

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO  
AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**PROGRAMA INGENIERIA CIVIL**



**PROYECTO DE GRADO**

**DISEÑO DEL NUEVO BLOQUE PARA EL ÁREA DE CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍAS DE 5 PLANTAS CON UN SEMISÓTANO**

**“Trabajo de titulación presentado a los requisitos para obtener el  
Título de Licenciado en Ingeniería Civil”**

**Postulante:** Univ. Silvio Stalin Villarreal Domínguez

**Tutor Colectivo:** Ing. José Luis Richard Manrique

**Asesor:** Ing. Víctor Salim Vargas Kerdy

Cobija - Pando - Bolivia  
2017

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por protegerme en momentos adversos de la vida y por apoyarme en las cosas que hago.

Al Ing. Víctor Vargas Kerdy, porque más que el asesor de este trabajo, pude contar con él para cualquier problema, recomendación, duda, y porque este trabajo quede lo mejor posible.

Al Arq. Hernán Sandy Sánchez por el apoyo y ayuda del diseño Arquitectónico del Edificio.

A Todos los docentes, compañeros y amigos que con pequeños detalles marcaron grandes diferencias.

# DEDICATORIA

***Este trabajo está dedicado a mis padres:*** Ramiro Villarreal Díaz y Patricia Domínguez Cuellar por darme su apoyo incondicional.

INDICE

CAPITULO I

1. INTRODUCCION
  - 1.1. ANTECEDENTES
  - 1.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA
  - 1.3. SOLUCION PROPUESTA
  - 1.4. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO
    - 1.4.1. OBJETIVO GENERAL
    - 1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS
    - 1.4.3. ALCANCES DEL PROYECTO
  - 1.5. METODOLOGIA
  - 1.6. HERRAMIENTAS Y PROGRAMAS SOFTWARE QUE SE UTILIZARON
  - 1.7. DISEÑO ARQUITECTONICO

## CAPITULO II

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
  - 2.1. EQUIPOS Y MATERIALES
  - 2.2. TRABAJO DE CAMPO
  - 2.3. TRABAJO DE GABINETE

## CAPITULO III

3. ESTUDIO GEOTECNICO
  - 3.1. PRUEBAS DE CAMPO
  - 3.2. PRUEBAS DE LABORATORIO
  - 3.3. ALCANCE DE TRABAJO Y METODOLOGIA REMPLADA
    - 3.3.1. TRABAJO DE CAMPO
    - 3.3.2. DESCRIPCION DE SONDEO
  - 3.4. TRABAJO DE LABORATORIO
  - 3.5. TRABAJO DE GABINETE
  - 3.6. RESULTADOS OBTENIDOS

## CAPITULO IV

4. CALCULO ESTRUCTURAL
  - 4.1. NORMAS DE DISEÑO
  - 4.2. MATERIALES
  - 4.3. CARGAS
    - 4.3.1. PESO PROPIO
    - 4.3.2. CARGAS PERMANENTES
    - 4.3.3. SOBRECARGA DE USO
    - 4.3.4. CARGAS DE VIENTO
      - 4.3.4.1. ANALISIS DE CARGA DE VIENTO EN MUROS
    - 4.3.5. VARIACION POR TEMPERATURA

- 4.4. COMBINACIONES DE CARGA
- 4.5. MODELO ESTRUCTURAL
- 4.6. DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON
  - 4.6.1. DISEÑO DE COLUMNAS
    - 4.6.1.1. ECUACIONES DE DISEÑO
    - 4.6.1.2. DISEÑO DE ESTRIBOS
    - 4.6.1.3. CALCULO DE COLUMNAS DEL PROYECTO
    - 4.6.1.4. DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA CYPE CAD 2014
    - 4.6.1.5. COMPROBACIONES DE DISEÑO CON PLANILLAS EXCEL
    - 4.6.1.6. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS
  - 4.6.2. DISEÑO DE VIGAS
    - 4.6.2.1. ECUACIONES DE DISEÑO
    - 4.6.2.2. CALCULO DE VIGAS DEL PROYECTO
    - 4.6.2.3. DISEÑO ESTRUCTURAL CON EL PROGRAMA CYPE CAD 2014
    - 4.6.2.4. COMPROBACIONES DE DISEÑO CON PLANILLAS EXCEL
    - 4.6.2.5. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS
  - 4.6.3. DISEÑO DE LOSAS
    - 4.6.3.1. CALCULO DE LOSAS
    - 4.6.3.2. CALCULO DE LOSAS DEL PROYECTO
      - 4.6.3.2.1. CALCULO DE LAS LOSAS ALIVIANADAS
      - 4.6.3.2.2. CALCULO LOSA MACIZA DE ESCALERAS
      - 4.6.3.2.3. CALCULO LOSA MACIZA DE ASCENSOR
    - 4.6.3.3. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS
  - 4.6.4. DISEÑO DE FUNDACIONES
    - 4.6.4.1. DISEÑO DE FUNDACIONES DEL PROYECTO
    - 4.6.4.2. DISEÑO DE LOSA DE FUNDACION
    - 4.6.4.3. ANALISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS
  - 4.6.5. DESPLAZAMIENTOS LATERALES
  - 4.6.6. VERIFICACION AL VUELCO DE LA ESTRUCTURA

## CAPITULO V

- 5. INSTALACIONES ELECTRICAS E HIDROSANITARIAS
  - 5.1. INSTALACIONES ELECTRICAS
    - 5.1.1. CALCULO LUMINOTECNICO
      - 5.1.1.1. CALCULO LUMINOTECNICO DEL PROYECTO
      - 5.1.1.2. CALCULO DE POTENCIA DE MOTORES PARA ASCENSORES
    - 5.1.2. MEMORIA DE CALCULO INSTALACIONES ELECTRICAS
  - 5.2. INSTALACIONES DE AGUA POTABLE
    - 5.2.1. CALCULO DE LA DEMANDA DIARIA DEL EDIFICIO
    - 5.2.2. NUMERO MINIMO DE ARTEFACTOS SANITARIOS
    - 5.2.3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

- 5.2.4. CALCULO POTENCIA DE BOMBA HIDRONEUMATICA
- 5.3. INSTALACIONES SANITARIAS
  - 5.3.1. ESPECIFICACIONES DE DISEÑO SEGÚN REGLAMENTO

#### CAPITULO VI

- 6. COSTOS Y PRESUPUESTOS
  - 6.1. PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES
  - 6.2. PRESUPUESTO GENERAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS
  - 6.3. PRESUPUESTO GENERAL DE INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

#### CAPITULO VII

- 7. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

#### CAPITULO VIII

- 8. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION Y PLAN DE MANTENIMIENTO
  - 8.1. METODOLOGIA DE CONSTRUCCION
  - 8.2. PLAN DE MATENIMIENTO

#### CAAPITULO IX

- 9. CONCLUSIONES

#### BIBLIOGRAFIA

#### ANEXOS

# **CAPITULO I**

## **INTRODUCCION**

Una universidad es una entidad orgánica o sistema de unidades operativas de enseñanza superior, investigación y creación de cultura científica y humanística. Las universidades desempeñan un rol muy importante en el progreso de las urbes, ciudades, capitales y ejes de concentración poblacional; promoviendo principalmente el desarrollo social y el crecimiento económico para adquirir una mejor calidad de vida.

La construcción de estructuras civiles en la Universidad Amazónica de Pando tiene una progresión apremiada por la necesidad y la comodidad que la misma requiere, es por eso que antes que una obra se ejecute tiene que verificar una serie de requerimientos para que esta cumpla con discernimientos y normas vigentes, así la estructura contara con un diseño recomendable y garantizar el óptimo funcionamiento de la misma. La comprensión de los conceptos fundamentales de diseño avala al ingeniero a tomar decisiones acertadas sobre la forma y construcción de un edificio de tal manera que satisfaga las necesidades del propietario de la obra.

Bajo esta problemática, el presente proyecto de grado plantea el análisis y diseño de un nuevo bloque para el Área de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Amazónica de Pando que aporte a las actividades académicas y administrativas de la misma.

El diseño arquitectónico tratara de no ser afectado en la etapa de realizarse el diseño estructural tomando en cuenta diferentes elementos que actúan en conjunto con la estructura; justamente para lograr una mejor funcionalidad de la estructura en condiciones de servicio. Las solicitaciones que se considera de forma fundamental son las del peso propio, cargas vivas y las acciones del viento, por lo que la estructura debe ser capaz de soportarlas.

En este respectivo caso se utilizaran las siguientes normas: Diseño Estructural (CBH-87<sup>1</sup> y EHE-08<sup>2</sup>), Acción del viento (ASCE-07-05<sup>3</sup>).

---

<sup>1</sup> CBH-87: Código Boliviano del Hormigón 1987.

<sup>2</sup> EHE-08: Instrucción Española del Hormigón Estructural 2008.

<sup>3</sup> ASCE-07-05: American Society of Civil Engineer, Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures

El cálculo estructural del proyecto presentan un desafío en el aspecto ingenieril, es por tal motivo que en este proyecto se plantea el desarrollo del “DISEÑO DEL NUEVO BLOQUE PARA EL AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE 5 PLANTAS CON UN SEMISOTANO” en la Universidad Amazónica de Pando.

## 1.1. ANTECEDENTES

Desde su creación el Área de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Amazónica de Pando no ha contado con una estructura civil diseñada y construida para sus necesidades, sino que ha debido adaptarse a diversas soluciones que no apilan, necesariamente con relación a su significado; a esto hay que añadir que cada gestión la población universitaria tanto académica como administrativa va en aumento dentro del Área.

Se plantea la construcción de un edificio de 5 plantas con un semisótano con un área total de construcción de 6430,47 m<sup>2</sup>. En la Tabla 1.1 se detallan superficies de cada planta previstas en el diseño.

NIVEL	DESCRIPCION DEL AMBIENTE	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
<b>Semisótano</b>	Laboratorios, depósitos, cuarto de máquinas, baños, pasillo y escaleras.	368,54
<b>Planta Baja</b>	Área Académica: Aulas, baños, snack, espacio de expansión, escaleras y parqueo; Área Administrativa: Recepción, oficinas, biblioteca, sala de docente, baños, pasillo y escaleras.	1315,58
<b>Primera Piso</b>	Área Académica: Aulas, laboratorios, baños, pasillo y escalera; Área Administrativa: Oficinas, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1138,58
<b>Segundo Piso</b>	Área Académica: Aulas, laboratorios, baños, pasillo y escaleras; Área Administrativa: Oficinas, sala de reuniones, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1179,63
<b>Tercer Piso</b>	Área Académica: Aulas, baños, pasillo y escaleras; Área Administrativa: Oficinas, sala de reuniones, baños, pasillo, ascensor y escaleras	1213,21

<b>Cuarto Piso</b>	Área Académica: Auditorio, cabina de controles, aulas, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1214,93
<b>TOTAL</b>		<b>6430,47 m<sup>2</sup></b>

*Tabla 1.1 Resumen de superficies por nivel.  
Fuente: Elaboración propia.*

La estructura civil en estudio estará dentro del Campus Universitario ubicada en la av. Las Palmas, como se muestra en la figura 1.1.



*Figura 1.1 Ubicación del predio.  
Fuente: Imagen Satelital – Campus Universitario, Software Google Earth, 2017.*

Para realizar el análisis estructural se utilizara un software de modelación que adopta el método matricial llamado CYPECAD v2015.



Figura 1.2 Imagen Virtual del Edificio.  
Fuente: Diseño Arquitectónico.

Teniendo en cuenta que los ambiente necesarios para dicho proyecto fueron abordados, coordinados y aprobados por un equipo de ingenieros civiles pertenecientes al Área de Ciencias y Tecnologías.

## 1.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En la actualidad el crecimiento estudiantil en la Universidad Amazónica de Pando especialmente en el Área de Ciencias y Tecnología ha sido de manera significativa como se refleja en la siguiente tabla y gráficos respectivamente.

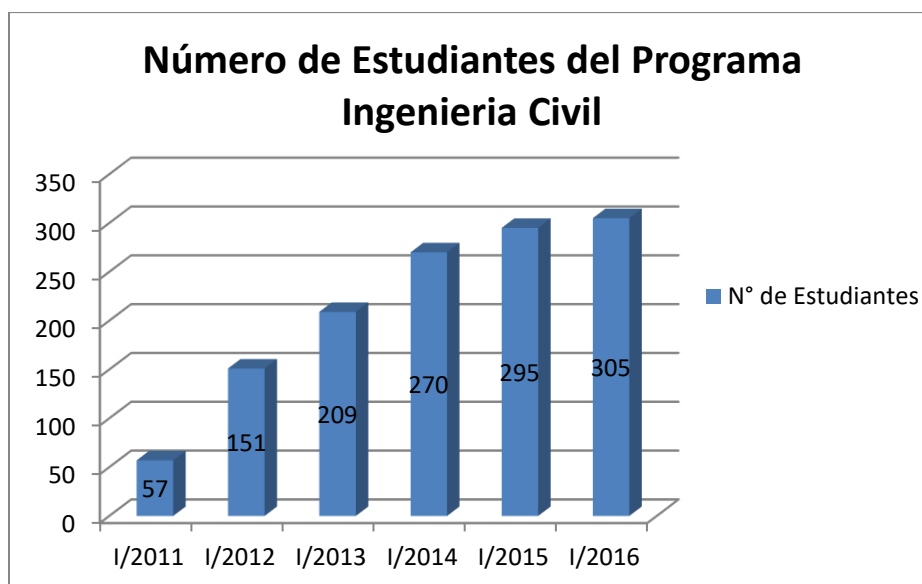
### ESTUDIANTES DEL AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS

PROGRAMA	Estudiantes Programados en las Respectivas Gestiones										
	I/2011	II/2011	I/2012	II/2012	I/2013	II/2013	I/2014	II/2014	I/2015	II/2015	I/2016
Construcción Civil	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-
Ingeniería Civil	57	48	151	108	209	160	270	180	295	187	305
Ingeniería de Sistemas	155	125	180	139	203	168	250	184	254	187	237
Ingeniería Industrial	38	37	60	42	87	71	119	87	135	101	146
Ingeniería Informática	63	47	50	34	32	30	25	12	14	13	19
<b>Total en ACyT</b>	<b>314</b>	<b>258</b>	<b>442</b>	<b>324</b>	<b>532</b>	<b>430</b>	<b>665</b>	<b>464</b>	<b>698</b>	<b>488</b>	<b>707</b>

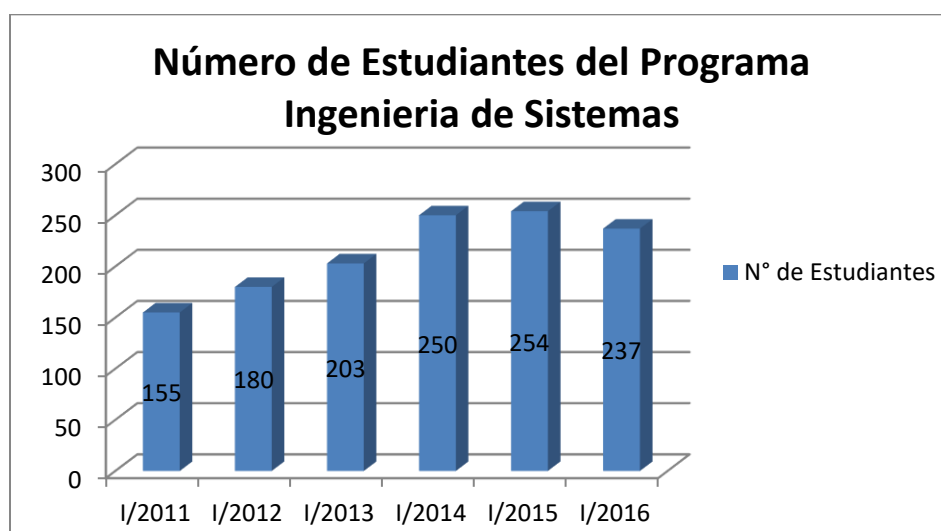
Tabla 1.2 Estudiantes del Área de Ciencias y Tecnologías (primera columna refiere al programa existente dentro del Área, de la segunda a la duodécima columna refiere al número de estudiantes matriculados en las respectivas gestiones académicas).

Fuente: Elaboración propia con base de datos de la U.A.P

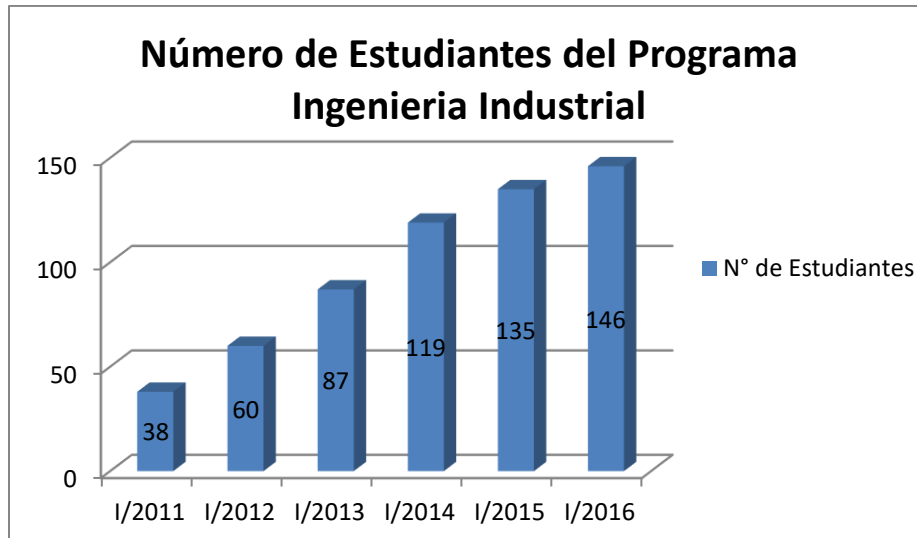
Ratificando la Tabla 1.2 se elaboró graficas de acuerdo a cada programa del Área de Ciencias y Tecnologías usando datos de la primera gestión académica de cada año, ya que en la Universidad Amazónica de Pando únicamente se pueden inscribir nuevos estudiantes en dicha gestión, es por eso que al comparar perennemente habrá menor número de estudiantes en la segunda gestión académica que en la primera.



*Grafica 1.1 Número de estudiantes del programa de Ing. Civil.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Tabla 1.2*



*Grafica 1.2 Número de estudiantes del programa de Ing. Sistemas.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Tabla 1.2*



*Grafica 1.3 Número de estudiantes del programa de Ing. Industrial.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Tabla 1.2*

A continuación se procesaron tablas y graficas del crecimiento poblacional para los próximos 3 años obteniendo la tasa de crecimiento de cada Programa; usando las siguientes ecuaciones:

$$Tasa\ de\ Crecimiento = \left( \frac{Presente}{Pasado} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (1.1)$$

Dónde:

n= Numero de datos procesados

$$P_t = P_0 (1 + Tasa\ de\ crecimiento)^t \quad (1.2)$$

Dónde:

$P_t$  = Población futura en un determinado tiempo.

$P_0$  = Población inicial.

t= tiempo en años.

Se procesaron datos desde la gestión I/2013 ya que datos de anteriores gestiones son aberrantes para nuestro estudio porque son carreras que recién están acumulando estudiantes año tras año.

Ingeniería Civil	
GESTION	N° EST.
I/2013	209
I/2014	270
I/2015	295
I/2016	305
I/2017	336
I/2018	369
I/2019	405

Tasa de Crecimiento 9,91%
------------------------------

Tabla 1.3

Ingeniería de Sistemas	
GESTION	N° EST.
I/2013	203
I/2014	250
I/2015	254
I/2016	237
I/2017	246
I/2018	257
I/2019	266

Tasa de Crecimiento 3,95%
------------------------------

Tabla 1.4

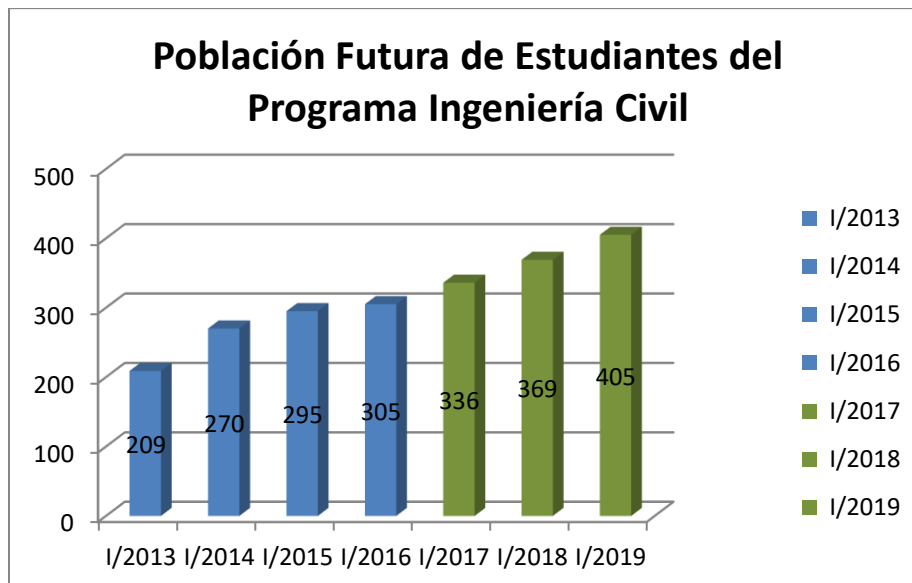
Ingeniería Industrial	
GESTION	N° EST.
I/2013	87
I/2014	119
I/2015	135
I/2016	146
I/2017	167
I/2018	190
I/2019	215

Tasa de Crecimiento 13,82%
-------------------------------

Tabla 1.5

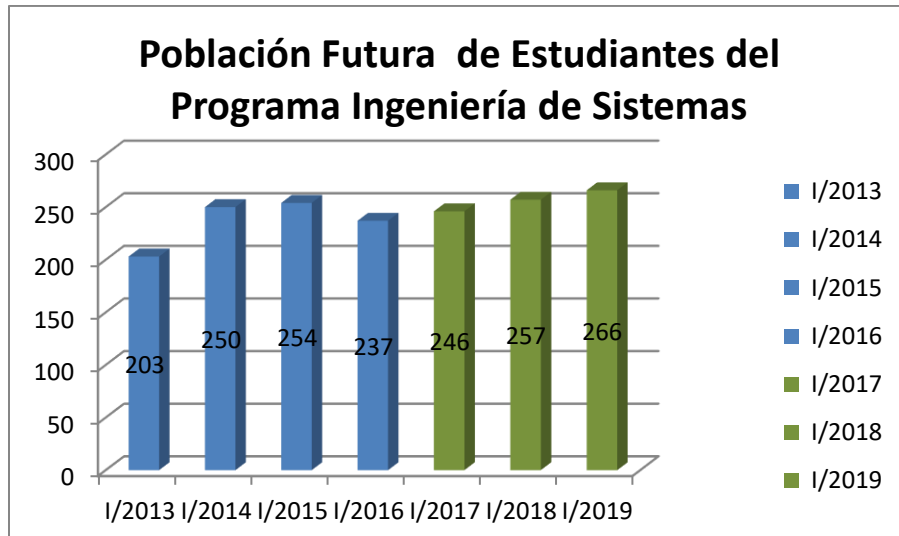
Fuente: Elaboración propia con datos de la tabla 1.2 y empleando las ecuaciones 1.1 y 1.2 respectivamente.

Población futura para el Programa de Ingeniería Civil.



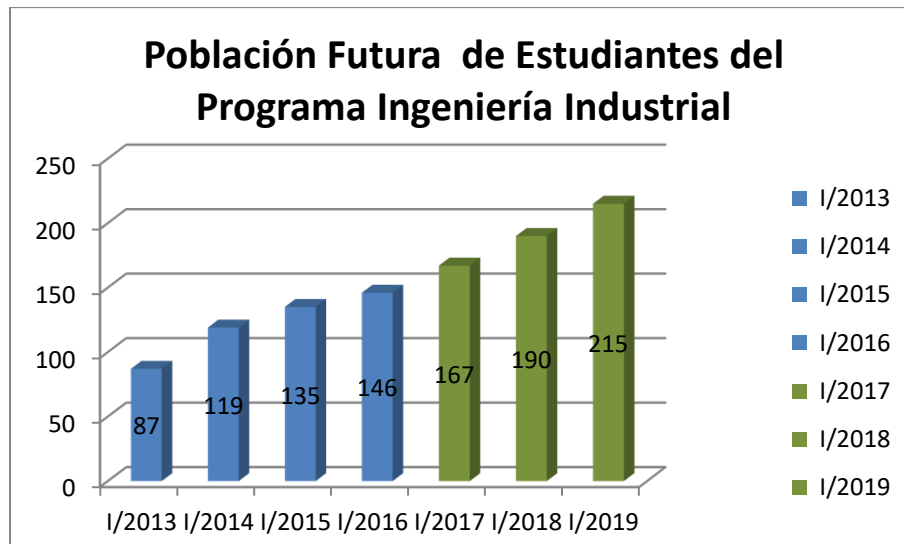
Grafica 1.4 Población futura de estudiantes del programa de Ing. Civil.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Tabla 1.3

Población futura para el Programa de Ingeniería de Sistemas.



*Grafica 1.5 Población futura de estudiantes del programa de Ing. Civil.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Tabla 1.4*

Población futura para el Programa de Ingeniería de Industrial.



*Grafica 1.6 Población futura de estudiantes del programa de Ing. Civil.  
Fuente: Elaboración propia con datos de la Tabla 1.5*

El proyecto procura a partir del crecimiento estudiantil, a la implementación de nuevos laboratorios y aulas además de centros de investigación para las diferentes carreras que cuenta el Área de Ciencias y Tecnología; así también a futuro la apertura de nuevas carreras dentro del Área para brindar un mejor servicio

administrativo y académico tanto para estudiantes, docentes y personal administrativo.

### **1.3 SOLUCION PROPUESTA**

De acuerdo al planteamiento del problema la solución es desarrollar un proyecto de una edificación, basado en cálculos Estructurales, y Presupuesto para la Universidad Amazónica de Pando, con el fin de que brinde seguridad, ambientes apropiados y confort a la población universitaria y a visitantes ajenos a la universidad.

### **1.4 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROYECTO**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar un proyecto de DISEÑO DEL NUEVO BLOQUE PARA EL AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE 5 PLANTAS CON UN SEMISOTANO, de tal manera que logre ser una estructura segura, técnica y económica que contribuya a las actividades académicas y administrativas en el Área de Ciencias y Tecnología dentro del campus de la Universidad Amazónica de Pando.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar el estudio geotécnico.
- Diseño Estructural.
- Realizar la evaluación del impacto ambiental.
- Realizar costos y presupuestos del proyecto.
- Realizar la programación de la ejecución física del proyecto.

#### **1.4.3 Alcances Del Proyecto**

Con el proyecto se pretende realizar el diseño final del edificio para el Área de Ciencias y Tecnologías de 5 plantas con un semisótano que incluye las siguientes actividades:

	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
1.	Realizar el levantamiento topográfico.	Reconocimiento del terreno. Levantamiento topográfico con Estación Total. Trabajo de Gabinete.
2.	Realizar el Estudio Geotécnico.	Trabajo de campo. Trabajo de laboratorio.
3.	Diseño Estructural.	Revisión de la normativa para el cálculo estructural. Determinación de cargas actuantes. Procedimientos de análisis de la estructura. Diseño estructural. Elaboración de los planos del proyecto estructural.
4.	Evaluación de Impactos Ambientales.	Impacto Ambiental de partículas suspendidas, destrucción del suelo, compactación, etc. Medidas de prevención y mitigación de lo anteriormente mencionado.
5.	Realizar Costos y Presupuestos del Proyecto.	Cómputos métricos. Análisis de precios unitarios. Insumo de materiales. Insumo de mano de obra. Insumo de maquinaria. Presupuesto General.
6.	Programación del Proyecto	Diafragma de Gantt (cronograma)

*Tabla 1.6 Alcances del proyecto (Actividades).*

*Fuente: Elaboración propia.*

## **1.5 METODOLOGÍA**

El presente proyecto se lo realizara por el método analítico - deductivo en el cual se distinguen los elementos de un fenómeno y se proceden a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado.

Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas individualmente, para ver las relaciones entre las mismas tomando conclusiones generales para explicaciones particulares y de comprobar su validez aplicarlos a soluciones o hechos particulares.

## 1.6 HERRAMIENTAS Y PROGRAMAS SOFTWARE QUE SE UTILIZARON

DESCRIPCION	HERRAMINETAS Y SOTFWARE
Levantamiento Topográfico	Se efectuó el levantamiento topográfico (Taquimetría) del área donde se ubicó el predio, con equipo de topografía (Estación total y accesorios). Para la generación de planos topográficos se utilizó Software Civil 3D 2017 y Pro Link v1.15 mediante los datos obtenidos en campo.
Estudios Geotécnicos	El Estudio de Mecánica de Suelos determina la resistencia del terreno sobre el que se desplantan las edificaciones. Para ello dicho estudio se ha realizado con el apoyo de la Universidad Amazónica de Pando, con sus equipos del laboratorio de mecánica de suelos, como ser: Estándar Penetration Test (SPT) Equipo de Tamices para granulometría del suelo, Cuchara de Casa grande, balanza y horno para determinar la humedad del mismo. Normas: ASTM (American Society for Testing and Materials.)
Memoria de Calculo	Las memorias de cálculo son los procedimientos descritos de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción, la memoria de cálculo más importante es la memoria de cálculo estructural, en la cual es este apartado se describen los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar los elementos estructurales, así mismo, para ello se han hecho el uso las siguientes normas y software de ingeniería: Normas de diseño estructural: CBH-87 (Código Boliviano del Hormigón) y EHE-08 (Instrucción Española de Hormigón). Programas: CYPECAD v2015. Calculo estructural. Excel 2010. Programa para la realización de hojas de cálculo.
Diseño de planos Estructurales	Para la realización de los diseños de planos estructurales y detalles constructivos, se han desarrollado con programas de dibujo de Autodesk (AutoCAD 2017) y también se utilizaron normas vigentes para el desarrollo del proyecto.
Ficha Ambiental	Para la ficha ambiental se realizara el llenado de la matriz de evaluación de impactos para luego el llenado del formulario de la ficha ambiental; las

	mismas tienen un formato especificado en la Ley 1333 (Ley del Medio Ambiente).
Costos y Presupuesto	En este apartado, se hará mención al programa que se ha utilizado para la elaboración y determinación de los costos y presupuesto: Quark v7.46
Cronograma de actividades de obra	El cronograma de obra contiene los lineamientos de obligatorio cumplimiento para el Contratista durante la etapa de construcción. Para ello se determinó mediante el software indicado anteriormente: Quark v7.46

*Tabla 1.7 Herramientas y software que se utilizaron.  
Fuente: Elaboración propia.*

## 1.7. DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Para el cumplimiento del diseño estructural, se estudiara la arquitectura del edificio (Anexo C1) en cuanto a la distribución de los diferentes elementos estructurales para así evitar problemas que el edificio pudiese tener en su vida útil.

Posteriormente teniendo la estructura definida se procederá a modelar la estructura en el Software CYPECAD v2015. Esta modelación trata de ingresar datos como: Características del suelo, características de materiales empleados en la estructura, combinaciones de carga, etc.), dichos datos se explican en detalle en el tercer y cuarto capítulo.

De esta modelación se extraerán todos los esfuerzos con los cuales se diseñaran los elementos estructurales del edificio, con el Método de Estados Límites.

## **CAPITULO 2**

## LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El objetivo es ejecutar un levantamiento topográfico en el área de emplazamiento de la estructura y elaborar un plano con todos los detalles que presente realmente el terreno.

El levantamiento topográfico se realizó a cercanías del Coliseo cerrado y del Área de Ciencias y Tecnología dentro del Campus Universitario de la Universidad Amazónica de Pando (ubicación Av. Las Palmas) lugar donde está proyectado el diseño del edificio (Ver Figura 2.1).



*Figura 2.1 Ubicación donde se realizó el levantamiento topográfico.  
Fuente: Imagen Satelital – Campus Universitario, Software Google Earth, 2017.*

Utilizando un aparato electro – óptico denominado Estación Total y sus respectivos accesorios se tomó como base de partida dos localizaciones que tienen su respectivo código catastral denominados “CO” con coordenadas UTM<sup>4</sup> zona/huso 19<sup>5</sup> WGS84<sup>6</sup>.

<sup>4</sup> UTM: Universal Transverse Mercator (Sistema de coordenadas universal transversal de Mercator).

<sup>5</sup> Zona/huso 19: Bolivia incluye tres zonas/husos; (19 para La Paz, Cochabamba, Oruro y Cobija), (20 para Santa Cruz, Potosí, Sucre, Tarija y Trinidad) y (21 para el Este de Bolivia).

<sup>6</sup> WGS84: World Geodetic System 84 (Sistema Geodesico Mundial 1984).

Las dos localizaciones más próximas al área de emplazamiento del edificio se muestran en la siguiente tabla:

Punto #	Norte	Este	Elevación
CO/01_BM	8780387,205	526353,892	254,492
CO/02_BM	8780245,745	526119,741	261,426

*Tabla 2.1 Coordenadas de partida.*

*Fuente: Datos obtenidos de la S.M.I. (Secretaría Municipal de Infraestructura).*

De estas dos localizaciones no se tenía visibilidad del área de trabajo para realizar el levantamiento topográfico es por tal motivo que se situaron dos estaciones desde las cuales se extenderán las observaciones, las mismas fueron encontradas usando los datos de la Tabla 2.1; se denominaron “Est/01” y “Est/02” respectivamente.

Las dos estaciones para el inicio del levantamiento topográfico se muestran en la siguiente tabla:

Punto #	Norte	Este	Elevación
EST/01	8780383,922	526380,945	254,060
EST/02	8780345,831	526421,479	253,236

*Tabla 2.2 Coordenadas de la Est/01 y Est/02.*

*Fuente: Elaboración propia.*

## 2.1. EQUIPOS Y MATERIALES

- Una estación total
- Un trípode
- Un bastón con prisma
- Un flexómetro
- Libreta de anotaciones

## 2.2. TRABAJO DE CAMPO

- a) Se colocó el trípode de manera que la plataforma base quede lo más nivelada posible a simple vista y que la apertura de las patas transfieran estabilidad al instrumento para evitar una caída accidental.
- b) Se ubicó la estación sobre la plataforma base (trípode), (previamente se aconseja que los tornillos de nivelación de la plataforma nivelante del

- instrumento estén a la mitad de recorrido). El instrumento se debe agarrar por su asa y no se soltará hasta que esté atornillado a la base del trípode.
- c) Se niveló la plataforma nivelante y se situó la estación sobre el punto a estacionar, (en este caso se realizó sobre un banco de marca con código catastrales “BM” o “CO” ubicada en la Av. Las Palmas, ver Anexo C2), el levantamiento se inició en este punto por ser el banco de nivel o banco de marca más próximo al predio del edificio a diseñar para luego así acercarnos con coordenadas conocidas y realizar el levantamiento del terreno.
  - d) A continuación se encendió la estación total (marca Sokkia cx-105) y con ayuda de la plomada láser terminamos de situarla sobre el punto base de la estación.
  - e) Se empleó el estacionamiento propiamente dicho haciendo el uso de la memoria interna y los programas que posee, el cual consta en establecer el nombre del trabajo, las coordenadas del punto base sobre el que estamos situados, la altura del instrumento y la orientación de la estación.
  - f) Para las alturas tanto de la estación total como la del Prisma; se midió con el flexómetro, en el caso de la Estación fue desde el punto hasta la altura de la mira de la Estación. Para la medición de la altura del Prisma, primero se realizó la nivelación del mismo, se colocó el bastón porta Prisma sobre el punto que vayamos a visar revisando que el nivel esférico quede centrado; y hasta estar nivelado el Prisma se procede a medir desde el punto hasta la altura del Prisma.
  - g) Se observó a través del ocular del anteojo para luego usar la mirilla de puntería para traer el Prisma al campo visual girando el tornillo de movimiento preciso vertical y horizontal hasta alinear el Prisma al retículo, de tal forma que quede centrada.

