

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL  
CORPAC SANTA ROSA  
SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**EMILIO FRANCISCO ZÚÑIGA DEL CARPIO**

**Lima-Perú**

**2006**

ÍNDICE	N ° de Página
ÍNDICE	1
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES	7
1.1 TOPOGRAFÍA	7
1.2. ESTUDIO DE SUELOS	10
1.3 ESTRUCTURAS	19
1.4 ARQUITECTURA	19
1.5 INSTALACIONES SANITARIAS	21
1.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	27
1.7 PROGRAMACIÓN DE OBRA	34
CAPÍTULO 11: ALBAÑILERÍA CONFINADA	47
2.1 ESTRUCTURAS	47
2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURAS	77
2.3 COSTOS Y PRESUPUESTOS	85
CAPÍTULO: 11 ESTUDIO ECONÓMICO	96
3.1 ASPECTOS GENERALES	96
3.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	99
3.3 FORMULACIÓN.-	110
3.4. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	117
3.5 ESTUDIO DE INGENIERÍA	123
3.6 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	131
3.7 PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS	131
3.8. LOS ESTADOS FINANCIEROS	133
3.9 EVALUACIÓN ECONOMICA, FINANCIERA Y SOCIAL DEL PROYECTO	134

<b>ÍNDICE</b>	<b>N<sup>a</sup> de Página</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	142
<b>RECOMENDACIONES</b>	143
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	144
<b>ANEXOS</b>	145

## RESUMEN

El presente documento es el Informe de Suficiencia correspondiente a VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL CORPAC SANTA ROSA, SISTEMA ALBAÑILERÍA CONFINADA.

El autor del mismo es integrante del Grupo N° 7 ANDROMEDA, designado así por la Escuela Profesional de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería. En Curso o Ciclo de Actualización de Conocimientos para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Previo al Informe personal fue entregado el Informe de todo el grupo, considerando 5 Sistemas Constructivos.

Sistema que contempla el diseño estructural con mallas electro soldadas., el de Sílico Calcáreo con la técnica La Casa, el de muros de concreto armado, el de sistema DRYWALL, y el de Albañilería confinada.

Durante varios meses el grupo así como otros alumnos siguieron el Curso teórico práctico.

El actual informe considera tres Capítulos de acuerdo a las recomendaciones de los docentes de la Escuela. En principio fue más extenso, no obstante por dichas recomendaciones se ha obviado partes que ya están en el Informe del Grupo N° 7., considerándose no obstante los temas más importantes.

Se inicia el Informe con el Índice, siguiendo este Resumen la Introducción, y posteriormente los Capítulos 1: Antecedentes, el Capítulo 11: Albañilería Confinada, el Capítulo 111 Estudio Económico, luego las Conclusiones y Recomendaciones, luego la Bibliografía, Los Anexos y al final los planos.

En base al estudio y proceso del trabajo personal así como a datos del trabajo grupal se tiene el actual Informe. Datos e información de Análisis de Costos, metrados, Relación de Insumos y cuadros complementarios están en el informe del Grupo.

Se incluyen conceptos y conclusiones también del Impacto Ambiental que en la actualidad es de gran importancia en todo proyecto y en obra., remarcándose que estos impactos no solo son sobre la flora, fauna, patrimonios culturales, sino sobre las personas. Cuya protección es en primera instancia la primera.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia es parte de un Proyecto Inmobiliario elaborado en equipo por el Grupo N° 7 "Andrómeda" designado así por disposición de los docentes de la Escuela Profesional de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería: Alma Máter nuestra

Este Proyecto comprende el estudio y Expediente Técnico para la construcción de 200 viviendas de interés social en el distrito de San Martín de Porres, en una propiedad de CORPAC, en 5 Sistemas Constructivos, uno de ellos con Albañilería Confinada que es el caso de este Informe personal

.Peripecias en campo, tropiezos, esfuerzos, anécdotas, paciencia y a la vez persistencia, ingenio, solidaridad y el deseo sin desmayo de seguir las rutas correctas, y cumplir las directivas y decisiones docentes de nuestros maestros de la Escuela Profesional de la Facultad de Ingeniería, acordes con sus enseñanzas, se han conjugado en un resultado; en principio por una labor en común, y luego individualmente, lo que se traduce en la entrega de este documento. La intención es por cierto tener la opción de acceder al Título Profesional de Ingeniero Civil como meta directa, pero también actualizarnos y aportar a la Facultad y por tanto a los alumnos que se inician y estudian en ella, con nuestro producto, que consideramos es el reflejo de lo que cada uno y en equipo puso de sus esfuerzos. Hacia la Comunidad puede ser posible también que lo que el Grupo haya logrado sirva en posterior instancia. Se ha tratado de seguir los procedimientos, pautas y técnicas que se nos ha enseñado, teniendo en cuenta que en los tiempos recientes la ciencia de la ingeniería civil ha trascendido y sobrepasado a través de los años linderos que han quedado atrás, de modo que nuevos retos se presentan a los ingenieros en nuestro país de los cuales nuestra universidad no ha sido ausente; por su propio prestigio, el de sus maestros, de sus egresados y sus alumnos; Y por la vocación ineludible de servir a la sociedad de nuestro país.

El Tema asignado por la Escuela Profesional FIC - UNI y asumido por nosotros es de por sí la visión de que su producto sea útil por ser de interés social.

Cualquiera que haya sido nuestra experiencia y nuestra trayectoria como egresados de las aulas de la Facultad, si no va acompañada de nuevas técnicas que acorten los tiempos de labor y afinen esa experiencia enriqueciéndola con innovaciones que muestren que no hemos quedado ajenos a los avances tecnológicos, nuestro acervo técnico y científico sería caduco y estacionario.

El agradecimiento a los maestros que ya no están en nuestra Facultad, a los que aún Siguen y a los que han tomado la posta, es no sólo un gesto de gratitud sino algo natural, que debe formar parte de la esencia moral de cada egresado y por cierto del autor de esta nota introductoria.

## CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES

### 1.1 TOPOGRAFÍA

#### 1.1.1 Memoria descriptiva

##### 1 GENERALIDADES

PROPIETARIO: "CORPAC S.A.

AREA: 56639.80 m<sup>2</sup>.

PERIMETRO: 1014.41

ALTITUD: 63 m s m

Se han determinado las coordenadas correspondientes en los vértices del polígono, que encierran el área del terreno. Las mismas que se indican en el plano

UBICACIÓN:

DISTRITO: San Martín de Porres

PROVINCIA: Lima

OPTO: Urna

##### 1.1 LINDERACION

El predio tiene los siguientes límites

NORTE:

El lindero está conformado por líneas rectas de 2 tramos desde el punto J al D y con distancias de 65.179 colindante con Urbanización Praderas del Sol y 349.25 metros colindante con los terrenos de CORPAC S.A.

ESTE:

El lindero está conformado por líneas rectas del punto D al F y con distancias de 133.80 metros colindante con la Av. Monterrey, y 90.71 metros colindante con la Urb. Santa Apotonia

SUR:

El lindero está conformado por líneas rectas de 3 tramos desde el punto F al H y con distancias de 90.71 metros colindante con la Urbanización Cuprovisa, 98.50 metros con la Cooperativa. Monterrey, y 176.73 metros con la Av. Antúnez de Mayolo

OESTE:

El lindero esta conformado por líneas rectas de 2 tramos desde el punto H al J y con distancias de 35.11 y 65.16 metros colindantes con la Urbanización Praderas del Sol.

### 1.1.2 Reconocimiento del terreno

El terreno está en un área de propiedad de CORPAC, cerca de avenidas y calles,

Por el N con la Asociación de Vivienda Los Nísperos. Por el Sur: Avenida Antúnez de Mayolo. Por el Este con Avenida Bocanegra y Av. Manco CÁPAC II y por el Oeste Asociación Los Jardines Dominicanos.

En el distrito de San Martín de Parres, Provincia de Lima, Departamento de Lima.

Este terreno se ubicó haciendo reconocimiento con todo el grupo Andrómeda en un principio y luego acompañados del docente de la Escuela Profesional de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI Ingeniero Arturo Córdova. Está cercado en toda su área. Entrando por una puerta principal hay una guardianía, luego a la izquierda existe un campo de materiales de desecho. metálico en su mayor parte y a la derecha el terreno en estudio propiamente dicho que es cultivo sin uso con algunos cauces de agua que aún son usados para regar un pequeño espacio para deporte.

El terreno es plano con arbustos y hay una pista central que divide el dominio en dos partes a la izquierda los desechos y a la derecha la tierra de cultivo.

Al fondo hay construcciones con antenas al parecer para transmisiones.

### 3.1.3 Procedimientos de Campo y de Gabinete.-

#### Datos Obtenidos en campo para el procesamiento de curvas de nivel.

- Azimut de la base Z.
- Lectura de ángulos por medio del teodolito. (para cada estación)
- Cota de cada estación.

Hs: Lectura del hilo superior.

Hi: Lectura del hilo inferior.

ah Lectura del Angulo horizontal

av Lectura del Angulo vertical.

Datos obtenidos en gabinete.

- Cálculo de Azimut de los puntos visados por cada estación.

Usamos las siguientes formulas:

Azimut= Azimut de la base+ Angulo horizontal.

- Calculo de la distancia inclinada D.

$$D = 100 * (Hs - Hi)$$

- Calculo de las distancias proyectadas de la distancia Inclinada D.

$$Oh = D * \cos(\alpha)$$

$$Dv = D * \sin(\alpha)$$

- Calculo de la cota de cada punto de relleno.

$$\text{Cota} = \text{cota de la estación} + DC.$$

- Coordenadas de cada punto de relleno.

Coordenadas Este.

Este x = Coordenada Este de la estación + Dh \* seno (azimut del punto)

Coordenadas Norte.

Norte x = Coordenada Norte de la estación + Dh \* coseno (azimut del punto)

**Conclusiones.**

- La topografía del terreno es mas o menos llana es por ello se vio por conveniente el trazo de las curvas de nivel a cada 0.20 m.
- Para el levantamiento de curvas de nivel se tomaron 3 puntos de apoyo con lo que bastó referenciar uno de los puntos respecto de la poligonal, Base, 1 que fue realizado con equipo de teodolito
- El levantamiento topográfico del perímetro del terreno fue realizada por la Empresa dueña del terreno CORPAC S.A. Para ello se usó un equipo de Estación Total.

Se realizó por nuestra parte el levantamiento de curvas de nivel, tomando como base la poligonal perimétrica que elabora CORPAC S.A. en coordenadas-84  
Dos Cuadros de trabajo de Campo se han -considerado en ANEX

## 1.2. ESTUDIO DE SUELOS

### 1.2.1 Memoria descriptiva

#### Objeto del Estudio

El presente Informe Técnico tiene por objeto investigar las condiciones geotécnicas del subsuelo del terreno asignado al PROYECTO DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL CORPAC SANTA ROSA ubicado en la ciudad de Lima en el Distrito de San Martín de Porres, Provincia Lima, Departamento de Lima, por medio de trabajos de campo a través de pozos de exploración o calicatas " a cielo abierto " , ensayos de laboratorio estándar a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencias, deformación, la agresividad química de sus componentes, labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles Estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación, Capacidad Portante Admisible, Asentamiento y las recomendaciones generales para la cimentación.

El programa seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

Reconocimiento del terreno

Distribución y ejecución de Calicatas

Ejecución de ensayos de laboratorio

Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio

Perfiles Estratigráficos

Análisis de la Capacidad Portante Admisible

Determinación de Asentamiento

Conclusiones y Recomendaciones

### 1.2.2 Ubicación y Descripción del Área en Estudio

El terreno en estudio se encuentra ubicado en la zona Norte - Oeste de la ciudad de Lima, próximo entre las Av. Dominicos y Av. Bocanegra, San Martín de Porres -Lima.

Actualmente el terreno está desalojado, anteriormente era usado netamente para cultivo de plantas, también parte del terreno es usado como depósito de máquinas pesadas, el terreno no cuenta con servicio de agua, desagüe y luz. El terreno en estudio tiene un área de 56,639.80 m<sup>2</sup>, presentando una pendiente aproximada de 1.5%.

### **1.2.3 Acceso de Área en Estudio**

El acceso a la zona es por medio de la Av. Bocanegra o la Av. Dominicos, en el límite del Distrito de San Martín de Porras y la provincia del Callao. Se ubica en las instalaciones de la Estación Santa Rosa - Corpac (Corporación Peruana De Aeropuertos y Aviación Comercial S.A.

### **1.2.4 Geología y Geomorfología**

La zona en estudio se encuentra ubicada en la margen derecha del río Rímac, los depósitos existentes son de formación aluvial, compuestos por suelos granulares arenosos y gravosos.

Estos depósitos de flujo Aluvión al provienen de una avalancha de lodo y agua. El fenómeno que originó la acumulación de materiales fue debido a que las grandes masas poco o nada compactadas y/o consolidadas, fueron saturadas de aguas provenientes de las grandes precipitaciones de aquella época, produciendo la inestabilidad de estas, favorecidas a la vez por la pendiente sobre la cual se desplazaron; estos arrasaron con el material que encontraron a su paso, para ir a depositarse a lugares más bajos conforme iba perdiendo su velocidad. Los flujos de barro debido a su poca resistencia, posteriormente han sido erosionados dando lugar a los cauces de los ríos Rímac y Chillón.

Se puede distinguir que como consecuencia de un período de lluvias de gran intensidad, generaron avalanchas que se caracterizaron por la presencia de bloques o cantos rodados de gran dimensión, intercalados (en proporción menor o igual) con material más pequeño a manera de matriz poco consolidada.

### **1.2.5 Procedimientos de Campo y de Gabinete**

#### **Determinación de los trabajos de Campo y ensayos de Laboratorio**

#### **Trabajos de Campo**

Para los fines propuestos, se realizó lo siguiente:

#### a).- Calicatas o Pozos de Exploración

Se realizaron tres (03), Calicatas o pozos de exploración "a cielo abierto", designados como C-1, C-2 Y C-3, los cuales fueron ubicados convenientemente y con profundidades suficientes de acuerdo a la intensidad de las cargas estimadas en el Proyecto.

Este sistema de exploración nos permite evaluar directamente las diferentes características del subsuelo en su estado natural.

Hasta la profundidad explorada no se encontró el nivel freático.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

<i>Pozo</i>	Profundidad (m) A cielo abierto
<i>C-1</i>	3.00
<i>C-2</i>	3.00
<i>C-3</i>	3.00

#### b).-Muestreo y Registros de Exploración

Se tomo muestra disturbada representativa de los estratos atravesados en la calicata C -1 y en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de identificación y clasificación.

Paralelamente al muestreo se realizaron los registros de exploración, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad, compacidad, etc.

##### 1.2.6 Características del proyecto.-

El Proyecto Inmobiliario de Viviendas de Interés Social, consistirá en edificaciones de hasta 3 pisos, construidos con 5 sistemas de construcción, estos serán Sistema de Muro de ductilidad Limitada, Sistema Firth, La Casa, Drywall, y Albañilería Confinada.

**Ensayos de laboratorio.-**

Los ensayos de laboratorio Estándar, fueron realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de UNI FIC.

Para nuestro caso también se tomaron como referencias los resultados obtenidos en lugares próximos y similares al área de estudio como son el Aeropuerto Jorge Chávez, otro tomado en la Av. Bocanegra .

POZOS	C-1
Profundidad	1.00-1.50
% Pasa Malla N° 4	36.6
% Pasa Malla N° 200	1.6
% de arava	63.4
% de arena	35.0
Limite liquido	NP
Índice Plástico	NP
Humedad	21.51
Clasificación de Suelos "SUCS"	GP

*Análisis químico de sales agresivas al concreto.-*

No se realizo ensayos químicos de sulfato y cloruros en este informe debido a los costos que implica, pero es recomendable realizar este análisis para determinar el tipo de cemento a usar en la obra, en este trabajo nos remitimos a terrenos cercanos a la zona donde se utilizo en las obras cemento tipo 1

Se recomienda una relación de agua cemento de 0.45 por razones de impermeabilidad o por protección contra la corrosión de elementos metálicos embebidos.

**PERFILES ESTRATIGRAFICOS**

De acuerdo a la clasificación de los ensayos estándar al subsuelo encontrado en las excavaciones se determino como gravas mal graduadas con limo y principalmente arenas limosas con grava.

**1.2.7 Descripción de la conformación del subsuelo del área**

en estudio

Calicata N° 1, hasta 0.70 m se encontró presencia de raíces, con matriz arcillosa, poca humedad y de color marrón claro, de 0.70 m a 1.10 m presencia de grava y raíces, partículas menores de 4", poco húmeda, de 1.10 a 1.20 m se observo arena limosa de color gris. De 1.20 m hasta el fondo gravas mal graduadas de tamaño máx. 10".

Calicata N° 2, hasta 0.70 m, presencia de raíces, con matriz arcillosa, poca humedad y de color marrón claro, semicompacta, de 0.70 a 1.15 m, presencia de grava, piedras redondas de tamaño máx. 4 ", presencia de matriz de arena limosa. De 1.15 a 1.30 m arena limosa de color gris, de 1.30 hasta el fondo presencia de grava con matriz de arena, presencia de partículas menores a 10", poca humedad con manchas de color marrón oxidado.

Calicata N° 3, hasta 0.40 m presencia de arcilla con raíces; semicompacta de color marrón claro poca humedad, de 0.40m hasta 0.80 m, presencia de arena, partículas menores a 3", presencia de raíces con manchas de color oxidado, de 0.80m hasta 1.15m se observo arena limosa de color marrón, de 1.15 m hasta el fondo, se tiene presencia de grava con matriz de arena limosa de color gris, arena limosa con partículas menores a 10".

#### 1.2.8 Determinación de la profundidad de cimentación.-

##### Tipo y Profundidad de Cimentación

De acuerdo a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, descripción de los perfúes estratigráficos, características del proyecto y al análisis efectuado, se concluyen que la cimentación será cimiento corrido donde se apoyara sobre una grava con matriz de arena limosa a una profundidad de 1.20 m .

##### 1.2.9 Determinación de la Capacidad Portante

Se ha determinado la capacidad portante del terreno basándose en las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones para la cimentación.

Se aprecia en el cuadro, que el sector en evaluación del suelo para la densidad húmeda promedio ( $\gamma_1 = 1.60\text{kg/cm}^2$ ) y densidad ( $\gamma_2 = 1.85\text{Kg./cm}^2$ ) cuyos valor de  $C = 0, 0 = 32.60^\circ$  como parámetro de resistencia del suelo.

La capacidad de carga se ha determinado basándose en la fórmula de Vesic.

De acuerdo a la Siguiete relación.

$$\begin{array}{l} \text{Cohesión} \\ \text{Angulo de fricción} \end{array} \begin{array}{l} : \\ : \end{array} \begin{array}{l} C = 00 \text{ Kg./cm.} \\ \phi = 32.6^\circ \end{array}$$

Se tiene:

1

$$q_{ad} = \frac{1}{FS} (C N_c S_c + \gamma_1 D_f N_q S_q + 0.5 \gamma_2 B N_y S_y) \dots (1)$$

Donde:

<b>q<sub>ad</sub></b>	=	Capacidad admisible de carga
FS	=	Factor de seguridad= 3
$\gamma_1, \gamma_2$	=	Densidades.
<b>D<sub>f</sub></b>	=	Profundidad de cimentación
<b>C</b>	=	Cohesión
<b>B</b>	=	Ancho de cimientto
a.C., N <sub>y</sub> , N <sub>q</sub>	=	Factores adimensionales
S <sub>e</sub> , S <sub>q</sub> , S <sub>y</sub>	=	Factores de forma

Considerando:

$$\begin{array}{lll} \phi = 32.6^\circ & C = 00 \text{ Kg./cm.} & \gamma_1 = 1.85 \text{ Tn/m}^3 \\ f = 1.2 \text{ m.} & \gamma_2 = 1.60 \text{ Tn/m}^3 & B = 0.50 \text{ m.} \\ N_y = 33.1 & N_e = 37.40 & N_q = 25.50 \\ S_e = 1.0 & & \\ S_q = 1.0 & & \\ S_y = 1.0 & & \end{array}$$

Aplicando la fonnula 1:

$$q_{ad} = 2.14 \text{ Kg./cm}^2$$

### 1.2.10 Cálculo de asentamientos

En todo análisis de cimentaciones, se distinguen dos clases de asentamientos: asentamientos totales y diferenciales, de los cuales estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa 1 pulgada (2.54 cm.), que es el asentamiento máximo tolerable para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculara en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), considerando el tipo de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico Inicial será:

$$L_h = q_s \frac{8(1 - \mu^2)}{E_s} l_w$$

Donde:

- S = asentamiento (cm.)  
 $q_s$  = esfuerzo neto transmisible (Tn/ m<sup>2</sup>)  
 $8$  = ancho de cimentación (m.)  
 $E_s$  = modulo de elasticidad (Tn/m<sup>2</sup>)  
 $\mu$  = relación de Poissón  
 $l_w$  = factor de influencia que depende de la forma y la rigidez de la cimentación (Bowles 1997).

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde ira desplantada la cimentación.

Los cálculos de asentamiento se han realizado considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga. A continuación se presenta los siguientes cálculos.

#### Cimiento Corrido

$Q_s$	=	2.14 Kg./cm <sup>2</sup>
B	=	0.50m.
$E_s$	=	600 Kg./cm <sup>2</sup>
$\mu$	=	0.15
$l_w$	=	112 cm./m

Para determinar el modulo de elasticidad  $E_s = 600 \text{ Kg./cm}^2$ . Se consideró el tipo de suelo grava arenosa densa.

Para determinar la relación de Poisson  $\mu=0.15$ , se consideró el tipo de suelo de arena gruesa de grano grueso.

Para determinar el valor de  $lw = 1120 \text{ cm./m}$  se considero cimentación flexible.

Se obtiene:  $flh \text{ (cm.)} = 0.20 \text{ cm.}$

Por lo tanto podemos concluir que los asentamientos serán inferiores a los permisibles (2.54 cm.) Se concluye que no habrá problemas por asentamiento.

### 1.2.11 Determinación de los parámetros para el diseño Sismorresistente

#### Sismicidad.

A partir de las investigaciones de los principales eventos sísmicos ocurridos en el Perú, presentados por Silgado (1978) muestra el mapa de zona sísmica de máximas intensidad observada en el Perú. El cual esta basado en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades del sismo histórico y reciente (Ref. Alva Hurtado de 1984).

El Perú por estar comprometido como una de las regiones de más alta actividad sísmica, forma parte del Cinturón Circunspacífico es una de las zonas sísmicas más activas del mundo.

De lo anterior se concluye que de acuerdo al área sísmica de la zona de estudio, existe la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades altas.

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030), se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la zona de Alta Sismicidad (Zona 3), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades tan considerables como de VII a IX en la escala de Mercalli Modificada. De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E-30 y el promedio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo-Resistentes, los siguientes Parámetros:

Factor de zona :  $Z = 0.40$

Factor de amplificación del suelo :  $S = 1.2$

Periodo que define la Plataforma de espectro :  $T_p = 0.60 \text{ (s)}$

Según el reglamento Nacional de Construcciones Norma Técnica de Edificación E-030 en el capítulo 2.2.2, como el suelo en estudio presenta gravas mal

graduadas y además presenta matriz de arena limosa por lo que se consideo el tipo de suelo S2.

### 1.2.12 Conclusiones y Recomendaciones.-

#### Conclusiones

- De acuerdo a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, a las características del proyecto y al análisis efectuado, se concluye lo siguiente:
- Se ha considerado que el tipo de cimentación será de cimentación corrida.
- De acuerdo a nuestra evaluación de deberá cimentar a una profundidad mínima de 1.0 m , recomendándose los valores que se presentan a continuación

Df= 1.2 m    B=0.50 m            qad=2.14Kg/cm<sup>2</sup>

- El asentamiento determinado se encuentra dentro del margen de tolerancia admisible  $\Delta h = 0.20$  cm. menor que 2.54 cm. el permisible.

Para la aplicación de las normas de diseño sismo resistente se debe considerar los resultados en los parámetros de sismicidad.

#### Recomendaciones

Asegurarse de no cimentar en las capas de relleno existente.

Realizar una inspección por la supervisión y control durante la excavación a fin de tomar medidas de seguridad en caso de presentarse algún problema no previsto en el presente estudio.

Durante la excavación no se perturbara el suelo de fundación, debiéndose tomar las medidas de seguridad en los quiebres y transición por reducción de ancho, si como se debe prever una excavación continua y controlada.

Para la construcción de veredas, previamente se debe limpiar y escarificar la superficie existente en una profundidad promedio de 0.40m y compactarlo antes de recibir la estructura, al 95% de la máxima densidad proctor modificado y colocar una capa de 0.10 m de espesor con material granular seleccionado tipo A 1-2 (O) y compactando al 100% de la máxima densidad seca del estándar sobre la cual se colocara la losa de concreto. Es recomendable realizar ensayos químicos de sulfato y cloruros, para determinar la agresividad de sulfatos y cloruros al concreto y así determinar el tipo de cemento a utilizar en la obra.

### 1.3 ESTRUCTURAS

Para las Estructuras se siguieron las instrucciones, requisitos de las Normas

E 030 además de las de Albañilería Suelos y Concreto Armado.

Siendo el sistema aquí tratado el de Albañilería Confinada, en el Capítulo II se explicará la metodología llevada en el diseño y estructuración.

Se harán análisis sísmicos apropiados para este sistema de acuerdo a las características propias de las viviendas, tanto en lo que se refiere a los cimientos, muros, vigas, columnas techos aligerados, escaleras y demás elementos estructurales.

## **1.4 ARQUITECTURA**

Albañilería es el proceso constructivo determinado por el uso de ladrillo, los que por sus dimensiones modulares permiten la ejecución de muros portantes, de acompañamiento y tabiquería, teniendo muros en arrejoles de cabeza y soga.

La resistencia a la compresión de la albañilería está en relación directa de su calidad estructural, nivel de su resistencia a la intemperie o cualquier causa de deterioro.

### **1.4.1 Características de la arquitectura del proyecto en el Sistema de Albañilería Confinada.**

El proyecto contempla en su conjunto la construcción de 200 viviendas en Sistemas Constructivos, En todos los casos se trata de viviendas de interés social, que tienen áreas de 96 y 108 m<sup>2</sup>, según sean intermedias o en esquina respectivamente. El de Albañilería Confinada tiene 37 viviendas, de ellas 27 intermedias y 10 en esquina.

Cada vivienda es de dos plantas con proyección a tres en los cálculos estructurales. En la primera planta existirá un hall, sala comedor, cocina, Servicio Higiénico de visita, jardín frontal y otro posterior al fondo.

En la segunda planta habrá tres dormitorios. Y S. H. un pequeño hall.

La azotea se podrá usarla como tendal.

Los acabados serán de primera calidad tanto en los muros, pisos. Cielos rasos. Las puertas contra placadas las interiores, y la frontal de madera más consistente. Las ventanas serán metálicas, y existirá una puerta metálica posterior en las viviendas de esquina.

El entorno exterior ha sido diseñado de modo que los futuros vecinos del condominio tengan un modo de vida comunitario. Con pistas Ampl. Y jardines

centrales en las avenidas interiores. Así mismo áreas de recreo, y a futuro se deja un espacio para una posta médica.

La pintura de los muros tanto interiores como exteriores serán claros pero suaves.

En el estudio de grupo se detallan con más detalle las Especificaciones Técnicas de Arquitectura.

Para esta especialidad se tomaron en cuenta las Normas Técnicas A-010 y A-020.

## **1.5 INSTALACIONES SANITARIAS**

### **1.5.1 Memoria descriptiva**

#### **1.5.1.1 Antecedentes**

La infraestructura sanitaria existente en la zona del proyecto es accesible al futuro Condominio, especialmente en la Avenida Antúnez de Mayolo en la que existen redes de agua y alcantarillado, paralelas a la parte frontal de las viviendas proyectadas. Dentro del terreno en estudio por ser tierra de cultivo no hay sistema sanitario por lo que se tomarán de las redes diseñadas las tomas de agua y colectores para las aguas residuales.

#### **1.5.1.2 Objetivos y metas**

##### **Objetivo**

Asegurar funcionamiento eficiente y adecuado de las redes de agua y desagüe par las viviendas a partir de las redes externas a las viviendas que también han sido diseñadas.

##### **Meta**

En base al Expediente Técnico se propone como meta construir los sistemas de agua y desagüe de las 200 viviendas de las cuales 37 corresponden al Sistema de Albañilería Confinada, e independientemente de cada vivienda

### **Descripción General del Área del Proyecto**

Ubicación: Departamento de Lima, Provincia de Lima, distrito San Martín del Porres, terrenos de CORPAC S.A.

#### **1.5.1.3 Ingeniería del Proyecto**

##### **Consideraciones y Criterios de diseño**

El Proyecto comprende la construcción de los sistemas sanitarios necesarios para el buen funcionamiento en cada vivienda en todas sus plantas con agua fría y caliente, Sistema de aguas servidas (desagüe)

Sistema de agua fría

Se empleará el agua de SEDAPAL y el sistema será con redes de distribución

Sistema de agua caliente

Se surtirá en base a calentador eléctrico.

Sistema de desagüe

Tendrá sumideros y tuberías según el diseño sanitario

### 1.5.2 Dimensionamiento de las conexiones domiciliarias

Según los cálculos:

Primer nivel			
Aparato sanitario	Cantidad	Unidad de gasto	Total
Lavatorio	1	1	1
Inodoro	1	3	3
Lavadero	1	3	3
Lavadero de ropa	1	4	4
Grifo de riego	2	2	4
Suma total =			15

UH

Segundo nivel			
Aparato sanitario	Cantidad	Unidad de gasto	Total
Lavatorio	2	1	2
Inodoro	2	3	6
Ducha	2	2	4
Suma total;::			12

UH

### DISEÑO DE LA RED PRINCIPAL

#### Tramo A-B

L= 7.22 M  
 Q= 27 UH<> 0.67 lt/s  
 Presión del punto A = 15 M:C.A

Asumo diámetro	<b>3/4</b>	pulo
Velocidad	2.35	mis
Velocidad Máxima	2.45	m/s

**CUMPLE**

Calculamos:  $S = 0.078$   
 $H_f = S \cdot L = 0.565 \text{ m}$

Longitud equivalente por accesorio:

Accesorio	Cantidad	valor	parcial (m)
Codo de 90° x 1"	3	1.023	3.07
Válvula compuerta 1"	1	0.216	0.22

longitud equivalente = 3.28m

**$H_f = 0.56 + 0.25 = 0.82 \text{ m}$**       **Presión en B = 12.98 M.C.A**

### Tramo B-C

$L = 1 \text{ M}$   
 $Q = 25 \text{ UH} <> 0.65 \text{ lt/s}$

presión del punto 8 = 12.98 M.C.A

Asumo diámetro	<b>1/2</b>	Pulg.
Velocidad	5.132	mis
Velocidad Máxima	1.9	mis
Asumo diámetro	<b>3/4</b>	Pulg.
Velocidad	2.281	mis
Velocidad Máxima	2.45	mis

**NO CUMPLE****CUMPLE**

Calculamos:  $S = 0.300$   
 $H_f = S \cdot L = 0.300 \text{ m}$

Longitud equivalente por accesorio:

Accesorio	Cantidad	valor	parcial (m)
TEE 3/4"x3/4"	2	1.554	3.11

longitud equivalente = 3.1 m

$$H_f = 0.3 + 0.93 = 1.23 \text{ m}$$

$$\text{Presión en E} = 11.75 \text{ M.C.A}$$

### Tramo C-0

$$L = 5.55 \text{ M}$$

$$Q = 21 \text{ UH} \leftrightarrow$$

$$0.38 \text{ lt/s}$$

$$\text{presión de punto e} = 11.75 \text{ Me.A}$$

Asumo diámetro	1/2	Pulg.
Velocidad	3.000	mis
Velocidad Máxima	1.9	mis

Asumo diámetro	3/4	Pulg.
Velocidad	1.334	mis
Velocidad Máxima	2.45	mis

Calculamos:

$$S = 0.111$$

$$H_f = S \times L = 0.617 \text{ m}$$

Longitud equivalente por accesorio:

Accesorio	Cantidad	valor	parcial (m)
Codo de 90° x 3/4"	1	0.777	0.78
TEE 3/4" x 3/4"	1	1.554	1.55

longitud equivalente = 2.33m

$$H_f = 0.61 + 0.25 = 0.87 \text{ m}$$

$$\text{Presión en D} = 10.87$$

**Tramo D-E (SEGUNDO NIVEL)**

$$L = 4.15 \text{ M}$$

$$Q = 12 \text{ UH} \langle \rangle$$

$$\text{Presión del punto D} = 10.87 \text{ M:C.A}$$

$$0.38 \text{ lts}$$

Asumo diámetro	<b>1/2</b>	Putg.
Velocidad	3.000	mis
Velocidad Máxima	<b>1.9</b>	mis

**NO CUMPLE**

Asumo diámetro	<b>3/4</b>	Putg.
Velocidad	1.334	mis
Velocidad Máxima	2.45	mis

**CUMPLE**

Calculamos:..

$$S = 0.111$$

$$H_f = S \times L = 0.461 \text{ m}$$

Longitud equivalente por accesorio:

Accesorio	Cantidad	valor	loarcial (m)
Codo de 90° x 3/4"	<b>2</b>	0.777	1.55
ITEE 3/4"x3/4"	<b>1</b>	1.554	1.55

longitud equivalente = 3. 1m

$$H_f = 0.46 + 0.34 = 0.8 \text{ m}$$

$$\text{Presión en E} = 7.46 \text{ M.C.A}$$

**Tramo E-F (SEGUNDO NIVEL)**

L= 4 M  
 Q:: 6 UH<> 0.2 lt/s  
 Presión del punto E = 7.46 M:C.A

Asumo diámetro	<b>1/2</b>	Pulg.
Velocidad	1.579	mis
Velocidad Máxima	1.9	mis

**CUMPLE**


**Calculamos:** S= 0.244  
 Hf=SxL= 0.977 m

Longitud equivalente por accesorio:

Accesorio	Cantidad	valor	parcial (m)
Reducción 3/4- 1/2"	1	0.164	0.16
Codo de 90° x 1/2"	6	0.532	3.19
Válvula comouerta 1/2"	1	0.112	0.11
TEE 1/2"x1/2"	1	1.064	1.06

longitud equivalente =4.53m

**Hf=0.97+1.1=2.08 m**

**Presión en F = 5.38 M.C.A**

**Tramo F-G (SEGUNDO NIVEL)**

L= 3.48 M  
 Q= 2 UH<> 0.08 lt/s  
 Presión del punto F = 5.38 M:C.A

Asumo diámetro	1/2	PUJO. -
Velocidad	0.632	mis
Velocidad Máxima	1.9	mis

**CUMPLE**


**Calculamos:** S= 0.045  
 Hf=SxL= 0.156 m

Longitud equivalente por accesorio:

Accesorio	Cantidad	valor	parcial (m)
Reducción 3/4- 1/2"	0	0.164	0.00
Codo de 90° x 1/2"	2	0.532	1.06
ITEE 1/2"x1/2"	1	1.064	1.06

longitud equivalente =2.12m

**Hf=0.15+0.09=0.25 m Presión en G = 3.33 M.C.A > 2**  
 (Restamos la presión de 1.80 M.C.A altura de la ducha) **Cumple**

### 1.5.3 Trabajo de campo y de gabinete

Entre las primeras actividades en esta especialidad estuvieron la de campo; esto fue posible en principio a los permisos que se tuvieron que obtener para ingresar al terreno que está cercado totalmente perteneciendo a CORPAC S.A..

La labor tuvo dos facetas: una de ellas recorriendo el terreno interiormente tomando datos de las características sanitarias y la otra exteriormente ubicando los buzones, troncales, sistemas de desagüe, cotas de fondo, y tapa de buzones sentido del flujo de aguas servidas, etc. Todo esto fue en compañía de un docente del curso de la especialidad de Abastecimientos que gentilmente nos acompañó al grupo. Así mismo en las indagaciones en la empresa de servicios de agua.

El trabajo de gabinete se tradujo en los cálculos, confección de planos y asesoramiento de los docentes durante el ciclo de estudios.

## 1.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 1.6.1 Memoria descriptiva: instalaciones interiores

#### 1.6.1.1 Aspectos generales

El proyecto comprende las Instalaciones Eléctricas para alumbrado, tomacorrientes y sistema de fuerza de cada uno de los ambientes de las viviendas, cuya descripción se encuentra en el proyecto de Arquitectura.

Todos los trabajos serán de primera clase, de acuerdo a la mejor práctica, completos en todos sus aspectos incluyendo los ítems aquí especificados, descritos o ilustrados en los planos, necesarios para llevar a cabo una instalación completa, satisfactoria y aprobada.

Este capítulo está coordinado y se complementa con las condiciones generales de la construcción del proyecto.

#### 1.6.1.2 Antecedentes del proyecto y propietario

El proyecto realizado es un proyecto de viviendas de interés social, ubicado en la zona Norte - Oeste de la ciudad de Lima, próximo entre las Av. Dominicos y Av. Bocanegra, Distrito de San Martín de Porras, Provincia de Lima y Departamento de Lima.

El proyecto esta orientado a cubrir la necesidad de viviendas de los trabajadores de CORPAC (Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial S.A. y potencialmente de pobladores de las zonas cercanas.

#### 1.6.2 Objetivos del proyecto

El objetivo es de cubrir todas las instalaciones eléctricas a las viviendas del proyecto de viviendas de interés social "Santa Rosa"

#### 1.6.3 Alcances del proyecto

El Proyecto de todo el Condominio comprende los 5 Sistemas, uno de ellos el de Albañilería Confinada, que a su vez se refiere a 37 viviendas, de ellas 27 intermedias y 10 en esquina. Para el caso se proyectará los cálculos para una vivienda.

#### 1.6.4 Dimensionamiento de las conexiones domiciliarias

El proyecto total comprende 200 viviendas, de la cuales 37 son con el Sistema de Albañilería Confinada. De estas a su vez 27 intermedias y 10 en esquina. Cada una de ras intermedias tiene un área de  $8 \times 12 = 96 \text{ m}^2$ , y las de esquina, un área de  $9 \times 12 = 108 \text{ m}^2$ . Con esos datos se procede al trabajo de gabinete ..

#### 1.6.5 Trabajo de campo y de gabinete

El trabajo de campo tiene como componentes actividades de coordinación con la empresa de servicios eléctricos o sea en este caso EDELNOR. Previamente se verificó la existencia de redes externas y en el estudio se consideró este aspecto.

Con los parámetros dimensionales mencionados se efectúan los cálculos de gabinete.