- h) Se manipuló la pantalla principal de la Estación total e ingreso a la función MEAS<sup>7</sup> después a COORD<sup>8</sup> para ingresar los datos del banco de marca (BM o CO) y a partir de ese punto apuntar al Prisma para que este arroje las coordenadas del punto visado y así obtener Est/01 y Est/02 respectivamente.
- i) El inciso anterior interesa para acercarnos al terreno para su respectivo levantamiento topográfico ya que desde el banco de marca (BM o CO) que está fuera de los predios del Campus Universitario no es posible visar todo el terreno y obtener más coordenadas.
- j) Una vez teniendo las coordenadas dentro del Campus Universitario (Est/01 y Est/02) se procedió a trasladar la Estación Total al punto mencionado entonces se realizó los procedimientos anteriormente descritos, desde este punto (Est/02) se empieza a visar todos los puntos necesarios (al Prisma) para guardar sus respectivas coordenadas asignando nombre de punto para cada punto visado además estos se guardarán automáticamente en la memoria interna de la Estación Total, al ser un área apartada ya no se necesitó trasladar la Estación Total ya que desde este punto todo el perímetro del terreno es visible. Una vez visado y guardado todos los puntos se procede al trabajo de gabinete.

### **2.3. TRABAJO DE GABINETE**

- a) La Estación total usada para el levantamiento es de marca Sokkia modelo cx-105 por tanto esta herramienta ha desarrollado un software llamada ProLink v1.15, esta misma se debe abrir en el ordenador para poder transferir datos de la Estación total.
- b) Una vez abierto el programa ProLink v1.15, creamos un nuevo proyecto se colocó un nombre al proyecto y se guarda.

---

<sup>7</sup> MEAS: Comando del sistema operativo que proviene de la palabra en ingles measurement que significa “tomar medidas”

<sup>8</sup> COOR: Comando del sistema operativo que proviene de la palabra en ingles coordinates que significa “coordenadas”

- c) Se procedió a abrir el proyecto, se conectó la Estación total con el cable correspondiente al puerto del ordenador y se encendió la Estación Total.
- d) En la pantalla de la Estación total se seleccionó la opción MEM<sup>9</sup> después se presionó la opción COMMS OUTPUT<sup>10</sup> y presionamos enter.
- e) Posteriormente saldrá otra pantalla donde seleccionamos el puerto de salida SDR<sup>11</sup> presionamos enter y a continuación seleccionamos la opción OBS DATA<sup>12</sup> y volvemos a presionar enter. Significa
- f) En el ordenador aparecerá una ventana notificando que se efectuó una transferencia completa del trabajo que seleccionamos en la memoria de la Estación total. Presionamos enter, luego cerramos la ventana.
- g) Se procedió a apagar, desconectar los cables y guardar la Estación.
- h) Se ingresó a la ventana principal del programa ProLink v1.15, y procedemos a importar el trabajo que se ha descargado de la Estación.
- i) Enseguida aparecerá una ventana dividida en dos partes una con el nombre “Field Book” y la segunda con el título “Reduced Coordinates View: Current – Field Book1” en esta aparecerán las coordenadas y elevaciones de cada punto visado en la Estación total.
- j) Una vez ya se visualizó los puntos del trabajo, proseguiremos a exportarlos al programa Civil3D 2017 para el trazo de nuestro terreno.
- k) Se ingreso al archivo de la exportación guardada y se ejecutó automáticamente el programa Civil3D 2017 aparentemente aparecerá sin ningún punto ni trazo, nos posicionamos sobre la pantalla y tecleamos el comando “zoom” y presionar enter para luego teclear el comando “extensión” y presionar enter nuevamente.

---

<sup>9</sup> MEM: Comando del sistema operativo que proviene de la palabra en ingles memory que significa “memoria”.

<sup>10</sup> COMMS OUTPUT: Comando del sistema operativo que tiene la utilidad de comparar archivos.

<sup>11</sup> SDR: Formato operativo “Special Drawing Right”

<sup>12</sup> OBS DATA: Comando del sistema operativo que proviene de la palabra en ingles “observe data” que significa “observar información”.

- l) Inmediatamente aparecerán todos los puntos que se visaron con la Estación total, se traza y se unen todos los puntos, recordando que las estaciones no son parte del trazado.
- m) Por ultimo con la ayuda de la herramienta “Generar Cuadros” generamos una tabla con todas nuestras coordenadas. (ver Tabla 2.3)

<b>TABLA DE PUNTOS</b>			
<b>Punto #</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Elevación</b>
<b>CO/01_BM</b>	8780387,205	526353,892	254,492
<b>CO/02_BM</b>	8780245,745	526119,741	261,426
<b>V</b>	8780245,675	526119,622	261,422
<b>EST/01</b>	8780383,922	526380,945	254,060
<b>EST/02</b>	8780345,831	526421,479	253,236
<b>V</b>	8780383,936	526380,931	254,055
7	8780369,395	526459,823	250,759
8	8780370,322	526465,418	250,557
9	8780366,480	526471,377	250,372
10	8780361,154	526474,611	250,302
11	8780355,451	526478,215	250,215
12	8780351,081	526480,911	250,212
13	8780347,205	526480,616	250,304
14	8780344,568	526477,114	250,565
15	8780344,186	526475,482	250,607
16	8780343,895	526471,980	250,750
17	8780343,919	526471,575	250,772
18	8780344,765	526471,598	250,824
19	8780344,669	526470,566	250,871
20	8780344,061	526470,616	250,841
21	8780343,985	526470,210	250,854
22	8780342,935	526467,819	250,942
23	8780341,355	526465,488	251,026
24	8780339,145	526463,358	251,118
25	8780344,393	526475,821	250,614
26	8780349,697	526473,315	251,341
27	8780355,010	526470,447	251,176
28	8780360,155	526467,747	251,055
29	8780365,380	526464,688	250,860
30	8780369,913	526462,048	250,772
31	8780366,971	526455,826	251,017
32	8780362,019	526458,402	251,513

33	8780357,508	526461,078	251,369
34	8780352,365	526463,641	251,390
35	8780347,344	526466,539	251,084
36	8780343,466	526468,710	250,897
37	8780340,709	526464,288	251,115
38	8780345,729	526461,690	251,199
39	8780350,726	526459,287	251,657
40	8780354,911	526457,202	251,631
41	8780360,315	526454,335	251,755
42	8780364,620	526451,611	251,226
43	8780361,428	526446,432	251,757
44	8780356,781	526448,490	252,115
45	8780352,763	526450,801	251,972
46	8780348,320	526453,457	251,923
47	8780343,623	526456,204	251,443
48	8780339,161	526458,413	251,439
49	8780335,722	526460,445	251,280
50	8780330,380	526456,052	251,440
51	8780335,868	526450,918	252,105
52	8780340,063	526448,313	251,772
53	8780341,911	526447,644	252,269
54	8780350,201	526443,064	252,308
55	8780357,443	526438,712	251,957
56	8780352,556	526430,753	252,549
57	8780343,792	526436,152	252,603
58	8780336,136	526440,764	252,658
59	8780330,127	526444,626	252,277
60	8780322,911	526450,863	251,491
61	8780335,345	526444,229	252,183
62	8780337,554	526443,323	252,265
63	8780340,150	526443,164	252,184
64	8780340,557	526448,308	251,781
65	8780337,865	526447,491	252,329
66	8780336,379	526447,925	251,954
67	8780316,052	526445,250	251,651
68	8780323,694	526438,991	252,076
69	8780325,397	526438,352	252,854
70	8780331,273	526434,788	252,846
71	8780339,352	526430,246	252,977
72	8780349,175	526424,055	252,787
73	8780343,733	526415,172	253,403

74	8780335,995	526419,743	253,574
75	8780328,987	526423,729	253,465
76	8780322,722	526428,231	253,403
77	8780320,638	526429,389	252,432
78	8780313,037	526434,147	252,077
79	8780306,777	526438,710	251,592
80	8780301,690	526434,340	251,659
81	8780307,742	526429,817	252,227
82	8780315,144	526425,418	252,522
83	8780317,605	526422,437	252,877
84	8780319,013	526420,968	254,003
85	8780324,761	526416,276	254,007
86	8780331,606	526411,461	253,918
87	8780339,195	526406,530	253,562
88	8780334,875	526399,539	254,177
89	8780328,032	526404,305	254,285
90	8780319,751	526409,304	254,342
91	8780315,104	526413,131	254,419
92	8780310,845	526416,290	253,867
93	8780306,633	526420,235	253,355
94	8780302,943	526423,483	252,910
95	8780301,097	526424,512	252,308
96	8780297,140	526427,750	252,018
97	8780293,382	526431,998	251,590
98	8780301,422	526434,743	251,635
99	8780301,357	526434,789	251,386
100	8780297,818	526440,079	251,533
101	8780297,778	526440,091	251,637
102	8780311,715	526450,648	251,591
103	8780311,728	526450,587	251,526
104	8780315,688	526445,693	251,354
105	8780315,752	526445,641	251,617
106	8780330,087	526456,407	251,406
107	8780330,008	526456,491	251,166
108	8780326,194	526461,492	251,340
109	8780326,164	526461,552	251,604
110	8780336,212	526469,395	251,162
111	8780336,242	526469,269	250,977
112	8780340,282	526464,676	250,881
113	8780340,327	526464,609	251,137
114	8780344,150	526476,101	250,649

115	8780344,080	526476,110	250,464
116	8780338,455	526477,875	250,530
117	8780338,406	526477,860	250,718
118	8780349,822	526481,347	250,273
119	8780349,785	526481,382	250,084
120	8780353,492	526492,544	249,791
121	8780353,543	526492,613	249,976
122	8780369,613	526476,583	250,284
123	8780369,639	526476,442	250,091
124	8780366,358	526471,685	250,224
125	8780366,261	526471,701	250,417
126	8780370,430	526462,148	250,759
127	8780370,497	526462,183	250,582
128	8780376,635	526460,739	250,452
129	8780373,309	526453,158	251,035
130	8780373,299	526452,957	250,862
131	8780361,900	526446,181	251,745
132	8780361,954	526446,194	251,544
133	8780366,882	526442,724	251,479
134	8780358,215	526427,438	252,234
135	8780353,127	526430,574	252,346
136	8780353,004	526430,605	252,535
137	8780335,193	526399,213	254,170
138	8780335,298	526399,176	253,977
139	8780340,502	526396,268	253,873

Tabla 2.3 Coordenadas del levantamiento topográfico.  
Fuente: Elaboración propia.

De esta manera se obtuvo un plano fidedigno el cual se desarrolló con todas las características que presenta el terreno, indicados en los planos C2 (ver Anexo C2); también mencionar que el terreno tiene una pendiente media de 4,8% y está situada a 252msnm.

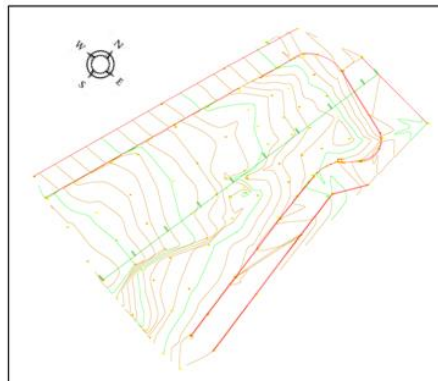


Figura 2.2 Curvas de nivel del terreno.  
Fuente: Elaboración propia.

## **CAPITULO 3**

### **ESTUDIO GEOTECNICO**

El objetivo es realizar un estudio geotécnico, ya que antes de iniciar una edificación es necesario conocer las características del terreno involucrado, para luego definir la tipología y dimensiones de las cimentaciones y obras de contención (si las requiere), de tal forma que las cargas generadas por la estructura y cargas soportadas por empujes del terreno no produzcan situaciones de inestabilidad o movimientos excesivos de la propia estructura o del terreno, que haga peligrar la obra estructural o funcionalmente.

En la figura 3.1 se muestra la ubicación del edificio dentro del área del terreno disponible para su construcción.

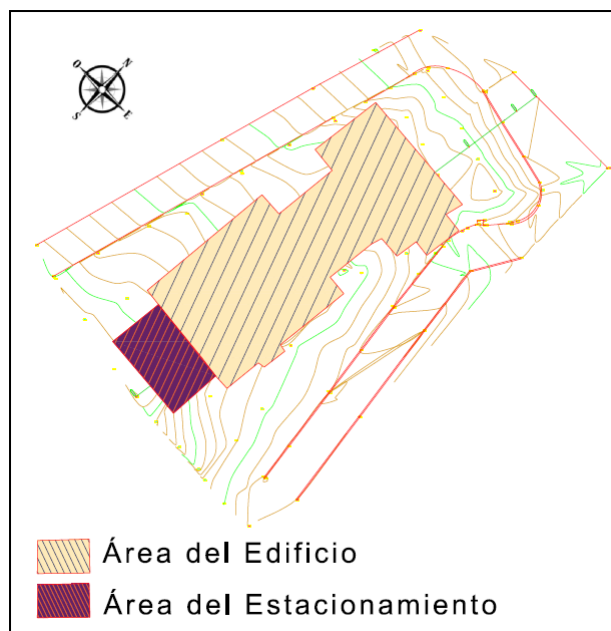


Figura 3.1 Ubicación de la estructura en el terreno.  
Fuente: Elaboración propia.

La finalidad del presente capítulo tiene como objetivos:

- Determinar las propiedades geotécnicas del suelo.
- Determinar la capacidad portante del suelo.
- Determinar la estratigrafía del subsuelo.

### 3.1 TRABAJO DE CAMPO

Los estudios geotécnicos principales se los ha realizado mediante sondeos mecánicos de exploración a percusión, ya que estas exploraciones son mediante perforaciones se determinó el número de puntos a investigar y el espaciamiento aproximado entre ellas además de la profundidad de perforación.

#### 3.1.1 Espaciamiento aproximado de las perforaciones

No existen reglas fijas para determinar el espaciamiento de las perforaciones pero hay parámetros que contribuyen a encontrar el mismo.

Por ejemplo:

**Tabla 2.4** Espaciamiento aproximado de las perforaciones.

<b>Tipo de proyecto</b>	<b>Espaciamiento (m)</b>
Edificios de muchos pisos	10-30
Plantas industriales de un piso	20-60
Carreteras	250-500
Subdivisión residencial	250-500
Presas y diques	40-80

*Figura 3.2 Tabla de espaciamiento aproximado de las perforaciones.*

*Fuente: Braja M. Das (1983). Fundamentos de ingeniería de cimentaciones (7ma. Ed.).*

*Perforaciones exploratorias en el campo. Tabla 2.4, pág. 77.*

También hay normas<sup>13</sup> que para determinar el número de puntos a investigar se fundamentan en los metros cuadrados de superficie de la estructura. Donde indica que se debe hacer un estudio de mecánica de suelos por cada 650 m<sup>2</sup> de superficie de construcción.

<sup>13</sup> Norma: Norma Técnica E.050 suelos y cimentaciones (Perú).

Teniendo estos parámetros queda establecido que es pertinente y esencial realizar 2 perforaciones ya que el edificio tiene una longitud total de 51 metros y una superficie de construcción en planta de 1315,58 m<sup>2</sup>.

En la figura 3.3 se muestra la ubicación de los puntos para las perforaciones.



Figura 3.3 Ubicación de las perforaciones para el estudio geotécnico.  
Fuente: Elaboración propia.

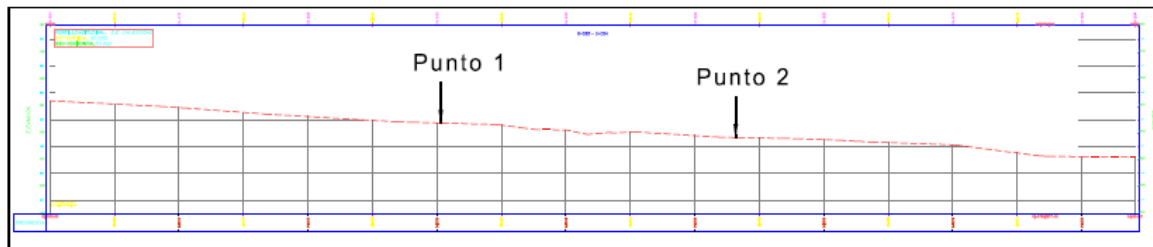


Figura 3.4 Vista de perfil de la ubicación de las perforaciones para el estudio geotécnico.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.1 Profundidad de las perforaciones

Para determinar la profundidad de las perforaciones para edificios Sowers y Sowers<sup>14</sup> utiliza el siguiente criterio:

$$\frac{D_b}{S^{0,7}} = a \quad (3.1)$$

Dónde:

<sup>14</sup> Foundation Engineering, McGraw-Hill Book Company, Nueva York, 1961.

$D_b$  = Profundidad de perforación.

$S$  = Número de pisos.

$a = 3$  (si  $D_b$  esta en metros).

Empleando la fórmula 3.1 se encuentra la profundidad de perforación para el edificio.

$$\frac{D_b}{6^{0,7}} = 3$$

$$D_b = 10,51 \text{ metros}$$

Para los dos puntos la profundidad de las perforaciones quedó establecida como mínimo a 10,5 metros de la superficie.

En las tablas 3.1 y 3.2 se indica el número de muestras y la profundidad en la que se realizó el SPT para los puntos 1 y 2 respectivamente.

Muestra	Profundidad (m)
M-1	1,50
M-2	3,09
M-3	4,54
M-4	6,08
M-5	7,51
M-6	9,00
M-7	10,45
M-8	12,00

*Tabla 3.1 Registro de campo de la profundidad de cada muestra obtenida con el SPT-Punto1.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Muestra	Profundidad (m)
M-1	1,50
M-2	3,00
M-3	4,51
M-4	6,20
M-5	7,49
M-6	9,05
M-7	10,46

Tabla 3.2 Registro de campo de la profundidad de cada muestra obtenida con el SPT-Punto2.

Fuente: Elaboración propia.

## 3.2 TRABAJO DE LABORATORIO

Los ensayos geotécnicos de laboratorio efectuados para el presente proyecto de grado, consistieron en la determinación de las características geotécnicas del terreno. Estos ensayos se ejecutaron sobre las muestras previamente obtenidas en el terreno con el SPT de los puntos 1 y 2 respectivamente, con la colaboración del Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Amazónica de Pando.

Los ensayos realizados fueron ejecutados de acuerdo a los estándares de la Sociedad Americana para ensayos de Materiales (ASTM<sup>15</sup>) que se detallan la tabla 3.3.

DESCRIPCION	ASTM
Granulometría	D-422
Límites de Atterberg	D-4318
Humedad Natural	D-2216
Clasificación de suelos	SUCS

Tabla 3.3 Ensayos realizados en el laboratorio de mecánica suelos de la U.A.P.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.1 Determinación del Estudio Granulométrico

Para la determinación de la distribución del tamaño de partículas por medio de un proceso de tamizado para ensayos de identificación, fue elaborado con muestras representativas de cada sondeo, los cuales fueron trabajados principalmente con los siguientes números de tamices.

N° Tamiz	Diámetro (mm)
1/4"	6,30
4	4,75
10	2,00
30	0,60
40	0,425
100	0,150

<sup>15</sup> ASTM: American Society for Testing and Materials.





Figura 3.5 Muestras para determinar los límites de consistencia.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3 Determinación de la Clasificación de Suelos

Con los datos de ensayos de granulometría y consistencia, se procede a la clasificación del tipo de suelo, dicha clasificación se realizó mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS<sup>16</sup>). En la figura 3.6 se muestra los símbolos que utiliza el sistema unificado.

Símbolo	G	S	M	C	O	Pt	H	L	W	P
Descripción	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Limos orgánicos y arcilla	Turba y suelos altamente orgánicos	Alta plasticidad	Baja plasticidad	Bien graduado	Mal graduado

Figura 3.5 Símbolos para la clasificación de suelos según (USCS).  
Fuente: Braja M. Das (1983). Fundamentos de ingeniería de cimentaciones (7ma. Ed.). Sistema de clasificación de suelos. pág. 19.

Teniendo este parámetro en las tablas 3.5 y 3.6 se indica la clasificación (USCS) de cada muestra recolectada para cada punto respectivamente.

Muestra	Profundidad (m)	Clasificación
M-1	1,50	CL
M-2	3,09	SM
M-3	4,54	SM
M-4	6,08	CH
M-5	7,51	CL
M-6	9,00	CH

<sup>16</sup> USCS: Unified Soil Classification System.

M-7	10,45	CL
M-8	12,00	CH

Tabla 3.5 Clasificación de muestras (USCS), Punto-1.  
Fuente: Elaboración Propia.

Muestra	Profundidad (m)	Clasificación
M-1	1,50	SC
M-2	3,00	SM
M-3	4,51	CL
M-4	6,20	CL
M-5	7,49	CL
M-6	9,05	CL
M-7	10,46	CL

Tabla 3.6 Clasificación de muestras (USCS), Punto-2.  
Fuente: Elaboración Propia.

Sustentando los resultados de las tablas 3.5 y 3.6 se realizó un perfil estratigráfico de las dos perforaciones estudiadas como se muestra en la siguiente figura.

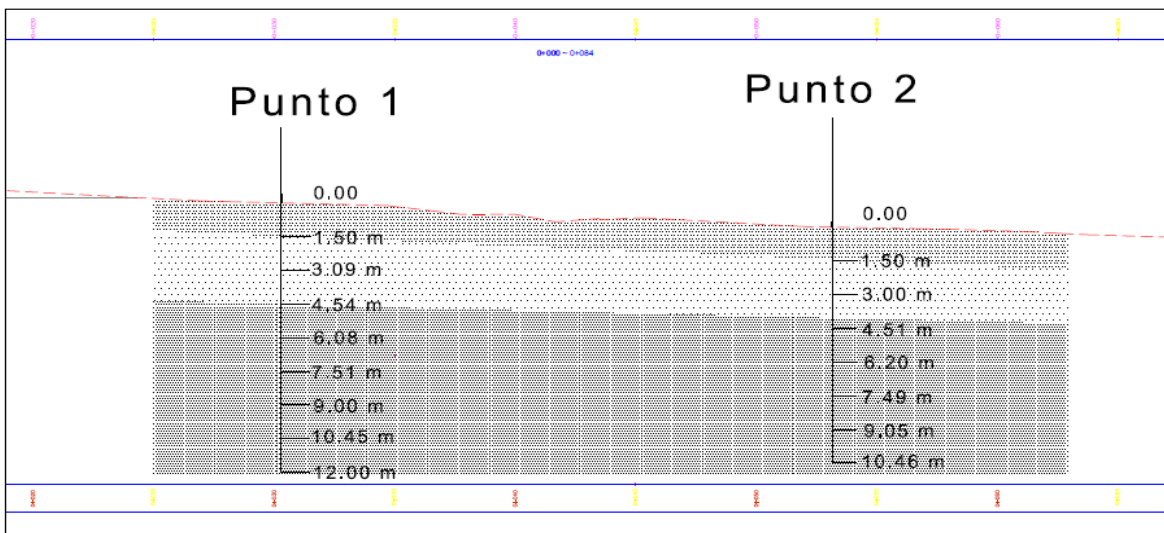


Figura 3.6 Perfil estratigráfico del terreno.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT

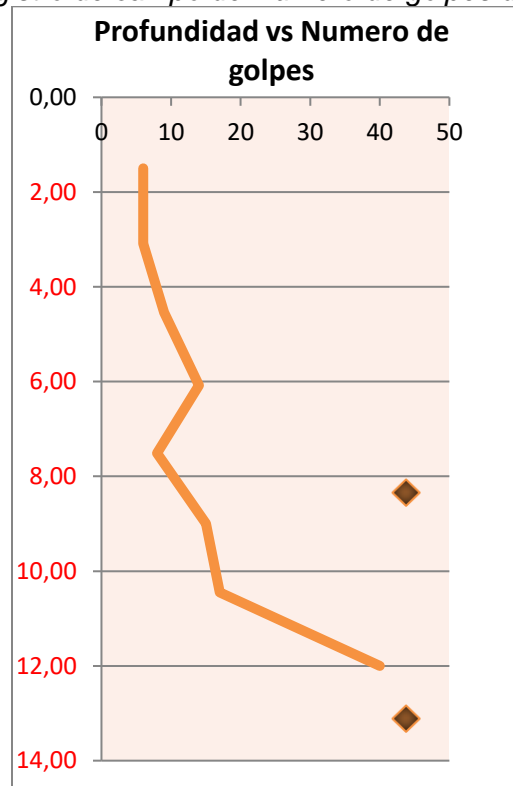
El presente tipo de ensayo tiene como propósito obtener muestras representativas del suelo para ensayos de laboratorio y su clasificación. Consiste en contar el número de golpes necesarios para que se introduzca a una determinada profundidad una cuchara (cilíndrica y hueca) que permita tomar una muestra como

indica la norma ASTM D-1586, obteniéndose los siguientes resultados en los respectivos sondeos.

Punto 1

Profundidad (m)	N (Valor obtenido in situ)			N (S.P.T)
	15 cm	30 cm	45 cm	
1,50	1	1	2	3
3,09	1	2	3	5
4,54	4	7	6	13
6,08	9	11	13	24
7,51	2	4	5	9
9,00	3	6	10	16
10,45	5	8	12	20
12,00	8	16	24	40

Tabla 3.7 Registro de campo del número de golpes del SPT-Punto1.



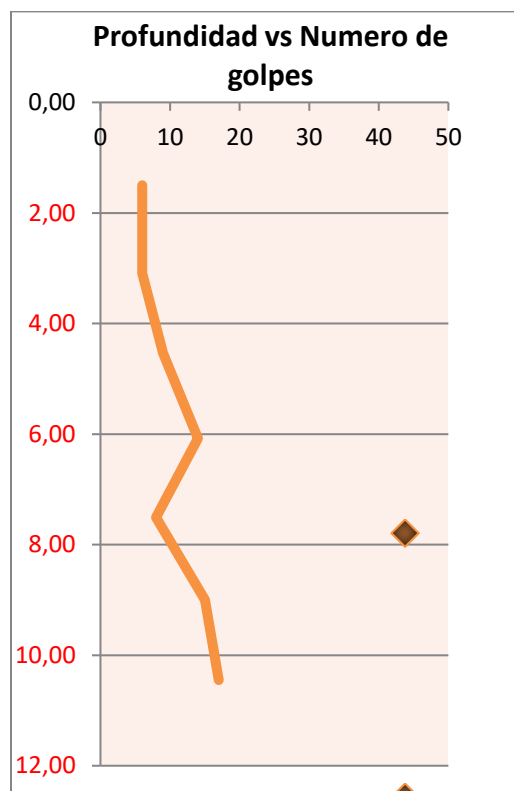
Grafica 3.2 Relación entre la profundidad y el número de golpes con el SPT- Punto 1.  
Fuente: Elaboración propia.

Punto 2

Profundidad (m)	N (Valor obtenido in situ)			N (S.P.T)
	15 cm	30 cm	45 cm	

1,50	2	3	3	6
3,09	2	2	4	6
4,54	2	4	5	9
6,08	4	6	8	14
7,51	2	3	5	8
9,00	2	5	10	15
10,45	3	6	11	17

Tabla 3.8 Registro de campo del número de golpes del SPT-Punto 2.  
Fuente: Elaboración propia.



Gráfica 3.3 Relación entre la profundidad y el número de golpes con el SPT-Punto 2.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.1 Factores de corrección para el valor del número de golpes “N”

El ensayo está sometido a diferentes variables que afectan el resultado del mismo, para la corrección se empleara la norma ISO<sup>17</sup> 22476-3 la cual utiliza la siguiente ecuación:

$$N_{60} = N \times \frac{E_r}{60} \times \lambda \times C_N \quad (3.2)$$

<sup>17</sup> ISO: International Organization for Standardization. (Organización Internacional para la Estandarización).

Dónde:

$N$  = Valor de SPT (número de golpes).

$E_r$  = Factor de corrección debido a la energía de impacto (por norma 60%)

$\lambda$  = Factor de corrección de pérdidas debidas a la longitud del varillaje.

Rod length below the anvil m	Correction factor $\lambda$
>10	1,0
6 to 10	0,95
4 to 6	0,85
3 to 4	0,75

Tabla 3.9 Factor de corrección de pérdidas debidas a la longitud del varillaje.  
Fuente: ISO 22476-3, Geotechnical investigation and testing-Field testing, 2005. Anexo 1.

$C_N$  = Factor de corrección debido al efecto de la sobrecarga del terreno.

$$C_N = \sqrt{\frac{98}{\sigma'_V}} \quad (3.3)$$

$\sigma'_V$  = Presión efectiva de sobrecarga del terreno (KN/m<sup>2</sup>)

$$\sigma'_V = \gamma \times D_f \quad (3.4)$$

$\gamma$  = Peso específico del suelo (KN/m<sup>3</sup>). (Los pesos específicos de las diferentes muestras se encuentran en el Anexo C3)

$D_f$  = Profundidad de la cimentación medida desde la superficie del terreno. (m)

De acuerdo a los factores puntualizados anteriormente, se desarrolló la corrección de los respectivos datos tomados en campo del SPT, como se muestra en la tabla 3.10 y 3.11 proporcionándonos los resultados del número de golpes corregido  $N_{60}$ .

#### Punto 1

Muestra	Profundidad (m)	Peso Específico (KN/m <sup>3</sup> )	N (# golpes)	Er/60	$\lambda$	$C_N$	N60
M-1	1,50	16,25	3	1	0,75	2,01	4,51
M-2	3,09	16,42	5	1	0,75	1,39	5,21
M-3	4,54	16,45	13	1	0,85	1,15	12,66
M-4	6,08	16,68	24	1	0,95	0,98	22,41

M-5	7,51	16,69	9	1	0,95	0,88	7,56
M-6	9,00	16,79	16	1	0,95	0,81	12,24
M-7	10,45	16,54	20	1	1	0,75	15,06
M-8	12,00	16,60	40	1	1	0,70	28,06

Tabla 3.10 Estudios de datos SPT para la corrección de "N" punto-1.

Fuente: Elaboración propia.

## Punto 2

Muestra	Profundidad (m)	Peso Específico (KN/m3)	N (# golpes)	Er/60	$\lambda$	$C_N$	N60
M-1	1,50	16,21	6	1	0,75	2,01	9,03
M-2	3,00	16,43	6	1	0,75	1,41	6,35
M-3	4,51	16,54	9	1	0,85	1,15	8,77
M-4	6,20	16,28	14	1	0,95	0,99	13,11
M-5	7,49	16,77	8	1	0,95	0,88	6,71
M-6	9,05	16,86	15	1	0,95	0,80	11,42
M-7	10,46	16,66	17	1	1	0,75	12,75

Tabla 3.11 Estudios de datos SPT para la corrección de "N" punto-2.

Fuente: Elaboración propia.

## 3.4 CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzca un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo. Por las características de la estructura y los resultados de los estudios de mecánica de suelos habrá dos losas de fundación; una de ellas se fundara sobre suelo granular y la otra sobre suelo fino.

### 3.4.1 Capacidad portante a partir del ensayo SPT (Suelos Granulares)

La capacidad portante del suelo a partir del SPT se determina con la siguiente ecuación:

$$q_a [KN/m^2] = \frac{N_{60}}{0,08} \times \left( \frac{B + 0,3}{B} \right)^2 \times \left( 1 + 0,33 \times \frac{D_f}{B} \right) \quad (3.5)$$

Por las condiciones que presenta la estructura se ha optado a especificar la capacidad portante del suelo con los siguientes datos:

$D_f = 2,00$  metros. Profundidad de la cimentación.

$B = 29,00$  metros. Longitud del lado más corto de la losa de fundación.

$N_{60} = 4,73$  (cifra encontrada interpolando datos de la tabla 3.10 valorando  $D_f$ ).

Obteniendo:

$$q_{adm}[KN/m^2] = \frac{4,73}{0,08} \times \left(\frac{29 + 0,3}{29}\right)^2 \times \left(1 + 0,33 \times \frac{2}{29}\right)$$
$$q_{adm} = 62,37 KN/m^2$$
$$q_{adm} = 0,62 Kg/cm^2$$

Para la fundación en el suelo granular la capacidad portante es de 0,62 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.4.1 Capacidad portante para suelos finos

La capacidad portante para la fundación en suelo fino se determina mediante la siguiente ecuación:

$$q_{adm}[KN/m^2] = 2,57c \times \left(1 + \frac{0,195B}{L}\right) \times \left(1 + 0,4 \frac{D_f}{B}\right) \quad (3.6)$$

Por las condiciones que presenta la estructura se ha optado a especificar la capacidad portante del suelo con los siguientes datos:

$D_f = 4,50$  metros. Profundidad de la cimentación.

$B = 17,00$  metros. Longitud del lado más corto de la losa de fundación.

$L = 26,00$  metros. Longitud del lado más largo de la losa de fundación.

$c = 17,20$  KN/m<sup>2</sup> (cifra encontrada por ensayo de corte directo ver Anexo C3).

Obteniendo:

$$q_{adm}[KN/m^2] = 2,57(17,20) \times \left(1 + \frac{0,195 \times 17}{26}\right) \times \left(1 + 0,4 \frac{4,50}{17}\right)$$
$$q_{adm} = 50,43 KN/m^2$$
$$q_{adm} = 0,50 Kg/cm^2$$

Para la fundación en el suelo fino la capacidad portante es de 0,50 Kg/cm<sup>2</sup>.

Las planillas de cálculo de los diferentes ensayos de las 15 muestras de las 2 perforaciones para el diseño del nuevo bloque para el Área de Ciencias y Tecnologías de 5 plantas y un semisótano se ubican en el Anexo C3.

## CAPITULO 4

### BASES DE CÁLCULO

#### 4.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto del nuevo bloque para el Área de Ciencias y Tecnologías corresponde a un edificio de 5 plantas y un semisótano. El terreno sobre el cual se edificara el proyecto tiene un área total de 1951 m<sup>2</sup>.

A continuación se detalla el funcionamiento de cada nivel.

NIVEL	DESCRIPCION DEL AMBIENTE	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
<b>Semisótano</b>	Laboratorios, depósitos, cuarto de máquinas, baños, pasillo y escaleras.	368,54
<b>Planta Baja</b>	Área Académica: Aulas, baños, snack, espacio de expansión, escaleras y parqueo; Área Administrativa: Recepción, oficinas, biblioteca, sala de docente, baños, pasillo y escaleras.	1315,58
<b>Primera Piso</b>	Área Académica: Aulas, laboratorios, baños, pasillo y escalera; Área Administrativa: Oficinas, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1138,58
<b>Segundo Piso</b>	Área Académica: Aulas, laboratorios, baños, pasillo y escaleras; Área Administrativa: Oficinas, sala de reuniones, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1179,63
<b>Tercer Piso</b>	Área Académica: Aulas, baños, pasillo y escaleras; Área Administrativa: Oficinas, sala de reuniones, baños, pasillo, ascensor y escaleras	1213,21
<b>Cuarto Piso</b>	Área Académica: Auditorio, cabina de controles, aulas, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1214,93
<b>TOTAL</b>		<b>6430,47 m<sup>2</sup></b>

*Tabla 4.1 Descripción por plantas de la estructura.  
Fuente: Elaboración propia.*

Observando los espacios del edificio a diseñar se puede decir que se divide en dos bloques, bloque académico y bloque administrativo con un total aproximado de construcción de 6430,47 m<sup>2</sup>

## **4.2. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO**

Para el diseño estructural del edificio se aplicarán:

### **4.2.1. Normas y Códigos empleados**

En todo el proceso de análisis y diseño estructural se utilizarán las siguientes normas.

- Hormigón Armado                      Norma CBH-87, EHE-08
- Acción de Viento                      Norma ASCE-07-05
- Geotecnia                                Norma ASTM

### **4.2.2. Estudio de suelos**

Se cuenta con un estudio de suelos en el cual se efectuaron dos perforaciones en el terreno, obteniendo de esta manera los siguientes datos con los cuales se podrá realizar el cálculo de las fundaciones.

Losa de fundación planta baja:

- Arena limosa SM
- Capacidad portante admisible  $q_{adm} = 0,63 \text{ kg/cm}^2$
- Profundidad mínima de cimentación = 2,00 m

Losa de fundación semisótano:

- Arcilla de baja compresibilidad CL
- Capacidad portante admisible  $q_{adm} = 0,50 \text{ kg/cm}^2$
- Angulo de Fricción interna ( $\phi$ ) = 14.89°
- Profundidad mínima de cimentación = 4,50 m

En el Capítulo 3 se presentó la información del estudio de suelos

### **4.2.3 Hormigón Armado**

Es un material compuesto por hormigón (grava, arena, cemento, agua, aditivos) y acero, para resistir los esfuerzos de compresión y tracción respectivamente. Sus características mecánicas son:

- Resistencia especificada a la compresión  $f_c' = 21 \text{ Mpa}$
- Coeficiente de Seguridad ( $\gamma$ ) = 1.5 (s/CBH)
- Peso específico =  $2100 \text{ kg/m}^3 = 21 \text{ KN/m}^3$

#### 4.2.4 Acero de refuerzo

Todas las barras para el hormigón armado son de acero corrugado ASTM A615-Grado 60, con las siguientes propiedades:

- Fierro corrugado AH 500 N.
- Límite de fluencia ( $f_y$ ) :  $500 \text{ Mpa} = 50 \text{ KN/cm}^2$
- Coeficiente de Seguridad ( $\gamma$ ): 1.15 (s/CBH)
- Resistencia a la tracción (R):  $550 \text{ Mpa} = 55 \text{ KN/cm}^2$
- Dimensiones y pesos nominales:

DIÁMETRO NOMINAL $d_b$ mm	DIÁMETRO REAL mm	ÁREA NOMINAL $\text{mm}^2$	MASA NOMINAL, kg/m
4,2	4,2	14,0	0,111
6	6,0	28,0	0,222
8	8,0	50,0	0,395
10	9,6	72,9	0,573
12	12,0	113,0	0,888
16	16,0	201,0	1,578
20	20,0	314,0	2,466
25	25,0	491,0	3,853
32	32,0	804,0	6,313

Tabla 4.2 Barras de armaduras comerciales en Bolivia  
Fuente: Norma Boliviana NB1225001-01

#### 4.3 Idealización Estructural

La estructura se descompone en elementos estructurales como ser: Columnas, vigas, losas nervadas en ambas direcciones, Losas llenas, muros de hormigón, muros de mampostería y losas de cimentación.

En primer lugar se calcula la losa nervada, sometida a la carga uniforme por peso propio y sobrecarga, realizando las diferentes combinaciones de carga. Por tratarse de una estructura simple, las solicitaciones se calculan para una losa simplemente apoyada que descansa sobre las vigas.

Analizando la incidencia de carga de muro perimetral se cargan a las vigas, tomando en cuenta a una estructura tridimensional, conformada por pórticos. De estos, se descompones en vigas, de los cuales se obtienen los Momentos Flectores y Esfuerzos Cortantes Máximos en tramo y apoyo para el diseño a la Flexión y Corte. Para las columnas se toman en cuenta tanto el momento flector y el esfuerzo normal; y se diseña a flexo-compresión.

Del análisis tridimensional se toman en cuenta las reacciones en la base de la estructura, los que se utilizan para el diseño de las fundaciones, adoptándose en este caso a dos Losas de Cimentación.

Se diseñan escaleras tipo, se toma como una viga simplemente apoyada

El análisis estructural es realizado mediante el software de Modelación Estructural “CYPECAD v2015c”

## **4.4 MÉTODO DE LOS ESTADOS DE LÍMITES**

### **4.4.1 Definición de Estado Límite**

Toda estructura debe reunir las consideraciones adecuadas de seguridad, funcionalidad y durabilidad, con objeto de que pueda rendir el servicio para el que ha sido proyectada.

Se denominan Estados Límites aquellas situaciones tales que, al ser rebasadas, colocan a la estructura fuera de servicio. Los estados de límites pueden clasificarse en: Estados Límites Últimos y Estados Límites de Servicio.

Estados límites Últimos, La denominación de estados límites últimos engloba todos aquellos correspondientes a una puesta fuera de servicio de la estructura, ya que por colapso o rotura de la misma o de una parte de ella.

Los estados límites incluyen:

Estado límite en equilibrio, definido por la pérdida de estabilidad estática de una parte, o del conjunto de la estructura, considerada como un cuerpo rígido (se estudia a nivel de estructura o elemento estructural completo)

Estados límites de agotamiento o de rotura, definidos por el agotamiento resistente o la deformación plástica excesiva de una o varias secciones de los elementos de la estructura. Cabe considerar el agotamiento por solicitaciones normales y por solicitaciones tangentes (se estudia a nivel de sección de elemento estructural)

Estado límite de inestabilidad, o de pandeo, de una parte o del conjunto de la estructura (se estudia, en general, a nivel de elemento estructural)

Estado límite de adherencia, caracterizado por la rotura de la adherencia entre las armaduras y el hormigón que las rodea (se estudia, de forma local, en las zonas de anclaje)

Estado límite de fatiga, caracterizado por la rotura de alguno de los materiales de la estructura por efecto de la fatiga, bajo la acción de las cargas dinámicas (se estudia a nivel de sección.)

Estados Límites de servicio, se incluyen bajo la denominación de estados límites de utilización todas aquellas situaciones de la estructura para las que, la misma queda fuera de servicio, por razones de durabilidad, funcionales o estéticas.

Por razón de durabilidad se incluye el estado límite de figuración controlada, caracterizado por el hecho de que la abertura máxima de las fisuras en una pieza alcance un determinado valor límite, función de las condiciones ambientales ñeque tal pieza se encuentra (se estudia a nivel de sección de la pieza).

Relacionados con las condiciones funcionales que ha de cumplir la estructura, se encuentran los siguientes estados límites de utilización:

estado límite de deformación, caracterizado por alcanzarse una determinada deformación (flechas, giros) en un elemento de la estructura (se estudia a nivel de estructura o elemento estructural).

Estado límite de vibraciones, caracterizado por la presencia de vibraciones de una determinada amplitud o frecuencia de la estructura (se estudia de estructura o elemento estructural).

## 4.5 COMBINACIONES DE CARGA Y ACCIONES

Las combinaciones de cargas establecidas en la norma CBH-87 son:

$$\text{Hipótesis I: } \gamma_f G_1 + 0,9G_2 + \gamma_f Q$$

$$\text{Hipótesis II: } 0,9(\gamma_f G_1 + 0,9G_2 + \gamma_f Q) + 0,9\gamma_f W$$

$$\text{Hipótesis III: } 0,8(\gamma_f G_1 + 0,9G_2 + \gamma_f Q_{eq}) + F_{eq} + W_{eq}$$

Dónde:

$G$  = Valor característico de las cargas permanentes, más las acciones indirectas con carácter de permanencia.

$Q$  = Valor característico de las cargas variables, de explotación, de nieve, del terreno más las acciones indirectas con carácter variable, excepto las sísmicas.

$W$  = Valor característico de la carga del viento.

$Q_{eq}$  = Valor característico de las cargas variables, de explotación, de nieve, del terreno más las acciones indirectas con carácter variable, durante acciones sísmicas.

$F_{eq}$  = Valor característico de la acción sísmica.

$W_{eq}$  = Valor característico de la carga de viento, durante la acción sísmica. En general se tomara  $W_{eq} = 0$

$\gamma_f$  = Coeficiente de seguridad o ponderación, de las acciones o solicitaciones.

Coeficientes de Seguridad para	Nivel de control	Valor del coeficiente de seguridad				
		Daños previsibles (4)		Acción desfavorable	Acción favorable de carácter	
Acero: $\gamma_s$	Reducido			1,20		
	Normal			1,15		
	Intenso			1,10		
Hormigón: $\gamma_c$	Reducido (1)			1,70		
	Normal			1,50		
	Intenso (2)			1,40		
Acciones: $\gamma_f$ (3)	Reducido	A		0,9	0	
		B				
		C				
	Normal	A				
		B				
		C				
	Intenso	A				
		B				
		C				

(1) No se adoptará en el cálculo una resistencia de proyecto mayor a 15 MPa.

(2) En especial, para hormigones destinados a elementos prefabricados en instalación industrial con control a nivel intenso.

(3) Se podrá reducir el valor de  $\gamma_f$  en un 5 %, cuando los estudios, cálculos e hipótesis sean muy rigurosos, se consideren todas las sollicitaciones y sus combinaciones posibles y se estudien, con el mayor detalle, los anclajes, nudos, apoyos, enlaces, etc.

(4) Daños previsibles:

A) Obras cuyo fallo sólo puede ocasionar daños mínimos y exclusivamente materiales (silos, canales de riego, obras provisionales, etc.).

B) Obras cuyo fallo puede ocasionar daños de tipo medio (puentes, edificios de vivienda, etc.).

C) Obras cuyo fallo puede ocasionar daños muy importantes, (teatros, tribunas, grandes edificios comerciales, etc.).

En el caso de piezas hormigonadas en vertical se tendrá en cuenta que la resistencia de proyecto del hormigón deberá además minorarse en un 10 %

*Tabla 4.1 Coeficientes de seguridad para los estados límites últimos  
Fuente: Norma CBH-87, Capítulo 7, tabla 7.3.1.c, Pag.52*

## 4.6 DETERMINACIÓN DE CARGAS EN EL DISEÑO

Las acciones y cargas en el proyecto que se consideraron son las siguientes:

- Carga Muerta
- Carga Variable
- Acción del Viento

### 4.6.1 Carga Muerta “G”

Se interpreta como carga muerta: El peso propio de todos los elementos estructurales basados en las dimensiones de diseño, y el peso permanente de materiales o artículos, tales como: muros, cielos falsos, pisos, cubiertas, escaleras, equipos fijos y todas las cargas que no son la estructura resistente. Son cargas que

tendrán invariablemente el mismo peso y localización durante el tiempo de vida útil de la estructura.

#### 4.6.1.1 Peso Propio

Para el diseño estructural el peso propio de los elementos trascendentales (columnas, vigas, losas, etc.) se calculó mediante las secciones de los elementos, sus longitudes y peso específico de los materiales utilizados.

#### 4.6.1.2 Carga Permanente

El peso de los elementos constructivos se calculará mediante su peso específico y la multiplicación de su volumen por su peso específico.

Para los materiales de construcción se tomaran valores establecidos en la tabla 4.2.

<b>Materiales</b>	<b>Peso Específico (KN/m<sup>3</sup>)</b>
Hormigón de peso normal	21
Acero	77
Madera (semidura)	8
Mortero (arena y cemento)	18
Baldosa de Cerámica	18
Ladrillo de 6 huecos(% huecos>50)	10
Ladrillo macizo	18
Vidrio	25

*Tabla 4.2 Peso específico de algunos materiales.*

*Fuente: Norma NB.1225002-1, Cargas Gravitatorias, Tablas 3.1 y 3.2.*

El diseño del edificio tiene un total de 6 niveles, a continuación se determina las cargas permanentes detalladas para cada planta en las siguientes tablas.

<b>Material</b>	<b>Espesor (m)</b>	<b>Peso Específico (KN/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso Total (KN/m<sup>2</sup>)</b>
Mortero (arena y cemento)	0,03	18	0,54
Baldosa Cerámica	0,007	18	0,126
Cielo Falso (Paneles de PVC)			0,15
Instalaciones Eléctricas			0,05
Instalaciones Sanitarias			0,05
<b>Total</b>			<b>0,916</b>

**Adoptar 0,95 KN/m<sup>2</sup>**

*Tabla 4.1 Carga permanente en la losa del semisótano.  
Fuente: Elaboración propia.*

Material	Espesor (m)	Peso Específico (KN/m <sup>3</sup> )	Peso Total (KN/m <sup>2</sup> )
Mortero (arena y cemento)	0,03	18	0,54
Baldosa Cerámica	0,007	18	0,126
Cielo Falso (Paneles de PVC)			0,15
Instalaciones Eléctricas			0,05
Instalaciones Sanitarias			0,05
Total			0,916

**Adoptar 0,95 KN/m<sup>2</sup>**

*Tabla 4.3 Carga permanente en la losa de la planta baja.  
Fuente: Elaboración propia.*

Material	Espesor (m)	Peso Específico (KN/m <sup>3</sup> )	Peso Total (KN/m <sup>2</sup> )
Mortero (arena y cemento)	0,03	18	0,54
Baldosa Cerámica	0,007	18	0,126
Cielo Falso (Paneles de PVC)			0,15
Instalaciones Eléctricas			0,05
Instalaciones Sanitarias			0,05
Total			0,916

**Adoptar 0,95 KN/m<sup>2</sup>**

*Tabla 4.4 Carga permanente en la losa de la primera planta.  
Fuente: Elaboración propia.*

Material	Espesor (m)	Peso Específico (KN/m <sup>3</sup> )	Peso Total (KN/m <sup>2</sup> )
Mortero (arena y cemento)	0,03	18	0,54
Baldosa Cerámica	0,007	18	0,126
Cielo Falso (Paneles de PVC)			0,15
Instalaciones Eléctricas			0,05
Instalaciones Sanitarias			0,05
Total			0,916

**Adoptar 0,95 KN/m<sup>2</sup>**

*Tabla 4.5 Carga permanente en la losa de la segunda planta.  
Fuente: Elaboración propia.*

Material	Espesor (m)	Peso Específico (KN/m <sup>3</sup> )	Peso Total (KN/m <sup>2</sup> )
Mortero (arena y cemento)	0,03	18	0,54

Baldosa Cerámica	0,007	18	0,126
Cielo Falso (Paneles de PVC)			0,15
Instalaciones Eléctricas			0,05
Instalaciones Sanitarias			0,05
Total			0,916
<b>Adoptar 0,95 KN/m2</b>			

*Tabla 4.6 Carga permanente en la losa de la tercera planta.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Material	Espesor (m)	Peso Específico (KN/m3)	Peso Total (KN/m2)
Mortero (arena y cemento)	0,03	18	0,54
Baldosa Cerámica	0,007	18	0,126
Cielo Falso (Paneles de PVC)			0,15
Instalaciones Eléctricas			0,05
Instalaciones Sanitarias			0,05
Total			0,916
<b>Adoptar 0,95 KN/m2</b>			

*Tabla 4.7 Carga permanente en la losa de la cuarta planta.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Material	Espesor (m)	Peso Específico (KN/m3)	Peso Total (KN/m2)
Baldosa Cerámica	0,007	18	0,126
Mortero de relleno (arena y cemento)	0,03	18	0,54
Total			0,67
<b>Adoptar 0,70 KN/m2</b>			

*Tabla 4.8 Carga permanente en escaleras*

*Fuente: Elaboración propia.*

Material	Espesor (m)	Peso Específico (KN/m3)	Peso Total (KN/m2)
Ladrillo de 6 Huecos	0,09	10	0,9
Mortero en juntas	0,02	18	0,36
Mortero de revoque ambas caras	0,02	18	0,36
Total			1,62
<b>Adoptar 1,65 KN/m2</b>			

*Tabla 4.9 Carga permanente por m<sup>2</sup> en muros de mampostería*

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 4.6.2 Cargas Variables “Q”

Son cargas no permanentes producidas por personas en constante movimiento. Personas que entran y salen de una edificación pueden ser consideradas como cargas vivas (Sobre cargas de uso) e incluso el almacenamiento de materiales. Para simplificar los cálculos de cargas vivas son expresadas como cargas uniformes aplicadas sobre el área de la edificación. Las cargas vivas que se utilicen en el diseño de la estructura deben ser las cargas máximas debidas a la ocupación y servicio que presta la estructura. A continuación se detallan algunas cargas vivas en el diseño.

TIPO DE SERVICIO	SOBRE CARGA UNIFORME (Kn/m <sup>2</sup> )
Baños (Edificios).	3,00
Sala de almacenamiento de libros.	7,00
Comedores, confiterías.	5,00
Corredores en planta baja.	5,00
Corredores en pisos superiores.	4,00
Aulas.	6,00
Escaleras.	5,00
Oficinas.	4,00
Salones de reunión, teatros, plataformas.	6,00
Asientos fijos.	2,00

*Tabla 4.10 Sobrecarga de uso  
Fuente: Norma NB.1225002-1, Sobre carga uniforme*

#### 4.6.3 Acción del Viento “W”

La carga de viento sobre el edificio fue calculada según las disposiciones de la norma de Carga de Diseño Mínima para Edificios y otras Estructuras ASCE-07-05<sup>18</sup>. Según este método el viento produce una presión, lo cual está relacionado con coeficientes que varían en relación en la que actúa en un punto de una

---

<sup>18</sup> ASCE-07-50: American Society of Civil Engineers, Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, Cargas Mínimas de Diseño para Edificios y Otras Estructuras).

superficie. El registro de velocidad de viento máximo en la ciudad de Cobija es de 111 km/h (Dato obtenido en AASANA<sup>19</sup>, Anexo C4)

Todas las combinaciones de carga que se utilizaron para el cálculo estructural de dicho proyecto se encuentran en el Anexo C4.

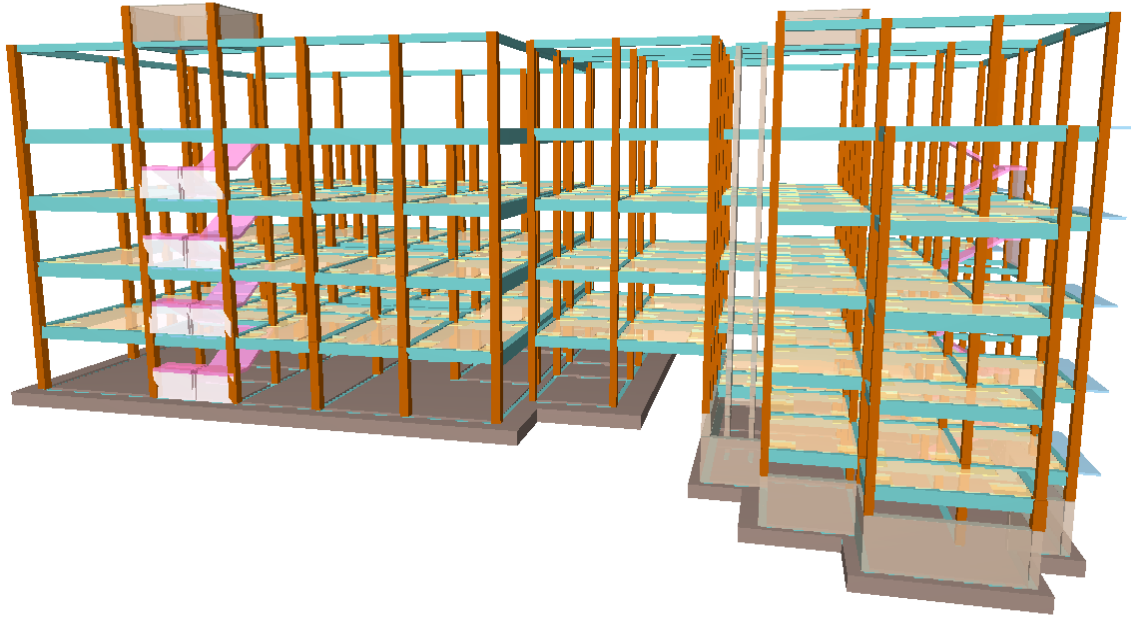
## **CAPITULO 5**

### **DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGON ARMADO**

Se realizó el análisis estructural del edificio por medio de un software denominado “CYPECAD v2015”, para las diversas combinaciones de carga. En el diseño estructural, en todos los casos se respetan los requerimientos mínimos de refuerzo establecidos en la norma CBH-87 para cada elemento estructural.

---

<sup>19</sup> AASANA: Administradora de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Boliviana.



x

*Figura 5.1 Modelación estructural en el software CypeCad v2015.  
Fuente: Elaboración propia.*

## **5.1 DISEÑO DE VIGAS**

Los resultados obtenidos en el análisis estructural se toman en cuenta como la base del cálculo, el cual conduce a esfuerzos envolventes de momentos y cortantes. El diseño comprende a todas las vigas y estos a su vez forman pórticos. El método empleado es el Método de Estado Limite, con todas las exigencias y limitaciones impuestas por la Norma de diseño.

### **5.1.1 Vigas en el pórtico de la planta baja**

Como un ejemplo se ha realizado el dimensionamiento en la viga V-217<sup>20</sup> de la planta baja.

---

<sup>20</sup> V-217: Viga del 2do grupo número 17; V (viga), primer número indica el número de grupo (2) y los restantes indica el número de viga en la planta estudiada (17).

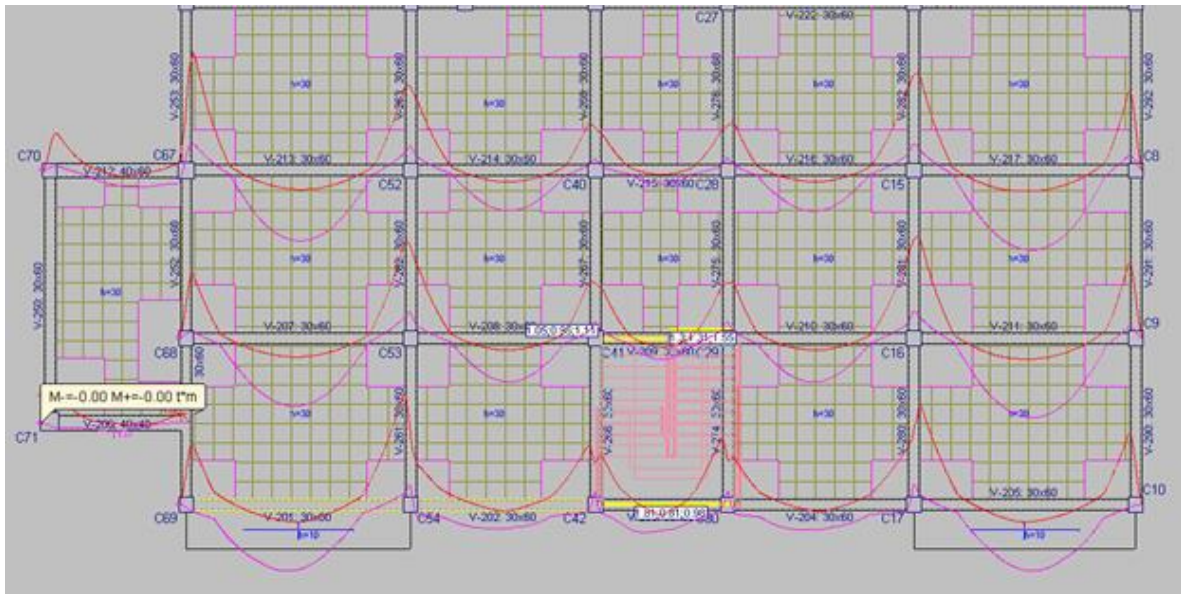


Figura 5.2 Diagrama de esfuerzos envolventes de momentos en pórtico de V-247  
Fuente: Elaboración propia.

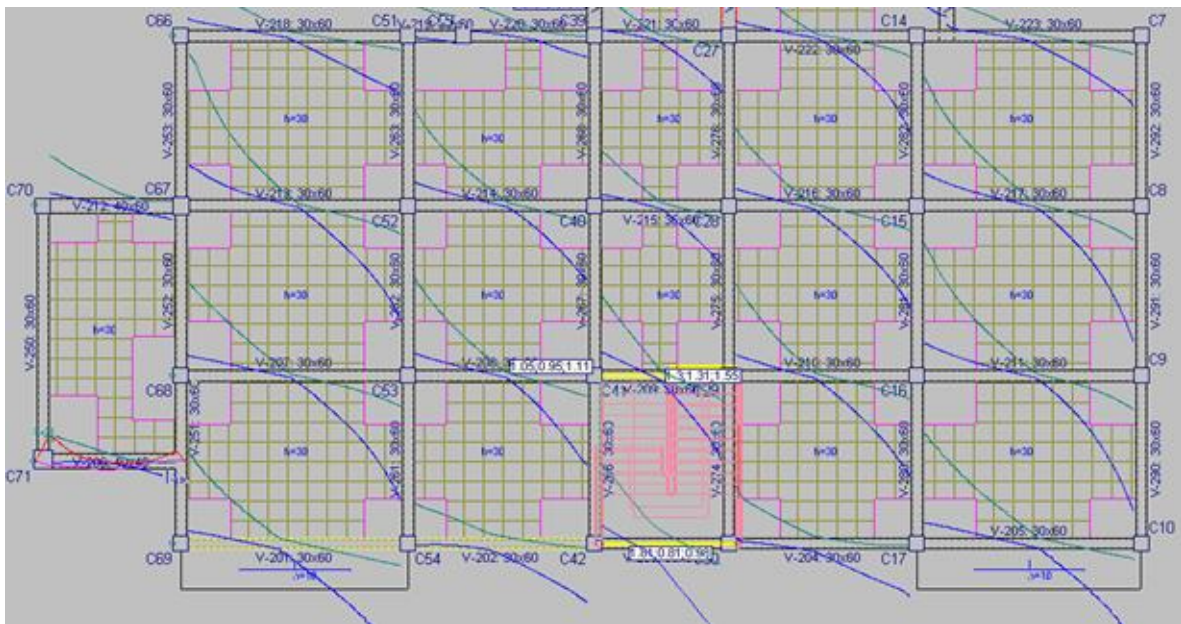


Figura 5.3 Diagrama de esfuerzos envolventes de cortantes en pórtico de V-247  
Fuente: Elaboración propia.

Datos Característicos:

HA-21 Hormigón

$\gamma_c = 1,50$

Coficiente de seguridad.

$F_{CK} = 21,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia característica.

$F_{CD} = 14,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia de cálculo del hormigón.

### B 500 S Acero

$\gamma_s = 1,15$  Coeficiente de seguridad.

$f_{yk} = 500,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia característica.

$f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$  Resistencia de cálculo del acero.

$b = 0,30 \text{ m}$  Ancho

$h = 0,60 \text{ m}$  Canto

$d' = 0,025 \text{ m}$  Recubrimiento

$d = 0,575 \text{ m}$  Canto útil

$L = 7,5 \text{ m}$  Longitud

PORTICO	Md (+) (KN-m)	Md (-izq) (KN-m)	Md(-der) (KN-m)
VIGA V-217	106,90	-30,10	-20,20

*Tabla 5.1 Resultado de los cálculos en la viga V-247  
Fuente: Resultados de esfuerzos del software CypeCad v2015.*

Armadura de Viga – Armadura positiva

Calculo de Flexión Simple

$M_d = 106,90 \text{ KN m}$

$$U_0 = 0,85 f_{cd} b d$$

$$U_0 = 0,85 \times 1,40 \times 30 \times 57,5 = 2052,75 \text{ KN}$$

$$\text{Si : } M_d \leq 0,375 U_0 d$$

$$M_d \leq 0,375 \times 2052,75 \times 0,575$$

$$M_d \leq 442,62 \text{ KN} \cdot \text{m} \text{ Cumple, Caso I}$$

Dónde:

$$U_{s1} = U_0 \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{s1} = 2052,75 \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 106,90}{2052,75 \times 0,575}} \right)$$

$$U_{s1} = 195,19 \text{ KN}$$

Armadura necesaria.

- A tracción:

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}}$$

$$A_{s1} = \frac{195,19 \text{ KN}}{43,48 \text{ KN/cm}^2}$$

$$A_{s1} = 4,49 \text{ cm}^2$$

- A compresión:

$$A_{s2} = \frac{30}{100} \times A_{s1}$$

$$A_{s2} = \frac{30}{100} \times 4,49 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = 1,35 \text{ cm}^2$$

Comprobaciones.

Cuantía mecánica mínima.

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}, \text{ donde } W_1 = \frac{b \times h^2}{6}$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \frac{b \times h}{6} f_{cd}$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \times \frac{30 \times 60}{6} \times 1,4$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 105 \text{ Cumple.}$$

Cuantía geométrica mínima.

- A tracción:

$$A_{s1} \geq \frac{2,8}{1000} b \times h$$

$$A_{s1} \geq \frac{2,8}{1000} \times 30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$$

$$A_{s1} \geq 5,04 \text{ cm}^2$$

Tomar como base de cálculo  $A_{s1} = 5,04 \text{ cm}^2$

- A compresión:

$$A_{s2} = 30\% A_{s1}$$

$$A_{s2} = 30\% \times 5,04 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = 1,51 \text{ cm}^2$$

Por tanto se dispondrá:

Armatura en la cara de Tracción: 2 barras de 16mm y una barra de 12mm.

Armatura en la cara de Compresión: Como es preciso colocar armadura de negativos, se dispondrá 2 barras de 10mm, que al mismo tiempo servirán para la colocación de estribos.

Separación entre barras:

$$S_h = \frac{b - (2r_{ap}) - n \times d_\phi}{n - 1}$$

$$r_{ap} = d' - \frac{1}{2d_\phi}$$

$$r_{ap} = 25\text{mm} - \frac{1}{2 \times 16\text{mm}}$$

$$r_{ap} = 24,97$$

Entonces:

$$S_h = \frac{300 - (2 \times 24,97) - 2 \times 16}{2 - 1}$$

$$S_h = 21,81 \text{ cm}$$

Separación horizontal de 21,8cm entre las barras de 16mm y la barra de 12mm tiene una separación de 10,90 del centro de la viga:	Condiciones que debe cumplir	
	$\geq 2 \text{ cm}$	Cumple
	$\geq \emptyset$	Cumple
	$\geq 0,8\emptyset$	Cumple
	$< 30\text{cm}$	Cumple

Tabla 5.2 Separación entre barras en la Viga V-217(As+)  
Fuente: Norma CBH-87 y EHE-08

Armado de viga – Armadura negativa (Izquierdo)

Calculo de Flexión Simple

$M_d = 30,10 \text{ KN m}$

$$U_0 = 0,85 f_{cd} b d$$

$$U_0 = 0,85 \times 1,40 \times 30 \times 57,5 = 2052,75 \text{ KN}$$

$$\text{Si : } M_d \leq 0,375 U_0 d$$

$$M_d \leq 0,375 \times 2052,75 \times 0,575$$

$$M_d \leq 442,62 \text{ KN} \cdot \text{m} \quad \text{Cumple, Caso I}$$

Dónde:

$$U_{s1} = U_0 \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{s1} = 2052,75 \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 30,10}{2052,75 \times 0,575}} \right)$$

$$U_{s1} = 53,03 \text{ KN}$$

Armadura necesaria.

- A tracción:

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}}$$

$$A_{s1} = \frac{53,03 \text{ KN}}{43,48 \text{ KN/cm}^2}$$

$$A_{s1} = 1,22 \text{ cm}^2$$

Cuantía geométrica mínima.

- A tracción:

$$A_{s1} \geq \frac{2,8}{1000} b \times h$$

$$A_{s1} \geq \frac{2,8}{1000} \times 30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$$

$$A_{s1} \geq 5,04 \text{ cm}^2$$

Tomar como base de cálculo  $A_{s1} = 5,04 \text{ cm}^2$

- A compresión:

$$A_{s2} = 30\% A_{s1}$$

$$A_{s2} = 30\% \times 5,04 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = 1,51 \text{ cm}^2$$

Comprobación.

Cuantía mecánica mínima.

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}, \text{ donde } W_1 = \frac{b \times h^2}{6}$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \frac{b \times h}{6} f_{cd}$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \times \frac{30 \times 60}{6} \times 1.4$$

$$A_{s1} f_{yd} \geq 105 \text{ Cumple.}$$

Por tanto se dispondrá:

Armadura en la cara de Tracción: 2 barras de 16mm y una barra de 12mm.

Armadura en la cara de Compresión: Se dispondrá 2 barras de 10mm, que al mismo tiempo servirán para la colocación de estribos, además por el diagrama de momentos se colocara un refuerzo de 3 barras de 16mm.

Separación entre barras:

$$S_h = \frac{b - (2r_{ap}) - n \times d_\phi}{n - 1}$$

$$r_{ap} = d' - \frac{1}{2d_\phi}$$

$$r_{ap} = 25\text{mm} - \frac{1}{2 \times 16\text{mm}}$$

$$r_{ap} = 24,97$$

Entonces:

$$S_h = \frac{300 - (2 \times 24,97) - 2 \times 16}{2 - 1}$$

$$S_h = 21,81 \text{ cm}$$

Separación horizontal de 21,8cm entre las barras de 16mm y la barra de 12mm tiene una separación de 10,90 del centro de la viga:	Condiciones que debe cumplir	
	$\geq 2 \text{ cm}$	Cumple
	$\geq \phi$	Cumple
	$\geq 0,8\phi$	Cumple
	$< 30\text{cm}$	Cumple

Tabla 5.3 Separación entre barras en la Viga V-217 (As-)

Fuente: Norma CBH-87 y EHE-08

Armado de viga – Armadura negativa (Derecho)

Calculo de Flexión Simple

Md = 20,20 KN m

$$U_0 = 0,85 f_{cd} b d$$

$$U_0 = 0,85 \times 1,40 \times 30 \times 57,5 = 2052,75 \text{ KN}$$

$$\text{Si : } M_d \leq 0,375 U_0 d$$

$$M_d \leq 0,375 \times 2052,75 \times 0,575$$

$$M_d \leq 442,62 \text{ KN} \cdot \text{m} \quad \text{Cumple, Caso I}$$

Dónde:

$$U_{s1} = U_0 \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 M_d}{U_0 d}} \right)$$

$$U_{s1} = 2052,75 \times \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 20,20}{2052,75 \times 0,575}} \right)$$

$$U_{s1} = 35,44 \text{ KN}$$

Armadura necesaria.

- A tracción:

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}}$$

$$A_{s1} = \frac{35,44 \text{ KN}}{43,48 \text{ KN/cm}^2}$$

$$A_{s1} = 0,82 \text{ cm}^2$$

Cuantía geométrica mínima.

- A tracción:

$$A_{s1} \geq \frac{2,8}{1000} b \times h$$

$$A_{s1} \geq \frac{2,8}{1000} \times 30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$$

$$A_{s1} \geq 5,04 \text{ cm}^2$$

Tomar como base de cálculo  $A_{s1} = 5,04 \text{ cm}^2$

- A compresión:

$$A_{s2} = 30\% A_{s1}$$

$$A_{s2} = 30\% \times 5,04 \text{ cm}^2$$

$$A_{s2} = 1,51 \text{ cm}^2$$

Comprobación.

Cuantía mecánica mínima.

$$A_{s1} f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}, \text{ donde } W_1 = \frac{b \times h^2}{6}$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 0,25 \frac{b \times h}{6} f_{cd}$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 0,25 \times \frac{30 \times 60}{6} \times 1.4$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 105 \text{ Cumple.}$$

Por tanto se dispondrá:

Armadura en la cara de Tracción: 2 barras de 16mm y una barra de 12mm.

Armadura en la cara de Compresión: Se dispondrá 2 barras de 10mm, que al mismo tiempo servirán para la colocación de estribos, además por el diagrama de momentos se colocara un refuerzo de 2 barras de 16mm con una longitud de 180 cm.

Separación entre barras:

$$S_h = \frac{b - (2r_{ap}) - n \times d_\phi}{n - 1}$$

$$r_{ap} = d' - \frac{1}{2d_\phi}$$

$$r_{ap} = 25mm - \frac{1}{2 \times 16mm}$$

$$r_{ap} = 24,97$$

Entonces:

$$S_h = \frac{300 - (2 \times 24,97) - 2 \times 16}{2 - 1}$$

$$S_h = 21,81 \text{ cm}$$

<b>Separación horizontal de 21,8cm entre las barras de 16mm y la barra</b>	<b>Condiciones que debe cumplir</b>	
	$\geq 2 \text{ cm}$	Cumple
	$\geq \phi$	Cumple

de 12mm tiene una separación de 10,90 del centro de la viga:	$\geq 0,8\phi$	Cumple
	$< 30cm$	Cumple

Tabla 5.4 Separación entre barras en la Viga V-217 (As-)  
Fuente: Norma CBH-87 y EHE-08

Armado de Viga – Dimensionamiento de Armadura Transversal

Resistencia a compresión del Alma  $V_{u1}$

$$V_{rd} = 170,30 \text{ KN}$$

La comprobación del agotamiento por compresión oblicua en el alma  $V_{rd} \leq V_{u1}$  se realizará en el borde del apoyo y no en su eje.