#### 1.6.6 Cálculo de la máxima demanda

Área del terreno del modulo en ubicación intermedia:  $8 \times 12 \text{ m}^2$

$$AT = 8 \times 12 = 96 \text{ m}^2.$$

$$\text{Área libre} = 40 \text{ m}^2$$

$$\text{A). Primera planta:} \quad \text{A techada} \quad = 57.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Potencia Instalada } 1 \quad 57 \text{ m}^2 \times 25 \text{ watts/ m}^2 \quad = 1425.00 \text{ watts}$$

$$\text{Demanda Máxima } 1: \quad 1425 \times 100 \% \quad = 1425.00 \text{ watts}$$

Alumbrado y tomacorrientes

Segunda planta:	A techada	= 57.00 m <sup>2</sup>
Potencia Instalada 2:	40 x 25 watts	= 1425.00 watts
Demanda Máxima 2:	1425.0Q x 100 ob	= 1425.00 watts
Alumbrado y tomacorrientes		
Tercera planta (Proyección futura)		
Demanda máxima 3:		= 1425.00 watts
Alumbrado y tomacorrientes		
b) - Carga de cocina: Tabla 3 VI ( Tomo V ) C.N.E. Columna C		
Potencia Instalada 4:		= 6000.0 watts
Factor de Demanda Fd = 80 %		
Demanda Máxima 4:	6000 x 80 % =	4800.00 watts
C).- Carga de Calentadora de agua: C.N.E. Tabla 3 VII - T V		
En nuestro proyecto se considerara 2 calentadores de agua.		
Potencia Instalada.5:	1500 watts =	1500.00 watts
Factor de Demanda Fd = 100 %		
Demanda Máxima 5:	1500 x 100% =	1500.00 watts
D).- Carga de lavadora secadora: Tabla 3- VII - Tomo V		
Potencia Instalada:	2500 watts	
Factor de Demanda Fd = 100%		
Demanda Máxima 6:	2500 x 100 % =	2500.00 watts
E).- Carga por pequeñas aplicaciones Art. 3.3.3.7-Tabla 3- V Tomo V		
Potencia Instalada 7:	1500.00 watts =	1500.00 watts
Demanda Máxima 7:	1500 x 35 % =	525.00 watts

### CUADRO RESUMEN

ITEM	DESCRIPCIÓN	ÁREA m <sup>2</sup>	CARGA UNITARIA W/m <sup>2</sup>	POTENCIA INSTALADA (Watts)	FACTOR DE DEMANDA %	DEMANDA (Watts)
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes	AT1 = 57.00	25,00	1425.00	1425.00 x 100 %	1425.00
		AT2 = 57.00	25,00	1425.00	1425.00 x 100 %	1425.00
		AT3 = 57.00	25,00	1425.00	1425.00 x 100 %	1425.00
2,00	Cocina eléctrica			6000,00	6000 x 80 %	4800,00
3.00	Calentador de agua			3000,00	3000,00 x 100 %	3000,00
4,00	Lavadora Secadora			2500,00	2500.00 x 100 %	2500,00
5,00	Pequeñas Aplic.			1500,00	1500,00 x 35 %	525,00
6,00	TOTAL			17275.00		15100.00

Cálculo del alimentador general por capacidad de corriente

Demanda total máxima: 15100.00 Watts

Aplicando la fórmula para la corriente ( 1) en amperios:

$$I_d = \frac{DMT}{\sqrt{3} \times 220 \times \text{cose}}$$

$$V = 220 \text{ Voltios}$$

Cose = Factor de Potencia= 0.9 para este caso (Residencias)

Luego:

$$I_d = \frac{15100.00}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.9} = 44.03 \text{ amperios}$$

Con Factor de Reserva de 25 %

$$I_d = 44.03 \times 1.25 = 55.03 - 65 \text{ amperios}$$

De la Tabla 9.7: 55 A - 65 .Tomamos para 65 amperios Sección de 16 mm<sup>2</sup> para el alimentador

1.6.7 Diseño de los sistemas de alumbrado, tomacorrientes y cargas especiales

a) Alumbrado y tomacorrientes Primer nivel.

$I_d = 1425.00 / 342.946 = 4.16$  amperios, por lo tanto usaremos un Conductor de 2.5mm<sup>2</sup>. Con Suficiente con holgura.

Alumbrado y tomacorrientes del segundo y el tercer nivel.

Similar a primer nivel, 4.16 amperios, por lo tanto usaremos un Conductor de 2.5 mm<sup>2</sup> con Suficiente con holgura.

**Cocina.-**

$$I_d = 4800.00 / 342.946 = 13.9 - 14 \text{ amperios}$$

Asumimos conductor de 3 x 2.5 mm<sup>2</sup> (Trifásico)

**Calentador de agua. -**

Usaremos en el proyecto dos calentadores de agua.

$$I_d = 3000.00 / 342.946 = 8.75 \text{ amperios}$$

Asumimos Conductor de 2.5 mm<sup>2</sup>. Con Suficiente con holgura.

**Lavadora Secadora. -**

$$I_d = 2500.00 / 342.946 = 7.29 \text{ amperios, usaremos un Conductor de } 2.5 \text{ mm}^2.$$

Con Suficiente con holgura.

**Pequeñas Aplicaciones.-**

$I_d = 525 / 342.946 = 1.52$  amperios, usaremos un Conductor de 2.5 mm<sup>2</sup>. Con Suficiente con holgura.

Caída de tensión para el alimentador general

Siendo la distancia entre el Tablero General y la Toma de 5.50 metros aproximadamente tenemos que:

Con  $I_d = 44.03$

$$AV = \frac{K \times I_d \times J \times L \times \cos \phi}{S}$$

$$AV = \frac{.7 \times 44.03 \times 0.0175 \times 5.50 \times 0.90}{16 \text{ mm}^2}$$

$$AV = 0.413 - 0.41 \text{ Voltios}$$

$$AV = \frac{0.41 \times 100 \%}{220V}$$

$$AV = 0.19 \% < 2.5 \% \text{ recomendado por el C.N.E}$$

**CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA**

$$R = \frac{\rho \cdot l}{2 \cdot \pi \cdot d} \cdot \ln \frac{4l}{1.36 d}$$

l = longitud de la varilla en metros = 2,40 m  
 d = diámetro de la varilla

$$R = \frac{100 \times 0.30}{2 \times 3.1416 \times 2.40} \cdot \ln \frac{4 \times 2.40}{1.36 \times 0.20}$$

**⚡ = 7.090 ohmios**

## 1.7 PROGRAMACIÓN DE OBRA

### PROGRAMACIÓN

#### PROGRAMACIÓN A RITMO CONSTANTE

n = número de viviendas producidas

N = número de actividades

R = Ritmo de la tarea

T = Tiempo exigido para producir "n" unidades seriadas

$T = R( N + n - 1 )$  en días

N = 37 Viviendas

N = 102

R = 2

$T = 2 ( 102 + 37 - 1 ) = 276$

$276 / 1.20 =$

230

#### 1 HOJA DE PROGRAMACIÓN A RITMO CONSTANTE (37 viviendas sistema Albañilería Confinada)

Vivienda Unifamiliar de Interés Social: **EZDC Grupo ANDRÓMEDA**

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado	Cantidad	Ru	Cuadrilla unitaria	Op	Of	Pe	N	HH	Tu
		Unidad								8 N x M	M
			M							Ru	Ru
ESTRUCTURAS											
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>										
01.01.00	OFICINAS	M2	6	16	0.1	2	1	4	7.1	21.30	0.38
01.02.00	TRAZO Y REPLANTEO	M2	4176	350				3	3	286.35	11.93
01.03.00	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	4176	350	0.1	1		3	4.1	391.35	11.93
<b>02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								0		
02.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS	M3	1087	3.5	0.1			1	1.1	2733.03	310.57
02.02.00	CORTE MANUAL DEL TERRENO	M3	2505.6	7	0.1			1	1.1	3149.90	357.94
02.03.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	4670.38	6	0.1			1	1.1	6849.89	778.40
02.04.00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	2001.6	8	0.1			1	1.1	2201.76	250.20

02.05.00	ELIMINACION DE DESMONTE CON EQUIPO	M3	2668.78	400	0.6				0.6	32.03	6.67
02.06.00	RELLENO COMPACTADO CON MAT DE PREST	M3	156.81	7	0.1			1	1.1	197.13	22.40
02.07.00	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACIÓN	M2	3729.03	120	0.1	1		1	2.1	522.06	31.08
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								0		
03.01.00	SOLADO DE 2" MEZCLA t: 12 C: H	M2	1087	80	0.2	2	1	6	9.2	1000.08	13.59
03.02.00	CONCRETO F'C=100kg/cm2 PARA CIMIENTOS	M3	815.25	80	0.2	2		6	8.2	668.51	10.19
03.03.00	CONCRETO F'C=140kg/cm2 PARA SOBREC	M3	106.0i+	50	0.2	2		6	8.2	139.12	2.12
03.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBREC.	M2	1413.85	16	0.1	1	1		2.1	1484.54	88.37
03.05.00	CONCRETO EN F PISO MEZCLA 1: 8 C: H E=4"	M2	3220.74	100	0.2	2	1	6	9.2	2370.46	32.21
<b>04.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>								0		
04.01.00	<b>COLUMNAS</b>								0		
04.01.01	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C= 175 kg/cm2	M3	12.10	40	0.2	2	1	4	7.2	17.42	0.30
04.01.02	ENCOFRADO Y DESENC NORMAL EN COLUMNAS	M2	201.60	10	0.1	1	1	0.5	2.6	419.33	20.16
04.01.03	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	KG	1,499.90	250	0.1	1	1		2.1	100.79	6.00
04.02.00	<b>PLACAS</b>								0		
04.02.01	CONCRETO PREMEZCL F'C = 175 KG/CM2	M3	80.04	40.00	0.20	2	1	8	11.2	179.29	2.00
04.02.02	ENCOFR Y DESENC. NORMAL EN MUROS	M2	1298.70	11.00	0.10	1	1	0.5	2.6	2455.72	118.06
	TABIQUES Y PLACAS								0		
04.02.03	ACERO GRADO 60 EN MUROS, TABIQ Y PL	KG	1891.91	250.00	0.10	1	1		2.1	127.13	7.57
04.03.00	<b>VIGAS</b>								0		
04.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 VIG	M3	189.88	45	0.2	2		5	7.2	243.05	4.22
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIG	M2	3,255.25	10	0.1	1	1	0.5	2.6	6770.92	325.53
04.03.03	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	Kg	44,802.49	2,50	0.1	1	1		2.1	3010.73	179.21
04.03.01	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>								0		
04.03.02	COLOCACION DE VIGUETAS (FIRTH)	M2	<b>4,584.28</b>	150	0.1	1		1	2.1	513.44	30.56
04.03.03	COLOCACION DE BOVEDILLAS ( FIRTH)	M2	<b>4,584.28</b>	50	0.1		1	2	3.1	2273.80	91.69
04.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (FIRTH)	M2	<b>4,584.28</b>	50	0.1	1		1	2.1	1540.32	91.69
<b>04.04.01</b>	<b>ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS</b>	Kg	2,851.75	250	0.1	1	1		2.1	191.64	11.41

04.04.02	CONCRETO PREMEZCL F'c = 175 Kg/CM2 LOSA ALIG	M3	293.39	80	0.2	2		6	8.2	240.58	3.67
04.05.02	<b>ESCALERA DE CONCRETO</b>										
04.05.03	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C= 175 kg/cm2	M3	106.68	40	0.2	2	1	4	7.2	153.62	2.67
04.05.04	ENCOFRADO PARA ESCALERAS	M2	252.00	10	0.1	1	1	0.5	2.6	524.16	25.20
04.05.05	ACERO PARA ESCALERAS	Kg	10,998.59	250	0.1	1	1		2.1	739.11	43.99
	<b>ARQUITECTURA</b>								0		
<b>01.00.00</b>	<b>MUROS Y TABIQUES</b>								0		
01.01.00	LADRILLO KK DE SOGA	m2	8068.81	10.95	0.1	1		0.85	1.95	11495.29	736.88
<b>02.00.00</b>	<b>REVOQUES Y</b>	m2							0		
	<b>REVESTIMIENTOS</b>								0		
0.2.01.00	TARRAJEO PRIMARIO	M2	1558,26	16	0.1	1		0.33	1.43	1114.16	97.39
02.02.00	TARRAJEO EN M tnt. INCL. DERRAMES COL Y PL	M2	10540.06	15	0.1	1		0.50	1.6	8994.18	702.67
02.03.00	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES	<b>M2</b>	3511.98	15	0.1	1		0.50	1.6	2996.89	<b>234.13</b>
02.04.00	TARRAJEO EN CIELOS RASOS INCLUYE VIGAS	M2	3953.62	10	0.1	1		0.50	1.6	5060.63	395.36
02.05.00	TARRAJEO EN ESCALERAS	M2	1203.61	15	0.1	1		0.5	1.6	1027.08	80.24
<b>03.00.00</b>	<b>MESAS DE CONCRETO</b>								0		
03.01.00	REPOSTERO INFERIOR PARA COCINA	UNO	37.00						0		
04.00.00	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>								0		
04.01.00	CONTRAPISO DE 50 MM	M2	2,605.29	80	0.2	2	1	5	8.2	2136.34	32.57
04.02.00	PISO DE CERAMtCO 20 x 20	M2	848.38	8	0.1	1		0.5	1.6	1357.41	106.05
04.03.00	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	<b>M2</b>	362.88	14	0.1	1		0.5	1.6	331.78	25.92
<b>05.00.00</b>	<b>COBERTURAS</b>								0		
05.01.00	COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO	<b>M2</b>	1835.02	32.5	0.2	2		1.5	3.7	1671.28	56.46
<b>06.00.00</b>	<b>CONTRAZÓCALOS</b>								0		
06.01.00	CONTRAZOC CEM SIN COLOREAR H = 20 cm PULIDO	M2	868.80	20	0.1	1		0.33	1.43	496.95	43.44
<b>07.00.00</b>	<b>ZÓCALOS</b>								0		
07.01.00	ZÓCALO DE CERÁMICO 20X20	M2	1,768.83	5	0.1	1		0.25	1.35	3820.67	353.77

<b>08.00.00</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>											
08.01.00	PUERTA PRINCIPAL	UNO	37.00	-	---	---	--	---				
08.02.00	PUERTA POSTERIOR	UNO	10.00	---	--	---	-	-				
08.03.00	PUERTAS INTERIORES	UNO	259.00	---	---	---	---	---				
08.04.00	PUERTA CORREDIZA	UNO	74.00	---	--	---	---	---				
08.05.00	PUERTA DE DOS HOJAS	UNO	37.00	--	---	-	---	-				
08.06.00	PUERTA VAIVÉN	UNO	37.00	---	---	---	---	---				
<b>10.00.00</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>											
10.01.00	VENTANAS	M2	611.36	50	0.1	1		1	2.1	205.42	12.23	
10.02.00	PUERTAS DE METAL PARA COCINA	UNO	37.00	--	---	-	---	-				
<b>10.00.00</b>	<b>CERRAJERÍA</b>								0			
10.01.00	CERRADURA EN PUERTA PRINCIPAL	UNO	37.00	8	0.1	1			1.1	40.70	4.63	
10.02.00	CERRADURA EN PUERTA 'POSTERIOR	UNO	10.00	8	1	1			2	20.00	1.25	
10.03.00	CERRADURA EN PUERTA INTERIOR	und	259.00	8	1	1			2	518.00	32.38	
10.04.00	CERRADURA EN PUERTA CORREDIZA	und	74.00	8	0.1	1			1.1	81.40	<b>9.25</b>	
10.05.00	BISAGRAS CAPUCHINAS ALUMINIZADAS	und	1991.00	12	0.1	0.5			0.6	796.40	165.92	
<b>11.00.00</b>	<b>COLOCACIÓN DE APARATOS</b>								0			
11.01.00	INODORO COLOR BLANCO ECONÓMICO	pza	111.00	4	0.2	2		1	3.2	806.40	27.75	
11.02.00	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	111.00	5	0.2	2		1	3.2	645.12	22.20	
11.03.00	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	37.00	4	0.1	1	1		2.1	176.40	9.25	
11.04.00	LAVADERO DE GRANITO	pza	37.00	4	0.1	1	1		2.1	176.40	9.25	
11.05.00	DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCES.	pza	74.00	4	0.1	1		1	2.1	352.80	18.50	
<b>12.00.00</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>								0			
12.01.00	TOALLERO DE GANCHO	UNO	74.00	8	0.1	1		0.5	1.6	118.40	9.25	
12.02.00	PORTARROLLO (PAPELERA)	UNO	111.00	8	0.1	1		0.5	1.6	177.60	13.88	
12.03.00	JABONERA	UNO	111.00	8	0.1	1		0.5	1.6	177.60	13.88	
12.04.00	BARRA CROMADA EN DUCHA	ML	90.65	8	0.1	1		0.5	1.6	145.04	11.33	

<b>13.00.00</b>	<b>VIDRIOS, Y SIMILARES</b>										
13.01.00	VIDRIOS SEMIDOBLES CLAROS	p2	7336.00	60	0.1	1		0.25	1.35	1320.48	122.27
<b>14.00.00</b>	<b>PINTURA</b>										
14.01.00	A BASE OE LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	10540.10	25	0.1	1		1	2.1	7082.95	421.60
14.02.00	A BASE DE LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	3508.98	25	0.1	1		1	2.1	2358.03	140.36
14.03.00	A BASE DE LÁTEX EN CIELOS RASOS INCL VIG.	m2	3953.62	25	0.1	1		1	2.1	2656.83	158.14
14.04.00	EN CARPINTERIA DE MADERA	m2	1690.08	12	0.1	1		1	2.1	2366.11	140.84
14.05.00	ANTICORROSIVA EN CARPINTERIA METALICA	m2	895.52	20	0.1	1		0.5	1.6	573.13	44.78
<b>15.00.00</b>	<b>VARIOS</b>									0.00	
15.01.00	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON TEKNOPORT	mi	3061.76	25			1		1	979.76	122.47
15.02.00	BRUÑAS	mi	837.68	23	0.1	1		0.33	1.43	416.65	36.42
15.03.00	SARDINEL EN DUCHAS	mi	90.65	3							30.22
15.04.00	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	qlb.	1.00								
<b>01.01.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>										
<b>01.01.00</b>	<b>AGUA FRÍA</b>										
01.01.01	RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 1 PVC-SAP	m	126.00	25	0.19	1		1	2.19	88.30	5.04
01.01.02	RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 3/4 PVC-SAP	m	147.00	25	0.19	1		1	2.19	103.02	5.88
01.01.03	RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 1/2 PVC-SAP	m	588.00	25	0.19	1		1	2.19	412.07	23.52
01.01.04	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2 PVC SAP	pto	210.00	4	0.1	1		0.5	1.6	672.00	52.50
01.01.05	VÁLVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	p7.8	37.00	6	0.1	1			1.1	54.30	6.17
01.01.06	VÁLVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	111.00	6	0.1	1			1.1	162.80	18.50
<b>01.02.00</b>	<b>AGUA CALIENTE</b>										
01.02.01	RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 1/2 PVC-SAP	m	651.00	25	0.19	1		1	2.19	456.22	26.04
01.02.02	SALIDA DE AGUA CALIENTE DE 1/2"	pto	210.00	4	0.1	1		0.5	1.6	672.00	52.50

<b>01.03.00</b>	<b>INSTALACION DE OESAGUE</b>										
01.03.01	RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC	m	982.80	30	0.1	1		1	2.1	550.37	32.76
01.03.02	RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC	m	789.60	30	0.1	1		1	2.1	442.18	26.32
01.03.03	TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL 2" PARA VENTILAC.	m	806.40	18	0.1	1		2	3.1	1111.04	44.80
01.03.04	SALIDA DE DESAGUE DE 2	pto	210.00	4	0.1	1		1	2.1	882.00	52.50
01.03.05	SALIDA DE DESAGUE DE 4	pto	126.00	4	0.1	1		1	2.1	529.20	31.50
01.03.06	CAJA DE REGISTRO DE ALB.DE 10 X 20	pza	84.00	2	0.1	1		0.75	1.85	621.60	42.00
01.03.07	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2	pza	210.00	6	0.1	1		0.5	1.6	448.00	35.00
<b>01.00.00</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>										
01.01.00	CENTRO DE LUZ	pto	546.00	5	0.1	1		1	2.1	1834.56	109.20
01.02.00	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	252.00	5	0.1	1		1	2.1	846.72	50.40
01.03.00	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	504.00	6	0.1	1		1	2.1	1411.20	84.00
01.04.00	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	126.00	4	0.1	1		1	2.1	529.20	31.50
01.05.00	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	pto	84.00	6	0.1	1		1	2.1	235.20	14.00
01.06.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR	pto	592	5	0.1	1		1	2.1	235.00	118.40
	DOBLE CON LINEA A TIERRA										
01.07.00	SAUDADE TIMBRE	pto	42.00	3	0.1	1		1	2.1	235.20	14.00
01.08.00	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	und	42.00	4	0.1	1		1	2.1	176.40	10.50
01.09.00	POZO CON CONEXIÓN A TIERRA COMPLETA	und	42.00	--	--	--	---	-		0.00	
01.10.00	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	und	42.00	--	-	--	---	---		0.00	

ITEM	DESCRIPCIÓN	Metrado						
		Unidad	Cantidad M	Ru	Tu	f	T= Tu/f	Días
	<b>ESTRUCTURAS</b>							
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
01.01.00	OFICINAS	M2	6	16	0.38	0.001	230	1.9
01.02.00	TRAZO Y REPLANTEO	M2	4175	350	11.93	0.05	230	11.1
01.03.00	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	4176	350	11.93	0.05	230	11.1
<b>02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS	MB	1087	3.5	310.6	1.35	230	57.4
02.02.00	CORTE MANUAL DEL TERRENO	MB	2505.6	7	357.9	1.55	230	54.6
02.03.00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	MB	4670.38	6	778.4	3.38	230	71.2
02.04.00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	MB	2001.6	8	250.2	1.09	230	32.4
02.05.00	ELIMINACIÓN DE DESMONTE CON EQUIPO	MB	<b>2668.78</b>	400	6.67	0.03	230	6.5
02.06.00	RELLENO COMPACTADO CON MAT DE PREST	MB	156.81	7	<b>22.4</b>	0.10	230	21.3
02.07.00	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	M2	3729.03	120	31.08	0.14	230	29.6
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
03.01.00	SOLADO DE 2" MEZCLA 1: 12 C: H	M2	1087	80	13.59	0.06	230	13.0
03.02.00	CONCRETO F'C=100kg/cm2 PARA CIMIENTOS	MB	815.25	80	10.19	0.04	230	10.2
03.03.00	CONCRETO F'C=140kg/cm2 PARA SOBREC	MB	106.04	50	2.12	0.01	230	2.8
03.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOBREC.	M2	1413.85	16	88.37	0.38	230	26.8
03.05.00	CONCRETO EN F PISO MEZCLA 1: 8 C: H E=4"	M2	3220.74	100	32.21	0.14	230	5.6
<b>04.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
04.01.00	<b>COLUMNAS</b>							
04.01.01	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C= 175 kg/cm2	M3	12.10	40	0.3	0.30	230	1.0
04.01.02	ENCOFRADO Y DESENC NORMAL EN COLUMNAS	M2	201.60	10	20.16	0.09	230	19.4
04.01.03	ACERO GRADO 60 EN COLUMNAS	KG	1,499.90	250	6	0.03	230	5.6

04.02.00	<b>PLACAS</b>							
04.02.01	CONCRETO PREMEZCL F'C = 175 KG/CM2	M3	80.04	40.00	2	0.01	230	2
04.02.02	ENCOFR Y DEENC. NORMAL EN MUROS	M2	1298.70	11.00	118.1	0.51	230	11
	TABIQUES Y PLACAS							
04.02.03	ACERO GRADO 60 EN MUROS, TABIQ Y PL	KG	1891.91	250.00	7.57	0.03	230	7.57
04.03.00	<b>VIGAS</b>							
04.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 KQ/CM2 VIG	M3	189.88	45	4.22	0.02	230	4.6
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIG	M2	3,255.25	10	325.5	1.42	230	42.6
04.03.03	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	Kg	44,802.49	250	179.2	0.78	230	33.3
04.03.01	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>							
04.03.02	COLOCACION DE VIGUETAS (FIRTH)	M2	4,584.28	150	30.56	0.13	230	13.9
04.03.03	COLOCACION DE BOVEDILLAS ( FIRTH)	M2	4,584.28	50	91.69	0.40	230	27.8
04.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (FIRTH)	M2	4,584.28	50	91.69	0.40	230	27.8
04.04.01	ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	Kg	2,851.75	250	11.41	0.05	230	11.1
04.04.02	CONCRETO PREMEZCL F'c = 175 Kg/CM2 LOSA ALIG	M3	293.39	80	3.67	0.02	230	3.7
04.05.02	<b>ESCALERA DE CONCRETO</b>							
04.05.03	CONCRETO PRE MEZCLADO F'C= 175 kg/cm2	M3	106.68	40	2.67	0.01	230	2.8
04.05.04	ENCOFRADO PARA ESCALERAS	M2	252.00	10	25.2	0.11	230	24.1
04.05.05	ACERO PARA ESCALERAS	Kg	10,998.59	250	43.99	0.19	230	20.4
	<b>ARQUITECTURA</b>							
<b>01.00.00</b>	<b>MUROS Y TABIQUES</b>							
01.01.00	LADRILLO KK DE SOGA	m2	8068.81	10.95	736.9	3.20	230	184

<b>02.00.00</b>	<b>REVOQUES Y</b>	m2							
	<b>REVESTIMIENTOS</b>								
0.2.01.00	TARRAJEO PRIMARIO	M2	1558.26	16	97.39	0.42	230	28	
02.02.00	TARRAJEO EN M INT. INCL. DERRAMES COL Y PL	M2	10540.06	15	702.7	3.06	230	176	
02.03.00	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES	M2	3511.98	15	234.1	1.02	230	58.64	
02.04.00	TARRAJEO EN CIELOS RASOS INCLUYE VIGAS	<b>M2</b>	3953.62	10	395.4	1.72	230	98	
02.05.00	TARRAJEO EN ESCALERAS	M2	1203.61	15	80.24	0.35	230	21.28	
<b>03.00.00</b>	<b>MESAS DE CONCRETO</b>								
03.01.00	REPOSTERO INFERIOR PARA COCINA	UNO	37.00						
04.00.00	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>								
04.01.00	CONTRAPISO DE 50 MM	M2	2,605.29	80	32.57	0.14	230	30.5	
04.02.00	PISO DE CERÁMICO 20 x 20	M2	848.38	8	106.1	0.46	230	32.4	
04.03.00	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	M2	362.88	14	25.92	0.11	230	24.1	
<b>05.00.00</b>	<b>COBERTURAS</b>								
05.01.00	COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO	M2	1835.02	32.5	56.46	0.25	230	70	
<b>06.00.00</b>	<b>CONTRAZÓCALOS</b>								
06.01.00	CONTRAZÓC CEM SIN COLOREAR H = 20 cm PULIDO	M2	868.80	20	43.44	0.19	230	20.4	
<b>07.00.00</b>	<b>ZÓCALOS</b>								
07.01.00	ZÓCALO DE CERAMICO 20X20	<b>M2</b>	1,768.83	5	353.8	1.54	230	30	
<b>08.00.00</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>								
08.01.00	PUERTA PRINCIPAL	UND	37.00	--					
08.02.00	PUERTA POSTERIOR	UNO	10.00	-					
08.03.00	PUERTAS INTERIORES	UNO	259.00	---					
08.04.00	PUERTA CORREDIZA	UNO	74.00	-					
08.05.00	PUERTA DE DOS HOJAS	UND	37.00	-					
08.06.00	PUERTA VAIVÉN	UNO	37.00	----					

<b>10.00.00</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				-				
10.01.00	VENTANAS	M2	611.36	50	12.23	0.05	230	13.0	
10.02.00	PUERTAS DE METAL PARA COCINA	UNO	37.00	- -					
<b>10.00.00</b>	<b>CERRAJERÍA</b>								
10.01.00	CERRADURA EN PUERTA PRINCIPAL	UNO	37.00	8	4.63	0.02	230	5	
10.02.00	CERRADURA EN PUERTA 'POSTERIOR	UNO	10.00	8	1.25	0.01	230	2	
10.03.00	CERRADURA EN PUERTA INTERIOR	UNO	459.00	8	32.38	0.14	230	33	
10.04.00	CERRADURA EN PUERTA CORREDIZA	UNO	74.00	8	9.25	0.04	230	9.25	
10.05.00	BISAGRAS CAPUCHINAS ALUMINIZADAS	UNO	1991.00	12	165.9	2.00	230	82.95	
<b>11.00.00</b>	<b>COLOCACIÓN DE APARATOS</b>								
11.01.00	INODORO COLOR BLANCO ECÓNOMICO	PZA	126.00	4	31.5	0.14	230	29.6	
11.02.00	LAVATORIO DE PARED BLANCO	PZA	126.00	5	25.2	0.11	230	24.05	
11.03.00	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	PZA	42.00	4	10.5	0.05	230	10.2	
11.04.00	LAVADERO DE GRANITO	PZA	42.00	4	10.5	0.05	230	10.2	
11.05.00	DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCES.	PZA	84.00	4	21	1.53	230	19.43	
<b>12.00.00</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>								
12.01.00	TOALLERO DE GANCHO	UNO	74.00	8	9.25	0.04	230	9.25	
12.02.00	PORTARROLLO (PAPELERA)	UNO	111.00	8	13.88	0.06	230	13.88	
12.03.00	JABONERA	UNO	111.00	8	13.88	0.06	230	13.88	
12.04.00	BARRA CROMADA EN DUCHA	ML	90.65	8	11.33	0.05	230	11.33	
<b>13.00.00</b>	<b>VIDRJS, Y SIMILARES</b>								
13.01.00	VIDRIOS SEMIDOBLES CLAROS	P2	7336.00	60	122.3	0.53	230	122	
<b>14.00.00</b>	<b>PINTURA</b>								
14.01.00	A BASE DE LATEX EN MUROS INTERIORES	M2	10540.10	25	421.6	3.00	230	140	
14.02.00	A BASE DE LÁTEX EN MUROS EXTERIORES	M2	3508.98	25	140.8	2.00	230	70.4	
14.03.00	A BASE DE LÁTEX EN CIELOS RASOS INCL VIG.	M2	3953.62	25	158.1	2.00	230	79.05	
14.04.00	EN CARPINTERIA DE MADERA	M2	1690.08	12	140.8	2.00	230	70.4	

14.05.00	ANTICORROSIVA EN CARPINTERIA METÁLICA	M2	895.52	20	44.78	0.19	230	44.78
<b>15.00.00</b>	<b>VARIOS</b>							
15.01.00	JUNTA DE CONSTRUCCIÓN CON TEKNOPORT	ML	3061.76	25	122.5	0.53	230	29.6
15.02.00	BRUÑAS	glb.	837.68	23	36.42	0.16	230	19.4
15.03.00	SARDINEL EN DUCHAS	ML	90.65	3	30.22	0.13	230	30.22
15.04.00	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	glb.	1.00					
<b>01.01.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>							
<b>01.01.00</b>	<b>AGUA FRÍA</b>							
01.01.01	RED 0€ DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 1 PVC-SAP	ML	126.00	25	5.04	0.02	230	5.6
01.01.02	RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 3/4 PVC-SAP	ML	147.00	25	5.88	0.03	230	5.6
01.01.03	RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 1/2 PVC-SAP	ML	588.00	25	23.52	0.10	230	22.2
01.01.04	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2 PVC SAP	PTO	210.00	4	52.5	0.23	230	24.1
01.01.05	VÁLVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	PZA	37.00	6	6.17	0.03	230	6.5
01.01.06	VÁLVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	PZA	111.00	6	18.5	0.09	230	19.4
<b>01.02.00</b>	<b>AGUA CALIENTE</b>							
01.02.01	RED DE DISTRIBUCIÓN TUBERIA DE 1/2 PVC-SAP	ML	651.00	25	26.04	0.12	230	25.0
01.02.02	SALIDA DE AGUA CALIENTE DE 1/2"	PTO	210.00	4	52.5	0.22	230	24.05
<b>01.03.00</b>	<b>INSTALACION DE DESAGUE</b>						230	
01.03.01	RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC	ML	982.80	30	32.76	0.14	230	30.5
01.03.02	RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC	ML	789.60	30	26.32	0.11	230	25.0
01.03.03	TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL 2" PARA VENTILAC.	ML	806.40	18	44.8	0.19	230	20.4
01.03.04	SALIDA DE DESAGUE DE 2	PTO	210.00	4	52.5	0.23	230	24.1
01.03.05	SALIDA DE DESAGUE DE 4	PTO	126.00	4	31.5	0.14	230	29.6
01.03.06	CAJA DE REGISTRO DE ALB. DE 10 X 20	PZA	84.00	2	42	0.18	230	19.4
01.03.07	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2	PA	210.00	6	35	0.15	230	32.4
<b>01.00.00</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>							

01.01.00	CENTRO DE LUZ	PTO	546.00	5	109.2	0.47	230	33.3
01.02.00	SALIDA PARA BRAQUETES	PTO	252.00	5	<b>50.4</b>	0.22	230	23.1
01.03.00	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	PTO	504.00	6	<b>84</b>	0.37	230	24.1
01.04.00	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	PTO	126.00	4	31.5	0.14	230	29.6
01.05.00	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION	PTO	84.00	6	<b>14</b>	0.06	230	13.0
01.06.00	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR	PTO	592	5	<b>118.4</b>	0.52	230	
	DOBLE CON LINEA A TIERRA							
01.07.00	SALIDA DE TIMBRE	PTO	42.00	3	<b>14</b>	0.06	230	13.0
01.08.00	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	UNO	42.00	4	10	0.05	230	10.2
01.09.00	POZO CON CONEXIÓN A TIERRA COMPLETA	UNDD	42.00	--			230	
01.10.00	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	UNO	42.00	-			230	

## **CAPÍTULO II ALBAÑILERÍA CONFINADA**

### **2.1 ESTRUCTURAS**

#### **ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE ALBAÑILERÍA CONFINADA**

##### **INTRODUCCIÓN**

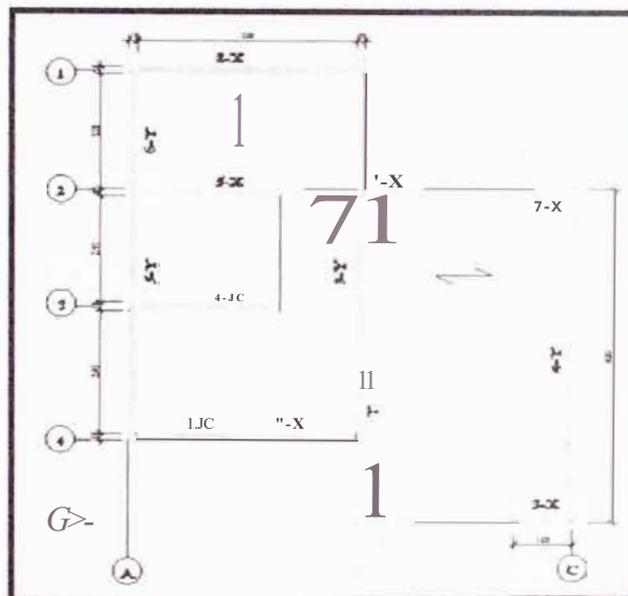
Las construcciones en el Perú se han venido realizando en su mayor parte en base al sistema de albañilería, tanto el sistema de albañilería confinada como el sistema de albañilería armada. Más del 50% de estas construcciones son realizadas por autoconstrucción con muy pocas consideraciones de ingeniería, mala calidad de los materiales empleados y pésimos procedimientos constructivos. Por estas razones se hace evidente el estudio, investigación y difusión de una nueva Norma de albañilería que pueda cumplir con todas las solicitaciones sísmicas y estáticas que se necesitan para las distintas regiones de nuestro país. El presente informe ofrece un ejemplo de los procedimientos y pasos que se deben realizar para estructurar, analizar y diseñar un edificio de albañilería confinada según lo establecido en la nueva Norma E - 070; cubriendo todo su rango de comportamiento, tanto en la etapa elástica como en la probable incursión inelástica. El propósito de este diseño es proteger a la estructura de daños producidos ante sismos moderados buscando que ésta se comporte elásticamente; además busca que la estructura no colapse ante sismo severo y pueda ser reparable, para esto se deben restringir los desplazamientos de entrepiso a unos valores estipulados por la Norma, asegurando la ductilidad del edificio. Para cumplir con los fines anteriormente mencionados y considerando que el Perú es un país sísmico, la nueva Norma considera varias verificaciones y consideraciones a tomar en cuenta en el diseño, que son coherentes con lo estipulado en la Norma Sísmica E -030, garantizando proveer a la estructura de gran rigidez y disminuir por ende los requerimientos de desplazamiento que se generan en una estructura flexible. De igual manera presentamos en el presente informe las consideraciones que hemos tenido para el análisis del edificio ante fuerzas sísmicas, las premisas que hemos asumido y los pasos considerados;

este análisis fue desarrollado haciendo uso del programa computacional ETABS. La Norma acepta.

Así mismo, que estos valores puedan ser calculados haciendo uso de cualquier procedimiento racional de análisis

### 2.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

La figura corresponde a la planta típica de un edificio de 3 pisos destinado a vivienda ubicado en el distrito de San Martín de Porres (Lima) sobre un suelo de aceptable calidad (GP). Se pide diseñar los muros de esta vivienda bajo las siguientes condiciones:



CORTE DE PLANTA

#### 2.1.1.1 Características geométricas

Se considerarán las siguientes dimensiones en las estructuras; en cuanto al espesor efectivo se verificará que cumpla con lo dispuesto en Norma:

- Altura libre de albañilería:  $h \leq 2.4 \text{ m}$
- Espesor efectivo de los muros:  $t = 0.13 \text{ m}$

En este caso, por estar el edificio ubicado en la zona sísmica 3;  $t \geq h / 20$

$$t \geq 240 / 20 = 12 \text{ cm.} \quad t \geq 12 \text{ cm.}$$

- Vigas soleras y dinteles:  $0.15 \times 0.30 \text{ m}$
- Alféizar y parapetos en la azotea:  $h = 1.0 \text{ m}$

Losa Aligerada:  $t = 0.17 \text{ m}$

Garganta de la escalera:  $t = 0.12 \text{ m}$

Descanso de la escalera:  $t = 0.17 \text{ m}$

#### Notas:

- Los parapetos están colocados en el perímetro de la azotea y sobre el muro Y2.

- Los muros del alféizar y los parapetos serán construidos con ladrillo pandereta.

- Los alféizares de ventanas serán aislados de la estructura principal.

#### 2.1.1.2 Características de los materiales

Los materiales que emplearán en la construcción de este edificio presentarán las siguientes características:

Concreto:  $f_c = 210 \text{ Kg./cm}^2 = 0.21 \text{ ton/cm}^2$

· Acero:  $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2 = 4.2 \text{ ton/cm}^2$

Albañilería: Pilas:  $f_m = 85 \text{ Kg./cm}^2 = 850 \text{ ton/m}^2$

Muretes:  $v_m = 9.2 \text{ kg/cm}^2 = 92 \text{ ton/m}^2$

Ladrillo: Sólido de arcilla tipo V. Máximo 30% de perforaciones.