Cortante en el borde de apoyo:

$$V_{u1} = 0,30 f_{cd} b_0 d$$

$$V_{u1} = 0,30 \times 1,4 \times 30 \times 57,5$$

$$V_{u1} = 724,50 \text{ KN}$$

Entonces se verifica

$$V_{rd} \leq V_{u1} \text{ Cumple.}$$

Resistencia a tracción del alma  $V_{u2}$

$$V_{cu} = \left[ \frac{0.15}{\gamma_c} \xi (100 \rho_1 f_{ck})^{\frac{1}{3}} \right] b_0 d$$

Dónde:

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} ; d \text{ en mm}$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{57,5}}$$

$$\xi = 2,87$$

$$\rho_1 = \frac{A_s + A_p}{b_0 d} \leq 0,02$$

$$\rho_1 = 0,01 \leq 0,02, \text{ Cumple}$$

Entonces:

$$V_{cu} = \left[ \frac{0,15}{1,5} \times 2,87(100 \times 0,01 \times 21)^{\frac{1}{3}} \right] \times 300 \times 575$$

$$V_{cu} = 136,59 \text{ KN}$$

Por lo tanto, la contribución del hormigón  $V_{cu} = 136,59 \text{ KN}$  y hasta  $V_{rd} = 170,30 \text{ KN}$  faltan  $33,71 \text{ KN}$  esta contribución la tiene que aportar el armado transversal:

$$V_{su} \geq 33,71 \text{ KN}$$

La sección de armado transversal por unidad de longitud de una viga se obtiene de:

$$V_{su} = 0,9d A_{\alpha} f_{yd} \geq 33,71 \text{ KN}$$

$$A_{\alpha} \geq \frac{V_{su}}{0,9d f_{yd}} = \frac{33710 \text{ N}}{0,9 \times 575 \text{ mm} \times \frac{500 \text{ N/mm}^2}{1,15}}$$

$$A_{90} \geq \frac{33710 \text{ N}}{0,9 \times 575 \text{ mm} \times \frac{500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1,15}} = 0,15 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Se dispone estribos simples de diámetro de  $8 \text{ mm}$ , la separación se obtiene:

$$\phi = 8 \text{ mm} = 0,50 \text{ cm}^2$$

$$A_e = \frac{\pi \phi_e^2}{4} \times n$$

$$A_e = \frac{\pi 8^2}{4} \times 1$$

$$A_e = 50,26 \text{ mm}^2 \text{ Area efectiva de cada estribo.}$$

Separación entre estribos:

$$S_1 = \frac{A_e}{A_{90}}$$

$$S_1 = \frac{50,26 \text{ mm}^2}{0,15 \text{ mm}^2/\text{mm}}$$

$$S_1 = 335,10 \text{ mm}$$

$$\text{adoptamos } S_1 = 300 \text{ mm} = 30 \text{ cm}$$

**Armadura según Estado Limite Ultimo de Agotamiento**

2 $\phi$ 10mm Longitudinales superiores
2 $\phi$ 16mm y 1 $\phi$ 12mm Longitudinales inferiores
$\phi$ 8mm Transversales, ramas cada 30 cm
2 $\phi$ 10mm Armadura de piel
3 $\phi$ 16mm(L=315 cm) y 2 $\phi$ 16mm(L=180 cm) Armadura Adicional Superior lado izquierdo y derecho respectivamente

Tabla 5.5 Resumen de armaduras de la Viga V-217  
Fuente: Elaboración propia

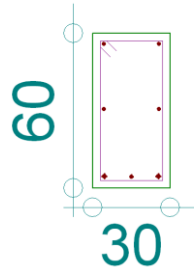


Figura 5.4 Vista transversal del armado de la Viga V-217  
Fuente: Elaboración propia

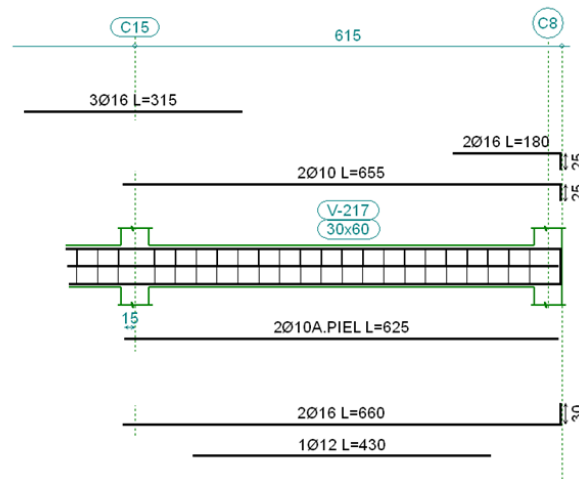


Figura 5.5 Armado de la Viga V-217  
Fuente: Elaboración propia

## 5.2 DISEÑO DE COLUMNAS

De la misma manera se toman como base los resultados obtenidos en el análisis estructural, el cual conduce a esfuerzos de momentos, cortantes y axiales. El diseño comprende a todas las columnas de los pórticos. El método empleado es el

de Método de Estado Limite, siguiendo las exigencias y limitaciones impuestas por las normas CBH-87 y EHE-08.

### 5.2.1 Columna C-15 del semisótano

Como ejemplo se realizó el dimensionamiento de la columna C-15. Con los esfuerzos mostrados en la tabla 5.6

COLUMNA	Nd (KN)	Vd (KN)
C-15	2090,60	36,63

Tabla 5.6 Esfuerzos en la columna C-15

Fuente: Resultados de esfuerzos del software CypeCad v2015.

Datos Característicos:

#### HA-21 Hormigón

- $\gamma_c = 1,50$                       Coeficiente de seguridad.  
 $F_{CK} = 21,00 \text{ N/mm}^2$       Resistencia característica.  
 $F_{CD} = 14,00 \text{ N/mm}^2$       Resistencia de cálculo del hormigón.

#### B 500 S Acero

- $\gamma_s = 1,15$                       Coeficiente de seguridad.  
 $f_{yk} = 500,00 \text{ N/mm}^2$       Resistencia característica.  
 $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$       Resistencia de cálculo del acero.  
 $b = 0,40 \text{ m}$                       Ancho  
 $h = 0,40 \text{ m}$                       Canto  
 $d' = 0,025 \text{ m}$                       Recubrimiento  
 $d = 0,375 \text{ m}$                       Canto útil  
 $L = 3,80 \text{ m}$                       Longitud

## ARMADO DE LAS COLUMNAS – ARMADURA LONGITUDINAL

Comprobación a pandeo

Calculo del coeficiente  $\alpha$  de pandeo

Extremo A:

$\psi_A = 0$  En empotramiento vale 0

Extremo B:

$$\psi_B = \frac{\sum \frac{EI}{L} (Columna)}{\sum \frac{EI}{L} (Viga)}$$
$$\psi_B = \frac{\frac{1}{12}bh^3}{\frac{1}{12}bh^3 + \frac{1}{12}bh^3}$$
$$\psi_B = \frac{\frac{1}{12} \times 0,40^3}{\frac{1}{12} \times 0,30 \times 0,60^3 + \frac{1}{12} \times 0,30 \times 0,60^3}$$
$$\psi_B = \frac{3,80}{4,95 + 6,70}$$
$$\psi_B = 0,74$$

Para Pórtico Traslacional

$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5 + 4(\psi_A + \psi_B) + 1,6\psi_A\psi_B}{7,5 + \psi_A + \psi_B}}$$
$$\alpha = \sqrt{\frac{7,5 + 4(0 + 0,74) + 1,6 \times 0 \times \psi_B \times 0,74}{7,5 + 0 + 0,74}}$$
$$\alpha = 1,13$$

Por lo que la longitud de pandeo:

$$\ell_0 = \alpha L$$

$$\ell_0 = 1,13 \times 3,80m$$

$$\ell_0 = 4,29 m$$

Y la esbeltez mecánica del pilar resulta:

$$\lambda = \frac{\ell_0}{i_c}$$

donde radio de giro  $i_c = h/\sqrt{12}$  (Para secciones rectangulares)

$$\lambda = \frac{\ell_0}{h/\sqrt{12}}$$

$$\lambda = \frac{4,29}{0,40/\sqrt{12}}$$

$$\lambda = 37,15$$

Según la norma EHE-08 en su artículo 43° punto 43.5 que menciona que para soportes con esbeltez mecánica comprendida entre 35 y 100 puede aplicarse el método aproximado, y como se está analizando un soporte aislado no se podrá despreciar los efectos de segundo orden para obtener la excentricidad adicional. Método aproximado. Flexión compuesta recta

$$e_a = (1 + 0,12\beta)(\varepsilon_{yd} + 0,0035) \times \frac{h + 20e_e}{h + 10e_e} \times \frac{(\ell_0)^2}{50 i_c}$$

Siendo:

$$e_1 = e_2 = e_e = \frac{h}{20} = \frac{400}{20} = \mathbf{20mm}$$

$$e_2 = e_e = 20 \text{ mm (Para soportes traslacionales)}$$

$$\beta = 1,5 \text{ (Armado simétrico)}$$

$$i_c = h/\sqrt{12} = \text{mm}$$

Por lo que:

$$e_a = (1 + 0,12\beta)(\varepsilon_{yd} + 0,0035) \times \frac{h + 20e_e}{h + 10e_e} \times \frac{(\ell_0)^2}{50 i_c}$$

$$e_a = (1 + 0,12 \times 1,5)(0,002 + 0,0035) \times \frac{400 + 20 \times 20}{400 + 10 \times 20} \times \frac{(4290)^2}{50 \times 115,47}$$

$$e_a = 47,84 \text{ mm}$$

Finalmente, la excentricidad de cálculo es:

$$e_{total} = e_e + e_a$$

$$e_{total} = 20 + 47,84$$

$$e_{total} = 67,84 \text{ mm}$$

Solicitaciones de cálculo para el armado del soporte:

$$N_d = 2090,60 \text{ KN}$$

$$M_d = N_d \times e_{total}$$

$$M_d = 2090,60 \times 0,04784$$

$$M_d = 142,08 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Flexión Compuesta recta en sección rectangular  $U_{s1} = U_{s2}$

$$U_0 = 0,85 f_{cd} b d$$

$$U_0 = 0,85 \times 1,4 \times 40 \times 37,5$$

$$U_0 = 1785 \text{ KN}$$

$$U_{s1} = U_{s2} = \frac{M_d}{d - d'} + \frac{N_d}{2} - \frac{N_d d}{d - d'} \times \left(1 - \frac{N_d}{2 U_0}\right)$$

$$U_{s1} = U_{s2} = \frac{142,08}{0,375 - 0,025} + \frac{2090,60}{2} - \frac{2090,60 \times 0,375}{0,375 - 0,025} \times \left(1 - \frac{2090,60}{2 \times 1785}\right)$$

$$U_{s1} = U_{s2} = 523,02 \text{ KN}$$

Armadura necesaria.

- A tracción:

$$A_{s1} = \frac{U_{s1}}{f_{yd}}$$

$$A_{s1} = 12,03 \text{ cm}^2$$

- A compresión:

$$A_{s2} = \frac{U_{s2}}{f_{yd}}$$

$$A_{s2} = 12,03 \text{ cm}^2$$

Comprobaciones.

Cuantía mecánica mínima.

- A tracción:

$$A_{s1}f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 0,25 \frac{W_1}{h} f_{cd}, \text{ donde } W_1 = \frac{b \times h^2}{6}$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 0,25 \frac{b \times h}{6} f_{cd}$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 0,25 \times \frac{40 \times 40}{6} \times 1.4$$

$$A_{s1}f_{yd} \geq 93,33 \text{ KN Cumple.}$$

- A compresión:

$$U_{s2} = A_{s2}f_{yd} \geq 0,05 N_d$$

$$A_{s2}f_{yd} \geq 104,53 \text{ KN Cumple.}$$

Cuantía geométrica mínima.

$$A_s = (A_{s1} + A_{s2}) \geq \frac{4}{1000} b \times h$$

$$A_s = (A_{s1} + A_{s2}) \geq 6,4 \text{ cm}^2$$

Por tanto se dispondrá:

4 barras de 20 mm en cada cara.

Separación entre barras.

$$S_h = \frac{b - (2r_{ap}) - n \times d_\phi}{n - 1}$$

$$r_{ap} = d' - \frac{1}{2d_\phi}$$

$$r_{ap} = 25\text{mm} - \frac{1}{2 \times 20\text{mm}}$$

$$r_{ap} = 24,98$$

Entonces:

$$S_h = \frac{400 - (2 \times 24,98) - 4 \times 4}{4 - 1}$$

$$S_h = 11,13 \text{ cm}$$

Separación horizontal : 11,13 cm	Condiciones que debe cumplir	
	$\geq 2 \text{ cm}$	Cumple
	$\geq \emptyset$	Cumple
	$\geq 0,8\emptyset$	Cumple
	$< 30 \text{ cm}$	Cumple

Tabla 5.7 Separación entre barras de la Columna C-15  
Fuente: Norma CBH-87 y EHE-08

### ARMADO DE LA COLUMNA – ARMADURA TRANSVERSAL

Resistencia a compresión del alma  $V_{u1}$

$V_{rd} = 35,63 \text{ KN}$  Cortante en el borde de apoyo

Cortante en el borde de apoyo

$$V_{u1} = 0,30 f_{cd} b_0 d$$

$$V_{u1} = 42 \text{ KN}$$

Entonces se verifica

$$V_{rd} \leq V_{u1} \text{ Cumple.}$$

Resistencia a tracción del alma  $V_{u2}$

$$V_{cu} = \left[ \frac{0,15}{\gamma_c} \xi (100 \rho_1 f_{ck})^{\frac{1}{3}} \right] b_0 d$$

Dónde:

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} ; d \text{ en mm}$$

$$\xi = 1 + \sqrt{\frac{200}{37,5}}$$

$$\xi = 3,31$$

$$\rho_1 = \frac{A_s + A_p}{b_0 d} \leq 0,02$$

$$\rho_1 = 0,008 \leq 0,02, \text{ Cumple}$$

Entonces:

$$V_{cu} = \left[ \frac{0,15}{1,5} \times 3,31(100 \times 0,008 \times 21)^{\frac{1}{3}} \right] \times 400 \times 25$$

$$V_{cu} = 8,40 \text{ KN}$$

Por lo tanto, la contribución del hormigón  $V_{cu} = 8,40 \text{ KN}$  y hasta  $V_{rd} = 35,63 \text{ KN}$  faltan  $27,23 \text{ KN}$  esta contribución la tiene que aportar el armado transversal:

$$V_{su} \geq 27,23 \text{ KN}$$

La sección de armado transversal por unidad de longitud de una columna se obtiene de:

$$V_{su} = 0,9d A_{\alpha} f_{yd} \geq 27,23 \text{ KN}$$

$$A_{\alpha} \geq \frac{V_{su}}{0,9d f_{yd}} = \frac{27230 \text{ N}}{0,9 \times 375 \text{ mm} \times \frac{500 \text{ N/mm}^2}{1,15}}$$

$$A_{90} \geq \frac{27230 \text{ N}}{0,9 \times 375 \text{ mm} \times \frac{500 \text{ N/mm}^2}{1,15}} = 0,30 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Se dispone estribos simples de diámetro de 8mm, la separación se obtiene

$$\emptyset = 8 \text{ mm} = 0,50 \text{ cm}^2$$

$$A_e = \frac{\pi \emptyset_e^2}{4} \times n$$

$$A_e = \frac{\pi 8^2}{4} \times 1$$

$$A_e = 50,26 \text{ mm}^2 \text{ Area efectiva de cada estribo.}$$

Separación entre estribos:

$$S_1 = \frac{A_e}{A_{90}}$$

$$S_1 = \frac{50,26 \text{ mm}^2}{0,30 \text{ mm}^2/\text{mm}}$$

$$S_1 = 167,50 \text{ mm}$$

adoptamos  $S_1 = 150 \text{ mm} = 15 \text{ cm}$

Armatura según Estado Limite Ultimo de Agotamiento
2 $\phi$ 10mm Longitudinales superiores
$\phi$ 8 mm c/15cm (Transversales)

Tabla 5.8 Resumen de armaduras, columna C-15  
Fuente: Elaboración propia

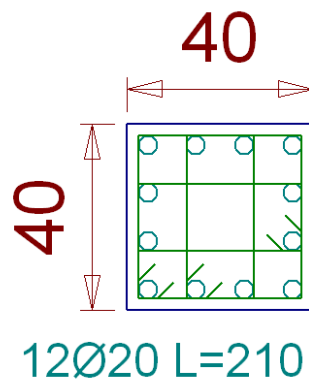


Figura 5.6 Armado de la columna C-15  
Fuente: Elaboración propia

### 5.3 DISEÑO DE LOSAS

#### 5.3.1 Losa Nervada en Dos Direcciones

Se utilizan losas nervadas en dos direcciones, en todos los entresijos.

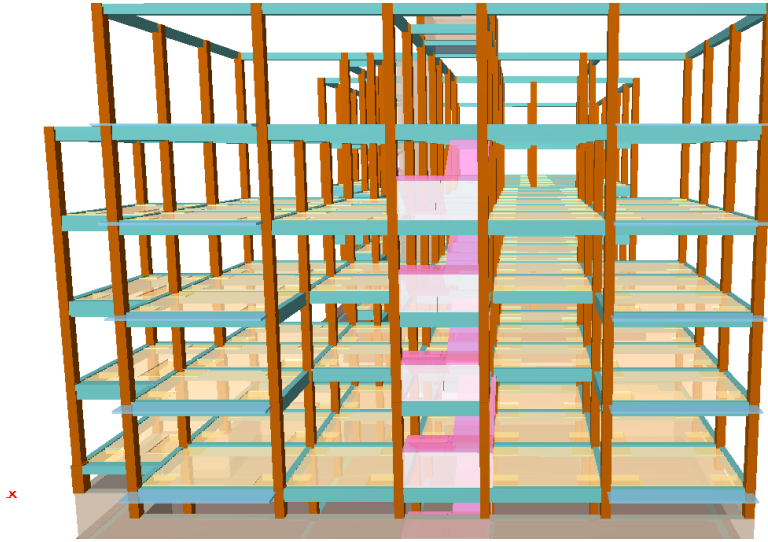


Figura 5.7 Vista de los entresijos de losa en dos direcciones de la estructura.  
Fuente: Modelado estructural software CypeCad v2015.

La losa nervada, se presenta desde un punto de vista estructural como vigas con nervios y alas que adquieren una forma de “T”, debido al hecho de que estos nervios solo se refuerzan al momento positivo del vano, y deben macizarse para los momentos negativos y esfuerzos cortantes.

Los cálculos de los esfuerzos, el momento flector máximo y el corte máximo son los esfuerzos del nervio más largo de la losa que tiene una longitud de 8.82 metros. Por lo cual con dichos esfuerzos se calcula la armadura que se repetirá en los demás nervios más pequeños para homogeneizar el cálculo. Estos esfuerzos han sido obtenidos con el cálculo del software CYPECAD v.2015

Datos Característicos:

#### HA-21 Hormigón

- $\gamma_c = 1,50$                       Coeficiente de seguridad.
- $F_{CK} = 21,00 \text{ N/mm}^2$       Resistencia característica.
- $F_{CD} = 14,00 \text{ N/mm}^2$       Resistencia de cálculo del hormigón.

#### B 500 S Acero

- $\gamma_s = 1,15$                       Coeficiente de seguridad.
- $f_{yk} = 500,00 \text{ N/mm}^2$       Resistencia característica.

$f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$  Resistencia de cálculo del acero.

$b_e = 0,55 \text{ m}$  Ancho del ala

$b_w = 0,15 \text{ m}$  Ancho del alma

$h_f = 0,05 \text{ m}$  Canto del ala

$d = 0,275 \text{ m}$  Canto útil

$h = 0,30 \text{ m}$  Canto total

$L = 8,82 \text{ m}$  Longitud

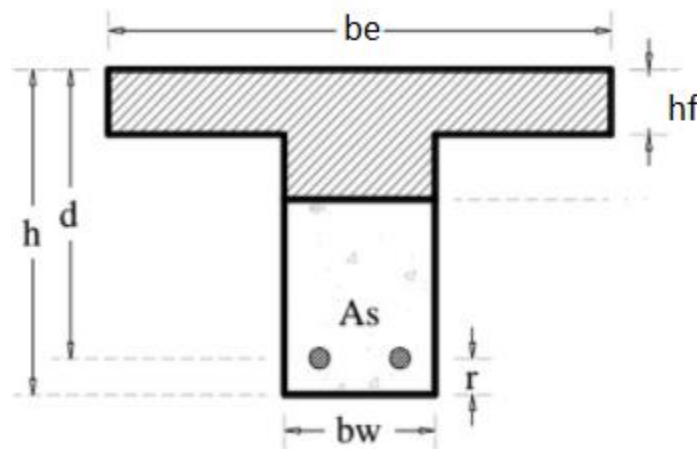


Figura 5.8 Viga sección tipo T

Fuente: Elaboración propia

PLANTA	Md MAX (KN m/m)
4TA PLANTA	36,50
3RA PLANTA	32,90
2DA PLANTA	31,60
1RA PLANTA	33,20
PLANTA BAJA	35,40

Tabla 5.9 Resultado de los cálculos en losas nervadas

Fuente: Resultados de esfuerzos del software CypeCad v2015.

Para saber si la viga de sección "T" puede dimensionarse como sección rectangular debe cumplir la siguiente ecuación:

$$M_d \leq f_{cd} b h_f (d - 0,5 h_f)$$

$$M_d \leq 1,4 \times 55 \times 5 (27,5 - 0,5 \times 5)$$

$$M_d \leq 96,25 \text{ KN m}$$

Cálculo de la armadura positiva 4<sup>ta</sup> planta

$$M_{d \max} = 36,5 \text{ KN m/m}$$

El momento flector para esta planta es menor a 96,25 KN m por lo cual la sección "T" se puede dimensionar exactamente igual que una sección rectangular cuya anchura sea igual a la del ala comprimida de la sección "T"

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán( también mostrada en el Anexo C4; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

$$M_d = M_{d \max} \times b_e$$

$$M_d = 36,5 \text{ KN} \cdot \text{m/m} \times 0,55 \text{ m}$$

$$M_d = 20,08 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{20,08}{1,4 \times 10^4 \times 0,15 \times 0,275^2}$$

$$\mu_d = 0,1264$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,1382$$

La armadura necesaria será:

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_{s+} = \frac{0,1382 \times 15 \times 27,5 \times 1,4}{43,48}$$

$$A_{s+} = 1,84 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

*se adopta* → 2Ø12 c/nervio

Cálculo de la armadura positiva 3<sup>ra</sup> planta

$M_{d \max} = 32,9 \text{ KN m/m}$

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

$$M_d = M_{d \max} \times b_e$$

$$M_d = 32,9 \text{ KN} \cdot \text{m/m} \times 0,55 \text{ m}$$

$$M_d = 18,10 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{18,10}{1,4 \times 10^4 \times 0,15 \times 0,275^2}$$

$$\mu_d = 0,1140$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,1233$$

La armadura necesaria será:

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_{s+} = \frac{0,1233 \times 15 \times 27,5 \times 1,4}{43,48}$$

$$A_{s+} = 1,64 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

*se adopta* → 2Ø12 c/nervio

Cálculo de la armadura positiva 2<sup>da</sup> planta

$M_{d \max} = 31,6 \text{ KN m/m}$

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

$$M_d = M_{d \max} \times b_e$$

$$M_d = 31,6 \text{ KN} \cdot \text{m/m} \times 0,55 \text{ m}$$

$$M_d = 17,38 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{17,38}{1,4 \times 10^4 \times 0,15 \times 0,275^2}$$

$$\mu_d = 0,1094$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,1177$$

La armadura necesaria será:

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_{s+} = \frac{0,1177 \times 15 \times 27,5 \times 1,4}{43,48}$$

$$A_{s+} = 1,56 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

se adopta → 2Ø12 c/nervio

Cálculo de la armadura positiva 1<sup>ra</sup> planta

$M_{d \max} = 33,2 \text{ KN m/m}$

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

$$M_d = M_{d \max} \times b_e$$

$$M_d = 33,2 \text{ KN} \cdot \text{m/m} \times 0,55 \text{ m}$$

$$M_d = 18,26 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{18,26}{1,4 \times 10^4 \times 0,15 \times 0,275^2}$$

$$\mu_d = 0,1150$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,1245$$

La armadura necesaria será:

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_{s+} = \frac{0,1245 \times 15 \times 27,5 \times 1,4}{43,48}$$

$$A_{s+} = 1,65 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

se adopta → 2Ø12 c/nervio

Cálculo de la armadura positiva planta baja

$M_{d \max} = 35,4 \text{ KN m/m}$

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

$$M_d = M_{d \max} \times b_e$$

$$M_d = 35,4 \text{ KN} \cdot \text{m/m} \times 0,55 \text{ m}$$

$$M_d = 19,47 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{19,47}{1,4 \times 10^4 \times 0,15 \times 0,275^2}$$

$$\mu_d = 0,1226$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,1337$$

La armadura necesaria será:

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_{s+} = \frac{0,1337 \times 15 \times 27,5 \times 1,4}{43,48}$$

$$A_{s+} = 1,78 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

*se adopta* → 2Ø12 c/nervio

Entonces:

Armadura de las losas
2 $\phi$ 12mm Longitudinales inferiores
2 $\phi$ 12mm Transversales inferiores
$\phi$ 6mm Longitudinales superiores

Tabla 5.9 Resumen de armaduras en losas

Fuente: Elaboración propia

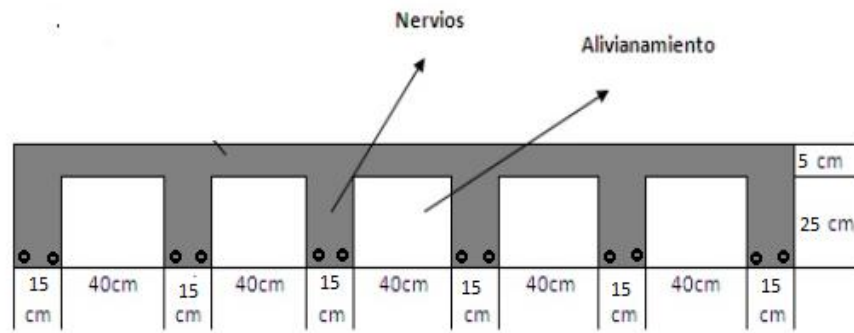


Figura 5.9 Sección de losa nervada

Fuente: Elaboración propia

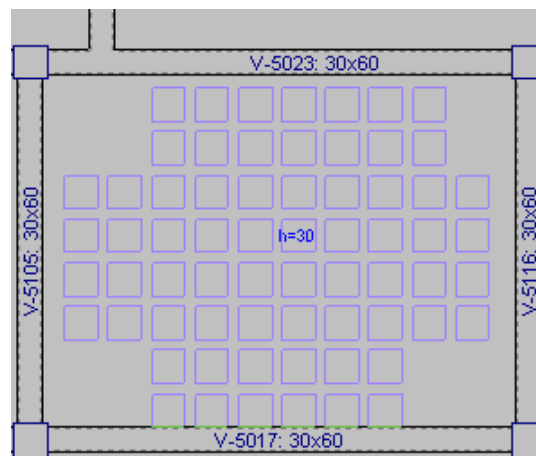


Figura 5.10 Vista en planta detalle casetones de losa nervada

Fuente: Elaboración propia

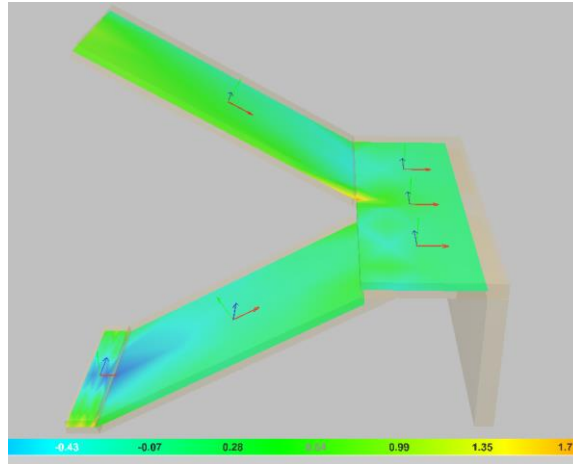
## 5.4 DISEÑO DE ESCALERAS

En las escaleras se ha realizado su análisis como una viga simplemente apoyada

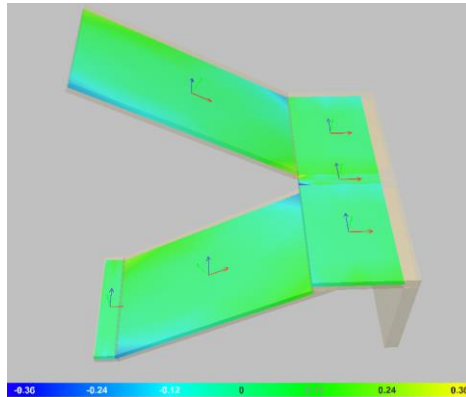
### 5.4.1 Escalera Planta Baja Sector Académico.

Como ejemplo se ha realizado el dimensionamiento de la escalera de la planta baja del sector académico, este mismo se ha realizado usando el mapa de

esfuerzos cortantes y momentos flectores como se muestra en la figura 5.11 y 5.12.



*Figura 5.11 Mapa de esfuerzos cortantes en dirección XY, escalera sección administrativo.  
Fuente: Elaboración propia*



*Figura 5.12 Mapa de esfuerzos momentos flectores en dirección XY, escalera sección administrativo.  
Fuente: Elaboración propia*

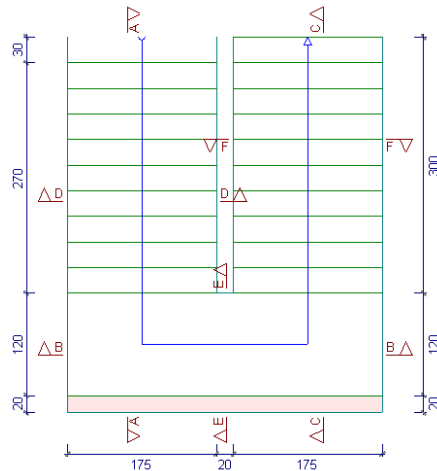


Figura 5.13 Geometría de la escalera planta baja sección administrativa.  
Fuente: Elaboración propia

Datos Característicos:

#### HA-21 Hormigón

- $\gamma_c = 1,50$  Coeficiente de seguridad.  
 $F_{CK} = 21,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia característica.  
 $F_{CD} = 14,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia de cálculo del hormigón.

#### B 500 S Acero

- $\gamma_s = 1,15$  Coeficiente de seguridad.  
 $f_{yk} = 500,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia característica.  
 $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$  Resistencia de cálculo del acero.

- $b = 1,00 \text{ m}$  Ancho  
 $d' = 0,02 \text{ m}$  Recubrimiento  
 $d = 0,15 \text{ m}$  Canto útil

Cálculo de la armadura principal

Armadura positiva

$M_d = 60,62 \text{ KN-m}$

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{48,62}{1,4 \times 10^4 \times 1 \times 0,15^2}$$

$$\mu_d = 0,1924$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,2222$$

La armadura necesaria será:

$$A_s = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{0,2222 \times 100 \times 15 \times 1,4}{43,48}$$

$$A_s = 10,73 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

*se adopta* → 1Ø16 c/15cm

Armadura negativa (Lado Derecho)

$M_d = 19,04 \text{ KN-m}$

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{19,02}{1,4 \times 10^4 \times 1 \times 0,15^2}$$
$$\mu_d = 0,060$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,063$$

La armadura necesaria será:

$$A_s = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$
$$A_s = \frac{0,063 \times 100 \times 15 \times 1,4}{43,48}$$
$$A_s = 3,04 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

$$\text{se adopta} \rightarrow 1\emptyset 8 \text{ c}/15\text{cm}$$

Armadura negativa (Lado Izquierdo)

$$M_d = 17,26 \text{ KN-m}$$

$$A_{s+} = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

Siendo " $\omega$ " el valor de la cuantía mecánica obtenida por la interpolación de datos de la tabla 14.3 del libro de "Hormigón Armado" ed.13 Montoya-Meseguer-Morán; los datos que se interpolan son por el resultado del momento reducido.

El momento reducido denominado " $\mu_d$ " es igual a:

$$\mu_d = \frac{M_d}{f_{cd} b d^2}$$

Entonces:

$$\mu_d = \frac{17,26}{1,4 \times 10^4 \times 1 \times 0,15^2}$$

$$\mu_d = 0,055$$

Entonces interpolando datos el valor de " $\omega$ " es igual a:

$$\omega = 0,058$$

La armadura necesaria será:

$$A_s = \frac{\omega b d f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{0,058 \times 100 \times 15 \times 1,4}{43,48}$$

$$A_s = 2,80 \text{ cm}^2$$

Buscar diámetro de armadura

$$\text{se adopta} \rightarrow 1\emptyset 8 \text{ c}/15\text{cm}$$

## DIMENSIONAMIENTO DE LA ARMADURA TRANSVERSAL

Resistencia a compresión del alma  $V_{u1}$

$V_{rd} = 11.97 \text{ KN}$  Cortante en el borde de apoyo

Cortante en el borde de apoyo

$$V_{u1} = 0,30 f_{cd} b_0 d$$

$$V_{u1} = 0,30 \times 1,4 \times 100 \times 15$$

$$V_{u1} = 630 \text{ KN}$$

Entonces se verifica

$$V_{rd} \leq V_{u1} \quad \text{Cumple}$$

La sección de armado transversal por unidad de longitud de una viga se obtiene de:

$$V_{su} = 0,9d A_{\alpha} f_{yd} \geq 11,97 \text{ KN}$$

$$A_{\alpha} \geq \frac{V_{su}}{0,9d f_{yd}} = \frac{11970 \text{ N}}{0,9 \times 575 \text{ mm} \times \frac{500 \text{ N/mm}^2}{1,15}}$$

$$A_{90} \geq \frac{11970 \text{ N}}{0,9 \times 575 \text{ mm} \times \frac{500 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1,15}} = 0,266 \text{ mm}^2/\text{mm}$$

Se dispone estribos simples de diámetro de 8mm, la separación se obtiene

$$\emptyset = 8 \text{ mm} = 0,50 \text{ cm}^2$$

$$A_e = \frac{\pi \emptyset_e^2}{4} \times n$$

$$A_e = \frac{\pi 8^2}{4} \times 1$$

$$A_e = 50,26 \text{ mm}^2 \text{ Area efectiva de cada estribo.}$$

Separación entre estribos

$$S_1 = \frac{A_e}{A_{90}}$$

$$S_1 = \frac{50,26 \text{ mm}^2}{0,266 \text{ mm}^2/\text{mm}}$$

$$S_1 = 188,95 \text{ mm}$$

$$\text{adoptamos } S_1 = 20 \text{ cm}$$

Entonces:

<b>Armadura según Esfuerzo Limite Ultimo</b>
1 $\emptyset$ 8mm c/15cm Longitudinales superiores
1 $\emptyset$ 16mm c/15cm Longitudinales inferiores
1 $\emptyset$ 8mm c/20cm Transversales

Tabla 5.10 Resumen de armaduras en escalera planta baja sección administrativa.

Fuente: Elaboración propia

## Sección A-A

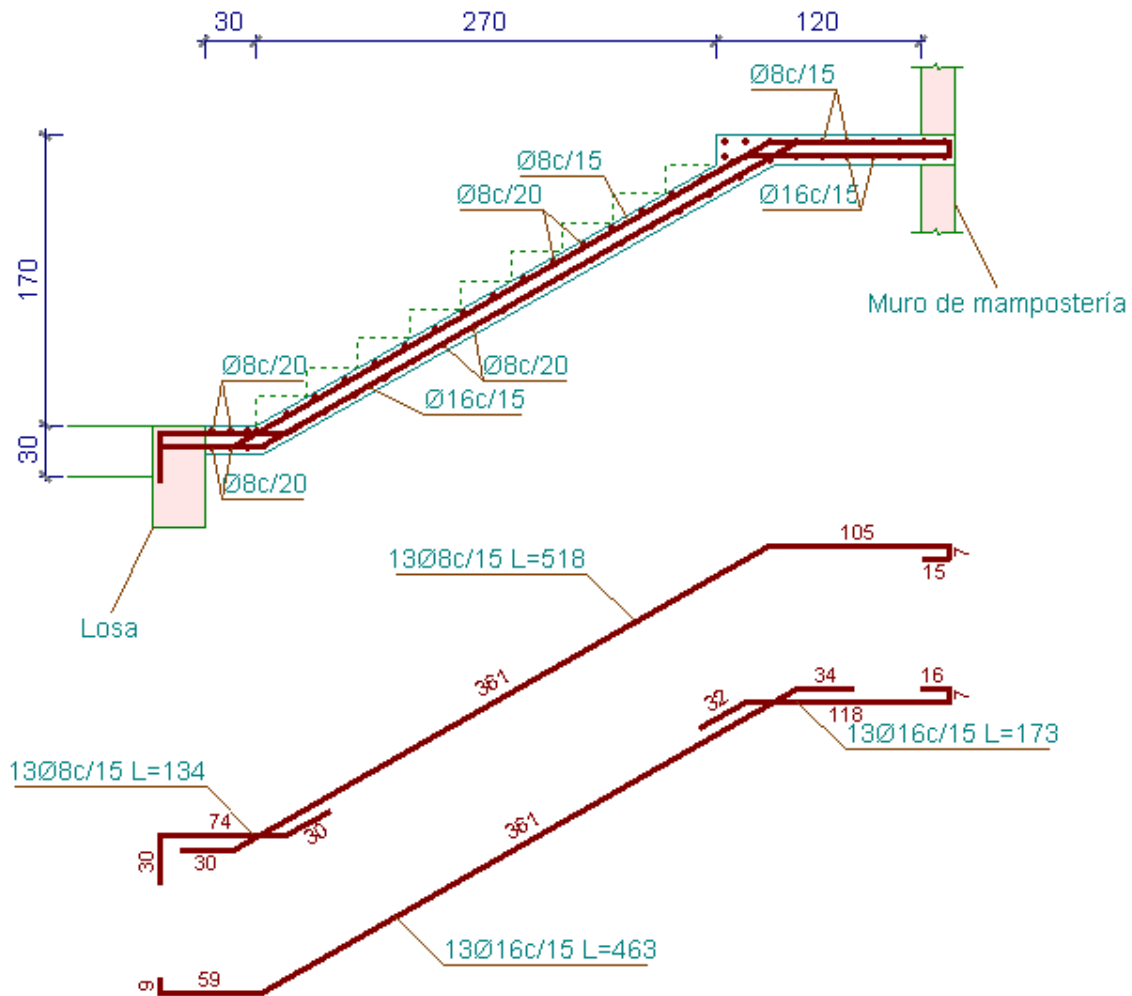


Figura 5.14 Armado de la escalera planta baja sección administrativa (A-A).  
Fuente: Elaboración propia

## 5.4 MUROS DE LA CAJA DEL ASCENSOR

Los muros para la caja del ascensor son muros de corte, son paredes de hormigón armado que dada su mayor dimensión en una dirección, mucho mayor que su ancho.

La armadura mínima en muros cumplirá las siguientes especificaciones:

Armadura mínima vertical

La cuantía geométrica mínima de armadura vertical será:

- 0,0012 para barras corrugadas de diámetro no superior a 16 mm.
- 0,0015 para barras corrugadas de diámetro superior a 16 mm.
- 0,0012 para mallas electro soldadas de alambre.

Armadura mínima horizontal

La cuantía geométrica mínima de armadura horizontal será:

- 0,0020 para barras corrugadas de diámetro no superior a 16 mm.
- 0,0025 para barras corrugadas de diámetro superior a 16 mm.
- 0,0020 para mallas electro soldadas de alambre.

Tomando como base los resultados obtenidos en el análisis estructural, el cual conduce a esfuerzos de momentos y axiales.

Se realizara el ejemplo de un muro.



*Figura 5.15 Sección muro del ascensor.  
Fuente: Elaboración propia*

Datos Característicos:

HA-21 Hormigón

$\gamma_c = 1,50$                       Coeficiente de seguridad.

$F_{CK} = 21,00 \text{ N/mm}^2$       Resistencia característica.

$F_{CD} = 14,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia de cálculo del hormigón.

### B 500 S Acero

$\gamma_s = 1,15$  Coeficiente de seguridad.

$f_{yk} = 500,00 \text{ N/mm}^2$  Resistencia característica.

$f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$  Resistencia de cálculo del acero.

Altura = 3,80 m

Ancho = 2,50 m

Espesor  $h = 0,30 \text{ m}$

Esfuerzo Axial  $N_d = 1215,8 \text{ KN/m}$

Momento Flector  $M_d = 35,17 \text{ KN m/m}$

Para el cálculo del acero se usara el método general de muros de corte.

Para emplear este método debe satisfacer la siguiente condición:

La sección del muro es rectangular y la excentricidad debe ser menor que un sexto de la dimensión del muro, así el muro estará sometido íntegramente a compresión.

$$e \leq \frac{h}{6}$$

Siendo  $h$  el espesor del muro

$$\frac{h}{6} = \frac{300}{6} = 50 \text{ mm} = 0,050 \text{ m}$$

Entonces:

$$e = \frac{M_d}{N_d}$$

$$e = \frac{35,17 \text{ KN} \cdot \text{m/m}}{1215,8 \text{ KN/m}}$$

$$e = 0,029$$

Armaduras mínimas

Vertical

$$A_{sv} = 0,0012 \times 300 \times 1000$$

$$A_{sv} = 3,60 \text{ cm}^2/m$$

Buscar diámetro de armadura en la tabla de losas.

*se adopta* → 1Ø10 c/20cm

Horizontal

$$A_{sh} = 0,0020 \times 300 \times 1000$$

$$A_{sh} = 6 \text{ cm}^2/m$$

Buscar diámetro de armadura en la tabla de losas.

*se adopta* → 1Ø10 c/15cm

Comprobación.

$$N_u = 0,55\phi \times f_{cd} \times A_c \left[ 1 - \left( \frac{k \times l_c}{32h} \right)^2 \right]$$

Siendo  $\phi$  el factor de reducción de resistencia igual a 0,65 (secciones controladas por compresión).

El valor de k es un factor de condición de apoyo y para el ejemplo es de k= 0,8

La altura de la planta es  $l_c$

El valor de  $A_c$  es el área de la sección bruta transversal del muro por metro

Entonces

$$N_u = 0,55 \times 0,65 \times 14 \times 300000 \left[ 1 - \left( \frac{0,8 \times 3800}{32 \times 300} \right)^2 \right]$$

$$N_u = 1350,93 \text{ KN}$$

$$N_d \leq N_u \text{ Cumple, dimensionamiento correcto}$$

## 5.5 DISEÑO DE RESERVORIO

Para el diseño estructural del reservorio de hormigón armado de sección rectangular se considera los siguientes datos:

$V = 20 \text{ m}^3$  Volumen

$b = 4,00 \text{ m}$  Ancho de la pared

$h = 1.25 \text{ m}$  Altura de agua

$B.L = 0.30 \text{ m}$  Borde libre

$H = 1.70 \text{ m}$  Altura total

$\gamma_a = 1000 \text{ kg/m}^3$  Peso específico del agua

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

### 5.5.1 Diseño de Paredes

El cálculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

El espesor de la pared “e” originado por un momento “M” y el esfuerzo de tracción por flexión “ $f_t$ ” en cualquier punto de la pared se determina por el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \left( \frac{6M}{f_t \times b} \right)^{1/2}$$

Dónde:

$M = 210,94 \text{ kg-m}$

$f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

$f_{yd} = 4347,80 \text{ kg/cm}^2$

$f_t = 0,85 (f'_c)^{1/2} = 12,32 \text{ kg/cm}^2$

$b = 100 \text{ cm}$

Entonces

$$e = \left( \frac{6M}{f_t \times b} \right)^{1/2}$$

$$e = \left( \frac{6 \times 210,94}{12,32 \times 100} \right)^{1/2}$$

$$e = 10,27 \text{ cm} \approx 15 \text{ cm}$$

Calculo de la armadura vertical

M= 210,94 kg-m

$$A_{sv} = \frac{M}{f_s \times j \times d}$$

Dónde:

M= Momento de cálculo Kg-m

$f_s$  = Esfuerzo admisible del acero que es un tercio de  $f_y$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$j$  = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos a compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

$d$  = Canto útil (cm)

Para calcular la armadura se tiene que verificar si el canto útil “d” está dentro de los parámetros del espesor disminuyendo el recubrimiento.

$$d = \left( \frac{M}{R \times b} \right)^{1/2}$$

Siendo:

$b$  = 100 cm

Además

$$R = \frac{1}{2} \times f_s \times j \times k$$

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

$k$  = Factor de esfuerzos admisibles

$$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \times f_c}}$$

$f_s$  = Esfuerzo admisible del acero que es un tercio de  $f_{yd}$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$$f_s = \frac{f_{yd}}{3}$$

$$f_s = \frac{4347,80}{3}$$

$$f_s = 1449,26 \frac{kg}{cm^2}$$

$f_c$  = Esfuerzo admisible del hormigón que es el 40% de  $f'_c$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$$f_c = 0,4 \times 210$$

$$f_c = 84,00 \frac{kg}{cm^2}$$

$n$  = Relación de módulos de elasticidad

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{E_s}{15000 \times f'_c{}^{1/2}}$$

$E_s$  = Modulo de Elasticidad del acero que tiene un valor de 2100000 kg/cm<sup>2</sup>

$E_c$  = Modulo de Elasticidad del hormigón.

Reemplazando valores para hallar “ $n$ ”

$$n = \frac{2100000}{15000 \times 210^{1/2}}$$

$$n = 9,66$$

Reemplazando valores para hallar “ $k$ ”

$$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \times f_c}}$$

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1449,26}{9,66 \times 84}}$$

$$k = 0,36$$

Reemplazando valores para hallar “ $j$ ”

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

$$j = 1 - \frac{0,36}{3}$$

$$j = 0,88$$

Reemplazando valores para hallar “ $R$ ”

$$R = \frac{1}{2} \times f_c \times j \times k$$

$$R = \frac{1}{2} \times 84 \times 0,88 \times 0,36$$

$$R = 13,31 \frac{kg}{cm^2}$$

Remplazando valores para hallar el canto útil "d"

$$d = \left( \frac{M}{R \times b} \right)^{1/2}$$

$$d = \left( \frac{210,94 \times 100}{13,31 \times 100} \right)^{1/2}$$

$$d = 3,98 \text{ cm} \approx 4 \text{ cm} ; y r = 7 \text{ cm}$$

$$e > (d + r) \text{ cumple}$$

Entonces asumiremos "d" igual a:

$$d = e - r$$

$$d = 15 - 7 \Rightarrow d = 8 \text{ cm}$$

Calculo de la armadura vertical

$M_d = 210,94 \text{ kg-m}$

$$A_{sv} = \frac{M_d}{f_s \times j \times d}$$

$$A_{sv} = \frac{210,94 \times 100}{1449,26 \times 0,88 \times 8}$$

$$A_{sv} = 2,07 \text{ cm}^2$$

Verificando las cuantías mínimas

Armadura Vertical

$$A_{svmin} = 0,0012 \times e \times b$$

$$A_{svmin} = 0,0012 \times 150 \times 1000$$

$$A_{svmin} = 180 \text{ mm}^2 = 1,80 \text{ cm}^2$$

Entre los valores  $A_{svmin}$  y  $A_{sv}$  emplear el mayor valor

Buscar diámetro de armadura en la tabla de losas.

***se adopta*** → **1Ø10mm c/20cm**

Calculo de la armadura horizontal

$M_d = 144,52 \text{ kg-m}$

$$A_{sh} = \frac{M_d}{f_s \times j \times d}$$

$$A_{sh} = \frac{144,52 \times 100}{1449,26 \times 0,88 \times 8}$$

$$A_{sh} = 1,41 \text{ cm}^2$$

Armadura Horizontal

$$A_{shmin} = 0,0020 \times e \times b$$

$$A_{shmin} = 0,0020 \times 150 \times 1000$$

$$A_{shmin} = 300 \text{ mm}^2 = 3,00 \text{ cm}^2$$

*Entre los valores  $A_{shmin}$  y  $A_{sh}$  emplear el mayor valor*

Buscar diámetro de armadura en la tabla de losas.

***se adopta*** → **1Ø10mm c/25cm**

### 5.5.2 Diseño de Losa de fondo

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además se la considerará apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

$M_e = 134,17 \text{ Kg-m}$

Para losas planas, Timoshenko<sup>21</sup> recomienda un coeficiente para momentos de empotramiento de  $c_e=0,529$

Por lo tanto nuestro momento de cálculo será:

$$M_d = 0,529 \times M_e$$

---

<sup>21</sup> Timoshenko, S., and S. Woinowsky-Krieger, Theory of Plates and Shells, New York: McGraw-Hill, 1959.

$$M_d = 0,529 \times 134,17$$

$$M_d = 70,98 \text{ Kg} \cdot \text{m}$$

Calculo de la armadura

$M_d = 70,98 \text{ kg-m}$

$$A_s = \frac{M}{f_s \times j \times d}$$

Dónde:

M= Momento de cálculo Kg-m

$f_s$  = Esfuerzo admisible del acero que es un tercio de  $f_y$  (kg/cm<sup>2</sup>)

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos a compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d = Canto útil (cm)

Para calcular la armadura se tiene que verificar si el canto útil “d” está dentro de los parámetros del espesor disminuyendo el recubrimiento.

$$d = \left( \frac{M}{R \times b} \right)^{1/2}$$

Siendo:

b = 100 cm

Además

$$R = \frac{1}{2} \times f_s \times j \times k$$

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

k = Factor de esfuerzos admisibles

$$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \times f_c}}$$

$f_s$  = Esfuerzo admisible del acero que es un tercio de  $f_{yd}$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$$f_s = \frac{f_{yd}}{3}$$

$$f_s = \frac{4347,80}{3}$$

$$f_s = 1449,26 \frac{kg}{cm^2}$$

$f_c$  = Esfuerzo admisible del hormigón que es el 40% de  $f'_c$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$$f_c = 0,4 \times 210$$

$$f_c = 84,00 \frac{kg}{cm^2}$$

$n$  = Relación de módulos de elasticidad

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{E_s}{15000 \times f'_c{}^{1/2}}$$

$E_s$  = Modulo de Elasticidad del acero que tiene un valor de 2100000 kg/cm<sup>2</sup>

$E_c$  = Modulo de Elasticidad del hormigón.

Reemplazando valores para hallar “n”

$$n = \frac{2100000}{15000 \times 210^{1/2}}$$

$$n = 9,66$$

Reemplazando valores para hallar “k”

$$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \times f_c}}$$

$$k = \frac{1}{1 + \frac{1449,26}{9,66 \times 84}}$$

$$k = 0,36$$

Reemplazando valores para hallar “j”

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

$$j = 1 - \frac{0,36}{3}$$

$$j = 0,88$$

Remplazando valores para hallar "R"

$$R = \frac{1}{2} \times f_c \times j \times k$$

$$R = \frac{1}{2} \times 84 \times 0,88 \times 0,36$$

$$R = 13,31 \frac{kg}{cm^2}$$

Remplazando valores para hallar el canto útil "d"

$$d = \left( \frac{M}{R \times b} \right)^{1/2}$$

$$d = \left( \frac{70,98 \times 100}{13,31 \times 100} \right)^{1/2}$$

$$d = 2,3 \text{ cm} ; r = 5 \text{ cm}$$

$e > (d + r)$ ; cumple ya que se asume el valor de "e" de la pared igual que para la losa

Entonces asumiremos "d" igual a:

$$d = e - r$$

$$d = 15 - 5 \Rightarrow d = 10 \text{ cm}$$

Calculo de la armadura

$M_d = 125 \text{ kg-m}$

$$A_s = \frac{M_d}{f_s \times j \times d}$$

$$A_s = \frac{70,98 \times 100}{1449,26 \times 0,88 \times 15}$$

$$A_s = 0,37 \text{ cm}^2$$

Verificando las cuantías mínimas

$$A_{smin} = 0,0012 \times e \times b$$

$$A_{smin} = 0,0012 \times 150 \times 1000$$

$$A_{smin} = 180 \text{ mm}^2$$

Entre los valores  $A_{smin}$  y  $A_s$  emplear el mayor valor

Buscar diámetro de armadura en la tabla de losas.

***se adopta*** → **1Ø10mm c/25cm**

### 5.5.3 Diseño de Losa de cubierta

La cubierta del reservorio será considerada como una losa armada apoyada en sus cuatro lados.

El espesor mínimo para este tipo de losa se calcula como:

$$e = \frac{L_c}{36}$$

Dónde:

$L_c$  es la longitud de cálculo

$$L_c = 4,00 + \frac{2 \times 0,15}{2}$$

$$L_c = 4,15m$$

Entonces

$$e = \frac{4,15}{36}$$

$$e = 11,52cm$$

Asumimos

$$e = 12 cm$$

Calculo de la armadura

$M_d = 241,80 \text{ kg-m}$

$$A_s = \frac{M}{f_s \times j \times d}$$

Dónde:

$M$  = Momento de cálculo Kg-m

$f_s$  = Esfuerzo admisible del acero que es un tercio de  $f_y$  (kg/cm<sup>2</sup>)

$j$  = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos a compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d = Canto útil (cm)

Para calcular la armadura se tiene que verificar si el canto útil “d” está dentro de los parámetros del espesor disminuyendo el recubrimiento.

$$d = \left( \frac{M}{R \times b} \right)^{1/2}$$

Siendo:

b = 100 cm

Además

$$R = \frac{1}{2} \times f_s \times j \times k$$

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$

k = Factor de esfuerzos admisibles

$$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \times f_c}}$$

f<sub>s</sub> = Esfuerzo admisible del acero que es un tercio de f<sub>yd</sub> (kg/cm<sup>2</sup>)

$$f_s = \frac{f_{yd}}{3}$$

$$f_s = \frac{4347,80}{3}$$

$$f_s = 1449,26 \frac{kg}{cm^2}$$

f<sub>c</sub> = Esfuerzo admisible del hormigón que es el 40% de f'<sub>c</sub> (kg/cm<sup>2</sup>)

$$f_c = 0,4 \times 210$$

$$f_c = 84,00 \frac{kg}{cm^2}$$

n = Relación de módulos de elasticidad

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{E_s}{15000 \times f_c^{1/2}}$$

E<sub>s</sub> = Modulo de Elasticidad del acero que tiene un valor de 2100000 kg/cm<sup>2</sup>

$E_c$  = Modulo de Elasticidad del hormigón.

Remplazando valores para hallar “n”

$$n = \frac{2100000}{15000 \times 210^{1/2}}$$
$$n = 9,66$$

Remplazando valores para hallar “k”

$$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n \times f_c}}$$
$$k = \frac{1}{1 + \frac{1449,26}{9,66 \times 84}}$$
$$k = 0,36$$

Remplazando valores para hallar “j”

$$j = 1 - \frac{k}{3}$$
$$j = 1 - \frac{0,36}{3}$$
$$j = 0,88$$

Remplazando valores para hallar “R”

$$R = \frac{1}{2} \times f_c \times j \times k$$
$$R = \frac{1}{2} \times 84 \times 0,88 \times 0,36$$
$$R = 13,31 \frac{kg}{cm^2}$$

Remplazando valores para hallar el canto útil “d”

$$d = \left( \frac{M}{R \times b} \right)^{1/2}$$
$$d = \left( \frac{241,80 \times 100}{13,31 \times 100} \right)^{1/2}$$

$$d = 4,26\text{cm} ; r = 2,5$$

$e > (d + r)$ ; cumple ya que se asume el valor de "e" de la pared igual que para la losa

Entonces asumiremos "d" igual a:

$$d = e - r ; \text{recubrimiento de } 2,50\text{cm}$$

$$d = 12 - 2,50 \Rightarrow d = 9,50\text{cm}$$

Calculo de la armadura

$$M_d = 241,80 \text{ kg-m}$$

$$A_s = \frac{M_d}{f_s \times j \times d}$$

$$A_s = \frac{241,80}{1449,26 \times 0,88 \times 9,50}$$

$$A_s = 2,00 \text{ cm}^2$$

Verificando las cuantías mínimas

$$A_{smin} = 0,0018 \times e \times b$$

$$A_{smin} = 0,0018 \times 100 \times 1000$$

$$A_{smin} = 180 \text{ mm}^2$$

Entre los valores  $A_{smin}$  y  $A_s$  emplear el mayor valor

Buscar diámetro de armadura en la tabla de losas.

**se adopta** → **1Ø10mm c/25cm**

Armadura del reservorio	
Pared (Armadura Horizontal)	1 Ø 10mm c/25cm
Pared (Armadura Vertical)	1 Ø 10mm c/20cm
Losa de fondo	1 Ø 10mm c/25cm
Losa de encima	1 Ø 10mm c/25cm

Tabla 5.11 Resumen de armaduras del reservorio  
Fuente: Elaboración propia

## 5.6 DISEÑO DE LAS CIMENTACIONES

La estructura cuenta con dos niveles de cimentaciones y en cada una de ellas se hizo el estudio y diseño estructural con zapatas; se llegó a la conclusión que

haciendo el uso del software y planillas Excel la mayoría de las zapatas se sobreponen en ambas direcciones por lo que en los dos niveles de fundación serán losas de cimentación.

### 5.6.1 Losa de cimentación

Se elaborara como ejemplo la losa de cimentación del nivel del Semisótano se ha designado este tipo de fundación debido a la baja tensión admisible del terreno.

Se diseñó en base a las siguientes características:

- Arena graduada
- Capacidad de soporte admisible  $q_{adm} = 0,62 \text{ kg/cm}^2$
- Angulo de fricción interna  $\phi = 14,89^\circ$
- Peso específico  $\gamma = 16,29 \text{ KN/m}^3$
- Módulo de balasto<sup>22</sup> =  $11000 \text{ KN/m}^3$

#### 5.6.1.1 Capacidad de carga de la losa de cimentación

La capacidad de carga permisible neta para losas de fundación se obtiene debidamente a partir de los números de golpes de penetración estándar.

$$q_{neta(permisible)} = q_{neta} \left( \frac{KN}{m^2} \right) \approx 25N_{60}$$

El esfuerzo aplicado sobre una cimentación se puede expresar como:

$$q = \frac{Q}{A} - \gamma D_f$$

Dónde:

Q = 42920,63 KN Peso muerto de la estructura y la carga viva

A = 726,52 m<sup>2</sup> Área de la losa

$\gamma = 16,29 \text{ KN/m}^3$  Peso específico del suelo

$D_f = 2$  Profundidad de cimentación

---

<sup>22</sup> Terzaghi, K. (1995), Evaluation of coefficients of subgrade reaction, Geotechnique.

Entonces:

$$q = \frac{Q}{A} - \gamma D_f$$
$$q = \frac{42920,63 \text{ KN}}{726,52 \text{ m}^2} - 16,29 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \times 2 \text{ m}$$
$$q = 26,50 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{neta(permissible)} = 25 N_{60}$$

$$q_{neta(permissible)} = 25 \times 4,73$$

$$q_{neta(permissible)} = 118,25 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$q \leq q_{neta(permissible)} \text{ Cumple}$$

### 5.6.1.2 Diseño estructural de la losa de cimentación

Con los resultados del software CypeCad v2015, los cuales se muestran a continuación se realizó el modelado de la losa de cimentación.

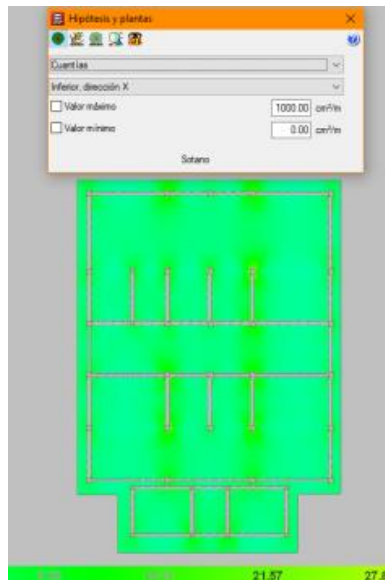


Figura 5.16 Mapa de la armadura inferior en dirección X, valores  $\text{cm}^2/\text{cm}$ .  
Fuente: Elaboración propia

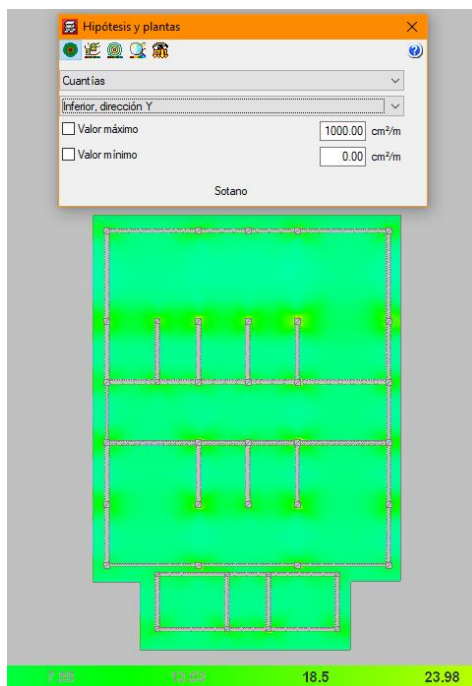


Figura 5.17 Mapa de la armadura inferior en dirección Y, valores  $\text{cm}^2/\text{cm}$ .  
Fuente: Elaboración propia

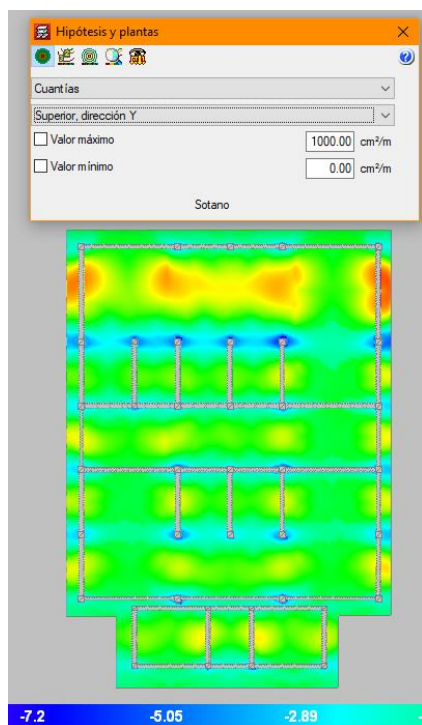


Figura 5.18 Mapa de la armadura superior en dirección Y, valores  $\text{cm}^2/\text{cm}$ .

Fuente: Elaboración propia

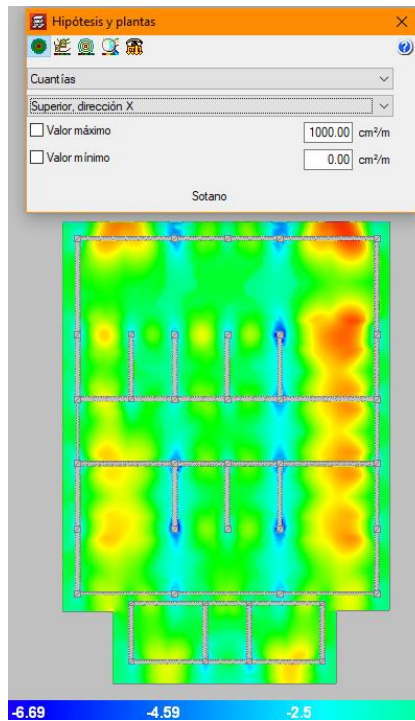


Figura 5.19 Mapa de la armadura superior en dirección X, valores  $\text{cm}^2/\text{cm}$ .  
Fuente: Elaboración propia

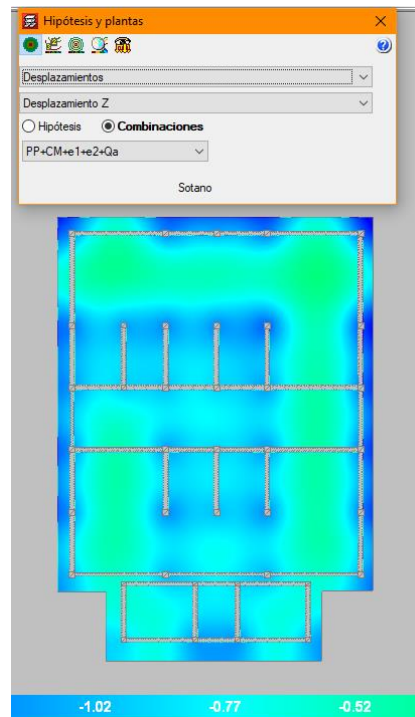


Figura 5.20 Mapa de desplazamientos, valores en mm.

Fuente: Elaboración propia

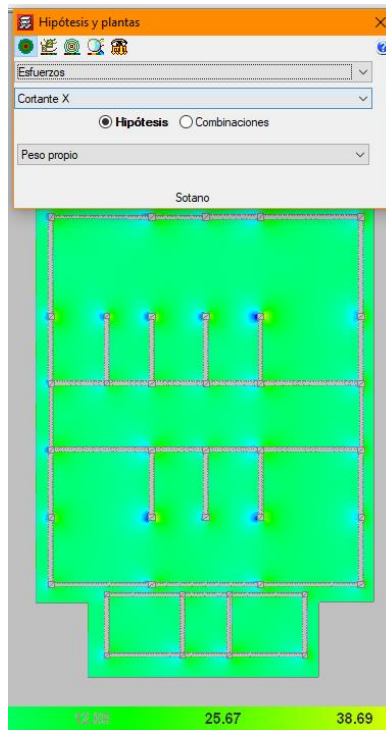


Figura 5.21 Mapa de esfuerzos cortantes en dirección X.  
Fuente: Elaboración propia

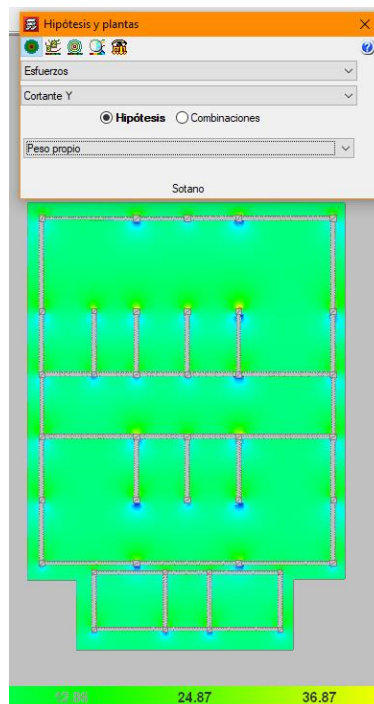


Figura 5.22 Mapa de esfuerzos cortantes en dirección Y.

Fuente: Elaboración propia

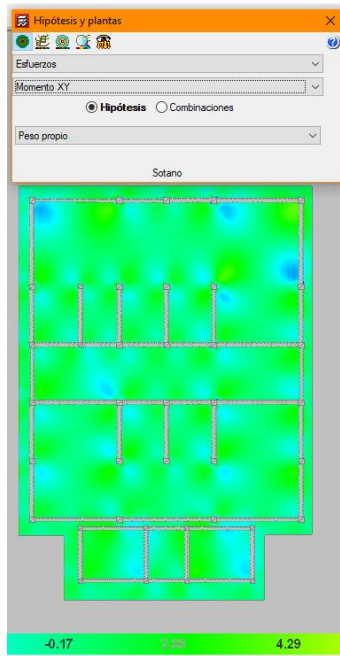


Figura 5.23 Mapa de esfuerzos de momentos flectores en dirección XY.

Fuente: Elaboración propia

### 5.6.2 Volumen de excavación del suelo en la fundación

Para determinar el volumen de excavación para la fundación se utilizó el software AutoCAD Civil 3D, el cual utiliza el método de áreas.

El volumen de excavación es 3102.90 m<sup>3</sup>

### 5.7 Cantidad del volumen de hormigón y pesos de los aceros para la estructura

En la siguiente tabla se mostrara un resumen de la cantidad de hormigón y acero de la estructura.

ELEMENTO	VOLUMEN (m3)	BARRAS (Kg)
Losa de Cimentación	924,77	53985,00
Columnas	219,77	23954,00
Vigas	773,00	57001,00

Muros de H°A°	157,66	10796,00
Escaleras	33,92	4391,00
Losa reticular	870,32	27573,00
Armadura Ábacos		7930,00

*Tabla 5.12 Resumen de volúmenes y pesos de hormigón y acero en la estructura.*

*Fuente: Elaboración propia*

## **5.8 Planos estructurales**

Los planos estructurales del edificio “Bloque del Área de Ciencias y Tecnologías” se encuentran en el Anexo C5 donde se muestran las plantas del proyecto, secciones y armaduras del diseño estructural.

# **CAPITULO 6**

## **COSTOS Y PRESUPUESTOS**

El presupuesto en construcción es una herramienta que tiene por objeto determinar anticipadamente el costo de la ejecución material de una obra hasta que la misma sea terminada.

Se realiza con base en los planos de un proyecto, además de otras condiciones de ejecución, se elaboran los cómputos de los trabajos a ejecutar, se hacen los análisis de precios unitarios de los diversos ítems y se establecen los valores parciales de los capítulos en que se agrupan los ítems, y así obtener el valor total de la obra. Este valor es simplemente una aproximación dependerá en gran parte del sistema de cálculo empleado por tal motivo el cálculo no es definitivo ni representa un valor inalterable.

### **6.1 PRECIOS UNITARIOS**

Se encuentra desarrollado por el complemento de las siguientes secciones:

- Costos de materiales
- Costo de mano de obra
- Costo de equipo y/o herramientas
- Gastos generales
- Utilidades

### **6.1.1 COSTO DE MATERIALES**

Los materiales son los recursos que se utilizan en cada una de las actividades o ítems de la obra. Los materiales están determinados por las especificaciones técnicas, donde se define la calidad, cantidad, marca, procedencia, color, forma, o cualquier otra característica necesaria para su identificación.

### **6.1.2 COSTO DE MANO DE OBRA**

La mano de obra es un recurso determinante en la preparación de los precios unitarios. Se compone de diferentes categorías de personal tales como: ayudantes, albañiles, mano de obra especializada y demás personal que afecta directamente al costo de la obra.

### **6.1.3 COSTO DE EQUIPO Y HERRAMIENTA**

En este proyecto los precios de los equipos y de las herramientas no incluyen costos de horas de operador, mantenimiento, lubricante ni repuestos, para ello de acuerdo con esta aclaración se obtuvieron los siguientes precios.

### **6.1.4 GASTOS GENERALES**

Son aquellos gastos no incluidos en los costos directos y son muy variables, dependiendo de aspectos como el lugar donde se debe realizar la obra. Así por ejemplo, las obras locales tienen gastos generales más bajos que los que están ubicados en el campo y también es obvio que una empresa constructora grande tiene gastos generales mayores que la de una pequeña.

Para este proyecto se tomó el 10% del costo directo que viene a ser la suma de materiales, mano de obra, equipos y herramientas.

### **6.1.5 UTILIDADES**

Las utilidades deben ser calculadas en base a la política empresarial de cada empresa, al mercado de la construcción, a la dificultad de ejecución de la obra y a su ubicación geográfica (urbana o rural).

Para fines de cálculo y en base a la Cámara Boliviana de la Construcción para este proyecto se toma como base el 10% del costo sub total, que resulta de la suma del costo directo más los gastos generales.

### **6.2 PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO**

El presupuesto general del Edificio “Bloque del Área de Ciencias y Tecnologías”, el cual fue elaborado mediante el software Quark v.7.46 especializado en costos y presupuestos; el presupuesto para la ejecución de la obra es de **17.848.326,47 Bolivianos**

### **6.3 CRONOGRAMA DE OBRA**

Para el cronograma se elaboró un diagrama Gantt para poder representar las secuencias y duraciones (plan de acción) de las actividades del proyecto.

Considerando solo 6 días laborables por semana según el diagrama el proyecto se ejecutara en **632 días calendario**. Dicho diagrama se adjunta en el Anexo C7.

## **CAPITULO 7**

### **Estudio Ambiental**

#### **7.1 Evaluación del impacto Ambiental**

Para la evaluación de impacto ambiental (EIA) es un procedimiento metodológico de orden técnico, administrativo y jurídico que tiene por finalidad que una obra, actividad o proyecto sea compatible con el medio ambiente.

Para la evaluación del Impacto Ambiental, existen cuatro categorías:

- Categoría I: Requiere de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, analítico integral.
- Categoría II: Requiere de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, analítico específico.
- Categoría III: Requiere de medidas de mitigación y plan de aplicación y seguimiento ambiental.

- Categoría IV: No requiere de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, ni integral ni específico y tampoco medidas de Mitigación

Una vez realizado un resumen concerniente a la evaluación de impacto ambiental y los pasos a seguir para realizar la misma en el presente proyecto, nos limitaremos al llenado de la ficha ambiental.

### 7.2 FICHA AMBIENTAL

La ficha ambiental es el primer paso para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, la cual tiene por objetivo la identificación preliminar de impactos y posibles medidas de mitigación procedimiento a través del cual se determina la categoría de evaluación de impacto ambiental requerida según la Ley 1333 de Medio Ambiente. (Ficha ambiental Anexo C8).

### 7.3 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo al estudio ambiental y a las actividades a realizarse en el proyecto: Diseño del nuevo bloque para el Área de Ciencias y Tecnologías, el proyecto se categoriza en la categoría IV.

ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES																		
	AIRE				AGUA						SUELO			ECOLOGIA			RUIDO		SOCIOECONOMICO
FASES DEL PROYECTO	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3	FACTOR 4	FACTOR 5	FACTOR 6	FACTOR 7	FACTOR 8	FACTOR 9	FACTOR 10	FACTOR 11	FACTOR 12	FACTOR 13	FACTOR 14	FACTOR 15	FACTOR 16	FACTOR 17	FACTOR 18	
ETAPA DE EJECUCION	-1			-1	-1						-1								
ETAPA DE OPERACION	-1																		
ETAPA DE MANTENIMIENTO	-1																		
ETAPA DE FUTURO INDUCIDO																			

Figura 7.1 Matriz de Identificación de impactos  
Fuente: Elaboración propia

En conclusión el impacto ambiental que provocara la implantación del proyecto se dará en la etapa de construcción en niveles limitados.

## **CAPITULO 8**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **8.1 CONCLUSIONES**

Las conclusiones del proyecto son las siguientes.