Mortero: 1:4 (cemento: arena gruesa)

#### 2.1.1.3 Cargas Unitarias

Concreto Armado:  $\gamma = 2.4 \text{ ton/m}^3$

Losa Aligerada =  $0.245 \text{ ton/m}^2$

· Acabados:  $0.1 \text{ ton/m}^2$

Sobrecarga de azotea:  $0.1 \text{ ton/m}^2$

Sobrecarga en viviendas:  $0.20 \text{ ton/m}^2$

Sobrecarga de escalera:  $0.40 \text{ ton/m}^2$

Muros de albañilería tarrajada:  $0.019 \text{ ton/m}^2 \cdot \text{cm.} \times 15 \text{ cm.} = 0.285 \text{ ton/m}^2$

Alféizar y parapetos tarrajados:  $0.014 \text{ ton/m}^2 \cdot \text{cm.} \times 15 \text{ cm.} = 0.21 \text{ ton/m}^2$

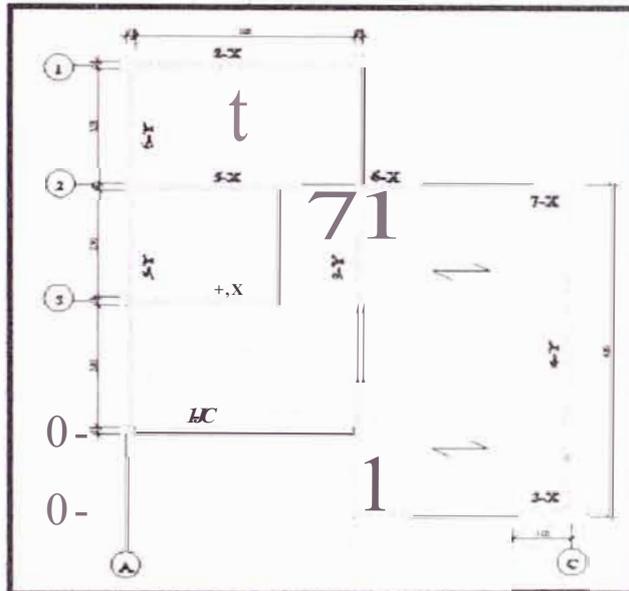
#### 2.1.2 ESTRUCTURACIÓN Y PREDIMENSIONAMIENTO

Para considerar nuestra estructura como albañilería confinada, los muros portantes deben cumplir las siguientes condiciones:

- Quedarán enmarcados en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptando la cimentación de concreto como elemento de confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.
- Se asumirá inicialmente columnas de confinamiento de 0.15 x 0.15 m (peralte mínimo y espesor de columna mayor al espesor efectivo del muro).

Efectuando las consideraciones anteriores, se verificará:

- Esfuerzo Axial Máximo en el muro más cargado.
- Densidad Mínima de Muros Reforzados en cada dirección



## 2.1.3 MEMORIA DE CÁLCULO

### 2.1.3.1 Esfuerzo Axial Máximo

Se comprobará que el esfuerzo axial generado por la máxima carga de gravedad de servicio y el 100% de sobrecarga en el muro X2 del primer piso (el más cargado) sea inferior a

$$a_m = \frac{P_m}{t \times L} \leq 0.2f'c \left[ 1 - \left( \frac{1}{35f} \right)^2 \right] \leq 0.15f'c$$

Calculamos las cargas 2-Y:

$$\begin{aligned}
 \text{Peso propio: } & 0.285 \times 2.4 \times 1.20 \times 3 & = 2.46 \text{ ton} \\
 \text{Losa: } & (0.245 + 0.20) \times 9.34 \times 3 & = 12.47 \text{ ton} \\
 \text{Sobrecarga: } & 0.20 \times 9.34 \times 2 + 0.1 \times 9.34 & = 2.80 \text{ ton} \\
 & & P_m = 17.73 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

Luego verificamos que la máxima carga axial encontrada en el muro 2-Y es menor al 15% como lo exige la Norma

$$\sigma_m = \frac{17.73}{0.13 \times 1.20} \left[ 1 - \left( \frac{2.4}{35 \times 0.13} \right)^2 \right] = 122.7 \text{ ton/m}^2 < 127.50 \text{ ton/m}^2$$

## 2.1.4 VERIFICACIÓN DE LOS ESFUERZOS AXIALES EN EL PRIMER PISO.

Se debe verificar que todos los muros presenten un valor de  $\sigma_m = P_m/L_t = 0.15 \text{ fm}$ , donde  $f_m = 850 \text{ ton/m}^2$ .

### PISOTÍPICO

Muro	Longitud (ml"rea tributan,	PO (ton)	PL(tn)	PD+PL	PO+0,2SPL
1-X	1.05	0	0.72	0.00	0.72
2-X	1.06	0	0.73	0.00	0.73
3-X	1.06	0	0.73	0.00	0.73
4-X	2.56	0	1.75	0.00	1.75
5-X	3	4.52	4.06	0.90	4.97
6-X	1.2	1.17	1.34	0.23	1.58
7-X	0.76	0	0.52	0.00	0.52
8-X	4.22	4.52	4.90	0.90	5.80
1-Y	2.4	4.7	3.73	0.94	4.67
2-Y	1.2	9.34	4.98	1.87	6.85
3-Y	1.3	7.56	4.25	1.51	5.77
4-Y	6.6	11.66	9.70	2.33	12.04
5-Y	2.1	0	1.44	0.00	1.44
6-Y	2:26	0	1.55	0.00	1.55
Total		40.29	8.69	19.05	21.64

Unidades en metro v toneladas.

Muro	Li (m)	t (m)	Alm2)	PD+PL	Esfuerzo (t/tn2)	Condicion
1-X	1.050	0.130	0.137	2.15	15.75	Cumple
2-X	1.060	0.130	0.138	2.18	15.82	Cumole
3-X	1.060	0.130	0.138	2.18	15.82	Cumple
4-X	2.560	0.130	0.333	5.25	15.78	Cumole
5-X	3.000	0.130	0.390	13.55	34.74	Cumple
6-X	1.200	0.130	0.156	4.38	28.08	Cumple
7-X	0.760	0.130	0.099	1.56	15.79	Cumple
8-X	4.220	0.130	0.549	16.05	29.26	Cumple
1-Y	2.400	0.130	0.312	12.61	40.42	Cumple
2-Y	1.200	0.130	0.156	17.73	113.65	Cumple
3-Y	1.300	0.130	0.169	15.03	88.93	Cumple
4-Y	6.600	0.130	0.858	32.61	38.01	Cumple
5-Y	2.100	0.130	0.273	4.31	15.79	Cumole
6-Y	2.260	0.130	0.294	4.64	15.79	Cumple

Donde:

$$P_{mi} = 3x (PD+PL) \text{ Piso típico}$$

Los resultados anteriores muestran que todos los muros tienen un  $\sigma_m < 180 \text{ ton/m}^2$ . Por lo tanto el edificio cumple con lo establecido en el Proyecto de Norma.

### 2.1.4.1 Densidad Mínima de Muros Reforzados en cada dirección

La densidad mínima de muros a reforzar en cada dirección del edificio se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Área de los cortes de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{L \cdot t}{A_p} = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

Z = factor de zona (Lima está en zona 3): 0.4

U = factor de uso (Vivienda): 1.0

S = factor de suelo (GP): 1.2

N = número de pisos del edificio: 3.0

A<sub>p</sub> = área de la planta típica: 54.18 m<sup>2</sup>

L = longitud total del muro confinado

t = espesor efectivo del muro: 0.13 m

Se debe cumplir entonces para cada dirección:

Con dichos valores, en la ecuación (2) se obtiene:

$12 \cdot U \cdot S \cdot N \cdot A_p / 56$	j 1.39
---	--------

En X-X	$\frac{L \cdot t}{A_p}$	2.12
--------	-------------------------	------

**CUMPLE**

En Y-Y	$\frac{L \cdot t}{A_p}$	2.22
--------	-------------------------	------

**CUMPLE**

En ambos sentidos se cumple con la densidad de muros establecida en la norma.

### 2.1.5 METRADO DE CARGAS.

El metrado de cargas se realiza para obtener el peso de los muros en cada nivel del edificio y con esto su peso total. Con los pesos obtenidos se calcula la ubicación del centro de masa y la distribución de la fuerza sísmica en toda la altura del edificio.

**Cargas Directas en Piso Típico:**

**Losa Aligerada Armada en un Sentido.**

Peso Propio= 245 Kg./m<sup>2</sup> (para el análisis en el programa Etabs será modelado como una losa maciza de 10.20 cm. cuyo peso es de 245kg/m<sup>2</sup>).

Por lo tanto el peso sobre la losa será:

$$\text{Peso Propio} = 245 \text{ kg./m}^2$$

$$\text{Peso de acabados} = 100 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso de Tabiques} = 100 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{WD} = 445 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Peso de la Sobrecarga WL} = 200 \text{ kg/m}^2 \text{ (E030)}$$

## 2.1.6 CENTRO DE MASA

Para efectos de sismo se trabajará con:  $P_i = PD + 0.25PL$

Como la planta del edificio presenta simetría con respecto al eje vertical, el centro de masa se ubicará sobre este eje. Luego se tiene:

$$X = \frac{\sum P_i X_i}{\sum P_i} = \frac{155.97}{40.13} = 3.88 \text{ m} \quad Y = \frac{\sum P_i Y_i}{\sum P_i} = \frac{182.76}{40.13} = 4.55 \text{ m}$$

## 2.1.7 EXCENRICIDAD ACCIDENTAL

De la Norma Sismorresistente (E030):  $E_a = 0.05 L$

Eje	L (m)	E <sub>a</sub> (m)
En X-X	8.00	0.40
ENY-Y	9.00	0.45

Debido a que el edificio no es simétrico con respecto a los ejes X, Y se valuó cuatro casos de análisis sísmico: dos casos de análisis sísmico en el eje X para considerar la posibilidad de que el cortante por torsión invierta su signo, y dos caso en el eje Y (similar al eje X).

Centro de Gravedad del Edificio: CG (3.88, 4.55) m

Considerando la excentricidad accidental:

Centro Corregido = CG + - Ea.

Casos de Análisis Sísmico:

	X (m)	Y(m)
<b>SYY1</b>	3.48	4.55
<b>SYY2</b>	4.28	4.55
<b>SXX1</b>	3.88	4.10
<b>SXX2</b>	3.88	5.00

### 2.1.8 CARGAS AXIALES ACUMULADAS EN CADA MURO ( $P_g = P_o + 0.25 PL$ )

Para efectos de diseño sísmico se debe utilizar:

Con el valor de  $P_g$  para cada muro elaboramos la siguiente tabla:

$P_g = P_o + 0.25PL$  (ton)

MURO	PISO 1 (ton)	PISO 2 (ton)	PISO 3 (ton)
1-X	2.16	<b>1.44</b>	0.72
2-X	2.19	1.46	0.73
3-X	2.19	1.46	0.73
4-X	5.25	3.5	1.75
5-X	12.87	8.58	4.29
6-X	4.2	2.8	1.4
7-X	1.56	1.04	0.52
8-X	15.36	10.24	5.12
1-Y	11.91	7.94	3.97
2-Y	16.32	10.88	5.44
3-Y	13.89	9.26	4.63
4-Y	30.87	20.58	10.29
5-Y	4.32	2.88	<b>1.44</b>
6-Y	4.65	3.1	1.55
<b>TOTAL</b>	<b>127.74</b>	<b>85.16</b>	<b>42.58</b>

### 2.1.9 ANÁLISIS ESTRUCTURAL ANTE EL SISMO MODERADO

Según la Norma E070 de Albañilería, se considera sismo moderado a aquel que proporciona la mitad de la fuerza sísmica especificada por la Norma E 030 para el sismo severo; es decir, el factor de reducción R para edificios de albañilería confinada resulta ser 6 si consideramos sismo moderado ( en la Norma se especifica  $R = 3$  para sismo severo).

Para el análisis estructural debemos considerar:

### Fuerza cortante en la base (sismo moderado)

- $Z = 0.4$  . Zona 3
- $U = 1$  (Vivienda)
- $S = 1.2$  (Suelo intermedio GP)
- $CT = 60$  (estructuras de mampostería)
- $T = h/CT = 2.5 \times 3 / 60 = 0.125\text{seg}$
- $T_p = 0.6$  seg, valor correspondiente a Suelo S2
- $C = 2.5 \times T_p/T = 12 \diamond C = 2.5$
- $P =$  Peso del edificio con 25% de sobrecarga= 127.74 ton
- $R = 3$  (factor de reducción para edificios de albañilería confinada en sismo severo)

### De la Norma Sismorresistente E030:

Z	0.4
U	1
S	1.2
C	2.5
R	6
H (%P)	20.00
Peso (ton)	127.741
H (ton)	25.551

Factor de zona (zona 3)  
 Factor de uso (vivienda)  
 Factor de suelo (intermedio)  
 Factor de amplificación  
 Sismo moderado



- Ya que el período del edificio es menor que  $T_p = 0.6$  s

### Fuerza de Inercia (sismo moderado)

La distribución de la fuerza sísmica en altura se halla con la expresión:

$$F_i = \frac{P_i h_i H}{\sum P_i h_i}$$

### Fuerza de Inercia::

Este valor es colocado en el centro de masa de cada nivel.

### Cortante de entrepiso (sismo moderado)

Es la fuerza acumulada que tendrá cada piso, es decir, en el último nivel el valor de  $V_i$  será solo el correspondiente a este piso mientras que el del primer nivel

será la acumulación de las fuerzas obtenidas en los pisos superiores. Fuerza de Inercia:

$$H_i = \zeta F_i$$

### Cortante de entrepiso (sismo severo)

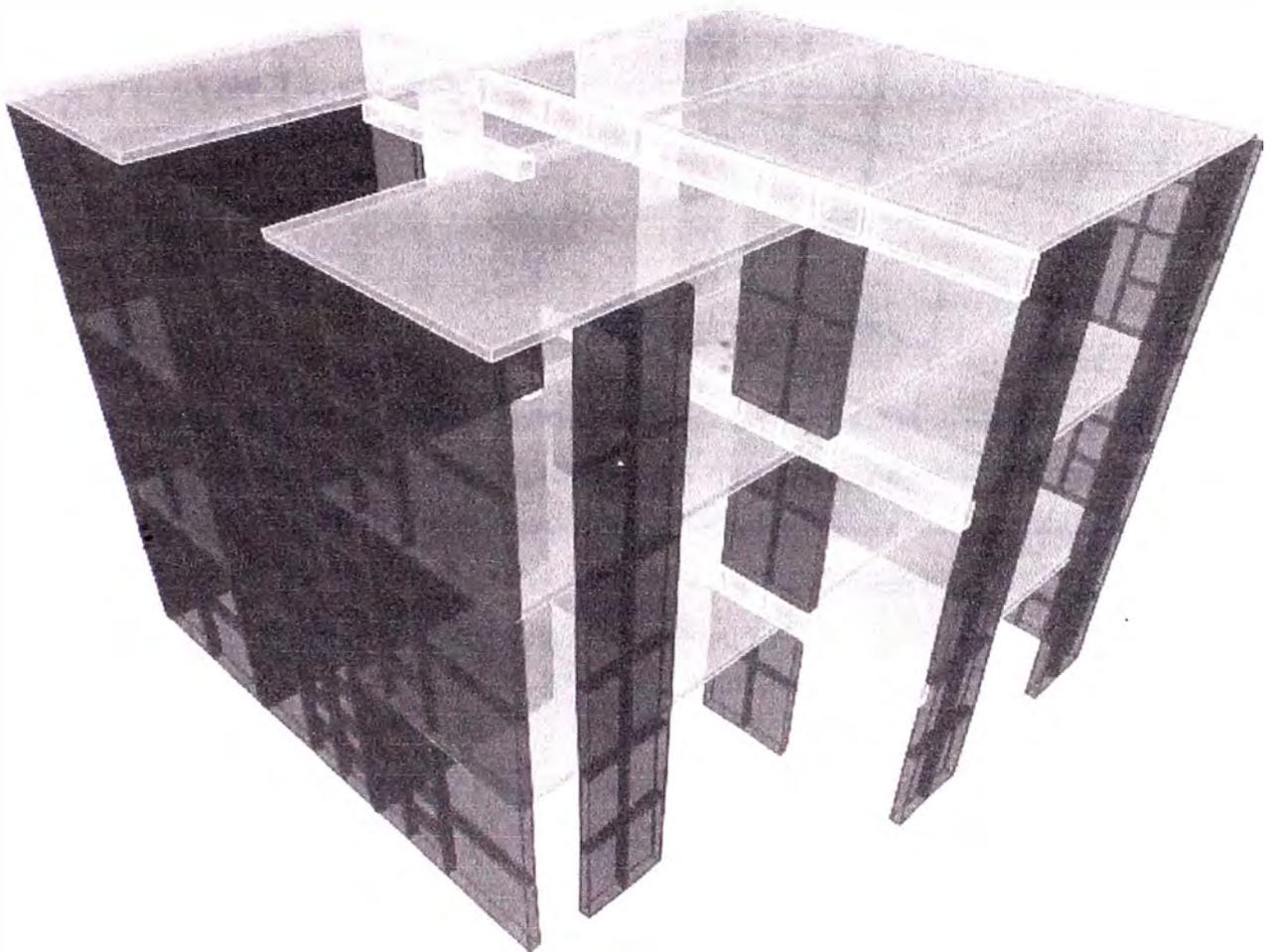
$V_{ei}$  = Fuerza cortante de entrepiso en el edificio ante sismo severo =  $2H_i$

Considerando lo descrito anteriormente, para el caso de una estructura destinada a Viviendas ubicada en el Departamento de Lima tendremos:

Nivel	hi (m)	Pi (ton)	Pi hi {tonxm}	Fi (ton)	Hi (ton)	Ve(ton)
3	7.5	42.58	319.35	12.78	12.78	25.55
2	5	42.58	212.9	8.52	21.29	42.58
1	2.5	42.58	106.45	4.26	25.55	51.10
totales			638.7	25.55		

### 2.1.10 MODELAMIENTO

Para poder analizar este edificio y conocer su comportamiento, se puede hacer uso del análisis manual aproximado o algún programa computacional tales como Edificio, ETABS, SAP, entre otros. Para el modelamiento de la presente estructura se ha considerado el uso del programa ETABS (versión 8.09).



■	Muro de corte
■	Losa Aligerada
■	Viga Principal

### **Estructuración de la edificación**

El edificio en análisis consta de 3 pisos, todos ellos con la misma planta típica y la misma altura de entrepiso por lo que no se presentan irregularidades estructurales en altura, como son: presencia de piso blando, Irregularidad de masa, Irregularidad geométrica vertical y discontinuidad en los sistemas

resistentes. Con respecto a irregularidades estructurales en planta: En la estructura se presentan ligera irregularidad en planta con esquinas entrantes, Y ligera discontinuidad del diafragma.

**Irregularidad torsional:** Se cumple, según la norma sísmica E-030 que el cociente entre el desplazamiento relativo máximo de entrepisos encontrado y el del CM debe ser menor que 1.3; por lo que el edificio clasifica como regular y se puede aplicar el análisis sísmico estático. Como posteriormente se verificará.

### 2.1.11 ANÁLISIS SÍSMICO

#### Resultados del sismo moderado.

A continuación se muestra los desplazamientos relativos de cada nivel del centro de masas y los desplazamientos relativos del eje que presenta mayor problema de torsión. Los desplazamientos relativos inelásticos se hallan multiplicando los desplazamientos elásticos por el factor de reducción de sismo y un factor 0.75 especificado en la norma sismorresistente, luego se resta los desplazamientos inelásticos totales de cada piso por el anterior y se obtiene los desplazamientos relativos, es decir:

Desplazamiento relativo inelástico =  $D_{inelástico} - D_{inelástico} \pm 1$

R	6
H (m)	2.5
h/200	0.0125

El caso de análisis sísmico que genera mayor desplazamiento del centro de masas en el sentido X.

Desplazamiento del centro de Masa debido al sismo en la dirección X

NIVEL	PCM(m)	D inelástico (m)	Desp Relat inelástico
1	0.0005	0.00225	0.0023
2	0.0015	0.00675	0.0045
3	0.0026	0.0117	0.0050

El caso de análisis sísmico que genera mayor desplazamiento es el eje 5 para el sismo en X

NIVEL	DRIFT-X (m)	d <sub>spl</sub> Relat Inelastico
1	0.000212	0.00095
2	0.000404	0.00182
3	0.000447	0.00201

Cociente de desplazamiento.

Nivel	DRIFT-X (m)	DCM (m)	DRIFT-X/DCM
1	0.000212	0.0005	0.42
2	0.000404	0.0015	0.27
3	0.000447	0.0026	0.17

### Cociente de desplazamientos:

De los cuadros anteriores se observa que los desplazamientos inelásticos del centro de masas, en ninguno de los casos, exceden el límite fijado por la Norma Sismorresistente E030 de  $h/200$ , que en nuestro caso tiene un valor de 0.0125. Este límite representa el grado de incursión inelástica del edificio, para el cual este puede ser reparado.

También se puede observar que los cocientes de desplazamientos de cada entrepiso son menores a 1.3, con lo cual se verifica que el edificio clasifica como regular y es completamente válido aplicar el análisis sísmico estático.

## 2.1.12 FUERZAS Y MOMENTOS FLECTORES MÁXIMOS.

### Sismo en X:

Muro	1-X		2-X	
piso	Ve	Me	Ve	Me
1	0.47	1.6	2.15	7.2
2	0.13	0.42	0.67	2
3	0.03	0.08	0.24	0.47

Muro	3-X		4-X	
piso	Ve	Me	Ve	Me
1	3.1	7.38	5.16	14.99
2	1.65	2.38	5.24	8.95
3	0.73	0.57	3.26	3.4

Muro	5-X		6-X	
piso	Ve	Me	Ve	Me
1	5.76	20.06	0.58	1.94
2	5.73	12.46	0.21	0.62
3	3.38	4.75	0.11	0.21

Muro	7-X		8-X	
piso	Ve	Me	Ve	MP
1	0.94	2.31	7.14	34.57
2	0.23	0.58	4.23	22.45
3	0.09	0.17	4.8	9.05

### Sismo en Y:

Muro	1-Y		2-Y	
piso	Ve	Me	Ve	Me
1	4.01	5.28	0.71	1.15
2	2.41	1.93	0.43	0.54
3	0.82	0.28	0.41	0.46

Muro	3-Y		4-Y	
piso	Ve	Me	Ve	Me
1	0.81	1.37	11.26	19.9
2	<b>0.44</b>	0.55	10.05	13.85
3	0.37	0.41	6.16	6.34

Muro	5-Y		6-Y	
piso	Ve	Me	Ve	Me
1	5.06	2.69	<b>4.18</b>	3.29
2	<b>4.41</b>	2.62	3.61	1.12
3	2.69	1.56	2.26	1.09

### 2.1.13 VERIFICACIONES NECESARIAS PARA EL DISEÑO DE LOS MUROS CONFINADOS ANTE SISMOS MODERADOS Y SEVEROS.

Antes de comenzar con el diseño de los muros de albañilería confinada, debemos realizar verificaciones referentes a la resistencia al agrietamiento, al corte y a cargas axiales de la albañilería, ante el efecto de sismos moderados y severos.

#### Resistencia al Agrietamiento Diagonal

Para los muros de albañilería construidos con unidades de arcilla, se calculará la resistencia al corte ( $V_m$ ) en cada entrepiso mediante la siguiente expresión:

$$J_m = 0.5 \sqrt{f'_m} C I L - 0.23 P_g$$

Donde:

- $v'_m$ : resistencia característica a corte de la albañilería  $v'_m = 92 \text{ ton/m}^2$ .
- $P_g$ : carga gravitacional de servicio, con sobrecarga reducida
- $t$  espesor efectivo del muro  $t = 13 \text{ cm}$ .
- $L$ : longitud total del muro (incluye columnas de confinamiento)
- $\alpha$ : factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez

$$\frac{1}{3} \leq \alpha = \frac{l_e \cdot L}{\sqrt{V_e}} \leq 1$$

Donde:  $V_e$  = fuerza cortante del muro obtenida del análisis estático.

$M_e$  = momento flector del muro obtenido del análisis estático

#### Verificación al corte - Control de fisuramiento

Para controlar la ocurrencia de fisuras por corte en los muros de albañilería, se verificará que en cada entrepiso se cumpla con la siguiente expresión:

$$I_{cr} \leq 0.0001 I_{gr} \left( \frac{V_e}{J_m} \right) \left( \frac{L}{t} \right) \left( \frac{M_e}{J_m} \right) \left( \frac{1}{\alpha} \right)$$

siendo  $V_e$  la fuerza cortante producida por el sismo moderado en el muro en análisis.

#### Verificación de la resistencia al corte del edificio

Para otorgar una adecuada rigidez y resistencia al edificio, cada entrepiso debe presentar una resistencia al corte mayor que la fuerza cortante producida por el sismo severo en cada dirección principal; de modo que se cumpla:

$$V_{res} > V_{sismo}$$

### Cálculo de las fuerzas internas amplificadas

Para el diseño de los muros en cada entrepiso, las fuerzas internas por sismo severo ( $V_{ui}$ ,  $M_{ui}$ ) serán calculadas amplificando los valores obtenidos del análisis elástico ante sismo moderado ( $V_{ei}$ ,  $M_{ei}$ ) por la relación  $V_{m1} / V_{e1}$  {primer piso}

$$V_{ui} = V_{ei} \cdot \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \quad 2 \leq \frac{V_{m1}}{V_{e1}} \leq 3$$

$$M_{ui} = M_{ei} \cdot \frac{V_{m1}}{V_{e1}}$$

A continuación se muestran los valores correspondientes al cálculo de  $V_m$ , los valores de las fuerzas internas amplificadas para el diseño y las verificaciones anteriormente mencionadas para cada piso.

### PRIMER PISO.

Muro	L	Ve	Me	pg	§	Vm	0.55Vrr	Vm1Ne1	Vu (ton)	Mu (ton)
<b>1-X</b>	1.05	0.47	1.6	2	0.33	2.28	1.26	3.00	1.41	4.80
<b>4-X</b>	2.56	5.16	14.99	9.06	0.88	13.96	7.68	2.71	13.96	40.56
5-X	3	5.76	20.06	11.03	0.86	16.14	8.88	2.80	16.14	56.22
<b>6-X</b>	1.2	0.58	1.94	6.33	0.36	3.72	2.05	3.00	1.74	5.82
<b>8-X</b>	4.22	7.14	34.57	12.7	0.87	22.29	12.26	3.00	21.42	103.71
1-Y	2.4	4.01	5.28	9.13	1.00	14.74	8.10	3.00	12.03	15.84
2-Y	1.2	0.71	1.15	13.81	0.74	7.86	4.32	3.00	2.13	3.45
3-Y	1.3	0.81	1.37	13.15	0.77	8.29	4.56	3.00	2.43	4.11
<b>4-Y</b>	6.6	11.26	19.9	19.87	1.00	39.32	21.63	3.00	33.78	59.70
5-Y	2.1	5.06	2.69	6.42	1.00	12.53	6.89	2.48	12.53	6.66
6-Y	2.26	4.18	3.29	5.86	1.00	13.25	7.29	3.00	12.54	9.87
		<b>51.33</b>				154.37	<b>84.91</b>			

Para cada muro se verifica  $V_e < 0.55 V_m$

Verificación de la resistencia al corte:

$$SV_m (xx) = 2.28 + 13.96 + 16.14 + 3.72 + 22.29 = 58.39 \text{ ton} > VE3 = 51.10 \text{ ton} \dots \text{ok!!}$$

(No se considero el aporte de las placas e igual cumple dicha condición)

$$SV_m (yy) = 14.74 + 7.86 + 8.29 + 39.32 + 12.53 + 13.25 = 95.99 \text{ ton} > VE3 = 51.10 \text{ ton} \dots \text{ok!!}$$

## SEGUNDO PISO.

Muro	L	Ve	Me	Pg	§	Vm	Q.55Vrr	Vm1Ne1	Vu (ton)	Mu (ton)
<b>1-X</b>	1.05	0.13	0.42	1.35	0.33	2.35	1.29	3.00	0.39	1.26
<b>4-X</b>	2.56	5.24	8.95	6.38	1.00	16.78	9.23	2.71	14.20	24.25
<b>5-X</b>	3	5.73	12.46	6.97	1.00	19.54	10.75	2.80	16.04	34.89
<b>6-X</b>	1.2	0.21	0.62	4.32	0.41	3.91	2.15	3.00	0.63	1.86
<b>8-X</b>	4.22	7.23	22.45	8.19	1.00	27.12	14.92	3.00	21.69	67.35
<b>1-Y</b>	<b>2.4</b>	2.41	1.93	5.57	1.00	15.63	8.60	3.00	7.23	5.79
2-Y	<b>1.2</b>	0.43	0.54	8.65	0.96	8.85	4.87	3.00	1.29	1.62
3-Y	1.3	0.44	0.55	8.32	1.00	9.69	5.33	3.00	1.32	1.65
<b>4-Y</b>	6.6	10.05	13.85	11.85	1.00	42.19	23.21	3.00	30.15	41.55
5-Y	2.1	<b>4.41</b>	2.62	4.54	1.00	13.60	7.48	2.48	10.94	6.50
6-Y	2.26	3.51	1.12	4.11	1.00	14.46	7.95	3.00	10.83	3.36
		<b>39.89</b>								

Para cada muro se verifica  $V_e < 0.55 V_m$

Verificación de la resistencia al corte:

$$SV_m (xx) = 2.35 + 16.78 + 19.54 + 3.91 + 27.12 = 69.70 \text{ ton} > VE3 = 42.60 \text{ ton} \dots \text{ok!!}$$

$SVm (yy) = 15.63+8.85+9.69+42.19+13.6+14.46=104.42\text{ton} > VE3 = 42.60$   
ton..... ok!!

(No se considero el aporte de las placas e igual cumple dicha condición)

### TERCER PISO.

Muro	L	Ve	Me	Pg	§	Vm	0.55Vm	Vm1Ne1	Vu (ton)	Mu (ton)
1-X	1.05	0.03	0.08	0.67	0.39	2.63	1.44	3.00	0.09	0.24
4-X	2.56	3.26	3.4	3.17	1.00	16.04	8.82	2.71	8.83	9.21
5-X	3	3.38	4.75	3.18	1.00	18.67	10.27	2.80	9.46	13.30
6-X	1.2	0.11	0.21	1.98	0.63	4.97	2.73	3.00	0.33	0.63
8-X	4.22	4.8	9.05	3.77	1.00	26.10	14.36	3.00	14.40	27.15
1-Y	2.4	0.82	0.28	2.43	1.00	14.91	8.20	3.00	2.46	0.84
2-Y	1.2	0.41	0.46	3.81	1.00	8.05	4.43	3.00	1.23	1.38
3-Y	1.3	0.37	0.41	3.26	1.00	8.52	4.69	3.00	1.11	1.23
4-Y	6.6	6.16	6.34	5.19	1.00	40.66	22.36	3.00	18.48	19.02
S Y	2.1	2.69	1.56	2.27	1.00	13.08	7.19	2.48	6.67	3.87
6-Y	2.26	2.26	1.09	2.13	1.00	14.00	7.70	3.00	6.78	3.27
"		24.29								

- Para cada muro se verifica  $Ve < 0.55 Vm$

Verificación de la resistencia al corte:

$SVm (xx) = 2.63+16.04+18.67+4.97+26.10=68.41 \text{ ton} > VE3 = 25.56\text{ton} \dots \text{ok!!}$

$SVm (yy) = 14.91+8.05+8.52+40.66+13.08+14=99.22 \text{ ton} > VE3 = 25.56$   
ton..... k!!

(No se considero el aporte de las placas e igual cumple dicha condición)

### 2.1.13 VERIFICACIONES NECESARIAS PARA EL DISEÑO DE LOS MUROS

(Agrietamiento por corte)

Verificación de la necesidad de colocar refuerzo horizontal en los muros.

Con la finalidad de verificar los esfuerzos axiales en el primer piso, debemos hallar el valor de  $P_m$ , el cual es obtenido de sumar la carga viva y muerta de los diferentes niveles de entrepiso para cada muro independiente

$$P_m = P_O + P_L$$

En primer lugar se debe tomar en cuenta que:

El valor de  $P_m$  es obtenido con el 100% de la sobrecarga. Se debe cumplir

$$\sigma_m \leq 0.2 f' m \left[ 1 - \frac{V_u}{V_m} \right] \leq 0.1 f' m$$

si el valor resulta ser mayor debemos aumentar el espesor del muro o mejorar la calidad del muro.

Se deberá colocar refuerzo horizontal si al menos se cumple una de las siguientes condiciones:

Si el cortante bajo sismo severo es mayor o igual que su resistencia al corte  
 $V_u = V_m$ .

También se verificará que  $P_m / (L t) = 0.05 f' m = 42.50 \text{ ton/m}^2$ .

De no cumplirse con alguna de estas condiciones, se colocará una cuantía mínima de acero de refuerzo horizontal  $A_s / (s \cdot t) = 0.001$

**Muros del primer piso:**

Para estos muros el resultado es mayor a 42.50 ton/m<sup>2</sup>, por lo que será necesario colocar la cuantía mínima; en el caso del muro Y1 el valor de  $V_u$  es igual a  $V_m$ , por lo tanto también necesitará refuerzo horizontal. A su vez la norma indica que todos los muros portantes del primer nivel en una edificación de más de 3 pisos serán reforzados horizontalmente.

Muro	Li (m)	t(m)	A(m <sup>2</sup> )	PD+PL	Esfuerzo (t/m <sup>2</sup> )	Reftforiz.
1-X	1.050	0.140	0.147	2	13.61	.....
2-X	1.060	0.140	0.148	7.61	51.28	Placa
3-X	1.060	0.140	0.148	9.15	61.66	olaca
4-X	2.560	0.140	0.358	10.07	28.10	.....
5-X	3.000	0.140	0.420	12.4	29.52	.....
6-X	1.200	0.140	0.168	7.35	43.75	0.10%
7-X	0.760	0.140	0.106	7.56	71.05	placa
8-X	4.220	0.140	0.591	14.11	23.88	.....
1-Y	2.400	0.140	0.336	10.27	30.57	.....
2-Y	1.200	0.140	0.168	16.78	99.88	0.10%
3-Y	1.300	0.140	0.182	15.87	87.20	0.10%
4-Y	6.600	0.140	0.924	22.75	24.62	.....
5-Y	2.100	0.140	0.294	6.98	23.74	.....
6-Y	2.260	0.140	0.316	6.27	19.82	.....

los muros 6-X, 2-Y,3-Y deberán tener un refuerzo Horizontal con una cuantía igual a 0.001

*Muros del Segundo piso:*

Muro	LI (m)	t(m)	A(lt <sup>2</sup> )	PD+ <sub>1</sub> L	Esfuerzo (tlm <sup>2</sup> )	Ref Horiz.
1-X	1.050	0.140	0.147	1.35	9.18	.....
2-X	1.060	0.140	0.148	5.23	35.24	Placa
3-X	1.060	0.140	0.148	5.85	39.42	placa
4-X	2.560	0.140	0.358	7.12	19.87	.....
5-X	3.000	0.140	0.420	7.7	18.33	.....
6-X	1.200	0.140	0.168	4.99	29.70	.....
7-X	0.760	0.140	0.106	5.48	51.50	placa
8-X	4.220	0.140	0.591	8.98	15.20	.....
1-Y	2.400	0.140	0.336	6.11	18.18	.....
2-Y	1.200	0.140	0.168	10.36	61.67	0.10%
3-Y	1.300	0.140	0.182	9.9	54.40	0.10%
4-Y	6.600	0.140	0.924	13.28	14.37	.....
5-Y	2.100	0.140	0.294	4.96	16.87	.....
6-Y	2.260	0.140	0.316	4.43	14.00	.....

los muros,7-X, 2-Y,3-Y deberán tener un refuerzo Horizontal con una cuantía igual a 0.001,.

*Muros del Tercer piso:*

Muro	LI (m)	t (m)	A(m <sup>2</sup> )	PO+PL	Esfuerzo {t/m <sup>2</sup> }	Ref Horiz.
1-X	1.050	0.140	0.147	0.67	4.56	.....
2-X	1.060	0.140	0.148	2.39	16.11	Placa
3-X	1.060	0.140	0.148	3.46	23.32	placa
4-X	2.560	0.140	0.358	3.49	9.74	.....
5-X	3.000	0.140	0.420	3.32	7.90	.....
6-X	1.200	0.140	0.168	2.23	13.27	.....
7-X	0.760	0.140	0.106	2.58	24.25	placa
B X	4.220	0.140	0.591	3.99	6.75	.....
1-Y	2.400	0.140	0.336	2.52	7.50	.....
2-Y	1.200	0.140	0.168	4.33	25.77	.....
3-Y	1.300	0.140	0.182	4.27	23.46	.....
4-Y	6.600	0.140	0.924	5.49	5.94	.....
5-Y	2.100	0.140	0.294	4.96	16.87	.....
6-Y	2.260	0.140	0.316	2.47	7.81	.....

No necesitan tener un refuerzo Horizontal

### Secuencia de diseño de las columnas de confinamiento

Para el diseño de los muros de confinamiento se utilizaron los siguientes parámetros:

$$f'c = 0.175 \text{ ton/cm}^2$$

$$f_y = 4.2 \text{ ton/cm}^2$$

Altura de entrepiso:  $h = 2.7\text{m}$

Coefficiente de fricción concreto - concreto:  $\mu = 0.8$

Espesor efectivo de los muros:  $t = 13 \text{ cm}$ .

Espesor del núcleo del concreto considerando un recubrimiento de 4 cm.:

$$t_n = 13 - 4 = 9\text{cm}$$

Confinamos todos los muros con columnas de 0.15 x 0.15 m como vemos en la planta

### Diseño de columnas del primer nivel (Piso Agrietado):

En los pasos que se detallan a continuación se han considerado las fuerzas cortantes, carga gravitacional y momentos correspondientes al primer nivel de la estructura.

1. Según el muro en análisis se tomó los valores de  $P_g$  (carga gravitacional acumulada) con el 25% de carga viva.
2. Se tomó el valor de  $V_m$ , cortante de agrietamiento diagonal.
3. Se tomó el valor del momento flector ante sismo severo ( $M_u$ ).
4. Se tomó el valor de  $L$  como la longitud total de muro de eje a eje.

5.  $L_m$  se considera igual a  $L$  para muros de un paño  $L_m$  se considera igual a  $U/2$  o la longitud del paño mayor (lo que sea mayor) para muros de dos o más paños.

6.  $N_c$  es el número total de columnas de confinamiento en el muro.

7. El valor de  $M$  se obtuvo con la expresión:  $M = M_u - V_m \times h/2$

8. El valor de la fuerza axial producida en una columna externa se obtuvo de:  $F = M/L$

9. El valor de la carga axial producida por la carga gravitacional en una columna se obtuvo con la expresión:  $P_e = P_g/N_c$

10. Para la carga tributaria proveniente del muro transversal a la columna en análisis, se consideró:

$$P_t = L_t \times P_g(t) / L$$

Donde:

$L_t$  = el mayor valor entre: longitud del muro transversal entre 4 ( $L_t/4$ ) o  $6t$

$P_g(t)$  = carga gravitacional proveniente del muro transversal.

$L$  = longitud total del muro transversal.

11.  $T$  = tracción en columna: extrema:  $T = F - P_e - P_t$

interna:  $T = V_R h / L - P_e - P_t$

12.  $C$  = compresión en columna extrema:  $C = P_e + F$  interna:  $C = P_e - V_R h / (2L)$

13.  $V_e$  = cortante en columna: extrema:  $V_e = 1.5 V_R L_m / (L (N_c + 1))$

interna:  $V_e = V_R L_m / (L (N_c + 1))$

14.  $A_s = (V_e / f_t + T) / (f_y) =$  área de acero vertical requerida. Por la Norma E - 060 se debe usar  $f_t = 0.85$  y un acero mínimo de 4  $\diamond$  8 mm.

15.  $A_s$  = área de acero vertical colocada.

16.  $f_c$  = factor de confinamiento:

$J = 0.8$  para columnas sin muros transversales o con un solo muro.

$J = 1.0$  para columnas con 2 muros transversales.

17.  $A_n = A_s + (C / f_c A_s f_y) / (0.8 f_c) =$  área del núcleo de concreto, usar  $f_c = 0.7$  según la Norma E - 060.

18. Se debe verificar que el área de la columna por corte-fricción sea:

$$A_{cf} = V_e / (0.2 f_c) = A_c = 15 t(\text{cm}^2) \text{ donde } f \text{ es } 0.85.$$

19. Dimensiones de la columna a utilizar.

20.  $A_c$  = área de concreto de la columna definitiva (resultado del punto 19).

21.  $A_n$  = área del núcleo de la columna definitiva, considerando una disminución de los lados por el recubrimiento (4cm).

22. Área de acero vertical mínima se calculará con la expresión:

$$A_s \text{ mín} = 0.1 f'c A_c / f_y, \quad 6 \text{ 4 } \diamond 8 \text{ mm}$$

23. Para el espaciamiento de estribos por compresión se empleará las siguientes expresiones:

$$s_1 = A_v f_y / (0.3 t_n f'c (A_c / A_n - 1))$$

$$s_2 = A_v f_y / (0.12 t_n f'c)$$

$$s_3 = d / 4 = 5 \text{ cm.}$$

$$s_4 = 10 \text{ cm.}$$

24. Zona a confinar en los extremos de la columna: 45 cm. o 1.5 d

25.  $s$  = espaciamiento a utilizar en la zona de confinamiento menor valor obtenido en el punto 23, utilizando medidas usuales de construcción).

#### **Nota\$:**

- El estribaje mínimo:  $\diamond 6 \text{ mm. } 9 @ 5, r @ 15 \text{ cm.}$  adicionalmente se agregará estribos en la unión solera - columna y estribos  $@ 10 \text{ cm}$  en el sobrecimiento.

#### **Diseño de Vigas Soleras:**

26. La tracción en la solera en la solera se calcula con:  $T_s = V_m \times L_m / (2 L)$

27.  $A_s = T_s / f_y$  = área de acero horizontal requerida, usar  $f_y = 0.9$  según la Norma E-060

28. Acero longitudinal a utilizar.

#### **2.1.14 DISEÑO PARA CARGAS ORTOGONALES AL PLANO DEL MURO.**

Los muros portantes y los no portantes se deben de verificar debido a cargas que actúan perpendicularmente a su plano. Estas verificaciones se realizan con el fin de saber si los muros bajo et sismo moderado sufrirán algún agrietamiento.

Por tal razón, se verifica bajo cargas de sismo en servicio.

Según el proyecto de Norma la magnitud de la carga de sismo uniformemente distribuid $\diamond$  es la siguiente:

$$w = 0.8 \times ZUC_{1y}.e$$

En donde:

C1: coeficiente sísmico especificado en la Norma E030 (depende si el muro es portante o no)

Z: factor de zona

U: factor de importancia

e: espesor bruto en metros

Pe Peso específico de la albañilería

El momento flector distribuido por unidad de longitud generado por la carga de sismo. se halla de la siguiente manera.

$$M_s = m \cdot w \cdot a^2$$

En donde:

m: coeficiente de momento (adimensional)

a: dimensión crítica del paño de albañilería (m)

Los valores de m se obtuvieron de la tabla 12 del artículo 9.1.7 del proyecto de norma, en donde se ingresa con la relación b/a, en donde b es la longitud mayor del paño de albañilería y dependiendo del tipo de arriostramiento se obtiene el valor m. Con los siguientes valores, se hallan los valores de la carga sísmica distribuida para cada tipo de muro:

Z	0.4	
U	1	
C1t	0.75	Para tabiques y muros portantes
C1p	2	Para Parapetos
r	2300	Peso específico de bloque de concreto totalmente relleno (kg/m <sup>3</sup> )
r <sub>P</sub>	2000	Peso específico de bloque de concreto totalmente relleno (kg/m <sup>3</sup> )
e	0.14	m

w = 77.28 kg/m<sup>2</sup>

Para muros totalmente rellenos.

w = 67.20 kg/m<sup>2</sup>

Para Muros Parcial rellenos.

W = 179.20 kg/m<sup>2</sup>

Para Parapetos parcialmente rellenos.

Seguidamente, se halla el momento flector distribuido por unidad de longitud producido por la carga sísmica:

**Muros totalmente rellenos con Grout:**

Muro	L (m)	t (m)	b	a	b/a	m	Ms Kg-mlm
Lateral	3.78	0.14	3.78	2.4	1.575	0.5	222.57

A continuación, se verifica que los muros portantes no se fisuren por acciones transversales

Calculo del momento para un ancho de 1 metro.

$$M_u = W^* / 2$$

$$M_u = 0.223 * 2.4 * 2.4 / 2 = 0.642 \text{ t-m}$$

Diseño del refuerzo vertical del alféizar: Como, generalmente, los alféizares hechos de albañilería armada carecen de arriostres, trabajan de este modo como muros en voladizo, por dicha razón, el refuerzo vertical tomará toda la tracción que origine el momento flector. El diseño del acero vertical se realiza con el método de rotura, como si el muro fuera una losa de concreto armado.

$A_s = 1.45 \text{ cm}^2$  x metro de muro usar fierro de 3/8 @ 0.40 m

### Conclusiones.

Se puede observar que todos los muros del primer piso, incluido los muros interiores que son los más cargados axialmente, cumplen con ser menores de 0.25fm. (Art.9.2.7 del Proyecto de Norma).

También se observa que los muros del último piso, poniendo en énfasis los muros perimetrales, cumplen con ser menores que  $f_t$ . Se cumple que  $f_m$  es menor que 0.2fm.  $(1 - (h/35t))^2 = 173.5 \text{ ton/m}^2$ , por lo tanto, se comprueba que estos muros no deberían de ser diseñados por cargas perpendiculares a su plano.

Con carga última distribuida:

Momento Flector último: (para una altura del alféizar = 1.00 m)

Con dicho momento último se consigue un refuerzo vertical de  $A_s = 0.43 \text{ cm}^2$ , que es menor a la cuantía mínima requerida que es de 0.007, ( $A_s = 0.98 \text{ cm}^2$ ).

Por lo tanto, para el alfeizar se colocará el área de acero mínimo (1 ~~128~~ mm @ 40 cm), tanto para el acero de refuerzo vertical como la horizontal, tal como lo manda el Proyecto de Norma (art. 9.3.4).

## 2.1.15 DISEÑO DE LA ESCALERA.

### Tramo 1

Consideraciones de diseño.

Ancho de la escalera 1.00 m

Sobre carga = 500 kg/m<sup>2</sup>

Espesor de garganta.

$$t = L_n/25 = 2.75/25 = 0.11 \text{ m}$$

Usamos  $t = 0.12 \text{ m}$ .

Metrado de carga tramo del descanso.

$$\text{Peso Propio} = .10 \cdot 1 \cdot 2.4 = 0.24 \text{ t/m}$$

$$\text{Acabados} = 0.10 \cdot 1 \cdot 1 = 0.1 \text{ t/m}$$

$$\text{WD:} = 0.34 \text{ t/m}$$

$$\text{WL:} = 0.5 \cdot 1 = 0.5 \text{ t/m}$$

$$\text{W:} = 1.8 \cdot 0.5 + 1.5 \cdot 0.34 = 1.41 \text{ t/m}$$

Metrado de carga tramo Inclinado.

$$\text{Peso Propio} = .19 \cdot 1 \cdot 2.4 = 0.46 \text{ t/m}$$

$$\text{Acabados} = 0.10 \cdot 1 = 0.1 \text{ t/m}$$

$$\text{WD:} = 0.56 \text{ t/m}$$

$$\text{WL:} = 0.5 \cdot 1 = 0.5 \text{ t/m}$$

$$\text{W:} = 1.8 \cdot 0.5 + 1.5 \cdot 0.56 = 1.74 \text{ t/m}$$

Modelamiento de la escalera.



Diagrama de momentos Flectores. (ton-m)



$$A_s = \frac{Mu}{\phi * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)}$$

Calculo de del Área del Acero.

$$a = \frac{A * f_y}{0.85 * f_c * b}$$

Acero Positivo.

Datos de diseño.

$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

$d = 12 - (2 + 1.27/2) = 9.37 \text{ cm}$

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

$b = 100 \text{ cm}$

Usamos las siguientes formulas.

$AS(+)= 6.30 \text{ cm}^2$ . Usar  $\nabla 1/2" 0.20 \text{ m}$

$AS(-)= AS(+)/2 = 3.15 \text{ cm}^2$  Usar  $\nabla 3/8" 0.20 \text{ m}$

Acero por temperatura.  $= 0.0018 * 100 * 9.37 = 1.68 \text{ cm}^2$  Usar  $\nabla 3/8" 0.40 \text{ m}$

**PARA EL TRAMO 2 HAY SIMILITUD**

### 2.1.16 DISEÑO DE LA LOSA ALIGERADA.

Peso propio de la losa:  $0.225 \text{ kg/m}$  (losa de  $0.17 \text{ m}$  de alto incluye acabados y tabaquería)

Sobrecarga:  $0.1 \text{ Oton/m}$  (para un ancho tributario de  $0.50 \text{ m}$ )

TECHO	LUZ-1	LUZ- 2
T-1	2.35	
T-2	1.51	3.85
T-3	4	4.08
T-4	4.08	

UNIDADES EN METROS

### 2.1.17 DISEÑO DE PLACAS.

Diseño de la Placa PL-1

- o Análisis de la envolvente.

Momento Máximo ( $M_u$ ) Eje A =  $6.58 \text{ t-m}$

$$\begin{aligned} \text{Fuerza A)dal Máximo (Pu)} &= 11.36 \text{ tn .Cortante Máximo} \\ &= 2.41 \text{ tn} \end{aligned}$$

o Geometría de la Placa.

$$\text{Altura } H = 7.50 \text{ m.} \quad Lw = 1.00 \text{ m}$$

$$\text{Base } b = 0.13 \text{ m} \quad \text{Ag.: } 1.00 * 0.13 = 0.13 \text{m}^2 = 1300 \text{ cm}^2$$

$$I_g = 1/12 * 0.13 * 1^3 = 0.0108 \text{m}^4 = 1'083,333 \text{ cm}^4$$

o Verificación de necesidad de elementos de confinamiento

$$f_e = \frac{Pu}{Ag} + \frac{Mu}{I_g}$$

$$f_c = 11300/1300 + 6.58E5 * 50/1,083,333 = 38.69 \text{ kg/cm}^2$$

No debe disponerse de elementos de confinamiento ya que el esfuerzo máximo de compresión en la fibra extrema es menor de C.20  $f_e = 0.20 * 210 = 42 \text{ kg/cm}^2$ .

y se requiere de refuerzos en una sola capa.

Si:

$$V_u < 0.53 * \sqrt{f_c} * A_{cv}$$

Requiere de refuerzo en 2 capas, donde:  $A_{cv} = 130 \text{ cm}^2$ ,  $V_u = 2.41 \text{ tn}$

$$q < 0.53 * \sqrt{210} * 10 * 0.13 * 1 = 9.98 \text{ tn}$$

$$q < 2.41 \text{ tn} < 9.98 \text{ ton (No requiere refuerzo en ambas capas).}$$

Refuerzo longitudinal transversal.

Cuantía mínima.

$$\rho_v < 0.0025$$

espaciamiento máximo	45	Cm
espaciamiento máximo $3 \cdot h =$	40	Cm
Elegimos el menor de ambas =	40	Cm

Área de acero en cada por cada metro de muro =  $0.0025 \cdot 100 \cdot 13 = 3.25 \text{ cm}^2$

Usamos acero de  $3/8" @ 0.20 \text{ m}$

#### Detemiiación de refuerzo por cortante.

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b_w \cdot d = 0.53 \cdot \text{raíz}(210) \cdot 10 \cdot 1 \cdot 0.13 = 9.98 \text{ tn}$$

$$V_s = \frac{V_n}{0.60} - V_c = 2.41/0.60 - 9.98 = -5.96 \text{ tn}$$

Usar Acero mínimo.

S s45 cm

S s40 cm

SS 20 cm (cuantía mínima) usamos fierro de  $3/8" @ 20 \text{ cm}$

#### 2.1.18 DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.

DATOS:

Capacidad portante del terreno: 20 ton/m<sup>2</sup>

Profundidad de la cimentación 1.20 m

Determinamos del ancho de la cimentación.

Muro	L (m)	PD+PI	Area (m2)	Ancho (m)	Usar (m)
1-X	1.05	2.00	0.10	0.10	0.5
2-X	1.06	7.61	0.38	0.36	0.6
3-X	1.06	9.15	0.46	0.43	0.6
4-X	2.51	10.07	0.50	0.20	0.5
5-X	3.00	12.40	0.62	0.21	0.5
6-X	1.20	7.35	0.37	0.31	0.5
7-X	0.76	7.56	0.38	0.50	0.5
8-X	4.22	<b>14.10</b>	0.71	0.17	0.5
1-Y	2.40	10.27	0.51	0.21	0.5
2-Y	1.20	16.78	0.80	0.67	0.8
3-Y	1.30	15.87	0.79	0.61	0.8
4-Y	6.60	22.75	<b>1.14</b>	0.17	0.5
5-Y	2.10	6.98	0.35	0.17	0.5
6-Y	2.26	6.27	0.31	<b>0.14</b>	0.5

Anexos al final del Informe

## 2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURAS

### Introducción

El objetivo de las siguientes especificaciones, es el de cubrir todas las partidas que comprenden la construcción de la obra, hasta quedar a entera satisfacción de la Institución propietaria.

En ellas se establece que los materiales y consumibles a suministrar serán de primer uso y primera calidad, señalando asimismo, los procedimientos que en casos específicos deben ser seguidos por la Contratista para dicha construcción, debiéndose ceñir además de las especificaciones técnicas presentes a lo determinado en los planos y/o presupuestos, y/o análisis de costos unitarios.

Por razones de espacio y haciendo notar que en el Informe del Grupo, Andrómeda se presentaron con más detalle y extensión Especificaciones Técnicas no solo de Estructuras sino también de las otras especialidades se menciona aquí especificaciones más importantes. No obstante por ser un insumo poco común se expondrán las Especificaciones referidas a las Viguetas Firt.h

### Normas

La calidad de los materiales, su modo de utilización y las condiciones de ejecución de los diversos ensayos a los que se les deberá someter en obra, estarán en conformidad con la última edición de las normas siguientes, (salvo que se estipule lo contrario en los planos del proyecto):

- ITINTEC (ex-Instituto de Investigación Tecnológica Industrial de Normas Técnicas).
- ASTM (American Society of Testing Materials).
- ACI (American Concrete Institute).
- Otras normas oficiales cuyas características pueden ser consideradas como equivalentes o similares a las precedentes.
- Será responsabilidad de la Contratista demostrar la correspondencia de esas normas.
- RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).
- Especificaciones Técnicas de los fabricantes de materiales o autores de tecnología reciente empleada en la obra.

## **Generalidades**

### ***Excavaciones Masivas***

Son los grandes movimientos de tierra que se realizarán por medio de maquinarias especiales.

Para este caso se irán formando terraplenes, andenes o rampas con el fin de facilitar las tareas de excavación y eliminación hasta los botaderos del material excavado sobrante, determinado por la supervisión de obra.

### ***Materiales***

#### **Cemento**

El cemento para todas las diferentes clases de concreto o morteros será del tipo "Cemento Portland Tipo 1", que deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones A.S.T.M. C-150.

#### **Agua**

El agua que se emplee para la mezcla y curado del concreto deberá ser potable y estar limpia y libre de aceites, ácidos, álcalis, materias orgánicas o minerales y cualquier otro tipo de impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

#### **Agregados Finos**

La arena para la mezcla del concreto o para la elaboración de morteros será limpia y deberá cumplir con los requisitos de la Norma A.S.T.M. C-33. La arena para poder ser utilizada en el concreto deberá ser bien graduada, y cumplir con las exigencias de la Norma A.S.T.M. designación C-136,

#### **Agregados Gruesos**

El agregado grueso para la mezcla del concreto, consiste de piedra chancada. Según el elemento estructural se especificará el tamaño máximo de la piedra.

Por lo tanto, el agregado grueso consistirá en trozos pequeños de roca, dura, fuerte y durable sin ningún tipo de adherencia (escorias, drenes, etc.), debiendo cumplir con las exigencias de las normas A.S.T.M. C-33.

La Supervisión tendrá la obligación de dar su aprobación al agregado grueso que va a ser empleado en la obra por cada uno de los elementos estructurales.

## **Concreto**

El concreto a usarse debe de estar dosificado en forma tal, que alcance a los 28 días de fraguado y curado, una resistencia a la compresión de diseño.

### **Aditivos**

El uso de aditivos debe ser considerado en los lugares y zonas en donde se presenten cambios bruscos de temperatura. Se deberá indicar claramente la función del aditivo (acelerantes de fragua, endurecedores, impermeabilizantes, etc.), la cantidad, el tipo del aditivo y/o los elementos estructurales en que va a ser empleado.

Se deberá respaldar su uso por las especificaciones propias del fabricante, respetando sus exigencias y su modo de empleo. No se permitirá el empleo de aditivos que contengan cloruros, fluoruros o nitratos.

### **Diseño de Mezclas**

El Contratista presentará a la Supervisión hasta antes de la primera colocación de concreto en obra la certificación del diseño de las mezclas a emplearse en obra, las que deberán ser hechas al peso y respetando exactamente las resistencias que para cada clase de concreto especificado en los planos estructurales. La mezcla resultante deberá ser tal que permita la obtención de concreto de óptima calidad

### **Mezclado**

Todo el concreto será tratado en mezcladoras mecánicas que se deberán encontrar en buenas condiciones, con la capacidad adecuada para cumplir con el plan que oportunamente se haya establecido.

### **Transporte, Colocación y Compactación del Concreto**

#### **Transporte**

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en la forma que de acuerdo con el proceso constructivo sea la más rápida posible, siguiendo procedimientos que impidan la separación o pérdida de los materiales en el Proyecto, de modo de asegurar que siempre la calidad del concreto sea la especificada.

#### **Colocación**

En términos generales, la preparación completa para el vertido del concreto en sus formas deberá haber sido aprobada por la Supervisión.

## Compactación

Todos los vaciados de concreto serán plenamente compactados en su lugar por medio de vibradores del tipo de inmersión, aprobados por la Supervisión, complementando esta labor con un llenado ordenado y una distribución previa de la masa de concreto, hecha a mano por el personal de llenado. La duración del tiempo de vibrado estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación de los materiales.

## Almacenamiento de Materiales

Todos los agregados deben almacenarse en forma tal, que no se produzcan mezclas entre ellos, evitando que se contaminen con polvo, materias orgánicas o extrañas ni incidencia pronunciada de lluvias. El cemento a usarse se apilará sobre tabladillos de madera en rumas de no más de 10 bolsas, protegidos.

## Tolerancias

Variación en las dimensiones de la sección transversal de losas, vigas, muros, columnas y estructuras similares serán de  $- 1/4"$ ;  $+ 1/2"$ .

Variación de dimensiones en planta en caso de zapatas  $- 1/2"$ ;  $- 2"$ .

Excentricidad o desplazamiento: 2 % del ancho de la zapata en la dirección del desplazamiento, pero no mayor de 2".

Reducción del espesor de la zapata: 5 % del espesor especificado.

Variaciones en la verticalidad en las superficies de columnas y otras estructuras similares.

Hasta una altura de 3.00 m.	(±) 1/4"
Hasta una altura de 6.00 m.	(±) 3/8"
Hasta una altura de 12.00 m.	(±) 3/4"

Variaciones a niveles o gradientes indicadas en los planos para pisos, techos, vigas, bruñas y otras estructuras similares:

En cualquier tramo, o en 6.00 m. máximo	(±) 1/4"
En 12.00 m. o más	(±) 1/2"

Variaciones en los tamaños y ubicación de pases y aberturas en el piso o pared: (±) 1/4"

Variación en gradas:

<b>Pasos</b>	: (±) 1/4"
<b>Contrapasos</b>	: (±) 1/8"
<b>Variaciones en escaleras:</b>	
<b>Pasos</b>	: (±) 1/8"
<b>Contrapasos</b>	: (±) 1/16"

Las desviaciones permisibles se interpretarán de conformidad con las tolerancias aquí indicadas. El Contratista construirá y mantendrá los encofrados para el concreto en forma tal que se mantenga dentro de los límites de tolerancia para asegurar que los elementos, una vez terminados, cumplan con las tolerancias especificadas.

El trabajo de concreto que exceda los límites especificados en estas tolerancias será desautorizado por la Supervisión.

#### **Desencofrado**

Los plazos de desencofrados mínimos serán los siguientes:

**Sólo encofrados verticales de columnas, muros, placas y vigas** 12 horas

**Vigas:**

**Encofrado de Fondos** 2 1 días

**Losas con luz libre mayor de 5 m.:**

**Encofrado de Fondos** 12 días

**Losas con luz libre entre 3 y 5 m.:**

**Encofrado de Fondos** 10 días

**Losas con luz libre menor de 3 m.:**

**Encofrado de Fondos** 6 días

#### **Acero estructural**

El acero refuerzo del concreto deberá cumplir con los requisitos de las normas A.S.T.M.

No se permitirá el empleo de aceros cuyos límites de fluencia ( $f_y$ ) sean menores que el indicado en los planos.

El límite de fluencia del acero a emplearse no debe ser menor a  $f_y = 4,200$  Kg./cm<sup>2</sup> correspondientes a la designación Grado A 60.

## Juntas de Dilatación

Estas juntas están indicadas en los planos estructurales. El espacio libre dejado entre caras de las juntas puede ser dejado libre o también ser relleno, en cuyo caso se empleará como material de relleno el adecuado para tal fin que permita que la junta pueda sufrir los desplazamientos previstos. De ser necesario se usará tapas juntas metálicas u otro material conveniente.

## Curado

El concreto de cemento Pórtland de todas las e fructuras debe mantenerse en estado de humedad por lo menos hasta después de 7 días de vaciado el concreto. El curado deberá seguir inmediatamente a las operaciones de vaciado y desencofrado. La Supervisión a cargo de la obra exigirá el cumplimiento de las normas del curad

La mano de ot,ra

Deberá utilizar únicamente mano de obra calificada.

## Pruebas

Están obligadas en obra todas las pruebas indicadas en las normas vigentes de edificación, tales como pruebas de presión, testigos, control d calidad y otros.

## Colocación de viguetas (Firth)

Consiste en viguetas pretensadas construidas en planta en longitudes variables y espesores de losa según el requerimiento del proyecto. Tienen la ventaja de poder cubrir luces mayores a las conseguidas con los sistemas convencionales con espesores de los más pequeños.

## Consideraciones a tener presentes:

Para el carguío, apilamiento, almacenamiento y manipuleo en obra de las viguetas, se tendrán presentes las recomendaciones de su fabricante,

No se usarán viguetas que presenten fisuras u otros daños

Las viguetas se izarán ya sea manualmente o con ayuda de poleas

Cuando las viguetas apoyen directamente sobre los muros, la longitud de apoyo será de 5 cm. Cuando el apoyo sea sobre dinteles con el mismo espesor de la losa, se despuntarán los extremos, de modo que queden al

descubierto por lo menos 5 cm. del refuerzo, La porción no despuntada de la vigueta deberá entrar 3 cm. dentro de la sección del dintel.

Las viguetas deberán distanciarse a 50 cm. entre ejes. Luego de apoyarlas sobre los muros o soleras, deberán colocarse bovedillas en ambos extremos, verificándose el espaciamiento y el nivel de todos los elementos.

Antes de colocar las restantes bovedillas, las viguetas serán apuntaladas a distancias no mayores que 1.50 m. Los puntales deberán ser continuos, no excesivamente esbeltos y con cuñas u otros dispositivos que permitan regular su longitud. El apuntalamiento deberá levantarse hasta establecer contacto con la viguetas

Sólo podrán colocarse tuberías de desagüe en dirección paralela a las viguetas. En tal caso podrán recortarse la bovedillas o se empleará una baldosa sanitaria sustituyendo a la bovedilla. No se permitirá el recorte de viguetas para el pase de tuberías de cualquier tipo. Los conductos para instalaciones eléctricas deberán colocarse en la losa superior

### **Método de medición**

El suministro y colocación de vigas pretensadas (Firth), se mide en metros lineales (m) y corresponden a la suma de las longitudes de viguetas colocadas.

### **Forma de pago**

Similar a otras partidas ya mencionadas.

### **Colocación de bovedillas (Firth)**

Estas bovedillas son ladrillos huecos de arcilla cocida, de sección irregular, con base de 30 cm., largo de 25 cm. y altura de 12 cm. Por su forma se apoyan entre las viguetas por lo que no requieren de encofrado

### **Secuencia constructiva para la colocación de bovedillas Firth**

Se colocarán las primeras bovedillas como elementos distanciadores una a cada extremo de las viguetas pretensadas

Las bovedillas restantes se colocarán inmediatamente después de haber nivelado y apuntalado las viguetas pretensadas. Cuando la última hilera no encaja con una bovedilla entera, se tendrá que cortar al tamaño

deseado, asegurándola con clavos para que no se mueva. Opcionalmente podrá colocarse otra vigueta.

El personal que instala los ladrillos así como los que realizan las instalaciones y colocan el refuerzo, deberán desplazarse sobre tablonos o sobre las viguetas, evitando en lo posible pisar las bovedillas, porque pueden romperse muy fácilmente

Para las salidas eléctricas, se utilizarán bovedillas especiales para alojar las cajas las mismas que se empotrarán antes de colocarlas en el techo.

**Método de medición**

El suministro y colocación de bovedillas se mide en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), que corresponden al área efectiva de techo descontando las vigas.

Se calcula sumando todas las áreas parciales, confinadas entre vigas.

**Forma de pago**

Se hará según partidas anteriores.

**Encofrado y desencofrado (Firth)**

El Sistema permite ahorrar encofrado.

Se emplearán cuarterones en un solo sentido perpendicular a la directriz de las Viguetas Pretensadas y separados entre sí 1.50 m. En el otro sentido se colocarán puntales separados hasta 2 m. Los puntales serán arriostrados y deberán ser nivelados y fijados sobre una superficie rígida. Su diámetro no será menor de 8 cm.

El desencofrado se podrá ejecutar después de 7 días del vaciado previa autorización de la Supervisión.

**Método de medición**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de encofrado y desencofrado de las losas aligeradas y corresponden al área efectiva de techo. Se calcula sumando toda el área parcial confinada entre vigas.

El procedimiento es similar al de columnas con las características propias de los aligerados. Se tendrá en cuenta el acero de temperatura perpendicularmente a las viguetas.

## 2.3 COSTOS Y PRESUPUESTOS

Los Análisis de Costos, Metrados y Relación de insumos de las Especialidades están consignadas en el Informe Grupal. A continuación se incluyen los Presupuestos de Estructuras, Arquitectura y de Instalaciones Sanitarias y Eléctricas.

### 2.3.1 PRESUPUESTOS DE ESTRUCTURAS, ARQUITECTURA E INSTALACIONES

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio Si.	Parcial Si.	Subtotal Si.	Total Si.
<b>PRESUPUESTO DE ESTRUCTURAS</b>							
ESCUELA PROFESIONAL FIC • UNI		2005 • 6					
GRUPO 7: ANDRÓMEDA							
Obra: VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA							
Fórmula: 1.01 ESTRUCTURAS							
Cliente: CORPAC - LIMA							
Departamento		LIMA					
Provincia		LIMA					
Distrito		SAN MARTIN DE PORRES					
Costo al 13i03/2006							
Hoja N • 1 de 2							
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PRELIMINRES</b>						
01.01 .00	Oficinas	M2	6.00	95.01	570.06		
01.02.00	Trazo y replanteo	M2	3660.00	1.53	5599.80		
01.03.00	Trazo tv reotanteo durante el oroceso	M2	3660.00	1.05	3843.00	10012.86	
<b>02.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
02.01 .00	Excavación de zanias	M3	957.60	24.96	23901.70		

02.02.00	Corte manual del terreno	M3	2013.00	12.47	25102.11		
02.03.00	Acarreo de material e)(cedente	M3	3861.78	14.55	56188.90		
02.04.00	Relleno con material o rooio	M3	690.00	15.44	10653.60		
02.05.00	Eliminación desmonte con eaiupo	M3	3171.78	14.16	44912.40		
02.06.00	Relleno comcact. con material de préstamo	M3	138.14	36.56	5050.40		
02.07.00	Nivelación interior v comoactación	M2	3357.03	3.08'	10339.65	176148.76	
<b>03.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>						
03.01 .00	Solado de 2" mezcla 1: 12 C:H	M2	957.60	16.75	16039.80		
03.02.00	Concreto fe = 100 kg/cm2 cara cimientos	M3	718.20	233.73	167864.89		
03.03.00	Concreto fe = 140 kg/cm2 cara sobrecim.	M3	93.41	278.34	25999.74		
03.04.00	Encofrado v desenc.normal en sobrecim.	M2	1245.53	25.73	32047.49		
03.05.00	Concreto en falso oiso, 1:8 C:H, e= 4"	M2	2837.32	19.87	56377.55	298329.46	
<b>04.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>						
04.01 .00	COLUMNAS						
04.01 .01	Concreto premezclado fe = 175 kg/cm2	M3	101.43	295.79	30001.98		
04.01 .02	Encofrado v desencofrado en columnas		141.19	42.77	6038.70		
04.01.03	Acero grado 60 en columnas	Kg	25498.30	3.39	86439.24	122479.92	
04.02.00	PLACAS						
04.02.01	Concreto cremezclado re = 175 kg/cm2	M3	80.04	303.40	24284.14		
04.02.02	Encofrado y desenc. normal en muros	M2	1298.70	31.90	41428.53		
	tabktues v olacas				0.00		
04.02.03	Acero arado 60 en muros tabiques y placas	Kg	1891.91	3.39	6413.57	72126.24	
04.03.00	VIGAS						
04.03.01	Concreto oremezclado fe = 175 kg/cm2	M3	167.27	293.12	49030.18		
04.03.02	Encofrado v desenc. normal en vigas	<b>M2</b>	2867.72	40.92	117347.10		
04.03.03	Acero arado 60 en viaas	Kg	39468.86	3.39	133799.44	300176.72	979273.96

Hoja N° 2 de 2

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Subtotal S/.	Total S/.
04.04.00	LOSAS ALIGERADAS						
04.04.01	Colocación de vlauetas f FIRTH)	M2	4038.53	24.31	98176.66		
04.04.02	Colocación de bovedillas <FIRTH)	M2	4038.53	14.55	58760.61		
04.04.03	Encofrado v desencofrado (FfRTH)	M2	4038.53	6.45	26048.52		
04.04.04	Acero i:irado 60 en losas allaeradas	kg	2512.26	3.39	8516.56		
04.04.05	Concreto oremezclado fe = 175 kolcm2	M3	258.47	287.23	74240.34	265742.69	
<b>04.06.00</b>	<b>ESCALERA DE CONCRETO</b>						
04.05.01	Concreto oremezclado fe = 175 kalcm2	M3	93.98	295.79	27798.34		
04.05.02	Encofrado oara escaleras	M2	222.00	37.07	8229.54		
04.05.03	Acero para escaleras	kg	9689.23	3.39	32846.49	68874.37	334617.06
	COSTO DIRECTO: ESTRUCTURAS	EN SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA				S/.	1313891.02
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	10% C.O.				S/.	131389.10
	UTILIDAD	10 % C.D.				S/.	131389.10
	SUBTOTAL						1576669.22
	IMPUESTO I.G.V.	19 % C.D.					299567.15
	<b>PRESUPUESTO DE ESTRUCTURAS</b>					<b>si.</b>	<b>1876236.37</b>
	<b>SON UN MILLÓN OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS Y 37/100 NUEVOS SOLES</b>						

**PRESUPUESTO DE ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL FIC - UNI

2005 - 6

GRUPO 7: ANDRÓMEDA

Obra: VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Fórmula: 1.02 ARQUITECTURA

Cliente: CORPAC - LIMA

Departamento

LIMA

Provincia

LIMA

Distrito

SAN MARTIN DE PORRES

Costo al 13/0312006

Hola N° 1 de 2

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Subtotal S/.	Total S/.
<b>01.00.00</b>	<b>MUROS Y TABIQUES</b>						
01.01 .00	Ladrillo kk soQa	M2	8068.81	60.11	485016.17	485016.17	
<b>02.00.00</b>	<b>REVOQUES Y</b>	M2					
	<b>REVESTIMIENTOS</b>						
0.2.01 .00	Tarraieo primario	M2	1558.26	10.32	16081.24		
02.02.00	Tarrajeo en muros int Incl derrames, col v pi	M2	10540.06	11.92	125637.52		
02.03.00	Tarraieo en muros exteriores	M2	3511.98	13.37	46955.17		
02.04.00	Tarrajeo en cielos rasos incl vigas	M2	3953.62	17.76	70216.29		
02.05.00	Tarraieo en escaleras	M2	1203.61	12.92	15550.64	274440.86	
<b>03.00.00</b>	<b>MESAS DE CONCRETO</b>						
03.01.00	Repostero inferior para cocina	und	37.00	180.00	6660.00	6660.00	
<b>04.00.00</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>						
04.01 .00	Contrapiso de 50 mm.	M2	2295.14	18.52	42505.99		
04.02.00	Piso de cerámico 20 x 20 cm	M2	747.39	43.89	32802.95		
04.03.00	Piso d cemento pulido v brunado	M2	319.68	13.32	4258.14	79567.08	

<b>06.00.00</b>	<b>COBERTURAS</b>						
05.01.00	Cobertura de ladrillo oastelero	M2	1835.02	18.19	33379.01	33379.01	
<b>06.00.00</b>	<b>CONTRAZÓCALOS</b>						
06.01.00	Contrazócalo de cemento sin colorear	M	748.40	7.43	5560.61	5560.61	
	h= 20 cm pulido						
<b>07.00.00</b>	<b>ZÓCALOS</b>						
07.01.00	Zócalo de cerámico 20 x 20 cm	M2	1558.26	51.01	79486.84	79486.84	
<b>08.00.00</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>						
08.01.00	Puerta ortncioal P1: 1.50 X 2.40 m	und.	37.00	220.00	8140.00		
08.02.00	Puerta posterior PMZ: 0.80 X 2.40 m	und	10.00	180.00	1800.00		
08.03.00	Puerta interIOI'	und	259.00	140.00	36260.00		
08.04.00	Puerta corrediza PM1: 2.00 X 2.40 m	und	74.00	250.00	18500.00		
08.05.00	Puerta dos hoias P2 0.70 X 2.40 m	und	37.00	180.00	6660.00		
08.06.00	Puerta vaivén P3 0.90 X 2.40 m	und	37.00	180.00	6660.00	78020.00	
<b>08.00.00</b>	<b>CARPINTERIA METÁLICA</b>						
09.01.00	Ventanas V1 a V4 v V6 en esauina	M2	611.36	49.22	30091.14		
09.02.00	Puerta de metal para cocina	und	37.00	180.00	6660.00	36751.14	
<b>18.10.00</b>	<b>CERRAJERÍA</b>						
10.01.00	Cerradura en puerta principal	und	37.00	46.1	1730.49		
10.02.00	Cerradura en ouerta oosterior	und	10.00	59.94	599.40	2329.89	

**PRESUPUESTO DE ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL FIC - UNI

2005 - 6

GRUPO 7: ANDRÓMEDA

Obra: VIVIENDA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Fórmula: 1.01 ARQUITECTURA

Cliente: CORPAC - LIMA

Departamento

LIMA

Provincia		LIMA					
Distrito		SAN MARTIN DE PORRES					
Hoja N° 2 de 2		Costo al 1310312006					
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Subtotal S/.	Total S/.
10.03.00	Cerradura en puerta interior	und	259.00	53.22	13783.98		
10.04.00	Cerradura en puerta corrediza	und	74.00	61.33	4538.42		
10.05.00	Bisagras capuchinas aluminizadas	und	1991.00	8.88	17680.08	36002.48	
<b>11.00.00</b>	<b>COLOCACIÓN DE APARATOS</b>						
11.01.00	Inodoro color blanco económico	und	111.00	240.09	<b>26649.99</b>		
11.02.00	Lavatorio de pared blanco	und	111.00	186.33	20682.63		
11.03.00	Lavadero de acero inoxidable	und	37.00	<b>123.40</b>	<b>4565.80</b>		
11.04.00	Lavadero de granito	und	37.00	122.40	4528.80		
11.05.00	Ducha simple cromada una llave	und	74.00	<b>105.34</b>	7795.16	<b>64222.38</b>	
	incluye accesorios	und					
<b>12.00.00</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>						
12.01.00	Toallero de gancho	und	74.00	23.57	1744.18		
12.02.00	Portarrollo	und	111.00	27.68	3072.48		
12.03.00	Jabonera	und	111.00	27.92	3099.12		
12.04.00	Barra cromada en duchas	mi	90.65	<b>24.92</b>	2259.00	10174.78	
<b>13.00.00</b>	<b>VIDRIOS, Y SIMILARES</b>						
13.01.00	Vidrios semidobles claros	P2	7336.00	4.38	32131.68	32131.68	
<b>14.00.00</b>	<b>PINTURA</b>						
14.01.00	A base de látex en muros interiores	M2	10540.10	9.66	101817.37		
14.02.00	A base de látex en muros exteriores	<b>M2</b>	3508.98	11.11	38984.77		
14.03.00	A base de látex en cielos rasos	M2	3953.62	<b>8.43</b>	33329.02		
14.04.00	En carpintería de madera	M2	1690.08	17.73	29965.12		