- En el levantamiento topográfico confirmo que existe una pendiente media de 4.8% sin irregularidades, por ser una obra con un semisótano el movimiento de tierras será de considerar.
- En el estudio de suelos se realizaron 2 perforaciones con el SPT, donde el resultado para la fundación de la parte del semisótano tiene una carga admisible de 0,50 (kg/cm<sup>2</sup>), y para la fundación de la planta baja tiene una carga admisible de 0,62 (Kg/ cm<sup>2</sup>), con el mismo SPT mediante su cuchara de muestras se obtuvieron resultados de laboratorio: Granulometría, plasticidad, y humedad, los suelos según el Sistema Unificado de Clasificación de suelos SUCS, clasifica a SM= Arenas Limosas y CL= Arcillas

de baja compresibilidad en base a estos datos se realizó el diseño de las fundaciones,

- Para el diseño estructural de hormigón armado se utilizó la norma boliviana CBH-87, se realizaron combinaciones de carga establecidas según la norma, tomando en cuenta las cargas muertas, variables y de viento, se utilizó un coeficiente de seguridad de 1,50; la velocidad de diseño del viento según AASANA-Cobija fue asumida con el valor de 111km/h.
- Los elementos estructurales son diseñados según el Método de los estados límites. Se seleccionó por diseñar losas nervadas en dos direcciones, ya que se presentan desde un punto de vista estructural, como vigas con nervios y alas que adquieren una forma de “T”, debido a que los nervios solo se refuerzan al momento positivo del vano, y deben macizarse para los momentos negativos y esfuerzos cortantes.
- El presupuesto general de la obra a la fecha es de **17.848.326,47 Bs. (diecisiete millones ochocientos cuarenta y ocho mil trescientos veinte seis 47/100 Bolivianos)**.
- El tiempo estimado es de 632 días calendario según el Cronograma Gantt y ruta crítica.
- Respecto a la matriz de impactos ambientales como resultado el proyecto es considerado de Categoría IV.

## **8.2 RECOMENDACIONES**

- Tomar en cuenta los puntos del levantamiento topográfico realizado, ya que servirán de referencia para levantamientos futuros de sectores limítrofes.
- Se recomienda el uso de otro Método para el cálculo estructural, para realizar comparaciones de resultados obtenidos en el presente proyecto de grado.
- Se recomienda un estudio más profundo debido a la envergadura de la infraestructura ya que la misma demanda la elaboración de un proyecto para el tratamiento de aguas residuales.
- Se recomienda realizar una actualización de los precios de los materiales en la etapa de construcción.

- Se recomienda que la ficha ambiental sea firmado y aprobado por profesionales y autoridades competentes.

# ANEXOS

## PRESUPUESTO GENERAL

### 1. OBRAS PRELIMINARES

1	PROVISIÓN Y COLOCADO LETRERO DE OBRA 2M X 1,50M	PZA	1.00	1,270.86	1,270.86
2	INSTALACION DE FAENAS	GLB	1.00	12,107.93	12,107.93
3	LIMPIEZA DE TERRENO	M2	1,680.00	2.48	4,161.36
4	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	M2	1,347.82	5.45	7,348.31

**Subtotal 1. OBRAS PRELIMINARES** **24,888.46**

### 2. OBRA GRUESA

5	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	M3	3,102.90	87.54	271,630.97
6	HORMIGON DE LIMPIEZA E=5 CM	M3	67.20	973.42	65,413.49
7	LOSA DE CIMENTACION DE H°A°	M3	972.29	4,470.05	4,346,182.97
8	LOSA CASETONADA 40X40X25X15X5	M3	1,788.01	1,073.91	1,920,156.46
9	CONTRAPISO DE H° S° CON CARPETA NIVELADORA H=2 CM	M2	6,657.11	48.66	323,921.66
10	ESCALERA DE H°A° H=21 MPA	M3	33.92	5,268.08	178,693.24
11	COLUMNAS H°A° H=21 MPA	M3	219.85	3,557.12	782,032.17
12	JUNTAS DE DILATACION TERMICA	ML	344.00	139.87	48,114.59
13	VIGA DE H°A° ENCADENADO SUPERIOR	M3	773.00	4,083.87	3,156,832.28
14	CUBIERTA DE TEJA COLONIAL CON CERCHA METALICA	M2	1,347.82	368.68	496,907.54
15	CUMBRERA DE TEJA FIBROCEMENTO DURALIT	ML	228.00	95.60	21,797.03
16	CIELO FALSO PLASTOFORM CON PERFILES DE ALUMINIO	M2	6,739.10	131.20	884,149.70
17	MURO DE H°A° FCK=21 MPA	M3	162.08	5,324.48	862,991.39
18	MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=9 CM	M2	2,136.00	126.76	270,750.82

**Subtotal 2. OBRA GRUESA** **13,629,574.31**

### 3. OBRA FINA

19	REVOQUE INTERIOR Y EXTERIOR	M2	2,136.00	63.50	135,627.46
20	PINTURA LATEX ACRILICA INC/MASA CORRIDA ACRILICA INT. Y EXT.	M2	2,136.00	32.00	68,347.73
21	BARNIZADO DE CARPINTERIA DE MADERA	M2	2,136.00	39.11	83,538.96
22	ZOCALO DE CERAMICA ESMALTADA	ML	1,609.00	56.53	90,963.21
23	PROV.Y COLOC. DE APOYOS DE BARRAS MET. (DISCAPACIDAD)	GLB	1.00	846.82	846.82
24	PISO DE CERAMICA ESMALTADA S/PISO DE CEMENTO PEI 5	M2	4,016.13	164.13	659,167.42
25	PROV.Y COLOCADO DE PUERTA DE MADERA INCL. MARCO DE 2"X4"	M2	118.80	671.66	79,793.09
26	PROV. Y COL. DE CHAPA	PZA	60.00	188.80	11,328.24
27	PROV.Y COLOCADO DE VENTANAS DE VIDRIO	M2	690.46	877.22	605,686.70
28	MESON LABORATORIOS	PZA	10.00	1,414.16	14,141.63
29	PROV.Y COLOCADO DE MAMPARAS DE VIDRIO DIV.INT.	M2	1,655.00	878.11	1,453,278.67

**Subtotal 3. OBRA FINA**

**3,202,719.93**

### 4. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

30	CAMARA DE REGISTRO SIFONADA	PZA	24.00	64.62	1,550.86
31	URINARIO DE HºAº TIPO CANAL INC/CERAMICA	ML	20.00	195.23	3,904.52
32	REJILLA SIFONADA PARA PISO	PZA	24.00	45.26	1,086.22
33	TUBERIA PVC 4" DESAGUE, INCLUYE ACCESORIOS	ML	404.00	61.20	24,725.61
34	CAMARA DE INSP.70X70 DE LADRILLO C/TAPA HºAº Y REVOQUE	PZA	1.00	606.02	606.02
35	CANAleta DE CALAMINA PLANA #28 20X15 CM	ML	172.00	54.35	9,347.51
36	PROV. Y COL. DE BAJANTES DE CALAMINA PLANA #28	ML	86.00	42.25	3,633.16
37	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE INC/TOMA	PTO	1.00	1,218.71	1,218.71
38	TUBERIA PVC 1/2", INCL. ACCESORIOS	ML	481.00	49.90	24,001.42
39	PROV. Y COL. LAVAMANO TIPO ENCIMERA INC. GRIFERIA	PZA	60.00	980.06	58,803.84
40	LAVAPLATOS INOXIDABLE PLANTA BAJA	PZA	1.00	1,064.98	1,064.98
41	PROVISION Y COLOCADO INODORO TANQUE BAJO	PZA	70.00	1,112.99	77,909.58

**Subtotal 4. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

**207,852.43**

### 5. INSTALACIONES ELECTRICAS

42	BOMBA DE AGUA 3 HP INC. ACCESORIOS	PZA	1.00	5,221.75	5,221.75
43	CAJA DE PROTECCION METALICA P/BOMBA DE AGUA 0.70X0.50X0.45M	PZA	1.00	332.23	332.23
44	ASCENSOR CAP. 10 PERSONAS	PZA	1.00	145,200.00	145,200.00
45	PROVISION Y COLOCACION DE TOMACORRIENTE	PTO	327.00	201.44	65,869.90
46	ILUMINACION FLUORESCENTE 2X20 W	PTO	278.00	400.04	111,209.73
47	PROV.COLOC.TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL P/PISO	PZA	6.00	1,644.94	9,869.61
48	PROV. Y COL. DE AIRE ACONDICIONADO	PTO	58.00	4,924.61	285,627.15
49	INS. PARARAYOS	PZA	1.00	3,374.80	3,374.80

**Subtotal 5. INSTALACIONES ELECTRICAS**

**626,705.17**

### 6. JARDINES Y EXTERIORES

50	PROV Y COL. DE ABONO E=10CM	M3	28.00	87.04	2,437.18
51	PROV. SEMBRADO Y REGADO DE VEGETACION BAJA	PZA	52.00	22.01	1,144.52
52	BANCOS DE ALUMINIO FUNDIDO INC.PZA DE MADERA	PZA	6.00	2,303.19	13,819.16
53	PLANTADO DE PALMERA H=3MT	PZA	2.00	3,881.79	7,763.58

**Subtotal 6. JARDINES Y EXTERIORES**

**25,164.44**

### 7. VIAS Y ACCESOS

54	PISO DE HORMIGON SIMPLE H=7CM PARQUEO	M2	350.00	185.20	64,821.40
55	CORDON DE ACERA DE HORMIGON SIMPLE (0.12X0.35)	ML	192.00	131.06	25,164.29
56	ACERA DE HºSº E= 5 CM ESPESOR	M2	197.00	182.09	35,870.94

**Subtotal 7. VIAS Y ACCESOS**

**125,856.63**

### 8. LIMPIEZA GENERAL

57	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBRO	M2	1,347.82	4.13	5,565.15
----	---------------------------------------	----	----------	------	----------

**Subtotal 8. LIMPIEZA GENERAL**

**5,565.15**

**COSTO TOTAL DEL PROYECTO**

**17,848,326.52**

Son: Diez y siete millones ochocientos cuarenta y ocho mil trescientos veintiseis 52/100 Bs

## PRESUPUESTO MATERIALES

### 001 NACIONAL

ABN	ABONO NATURAL	M3	29.40	65.000	1,911.00
ACC-002	ACCESORIOS DE PVC 4"	PZA	404.00	15.000	6,060.00
ACE-002	ACERO CORRUGADO	KG	100,941.10	9.400	948,846.36
ACE-003	ACERO CORRUGADO (ALTA RESISTENCIA)	KG	197,248.23	10.000	1,972,482.26
AIA	AIRE ACONDICIONADOSPLIT FUJITSU ASY25UI-	PZA	58.00	3,900.000	226,200.00
ALA	ALAMBRE AISLADO 4MM	ML	116.00	4.000	464.00
ALAM009	ALAMBRE DE AMARRE	KG	3,361.66	17.000	57,148.24
TUB0005	APOYOS EN INODOROS TUB.GAL.11/2"ABATIBLE METALICO	PZA	1.00	270.000	270.00
01EA002	ARENA COMUN	M3	1,563.83	70.000	109,468.29
ARGA001	ARGAMASA	KG	20,526.09	5.000	102,630.42
ASE-01	ASCENSOR CAP. MAX = 10PERSONAS ACERO	PZA	1.00	120,000.000	120,000.00
CAL-07	BAJANTE DE CALAMINA PLANA #28 ACERO	ML	86.00	30.000	2,580.00
BF	BANCOS FUNDIDOS	PZA	6.00	1,300.000	7,800.00
BAN01	BANNER CON LOGOTIPO PLASTICO	PZA	1.00	500.000	500.00
PIN-015	BARNIZ	GL	132.86	140.000	18,600.40
BARR002	BARRA EN (L) DE TUB.GAL.11/2" METALICO	PZA	1.00	250.000	250.00
BISA001	BISAGRA 4"INCLUYE TORNILLO	PZA	2,661.40	10.000	26,614.01
BOMB020	BOMBA AGUA 3 HP CENTRIFUGA	PZA	1.00	3,500.000	3,500.00
CAB-005	CABLE DE CU MONOPOLAR N° 12	ML	12,340.00	3.200	39,488.00
CABL029	CABLE FLEXIBLE 4 MM	ML	60.00	3.600	216.00
CAJA001	CAJA DE DERIVACION DE PVC 2" X 4"	PZA	605.00	2.750	1,663.75
CAJ02	CAJA METALICA DE PROTECCION PARA BOMBA	PZA	1.00	250.000	250.00

CJA	ACERO	PZA	58.00	25.000	1,450.00
CAMA001	CAJA PARA UN TERMICO	PZA	24.00	36.000	864.00
CANL-02	CAMARA DE REGISTRO SIFONADA PVC	PZA	24.00	36.000	864.00
	CANALETA DE CALAMINA PLANA #28	ML	172.00	40.000	6,880.00
	ACERO				
CEME003	CEMENTO BLANCO	KG	1,595.48	6.000	9,572.87
01CA001	CEMENTO PORTLAND	KG	744,906.88	1.600	1,191,851.01
PISO003	CERAMICA DE PISO	M2	4,498.70	65.000	292,415.67
CER-01	CERCHA METALICA	M2	1,347.82	210.000	283,042.20
	ACERO				
CHA-006	CHAPA INT. CROMADA	PZA	60.00	120.000	7,200.00
CHIC001	CHICOTILLO DE PLASTICO 1/2" X 40CM	PZA	130.00	30.000	3,900.00
CIEL-01	CIELO FALSO DE PLASTOFORM CON PERFILES DE ALUMINIO	M2	6,739.10	90.000	606,519.00
	ALUMINIO				
CIN-001	CINTA AISLANTE	ML	1,256.50	0.500	628.25
CLAV001	CLAVOS	KG	1,001.54	20.000	20,030.72
CLV-004	CLAVOS DE 2 1/2"	KG	830.41	20.000	16,608.16
CLV-006	CLAVOS DE 2" A 4"	KG	297.37	20.000	5,947.49
CODO034	CODO 90 ROS.PVC 3/4"	PZA	4.00	4.000	16.00
	PVC				
CODO060	CODO PVC 1" C/ROSCA	PZA	4.00	12.000	48.00
CODO005	CODO PVC 1/2" C/ROSCA	PZA	33.67	3.600	121.21
CUMB	CUMBRERA DE TEJA	PZA	456.00	35.000	15,960.00
DIS-001	DISOLVENTE	LT	149.52	20.000	2,990.40
DIS	DISYUNTOR 1X20A	PZA	58.00	30.000	1,740.00
DISY001	DISYUNTOR TERMOMAGNETICO 20 AMP.	PZA	1.00	23.000	23.00
ENC-010	ENCHUFES DOBLES	PZA	327.00	18.000	5,886.00
GRIF004	GRIFO DE 1/2" CROMADO LAVAMANOS	PZA	60.00	70.000	4,200.00
HOR-01	HORMIGON PREMEZCLADO FCK=210	M3	250.32	1,700.000	425,546.38
	HORMIGON				
38AB006	INODORO TANQUE BAJO C/ACC.	PZA	70.00	700.000	49,000.00
INST002	INSTALACION FAENAS	M2	20.00	400.000	8,000.00
INTE009	INTERRUPTOR SIMPLE	PZA	278.00	18.000	5,004.00
JALA01	JALADOR EN PUERTA DE TUB.GAL.11/2" METALICO	PZA	1.00	100.000	100.00
	METALICO				
02AA001	LADRILLO CERAMICO 6H 9 X 13.5 X 20	PZA	66,267.65	1.200	79,521.18
LAD-009	LADRILLO GAMBOTE (25*12*8)	PZA	200.00	0.900	180.00
LAVA002	LAVAMANOS TIPO ENCIMERA INC. ACC.	PZA	60.00	500.000	30,000.00
LAV-006	LAVAPLATOS C/1 DEPOSITO Y 1 FREGAD.	PZA	1.00	638.000	638.00
LIJ-001	LIJA	HJA	643.80	2.000	1,287.60
LIS02	LISTONES DE 1X2 PULG MADERA	ML	134.78	5.000	673.91
	MADERA				
03ED002	LISTONES DE 2X2 PULG	ML	40.43	6.500	262.82
LLAV034	LLAVE DE PASO GLOBO BR 3/4" METALICO	PZA	2.00	45.000	90.00
	METALICO				
LLAV007	LLAVE DE PASO DE 1" BRONCE	PZA	2.00	70.000	140.00
LLA-004	LLAVE DE PASO DE 1/2" BR.	PZA	48.10	53.000	2,549.30
LUM-007	LUMINARIA FLUORESCENTE 2X20W/54	PZA	278.00	125.000	34,750.00
MADE003	MADERA DE CONSTRUCCION	P2	49,823.00	3.500	174,380.50
MAD-011	MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	80,884.40	5.000	404,422.00
MASA001	MASA CORRIDA P/EXTERIOR	LT	384.48	14.000	5,382.72
MES	MESON DE MARMOL	PZA	10.00	850.000	8,500.00
NIPL041	NIPLA PVC 1" C/ROSCA	PZA	2.00	4.000	8.00
PLM	PALMERA H=3MT	PZA	2.00	3,100.000	6,200.00
PARR	PARARAYOS DE 9 KVA	PZA	1.00	2,699.000	2,699.00
PEGA002	PEGAMENTO PVC 75ML	PZA	36.36	15.000	545.40
PER	PERNOS, TUERCAS P/BANCOS	GLB	3.00	200.000	600.00
PIN-024	PINTURA LATEX ACRILICA	GL	106.80	57.000	6,087.60
VEG	PLANTA DE VEGETACION BAJA	PZA	52.00	10.000	520.00
PLA-01	PLASTOFORM	M2	630.08	35.000	22,052.86
PUN-001	PUNTAL	PZA	2,682.02	3.500	9,387.05
RACK001	RACK DE UNA VIA	PZA	1.00	9.700	9.70
REDU003	REDUCCION PVC 1" - 1/2"	PZA	33.67	5.200	175.08
REDU342	REDUCCION PVC 3/4"X1/2" TIPO BUJE PVC	PZA	1.00	6.000	6.00
REJI006	REJILLA PARA PISO 4"	PZA	24.00	20.000	480.00
RPM	RIPA DE MADERA CEPILLADA	PZA	72.00	20.000	1,440.00
SIFO	SIFON P PVC	PZA	1.00	35.000	35.00
SIFO001	SIFON PLASTICO	PZA	60.00	22.700	1,362.00
SIKA-01	SIKA FLEX 1A ADITIVO	KG	344.00	32.000	11,008.00
PUER004	TABLERO MADERA (CEDRO)	M2	68.31	280.000	19,126.80
TAB-006	TABLERO METALICO CON CAJA P/3TERMICOS	PZA	6.00	840.000	5,040.00
TAPO027	TAPON PVC 1" C/ROSCA	PZA	1.00	6.000	6.00
TEES127	TEE PVC 1" C/ROSCA	PZA	1.00	11.000	11.00
TEE0025	TEE PVC 1/2"	PZA	33.67	6.000	202.02
TEE0034	TEE PVC 3/4" ROSCABLE	PZA	1.00	6.000	6.00

	PVC				
82AB008	TEFLON 3/4"	PZA	81.60	23.000	1,876.80
TER-007	TERMICO BIPOLAR DE 20A TIPO SICA	PZA	18.00	40.000	720.00
TNE	TIERRA NEGRA	M3	0.80	45.000	36.00
TUB05	TUBERIA DE PVC 1" ROSCA	ML	43.00	12.000	516.00
TUBE286	TUBERIA DE PVC 4" DESAGUE	ML	424.20	17.000	7,211.40
TUBE005	TUBERIA PVC 1/2" E-40 C/ROSCA	ML	505.05	8.000	4,040.40
TUBE034	TUBERIA PVC 3/4"ROSCABLE	ML	25.00	10.833	270.83
	PVC				
TUB-090	TUBO BERMAN 1/2"	ML	1,815.00	1.300	2,359.50
UNIO016	UNION UNIVERSAL PVC 1 1/2"	PZA	33.67	24.000	808.08
UNIO017	UNION UNIVERSAL PVC 1" C/ROSCA	PZA	1.00	12.000	12.00
VALV071	VALVULA DE PIE BR 1"	PZA	1.00	64.000	64.00
MAR0002	VENTANA DE ALUMINIO	ML	2,780.27	80.000	222,421.44
	MADERA				
VID-001	VIDRIO TEMPLADOD E 10 MM	M2	2,345.46	630.000	1,477,639.80
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>9,160,248.88</b>

## 002 IMPORTADO

BR	BRITA	M3	15.76	730.000	11,504.80
PIE-008	BRITA 1"	M3	944.43	650.000	613,880.80
01EB001	BRITA SELECCIONADA	M3	844.32	700.000	591,026.17
CEME001	CEMENTO PORTLAND	KG	5,673.60	1.900	10,779.84
CERA003	CERAMICA DE PARED	M2	11.63	60.000	697.68
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,227,889.29</b>
	<b>TOTAL</b>				<b>10,388,138.17</b>

## PRESUPUESTO MANO DE OBRA

ALB001	MAESTRO ALBAÑIL	29,969.59	18.000	539,452.63
AYU001	AYUDANTE	72,965.10	15.000	1,094,476.46
AYU004	AYUDANTE DOBLADOR, ARMADOR	14,463.94	15.000	216,959.10
AYU005	AYUDANTE PLOMERO	2.00	15.000	30.00
CAR001	CARPINTERO	51.25	18.000	922.50
ELE001	ELECTRICISTA	1,752.90	18.000	31,552.20
ENC001	AYUDANTE ENCOFRADOR	23,997.06	15.000	359,955.90
ENF001	ENFERRADOR	9,276.00	15.000	139,140.00
ESP001	ESPECIALISTA	5,080.52	18.000	91,449.45
ESP002	ESPECIALISTA VIDRIERO	448.38	18.000	8,070.81
MAS001	MAESTRO DOBLADOR, ARMADOR	8,614.78	18.000	155,066.04
MAS002	MAESTRO ENCOFRADOR	16,449.80	18.000	296,096.40
OPE014	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	124.12	25.000	3,102.90
OPE016	OPERADOR DE VOLQUETA	930.87	15.000	13,963.05
PEO001	PEON	9,578.26	12.500	119,728.30
PIN001	PINTOR	2,136.00	18.000	38,448.00
PLO001	PLOMERO	954.60	18.000	17,182.80
TOP001	TOPOGRAFO	26.96	18.000	485.22
	<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>3,126,354.79</b>

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Actividad: 1 - PROVISIÓN Y COLOCADO LETRERO DE OBRA 2M X 1,50M

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	--------------	-------------------	--------------

### 1.- MATERIALES

BANNER CON LOGOTIPO	PZA	1.00000			500.000	500.00
CLAVOS	KG	1.30000			20.000	26.00
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	40.00000			3.500	140.00
BARNIZ	GL	1.70000			140.000	238.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>904.00</b>

### 2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	3.24500			15.000	48.68
CARPINTERO	HR.	3.25000			18.000	58.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						32.15
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>139.33</b>

### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						6.97
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>6.97</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3	105.03
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>	<b>105.03</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4	115.53
<b>TOTAL UTILIDAD</b>	<b>115.53</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5	0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>	<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>	<b>1,270.86</b>
------------------------------	-----------------

Son: Un mil doscientos setenta 86/100 Bs

Actividad: 2 - INSTALACION DE FAENAS

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
INSTALACION FAENAS	M2	20.00000			400.000	8,000.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>8,000.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	40.00000			18.000	720.00
AYUDANTE	HR.	50.00000			15.000	750.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						441.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>1,911.00</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						95.55
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>95.55</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						1,000.66
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>1,000.66</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						1,100.72
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>1,100.72</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>12,107.93</b>

Son: Doce mil ciento siete 93/100 Bs

Actividad: 3 - LIMPIEZA DE TERRENO

Unidad: M2

Cantidad: 1680.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>0.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
AYUDANTE	HR.	0.10000			15.000	1.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						0.45
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>1.95</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.10
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.10</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						0.20
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>0.20</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						0.22
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>0.22</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>2.48</b>

Son: Dos 48/100 Bs

Actividad: 4 - REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO

Unidad: M2

Cantidad: 1347.82

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

LISTONES DE 2X2 PULG	ML	0.03000			6.500	0.20
CEMENTO BLANCO	KG	0.20000			6.000	1.20
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.01000			20.000	0.20
LISTONES DE 1X2 PULG	ML	0.10000			5.000	0.50
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>2.10</b>

**2.- MANO DE OBRA**

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	0.02000			18.000	0.36
AYUDANTE	HR.	0.02000			15.000	0.30
TOPOGRAFO	HR.	0.02000			18.000	0.36
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						0.31
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>1.33</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

EQUIPO DE LABORATORIO	HR.	0.02000	100.00	38.446	50.929	1.02
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.07
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.08</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						0.45
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>0.45</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						0.50
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>0.50</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>5.45</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-------------

Son: Cinco 45/100 Bs

Actividad: 5 - EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA  
 Unidad: M3

Cantidad: 3102.90

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>0.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	HR.	0.04000			25.000	1.00
OPERADOR DE VOLQUETA	HR.	0.30000			15.000	4.50
PEON	HR.	3.00000			12.500	37.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						12.90
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>55.90</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
RETROEXCAVADORA	HR.	0.05000	100.00	26.374	145.437	7.27
VOLQUETA	HR.	0.30000	100.00	2.645	21.270	6.38
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						2.80
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>16.45</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						7.24
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>7.24</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						7.96
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>7.96</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>87.54</b>

Son: Ochenta y siete 54/100 Bs

Actividad: 6 - HORMIGON DE LIMPIEZA E=5 CM  
 Unidad: M3

Cantidad: 67.20

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CEMENTO PORTLAND	KG	210.00000			1.600	336.00
ARENA COMUN	M3	0.55000			70.000	38.50
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>374.50</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	5.00000			18.000	90.00
AYUDANTE	HR.	15.00000			15.000	225.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						94.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>409.50</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						20.48
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>20.48</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						80.45
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>80.45</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						88.49
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>88.49</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>973.42</b>

Son: Novecientos setenta y tres 41/100 Bs

Actividad: 7 - LOSA DE CIMENTACION DE H°A°  
 Unidad: M3

Cantidad: 972.29

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	250.00000			1.600	400.00
ARENA COMUN	M3	0.60000			70.000	42.00
ACERO CORRUGADO (ALTA RESISTENCIA)	KG	143.00000			10.000	1,430.00
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.80000			17.000	30.60
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	0.80000			20.000	16.00
MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	30.00000			5.000	150.00
BRITA 1"	M3	0.80000			650.000	520.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>2,588.60</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	5.00000			18.000	90.00
AYUDANTE	HR.	22.00000			15.000	330.00
AYUDANTE DOBLADOR, ARMADOR	HR.	8.00000			15.000	120.00
AYUDANTE ENCOFRADOR	HR.	8.00000			15.000	120.00
MAESTRO DOBLADOR, ARMADOR	HR.	4.00000			18.000	72.00
MAESTRO ENCOFRADOR	HR.	4.00000			18.000	72.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						241.20
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>1,045.20</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE 300 LT	HR.	0.25000	100.00	3.924	24.490	6.12
VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	0.25000	100.00	4.050	8.289	2.07
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						52.26
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>60.46</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						369.42
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>369.42</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4						406.37
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>406.37</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>4,470.05</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cuatro mil cuatrocientos setenta 05/100 Bs

Actividad: 8 - LOSA CASETONADA 40X40X25X15X5

Unidad: M3

Cantidad: 1788.01

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

ACERO CORRUGADO (ALTA RESISTENCIA)	KG	19.60000			10.000	196.00
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.20000			17.000	3.40
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.05000			20.000	1.00
HORMIGON PREMEZCLADO FCK=210	M3	0.14000			1,700.000	238.00
MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	20.00000			5.000	100.00
PLASTOFORM	M2	0.16000			35.000	5.60
PUNTAL	PZA	1.50000			3.500	5.25
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>549.25</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.00000			18.000	18.00
AYUDANTE	HR.	2.00000			15.000	30.00
AYUDANTE DOBLADOR, ARMADOR	HR.	2.00000			15.000	30.00
AYUDANTE ENCOFRADOR	HR.	4.00000			15.000	60.00
MAESTRO DOBLADOR, ARMADOR	HR.	2.00000			18.000	36.00
MAESTRO ENCOFRADOR	HR.	4.00000			18.000	72.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						73.80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>319.80</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	0.30000	100.00	4.050	8.289	2.49
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						15.99
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>18.48</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						88.75
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>88.75</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						97.63
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>97.63</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>1,073.91</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil setenta y tres 91/100 Bs

Actividad: 9 - CONTRAPISO DE H° S° CON CARPETA NIVELADORA H=2 CM

Unidad: M2

Cantidad: 6657.11

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CEMENTO PORTLAND	KG	10.00000			1.600	16.00
ARENA COMUN	M3	0.03000			70.000	2.10
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>18.10</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	0.40000			18.000	7.20
AYUDANTE	HR.	0.60000			15.000	9.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						4.86
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>21.06</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.05
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.05</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						4.02
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>4.02</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						4.42
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>4.42</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>48.66</b>

Son: Cuarenta y ocho 66/100 Bs

Actividad: 10 - ESCALERA DE H°A° H=21 MPA  
 Unidad: M3

Cantidad: 33.92

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	250.00000			1.600	400.00
ARENA COMUN	M3	0.55000			70.000	38.50
ACERO CORRUGADO (ALTA RESISTENCIA)	KG	100.00000			10.000	1,000.00
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.55000			17.000	26.35
CLAVOS DE 2 1/2"	KG	1.55000			20.000	31.00
MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	80.00000			5.000	400.00
BRITA 1"	M3	0.75000			650.000	487.50
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>2,383.35</b>

### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	8.00000			18.000	144.00
AYUDANTE	HR.	22.00000			15.000	330.00
AYUDANTE DOBLADOR, ARMADOR	HR.	20.00000			15.000	300.00
AYUDANTE ENCOFRADOR	HR.	20.00000			15.000	300.00
MAESTRO DOBLADOR, ARMADOR	HR.	10.00000			18.000	180.00
MAESTRO ENCOFRADOR	HR.	10.00000			18.000	180.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						430.20
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>1,864.20</b>

### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

GUINCHE	HR.	0.25000	100.00	9.943	19.317	4.83
MEZCLADORA DE 300 LT	HR.	0.25000	100.00	3.924	24.490	6.12
VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	0.25000	100.00	4.050	8.289	2.07
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						93.21
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>106.23</b>

### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						435.38
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>435.38</b>

### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						478.92
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>478.92</b>

### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>5,268.08</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cinco mil doscientos sesenta y ocho 08/100 Bs

Actividad: 11 - COLUMNAS H°A° H=21 MPA  
 Unidad: M3

Cantidad: 219.85

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	210.00000			1.600	336.00
ARENA COMUN	M3	0.50000			70.000	35.00
BRITA SELECCIONADA	M3	0.85000			700.000	595.00
ACERO CORRUGADO	KG	80.00000			9.400	752.00
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.00000			17.000	17.00
CLAVOS	KG	1.00000			20.000	20.00
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	50.00000			3.500	175.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>1,930.00</b>

### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	6.00000			18.000	108.00
AYUDANTE	HR.	20.00000			15.000	300.00
AYUDANTE ENCOFRADOR	HR.	6.00000			15.000	90.00
MAESTRO ENCOFRADOR	HR.	12.00000			18.000	216.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						214.20
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>928.20</b>

### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE HORMIGON 250 LTS	HR.	1.00000	100.00	5.317	33.084	33.08
VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	0.25000	100.00	4.050	8.289	2.07
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						46.41
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>81.57</b>

### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						293.98
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>293.98</b>

### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						323.37
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>323.37</b>

### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>3,557.12</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Tres mil quinientos cincuenta y siete 12/100 Bs

Actividad: 12 - JUNTAS DE DILATACION TERMICA

Unidad: ML

Cantidad: 344.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
PLASTOFORM	M2	1.00000			35.000	35.00
SIKA FLEX 1A	KG	1.00000			32.000	32.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>67.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.00000			18.000	18.00
AYUDANTE	HR.	1.00000			15.000	15.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						9.90
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>42.90</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
SIERRA CIRCULAR	HR.	1.00000	100.00	2.012	3.548	3.55
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						2.14
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>5.69</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						11.56
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>11.56</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						12.72
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>12.72</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>139.87</b>

Son: Ciento treinta y nueve 87/100 Bs

Actividad: 13 - VIGA DE H°A° ENCADENADO SUPERIOR  
 Unidad: M3

Cantidad: 773.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	350.00000			1.600	560.00
ARENA COMUN	M3	0.50000			70.000	35.00
BRITA SELECCIONADA	M3	0.85000			700.000	595.00
ACERO CORRUGADO	KG	107.71000			9.400	1,012.47
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.00000			17.000	17.00
CLAVOS	KG	1.00000			20.000	20.00
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	50.00000			3.500	175.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>2,414.47</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	6.00000			18.000	108.00
AYUDANTE	HR.	20.00000			15.000	300.00
AYUDANTE ENCOFRADOR	HR.	6.00000			15.000	90.00
ENFERRADOR	HR.	12.00000			15.000	180.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						203.40
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>881.40</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE HORMIGON 250 LTS	HR.	1.00000	100.00	5.317	33.084	33.08
VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	0.25000	100.00	4.050	8.289	2.07
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						44.07
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>79.23</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						337.51
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>337.51</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						371.26
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>371.26</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>4,083.87</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cuatro mil ochenta y tres 87/100 Bs

Actividad: 14 - CUBIERTA DE TEJA COLONIAL CON CERCHA METALICA

Unidad: M2

Cantidad: 1347.82

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

CEMENTO PORTLAND	KG.	2.00000			1.600	3.20
ARENA COMUN	M3	0.02000			70.000	1.40
CERCHA METALICA	M2	1.00000			210.000	210.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>214.60</b>

**2.- MANO DE OBRA**

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	2.00000			18.000	36.00
AYUDANTE	HR.	2.00000			15.000	30.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						19.80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>85.80</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						4.29
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>4.29</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						30.47
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>30.47</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						33.52
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>33.52</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>368.68</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Treientos sesenta y ocho 67/100 Bs

Actividad: 15 - CUMBRERA DE TEJA FIBROCEMENTO DURALIT

Unidad: ML

Cantidad: 228.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CUMBRERA DE TEJA	PZA	2.00000			35.000	70.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>70.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	0.20000			18.000	3.60
AYUDANTE	HR.	0.20000			15.000	3.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						1.98
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>8.58</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.43
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.43</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						7.90
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>7.90</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						8.69
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>8.69</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>95.60</b>

Son: Noventa y cinco 60/100 Bs

Actividad: 16 - CIELO FALSO PLASTOFORM CON PERFILES DE ALUMINIO

Unidad: M2

Cantidad: 6739.10

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CIELO FALSO DE PLASTOFORM CON PERFI	M2	1.00000			90.000	90.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>90.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
ESPECIALISTA	HR.	0.75000			18.000	13.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						4.05
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>17.55</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.88
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.88</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						10.84
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>10.84</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						11.93
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>11.93</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>131.20</b>

Son: Ciento treinta y uno 20/100 Bs

Actividad: 17 - MURO DE H°A° FCK=21 MPA

Unidad: M3

Cantidad: 162.08

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	250.00000			1.600	400.00
ARENA COMUN	M3	0.55000			70.000	38.50
ACERO CORRUGADO (ALTA RESISTENCIA)	KG	122.00000			10.000	1,220.00
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.20000			17.000	20.40
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	1.20000			20.000	24.00
MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	80.00000			5.000	400.00
BRITA 1"	M3	0.75000			650.000	487.50
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>2,590.40</b>

### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	5.00000			18.000	90.00
AYUDANTE	HR.	28.00000			15.000	420.00
AYUDANTE DOBLADOR, ARMADOR	HR.	15.00000			15.000	225.00
AYUDANTE ENCOFRADOR	HR.	15.00000			15.000	225.00
MAESTRO DOBLADOR, ARMADOR	HR.	5.00000			18.000	90.00
MAESTRO ENCOFRADOR	HR.	15.00000			18.000	270.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						396.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>1,716.00</b>

### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE 300 LT	HR.	0.25000	100.00	3.924	24.490	6.12
VIBRADOR DE HORMIGON	HR.	0.25000	100.00	4.050	8.289	2.07
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						85.80
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>94.00</b>

### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						440.04
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>440.04</b>

### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4						484.04
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>484.04</b>

### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>5,324.48</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cinco mil trecientos veinticuatro 48/100 Bs

Actividad: 18 - MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=9 CM

Unidad: M2

Cantidad: 2136.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

CEMENTO PORTLAND	KG	9.10000			1.600	14.56
ARENA COMUN	M3	0.02000			70.000	1.40
LADRILLO CERAMICO 6H 9 X 13.5 X 20	PZA	31.00000			1.200	37.20
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>53.16</b>

**2.- MANO DE OBRA**

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.10000			18.000	19.80
AYUDANTE	HR.	1.20000			15.000	18.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						11.34
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>49.14</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						2.46
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>2.46</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						10.48
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>10.48</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						11.52
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>11.52</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>126.76</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Ciento veintiseis 76/100 Bs

Actividad: 19 - REVOQUE INTERIOR Y EXTERIOR

Unidad: M2

Cantidad: 2136.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CEMENTO PORTLAND	KG.	9.40000			1.600	15.04
ARENA COMUN	M3	0.02000			70.000	1.40
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>16.44</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	0.80000			18.000	14.40
AYUDANTE	HR.	0.80000			15.000	12.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						7.92
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>34.32</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.72
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.72</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						5.25
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>5.25</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						5.77
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>5.77</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>63.50</b>

Son: Sesenta y tres 50/100 Bs

Actividad: 20 - PINTURA LATEX ACRILICA INC/MASA CORRIDA ACRILICA INT. Y EXT.