14.05.00	Anticorriva en carointería metálica	M2	895.52	9.61	8605.95	212702.22	
<b>15.00.00</b>	<b>VARIOS</b>						
15.01 .00	Junta de construccción con teknooort	mi	3061.76	6.61	20238.23		
15.02.00	Brur'las	alb.	837.68	5.73	4799.91		
15.03.00	Sardinell en duchas	mi	90.65	52.38	4748.25		
15.04.00	Limpieza oeneral de obra	glb.	1.00	800.00	800.00	30586.39	
	COSTO DIRECTO: ARQUITECTURA	EN SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA				SI.	1467031.53
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	10% C.D.				SI.	146703.15
	UTILIDAD	10 % C.D.				SI.	146703.15
	SUBTOTAL						1760437.83
	IMPUESTO I.G.V.	19% C.D.					334483.19
	<b>PRESUPUESTO ARQUITECTURA</b>					<b>SI.</b>	<b>2094921.02</b>
	<b>SON DOS MILLONES NOVENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTIUNO Y 021100 NUEVOS SLOES</b>						

**PRESUPUESTO DE INSTALACIONES SANITARIAS**

ESCUELA PROFESIONAL FIC • UNI

2005 • 6

GRUPO 7: ANDRÓMEDA

Obra: VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA

Fórmula: 1.03 INSTALACIONES SANITARIAS

CHente: CORPAC - LIMA

Departamento

LIMA

Provincia

LIMA

Distrito

SAN MARTIN DE PORRES

Costo al 13/03/2006

Hoja N° 1 de 1

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Subtotal S/.	Total S/.
<b>01.00.00</b>	<b>INSTALACION DE AGUA</b>						
01.01.00	<b>AGUAFRIA</b>						
01.01.01	Red de Distribución 1" PVC - SAP	mi	111.00	15.46	1716.06		
01.01.02	Red de Distribución 3/4" PVC - SAP	mi	129.50	14.25	1845.38		
01.01.03	Red de Distribución 1/2" PVC - SAP	mi	518.00	13.45	6967.10		
01.01.04	Salida de agua fria de 1/2" PVC - SAP	oto.	185.00	44.51	8234.35		
01.01.05	Válvula de comouerta de bronce 1"	oza	42.00	53.13	2231.46		
01.01.06	Válvula de compuerta de bronce 1/2"	oza	126.00	51.79	6525.54	27519.89	
01.02.00	<b>AGUA CALIENTE</b>						
01.02.01	Red de Distribución	mi	573.50	13.45	7713.58		
01.02.02	Salida de aaua caliente de 1/2"	pto.	185.00	44.51	8234.35	15947.93	
01.03.00	<b>INSTALACIÓN DE DESAGUE</b>						
01.03.01	Red de desaaüe de 4" en PVC	mi	865.80	16.04	13867.43		
01.03.02	Red de desagüe de 2" en PVC	mi	695.60	9.91	6893.40		
01.03.03	Tuberta de desaaüe PVC - SAL de 2"	mi	710.40	21.10	14989.44	35770.27	

	para ventilación						
01.03.04	Salida de desaaüe de 2"	pto.	185.00	59.12	10937.20		
01.03.05	Salida de desaooe de 4"	pto.	111.00	78.62	8726.82		
01.03.06	Cala de reoistro de albañilería de 10" x 20"	oza	74.00	146.36	10830.64	30494.66	
01.03.07	Realstro roscado de bronce de 'l'	pza	185.00	38.73 <sup>1</sup>	7165.05	7165.05	116897.80
COSTO DIRECTO: INSTALACIONES SANITARIAS EN SISTEMA ALBAÑILERIA CONFINADA						SI.	116897.80
GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS						10 % C.D.	SI. 11889.78
UTILIDAD						10 % C.D.	SI. 11689.78
SUBTOTAL							140277.36
IMPUESTO I.G.V.						19 % C.D.	26652.70
<b>PRESUPUESTO DE INSTALACIONES SANITARIAS</b>						<b>SI.</b>	<b>166930.06</b>
<b>SON CIENTO SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y 06/100 NUEVOS SOLES</b>							

<b>PRESUPUESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>	
ESCUELA PROFESIONAL FIC - UNI	2005 - 6
GRUPO 7: ANDRÓMEDA	
Obra: VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA	
Fórmula: 1.04 INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
Cliente: CORPAC - LIMA	
Departamento	LIMA
Provincia	LIMA

Distrito  
 Costo al 13/0312006  
 Hora N° 1 de 1

SAN MARTIN DE PORRES

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Subtotal S/.	Total S/.
<b>01.00.00</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>						
01.01.00	Centros de luz	pto	481.00	<b>63.n</b>	30673.37		
01.02.00	Salida para braauetes	pto	222.00	58.46	12978.12		
01.03.00	Salida de interruptor simple	oto	<b>444.00</b>	<b>64.45</b>	28615.80		
01.04.00	Salida de Interruptor doble	oto	111.00	74.48	8267.28		
01.05.00	Salida de interruptor de conmutación	oto	74.00	<b>98.44</b>	7284.56		
01.06.00	Salida para tomacorriente binolar doble con linea a tierra	pto	592.00	102.37	60603.04.		
01.07.00	Salida de timbre	oto	37.00	79.02	2923.74		
01.08.00	Tablero de distribución	und	74.00	214.69	15887.06		
01.09.00	Pozo de conexión a tierra	und	37.00	200.00	7400.00		
01.10.00	Murete para conexión domiciliarla	und	37.00	100.00	3700.00	178332.97	178332.97
	COSTO DIRECTO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA					S/.	178332.97
	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS	10 % C.D.				S/.	178332.97
	UTILIDAD	10 % C.D.				S/.	178332.97
	SUBTOTAL						213999.57
	IMPUESTO I.G.V.	19 % C.D.					40659.92
	<b>PRESUPUESTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>					<b>S/.</b>	<b>254659.49</b>
	<b>SON DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE Y 49/100 NUEVOS SOLES</b>						

PRESUPUESTO PARA 37 VIVIENDAS EN EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ALBAÑILERIA CONFINADA INFRAESTRUCTURA					
	COSTO DIRECTO	G.G	UTILIDAD	t.G.V	TOTAL
ESTRUCTURAS	1313891.02	131389.10	131389.10	299567.15	1876236.37
ARQUITECTURA	1467031.53	146703.15	146703.15	334483.19	2094921.02
INSTALACIONES SANITARIAS	115855.30	11585.53	11585.53	26415.01	165441.37
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	178332.97	17833.30	17833.30	40659.92	254659.49
TOTAL ESPECIALIDADES	3075110.82	307511.08	307511.08	701125.27	4391258.25
POR CADA VIVIENDA	83111.10	8313.11	8313.11	18949.33	118686.65

## **CAPITULO III ESTUDIO ECONÓMICO**

### **3.1 ASPECTOS GENERALES.-**

#### **3.1.1 Nombre del proyecto.- VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL CORPAC SANTA ROSA SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA**

Se trata de obtener los resultados del estudio de un Proyecto de 200 viviendas para trabajadores que tengan ingresos y expectativas compatibles con la posibilidad de acceder a esas viviendas.

#### **3.1.2 Identificación de los módulos funcionales.-**

Serán predios diseñados para dos plantas en principio, siendo el cálculo estructural para tres pisos a futuro. Cada predio tendrá 8 metros de frente por 12 metros de fondo. El Proyecto común contempla además espacios sin diseño pero previstos para áreas verdes, esparcimiento, posta de salud, cuna jardín y casetas de guardianía. De las 200 casas son de Albañilería Confinada 37.

#### **3.1.3 Localización.- Geográficamente la localización está en terrenos de CORPAC, cerca de avenidas y calles,**

Por el N con la Asociación de Vivienda Los Nísperos. Por el Sur: Avenida Antúnez de Mayolo. Por el Este con Avenida Bocanegra y Av. Manco CÁPAC II y por el Oeste Asociación Los Jardines Dominicanos.

En el distrito de San Martín de Porres, Provincia de Lima, Departamento de Lima.

#### **3.1.4 Unidad Formuladora y Ejecutora del proyecto.-**

El Estudio general ha sido asumido por el Grupo de Trabajo denominado ANDRÓMEDA de la Escuela Profesional de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería del Ciclo de Actualización de Conocimientos Titulación 2005. Los alcances del estudio son de carácter académico. Este equipo de Trabajo está conformado por los alumnos

**Marco Bellido Pacha**

**Wilmer Oíaz Contreras (Segundo Coordinador)**

**Juan Gutiérrez Ccencho**

**Pavel Meza Villanueva**

**Emilio Zúñiga del Carpio (Coordinador)**

### 3.1.5 Propuesta de unidad ejecutora.

Siendo este Proyecto de carácter privado, la entidad ejecutora podrá ser aquella que acepte asumir los alcances, propuestas, metas, procesos y resultados esperados del Proyecto. La capacidad técnica y operativa para ejecutar el proyecto, experiencia en la ejecución de proyectos similares, disponibilidad de recursos físicos y humanos, calificación del equipo técnico, entre los más importantes serán factores decisivos en la elección de los ejecutores.

Además su campo de acción deberá tener relación con la alternativa seleccionada.

### 3.1.6 Participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios.

El terreno pertenece a la Corporación Peruana de Aviación Comercial CORPAC S.A. Se tiene conocimiento que esta institución tiene interés de edificar casas para sus trabajadores. No hay conflicto de intereses entre los funcionarios y los trabajadores de esa Corporación.

### 3.1.7 Marco de Referencia.

3.1.7.1 Antecedentes. Este Proyecto se ha tomado en cuenta después de que el Grupo de Trabajo intentó ubicar un terreno apropiado para el Proyecto.

El primero fue en la zona de Carabayllo. Sus desventajas eran notorias. Muy lejos del entorno urbano de Lima. En una zona de cierta expansión urbana. Sin servicios básicos, topográficamente una parte en terreno accesible y la otra parte en un cerro.

El segundo fue en Villa El Salvador en la Avenida El Sol. Pertenece a un estudio de Abogadas. No obstante que se tuvo una carta de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNI, indicando el carácter académico del estudio o Proyecto, a la aceptación inicial por los integrantes de ese Estudio siguió la negativa a disponer permiso para que se llevara adelante el reconocimiento del terreno y por lo tanto proseguir las acciones para el estudio.

El tercero fue en Surco descartado por ser zona de inseguridad ciudadana y el 4º el de CORPAC

El Proyecto se enmarca dentro de un lineamiento que propicia dar vivienda a trabajadores de CORPAC y de ser posible a pobladores de zonas cercanas a

quienes se les pueda permitir tener acceso a postular a esas viviendas .de modo que puedan integrarse a ese servicio inmobiliario.

3.1 .8.- Evaluación de alternativas: terreno.- En el Informe del Grupo se menciona las Alternativas.

3.1.9.-- Selección de localización por el Método de Puntajes Ponderados

**ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN:**

<b>A:</b>	Carabaylo.	<b>B:</b>	Villa el salvador.
<b>C:</b>	Surco.	<b>D:</b>	San Martín de Porres.

**FACTORES DE LOCALIZACIÓN:**

<b>1:</b>	Energía Eléctrica.	<b>11:</b>	Agua y Desagüe.
<b>111:</b>	Distancia.	<b>IV:</b>	Espacio Geográfico.
<b>V:</b>	• Facilidades Legales.		

**COEFICIENTE DE PONDERACIÓN POR FACTOR:**

<b>1:</b>	1	<b>11:</b>	3	<b>111:</b>	3	<b>IV:</b>	5	<b>V:</b>	4
-----------	---	------------	---	-------------	---	------------	---	-----------	---

**ESCALA DE CALIFICACIÓN:**

<b>0:</b>	Mata,	<b>2:</b>	Regular	<b>4:</b>	Buena	<b>6:</b>	Muy Buena .
-----------	-------	-----------	---------	-----------	-------	-----------	-------------

**CUADRO COMPARATIVO DE SELECCIÓN PONDERADO:**

	Sin Ponderar				Ponderado			
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>I</b>	2	2	4	4	2	2	4	4
<b>II</b>	2	2	4	4	6	6	12	12
<b>III</b>	0	2	4	4	0	6	12	12
<b>IV</b>	2	4	2	4	10	20	10	20
<b>V</b>	4	2	2	6	16	8	8	24
	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>72</b>

En conclusión la alternativa mas favorable es la D : San Martín de Porras (CORPAC)

### **3.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.-**

Aquí se trata de definir el problema central que el Proyecto trata de resolver fijar los objetivos principales y los específicos y las alternativas para conseguir esos objetivos.

#### **3.2.1 Diagnostico de la situación actual.-**

Actualmente el terreno está como tierra de cultivo sin uso agrario es decir sin cultivar salvo pequeños tramos con cultivo sin cuidados especiales. Los trabajadores de CORPAC tienen deseos de tener viviendas familiares que sean posibles de acceder teniendo en cuenta los ingresos económicos que poseen.

No se tiene conocimiento de intentos anteriores para dar viabilidad a un Proyecto similar

En cuanto a los intereses de los grupos involucrados, como ya se expuso líneas arriba tanto la entidad CORPAC como sus trabajadores están interesados en que se haga viable un Proyecto de vivienda para ellos.

#### **3.2.2 Antecedentes de la situación que motiva el Proyecto.-**

a) Los motivos que generaron la propuesta de este proyecto.- Se propuso este Proyecto por ser el más viable de los tramitados. Otro motivo es que como una coyuntura favorable es que podría servir no sólo desde el punto de vista académico sino como una posible alternativa a tener en cuenta por CORPAC, sus funcionarios y sus trabajadores.

b).-Características de la situación negativa que se intenta modificar.- Actualmente está claro que aparte del Proyecto hay que sanear físicamente el terreno, que por otro lado no tiene defectos en su conformación planimétrica. Así mismo conformar la ubicación de las 200 viviendas y adecuar esa cantidad con los requerimientos y demanda probable de los posibles usuarios.

c).- Razones por las que es de interés para la comunidad resolver dicha situación.- De hecho es de interés para la entidad y sus servidores tener un estudio .

d).- Explicación de la competencia de la iniciativa privada y de CORPAC.- Resolver la situación que dependerá del Proyecto y teóricamente del interés que se pueda tomar en cuenta; siendo de carácter privado dependerá también de

financiamientos privados en su mayor parte. CORPAC tendría que direccionar este proceso.

### 3.2.3.- Zona y Población afectadas.-

a).- Características de la zona afectada y estimación de su población.-

El área involucrada es de 56669.35 m<sup>2</sup> y la población aproximada del distrito es 489293 habitantes. Variará para el año 2006

b).- Características de los grupos sociales involucrados ( afectados negativa o positivamente).- El Cuadro I nos da una perspectiva del personal de CORPAC

### 2.2.4 Recursos humanos.-

1075 trabajadores a nivel nacional, de ellos 1028 trabajadores permanentes y 47 personal contratado. Con relación al año 2003 se ha registrado un incremento en el personal de la Empresa del orden del 0.9 % , derivado principalmente de la cobertura de requerimientos técnico-operacionales y de la continuación del proceso de profesionalización del personal trazado por CORPAC S.A.

**CUADRO 1: CORPAC PERSONAL POR GRUPOS OCUPACIONALES**

<b>PERSONAL</b>	<b>AL 31-12-2003</b>	<b>AL 31-12-2004</b>
<b>Permanentes</b>	<b>1018</b>	<b>1028</b>
Ejecutivos	16	17
Funcionarios	158	143
Operacionales (CTA)	149	<b>148</b>
Profesionales	122	142
Técnicos	317	306
Administrativos	256	272
Obreros	-	-
<b>Sujetos a modalidad</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
Funcionarios	-	2
Operacionales (CTA)	14	21
Profesionales	-	4
Técnicos	5	5
Administrativos	21	12
Obreros	7	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1065</b>	<b>1075</b>

Nota.- No se considera al personal contratado vía Sévice

### **3.2.5 Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar.-**

Temporalidad, Relevancia y Grado de avance.- La situación de inacción para cristalizar la construcción de viviendas en este proyecto se considera temporal y no permanente. El Grado de avance se expresa como un porcentaje referido a la población que potencialmente puede estar afectada por la situación negativa Intentos anteriores de solución:-

No se tiene conocimiento de estas propuestas o intentos. Hay ideas e intención de la entidad de CORPAC y de sus trabajadores para hacer efectivo el proyecto.

### **3.2.6 Intereses de los grupos involucrados.-**

Debe tomarse en cuenta con el fin de indagar si existe el apoyo de los sectores que pueden estar interesados ya sea en beneficio del proyecto considerado y poder ejecutarlo más fácilmente. Eventualmente en un caso probable real puede considerarse potencialmente población que vive y que no vive en las zonas aledañas, es decir para posibles usuarios ajenos a CORPAC. Potencialmente se puede asumir que CORPAC pueda aceptar incluir usuarios que no trabajen en su institución. Siendo este proyecto de carácter académico no se incluye datos al respecto

Se considera quienes serán afectados por los resultados del proyecto (negativa o positivamente).

Los intereses de cada grupo de involucrados se encuentran vinculados con sus problemas percibidos, y expresan aquellos resultados que consideran importante obtener del proyecto.

## CUADRO II INTERESES DE LOS GRUPOS INVOLUCRADOS DE CORPAC:

Grupo W: Funcionarios de CORPAC	Problema W.1 percibido por el Grupo de Funcionarios de CORPAC: Parte de ellos no tienen interés pues tienen vivienda propia	Interés W.1 del Grupo Funcionarios de CORPAC vinculado con el problema W.1 : Puede haber un interés para sus otros trabajadores aunque sin posible motivación
Grupo X ♦trabajadores que no son funcionarios CORPAC	Problema X.1 percibido por los trabajadores que no son funcionarios de CORPAC: No desean las viviendas al interior del terreno del proyecto.	Interés del Grupo de trabajadores que no son funcionarios de CORPAC. vinculado con el problema X1 : Desean las viviendas en la parte frontal hacia la AV Antúnez de Mayolo
Grupo Y; trabajadores Que siendo o no Funcionarios de Corpac desean vivienda pero discrepan del Grupo X en cuanto a la ubicación de las viviendas	Problema Y.1 percibido por los trabajadores que siendo o no funcionarios de CORPAC: Sostienen que las viviendas no deben estar frontalmente a la calle principal	Interés; del Grupo de trabajadores que siendo o no funcionarios de CORPAC (vinculado con el problema Y1 ) asumen que frontalmente debería haber negocios o servicios para el Condominio y las viviendas al interior del terreno de CORPAC
Grupo Z : Equipo de trabajo del Proyecto	Problema Z1 : percibido por el Grupo Z : Hay efectos contaminantes y nocivos en la pista frontal que es de tierra y los gases vehiculares	Interés del Grupo vinculado con el Problema Z1. Se opina que debe haber una barrera ecológica verde frente a la Av. Antúnez de Mayolo

### 3.2.7 Definición del problema y sus causas.-

Definir el problema central.-

#### LLUVIA DE IDEAS REFERIDAS A LAS CAUSAS

A continuación mencionaremos una "Lluvia de Ideas" que permitan identificar las causas relacionadas con el problema principal. El orden no indica importancia Prioritaria.

Ausencia de infraestructura para viabilizar acceso a viviendas económicas.

1. Capacidad ociosa del terreno por falta de acciones que haga posible construcciones para los trabajadores de CORPAC y para pobladores de la zona que puedan acceder a posibles viviendas.
2. Insuficiencia y obsolescencia de la infraestructura existente en la zona de influencia del proyecto.
3. Uso inadecuado del terreno existente.
4. Ingresos económicos de los posibles beneficiarios no les permite acceder a viviendas económicas en otras zonas o proyectos de la ciudad de Lima.
5. Deterioro físico de los servicios existentes.
6. Falta de renovación de líneas vitales.

De todas ellas descartando las que sean repetidas por similitud o inadecuadas, o no relevantes tenemos el ARBOL DE CAUSAS del Cuadro III que a continuación se muestra, teniendo en cuenta que el problema no debe ser expresado como la negación de una solución sino que debe dejar abierta la posibilidad de encontrar variadas alternativas para resolverla.

De este Árbol resultan como consecuencia los Efectos.

Posteriormente en deducciones lógicas que se puede designar como "simétricas" se obtiene el ARBOL DE MEDIO Y FINES del Cuadro IV con un Objetivo Central, que a su vez se proyecta hacia un FIN ULTIMO. Es decir que los medios para solucionar el problema se obtienen reemplazando cada una de las causas que lo ocasionan por un hecho opuesto, que contribuya a solucionarlo.

Cabe mencionar que la última fila de este árbol es particularmente importante, ya que está relacionada con las causas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Por eso a estos medios de la última fila se les llama medios fundamentales

### **3.2.8 Identificar las causas del problema principal.-**

Esto permite ampliar su comprensión facilitando la identificación de posibles soluciones, las cuales se observan en el Árbol de Causas y Efectos.

### **3.2.9 Seleccionar y justificar las causas relevantes.-**

La lluvia de ideas puede tener causas repetidas, incluidas en otras, o no afectar intereses o ser ilógicas. Para eso se limpia la "lluvia de ideas" mostradas líneas abajo.

### **3.2.10 Agrupar y jerarquizar las causas.●**

Para esto se ha dividido por niveles afectando unas directamente al problema y otras a través de las anteriores, causas indirectas .según se observa en el Cuadro 111.

### **3.2.11 Construcción del Árbol de causas.-**

El árbol de causas se expone en el Cuadro 111ordenándolas de acuerdo con su vinculación al problema principal.

### **3.2.12 Identificar los efectos del problema principal.-**

En la identificación de los efectos del problema principal cabe la interrogante sobre las consecuencias si este no se solucionara. Una "lluvia de ideas" similar a la que se planteó para definir las causas del problema se expone. Se está considerando dos tipos de efectos: los actuales que existen y pueden ser observados y los potenciales que aún no se producen pero que pueden aparecer.

## **LLUVIA DE IDEAS REFERIDA LOS EFECTOS**

La ausencia de infraestructura no permite viabilizar acceso a viviendas económicas.

La capacidad ociosa del terreno por falta de acciones no hace posible construcciones para los trabajadores de CORPAC y para pobladores de la zona que pueden tener acceso a posibles viviendas.

La no viabilidad de un proyecto y por tanto de la construcción de viviendas puede conducir a calidad de vida precaria.

No tener ambientes adecuados par vivir de acuerdo a patrones que llenen las expectativas familiares de los posibles beneficiarios.

Insatisfacción en la calidad de vida de la población beneficiaria del proyecto CORPAC- SANTA ROSA.

Dificultad para la posible población de acceso a los beneficios del proyecto.

Obsérvese que en el ÁRBOL DE EFECTOS no necesariamente se han considerado todos los ítems de esta lluvia de ideas. Por ejemplo la existencia o habilitación de infraestructura por sí sola no solucionaría el problema si no va acompañada de otros parámetros tales como Impacto Ambiental, proceso y montos de pagos o tarifas, servicios cercanos, y otros que sólo un estudio técnico, económico, financiero y social puede definir con más precisión.

### 3.2.13 Seleccionar y justificar los efectos relevantes.-

En forma similar al caso de las causas se seleccionan estos efectos lo cual se transluce en el Cuadro 111

### 3.2.14 Agrupar y jerarquizar tos efectos.-

El resultado de este proceso está expuesto en el Cuadro 11.

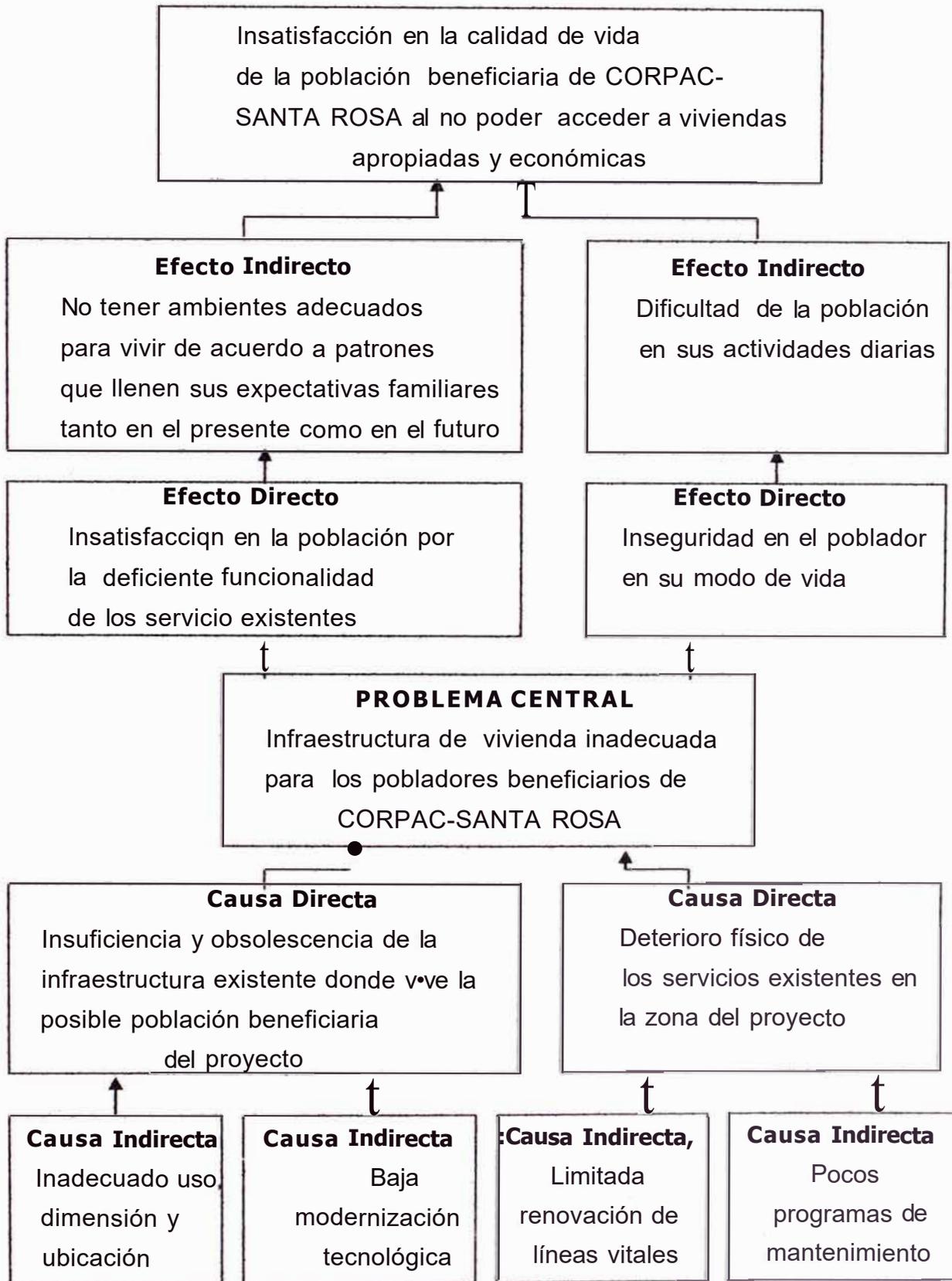
### 3.2.15 Construcción del Árbol de Efectos.-

Este Árbol está a continuación del de Causas poniendo como núcleo de este al problema principal.

### 3.2.16 Presentar el Árbol de Causas y Efectos.-

El Árbol de Causas y Efectos es la unión de los dos árboles construidos previamente conectados por el problema principal como núcleo del de Causas.

**CUADRO III ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS: EFECTO FINAL**



### 3.2.17 Objetivo del proyecto.-

Definiendo el objetivo central.- Siendo el problema central uno sólo, el objetivo central también será único.

#### CUADROIV

<i>PR</i> PROBLEMA CENTRAL	<i>O</i> OBJETIVO CENTRAL
Infraestructura de vivienda inadecuada para los pobladores beneficiarios de CORPAC-SANTA ROSA	Infraestructura de vivienda adecuada para la población beneficiaria de CORPAC-SANTA ROSA

3.2.18 Determinación de los medios o herramientas para alcanzar el objetivo central y elaboración del árbol de medios.

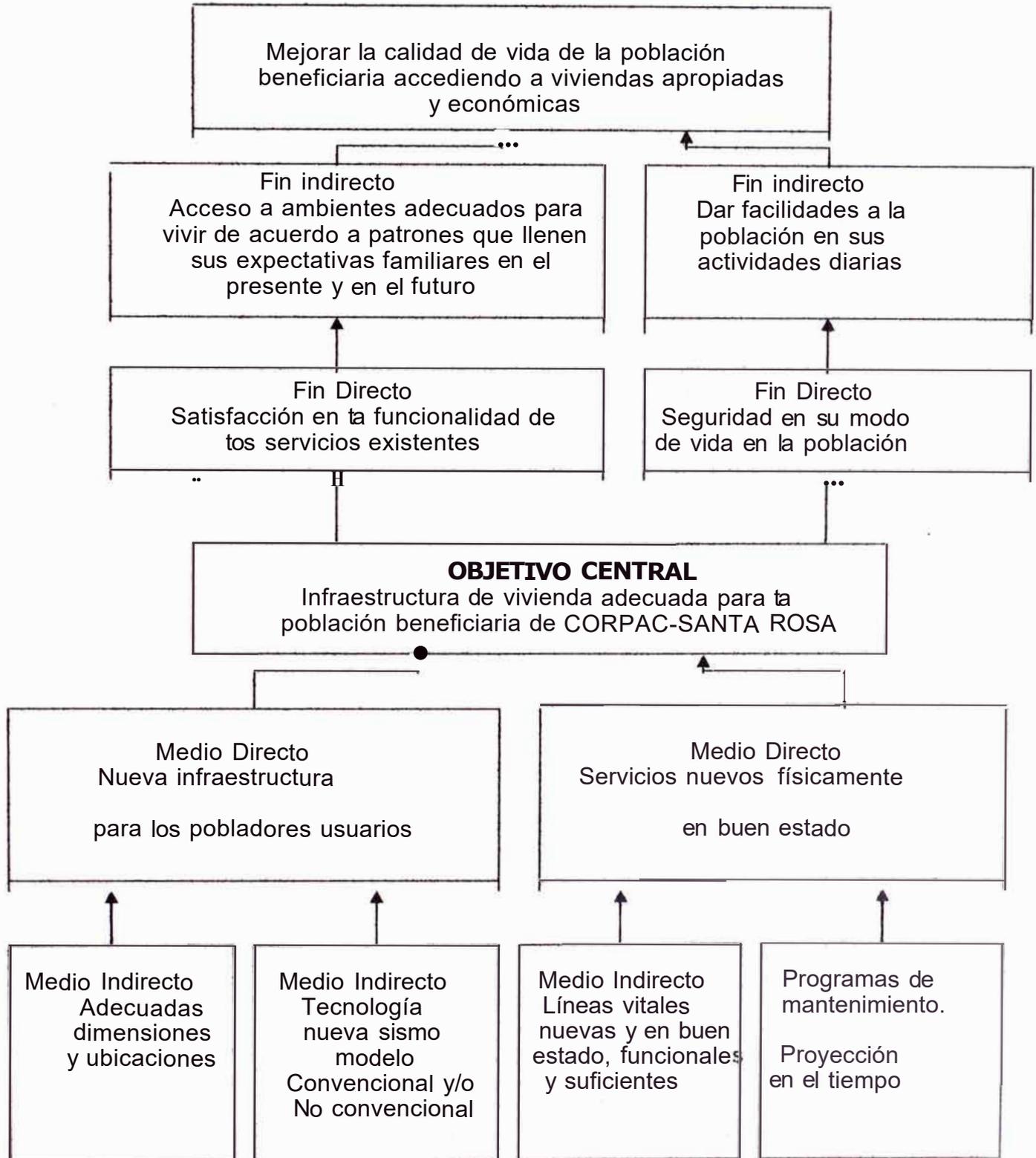
Cabe mencionar que la última fila de este árbol es particularmente importante, ya que está relacionada con las causas que pueden ser atacadas directamente para solucionar el problema. Por eso a estos medios de la última fila se les llama medios fundamentales

3.2.19 Determinación de las consecuencias positivas que se generan cuando se alcance el objetivo central y elaboración del árbol de fines.-

Satisfaciendo con los medios y fines opuestos a las causas y efectos se consiguen estos resultados a partir del Árbol de Medios y Fines.

### 3. 2.20 Presentar el árbol de objetivos o árbol de medios - fines

En este paso se juntan los árboles de medio y fines, ubicando el objetivo Central en el núcleo del árbol de manera similar al árbol de causas y efectos.

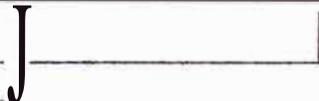
**CUADRO V: ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES FIN ÚLTIMO**

**3.2.21 Alternativas de solución.-**

**Clasificar los Medios Fundamentales como imprescindibles o no**

**CUADRO VI: MUTUAMENTE EXCLUYENTES**

<b>Medio fundamental Imprescindible</b>	<b>Medio fundamental imprescindible</b>	<b>Medio Fundamental imprescindible</b>	<b>Medio fundamental Imprescindible</b>
<b>Adecuadas Dimensiones Ubicaciones Convencionales.</b>	<b>Tecnología nueva sismorresistente, Con modelos sufic. no convenciona s</b>	<b>Líneas vit. nuevas y en buen estado, funcionales en el tiempo</b>	<b>Programa de mantenimiento con proyecciones.</b>



**RELACION DE COMPLEMENTARIEDAD**

**3.2.22 Descripción de los proyectos alternativos a considerar.-**

**Alternativa 1.**

Edificaciones de sistemas de viviendas multifamiliares (edificio con departamentos) ,con adecuadas dimensiones con tecnología sismorresistente

**Alternativa 2.**

Edificaciones de sistemas de viviendas unifamiliares, con adecuadas dimensiones y ubicaciones con sistemas convencionales y no convencionales con un programa de mantenimiento. Viviendas de dos plantas con proyección a tres.

**Alternativa 3.**

Lotización y saneamiento del terreno, con adecuadas ubicaciones, solo se proyectará la venta del terreno lotizado .

.De estas tres alternativas se escoge la segunda. Se considera para esto un diseño arquitectónico adecuado a esta alternativa. Favorece a esta el hecho de que el terreno es amplio con espacios suficientes para áreas verdes pistas. Otro motivo condicionante es la opinión y deseo. de los trabajadores y la Empresa CORPAC. Se ha de notar que este es un caso singular en et que hay una demanda potencial predeterminada con una buena posibilidad de pasar a ser real o sea la de tos servidores de ta entidad.

### 3.3 FORMULACIÓN.-

Aquí definimos las metas de los proyectos alternativos en términos de los bienes y servicios que ofreceremos a nuestros clientes y la identificación y cuantificación de sus costos totales, a precios de mercado y su organización en diagrama de flujos.

#### 3.3.1 Estudio de mercado.-

Datos históricos y demográficos del distrito San Martín de Porres.-

Este distrito fue creado como Distrito Obrero Industrial 27 de Octubre el 22 de mayo de 1950 durante el gobierno del general Odría. Luego de sucesivos cambios llega al actual nombre de San Martín de Porres.

Al año 2002 la población del distrito SMP ha sido de 459,190 habitantes ..

3.3.1.1 Características de la vivienda .- Según el Proyecto y de acuerdo a las directivas académicas, son 5 sistemas constructivos a considerar:

- 1.- Sistema Constructivo de Albañilería Confinada
- 2.- Sistema Constructivo Albañilería Armada
- 3.- Sistema Constructivo Drywall
- 4.- Sistema Constructivo con Muros de Ductilidad Limitada
- 5.- Sistema Constructivo Bloques de Concreto

En este Informe se expone el segundo sistema.

Como parte integrante sin diseño dejando espacios o áreas se considerará a futuro parque infantil, local de salud, local comercial y áreas verdes.

- ARQUITECTURA.-

Cada vivienda constará de un área de 8 m de frente por 12 de fondo estando algunas en esquina. Tendrá dos plantas. Interiormente tendrán un retiro según los parámetros del municipio de San Martín de Porres

Una sala comedor en la primera planta

Un S. H. de visita en la primera planta y dos completos en la segunda planta.

Tres dormitorios todos en la segunda planta

Una cocina, .estar, lavadero y cochera. Normas: A - 010, A -020

- **ESTRUCTURAS.-** En todos los posibles sistemas constructivos el material predominante será el material noble. Normas: E - 030, E -060, E -070.  
**INSTALACIONES SANITARIAS.-** Se regirán según la Norma IS - 01 Oy de SEDAPAL.  
**INSTALACIONES ELÉCTRICAS.-** Se regirán por el Código Nacional de Electricidad., y la Norma EM - 010..  
**SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA.-E!** proyecto comprenderá pistas, de preferencia de asfalto, postes de alumbrado, agua; con sistemas de alcantarillado.

### 3.3.1.2 **Ámbito del mercado.-**

- **Directo.-** Este ámbito comprende a los trabajador♦ de CORPAC, quienes tienen interés en que se cristalice el proyecto ya que el terreno de su institución y sus funcionarios están de acuerdo.
- **Indirecto.-** Está constituido por la población aledaña según los límites del terreno y de la población del distrito de San **Martín** de Porres. En una proyección futura puede incluirse población del Callao cercana a la zona del proyecto.

### 3.3.1.3 **Análisis de la demanda.-**

- **Determinación de los servicios de la(s) alternativa (s) del proyecto.-**

El proyecto contempla la construcción de 200 viviendas de interés social.

El entorno considera pistas servicios básicos de energía eléctrica agua potable y desagüe. Tendrá espacios para construcción de posta sanitaria, casetas de guardianía, local comercial., áreas verdes de recreación incluyendo parque infantil y losa deportiva.

- **Breve diagnóstico de la situación actual de la demanda de los servicios del proyecto.-**

La demanda está conformada por trabajadores de CORPAC y por pobladores del distrito de San Martín de Porres, especialmente en la zona de Bocanegra, Santa Rosa y Dominicos.

Principales proveedores.- Siendo el p(oyecto de carácter privado, el principal proveedor podrá ser CORPAC con previsión de financiamiento de una entidad financiera que el estudio mismo lo determinará.

Los trabajadores de esa institución desean que se haga viable el proyecto.

Características de la población atendida.- En CORPAC: son funcionarios, profesionales, operarios, técnicos y administrativos.

En las zonas aledañas: personas que tiene negocios y viviendas. No hay cerca de la zona del proyecto complejos habitacionales importantes ..

3.3.1.4 Población de referencia.- Es la población total del área o áreas donde llevará a cabo el proyecto. Su estimación esta actualizada, en este caso es del distrito de San Martín de Porras.

#### Cuadro VII

Análisis de la demanda, Población de referencia: distrito S. Martín de Porres

Aquí tenemos la población de Corpac estimada al año 2006

N ° de personas

A.- Población COMUNA 2002	459,192	Fuente: Boletín N° 16			
B.- Tasa de crecimiento anual 2002	1.6%	(*) INEI :2001			
C, - Población COMUNA 2003: A X ( 1+ B )		466,539			
D.- Población COMUNA 2004:		474,004			
E.-Población COMUNA 2005:		..481,588			
Población de referencia	2006	2007	2008	2009	2010
Población Comuna	489293	497122	505076	51315	521368
	2011	2012	2013	2014	2015
	529710	538185	546796	555545	564434

CUADRO VIII: PERSONAL 0'2 CORPAC POR GRUPOS OCUPACIONALES.

PERSONAL	Ai'io-2000	Año-2001	Ai'lo-2002	Año-2003	Año-2004
Ejecutivos	21	19	17	16	17
Funcionarios	181	175	170	158	145
Operacionales	171	158	149	163	169
Profesionales	80	100	90	122	146
Técnicos	367	310	273	322	3-;1
Administrativos	290	228	238	2n	284
<b>OTALPERMANENTE</b>	1110	990	937	1058	1072
<b>SERVICE</b>	332	278	212	157	3

**GRAFICO A : CALCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA: TRABAJADORES**

La población para el año 2006 será de 1062 Trabajadores.  
 El grafico muestra la tendencia de la población de los trabajadores de CORPAC.  
 que depende variables políticas y económicas de la institución .

**3.3.1.5 Población demandante sin Proyecto.-**

El 58% de toda la población trabajadora de Corpac vive en Lirra, y el 37% de los trabajadores que viven en esta ciudad demandan vivienda.

**CUADRO X: POBLACION DE CORPAC DEMANDANTE EN LIMA SIN PROYECTO**

Años	Trabajadores	En Lima 58%	Demandante 37%
2000	1110	644	238
2001	990	574	212
2002	937	543	201
2003	1058	614	227
2004	1072	622	230
2006	1062	616	228

GRAFICO B: TRABAJADORES DE CORPAC



FUENTE: Sindicato de Trabajadores de CORPAC S.A.

CUADRO X 1:

**Ingresos económicos por grupos ocupacionales permanentes de**

**CORPAC**

Grupo ocupacional	Edad	Ingresos en Corpac
ejecutivos:	40-50	Entre <i>si</i> 8000.00 a <i>si</i> 11000.00
Funcionarios	30-50	Entre <i>si</i> 4900.00 a <i>si</i> 5500.00
operacionales	30-60	Entre <i>si</i> 3500.00 a <i>si</i> 5500.00
Profesionales	25-40	Entre <i>si</i> 2800.00 a <i>si</i> 3500.00
Técnicos	30-60	Entre <i>si</i> 2400.00 a <i>si</i>

		2400.00
Administrativos	30-60	Entre sí 1100.00 a sí 1800.00

FUENTE.- Oficina de Estadística CORPAC AL 2000 Y 2001

3.3.1.6 Población afectada. Es la que tiene el problema de no tener vivienda propia sea o no de Corpac.

3.3.1.7 Población demandante Sin Proyecto: Son los trabajadores de Corpac, ver CUADRO X

2.3.1.7 Población demandante con Proyecto: Será la población demandante de Corpac mas la población del distrito de San Martín de Porras.

3.3.2 Análisis de la oferta.

Está constituida por la oferta real o sea la ofrecida en el distrito de San Martín de Porras especialmente en la zona de Santa Rosa, Bocanegra y Dominicos por las inmobiliarias cercanas a la zona del proyecto, tanto las que están en proceso de construcción como las que ya se están ofreciendo terminadas. así mismo por la oferta del proyecto.

3.3.3 Oferta Real.- Se exponen a continuación algunas inmobiliarias o empresas que ofrecen viviendas en condominios o complejos habitacionales.

La forma como presenta el producto la competencia para hacerlo atractivo, rentable y fácil de comercializar es un parámetro importante en la comparación con el proyecto.

3.3.4 Oferta real de mercado.- Por simplificación se expone el Cuadro que sigue a continuación:

CUADRO XII OFERTA REAL

Inmobiliaria O Particular	Precio: Al Contado	Años de Pago	Pago Inicial	Pago Mensual	Precio Acumulado	Área del Lote
1.-	\$23,000	20	\$2,300	\$168	\$40,320	70m <sup>2</sup>
2.-	\$28,000	—	--	—	—	200m <sup>2</sup>
3.-	\$28,000	20	\$2,800	—	--	90m <sup>2</sup>
4.-	\$20,900	20	\$2,090	\$139	--	67m <sup>2</sup>
5.-	\$18,500	—	—	--	—	72m <sup>2</sup>
6.-	\$37,000	—	—	--	--	115 m <sup>2</sup>

**3.3.5 Oferta proyectada.-** Es del proyecto y ofrece 200 viviendas. Estas viviendas tienen dos tipos por ubicación y área: En uno de los casos son viviendas intermedias con 8 metros de frente por 12 de fondo con un área de 96 m<sup>2</sup>. El otro tipo se refiere a viviendas en esquina con frente de 9 metros y 12 metros de fondo. Área de 108 m<sup>2</sup>.

En ambos casos con un precio estimado de \$ 140.00 + 1.G .V. promedio por metro cuadrado incluido terreno. En primera instancia este es un costo referido comparativamente a otras viviendas de la zona. Se obtuvieron casos parecidos con costos similares o en el rango de los que se han mencionado. Un estudio más detallado se ajustará lo más cercano a lo real sobre todo cuando ya la parte de Expediente Técnico esté terminado.

### **3.3.6 Sistema de venta.-**

Comprende: Modalidad de Ventas, El Marketing, Los Precios, Plan de Ventas.

### **3.3.7 Modalidad de Ventas.-**

Nuestro proyecto contemplará los sistemas de venta de la siguiente manera: Financiamiento mediante Bancos con garantía de CORPAC S.A. que descontara por pfanilla a los trabajadores de CORPAC en 20 años. Y en el caso de otros adjudicatarios que no sean trabajadores de es entidad de acuerdo a condiciones de financiamiento y formas de pago que garanticen los desembolsos continuos y sostenidos. Siendo viviendas de interés social se asume que los futuros compradores su capacidad de compra no les permitiría pagar al contado sin generalizar por supuesto.

### **3.3.8 El Marketing.-** Esto está determinado por la Promoción y la Publicidad.

El objetivo es dar a conocer el producto al mayor número de personas posibles del mercado objetivo.

Entre las actividades económicas está el marqueteo. Esto se acuerda mediante difusión entre los trabajadores de CORPAC y pobladores de la zona.

### **3.3.9 Los Precios.-**

Los objetivos del precio son.

- Obtener utilidades
- Obtener ventas
- Enfrentar la competencia

Sobre el primer tema en el flujo de caja se está considerando los costos operativos, Gastos Generales, Administrativos y Financieros así como Utilidades. Sobre el segundo tema se está considerando un Plan de Ventas

Y sobre el tercer tema se ha tomado en cuenta las observaciones en campo y datos de la competencia, en base a lo cual sin perder en las ventas vender a precio competitivo menor que el de la competencia.

Los precios de venta de cada vivienda estarán determinados por el costo total de construcción, los Gastos Operativos, Generales, Utilidades y Financieros dará el precio final al contado. En la modalidad de venta a largo plazo lógicamente dará precios con los intereses propios de esta alternativa.

**3.3.10 Plan de Ventas.-** Para el Plan de Ventas de las viviendas se ha considerado ventas al contado y ventas financiadas con pagos mensuales a 20 año plazo con una cuota inicial de 10 %.

### **3.4. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN.-**

#### **3.4.1 El tamaño.-**

El cálculo del tamaño del proyecto tiene el objetivo determinar un tamaño óptimo para su funcionamiento normal y desarrollo del plan de construcción de las viviendas.

El tamaño tiene una relación directa con el nivel de construcción, por lo tanto el tamaño apropiado del proyecto equivale a diseñar una capacidad que se pueda utilizar en la vida útil del proyecto.

Para determinar el tamaño del proyecto se tendrá en cuenta la capacidad de producción de viviendas para el corto plazo, El tamaño tiene una relación directa con la existencia del mercado de insumos, así como ciertas variables económicas y técnicas que lo condicionen siendo las de mayor incidencia las siguientes:

Mercado, insumos, materias primas, terreno, y financiamiento.

#### **3.4.2 Factores del Tamaño.-**

$$T_o = F (Mdo, Ins, Tno, y Financiamiento)$$

Donde

**T<sub>o</sub> = Tamaño Optimo**

Mdo = Mercado

Ins = Insumos

Tno = Terreno

F = Financiamiento.

#### 3.4.3 Relación Tamaño Financiamiento.-

El financiamiento del proyecto para la construcción de las viviendas puede ser a través de la banca privada nacional tales como Fondos para la construcción Mi Vivienda, INTERBANK, o Banco Financiero, u otros de manera que no es limitante el financiamiento para la ejecución del proyecto.

#### 3.4.4 Relación Tamaño Materia Prima e insumos.-

Para la construcción de las viviendas se requiere de materiales y equipos tales como cemento, ladrillos, agregados, acero de construcción, perfiles de acero, madera, sanitarios, insumos eléctricos, para acabados, asfalto, mezcladoras, vibradoras, volquetes y otros más que son necesarios en este tipo de actividad. Lo que también existe en la zona en cantidades suficientes y precios competitivos.

En consecuencia la disponibilidad de materias primas equipos e insumos no es un factor limitante para la ejecución del proyecto.

3.4.5 Relación Tamaño Terreno.- La oferta de terreno y consecuentemente el tamaño están determinados por los siguientes factores:

a).-Espacio disponible.- Esta es una fortaleza del proyecto pues CORPAC dispone de mucho más terreno que el considerado para el proyecto. Sólo se tomó una parte de un área mayor. Esto significa que a futuro podría haber expansión de la construcción si esta entidad lo considera no sólo para sus trabajadores, sino para otros posibles usuarios:

Legalmente el terreno está saneado.. El área total del terreno es suficiente para el proyecto y los precios por m<sup>2</sup> de área son los mas convenientes como un promedio de 50 dólares el m<sup>2</sup> a precios de mercado siendo aún mayor en zonas colindantes.

b).- Legislación referida a la adjudicación de terrenos y cambio de zonificación.- Los trámites a veces son muy burocráticos no obstante es posible tramitar cualquier cambio de uso si fuera necesario pues CORPAC tiene personal profesional que está en condiciones de efectuarlo.

e) Acceso a infraestructura básica.- Este aspecto también es una ventaja pues hay en las cercanías todos los servicios básicos.

3.4.6.- Relación Tamaño Mercado.- El tamaño del proyecto está entre otros elementos en relación con el tamaño del mercado o sea la cantidad de clientes potenciales. en nuestro caso esto está cubierto en primera instancia por los trabajadores de CORPAC que viven en Lima y pobladores del distrito de San Martín de Porres inclusive del Callao y zonas aledañas.

Alrededor del terreno hay varios complejos habitacionales que ya están asentados un tiempo significativo. No obstante se nota alta densidad poblacional en la zona y en el mismo distrito de San Martín de Porras de lo que se deduce que a pesar de ciertas limitaciones económicas de la población hay la necesidad de dotar de viviendas a un sector importante de esa población.

3.4.7 Tamaño del Proyecto.- Luego de analizados los principales factores que de alguna forma inciden en el tamaño del proyecto; el mercado, la existencia de materias primas, equipos e insumos, el financiamiento y el terreno, se diseña el tamaño óptimo del proyecto:

a ) .- Las características del proyecto son construcción de viviendas a corto plazo 200 casas/ año, 17 casas/ mes .estimada en primera instancia .

b ) .- Operación diaria de trabajo : 8 horas / por turno

c) .- Operación anual: 240 días/ año estimada en primera instancia.

3.4.8 Factores del Tamaño.- Como factores del Tamaño tenemos la Demanda Insatisfecha, y la capacidad de organización de la Empresa, que involucra el personal profesional, técnico y administrativo. Según el Fluxograma que se expone más adelante se tiene una concepción del Proyecto desde sus inicios. Así mismo interviene en el tamaño la tecnología, el mercado, los recursos productivos y la inversión

Entre la capacidad de organización, en el Fluxograma que se expone más adelante se observa los componentes técnicos, profesionales y la estrategia para las ventas.

3.4.9 La Localización.-

Para la localización del proyecto es necesario analizar condiciones económicas y sociales que respondan a la política y objetivos del ente ejecutor del proyecto.

Los factores que determinan la localización los podemos esquematizar de la siguiente manera:

$$Lo = (ER, Va, DT, Dmo, DA)$$

Donde:

Lo = Localización Óptima

ER = Existencia de Recursos, Insumos, Materias Primas

Va = Vías de acceso

DT = Disponibilidad de Terreno.

Omo.= Disponibilidad de Mano de Obra

DA = Disponibilidad de Agua de Regadío.

Consiste en seleccionar una zona amplia para luego elegir dentro de ella la ubicación apropiada Para el proyecto se ha determinado que el área geográfica sea todo el distrito de San Martín de Porres, por las condiciones favorables que presenta y principalmente porque la demanda la misma zona

#### 3.4.10 Macro localización.-

Consiste en seleccionar una zona amplia para luego elegir dentro de ella la ubicación apropiada Para el proyecto se ha detenninado que el área geográfica sea todo el distrito de San Martín de Porres, por la condiciones favorables que presenta y principalmente porque la demanda la misma zona

#### .3.4.11 La Micro localización.-

Implica la selección precisas del lugar donde se instalará el proyecto Para la determinación de la Micro localización del proyecto tomaremos en cuenta las siguientes alternativas de localización:

Alternativa A: Zona agreste pedregosa y con limitaciones de agua

Alternativa 8: Zona de excelente topografía con abundante agua

#### 3.4.12 Factores de Localización.-

##### 3.4.12.1 Factores Cualitativos.-

a) Existencia de recursos e insumos suficientes en el área del proyecto. Por el volumen de requerimientos que necesita el proyecto no es un factor limitante pero sí es más favorable para la alternativa 8 por los costos de transporte.

b) Vías de acceso.

Las dos alternativas de localización cuentan con vías de acceso hacia el proyecto, la capital del distrito y otros distritos vecinos, para el transporte de materiales e insumos,

pero la alternativa B es más favorable por la presencia cercana de vía asfaltada principal.

#### e) Disponibilidad del terreno

El proyecto dispone del terreno para ambas alternativas. La diferencia está en:

Alternativa A Terreno agreste, pedregoso y con limitaciones de agua

Alternativa B zona de excelente topografía y abundante agua.

#### d) Disponibilidad de Mano de Obra.

El proyecto es tiene componentes semimecánicos por lo que se requiere de mano de obra calificada, y semicalificada.

En el área del proyecto se puede seleccionar la mano de obra calificada y semicalificada.

No existiendo inconveniente en este aspecto.

#### 3.4.12.2 Factores Cuantitativos.-

##### a) Disponibilidad de agua.-

La disponibilidad de agua para la construcción en ambas alternativas es muy diferente:

Alternativa A Terreno agreste con escasa disponibilidad de agua

Y alternativa B .Terreno con excelente topografía y abundante agua.

##### b) Costo del terreno.-

El valor del terreno está dado por su ubicación y disposiciones favorables para la construcción de viviendas. En este caso el valor del terreno difiere bastante:

Alternativa A Terrenos agrestes con escasa agua más baratos, de menor valor

Alternativa B Terrenos con excelente topografía, abundante agua de mayor valor económico.

#### 3.4, 13 Evaluación cualitativa.-

Para seleccionar la localización óptima del proyecto se aplicará el Método de Ponderación de Factores

#### 3.4.14 Alternativa

a).- Proyecto en zonas agrestes pedregosa y de escasa disponibilidad de agua del distrito de San Martín de Porres

b).- Proyecto en terreno de excelente topografía y abundante agua del distrito de San Martín De Porres.

#### 3.4. 15 Factores.-

X1 = Existencia de Recursos Insumos y materiales de construcción

X2 = Vías de acceso

X3 = Terrenos favorables

X4 = Mano de Obra

XS = Disponibilidad de agua.

X6 = Valor del terreno.

#### 3.4. 16 Factibilidad de Ponderaciones.-

X1 = 5. X2 = 5. X3 = 10. X4 = 7. XS = 10. X6 = 5

#### 3.4. 17 Escala de calificación.-Mala = 0

Regular = 1. Bueno= 2 Muy bueno = 3

#### 3.4.18 Localización del Proyecto.-

### CUADRO XIII

#### PONDERACION DE FACTORES

FACTORES	COEFICIENTE DE PONDERACIONES <b>A</b>	ALTERNATIVA CALIFIC NO PONDERADA		ALTERNATIVA CALIFIC PONDERADA	
		B	C	A X B	I A X C
X1	5	1	2	5	10
X2	5	1	2	5	10
X3	10	1	2	10	20
X4	7	1	1	7	7
X5	10	1	2	10	20
X6	5	2	1	10	5
<b>TOTAL</b>				<b>47</b>	<b>72</b>

Fuente.- Elaboración propia en base a la expuesta en el texto de la

#### Localización del Proyecto

Luego del análisis de factores y la evaluación ponderada respectiva se considera que la Microlocalización de nuestro proyecto más adecuada es la Alternativa B, que son los terrenos de CORPAC con topografía muy favorable, buena dotación agua para la construcción de las viviendas y con excelentes vías de acceso asfaltadas listas para la construcción de las viviendas del proyecto.

### 3.5 ESTUDIO DE INGENIERÍA.-

#### 3.5.1 Características Técnicas del Proyecto.-

Este estudio comprende todo lo concerniente a las técnicas propias de los diseños en las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y eléctricas.

Así mismo las partes componentes del Expediente Técnico, procesos constructivos y características de ingeniería que se aplican en proyectos de viviendas.

También en lo referente a las Obras Exteriores se tendrá en cuenta Estudios independiente pero que se complementa con el de las viviendas.

3.5.2 Sistemas constructivos.- Se describe a continuación brevemente los 5 sistemas considerados.

#### a) Albañilería Confinada.- Bloques de arcilla. Sistema B

Es el sistema tradicional y el más conocido por la población., consistente en muros portantes que reciben cargas de gravedad, o sea verticales y horizontales .Puede tener componentes aporticados lo que lo adecua a dual. Este sistema puede se diseñado con técnicas de carácter estático o dinámico según tenga conformidad regular o irregular, en planta o en elevación según normas de ingeniería.

Se complementa el diseño con elementos de confinamiento que pueden ser muros y otros de arriostre.

#### b) de Albañilería Armada.- Sílico Calcáreo. Sistema D

Este sistema emplea elementos de albañilería con características tales que se refuerzan los muros agregando acero de refuerzo vertical y horizontalmente, generalmente. Pasándolos por alvéolos.

el Drywall.- Sistema E; Basado en planchas Superboard de 1.22m x 2.44 m o Giplac. Estas planchas sirven de tabiquería, falso cielo y vanos. La estructura puede ser sobre puntales de acero o de madera .

#### d) Muros de Ductilidad Limitada.- Concreto Armado. Sistema C

.Se diseñan según la Propuesta de Norma para el diseño de edificios con muros de concreto de ductilidad limitada. Se usan mallas electrosoldadas .

**el Albañilería Armada.- Bloques de Concreto. Sistema A**

En este sistema se trabaja con bloques de concreto de medidas típicas estipuladas por los fabricantes .También se refuerzan .Se diseñan según la Propuesta de Norma para el diseño de edificios con muros de concreto armado. En el proceso constructivo las Partidas a considerar en forma general adaptadas a cada sistema son como se ve en el Cuadro que sigue:

**CUADRO XIV: ESTUDIO DE INGENIERIA****PARTIDAS TIPICAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO: OBRAS INTERIORES**

<b>1</b>	Trabajos Provisionales	<b>12</b>	Pisos
<b>2</b>	Obras Preliminares	<b>13</b>	Coberturas
<b>3</b>	Demoliciones	<b>14</b>	Carpintería de Madera
<b>4</b>	Movimiento de Tierras	<b>15</b>	Carpintería Metálica
<b>5</b>	Concreto Simple	<b>16</b>	Cerrajería
<b>6</b>	Concreto Armado	<b>17</b>	Divisiones Metálicas
<b>7</b>	Estructuras Metálicas	<b>18</b>	Accesorios Sanitarios
<b>8</b>	Albañilería	<b>19</b>	Instalaciones Sanitarias
<b>9</b>	Revoques y Revestimientos	<b>20</b>	Aparatos Sanitarios
<b>10</b>	Zócalos	<b>21</b>	Instalaciones Eléctricas
<b>11</b>	Contra zócalos	<b>22</b>	Varios

**3.5.3 De obras exteriores.-**

Todo lo concerniente a Pistas, Veredas, Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Trabajos topográficos, Ensayos de Suelos, Pavimentos, Redes Eléctricas y Alumbrado, Postes, Obras de Arte ..

Se incluye Estudio de Suelos, previas calicatas con el apoyo del laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Ingeniera.

Así mismo planos topográficos, arquitectónicos, de estructuras instalaciones eléctricas y sanitarias. Redes de abastecimiento de agua y alcantarillado y energía eléctrica. Estudio de Impacto Ambiental y de Inversiones.

Los aspectos de costos unitarios y cronogramas se elabora con técnicas de Programación.

### VALORES UNITARIOS DE CONSTRUCCION

De acuerdo al Cuadro para la costa editado en " EL PERUANO"  
del 31 de octubre del 2005

y de acuerdo a los Sistemas constructivos

SISTEMA	MUROS Y	TECHOS	PISOS	PUERTAS y	REVESTIMIENTOS	BAÑOS	ELECTRICAS Y	TOTAL
CONSTRUCTIVO	COLUMNAS			VENTANA S			SANITARIAS	
Albañilería Confinada	204,37	107,21	25,13	53,04	40,06	34,09	53,28	517,18
CATEGORIA	B	C	G	D	F	C	D	
Albañilería Armada	145,34	107,21	25,13	53,04	40,06	34,09	53,28	458, 15
CATEGORIA	C	C	G	D	F	C	D	
Orywall	204,37	107,21	25,03	53,04	40,06	34,09	53,28	517,08
CATEGORIA	B	C	G	D	F	F	D	
Muros de Ductilidad Limitada	204,37	107,21	25,03	53,04	40,06	34,09	53,28	517,08
CATEGORIA	B	C	G	D	F	F	D	
Bloques de Concreto	140,55	107,21	25,03	53,04	40,06	34,09	53,28	453,26
CATEGORIA	D	C	G	D	F	F	F	----

Esta Tabla es un punto de partida referencial para estimar los costos de las viviendas en los sistemas considerados y por tanto en el de Albañilería Confinada. En los estudios posteriores los costos se afinan a valores más reales pero hay que tener en cuenta que existen diferencias entre los costos de un Estudio Económico previo donde el Mercado es preponderante y el de un Expediente Técnico. Para que el proyecto sea rentable se considerarán dos premisas importantes: que se obtenga ganancias y a la vez que sea competitivo. Del manejo equilibrado de estos dos aspectos dependerá el buen resultado del proyecto en todas sus fases.

**3.5.4 Costos de viviendas.-EI** costo unitario por m<sup>2</sup> del terreno para nuestro proyecto se estima en 50 dólares USA que al cambio de la fecha marzo 2006 es de S/. 3.35 por dólar lo que nos resulta un costo de  $S/ 3.35 \times \$ 50.00 \times 108 \text{ M}^2 = 167.50 \times 108 = \text{SI. } 18090.00$  y para el caso del tipo de 96 m<sup>2</sup> será de  $SI 167.50 \times 96 \text{ M}^2 = \text{SI. } 16080.00$  valores unitarios del terreno por m<sup>2</sup> considera terrenos urbanizados.

El área construida de cada vivienda tanto para la de 108 m<sup>2</sup> como para la de 96 m<sup>2</sup> considerando área techada, es como sigue:

Primera planta :	57.75 m <sup>2</sup>
Segunda planta :	57.75 m <sup>2</sup>
Azotea :	6.72 m <sup>2</sup> (sobre salida de gradas )
<b>Lo que suma :</b>	<b>122.22 m<sup>2</sup></b>

Estas áreas podrán variar en el Expediente Técnico ya con planos definitivos tratando de que la diferencia no sea significativa.

Los costos totales para cada sistema de construcción de las viviendas son los siguientes:

(No se incluyen Gastos Generales, Utilidades. Impuestos ni Gastos Financieros)

**Vivienda con el Sistema de Albañilería Confinada:**

<b>a).- Terreno de 108 m<sup>2</sup> X S/. 167.50</b>	= S/. 18090.00
Construcción 1ra planta: 57.75 m <sup>2</sup> X S. 517.18	= S/. 29867.15
Construcción 2da planta: 57.75 m <sup>2</sup> X S/. 413.74	= S/. 23893.49 (1)
Construcción en azotea: 6.72 m <sup>2</sup> X SI. 258.59	= S/. 1737.72 (2)

**Costo de la vivienda: 9 x 12 = 108 m<sup>2</sup> = S / . 73588.36 { 3 }**

**NOTAS.-** (1): Se considera en segunda planta valor de construcción 80% del de la 1ra planta por no tener cimientos

(2) Se estima 30 % del valor de construcción de la 1ra planta.

(3) No incluye Impuestos, Gastos Generales, Utilidades y Gastos Financieros.

b).- Terreno de 96 m<sup>2</sup> X S/. 167.50 = S/. 16080.00

Construcción 1ra planta: 57.75 m<sup>2</sup> X S. 517.18 = S/. 25116.21

Construcción 2da planta: 57.75 m<sup>2</sup> X S/. 413.74 = S/. 23893.49

Construcción en azotea: 6.72 m<sup>2</sup> X S/. 102.75 = S/. 1737.72

**COSTO DE LA VIVIENDA: 8 x 12 = 108 m<sup>2</sup> = S/. 66827.42**

En el Flujo de Caja habrá que considerar además de los Costos Operativos los Costos de Gastos Generales, Impuestos, Costos de Financiación, Administrativos y todos los que intervengan tanto en ingresos como en egresos.

Un Flujo de Caja usual es a 10 años. En nuestro caso lo haremos para 5 años.

Se puede hacer por 1 año y proyectarlo.

Del plano de lotización y con los costos de los Cuadros superiores se puede obtener datos para los cálculos financieros.

En primera instancia se determinará el número de viviendas de cada tipo o sistema constructivo, su ubicación y la cantidad de viviendas en esquina y las intermedias.

Luego el costo por grupos y por sistemas teniendo en cuenta que según el plano se ha diseñado una cantidad de cada sistema.

NÚMERO DE VIVIENDAS POR SISTEMA INTERMEDIAS Y EN ESQUINA.-  
SEGÚN PLANO

Del Sistema A 41	En esquina: 24	Del Sistema B: 37	En esquina: 10
	Intermedias 17		Intermedias 27
Del Sistema C: 40	En esquina 16	Del Sistema D: 42	En esquina: 12
	Intermedias: 24		Intermedias: 30
Del Sistema E:40	En esquina: 16		
	Intermedias: 24		

SISTEMAS

A: Albañilería Armada Bloques de Concreto	B: Albañilería Confinada Bloques de arcilla	C: Concreto Armado
	D: Albañilería Armada Sílico Calcáreo	E: Drywall

SUMA: 200 VIVIENDAS

### 3.5.5 Procesos y procedimientos.-

#### 2.5.5.1 Los procesos de gabinete.-

Serán aquellos de carácter técnico; que requieran trabajos tales como programaciones, elaboración de planos, cálculos en computadora, preparación de documentos para ventas, promociones. y actividades afines con labores de gabinete.

#### 3.5.5.2 Los procesos de campo.-

Serán los que tienen relación con la construcción y se seguirán de acuerdo a las Partidas del Expediente Técnico. Tener en obra la cantidad de obreros que se necesitan delegando el ingeniero responsabilidades y tareas al Maestro de Obra o Capataz., adquisición de materiales, combustibles.

Eliminación de desechos descargas de agregados, almacenaje y protección de equipos, herramientas

**3.5.5.3 Los procesos administrativos.-** Son los relacionados con los movimientos de personal, estar al día con los pagos, inscripción en el Seguro Social, permisos y similares. Los procesos y procedimientos financieros.- Han de ser los que se refieren a la ventas, promociones, pagos de servicios, licencias , trato con bancos y / o financieras así como con los futuros usuarios

**3.5.5.4 Infraestructura.-** La Empresa que asume el proyecto y la construcción tendrá dos tipos de infraestructura: uno conformado por oficinas y estudio, en donde se instalan los ingenieros, arquitectos, técnicos, asistentes y ambiente de secretaría.

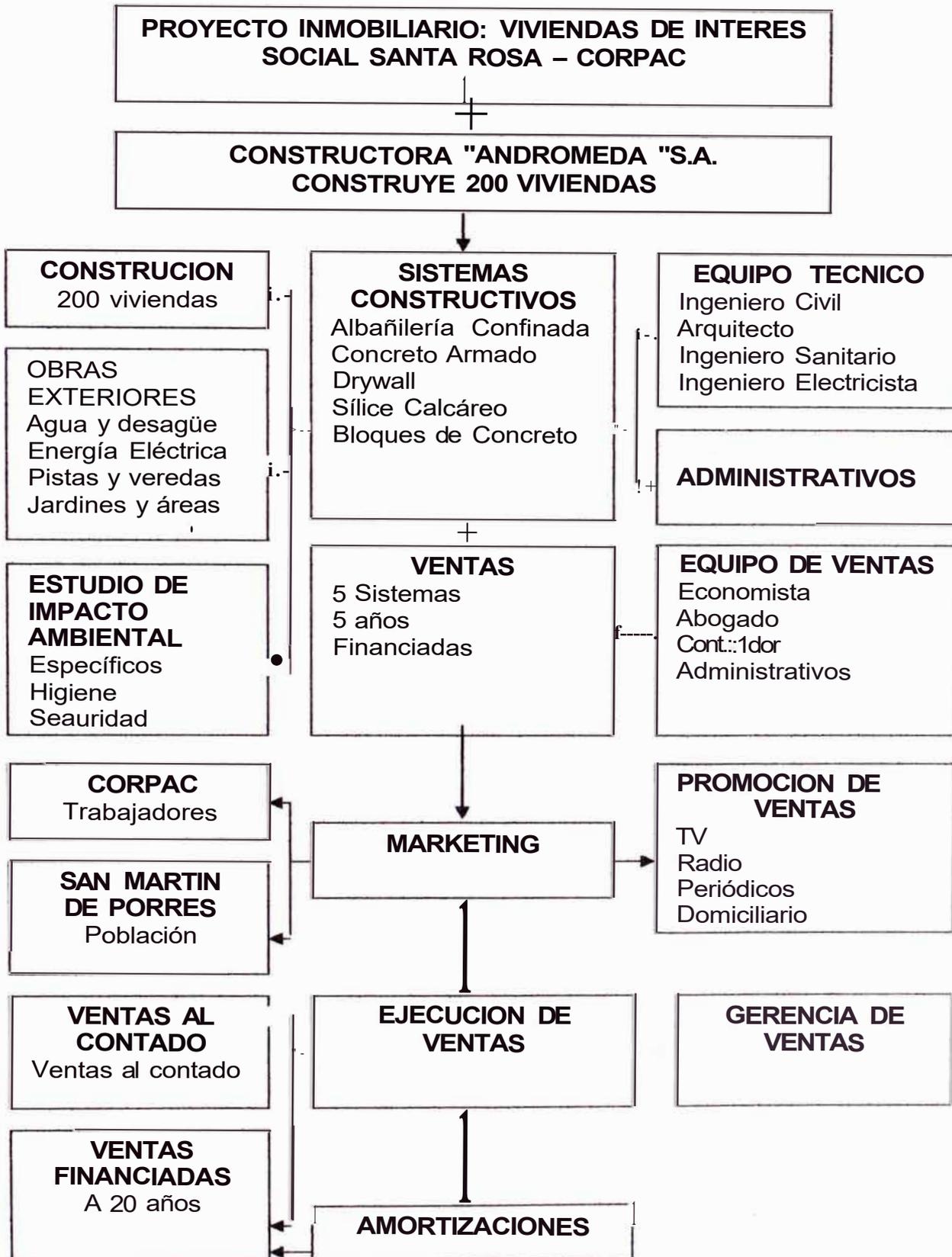
Por otro lado en obra habrá como mínimo infraestructura de campo formado por: un almacén e infraestructura complementaria cuya área estará de acuerdo a las necesidades y envergadura de la obra, en flujos, almacén y otros movimientos. tenerlos sin exponerlos a la intemperie, al sol o a la humedad del ambiente y que deban tener seguridad.

Espacios para estacionar los vehículos de obra cilindros, descarga de agregados. Y otros.

**3.5.5.5 Higiene y seguridad.-** Estos aspectos se consideran en el Estudio del Ambiente.

Así mismo tener asegurados a los obreros de acuerdo a las Normas de Construcción Civil y las Leyes.

**FLUXOGRAMA**



## **3.6 INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.-**

### **3.6.1 Las inversiones del proyecto.-**

Las inversiones constituyen los desembolsos de capital orientados a capitalizar económicamente el proyecto en el horizonte de su vigencia .En este sentido las inversiones consideradas por nuestro proyecto están cifradas en las adquisiciones de los terrenos, equipos, maquinarias, herramientas, obras exteriores.

### **3.6.2 Estructura de las inversiones.-**

Las inversiones básicamente tienen la siguiente estructura:

Inversiones tangibles

Inversiones intangibles

### **3.6.3 Inversiones tangibles.-**

Son aquellas que son materia de depreciación, como por ejemplo los equipos considerados por las construcciones de las viviendas.

### **3.6.4 Inversianes intangibles.-**

Son las que no están sujetas a depreciación como por ejemplo los estudios del proyecto.

### **3.6.5 Capital de trabajo.-**

Es el presupuesto de inversión que nos sirve par iniciar el proyecto en las funciones más elementales.

### **3.6.6 La Inversión Total.-**

Está conformada por la inversión fija y el capital de trabajo que se utiliza en la ejecución de nuestro proyecto. Las viviendas son parte de este concepto.

### **3.6.7 Calendario de las Inversiones.-**

Nos muestra el período de tiempo en que se van a desembolsar las inversiones en la ejecución o construcción de las 200 viviendas.

### **3.6.8 El financiamiento del proyecto.-**

El proyecto de la construcción de las 200 viviendas tiene como característica principal el uso del financiamiento en su 95 %

### **3.6.9 Aportes propios de capital.-**

Este concepto está considerado en el 5 % del monto total de la construcción de las 200 viviendas.

### **3.6.10 Préstamos.-**

Se considera un financiamiento del 95 % del monto total requerido para la construcción de las 200 viviendas.

### **3.6.11 Fuentes del financiamiento.-**

Como esa fuente para nuestro proyecto se ha considerado la condiciones y características de la entidad financiera.

### **3.6.12 Tasas de interés.-**

La tasa de interés que se ha considerado para nuestro proyecto es del 3.6 %

### **3.6.13 Plazos de amortización y reembolso.-**

Es de 5 años calendarios.

## **3.7 PRESUPUESTO DE COSTOS E INGRESOS**

### **3.7.1 El presupuesto de costos.-**

#### **3.7.1.1 Los Costos de Operación.-**

Son los costos directos necesarios para la construcción de las 200 viviendas y obras exteriores.

#### **3.7.1.2 Los costos Generales.-**

Son los gastos que se incurren en operaciones complementarias de administración del proyecto. En nuestro caso sumió el 5 % de los Costos Operativos.

#### **3.7.1.3 Los Costos de Administración.-**

Son los gastos complementarios de administración del proyecto. En nuestro caso se asumió el 5 % de los Costos de Operación.

#### **3.7.1.4 Los Gastos Financieros.-**

Son los Gastos considerados como intereses por el uso del dinero en la construcción de las 200 viviendas. En nuestro proyecto es de 3.6 %

**3.7.1.5 Los Impuestos.-** Como impuestos se consideran el 19 % como I G .V. independientemente de otros como a la renta u otros que puedan haber independientemente del proyecto.

#### **3.7.1.6 Los Imprevistos.-**

Son gastos que se presentan en forma relativa no previstos en el presupuesto. . Una buena organización, conducción y proceso técnico de la construcción, gastos y ventas debe permitir que estos gastos no sean significativos salvo aquellos que por su naturaleza indefectiblemente no se les pueda eludir como

por ejemplo una huelga de construcción civil, cambios súbitos de precios o devaluaciones, eventos naturales negativos o similares.

#### 3.7.1.7 Los Costos Totales.-

Resume la sumatoria de los Costos de Operación, Generales, de Administración, Financieros, Impuestos, Imprevistos.

3.7.1.8 Los Costos Unitarios.- Son el Costo Total por unidad de producción.

#### 3.7.1.9 Los Ingresos.-

Los del proyecto están constituidos por la venta total de las 200 viviendas.

3.7.1.1 O La venta total. - Para nuestro proyecto está constituida por las ventas de las viviendas a un precio competitivo del mercado en el ámbito del proyecto, de tal manera que nos representa la recuperación de la inversión, costos totales de Operación y un margen de Utilidad.

### 3.8. LOS ESTADOS FINANCIEROS.-

3.8.1 El Valor Residual.- Está constituido por los equipos, maquinarias, herramientas, roadera de encofrado y material sobrante una vez concluida la meta de la construcción de las 200 viviendas, y obras exteriores; valoradas a precios de la fecha.

#### 3.8.2 El estado de Pérdidas y Ganancias.-

Es un balance de costos y ventas que nos muestra la liquidez monetaria del proyecto ..

3.8.3 Flujo de Caja.- Es un estado financiero que nos muestra la liquidez del proyecto par hacer frente a sus compromisos financieros, de tal manera que podamos obtener la rentabilidad del proyecto y las coberturas del financiamiento. Se muestra más adelante.

3.8.4 El Punto de Equilibrio de Producción.- Este Punto nos muestra el estado del proyecto en el cual no se pierde ni se gana, por lo tanto nos presenta un costo mínimo competitivo.

#### 3.8.5 Los Costos Fijos.-

Son los Costos directos de Operación que nos determina la construcción de las viviendas.

#### 3.8.6 Los Costos Variables.-

Son los complementarios a la construcción de las viviendas que son susceptibles a variables. Entre ellas están los Gastos Generales Variables.

### 3.9 EVALUACIÓN ECONOMICA, FINANCIERA Y SOCIAL DEL PROYECTO.-

#### 3.9.1 Consideraciones Generales.- Involucra relaciones entre estos aspectos.

Hemos tomado en cuenta el horizonte del proyecto de 5 años, una Tasa de Interés para las Amortizaciones del 3.6 % y una Tasa de Interés para los préstamos en las ventas de las viviendas del 3.6 %, al cambio de S/ 3.35 por dólar a fecha marzo del 2006. El Costo de Oportunidad del Capital 18 %

3.9.2 Evaluación Económica.- El proyecto nos muestra la factibilidad en términos económicos monetarios, como sigue.

3.9.3 Relación Beneficio Costos.- Este Indicador nos presenta un marco de factibilidad el cual si la relación es mayor que 1, es rentable el proyecto, si es igual a 0 (cero), es indiferente; y si es menor que cero, no es rentable.