Unidad: M2

Cantidad: 2136.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

LIJA	HJA	0.30000			2.000	0.60
MASA CORRIDA P/EXTERIOR	LT	0.18000			14.000	2.52
PINTURA LATEX ACRILICA	GL	0.05000			57.000	2.85
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>5.97</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.40000			15.000	6.00
PINTOR	HR.	0.50000			18.000	9.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						4.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>19.50</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.98
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.98</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						2.64
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>2.64</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						2.91
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>2.91</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>32.00</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	--------------

Son: Treinta y dos 00/100 Bs

Actividad: 21 - BARNIZADO DE CARPINTERIA DE MADERA

Unidad: M2

Cantidad: 2136.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
DISOLVENTE	LT	0.07000			20.000	1.40
BARNIZ	GL	0.06000			140.000	8.40
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>9.80</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
AYUDANTE	HR.	0.50000			15.000	7.50
PINTOR	HR.	0.50000			18.000	9.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						4.95
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>21.45</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.07
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.07</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						3.23
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>3.23</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						3.56
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>3.56</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>39.11</b>

Son: Treinta y nueve 11/100 Bs

Actividad: 22 - ZOCALO DE CERAMICA ESMALTADA

Unidad: ML

Cantidad: 1609.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

ARGAMASA	KG	1.50000			5.000	7.50
CEMENTO BLANCO	KG	0.07500			6.000	0.45
CERAMICA DE PISO	M2	0.25000			65.000	16.25
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>24.20</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	0.50000			18.000	9.00
AYUDANTE	HR.	0.50000			15.000	7.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						4.95
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>21.45</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.07
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.07</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						4.67
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>4.67</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						5.14
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>5.14</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>56.53</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	--------------

Son: Cincuenta y seis 53/100 Bs

Actividad: 23 - PROV.Y COLOC. DE APOYOS DE BARRAS MET. (DISCAPACIDAD)

Unidad: GLB

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

BARRA EN (L) DE TUB.GAL.11/2"	PZA	1.00000			250.000	250.00
JALADOR EN PUERTA DE TUB.GAL.11/2"	PZA	1.00000			100.000	100.00
APOYOS EN INODOROS TUB.GAL.11/2"ABA	PZA	1.00000			270.000	270.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>620.00</b>

**2.- MANO DE OBRA**

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	2.00000			18.000	36.00
AYUDANTE	HR.	1.50000			15.000	22.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						17.55
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>76.05</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						3.80
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>3.80</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						69.98
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>69.98</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4						76.98
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>76.98</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>846.82</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Ochocientos cuarenta y seis 82/100 Bs

Actividad: 24 - PISO DE CERAMICA ESMALTADA S/PISO DE CEMENTO PEI 5

Unidad: M2

Cantidad: 4016.13

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
ARGAMASA	KG.	4.50000			5.000	22.50
CEMENTO BLANCO	KG	0.30000			6.000	1.80
CERAMICA DE PISO	M2	1.02000			65.000	66.30
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>90.60</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.00000			18.000	18.00
AYUDANTE	HR.	1.00000			15.000	15.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						9.90
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>42.90</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						2.14
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>2.14</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						13.56
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>13.56</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						14.92
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>14.92</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>164.13</b>

Son: Ciento sesenta y cuatro 13/100 Bs

Actividad: 25 - PROV.Y COLOCADO DE PUERTA DE MADERA INCL. MARCO DE 2"X4"  
 Unidad: M2

Cantidad: 118.80

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

BISAGRA 4"INCLUYE TORNILLO	PZA	1.08000			10.000	10.80
CLAVOS	KG	0.02000			20.000	0.40
VENTANA DE ALUMINIO	ML	3.66000			80.000	292.80
TABLERO MADERA (CEDRO)	M2	0.57500			280.000	161.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>465.00</b>

**2.- MANO DE OBRA**

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	2.00000			18.000	36.00
AYUDANTE	HR.	2.00000			15.000	30.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						19.80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>85.80</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						4.29
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>4.29</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						55.51
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>55.51</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						61.06
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>61.06</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>671.66</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Seiscientos setenta y uno 66/100 Bs

Actividad: 26 - PROV. Y COL. DE CHAPA

Unidad: PZA

Cantidad: 60.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CHAPA INT. CROMADA	PZA	1.00000			120.000	120.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>120.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
AYUDANTE	HR.	0.80000			15.000	12.00
CARPINTERO	HR.	0.80000			18.000	14.40
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						7.92
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>34.32</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.72
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.72</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						15.60
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>15.60</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						17.16
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>17.16</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>188.80</b>

Son: Ciento ochenta y ocho 80/100 Bs

Actividad: 27 - PROV.Y COLOCADO DE VENTANAS DE VIDRIO

Unidad: M2

Cantidad: 690.46

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

BISAGRA 4"INCLUYE TORNILLO	PZA	1.08000			10.000	10.80
VENTANA DE ALUMINIO	ML	1.00000			80.000	80.00
VIDRIO TEMPLADOD E 10 MM	M2	1.00000			630.000	630.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>720.80</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

ESPECIALISTA VIDRIERO	HR.	0.17000			18.000	3.06
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						0.92
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>3.98</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.20
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.20</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						72.50
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>72.50</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						79.75
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>79.75</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>877.22</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Ochocientos setenta y siete 22/100 Bs

Actividad: 28 - MESON LABORATORIOS

Unidad: PZA

Cantidad: 10.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	45.00000			1.600	72.00
ACERO CORRUGADO	KG	3.00000			9.400	28.20
ALAMBRE DE AMARRE	KG	1.00000			17.000	17.00
LADRILLO GAMBOTE (25*12*8)	PZA	20.00000			0.900	18.00
MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	0.67000			5.000	3.35
MESON DE MARMOL	PZA	1.00000			850.000	850.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>988.55</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	4.00000			18.000	72.00
AYUDANTE	HR.	4.00000			15.000	60.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						39.60
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>171.60</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						8.58
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>8.58</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						116.87
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>116.87</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						128.56
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>128.56</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>1,414.16</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil cuatrocientos catorce 16/100 Bs

Actividad: 29 - PROV.Y COLOCADO DE MAMPARAS DE VIDRIO DIV.INT.

Unidad: M2

Cantidad: 1655.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	--------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

BISAGRA 4"INCLUYE TORNILLO	PZA	1.08000			10.000	10.80
VENTANA DE ALUMINIO	ML	1.00000			80.000	80.00
VIDRIO TEMPLADOD E 10 MM	M2	1.00000			630.000	630.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>720.80</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

ESPECIALISTA VIDRIERO	HR.	0.20000			18.000	3.60
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						1.08
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>4.68</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.23
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.23</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						72.57
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>72.57</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						79.83
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>79.83</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>878.11</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Ochocientos setenta y ocho 11/100 Bs

Actividad: 30 - CAMARA DE REGISTRO SIFONADA  
 Unidad: PZA

Cantidad: 24.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CAMARA DE REGISTRO SIFONADA PVC	PZA	1.00000			36.000	36.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>36.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
AYUDANTE	HR.	0.25000			15.000	3.75
PLOMERO	HR.	0.50000			18.000	9.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						3.82
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>16.58</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.83
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.83</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						5.34
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>5.34</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						5.87
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>5.87</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>64.62</b>

Son: Sesenta y cuatro 62/100 Bs

Actividad: 31 - URINARIO DE HºAº TIPO CANAL INC/CERAMICA  
 Unidad: ML

Cantidad: 20.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	6.65000			1.600	10.64
ARENA COMUN	M3	0.00855			70.000	0.60
BRITA SELECCIONADA	M3	0.01748			700.000	12.24
ACERO CORRUGADO	KG	3.02610			9.400	28.45
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.20000			17.000	3.40
ARGAMASA	KG	2.00000			5.000	10.00
CERAMICA DE PARED	M2	0.58140			60.000	34.88
CLAVOS	KG	0.25000			20.000	5.00
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	2.00000			3.500	7.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>112.20</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.00000			18.000	18.00
AYUDANTE	HR.	1.20000			15.000	18.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						10.80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>46.80</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						2.34
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>2.34</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						16.13
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>16.13</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						17.75
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>17.75</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>195.23</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Ciento noventa y cinco 23/100 Bs

Actividad: 32 - REJILLA SIFONADA PARA PISO

Unidad: PZA

Cantidad: 24.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
REJILLA PARA PISO 4"	PZA	1.00000			20.000	20.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>20.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
AYUDANTE	HR.	0.25000			15.000	3.75
PLOMERO	HR.	0.50000			18.000	9.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						3.82
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>16.58</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.83
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.83</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						3.74
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>3.74</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						4.11
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>4.11</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>45.26</b>

Son: Cuarenta y cinco 26/100 Bs

Actividad: 33 - TUBERIA PVC 4" DESAGUE, INCLUYE ACCESORIOS

Unidad: ML

Cantidad: 404.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

ACCESORIOS DE PVC 4"	PZA	1.00000			15.000	15.00
PEGAMENTO PVC 75ML	PZA	0.09000			15.000	1.35
TUBERIA DE PVC 4" DESAGUE	ML	1.05000			17.000	17.85
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>34.20</b>

**2.- MANO DE OBRA**

AYUDANTE	HR.	0.32000			15.000	4.80
PLOMERO	HR.	0.40000			18.000	7.20
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						3.60
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>15.60</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.78
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.78</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						5.06
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>5.06</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						5.56
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>5.56</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>61.20</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	--------------

Son: Sesenta y uno 20/100 Bs

Actividad: 34 - CAMARA DE INSP.70X70 DE LADRILLO C/TAPA HºAº Y REVOQUE

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	57.34000			1.600	91.74
ARENA COMUN	M3	0.11200			70.000	7.84
BRITA SELECCIONADA	M3	0.05100			700.000	35.70
LADRILLO CERAMICO 6H 9 X 13.5 X 20	PZA	51.65000			1.200	61.98
ACERO CORRUGADO	KG	2.75000			9.400	25.85
ALAMBRE DE AMARRE	KG	0.01500			17.000	0.26
CLAVOS	KG	0.01000			20.000	0.20
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	2.00000			3.500	7.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>230.57</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	6.00000			18.000	108.00
AYUDANTE	HR.	6.00000			15.000	90.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						59.40
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>257.40</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						12.87
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>12.87</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						50.08
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>50.08</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						55.09
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>55.09</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>606.02</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Seiscientos seis 02/100 Bs

Actividad: 35 - CANALETA DE CALAMINA PLANA #28 20X15 CM

Unidad: ML

Cantidad: 172.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CANALETA DE CALAMINA PLANA #28	ML	1.00000			40.000	40.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>40.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	0.20000			18.000	3.60
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						1.08
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>4.68</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.23
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.23</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						4.49
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>4.49</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4						4.94
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>4.94</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>54.35</b>

Son: Cincuenta y cuatro 35/100 Bs

Actividad: 36 - PROV. Y COL. DE BAJANTES DE CALAMINA PLANA #28

Unidad: ML

Cantidad: 86.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
BAJANTE DE CALAMINA PLANA #28	ML	1.00000			30.000	30.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>30.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	0.20000			18.000	3.60
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						1.08
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>4.68</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.23
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.23</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						3.49
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>3.49</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						3.84
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>3.84</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>42.25</b>

Son: Cuarenta y dos 25/100 Bs

Actividad: 37 - INSTALACIONES DE AGUA POTABLE INC/TOMA

Unidad: PTO

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

CODO 90 ROS.PVC 3/4"	PZA	4.00000			4.000	16.00
LLAVE DE PASO GLOBO BR 3/4"	PZA	2.00000			45.000	90.00
REDUCCION PVC 3/4"X1/2" TIPO BUJE	PZA	1.00000			6.000	6.00
TEE PVC 3/4" ROSCABLE	PZA	1.00000			6.000	6.00
TUBERIA DE PVC 1" ROSCA	ML	43.00000			12.000	516.00
TUBERIA PVC 3/4"ROSCABLE	ML	25.00000			10.833	270.82
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>904.82</b>

**2.- MANO DE OBRA**

AYUDANTE PLOMERO	HR.	2.00000			15.000	30.00
PLOMERO	HR.	2.50000			18.000	45.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						22.50
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>97.50</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						4.88
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>4.88</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						100.72
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>100.72</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						110.79
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>110.79</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>1,218.71</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil doscientos diez y ocho 71/100 Bs

Actividad: 38 - TUBERIA PVC 1/2", INCL. ACCESORIOS

Unidad: ML

Cantidad: 481.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

TEFLON 3/4"	PZA	0.10000			23.000	2.30
CODO PVC 1/2" C/ROSCA	PZA	0.07000			3.600	0.25
LLAVE DE PASO DE 1/2" BR.	PZA	0.10000			53.000	5.30
REDUCCION PVC 1" - 1/2"	PZA	0.07000			5.200	0.36
TEE PVC 1/2"	PZA	0.07000			6.000	0.42
TUBERIA PVC 1/2" E-40 C/ROSCA	ML	1.05000			8.000	8.40
UNION UNIVERSAL PVC 1 1/2"	PZA	0.07000			24.000	1.68
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>18.72</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	0.50000			15.000	7.50
PLOMERO	HR.	0.50000			18.000	9.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						4.95
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>21.45</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.07
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.07</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						4.12
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>4.12</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4						4.54
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>4.54</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>49.90</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	--------------

Son: Cuarenta y nueve 90/100 Bs

Actividad: 39 - PROV. Y COL. LAVAMANO TIPO ENCIMERA INC. GRIFERIA

Unidad: PZA

Cantidad: 60.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	0.40000			1.600	0.64
ARENA COMUN	M3	0.01000			70.000	0.70
TEFLON 3/4"	PZA	0.25000			23.000	5.75
CHICOTILLO DE PLASTICO 1/2" X 40CM	PZA	1.00000			30.000	30.00
GRIFO DE 1/2" CROMADO LAVAMANOS	PZA	1.00000			70.000	70.00
LAVAMANOS TIPO ENCIMERA INC. ACC.	PZA	1.00000			500.000	500.00
SIFON PLASTICO	PZA	1.00000			22.700	22.70
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>629.79</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	4.00000			15.000	60.00
PLOMERO	HR.	4.00000			18.000	72.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						39.60
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>171.60</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						8.58
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>8.58</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						81.00
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>81.00</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4						89.10
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>89.10</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>980.06</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Novecientos ochenta 06/100 Bs

Actividad: 40 - LAVAPLATOS INOXIDABLE PLANTA BAJA

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

CEMENTO BLANCO	KG.	0.40000			6.000	2.40
LAVAPLATOS C/1 DEPOSITO Y 1 FREGAD.	PZA	1.00000			638.000	638.00
SIFON P	PZA	1.00000			35.000	35.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>675.40</b>

**2.- MANO DE OBRA**

AYUDANTE	HR.	4.00000			15.000	60.00
ESPECIALISTA	HR.	5.00000			18.000	90.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						45.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>195.00</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						9.75
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>9.75</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						88.02
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>88.02</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						96.82
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>96.82</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>1,064.98</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil sesenta y cuatro 98/100 Bs

Actividad: 41 - PROVISION Y COLOCADO INODORO TANQUE BAJO

Unidad: PZA

Cantidad: 70.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	2.00000			1.600	3.20
ARENA COMUN	M3	0.01000			70.000	0.70
INODORO TANQUE BAJO C/ACC.	PZA	1.00000			700.000	700.00
TEFLON 3/4"	PZA	0.25000			23.000	5.75
CHICOTILLO DE PLASTICO 1/2" X 40CM	PZA	1.00000			30.000	30.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>739.65</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	4.00000			15.000	60.00
PLOMERO	HR.	4.00000			18.000	72.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						39.60
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>171.60</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						8.58
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>8.58</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						91.98
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>91.98</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						101.18
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>101.18</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>1,112.99</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil ciento doce 99/100 Bs

Actividad: 42 - BOMBA DE AGUA 3 HP INC. ACCESORIOS

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

TEFLON 3/4"	PZA	1.00000			23.000	23.00
BOMBA AGUA 3 HP CENTRIFUGA	PZA	1.00000			3,500.000	3,500.00
CABLE FLEXIBLE 4 MM	ML	60.00000			3.600	216.00
CINTA AISLANTE	ML	10.00000			0.500	5.00
CODO PVC 1" C/ROSCA	PZA	4.00000			12.000	48.00
DISYUNTOR TERMOMAGNETICO 20 AMP.	PZA	1.00000			23.000	23.00
LLAVE DE PASO DE 1" BRONCE	PZA	2.00000			70.000	140.00
NIPLE PVC 1" C/ROSCA	PZA	2.00000			4.000	8.00
RACK DE UNA VIA	PZA	1.00000			9.700	9.70
TAPON PVC 1" C/ROSCA	PZA	1.00000			6.000	6.00
TEE PVC 1" C/ROSCA	PZA	1.00000			11.000	11.00
UNION UNIVERSAL PVC 1" C/ROSCA	PZA	1.00000			12.000	12.00
VALVULA DE PIE BR 1"	PZA	1.00000			64.000	64.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>4,065.70</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	5.00000			15.000	75.00
PLOMERO	HR.	6.00000			18.000	108.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						54.90
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>237.90</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						11.90
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>11.90</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						431.55
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>431.55</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3+4						474.70
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>474.70</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>5,221.75</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cinco mil doscientos veintiuno 75/100 Bs

Actividad: 43 - CAJA DE PROTECCION METALICA P/BOMBA DE AGUA 0.70X0.50X0.45M  
 Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CAJA METALICA DE PROTECCION PARA BO	PZA	1.00000			250.000	250.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>250.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.00000			18.000	18.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						5.40
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>23.40</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.17
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.17</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						27.46
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>27.46</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						30.20
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>30.20</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>332.23</b>

Son: Trecientos treinta y dos 23/100 Bs

Actividad: 44 - ASCENSOR CAP. 10 PERSONAS

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
ASCENSOR CAP. MAX = 10PERSONAS	PZA	1.00000			120,000.00	120,000.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>120,000.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						0.00
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>0.00</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.00
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.00</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						12,000.00
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>12,000.00</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						13,200.00
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>13,200.00</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>145,200.00</b>

Son: Ciento cuarenta y cinco mil doscientos 00/100 Bs

Actividad: 45 - PROVISION Y COLOCACION DE TOMACORRIENTE

Unidad: PTO

Cantidad: 327.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

CABLE DE CU MONOPOLAR N° 12	ML	20.00000			3.200	64.00
CAJA DE DERIVACION DE PVC 2" X 4"	PZA	1.00000			2.750	2.75
CINTA AISLANTE	ML	2.50000			0.500	1.25
ENCHUFES DOBLES	PZA	1.00000			18.000	18.00
TUBO BERMAN 1/2"	ML	3.00000			1.300	3.90
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>89.90</b>

**2.- MANO DE OBRA**

AYUDANTE	HR.	1.70000			15.000	25.50
ELECTRICISTA	HR.	1.70000			18.000	30.60
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						16.83
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>72.93</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						3.65
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>3.65</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						16.65
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>16.65</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						18.31
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>18.31</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>201.44</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Doscientos uno 44/100 Bs

Actividad: 46 - ILUMINACION FLUORESCENTE 2X20 W  
 Unidad: PTO

Cantidad: 278.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

CABLE DE CU MONOPOLAR N° 12	ML	20.00000			3.200	64.00
CAJA DE DERIVACION DE PVC 2" X 4"	PZA	1.00000			2.750	2.75
CINTA AISLANTE	ML	0.50000			0.500	0.25
INTERRUPTOR SIMPLE	PZA	1.00000			18.000	18.00
LUMINARIA FLUORESCENTE 2X20W/54	PZA	1.00000			125.000	125.00
TUBO BERMAN 1/2"	ML	3.00000			1.300	3.90
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>213.90</b>

**2.- MANO DE OBRA**

AYUDANTE	HR.	1.50000			15.000	22.50
ELECTRICISTA	HR.	3.50000			18.000	63.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						25.65
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>111.15</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						5.56
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>5.56</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						33.06
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>33.06</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						36.37
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>36.37</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>400.04</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Cuatrocientos 04/100 Bs

Actividad: 47 - PROV.COLOC.TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL P/PISO

Unidad: PZA

Cantidad: 6.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG	0.30000			1.600	0.48
ARENA COMUN	M3	0.01000			70.000	0.70
CABLE DE CU MONOPOLAR Nº 12	ML	40.00000			3.200	128.00
TABLERO METALICO CON CAJA P/3TERMIC	PZA	1.00000			840.000	840.00
TERMICO BIPOLAR DE 20A TIPO SICA	PZA	3.00000			40.000	120.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>1,089.18</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	3.00000			18.000	54.00
ELECTRICISTA	HR.	8.00000			18.000	144.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						59.40
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>257.40</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						12.87
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>12.87</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						135.94
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>135.94</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						149.54
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>149.54</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>1,644.94</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Un mil seiscientos cuarenta y cuatro 93/100 Bs

Actividad: 48 - PROV. Y COL. DE AIRE ACONDICIONADO

Unidad: PTO

Cantidad: 58.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

AIRE ACONDICIONADOSPLIT FUJITSU ASY	PZA	1.00000			3,900.000	3,900.00
ALAMBRE AISLADO 4MM	ML	2.00000			4.000	8.00
CINTA AISLANTE	ML	5.00000			0.500	2.50
CAJA PARA UN TERMICO	PZA	1.00000			25.000	25.00
DISYUNTOR 1X20A	PZA	1.00000			30.000	30.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>3,965.50</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

AYUDANTE	HR.	1.50000			15.000	22.50
ELECTRICISTA	HR.	3.00000			18.000	54.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						22.95
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>99.45</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						4.97
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>4.97</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						406.99
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>406.99</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						447.69
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>447.69</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>4,924.61</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Cuatro mil novecientos veinticuatro 61/100 Bs

Actividad: 49 - INS. PARARAYOS

Unidad: PZA

Cantidad: 1.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
PARARAYOS DE 9 KVA	PZA	1.00000			2,699.000	2,699.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>2,699.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
AYUDANTE	HR.	2.00000			15.000	30.00
ELECTRICISTA	HR.	2.00000			18.000	36.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						19.80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>85.80</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						4.29
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>4.29</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						278.91
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>278.91</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						306.80
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>306.80</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>3,374.80</b>

Son: Tres mil trescientos setenta y cuatro 80/100 Bs

Actividad: 50 - PROV Y COL. DE ABONO E=10CM  
 Unidad: M3

Cantidad: 28.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
ABONO NATURAL	M3	1.05000			65.000	68.25
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>68.25</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
ESPECIALISTA	HR.	0.15000			18.000	2.70
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						0.81
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>3.51</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.18
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.18</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						7.19
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>7.19</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						7.91
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>7.91</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>87.04</b>

Son: Ochenta y siete 04/100 Bs

Actividad: 51 - PROV. SEMBRADO Y REGADO DE VEGETACION BAJA  
 Unidad: PZA

Cantidad: 52.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
PLANTA DE VEGETACION BAJA	PZA	1.00000			10.000	10.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>10.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
AYUDANTE	HR.	0.10000			15.000	1.50
ESPECIALISTA	HR.	0.25000			18.000	4.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						1.80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>7.80</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.39
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.39</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						1.82
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>1.82</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						2.00
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>2.00</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>22.01</b>

Son: Veintidos 01/100 Bs

Actividad: 52 - BANCOS DE ALUMINIO FUNDIDO INC.PZA DE MADERA

Unidad: PZA

Cantidad: 6.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

BANCOS FUNDIDOS	PZA	1.00000			1,300.000	1,300.00
LIJA	HJA	0.50000			2.000	1.00
PERNOS, TUERCAS P/BANCOS	GLB	0.50000			200.000	100.00
BARNIZ	GL	0.50000			140.000	70.00
RIPA DE MADERA CEPILLADA	PZA	12.00000			20.000	240.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>1,711.00</b>

**2.- MANO DE OBRA**

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	4.50000			18.000	81.00
AYUDANTE	HR.	4.00000			15.000	60.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						42.30
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>183.30</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						9.16
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>9.16</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						190.35
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>190.35</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						209.38
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>209.38</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>2,303.19</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Dos mil treientos tres 19/100 Bs

Actividad: 53 - PLANTADO DE PALMERA H=3MT  
 Unidad: PZA

Cantidad: 2.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

**1.- MATERIALES**

PALMERA H=3MT	PZA	1.00000			3,100.000	3,100.00
TIERRA NEGRA	M3	0.40000			45.000	18.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>3,118.00</b>

**2.- MANO DE OBRA**

AYUDANTE	HR.	2.00000			15.000	30.00
ESPECIALISTA	HR.	2.00000			18.000	36.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						19.80
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>85.80</b>

**3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS**

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						4.29
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>4.29</b>

**4.- GASTOS GENERALES**

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						320.81
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>320.81</b>

**5.- UTILIDAD**

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						352.89
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>352.89</b>

**6.- IMPUESTOS**

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>3,881.79</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------

Son: Tres mil ochocientos ochenta y uno 79/100 Bs

Actividad: 54 - PISO DE HORMIGON SIMPLE H=7CM PARQUEO

Unidad: M2

Cantidad: 350.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	--------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

CEMENTO PORTLAND	KG.	24.50000			1.600	39.20
ARENA COMUN	M3	0.03500			70.000	2.45
BRITA 1"	M3	0.05600			650.000	36.40
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>78.05</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.60000			18.000	28.80
AYUDANTE	HR.	1.60000			15.000	24.00
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						15.84
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>68.64</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

MEZCLADORA DE 300 LT	HR.	0.12000	100.00		3.924	24.490
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						3.43
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>6.37</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						15.31
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>15.31</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						16.84
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>16.84</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>185.20</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Ciento ochenta y cinco 20/100 Bs

Actividad: 55 - CORDON DE ACERA DE HORMIGON SIMPLE (0.12X0.35)

Unidad: ML

Cantidad: 192.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
CEMENTO PORTLAND	KG	20.00000			1.600	32.00
ARENA COMUN	M3	0.02500			70.000	1.75
MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	1.40000			5.000	7.00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>40.75</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
MAESTRO ALBAÑIL	HR.	1.50000			18.000	27.00
AYUDANTE	HR.	1.50000			15.000	22.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						14.85
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>64.35</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						3.22
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>3.22</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						10.83
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>10.83</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						11.92
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>11.92</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>131.06</b>

Son: Ciento treinta y uno 06/100 Bs

Actividad: 56 - ACERA DE H°S° E= 5 CM ESPESOR

Unidad: M2

Cantidad: 197.00

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
-------------	------	----------	--------------	---------------------	-------------------	--------------

#### 1.- MATERIALES

ARENA COMUN	M3	0.04000			70.000	2.80
ARENA COMUN	M3	0.00300			70.000	0.21
BRITA	M3	0.08000			730.000	58.40
CEMENTO PORTLAND	KG	28.80000			1.900	54.72
MADERA DE CONSTRUCCION	P2	0.50000			3.500	1.75
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>117.88</b>

#### 2.- MANO DE OBRA

ALBAÑIL DE PRIMERA	HR.	2.00000			0.693	1.39
AYUDANTE	HR.	1.50000			15.000	22.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						7.17
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>31.05</b>

#### 3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						1.55
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>1.55</b>

#### 4.- GASTOS GENERALES

GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						15.05
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>15.05</b>

#### 5.- UTILIDAD

UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						16.55
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>16.55</b>

#### 6.- IMPUESTOS

IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>

<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>182.09</b>
------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

Son: Ciento ochenta y dos 09/100 Bs

Actividad: 57 - LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBRO  
 Unidad: M2

Cantidad: 1347.82

Descripción	Und.	Cantidad	% Productiv.	Precio Improductivo	Precio Productivo	Precio Total
<b>1.- MATERIALES</b>						
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>0.00</b>
<b>2.- MANO DE OBRA</b>						
PEON	HR.	0.20000			12.500	2.50
BENEFICIOS SOCIALES - 30.00 % DEL SUBTOTAL DE MANO DE OBRA						0.75
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO - 0.00 % SUBTOT M.O.+ CARGAS SOCIALES						0.00
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>3.25</b>
<b>3.- EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						
HERRAMIENTAS - 5.00 % DEL TOTAL DE LA MANO DE OBRA						0.16
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>						<b>0.16</b>
<b>4.- GASTOS GENERALES</b>						
GASTOS GENERALES - 10.00 % DE 1+2+3						0.34
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>0.34</b>
<b>5.- UTILIDAD</b>						
UTILIDAD - 10.00 % DE 1+2+3 +4						0.38
<b>TOTAL UTILIDAD</b>						<b>0.38</b>
<b>6.- IMPUESTOS</b>						
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES - 0.00 % DE 1+2+3+4+5						0.00
<b>TOTAL IMPUESTOS</b>						<b>0.00</b>
<b>TOTAL PRECIO UNITARIO</b>						<b>4.13</b>

Son: Cuatro 13/100 Bs

**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA**

**VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD, CAMBIOS CLIMATICOS Y DE GESTION Y  
DESARROLLO FORESTAL**

**1. INFORMACIÓN GENERAL:**

<b>Fecha de llenado:</b>	01/11/2017	<b>Lugar:</b>	Cobija
<b>Promotor:</b>	Universidad Amazónica de Pando		
<b>RESPONSABLE DEL LLENADO DE LA FICHA</b>			
<b>Nombre y Apellido:</b>	Silvio Stalin Villarreal Domínguez		
<b>Profesión:</b>	Estudiante		
<b>Cargo:</b>	Estudiante	<b>Nº Reg. Consultor:</b>	
<b>Departamento:</b>	Pando	<b>Ciudad:</b>	Cobija
<b>Domicilio:</b>	C/ Otto Felipe Brawn		
<b>Telf. Dom.:</b>	72928250	<b>Casilla:</b>	s/n

**2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA:**

<b>Empresa o Institución:</b>	Universidad Amazónica de Pando		
<b>Personero(s) Legal(es):</b>	Ing. Ludwing Arcienega B.		
<b>Actividad Principal:</b>	Rector de la U.A.P		
<b>Cámara o Asociación a la que pertenece:</b>			
<b>Nº de registro:</b>	S/N	<b>Fecha de Ingreso:</b>	
<b>Nº NIT:</b>		<b>Domicilio Principal:</b>	Av. Las Palmas
<b>Ciudad y/o Localidad:</b>	Cobija		

<b>Provincia:</b>	Nicolás Suárez	<b>Departamento:</b>	Pando
<b>Calle:</b>	Av. Las Palmas	<b>Casilla:</b>	
<b>Teléfono:</b>	8422591	<b>Fax:</b>	

**3. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

<b>Nombre del Proyecto:</b>	"Diseño del nuevo bloque para el Area de Ciencias y Tecnologías de 5 plantas y un semisótano"		
<b>Ubicación Física del Proyecto:</b>			
<b>Ciudad y/o Localidad:</b>	Cobija		
<b>Provincia</b>	Nicolás Suárez	<b>Departamento:</b>	Pando
<b>Latitud:</b>	<b>Longitud:</b>	<b>Altitud</b>	
11°01'59" S	68°45'28"O	254msnm	

<b>Colindantes del predio y Actividades que Desarrollan.</b>			
<b>Norte:</b>	Bloque "G" de la U.A.P		
<b>Sur:</b>	Cancha de Futbol "Guarida del Jaguar"		
<b>Este:</b>	Coliseo Cerrado U.A.P		
<b>Oeste:</b>	Área de Ciencias Biológicas Naturales		
<b>Uso de Suelo:</b>	---		
<b>Uso Actual:</b>	---	<b>Uso Potencial:</b>	-----
<b>Certificado de uso de suelo:</b>	Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Expedido Por:</b>	-----	<b>En fecha:</b>	/ /

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

<b>Superficie a Ocupar:</b>	1950 m <sup>2</sup>	<b>Ocupada por el proyecto:</b>	1342m <sup>2</sup>
<b>Descripción del terreno:</b>	Sin cobertura vegetal, con material limo – arcilloso.		
<b>Topografía y pendiente:</b>	Semi-plana, con pendientes moderadas del orden 0,5% a 4,8%		
<b>Calidad del agua (proyecto):</b>	Apta para consumo humano previo tratamiento.		
<b>Vegetación Predominante:</b>	Pastizales nativos del terreno.		
<b>Red de Drenaje natural:</b>	Sistema de Alcantarillado Municipal.		
<b>Medio Humano:</b>	Asentamientos humanos propios del Área.		

#### 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

<b>Actividad, Sector:</b>	Urbanismo	<b>Sub Sector:</b>	Urbanismo
<b>Actividad Específica:</b>	Obra Pública e Inmueble	<b>{CIU:}</b>	
<b>Naturaleza del proyecto:</b>	Nuevo: <input checked="" type="checkbox"/>	Ampliatorio: <input type="checkbox"/>	Otros: <input type="checkbox"/>
<b>Especificar Otros:</b>			
<b>Etapa del Proyecto:</b>	<b>Exploratorio:</b> <input type="checkbox"/>	<b>Ejecución:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Operación:</b> <input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Mantenimiento:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Futuro Inducido:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Abandono:</b> <input type="checkbox"/>
<b>Ámbito de acción del Proyecto:</b>	<b>Urbano:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Rural:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Objetivo General del Proyecto:</b>	Desarrollar un proyecto de “DISEÑO DEL NUEVO BLOQUE PARA EL AREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS DE 5 PLANTAS CON UN SEMISOTANO”, de tal manera que logre ser una estructura segura, técnica y		

económica que contribuya a las actividades académicas y administrativas en el Área de Ciencias y Tecnología dentro del campus de la Universidad Amazónica de Pando.

**Objetivos Específicos del Proyecto:**

- Realizar el levantamiento topográfico.
- Realizar el estudio geotécnico.
- Diseño Estructural.
- Realizar la evaluación del impacto ambiental.
- Realizar costos y presupuestos del proyecto.
- Realizar la programación de la ejecución física del proyecto.

**Relación con otros Proyectos:**

**Forma parte de:**            **Un Plan:**            **Programa:**            **Proyecto Aislado:**

**Descripción del plan o programa:**

Plan Operativo de la U.A.P

**Vida útil Estimada del Proyecto:**            **Tiempo:**            **Años:** 20            **Meses:**

{ } Sólo para uso del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

## 6. ALTERNATIVAS Y TECNOLOGÍAS:

¿Se consideró o están consideradas alternativas de localización?            Si:             No:

Si la respuesta es afirmativa, indique cuales y por qué fueron desestimados

Describir las tecnologías (maquinarias, equipo, etc.) y los procesos que se aplicarán:

• **Maquinaria:**

EQU001 - EQUIPO DE LABORATORIO Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 50.929 Bs		CANT	PRECIO T.
4	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	26.96	1,372.86
	Total EQUIPO DE LABORATORIO	26.96	1,372.86
GUI001 - GUINCHE Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 19.317 Bs			
10	ESCALERA DE H°A° H=21 MPA	8.48	163.81
	Total GUINCHE	8.48	163.81
MEZ001 - MEZCLADORA DE HORMIGON 250 LTS Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 33.084 Bs			
13	VIGA DE H°A° ENCADENADO SUPERIOR	773.00	25,573.93
11	COLUMNAS H°A° H=21 MPA	219.85	7,273.52
	Total MEZCLADORA DE HORMIGON 250 LTS	992.85	32,847.45
MEZ003 - MEZCLADORA DE 300 LT Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 24.490 Bs			
7	LOSA DE CIMENTACION DE H°A°	243.07	5,952.85
10	ESCALERA DE H°A° H=21 MPA	8.48	207.68
17	MURO DE H°A° FCK=21 MPA	40.52	992.33
54	PISO DE HORMIGON SIMPLE H=7CM PARQUEO	42.00	1,028.58
	Total MEZCLADORA DE 300 LT	334.07	8,181.44
RET001 - RETROEXCAVADORA Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 145.437 Bs			
5	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	155.15	22,563.82
	Total RETROEXCAVADORA	155.15	22,563.82
SIR001 - SIERRA CIRCULAR Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 3.548 Bs			

12	JUNTAS DE DILATACION TERMICA	344.00	1,220.51
	Total SIERRA CIRCULAR	344.00	1,220.51

VIB001 - VIBRADOR DE HORMIGON Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 8.289 Bs

13	VIGA DE H°A° ENCADENADO SUPERIOR	193.25	1,601.85
7	LOSA DE CIMENTACION DE H°A°	243.07	2,014.83
10	ESCALERA DE H°A° H=21 MPA	8.48	70.29
11	COLUMNAS H°A° H=21 MPA	54.96	455.58
8	LOSA CASETONADA 40X40X25X15X5	536.40	4,446.24
17	MURO DE H°A° FCK=21 MPA	40.52	335.87
	Total VIBRADOR DE HORMIGON	1,076.69	8,924.67

VOL001 - VOLQUETA Unidad: Hr. - Costo Hr. Productivo: 21.270 Bs

5	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	930.87	19,799.60
	Total VOLQUETA	930.87	19,799.60
	TOTAL		95,074.16

- **Herramienta: Se utilizan herramientas menores como ser:**
  - **Palas**
  - **Picota**
  - **Carretillas**
  - **Niveles, etc.**
- **Mano de Obra: Se empleará tanto mano de obra local como personal especializado de la empresa encargada de la Construcción.**

**La ejecución de los trabajos contempla las siguientes actividades básicas:**

Se plantea la construcción de un edificio de 5 plantas con un semisótano con un área total de construcción de 6430,47 m<sup>2</sup>, el cual contempla diseño arquitectónico, estudios de campo (topografía, estudio de suelos, diseño estructural. En la siguiente tabla se detallan superficies de cada planta previstas en el diseño.