En nuestro caso esta relación es de:

$$R B / C = 1.17 \quad (\text{al } 18 \%) \quad \text{Rentable}$$

Según Cuadro o Tabla 4

3.9.4 Tiempo de Recuperación de la Inversión T. R 1- Este Indicador nos muestra el tiempo en que nuestro proyecto va a recuperar sus inversiones. En el nuestro es. Viendo Cuadros: TRI = 4 años 11 meses

En la evaluación económica, financiera y social del proyecto se muestra la capacidad financiera frente a sus compromisos de amortizaciones, en lo social se considera la influencia en los aspectos relacionados con los usuarios, trabajadores de CORPAC y población del distrito San Martín de Parres. Se ha calculado los siguientes indicadores.

#### 3.9.5 El Valor Actual Neto V. A. N.-

Es el valor neto futuro a precios presentes y que nos indica que si el resultado es positivo, el proyecto es bueno, si es cero el proyecto es indiferente; y si es menor que cero el proyecto no es factible o se desecha

En nuestro caso es:

$$\text{En nuestro estudio: V.A.N.} = \text{S/. } 2129504.00$$

#### 3.9.6 La Tasa de Retorno (T.I.R.)♦

Es la Tasa de Descuento con que encontramos el máximo rendimiento financiero del proyecto: En el nuestro: La T.I.R. = 25.47 %.

**CUADROS DEL FLUJO DE CAJA, BENEFICIO COSTO B /C, VALOR  
ACTUAL NETO VAN, TASA INTERNA DE RETORNO TIR  
TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION TRI**

1 VIVIENDAS : COSTOS OPERATIVOS

1	A1	24	TOTAL VIV	66729.45	1601506.8	2701737.45
	A2	17	41	64719.45	1100230.65	
2	B1	10	TOTAL VIV	73588.36	735883.6	735883.6
	B2	27	37	◆ 88827.42	1804340.24	
3	C1	16	TOTAL VIV	67188.14	1075010.24	2639285.6
	C2	24	40	65178.14	1564275.36	
4	01	12	TOTAL VIV	73588.36	883060.32	2887882.42
	02	30	42	86827.42	2004822.6	
5	E1	16	TOTAL VIV	73588.36	11TT413.76	2781271.84
	E2	24	40	88827.42	1603858.08	
		200			13550401.75	13550401.75

SISTEMAS	TIPO	TOTAL VIV	AREA:	NOMENCLATURA
SISTEMA DE VIVIENDA A:	A 1:	TOTAL VIV	9 X 12 = 108 m2	BLOQUES DE CONCRETO
	A 2:	41	2X 12 = 96 m2	ALBAÑILERIA ARMADA
SISTEMA DE VIVIENDA B:	B 1:	TOTAL VIV	9 X 12 = 108 m2	BLOQUES DE ARCILLA
	B 2:	37	8 X 12 = 96 m2	ALBAÑILERIA CONFINADA
SISTEMA DE VIVIENDA C:	C 1:	TOTAL VIV	9 X 12 = 108 m2	CONCRETO ARMADO
	C 2:	40	8 X 12 = 96 m2	DUCTIBILIDAD LIMITADA
SISTEMA DE VIVIENDA D:	D 1:	TOTAL VIV	9X12=108m2	SILICO CALCAREA
	02:	42	8 X 12 = 96 m2	ALBAÑILERIA ARMADA
SISTEMA DE VIVIENDA E:	E 1:	TOTAL VIV	9X12=108m2	DRYWALL
	E 2:	40	8 X 12 = 96 m2	

2 VIVIENDAS VENTAS ( EN NUEVOS SOLES)

1.75

1	A 1	24	TOTAL VIV	116776.53	2802636.7	4728040.2
	A 2	17	41	113259.03	1925,403,50	
2	B 1	10	37	128779.63	1287796.3	4445391.7
	8 2	27		116947.98	3157595.4	
3	C 1	16	TOTAL VIV	117579.24	1881267.8	4618749.5
	C 2	24	40	114061.74	2737481.7	
4	O 1	12	TOTAL VIV	128779.63	1545335.5	5053794.9
	O 2	30	42	116947.98	3508439.4	
	5E1	16	TOTALVIV	128779.63	2060474	4867225.5
	E 2	24	40	116947.98	2806751.5	
		200		--	23713201.8	23713201.8

### 3 FLUJO DE CAJA

( EN NUEVOS SOLES )							
RU	AÑO BASE	1	2	3	4	5	TOTAL
<b>INGRESOS</b>	14227901.7	4728040.20	4445391.70	4618749.50	5053794.90	4867,225,5	37941103.50
VENTAS		4728040.2	4445391.7	4618,749,5	5053794.9	4867225.5	23713201.8
RECURSOS PROPIOS	677500	---	---	---	---	---	677500.3
PRESTAMOS	13550401.7	---	---	---	---	---	13550401.7
<b>EGRESOS</b>	14227901.7	4074490	3830911.5	3980306.6	4354792.8	3985824.1	<b>34454226.7</b>
GASTOS OPERATIVOS		2701737.5	2540223.9	2639285.6	2887522.9	2781271.8	13550041.7
GASTOS ADMINISTRATIVOS 5 %		135086.8	127011.2	131964.3	144376.1	139063.6	677502.0
GASTOS GENERALES 5 %	---	135086.8	127011.2	131964.3	144376.1	139063.6	677502.0
GASTOS FINANCIEROS 3.6 %		97262.5	91448	95014.3	103950.8	100125.7	487801.3
AMORTIZACIONES 3.6 %		106988.8	100592.8	104515.7	114345.9	110138.4	536581.6
INVERSIONES	14227901.7	---	---	---	---	---	14227901.7
IMPUESTOS ( I.G.V.) 19 %		898327.6	<b>844624.4</b>	877562.4	960221	716161	4296896.4
<b>INGRESOS -- EGRESOS</b>	-	653550.2	614480.2	63844.9	699002.1	881401.4	3486876.8
SALDO DE CAJA		---	653550.2	1268030.4	1906473.3	2605475.4	---
CAJA FINAL		653550.2	1268030.4	1906473.3	2605475.4	3486876.8	--
COBERTURA%		1.16	1.16	1.16	1.16	1.22	

**BCR 18 % : COSTO DE OPORTUNIDAD**  
T.D.

**TIR 29 % MAYOR QUE 18 %**

4 BENEFICIOS VS COSTOS

ANOS	COSTOS TOTALES	BENEFICIOS	FACTOR 18 %	COSTOS ACTUALIZADOS	BENEFICIO
0	13550402	—	0.00000	-13550402,00	—
1	4074490	4728040	0.8475	3453130	4007014
2	3830911	4445391	0.7181	2750977	3192235
3	3980306	4618749	0.6086	<b>2422414</b>	2810970
4	4354792	5053794	0.5158	2246202	2606747
5	3985824	4867225	0.4371	1742203	2127464
			<b>SI</b>	<b>12614926.00</b>	<b>14744430.00</b>

$R.8/C = 1,17(18\%)$

$V.A.N. (18\%) = 2129604,00$

BENEFICIOS NETOS	
0	--13550402,00
1	653550.00
2	614480.00
3	638443.00
4	699002.00
5	881401.00

### 3.9.7 Evaluación social.-

### 3.9.8 Impactos del Proyecto.-

#### Impacto Ambiental

En estos entre los más significativos tenemos:

#### a) Impacto en el empleo.-

Al ejecutarse el proyecto en su 100 % dará empleo a un número de trabajadores de construcción civil, técnicos, administrativos y auxiliares.

#### b) Impacto en la población.- Dinamizará el movimiento comercial y social de la zona

Como impactos negativos.- Están el efecto del movimiento de tierras, desechos y similares.

Se ha mencionado algunos.

Esto se ha considerado en un estudio específico que se integrará al económico.

### 3.9.9 Análisis de sensibilidad.-

#### 3.9.10 Sensibilidad ante una variación de los costos.-.

En este caso si el proyecto sufre un incremento estimado en 10% en sus Costos Operativos, el impacto en el Flujo de Caja va a incrementar el costo total en el 10% y mantenemos constante sin variación en las ventas totales, de las viviendas. El resultado de nuestro Flujo de Caja viene a ser positivo., por lo tanto nuestro proyecto todavía es factible

#### 3.9.11 Sensibilidad ante una variación de los precios.-

Ante una variación de los precios de venta de las viviendas y permaneciendo constantes, es decir sin variación, los costos totales de construcción de las viviendas en nuestro Flujo de Caja registra saldos positivos por lo que nuestro proyecto viene a ser factible.

#### 3.9.12 Análisis de riesgos.-

En este rubro se considera especialmente los estudios de Análisis de Suelos, servicios

**5 ANALISIS DE SENSIBILIDAD**

**FLUJO DE CAJA**

**INCREMENTO 10% EN COSTOS OPERATIVOS**

( EN NUEVOS SOLES )							
AÑOS	AÑO BASE	1	2	3	4	5	
RUBROS							
<b>INGRESOS</b>	14227901.7	4728040.20	4445391.70	4618749.50	5053794.90	4867,225,5	37941103.50
VENTAS		4728040.2	4445391.7	4618,749,5	5053794.9	4867225.5	23713201.8
RECURSOS PROPIOS	677500	—	—	—	—	—	677500.3
PRESTAMOS	13550401.7	—	—	—	—	—	13550401.7
<b>EGRESOS</b>	14227901.7	4074490	3830911.5	3980306.6	4354792.8	3985824.1	34454226.7
GASTOS OPERATIVOS		2701737.5	2540223.9	2639285.6	2887522.9	2781271.8	13550041.7
GASTOS ADMINISTRATIVOS 5 %		135086.8	127011.2	131964.3	144376.1	139063.6	677502
GASTOS FINANCIEROS 3.6 %		97262.5	91448	95014.3	103950.8	100125.7	487801.3
AMORTIZACIONES 3.6 %		106988.8	100592.8	104515.7	114345.9	110138.4	536581.6
INVERSIONES	14227901.7	—	—	—	—	—	14227901.7
IMPUESTOS (I.G.V.) 19 %		898327.6	844624.4	877562.4	960221	716161	4296896.4
<b>INGRESOS -- EGRESOS</b>		653550.2	614480.2	638442.9	699002.1	881401.4	3486876.8
SALDO DE CAJA		—	653550.2	1268030.4	1906473.3	2605475.4	—
CAJA FINAL		653550.2	1268030.4	1906473.3	2605475.4	3486876.8	—
COBERTURA		1.16	1.16	1.16	1.16	1.22	

## CONCLUSIONES

- Hay servicios básicos cercanos al terreno.
- El terreno es plano y sin irregularidades topográficas notables.
- El subsuelo es de mediana resistencia GP grava mal graduada y el asentamiento está en un rango menor a 1<sup>n</sup>.
- La arquitectura de las viviendas propicia habitabilidad confortable no obstante ser económicas.
- El pozo a tierra considerado garantiza que las viviendas tengan seguridad en el sistema eléctrico.
- Las presiones para la dotación de agua y la eliminación de las aguas servidas son apropiadas con el diseño efectuado.
- En lo que se refiere al Sistema constructivo de Albañilería Confinada se ha diseñado de acuerdo a las Normas E-030 y E-070 lo que les da características Sismorresistentes a las viviendas\_
- Los Sistemas constructivos que son 5 dan lugar a variedad, de modo que los compradores tengan la oportunidad de escoger.
- Del Estudio Económico se deduce que el Proyecto es rentable. La relación Beneficio/ Costo 1\_17 es favorable. La demanda con los trabajadores de CORPAC como potenciales compradores vía descuento por planilla asegura el aspecto del mercado.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en el proceso constructivo la Supervisión sea continua, ciñéndose a los planos, a las Especificaciones Técnica y las Normas Técnicas.
- Es recomendable tener en cuenta el Impacto Ambiental en todo el proceso constructivo; asumiendo como primer factor a considerar las personas.
- En todo proyecto el Estudio Económico previo se debe efectuar en equipo: Un economista, arquitecto y los ingenieros civil, sanitario y electricista.
- En el Sistema Constructivo de Albañilería Confinada se debe tener en cuenta tanto en el diseño como en la construcción los criterios técnicos de Topografía, Capacidad Portante, Densidad de Muros, esfuerzos axiales, regularidad, y diseño Sismorresistente.
- Es recomendable una coordinación previa al diseño entre el arquitecto con los ingenieros, sanitario y electricista.
- Durante el proceso de ventas, es recomendable que los promotores tengan preparación mínima aceptable no sólo en relaciones públicas sino en arquitectura, e ingeniería.
- Durante el marketing, la promoción y las ventas se recomienda ofrecer y explicar a las personas o familias interesadas en adquirir las viviendas las bondades en todas las especialidades en términos sencillos Y comprensibles.

**BIBLIOGRAFÍA.-**

- Atala Abad. César: Separatas de clase de la Facultad de Ingeniería Civil UNI, del Curso de Cimentaciones.
- Apuntes de clases de los docentes del Curso de Actualización de Conocimientos, Ciclo 2005 - 2006.
- Gallegos Vargas Héctor. Diseño y Cálculo de Edificios de Albañilería
- Huerta Amoretti Guillermo: Programación de Obras con MS PROJECT.
- Juárez Badillo: Mecánica de Suelos, Tomos I y II, principios básicos.
- Terzaghi Kart B. / Peck Ralph: Mecánica de Suelos en la Ingeniería.

**NORMAS**

- A-010 Condiciones Generales de Diseño y Uso.**
- A-020 Vivienda.**
- E-020 Cargas.**
- E-030 Diseño Sismo Resistente.**
- E-040 Vidrios.**
- E-050 Suelos y Cimentaciones.**
- E-060 Concreto Armado.**
- E-070 Albañilería.**
- E-090 Estructuras Metálicas.**
- S-050 Redes de Distribución de Agua Potable.**
- IS-01 O Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.**
- EM-01 O Redes de Distribución de Energía Eléctrica.**
- EM-020 Instalaciones Eléctricas Interiores.**
- Código Eléctrico 2002, Capítulo V**
- Código Eléctrico 2006.**

## **ANEXOS**

PUNTO A  
DIRECCION 8

!AZIMUT 65 33 32

COORDENADAS DE A:  
NORTE  
ESTE  
COTA

ESTAC DIRECC  
A B  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15

ANGULO HORIZONTAL			ANGULO VERTICAL			LEC. MIRA	TAQUIMETRIA				COORD PARCIALES		COORD. TOTALES			
							AZIMUT	ANG REDU	O1ST. HOR	DIF.COTA	ESTE	NORTE	PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
o	o	o	90	18	11	117 O	0 969687807	Q 00528933	116.9967267	-0.618840024	96.4 8827582	66 16832091	B	86614 15 048	280718.888	138 381
333	18	54	90	18	54	78 3	6 787145607	O 0054978	78.29763334	-0.30469066	37.80971263	68 56343791	1	86614 17.44 3	280660 210	138 570
339	8	54	90	22	31	116 0	6 888956719	O 00654985	115.9950236	-0.759760655	66.04714 821	95.35522909	2	8661444 235	280688 44 7	138 240
133	19	26	90	9	26	49 0	3 296634081	O 002744 05	48.99963104	-0.1344 57866	-7.566573514	-48.4 1188705	3	6661300.468	280614.833	138 866
141	19	26	90	2	36	59 7	3 43626074 8	O 00075631	59.89996585	-0.04 515 1756	-17.33819938	57 12681301	4	8661291.753	280605.062	138 955
173	12	36	90	6	15	51 1	3 992779674	Q 00181806	57 29981061	-0.104 174 354	-4 3 09308403	37 76578351	5	8661311 114	280579.307	138 896
181	26	51	90	4	23	33 2	4 136551507	Q 00127506	33 19994 602	Q 042332044	-27 84600856	-18 07861231	8	6661330 801	280594 554	138 958
205	24	23	90	10	51	39 7	4 554713981	Q 00315614	39.69960454	-0.125298102	-39.20713213	-6 233730104	7	8661342 846	280583.193	138 875
227	10	so	90	14	32	51 0	4 934 74577	-0.00422759	so 99908851	-0.215604276	-4 9 74 35 1227	11 24 6778	8	8661360 127	280572.856	138.784
237	14	31	90	23	4 3	70 0	5 110350544	-0.00689891	69.9966684	-0.82908714	-64 52663065	27 12650962	9	8661376 007	280557.873	138 517
262	23	4 3	90	12	58	78 2	5 549360056	-0.00377186	4 2 4 9939536	-0.160302498	-28.4 624 9228	31 58081651	10	8661380 44 1	280593 938	138 840
285	21	55	90	11	56	48 0	5 950263122	-0.0034 7 127	77.99906012	-0.270757203	-25.4 9057267	73.71624 031	11	86614 22 596	280596.909	138.729
57	11	55	91	14	5	4 7	1 967994233	-0.02155002	4 6978 17642	-0.101253732	4 332085789	-18172846	12	8661347,063	280628.732	138 899
o	4	5	90	13	13	21 1	0 970875604	-0.003844 58	26 69960535	Q 102849314	22.03733029	15 0739842	13	8661363 954	280644 4 37	138 897
50	19	52	89	15	4	51 5	1 8481334 67	0 01307061	51.4912022	0 013070618	4 9 5236166	-14 09806025	14	8661334 782	280671.924	139 673
39	13	12	89	29	53	39 S	1 654207541	0 0087606	39.49696852	0.34 8026 14 1	39.3596494 6	-3.290671223	15	8661345 589	280661.780	139 346

PUNTO 8  
DIRECCION A

!AZIMUT a 235 33 11

COORDENADAS DE B:  
NORTE  
ESTE  
COTA



ESTACION DIRECCION  
B A  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22

ANGULO HORIZONTAL			ANGULO VERTICAL			LEC. MIRA	TAQUIMETRIA				COORD PARCIALES		COORD. TOTALES			
							AZIMUT	ANG REDU	O1ST. HOR	DIF.COTA	ESTE	NORTE	PUNTO	NORTE	ESTE	COTA,,
o	o	o	90	12	4 8	111 o	4 111287807	-0.00372338	118.99C378	0 4 35631174	-96.49012373	-66.16854593	A	8661348 880	280622 398	137 94 6
54	22	4 8	90	13	22	i 4	5 060400074	0 00388821	57.4 9913071	0 223570099	.54 05222147	19 6088599	16	86614 34 657	280664836	138158
118	13	22	90	17	48	61 Q	6 174669356	0 00517782	61.89834 04 9	0 3205014 67	-6.703782256	61 53424 947	17	8661476 583	280712.184	138061
158	27	48	90	21	4	71 R	6 877001185	-0.00612806	71.79730372	0 4 39983639	4 0 17258258	59 5064 024	18	8661474 555	280759 061	137 941
188	21	4	90	23	8	100 1	7 398642533	0 00672923	100 2954562	0 674 92 1357	90 07655003	44 10662169	19	8661459 155	280808 965	137 706
207	13	8	89	16	48	101 0	7 727948148	0 0125664	61 99020982	0 7790 4 78	61.4 9852132	7 792174 884	20	8661422 840	280780 387	139 160
245	26	44	89	23	4 2	31 11	8 395130904	0 01055927	33.7962315	0 356876685	28 9673324 7	-17 4091617	21	8661397 639	280747 856	138 738
304	13	4 2	89	15	4 6	or, i	9 421086319	0 01286699	105.8825013	1 359890227	0390141101	-105681781 1	C	8661309 367	280719 278	139 741
330	15	4 6	90	11	56	57 4	9 8754 74 156	-0.00347127	52 19937101	0 181199051	-22 737644 87	-46 98695391	22	8661368 061	280696 151	138 200

PUNTO C  
DIRECCION B

!AZIMUT C 179 47 141

COORDENADAS DE C:  
NORTE  
ESTE  
COTA



ESTACION DIRECCION  
C B  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
A

ANGULO HORIZONTAL			ANGULO VERTICAL			LEC. MIRA	TAQUIMETRIA				COORD PARCIALES		COORD. TOTALES			
							AZIMUT	ANG REDU	O1ST. HOR	DIF.COTA	ESTE	NORTE	PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
o	o	o	90	18	59	or, i	3 137886319	Q 00552204	105.6967769	0 583667841	0 39174 6774	-105 696051	B	8661203 670	280719 670	139 157
42	8	59	90	20	54	10 0	3 87353947	0 00607958	101 99623	-0.620 10 1653	-68 16602745	.75 8724 1683	23	8661233 494	280651 112	139 121
56	10	54	90	13	31	11 0 0	4 538084833	-0.00393185	138 9978512	0 54652126	-115.1929684	.77 7880624 2	24	8661231 578	280604 085	139 195
80	13	31	89	12	5	10 1 0	4 538084833	0 01393843	56 68894 82	0 792993717	-56 02693383	9 86584 4 357	25	8661299 501	280663 251	140 534
344	12	5	90	23	59	11 e	9 145347893	Q 00697649	16 9991726	0 1185964	4.688505546	-16 33982206	26	8661293 027	280723 967	139 622
356	23	58	90	13	23	11 0	9 358244622	Q 00389306	22 19966354	0 0864 25 125	14 75928256	.22 1505462	27	8661287 216	280720 754	139 655
294	13	2	90	28	46	11 0	8 27295757	Q 0083679	116 9918076	Q 978999031	106 8727222	.47 595213	A	8661261 771	280826 151	138 762



TERRENO DE CORPAC  
"FUTURA AMPLIACION"

MONTERREY

ASOCIACION  
SANTA POLONIA

C-3  
COTA = 38.00 M

C-2  
COTA = 36.00 M

91.13 E

COTA = 37.500 M  
C-1

ASOCIACION  
SE SQUICENTENAR ID

LAS PRADERAS  
DEL SOL

Av. ANTUNEZ DE MAYOLO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIAR/O DE INTERES SOCIAL "SANTA ROSA"	TITULO: <b>UBICACION DE CALICATAS</b>	
	CRUPO : "ANDROMEDA"	REVISADO:
DEPARTAMENTO: I/J/A	FECHA: MARZO 2006	e-0 1
DISTRITO: SAN J/ARTIN DE PORRES	ESCALA: S/E	

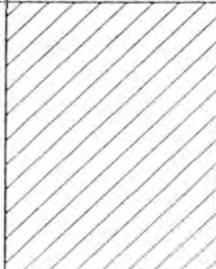
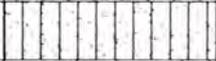
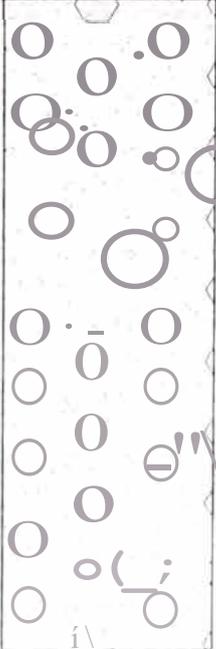
REGISTRO DE EXPLORACION

PROYECTO : INMOBILIARIAS DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL - SANTA ROSA  
 UBICACION : DISTRITO DE SAN MARTIN DE PORRES - LIMA-UMA  
 GRUPO : N° 7 'ANDROMEDA' PERFIL : C-01  
 PROF. : 3.00 m  
 N.F. : NP.

PROF. (m)	TIPO DE EXPLOR.	DESCRIPCION	CLASIFICA.	SIMBOLO
0.50	↑ A CIELO ABIERTO ↓	Presencia de raíces, el suelo presenta material arcilloso, poca humedad de color marrón claro.	CL	
1.00		Presencia de grava y raíces, el suelo presenta material menor a 3. poca humedad.	CL	
1.50		Presencia de arena fina de color gris, poca humedad.	SE-1	
2.00		Presencia de grava, bolsoneria de tamaño máximo 6. poca humedad.	GP	
2.50				
3.00				

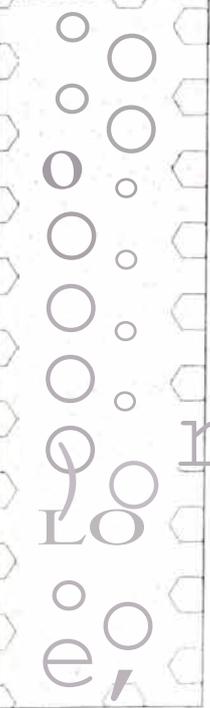
REGISTRO DE EXPLORACION

PROYECTO : INMOBILIARIO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL - SANTA ROSA      PERFIL : C-02  
 UBICACION : DISTRITO DE SAN MARTIN DE PORRES -LIMA-LIMA      PROF. , 3.00 M  
 GRUPO : N° 7 'ANDROMEDA'      N.E. : NP.

PROF. (M)	TIPO DE EXPLOR.	DESCRIPCION	CLASIFICA.	SIMBOLO
0.50	TIPO DE EXPLORACION: A CIELO ABIERTO	Presencia de raíces , el suelo presenta material arcilloso . poca humedad de color marran claro .	CL	
1.00		Presencia de grava y raíces con matriz arcilloso. el suelo presenta material riensor a 3' .	CL	
1.50		Presencia de arena liriosa de color gris.poca humedad , presencia de raíces .	SM	
2.50		Presencia de grava con Matriz de arena . boloneria de tamaño MAXIMO de 6' , poca humedad .	GP	
3.00				

REGISTRO DE EXPLORACION

PROYECTO : INMOBILIARIO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL - SANTA ROSA      PERFIL : C-03  
 UBICACION : DISTRITO DE SAN MARTIN DE PORRES -LIMA-LIMA      PROF. : 3.00 m  
 GRUPO : N° 7 'ANDROMEDA'      N.F. : NP.

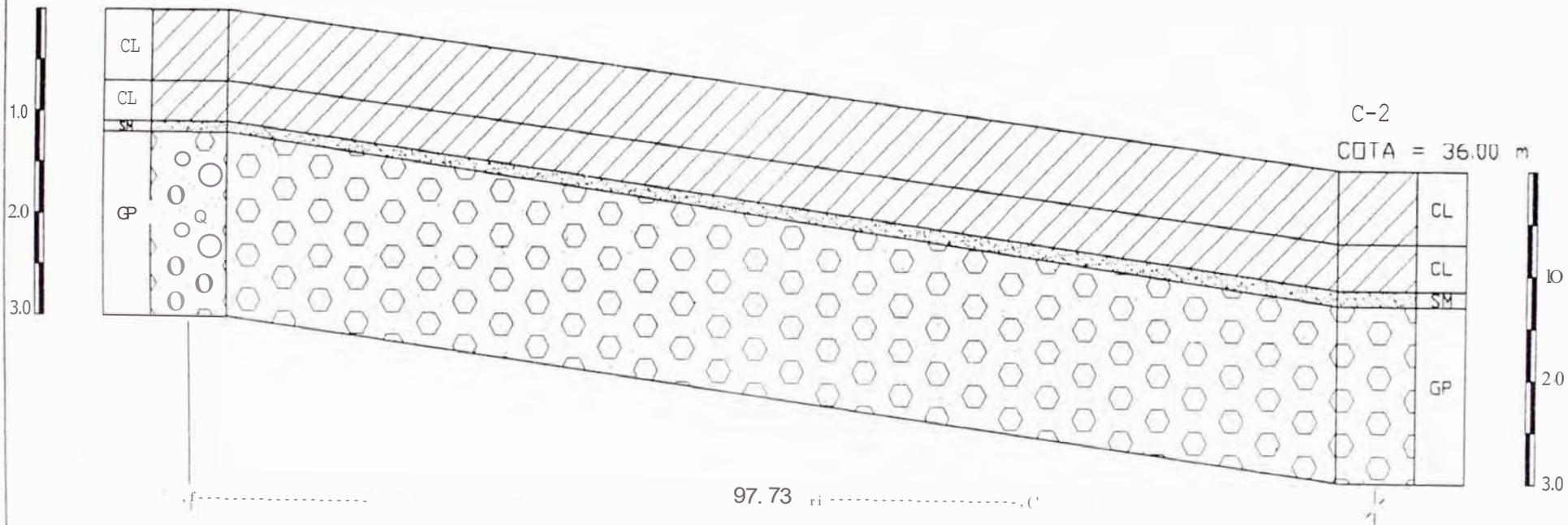
PROF. (m.)	TIPO DE EXPLOR.	DESCRIPCION	CLASIFICA.	SIMBOLO
0.50	A CIELO ABIERTO	Presencia de raíces, el suelo presentó Material arcilloso, poca humedad de color Marrón claro, sericoMpacto	QL	
1.00		Presencia de grava y raíces con Matriz de arena, poca humedad, presente Material Menor o 3'	QL	
1.50		Presencia de arena Msa de color gris, poca humedad, presencia de raíces	SM	
2.00		Presencia de grava con matriz de arena, boloneria de tamaño rmb de 6', poca humedad	GP	
2.50				
3.00				

# CORTE A - A

ESC V = 1/50  
ESC H = 1/400

C-1

COTA = 37.50 ri

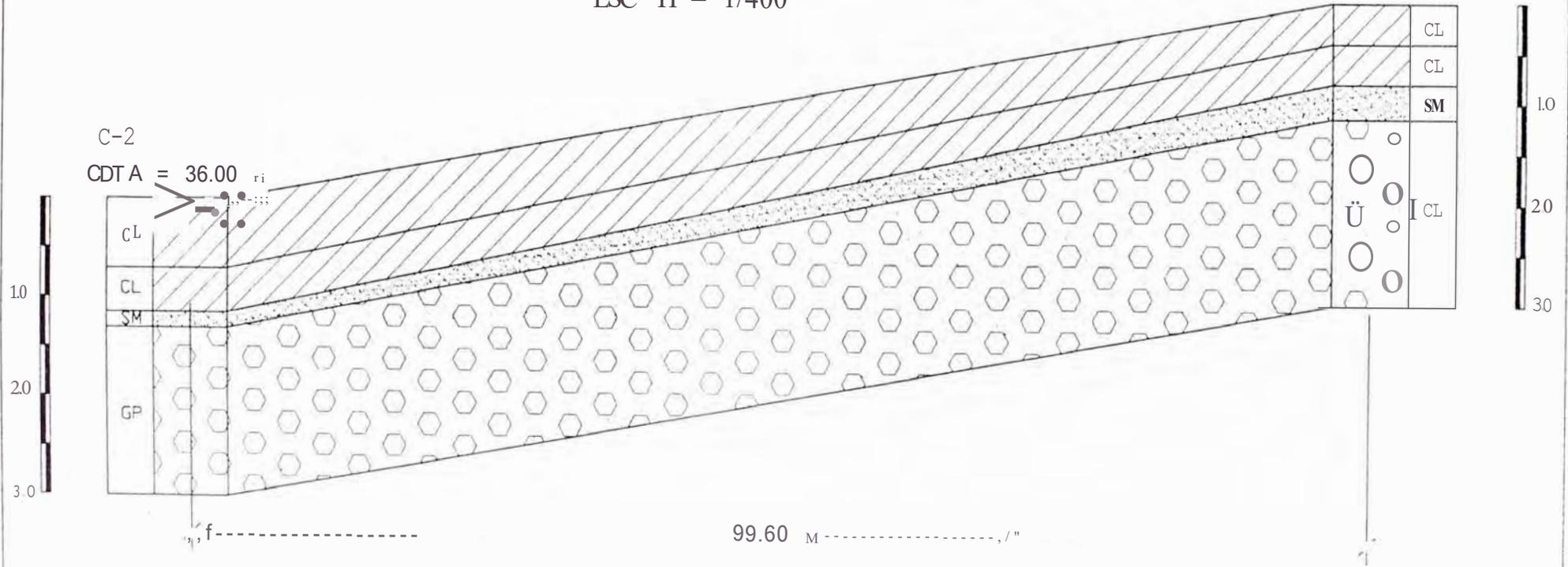


PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL - SANTA ROSA  
DISTRITO : SAN MARTIN DE PORRAS , PROVINCIA : LIMA Y DEPARTAMENTO : LIMA

CORTE B - B

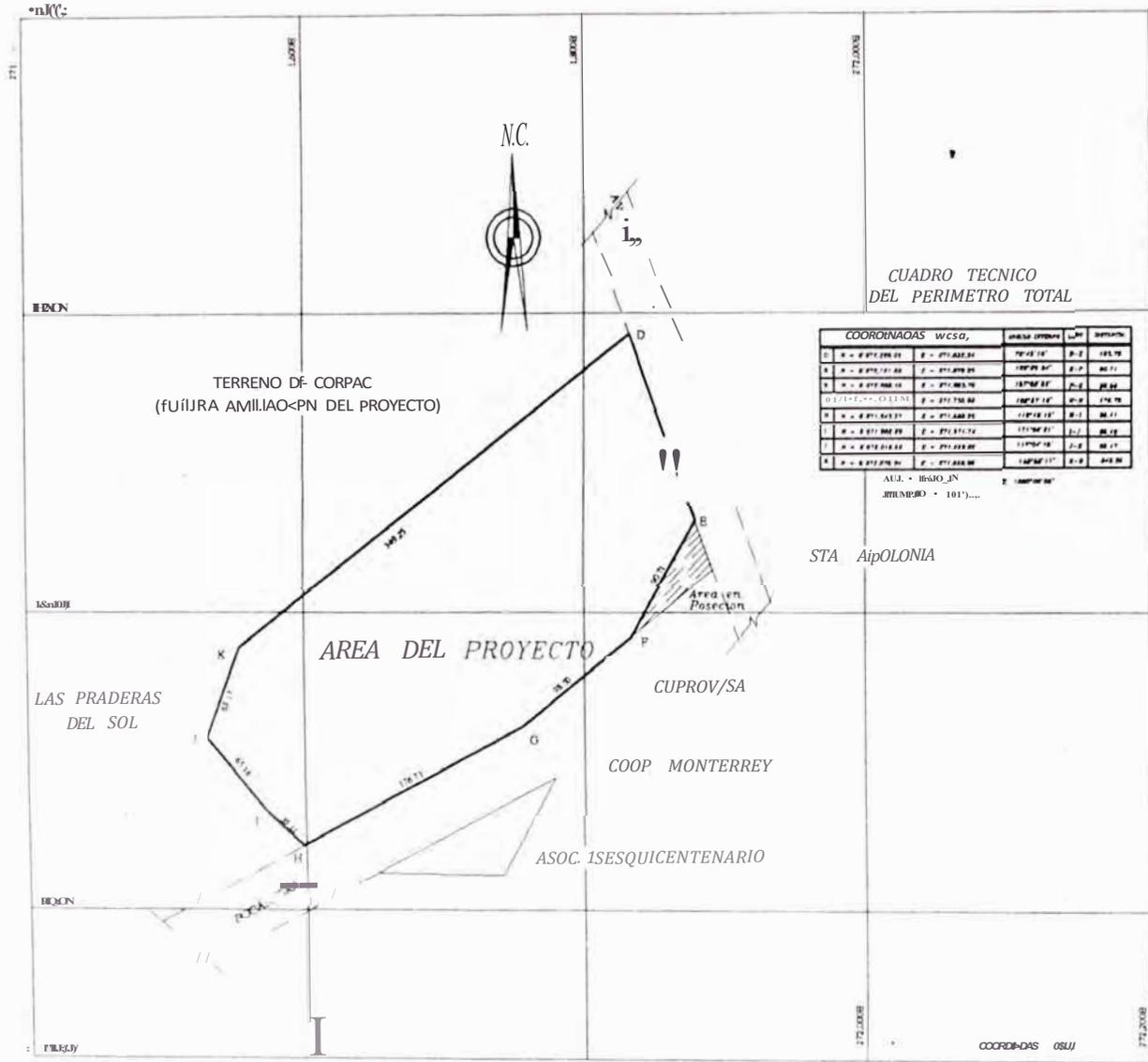
ESC V = 1/50  
ESC H = 1/400

C-3  
CDTA = 38.00 ri



PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL - SANTA ROSA  
DISTRITO : SAN MARTIN DE PORRAS , PROVINCIA : LIMA Y DEPARTAMENTO : LIMA



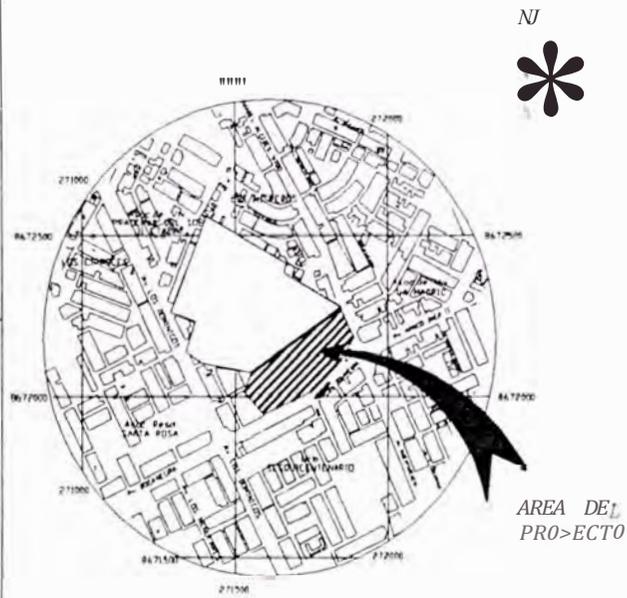


CUADRO TECNICO DEL PERIMETRO TOTAL

COORDENADAS wgs84			
ORDEN	X (m)	Y (m)	ALTIMETRIA (m)
1	871.000.00	871.000.00	100.00
2	871.000.00	871.000.00	100.00
3	871.000.00	871.000.00	100.00
4	871.000.00	871.000.00	100.00
5	871.000.00	871.000.00	100.00
6	871.000.00	871.000.00	100.00
7	871.000.00	871.000.00	100.00
8	871.000.00	871.000.00	100.00
9	871.000.00	871.000.00	100.00
10	871.000.00	871.000.00	100.00
11	871.000.00	871.000.00	100.00
12	871.000.00	871.000.00	100.00
13	871.000.00	871.000.00	100.00
14	871.000.00	871.000.00	100.00
15	871.000.00	871.000.00	100.00
16	871.000.00	871.000.00	100.00
17	871.000.00	871.000.00	100.00
18	871.000.00	871.000.00	100.00
19	871.000.00	871.000.00	100.00
20	871.000.00	871.000.00	100.00

AUT. - HGO. JN  
 MUNICIPIO - 1017...