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIPCION DEL AMBIENTE</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Semisótano</b>	Laboratorios, depósitos, cuarto de máquinas, baños, pasillo y escaleras.	368,54
<b>Planta Baja</b>	Área Académica: Aulas, baños, snack, espacio de expansión, escaleras y parqueo; Área Administrativa: Recepción, oficinas, biblioteca, sala de docente, baños, pasillo y escaleras.	1315,58
<b>Primera Piso</b>	Área Académica: Aulas, laboratorios, baños, pasillo y escalera; Área Administrativa: Oficinas, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1138,58
<b>Segundo Piso</b>	Área Académica: Aulas, laboratorios, baños, pasillo y escaleras; Área Administrativa: Oficinas, sala de reuniones, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1179,63
<b>Tercer Piso</b>	Área Académica: Aulas, baños, pasillo y escaleras; Área Administrativa: Oficinas, sala de reuniones, baños, pasillo, ascensor y escaleras	1213,21
<b>Cuarto Piso</b>	Área Académica: Auditorio, cabina de controles, aulas, baños, pasillo, ascensor y escaleras.	1214,93
<b>TOTAL</b>		<b>6430,47 m<sup>2</sup></b>

**EJECUCION:**

- OBRAS PRELIMINARES
- OBRA GRUESA
- OBRA FINA
- INSALACIONES SANITARIAS
- INSTALACIONES ELECTRICAS
- JARDINES Y EXTERIORES
- VIAS DE ACCESO
- LIMPIEZA GENERAL

**7. INVERSIÓN TOTAL:**

Fase del proyecto:	Pre factibilidad: <input type="checkbox"/>	Factibilidad: <input type="checkbox"/>	Diseño Final: <input checked="" type="checkbox"/>
Inversión del Proyecto:	Costo Total:		
<b>17.848.326,47 Bs</b>			
Fuente de Financiamiento:	IDH y/o UPRE		

**8. ACTIVIDADES:**

En este sector se debe señalar las actividades previstas en cada etapa del proyecto.

<i><b>Etapa</b></i>	<i><b>Duración</b></i>	
	<i><b>Cantidad</b></i>	<i><b>Unidad</b></i>
<b>1. EJECUCIÓN</b>		
<b>1. OBRAS PRELIMINARES</b>		
1	PROVISIÓN Y COLOCADO LETRERO DE OBRA 2M X 1,50M	PZA 1.00 1,270.86 1,270.86
2	INSTALACION DE FAENAS	GLB 1.00 12,107.93 12,107.93
3	LIMPIEZA DE TERRENO	M2 1,680.00 2.48 4,161.36
4	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	M2 1,347.82 5.45 7,348.31

<b>Subtotal 1. OBRAS PRELIMINARES</b>					<b>24,888.46</b>
<b>2. OBRA GRUESA</b>					
5	EXCAVACION CON RETROEXCAVADORA	M3	3,102.90	87.54	271,630.97
6	HORMIGON DE LIMPIEZA E=5 CM	M3	67.20	973.42	65,413.49
7	LOSA DE CIMENTACION DE H°A°	M3	972.29	4,470.05	4,346,182.97
8	LOSA CASETONADA 40X40X25X15X5	M3	1,788.01	1,073.91	1,920,156.46
9	CONTRAPISO DE H° S° CON CARPETA NIVELADORA H=2 CM	M2	6,657.11	48.66	323,921.66
10	ESCALERA DE H°A° H=21 MPA	M3	33.92	5,268.08	178,693.24
11	COLUMNAS H°A° H=21 MPA	M3	219.85	3,557.12	782,032.17
12	JUNTAS DE DILATACION TERMICA	ML	344.00	139.87	48,114.59
13	VIGA DE H°A° ENCADENADO SUPERIOR	M3	773.00	4,083.87	3,156,832.28
14	CUBIERTA DE TEJA COLONIAL CON CERCHA METALICA	M2	1,347.82	368.68	496,907.54
15	CUMBRERA DE TEJA FIBROCEMENTO DURALIT	ML	228.00	95.60	21,797.03
16	CIELO FALSO PLASTOFORM CON PERFILES DE ALUMINIO	M2	6,739.10	131.20	884,149.70
17	MURO DE H°A° FCK=21 MPA	M3	162.08	5,324.48	862,991.39
18	MURO DE LADRILLO 6 HUECOS E=9 CM	M2	2,136.00	126.76	270,750.82
<b>Subtotal 2. OBRA GRUESA</b>					<b>13,629,574.31</b>
<b>3. OBRA FINA</b>					
19	REVOQUE INTERIOR Y EXTERIOR	M2	2,136.00	63.50	135,627.46
20	PINTURA LATEX ACRILICA INC/MASA CORRIDA ACRILICA INT. Y EXT.	M2	2,136.00	32.00	68,347.73
21	BARNIZADO DE CARPINTERIA DE MADERA	M2	2,136.00	39.11	83,538.96
22	ZOCALO DE CERAMICA ESMALTADA	ML	1,609.00	56.53	90,963.21
23	PROV.Y COLOC. DE APOYOS DE BARRAS MET. (DISCAPACIDAD)	GLB	1.00	846.82	846.82
24	PISO DE CERAMICA ESMALTADA S/PISO DE CEMENTO PEI 5	M2	4,016.13	164.13	659,167.42
25	PROV.Y COLOCADO DE PUERTA DE MADERA INCL. MARCO DE 2"X4"	M2	118.80	671.66	79,793.09

26	PROV. Y COL. DE CHAPA	PZA	60.00	188.80	11,328.24
27	PROV.Y COLOCADO DE VENTANAS DE VIDRIO	M2	690.46	877.22	605,686.70
28	MESON LABORATORIOS	PZA	10.00	1,414.16	14,141.63
29	PROV.Y COLOCADO DE MAMPARAS DE VIDRIO DIV.INT.	M2	1,655.00	878.11	1,453,278.67
<b>Subtotal 3. OBRA FINA</b>					<b>3, 202,719.93</b>
<b>4. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					
30	CAMARA DE REGISTRO SIFONADA	PZA	24.00	64.62	1,550.86
31	URINARIO DE HºAº TIPO CANAL INC/CERAMICA	ML	20.00	195.23	3,904.52
32	REJILLA SIFONADA PARA PISO	PZA	24.00	45.26	1,086.22
33	TUBERIA PVC 4" DESAGUE, INCLUYE ACCESORIOS	ML	404.00	61.20	24,725.61
34	CAMARA DE INSP.70X70 DE LADRILLO C/TAPA HºAº Y REVOQUE	PZA	1.00	606.02	606.02
35	CANALETA DE CALAMINA PLANA #28 20X15 CM	ML	172.00	54.35	9,347.51
36	PROV. Y COL. DE BAJANTES DE CALAMINA PLANA #28	ML	86.00	42.25	3,633.16
37	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE INC/TOMA	PTO	1.00	1,218.71	1,218.71
38	TUBERIA PVC 1/2", INCL. ACCESORIOS	ML	481.00	49.90	24,001.42
39	PROV. Y COL. LAVAMANO TIPO ENCIMERA INC. GRIFERIA	PZA	60.00	980.06	58,803.84
40	LAVAPLATOS INOXIDABLE PLANTA BAJA	PZA	1.00	1,064.98	1,064.98
41	PROVISION Y COLOCADO INODORO TANQUE BAJO	PZA	70.00	1,112.99	77,909.58
<b>Subtotal 4. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					<b>207,852.43</b>
<b>5. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
42	BOMBA DE AGUA 3 HP INC. ACCESORIOS	PZA	1.00	5,221.75	5,221.75
43	CAJA DE PROTECCION METALICA P/BOMBA DE AGUA 0.70X0.50X0.45M	PZA	1.00	332.23	332.23
44	ASCENSOR CAP. 10 PERSONAS	PZA	1.00	145,200.00	145,200.00
45	PROVISION Y COLOCACION DE TOMACORRIENTE	PTO	327.00	201.44	65,869.90
46	ILUMINACION FLUORESCENTE 2X20 W	PTO	278.00	400.04	111,209.73

47	PROV.COLOC.TABLERO DE DISTRIBUCION GENERAL P/PISO	PZA	6.00	1,644.94	9,869.61
48	PROV. Y COL. DE AIRE ACONDICIONADO	PTO	58.00	4,924.61	285,627.15
49	INS. PARARAYOS	PZA	1.00	3,374.80	3,374.80
<b>Subtotal 5. INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					<b>626,705.17</b>
<b>6. JARDINES Y EXTERIORES</b>					
50	PROV Y COL. DE ABONO E=10CM	M3	28.00	87.04	2,437.18
51	PROV. SEMBRADO Y REGADO DE VEGETACION BAJA	PZA	52.00	22.01	1,144.52
52	BANCOS DE ALUMINIO FUNDIDO INC.PZA DE MADERA	PZA	6.00	2,303.19	13,819.16
53	PLANTADO DE PALMERA H=3MT	PZA	2.00	3,881.79	7,763.58
<b>Subtotal 6. JARDINES Y EXTERIORES</b>					<b>25,164.44</b>
<b>7. VIAS Y ACCESOS</b>					
54	PISO DE HORMIGON SIMPLE H=7CM PARQUEO	M2	350.00	185.20	64,821.40
55	CORDON DE ACERA DE HORMIGON SIMPLE (0.12X0.35)	ML	192.00	131.06	25,164.29
56	ACERA DE H°S° E= 5 CM ESPESOR	M2	197.00	182.09	35,870.94
<b>Subtotal 7. VIAS Y ACCESOS</b>					<b>125,856.63</b>
<b>8. LIMPIEZA GENERAL</b>					
57	LIMPIEZA GENERAL Y RETIRO DE ESCOMBRO	M2	1,347.82	4.13	5,565.15
<b>Subtotal 8. LIMPIEZA GENERAL</b>					<b>5,565.15</b>
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>					<b>17 848,326.47</b>

Son: Diez y siete millones ochocientos cuarenta y ocho mil trescientos veintiséis 47/100 Bs

## 2. OPERACIÓN

*Funcionamiento de ambientes académicos y administrativos dentro de la Universidad Amazónica de Pando, además de bibliotecas, plaza de comidas, auditorio y baños para lograr la atención adecuada de la población*

## 3. MANTENIMIENTO:

Comprende en el mantenimiento general de la infraestructura civil del edificio Nuevo Bloque para el Área de Ciencias y Tecnologías de 5 plantas con un semisótano.

## 4. FUTURO INDUCIDO

Apertura de nuevos laboratorios y nuevos espacios académicos y administrativos.

## 9. RECURSOS HUMANOS (Mano de Obra):

a)

ALB001	MAESTRO ALBAÑIL	29,969.59	18.000	539,452.63
AYU001	AYUDANTE	72,965.10	15.000	1,094,476.46
AYU004	AYUDANTE DOBLADOR, ARMADOR	14,463.94	15.000	216,959.10
AYU005	AYUDANTE PLOMERO	2.00	15.000	30.00
CAR001	CARPINTERO	51.25	18.000	922.50
ELE001	ELECTRICISTA	1,752.90	18.000	31,552.20
ENC001	AYUDANTE ENCOFRADOR	23,997.06	15.000	359,955.90
ENF001	ENFERRADOR	9,276.00	15.000	139,140.00
ESP001	ESPECIALISTA	5,080.52	18.000	91,449.45
ESP002	ESPECIALISTA VIDRIERO	448.38	18.000	8,070.81
MAS001	MAESTRO DOBLADOR, ARMADOR	8,614.78	18.000	155,066.04
MAS002	MAESTRO ENCOFRADOR	16,449.80	18.000	296,096.40
OPE014	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	124.12	25.000	3,102.90

OPE016	OPERADOR DE VOLQUETA	930.87	15.000	13,963.05
PEO001	PEON	9,578.26	12.500	119,728.30
PIN001	PINTOR	2,136.00	18.000	38,448.00
PLO001	PLOMERO	954.60	18.000	17,182.80
TOP001	TOPOGRAFO	26.96	18.000	485.22

**TOTAL GENERAL**

**3, 126,354.79**

### 10. RECURSOS NATURALES DEL AREA, QUE SERAN APROVECHADOS:

Nº	Descripción	Unidad	Cantidad
01	Suelo	M2	1951 Área Del Terreno
02	Aire		No Cuantificado
03	Agua	---	No Cuantificado

### 11. MATERIA PRIMA E INSUMOS Y PRODUCCIÓN DEL PROYECTO:

a) *Materia prima e insumos:*

Nombre	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Origen
<b>001 NACIONAL</b>				
ABN ABONO NATURAL 65.000	M3 1,911.00	29.40		NACIONAL
ACC-002 ACCESORIOS DE PVC 4" 15.000	PZA 6,060.00	404.00		
ACE-002 ACERO CORRUGADO 9.400	KG 948,846.36	100,941.10		
ACE-003 ACERO CORRUGADO (ALTA RESISTENCIA) 10.000	KG 1,972,482.26	197,248.23		
AIA AIRE ACONDICIONADOSPLIT FUJITSU ASY25UI- 3,900.000	PZA 226,200.00	58.00		
ALA ALAMBRE AISLADO 4MM 4.000	ML 464.00	116.00		
ALAM009 ALAMBRE DE AMARRE 17.000	KG 57,148.24	3,361.66		

TUB0005	APOYOS EN INODOROS TUB.GAL.11/2"ABATIBLE 270.000	PZA 270.00	1.00
	METALICO		
01EA002	ARENA COMUN 70.000	M3 109,468.29	1,563.83
ARGA001	ARGAMASA 5.000	KG 102,630.42	20,526.09
ASE-01	ASCENSOR CAP. MAX = 10PERSONAS 120,000.000	PZA 120,000.00	1.00
	ACERO		
CAL-07	BAJANTE DE CALAMINA PLANA #28 30.000	ML 2,580.00	86.00
	ACERO		
BF	BANCOS FUNDIDOS 1,300.000	PZA 7,800.00	6.00
BAN01	BANNER CON LOGOTIPO 500.000	PZA 500.00	1.00
	PLASTICO		
PIN-015	BARNIZ 140.000	GL 18,600.40	132.86
BARR002	BARRA EN (L) DE TUB.GAL.11/2" 250.000	PZA 250.00	1.00
	METALICO		
BISA001	BISAGRA 4"INCLUYE TORNILLO 10.000	PZA 26,614.01	2,661.40
BOMB020	BOMBA AGUA 3 HP CENTRIFUGA 3,500.000	PZA 3,500.00	1.00
CAB-005	CABLE DE CU MONOPOLAR N° 12 3.200	ML 39,488.00	12,340.00
CABL029	CABLE FLEXIBLE 4 MM 3.600	ML 216.00	60.00
CAJA001	CAJA DE DERIVACION DE PVC 2" X 4" 2.750	PZA 1,663.75	605.00
CAJ02	CAJA METALICA DE PROTECCION PARA BOMBA 250.000	PZA 250.00	1.00
	ACERO		
CJA	CAJA PARA UN TERMICO 25.000	PZA 1,450.00	58.00
CAMA001	CAMARA DE REGISTRO SIFONADA PVC 36.000	PZA 864.00	24.00
CANL-02	CANALETA DE CALAMINA PLANA #28 40.000	ML 6,880.00	172.00

	ACERO		
CEME003	CEMENTO BLANCO 6.000	KG 9,572.87	1,595.48
01CA001	CEMENTO PORTLAND 1.600	KG 1,191,851.01	744,906.88
PISO003	CERAMICA DE PISO 65.000	M2 292,415.67	4,498.70
CER-01	CERCHA METALICA 210.000	M2 283,042.20	1,347.82
	ACERO		
CHA-006	CHAPA INT. CROMADA 120.000	PZA 7,200.00	60.00
CHIC001	CHICOTILLO DE PLASTICO 1/2" X 40CM 30.000	PZA 3,900.00	130.00
CIEL-01	CIELO FALSO DE PLASTOFORM CON PERFILES 90.000	M2 606,519.00	6,739.10
	DE ALUMINIO		
	ALUMINIO		
CIN-001	CINTA AISLANTE 0.500	ML 628.25	1,256.50
CLAV001	CLAVOS 20.000	KG 20,030.72	1,001.54
CLV-004	CLAVOS DE 2 1/2" 20.000	KG 16,608.16	830.41
CLV-006	CLAVOS DE 2" A 4" 20.000	KG 5,947.49	297.37
CODO034	CODO 90 ROS.PVC 3/4" 4.000	PZA 16.00	4.00
	PVC		
CODO060	CODO PVC 1" C/ROSCA 12.000	PZA 48.00	4.00
CODO005	CODO PVC 1/2" C/ROSCA 3.600	PZA 121.21	33.67
CUMB	CUMBRERA DE TEJA 35.000	PZA 15,960.00	456.00
DIS-001	DISOLVENTE 20.000	LT 2,990.40	149.52
DIS	DISYUNTOR 1X20A 30.000	PZA 1,740.00	58.00
DISY001	DISYUNTOR TERMOMAGNETICO 20 AMP. 23.000	PZA 23.00	1.00
ENC-010	ENCHUFES DOBLES 18.000	PZA 5,886.00	327.00

GRIF004	GRIFO DE 1/2" CROMADO LAVAMANOS 70.000	PZA 4,200.00	60.00
HOR-01	HORMIGON PREMEZCLADO FCK=210 1,700.000	M3 425,546.38	250.32
	HORMIGON		
38AB006	INODORO TANQUE BAJO C/ACC. 700.000	PZA 49,000.00	70.00
INST002	INSTALACION FAENAS 400.000	M2 8,000.00	20.00
INTE009	INTERRUPTOR SIMPLE 18.000	PZA 5,004.00	278.00
JALA01	JALADOR EN PUERTA DE TUB.GAL.11/2" 100.000	PZA 100.00	1.00
	METALICO		
02AA001	LADRILLO CERAMICO 6H 9 X 13.5 X 20 1.200	PZA 79,521.18	66,267.65
LAD-009	LADRILLO GAMBOTE (25*12*8) 0.900	PZA 180.00	200.00
LAVA002	LAVAMANOS TIPO ENCIMERA INC. ACC. 500.000	PZA 30,000.00	60.00
LAV-006	LAVAPLATOS C/1 DEPOSITO Y 1 FREGAD. 638.000	PZA 638.00	1.00
LIJ-001	LIJA 2.000	HJA 1,287.60	643.80
LIS02	LISTONES DE 1X2 PULG 5.000	ML 673.91	134.78
	MADERA		
03ED002	LISTONES DE 2X2 PULG 6.500	ML 262.82	40.43
LLAV034	LLAVE DE PASO GLOBO BR 3/4" 45.000	PZA 90.00	2.00
	METALICO		
LLAV007	LLAVE DE PASO DE 1" BRONCE 70.000	PZA 140.00	2.00
LLA-004	LLAVE DE PASO DE 1/2" BR. 53.000	PZA 2,549.30	48.10
LUM-007	LUMINARIA FLUORESCENTE 2X20W/54 125.000	PZA 34,750.00	278.00
MAD003	MADERA DE CONSTRUCCION 3.500	P2 174,380.50	49,823.00
MAD-011	MADERA PARA CONSTRUCCION (3 USOS) 5.000	P2 404,422.00	80,884.40
MASA001	MASA CORRIDA P/EXTERIOR	LT	384.48

	14.000		5,382.72	
MES	MESON DE MARMOL 850.000	PZA	10.00	8,500.00
NIPL041	NIPLE PVC 1" C/ROSCA 4.000	PZA	2.00	8.00
PLM	PALMERA H=3MT 3,100.000	PZA	2.00	6,200.00
PARR	PARARAYOS DE 9 KVA 2,699.000	PZA	1.00	2,699.00
PEGA002	PEGAMENTO PVC 75ML 15.000	PZA	36.36	545.40
PER	PERNOS, TUERCAS P/BANCOS 200.000	GLB	3.00	600.00
PIN-024	PINTURA LATEX ACRILICA 57.000	GL	106.80	6,087.60
VEG	PLANTA DE VEGETACION BAJA 10.000	PZA	52.00	520.00
PLA-01	PLASTOFORM 35.000	M2	630.08	22,052.86
PUN-001	PUNTAL 3.500	PZA	2,682.02	9,387.05
RACK001	RACK DE UNA VIA 9.700	PZA	1.00	9.70
REDU003	REDUCCION PVC 1" - 1/2" 5.200	PZA	33.67	175.08
REDU342	REDUCCION PVC 3/4"X1/2" TIPO BUJE 6.000	PZA	1.00	6.00
	PVC			
REJI006	REJILLA PARA PISO 4" 20.000	PZA	24.00	480.00
RPM	RIPA DE MADERA CEPILLADA 20.000	PZA	72.00	1,440.00
SIFO	SIFON P 35.000	PZA	1.00	35.00
	PVC			
SIFO001	SIFON PLASTICO 22.700	PZA	60.00	1,362.00
SIKA-01	SIKA FLEX 1A 32.000	KG	344.00	11,008.00
	ADITIVO			
PUER004	TABLERO MADERA (CEDRO) 280.000	M2	68.31	19,126.80
TAB-006	TABLERO METALICO CON CAJA P/3TERMICOS	PZA	6.00	

	840.000		5,040.00	
TAPO027	TAPON PVC 1" C/ROSCA 6.000	PZA 6.00	1.00	
TEES127	TEE PVC 1" C/ROSCA 11.000	PZA 11.00	1.00	
TEE0025	TEE PVC 1/2" 6.000	PZA 202.02	33.67	
TEE0034	TEE PVC 3/4" ROSCABLE 6.000	PZA 6.00	1.00	
	PVC			
82AB008	TEFLON 3/4" 23.000	PZA 1,876.80	81.60	
TER-007	TERMICO BIPOLAR DE 20A TIPO SICA 40.000	PZA 720.00	18.00	
TNE	TIERRA NEGRA 45.000	M3 36.00	0.80	
TUB05	TUBERIA DE PVC 1" ROSCA 12.000	ML 516.00	43.00	
TUBE286	TUBERIA DE PVC 4" DESAGUE 17.000	ML 7,211.40	424.20	
TUBE005	TUBERIA PVC 1/2" E-40 C/ROSCA 8.000	ML 4,040.40	505.05	
TUBE034	TUBERIA PVC 3/4"ROSCABLE 10.833	ML 270.83	25.00	
	PVC			
TUB-090	TUBO BERMAN 1/2" 1.300	ML 2,359.50	1,815.00	
UNIO016	UNION UNIVERSAL PVC 1 1/2" 24.000	PZA 808.08	33.67	
UNIO017	UNION UNIVERSAL PVC 1" C/ROSCA 12.000	PZA 12.00	1.00	
VALV071	VALVULA DE PIE BR 1" 64.000	PZA 64.00	1.00	
MAR0002	VENTANA DE ALUMINIO 80.000	ML 222,421.44	2,780.27	
	MADERA			
VID-001	VIDRIO TEMPLADOD E 10 MM 630.000	M2 1,477,639.80	2,345.46	
	<b>SUBTOTAL</b>			<b>9,160,248.88</b>

<b>002 IMPORTADO</b>				
BR	BRITA 730.000	M3	15.76	11,504.80
PIE-008	BRITA 1" 650.000	M3	944.43	613,880.80
01EB001	BRITA SELECCIONADA 700.000	M3	844.32	591,026.17
CEME001	CEMENTO PORTLAND 1.900	KG	5,673.60	10,779.84
CERA003	CERAMICA DE PARED 60.000	M2	11.63	697.68
	<b>SUBTOTAL</b> 1,227,889.29			1,2
	<b>TOTAL</b>			<b>10,388,138.17</b>

## 12. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS Y/O DESECHOS

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
<b>EJECUCIÓN:</b>				
Líquido	Residuos líquidos	Personal asignado al proyecto	No cuantificada	Red pública de alcantarillado sanitario
Sólidos	Madera Residual	Vaciado de Hormigones	No cuantificada	Acopiado para reuso
	Residuos orgánicos	Alimentación del personal	30 Kg/día	Suelo, fosas.

Gaseoso	Partículas de tierra en suspensión por el tráfico permanente de equipos pesados en obra.	Maquinaria asignada al proyecto	No cuantificada	Atmósfera y suelo por asentamiento del polvo.
TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
<b>OPERACIÓN:</b>				
SÓLIDOS	Residuos Sólidos	Transeúntes y vehículos en operación	No cuantificada	Relleno sanitario de Aseo Urbano
GASEOSO	CO <sub>2</sub>	Vehículos en circulación por la vía	No determinado	Atmósfera
LIQUÍDO	Agua pluvial	Precipitación pluvial	No determinado	Sistema de drenaje pluvial con conexión a los emisarios naturales (quebradas)

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
<b>MANTENIMIENTO:</b>				
SÓLIDO	Residuos Sólidos como ser, bolsas de materiales, latas de pintura, plásticos , cartones.	Personal asignado para mantenimiento	No determinado	Relleno sanitario de Aseo Urbano

### 13. PRODUCCIÓN DE RUIDO (indicar fuente y niveles)

FUENTE	ORIGEN	TIPO DE EMISIÓN	NIVEL MÍNIMO db	NIVEL MÁXIMO db
--------	--------	-----------------	--------------------	--------------------

Maquinaria en obra	Funcionamiento de la maquinaria *	Ruido permanente	55-60	85

(\*) Estos niveles de ruido (funcionamiento de maquinaria pesada) son netamente referenciales, según otras mediciones realizadas particularmente en operaciones similares.

#### 14. INDICAR COMO Y DONDE SE ALMACENAN LOS INSUMOS

##### EJECUCION

✓ MATERIALES ALMACENADOS A LA INTEMPERIE: Se debe de contar con un patio con cerca de prevención de acceso, separados por tipo de material y tamaño de los agregados. Debidamente identificado con su señalización correspondiente.

- Arena.
- Graba
- Brita
- Ladrillos
- Tubos de PVC.
- Ripio Laterítico.
- Madera de construcción.

✓ MATERIALES ALMACENADOS EN BODEGA: Se debe de construir tinglados de madera con cubierta y cerramiento lateral debidamente señalizados por sectores de almacenamiento, bajo inventario con acceso restringido.

- Cemento.
- Pintura.
- Acero de construcción
- Clavos
- Alambre de amarre.
- Material eléctrico.
- Material de ferretería.
- Otros.

✓ MATERIALES ALMACENADOS EN LUGAR ESPECIAL: Se debe de contar con un depósito cerrado con acceso restringido aislado de otras edificaciones, además de contar con la señalización respectiva y extinguidores de seguridad.

- Combustible.
- Lubricantes.
- Alquitrán para sello de junta.
- Grasas y otros.

## 15. INDICAR LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y MANIPULACION DE INSUMOS

### ✓ MATERIALES ALMACENADOS A LA INTEMPERIE:

- Arena.
- Graba
- Brita
- Ladrillos
- Tubos de PVC.
- Ripio Laterítico.
- Madera de construcción.

**Transporte:** El transporte de áridos, arena, ripio laterítico, ladrillos y otros será realizado en volquetas y otros camiones de transporte de estos materiales.

**Manipulación:** Los materiales sueltos se los transportara a la zona de trabajo por medio de volquetas y usando para cargarlas palas cargadoras. El cemento y otros insumos se llevaran en carretillas o en cargadoras empleando a la mano de obra del lugar, la manipulación de sustancias inflamables peligrosas se realizará tomando todos los recaudos y EPPs, se realizará una inspección y verificación constante sobre las medidas de seguridad, higiene y bienestar ocupacional en las fases de ejecución del proyecto.

### ✓ MATERIALES ALMACENADOS EN BODEGA:

- Cemento.
- Pintura.
- Acero de construcción
- Clavos
- Alambre de amarre.
- Material eléctrico.
- Material de ferretería.
- Otros.

El cemento, acero, clavos y los otros materiales mencionados anteriormente será llevado a la obra en sus bolsas de papel originales en camiones de la empresa constructora; el transporte de los insumos de señalización será realizado con camiones o camionetas.

**Manipulación:** Los materiales sueltos se los transportara a la zona de trabajo por medio de volquetas y usando para cargarlas palas cargadoras. El cemento y otros insumos se llevaran en carretillas o en cargadoras empleando a la mano de obra del lugar, la manipulación de sustancias

inflamables peligrosas se realizará tomando todos los recaudos y EPPs, se realizará una inspección y verificación constante sobre las medidas de seguridad, higiene y bienestar ocupacional en las fases de ejecución del proyecto.

✓ **MATERIALES ALMACENADOS EN LUGAR ESPECIAL:**

- Combustible.
- Lubricantes.

✓ **Alquitrán para sello de junta.**

**Transporte**, el diesel y gasolina adquiridos en surtidores serán conservados en tanque metálico en el campamento, los lubricantes serán conservados en turriles de 200 litros o en sus envases originales. Todos los materiales serán transportados en camiones o camionetas de la constructora (las actividades se realizarán con equipos de protección personal (EPPs)

## 16. POSIBLES ACCIDENTES Y/O CONTINGENCIAS

### Accidentes.

- En el transporte de los áridos, se corre el riesgo de accidentes por maniobras mal realizadas o por el vaciado inoportuno de las volquetas.
- En la excavación y remoción del suelo a lo largo del camino, puede ocurrir el riesgo de deslizamiento de material de los taludes laterales que podrán afectar a personas en la obra.
- Se deberá establecer un control del entrenamiento del personal para los accidentes y se deberá aplicar medidas de seguridad para realizar sin mayores riesgos todos los trabajos.
- En la construcción en general, existen siempre probabilidades de accidentes de personas ajenas al personal, por imprudencia de los mismos o por una mala señalización. Se deberá colocar una señalización clara y en lugares estratégicos para prevenir accidentes, además de contar continuamente con personal adiestrado en medidas de seguridad y de control.
- En los trabajos en general, se corre el riesgo de tener cortes y abrasiones en el manipuleo de materiales y manejo de maquinaria por parte del personal. Se capacitara permanentemente al personal sobre normas de seguridad e higiene y se podrá contar siempre con personal adiestrado en seguridad ocupacional y ambiental.

--

CONTINGENCIA	MEDIDAS A TOMAR
Pérdida de luz del sistema ENDE	Generadores de luz a gasolina

Empantanamiento de vehículos de transporte de material	Apoyo de equipo pesado para remolcar (retroexcavadoras, volquetas, otros).
Resbalones de obreros en época de lluvia.	Dotación de equipos EPPs.

## 17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

### RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES “CLAVE” (IMPORTANTES)

Considerar impactos negativos y/o positivos; acumulativos; a corto y largo plazo; temporales y permanentes; directos e indirectos.

EJECUCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	FUTURO INDUCIDO
<p>RESIDUOS SOLIDOS:  <b>Levantamiento de polvo debido al movimiento de tierras y a la circulación misma del equipo pesado.</b></p> <p><b>Negativo</b></p> <p>Directo, temporal, localizado, recuperable, no acumulativo corto plazo</p>	<p><b>SOCIOECONÓMICO:</b></p> <p>Incremento en la economía de la población beneficiada debido a la generación de fuentes de empleo.</p> <p><b>Positivo</b></p> <p>Directo, temporal, localizado, próximo, reversible</p>	<p><b>SOCIOECONÓMICO:</b></p> <p>Generación de empleo</p> <p><b>Positivo</b></p> <p>Directo, permanente, extensivo, acumulativo a mediano y largo plazo</p>	<p><b>SOCIOECONÓMICO:</b></p> <p>La ampliación y diversificación de actividades en la Casa Superior de Estudios brindando una mejor servicio académico y administrativo, además de ser beneficioso para la actividad productiva.</p> <p><b>Positivo</b></p> <p>Directo, permanente, localizado, próximo, reversible</p>

<p><b>SUELO Y ECOLOGIA:</b>  <b>Se debe hacer grandes movimientos de tierra del sector en el que se desarrolla el trabajo afectando así la estructura natural del suelo y de los acuíferos del sector.</b></p> <p><b>Negativo</b></p> <p>Directo, temporal, localizado, no acumulativo, corto plazo</p>	<p><b>SOCIOECONÓMICO:</b>  Garantía de un mejor servicio académico y administrativo para la Universidad amazónica de Pando</p>		
<p><b>AIRE: Impacto sobre la calidad atmosférica por la generación de partículas suspendidas al medio ambiente.</b></p> <p><b>Negativo</b></p> <p>Directo, temporal, extensivo, próximo, reversible, recuperable</p>			
<p><b>RESIDUOS LIQUIDOS: Disposición inadecuada de residuos líquidos por falta de baños.</b></p> <p><b>Negativo</b></p> <p>Directo, temporal, localizado, próximo, reversible, recuperable</p>			
<p><b>SOCIOECONÓMICO:</b>  <b>Incremento en la economía de la</b></p>			

<p><b>población beneficiada debido a la generación de fuentes de empleo.</b> Positivo Directo, temporal, localizado, próximo</p>			
--	--	--	--

**MEDIDAS DE MITIGACION PROPUESTAS PARA IMPACTOS NEGATIVOS “CLAVE” (IMPORTANTES)**  
Indicar para cada una de las etapas (Ejecución, operación, mantenimiento y abandono).

EJECUCIÓN	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO	FUTURO INDUCIDO
<p>(-) AIRE: Impacto sobre la calidad atmosférica por la generación de partículas de polvo por el movimiento de vehículos, excavación y movimiento de tierra durante la construcción del camino. ➤ Se controlara mediante la aspersión de agua en la zona de trabajo y movimiento de tierra, equipo pesado y vehículos utilizados en la construcción.</p>	<p>(-) AIRE: ➤ Adecuado uso e instalación de filtros, escapes en vehículos que se estacionen en el parqueo.</p>	<p>(-) <b>RESIDUOS:</b> Disposición inadecuada de residuos sólidos de naturaleza orgánica e inorgánica por el personal de mantenimiento. <b>Manejo adecuado de residuos sólidos de acuerdo a las disposiciones de Reglamento General de Residuos Sólidos.</b></p>	
<p>SUELO Y ECOLOGIA: Movimiento de tierra por excavaciones, nivelaciones, compactación de</p>	<p>(-) AIRE: Impacto sobre la calidad atmosférica por la generación de partículas</p>		

<p>suelo por uso de maquinaria.</p> <p>➤ Evitar el movimiento constante de maquinaria.</p> <p>Optimizar y restringir al máximo todo corte o excavación del terreno, usando la misma tierra removida para las nivelaciones de la plataforma.</p>	<p>suspendidas al medio ambiente.</p>		
---	---------------------------------------	--	--

## 18. DECLARACIÓN JURADA

Los suscritos:, en calidad de Promotor Luis Gatty Ribeiro Roca Honorable Alcalde municipal de Cobija y en calidad de Responsable Técnico de la elaboración de la ficha ambiental damos fé, de la veracidad de la información detallada en el presente documento, y asumimos la responsabilidad en caso de no ser evidente el tenor de esta declaración que tiene calidad de confesión Voluntaria.

**Suscritos:**

**PROMOTOR**

**RESPONSABLE TECNICO**