STA ApOLONIA



PLANO DE UBICACION  
 ESCALA 1/5000

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.**  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

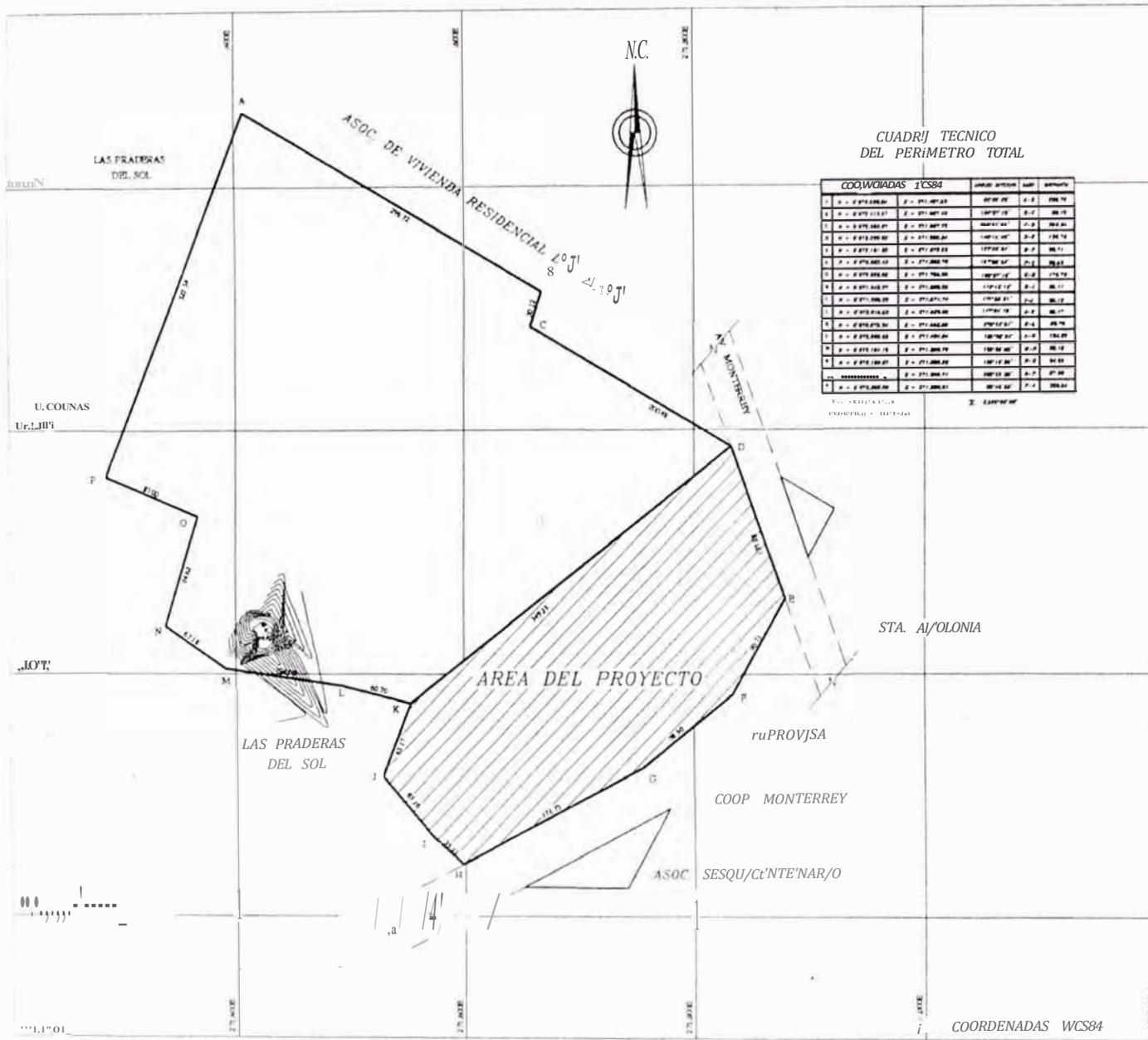
---

AREA OCL. PROYECTO DE VIVIENDA

---

oc /VICIUM  
 socw.  
 -ST

INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS  
 INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS  
 INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS



CUADRIJ TECNICO DEL PERIMETRO TOTAL

COORDENADAS WCS84	ANGULO INTERIOR	AREA	PERIMETRO
1	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
2	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
3	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
4	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
5	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
6	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
7	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
8	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
9	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
10	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
11	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
12	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
13	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
14	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
15	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
16	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
17	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
18	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
19	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
20	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
21	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
22	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
23	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
24	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
25	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
26	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
27	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
28	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
29	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
30	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
31	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
32	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
33	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
34	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
35	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
36	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
37	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
38	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
39	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
40	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
41	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
42	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
43	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
44	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
45	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
46	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
47	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
48	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
49	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
50	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
51	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
52	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
53	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
54	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
55	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
56	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
57	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
58	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
59	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
60	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
61	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
62	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
63	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
64	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
65	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
66	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
67	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
68	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
69	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
70	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
71	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
72	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
73	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
74	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
75	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
76	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
77	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
78	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
79	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
80	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
81	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
82	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
83	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
84	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
85	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
86	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
87	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
88	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
89	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
90	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
91	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
92	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
93	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
94	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
95	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
96	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
97	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
98	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
99	87° 12' 30.00"	107.74	107.74
100	87° 12' 30.00"	107.74	107.74



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1/5000

**1** UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
IHCENTERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
INTEGRACION POR ACTIVIDADES DE SUCCURSOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE IHCENTERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
INTEGRACION POR ACTIVIDADES DE SUCCURSOS  
T-01

AC[A 56bJQ 0 ...?  
 r(l::J...9CQ \* 10)(1)r.l  
 AC[A DE IOH" sifoc ... v 1cs...z

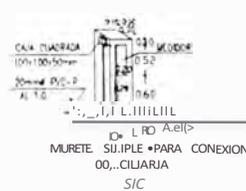
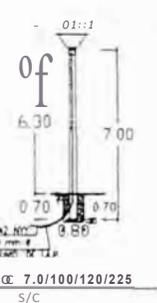
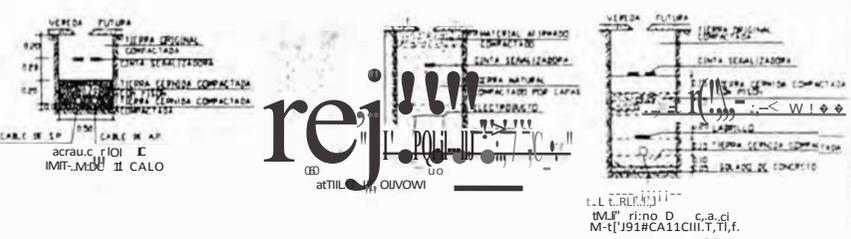
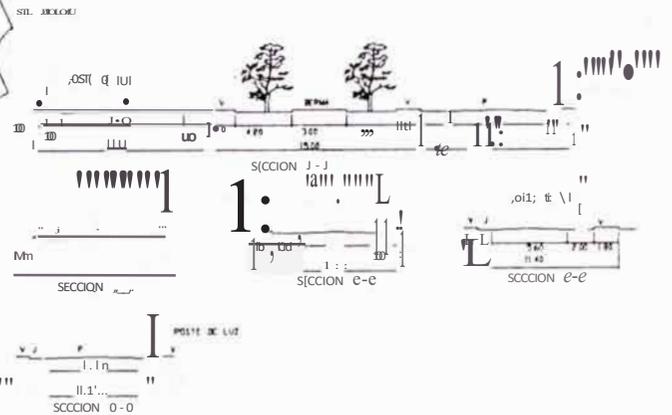


CUADRO DE CARGA					
1 ( P	CJO(U110	ALJ... (liff,001'	JNT(NSIOAO CLHF1	MIF OJ(MINQFI (K'w)	O)R(FIPIAMA
S (	C-1	JXSO	13 S*	4L 84	2
	C-Z	JW60	12 HJ		



RELACION DE LOTES			
NZ	N' LOTES	NZ	N' LOTES
B	8	L	6
C	8	M	7
D	8	N	8
E	8	O	8
F	8	P	8
G	8	Q	8
H	8	R	6
I	8	S	6
J	8	T	6
K	8	U	6
TOTAL	106	TOT/L	9*
TOTAL		200 VIVI[NOAS	

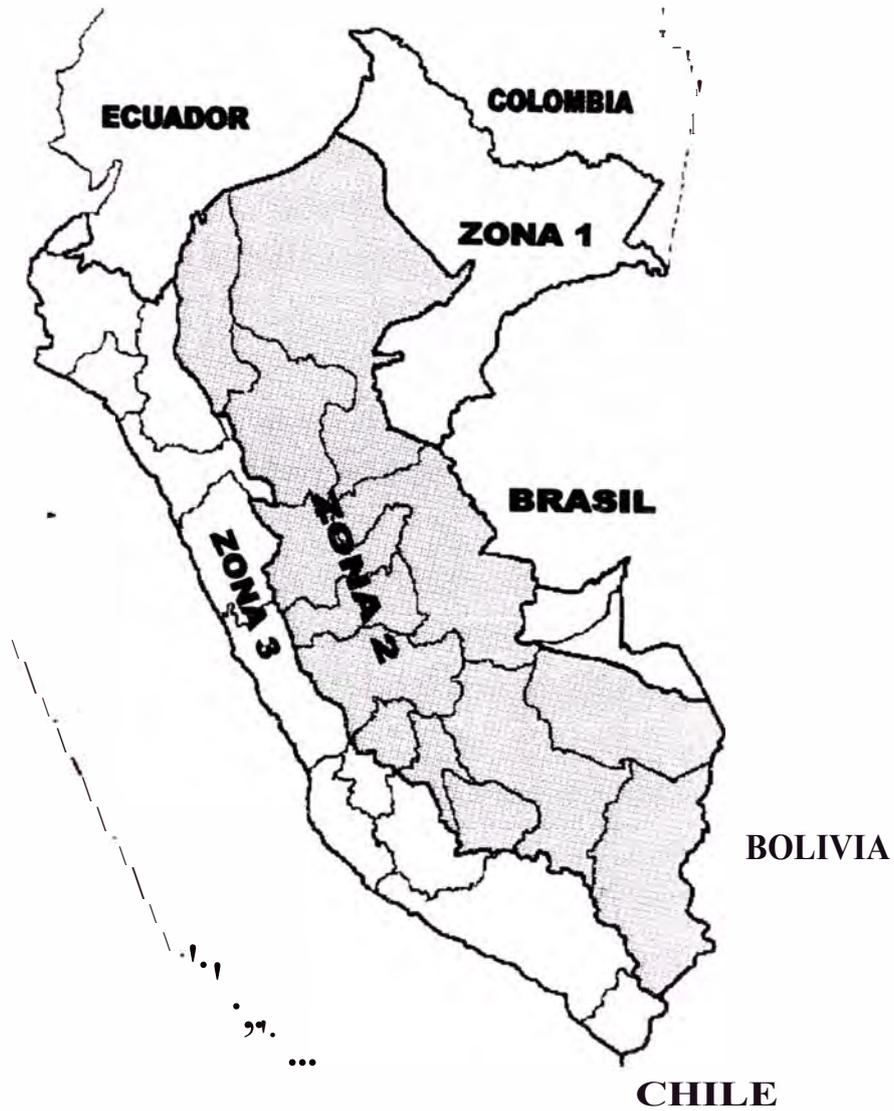
IIY[NOA	
SIMBOLO	O(SCOIPCION
POSTO	CONCP( TO APAOO 7M/100
---	ALUMINA?)A JP-Z'>OP Y LAP/LIPA O'
---	SODIO D[ ALTA PR(SIOH D[ 70V
---	[P.P.ALM[ ] OS
---	[]IPAL/-[ ] JA O
---	PUNTA MU[QIA
---	SUB-[STACIG I CQ'4>A(TA P(O[STAL
---	CPU7.d0AS ú[ S P F P
---	C.A9L[ SUBT(QOAN(Q PAO). S(OVIC.10
---	PART]CULAP (N ... TIPO N H
---	(A8I[ SUB1(OPAN(O PAP ALVER+OO
---	PUBLICO EN ... TIPO NY1
---	r,ILUR[ CON 1 ] [ OIOR OE LU;'



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA C/V/I  
 TITULACION POR CALIFICACION CC CO/OCI,IE/TOS

PROYECTO: REDES DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO  
 INT/OS/IIARJO: CRUFO - I"; "ANORO.YLO."  
 or 1/ITCRIS SOCIAL: DIS[. O: CIR]PT: A/DROWDI P.CVISUX)  
 "SAN RA ROSA": DCPART NCIg'YO: LINA FICHA NAFCO 100  
 DISTRITO: SAN RA/R/N OI P.JRRC'S L'SCAISA 1/1000

# ZONAS SÍSMICAS



Zonas Sísmicas en el Perú

### MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

ALTERACIONES AMBIENTALES GENERADORAS DE IMPACTO	ATRIBUTOS , DE IMPACTOS							
	CALIDAD AMBIENTAL	INTENS.	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	RECUPERA.e.	RELACION CAUSA Y EFECTO	INTERRELAC.	PERIODICIDAD
Alteración de la calidad del aire	Negativo	Alto	Extremo	Temporal	Mitigable	Directo	Sinérgico	Continuo
Alteración de la calidad del agua	Negativo	Bajo	Puntual	Temporal	Fugaz	Directo	Acumulativo	Discontinuo
Alteración de la calidad del suelo	Negativo	Bajo	Puntual	Temporal	Irreversible	Indirecto	Simple	Discontinuo
Alteración sobre la fauna	Negativo	Bajo	Parcial	Temporal	Recuperable	Indirecto	Simple	Continuo
Alteración en el medio socioeconómico	Positivo	Medio	Extrema	Permanente	Fugaz	Directo	Simple	Continuo
Generación de empleo	Positivo	Medio	Extrema	Permanente	Fugaz	Directo	Simple	Continuo
Alteración en la salud ocupacional	Negativo	Medio	Parcial	Temporal	Mitigable	Directo	Acumulativo	Continuo

TABLA 3 MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS-- ETAPA DE CONSTRUCCION													
FACTORES AMBIENTALES				Carácter	Probab de ocurrencia	MAGNITUD					IMPA TOTA	SUB TOT	TOTAL POR ASPECTOS
						Extensión	Intensidad	Desarrollo	Duración	Reversi bilidad			
COMPONENT FISICO QUIMICOS	AIRE	1	Alterac de la calidad del aire	-	0.6	1	1	1	0	0	-7.2	-7.2	<b>-34.3</b>
		2	Generaci{on de ruidos	-	0.6	1	1	2	0	0	-9.6	-9.6	
	GEOLOGIA	3	Destrucción directa del suelo	-	0.5	1	1	1	2	2	-17.5	-17.5	
COMPONENT BIOLOGICOS	FLORA	4	Alta cobertura arbustiva	.+	0.1	1	0	1	1	2	2.0	2.0	1.2
	FAUNA	5	Alta población	-	0.2	0	0	0	1	1	0.8	-0.8	
COMPONENT SOCIO ECONOMICOS	NIVEL	6	Estilo de vida	-	0.5	0	0	0	1	1	-1.0	-2.0	15.1
	CULTURAL	7	Generación de empleo	.+	0.9	1	2	2	0	1	21.6	21.6	
	SOCIALES	8	Cambios en la estruc poblac	-	0.5	1	0	0	1	1	-4.5	<b>-4.5</b>	
	SERVICIOS	9	Cmbios en valor de tierra	.+	0.5	1	1	1	2	2	14	14	21.5
		10	Implement servicio	.+	0.5	1	1	1	1	1	7.5	7.5	
	ESTETICO	11	Alteración paisaje	-	0.7	1	1	1	2	1	-8.4	-8.4	<b>-18.4</b>

TABLA 7 Medidas de prevención, mitigación y/o compensación

		IMPACTOS			
		AMBIENTALES	ACTIVIDAD CAUSANTE	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/ O MITIGACIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
E O M P O N E N T E  A M B I E N T A L	AIRE	Alteración de la calidad de aire por la emisión de partículas y gases	Trnsporte de herramientas uso de maquinaria, material exdentes, transporte limpieza	La superficie del suelo se debe humedecerel suelo para evitar dispersión de partículas de polvo.Tener depósitos de rece ción dde desechos. Cubrir las superficies de los volquetes cuate se trasporte material de excavaciones, agregados. Mantenimiento de equipos y herramientas preventivo y oportunamente. Usar pinturas sin plomo ni ingredientes con tóxicos.	En la obra durante los trabajos preliminares , movimiento de tierras y demoliciones.
		Aumento de de ruido	Trnsporte de herramientas uso de maquinaria, material exdentes, transporte limpieza	Programar el trabajo en horario diurno y en las tardes evitar hacerlo en la noche. Usar los equipos y maquinaria con dispositivos silenciadores. Mantenimiento de máquinas y equipos en buen estado.	En la obra durante los trabajos preliminares , movimiento de tierras y demoliciones.
	BIOLOGICO	Perturbaciónn de especies vivas, como aves	Corte de nivel de subrasante Cosatrucciones provisionales para maquinas	Evitar ruidos nocturnos para no molestar a las aves y otras especies.	En el área del proyecto
	PAISAJE	Alteración 1 paisaje	Obras preliminares, movimiento de tierras, trabajos en la obra.	Cercar el terreno del proyecto. En este caso ay un cerco que se puede aprovechar durantre la obra Disposición de lugares apropiados y escogidos para poner los materiales de modo que no causen problemas de salud, así como para ubicar los desechos temporal mente hasta su eliminación.	Durante todas las fases de la ejecución de los trabajos del proyecto.
	SOCIO ECONOMICO	Riessgos a la salud de las personas	Obras provisionales, demolí cienes zanjas, derrame de ácidos , petróleo y similares	Uso de mascarillas, botas, cascos.guantes en unos esos Control de ruidos, y dispersi+on de part{culas.	Durante todas las fases de la ejecución de los trabajos del proyecto.
		Riesgos a la seguridad de las peronas	Obras provisionales, movi miento de tierras, techados	Usar equipos de seguridad. Señalización de zonas peligrosas. Restricciones enel paso de transeuntes., Instrucciones al personal para evitar accidentes.	Durante todas las fases de la ejecución de los trabajos del proyecto.

**PLANOS:**

AO 1 Sistemas Constructivos  
A-02 Plantas, Cortes y Elevaciones

EO 1 Cimientos y Detalles  
E-02 Techos Aligerados  
E-03 Aligerado en tercera planta  
E-04 Escalera

IS-01 Instalaciones de agua: Redes  
IS-02 Instalaciones de desagüe Redes.

IE-01 Redes Eléctricas  
IE-02 Simbología y Pozo a Tierra.

**DIAGRAMA**

Diagrama de Programación

8'672,300N

271,600E

271,800E

272,000E

8'672,300N  
N.C.

TERRENO DE CORPAC S.A.  
(FUTURA AMPLIACION)



PLANO DE UBICACION  
ESCALA 1/10000

AREA DEL PROYECTO

8'672,100N

8'672,100N

K

F

STA. APOLONIA

CUPROVISA

COOP. MONTERREY

RB. LAS PRADERAS  
DEL SOL

AV. ANTUNEZ DE MAYOLO

ASOC. SESQUICENTENARIO

LEYENDA

SISTEMA N° LOTES

A	41
B	37
C	40
D	42
E	40
TOTAL	200
VIVIENDAS	

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

A	ALBAÑILERIA ARMADA BLOQUES DE CONCRETO	
B	ALBAÑILERIA CONFINADA BLOQUES DE ARCILLA	
C	CONCRETO ARMADO	
D	ALBAÑILERIA ARMADA SILICO CALCAREO	
E	DRYWALL	

8'671,900N

8'671,900N

271,600E

271,800E

272,000E

MZ	N° LOTES	MZ	N° LOTES
A	10	K	16
B	8	L	16
C	10	M	14
D	12	N	7
E	14	O	8
F	12	P	8
G	10	Q	8
H	10	R	2
I	10	S	6
J	10	T	3
		U	6
TOTAL	106	TOTAL	94
TOTAL	200	VIVIENDAS	

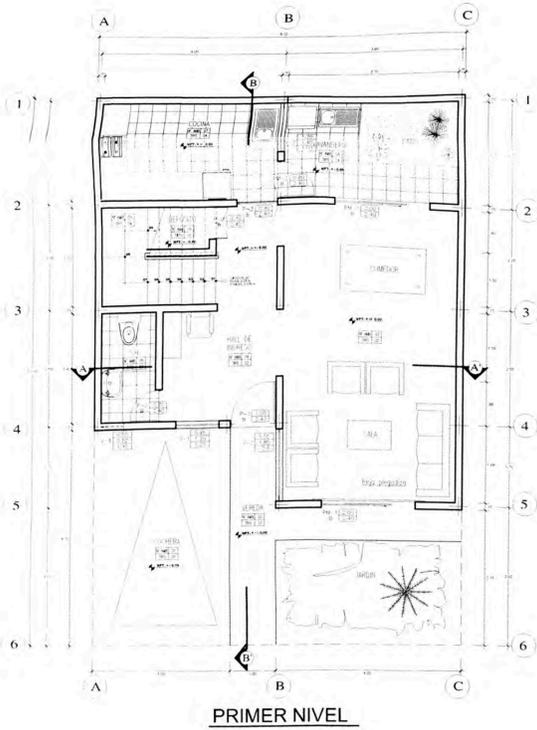


UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
INGENIERIA

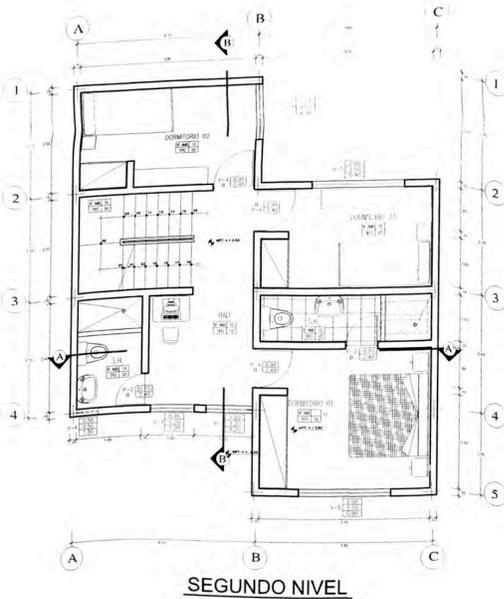
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "CORPAC SANTA ROSA"	TITULO: SISTEMAS CONSTRUCTIVOS: ALBAÑILERIA CONFINADA
GRUPO: "ANDROMEDA"	REVISADO ARQ. C. QUEZADA
DISEÑO: GRUPO ANDROMEDA	FECHA: MARZO 2006
DEPARTAMENTO: LIMA	ESCALA: 1/1000
DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	

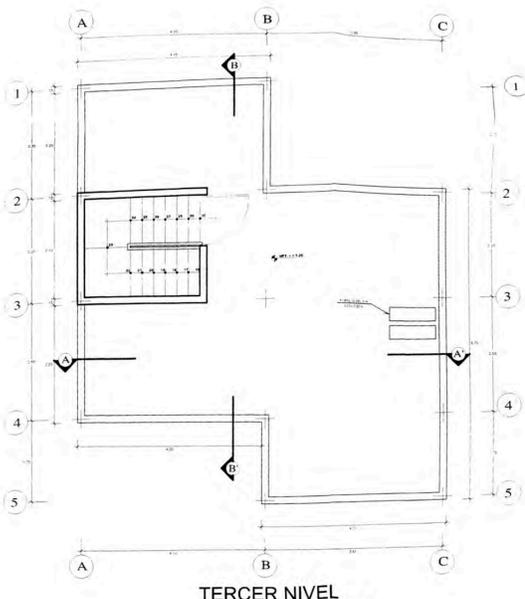
A-01



PRIMER NIVEL

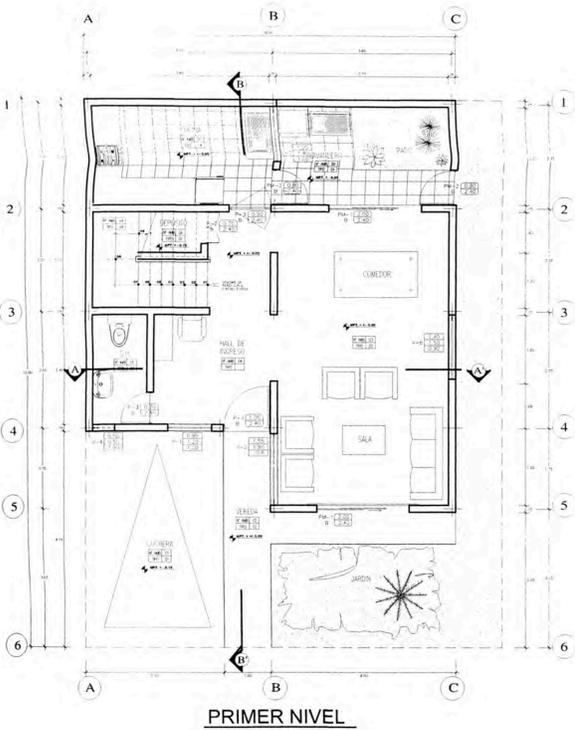


SEGUNDO NIVEL

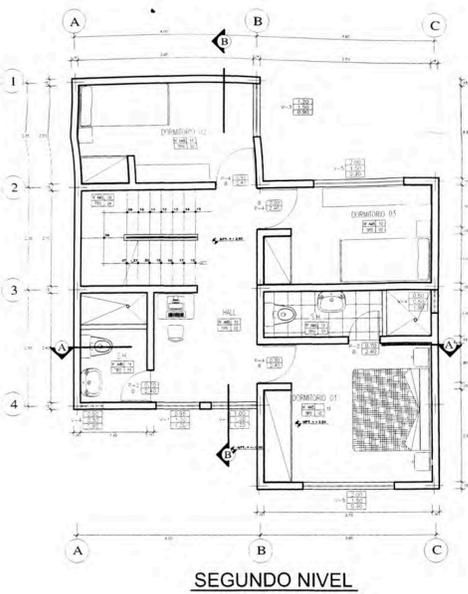


TERCER NIVEL

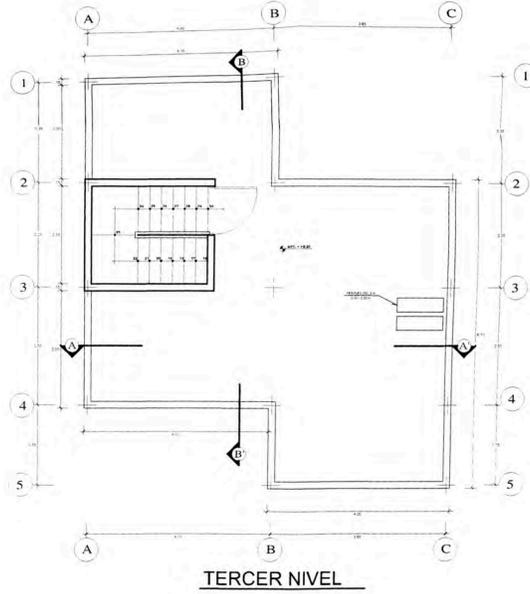
LOTE EN ESQUINA DERECHA



PRIMER NIVEL

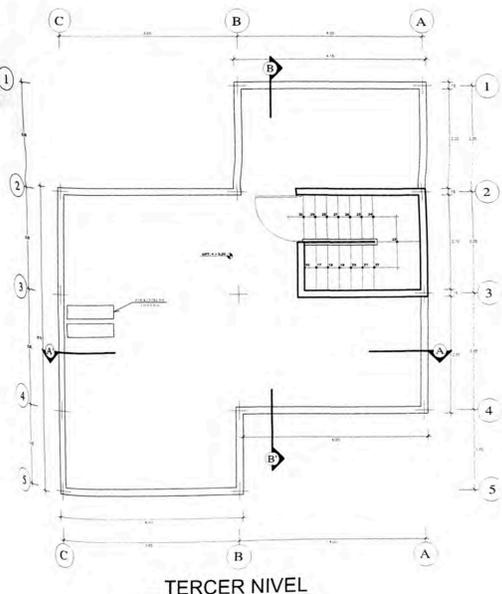


SEGUNDO NIVEL

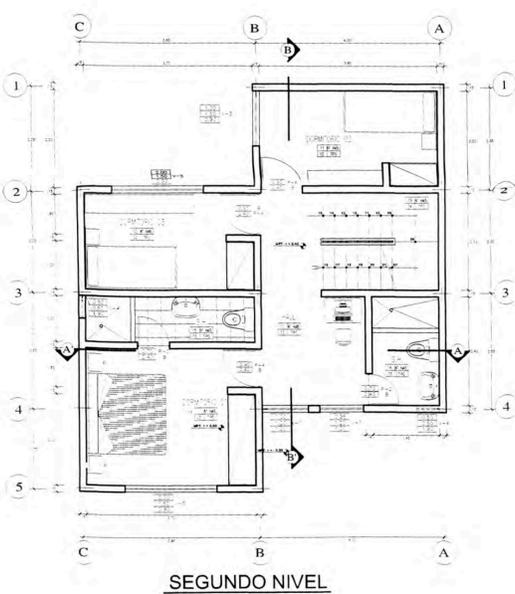


TERCER NIVEL

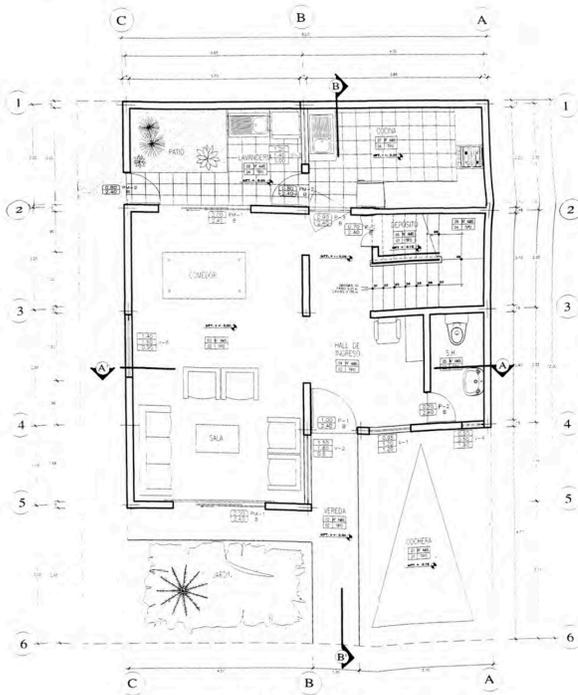
LOTE EN ESQUINA IZQUIERDA



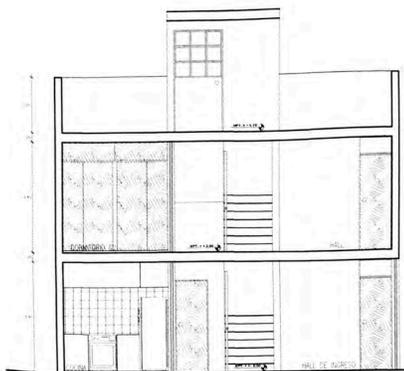
TERCER NIVEL



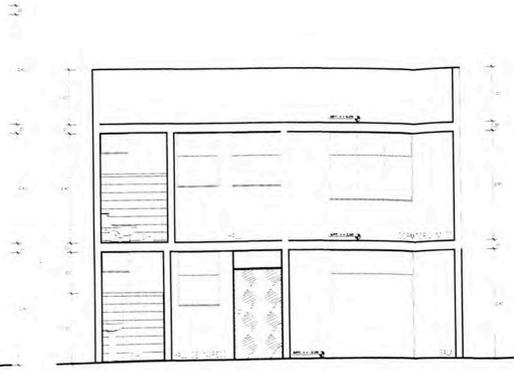
SEGUNDO NIVEL



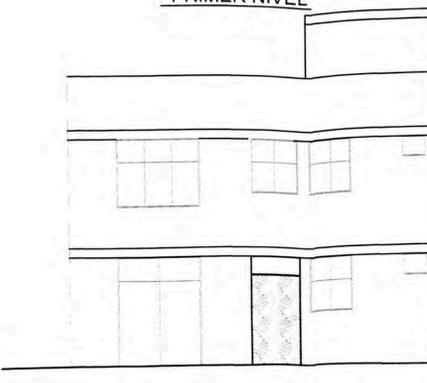
PRIMER NIVEL



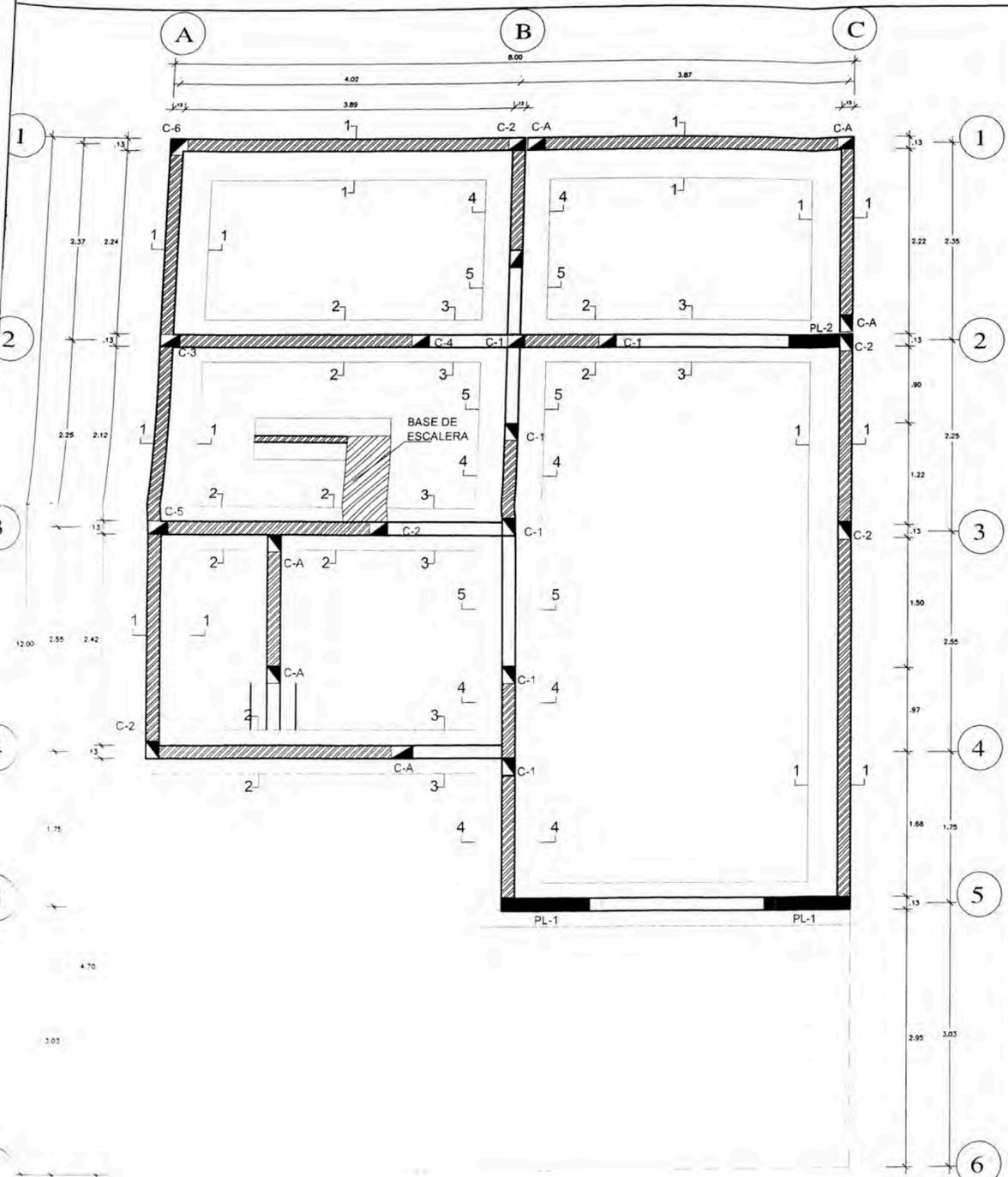
CORTE B - B'



CORTE A - A'



ELEVACION FRONTAL



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

**CONCRETO CICLOPEO:**  
 CIMENTO: CEMENTO HORMIGON 1:10 + 30% PIEDRA GRANDE 6" MAXIMO  
 SOBRECIMIENTO: CEMENTO HORMIGON 1:8 + 25% PIEDRA MEDIANA 3" MAXIMO

**RESISTENCIA**  
 RESISTENCIA DE TERRENO: 2.0 Kg/cm<sup>2</sup> (VERIFICAR EN OBRA)

**CONCRETO ARMADO:**

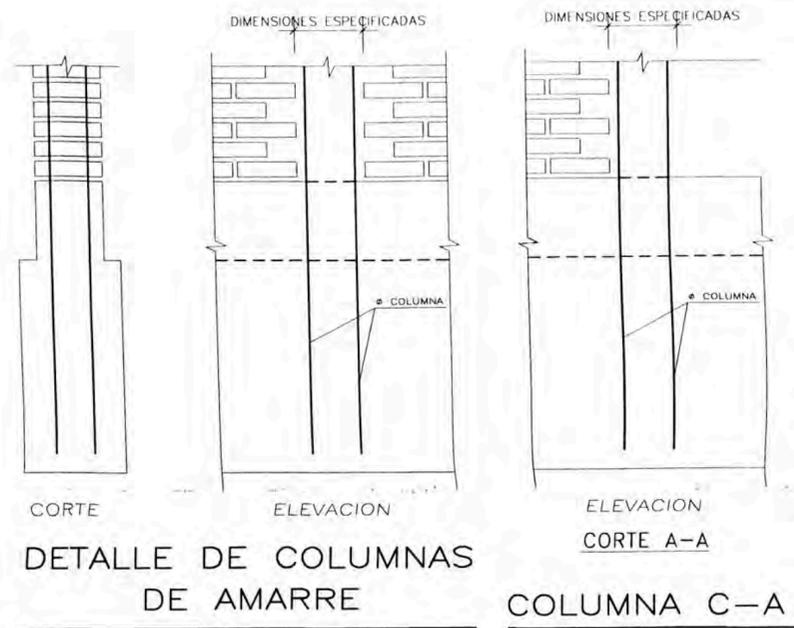
CONCRETO - COLUMNAS  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 CONCRETO - VIGAS  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 ACERO  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

**SOBRECARGA:**  
 TECHO 1 PISO 200 kg/m<sup>2</sup>  
 TECHO 2 PISO 200 kg/m<sup>2</sup>  
 TECHO AZOTEA 150 kg/m<sup>2</sup>

**CEMENTO:**  
 Cemento Portland I

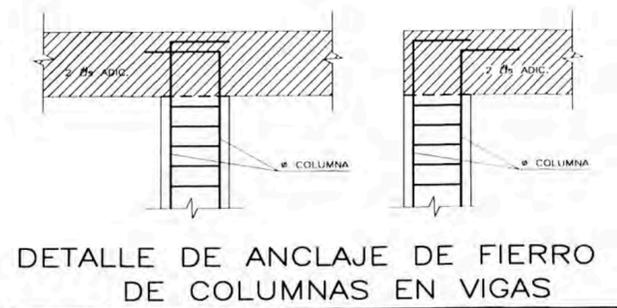
**RECUBRIMIENTOS :**  
 Barras de 5/8" o menores 4.0 cm.  
 Losas macizas y/o aligeradas y vigas chatas 2.0 cm.  
 Columnas Estructurales (C) y Vigas peraltadas 4.0 cm.  
 Vigas y Columnas de Amarre (CA) 2.5 cm.

**MORTERO:**  
 PARA LADRILLOS KING KONG DE F'm = 85 Kg/cm<sup>2</sup> ( 1:4 CEMENTO, ARENA) LLENANDO COMPLETAMENTE LAS JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES DE DILATACION 1" (USAR TECNOPORT).

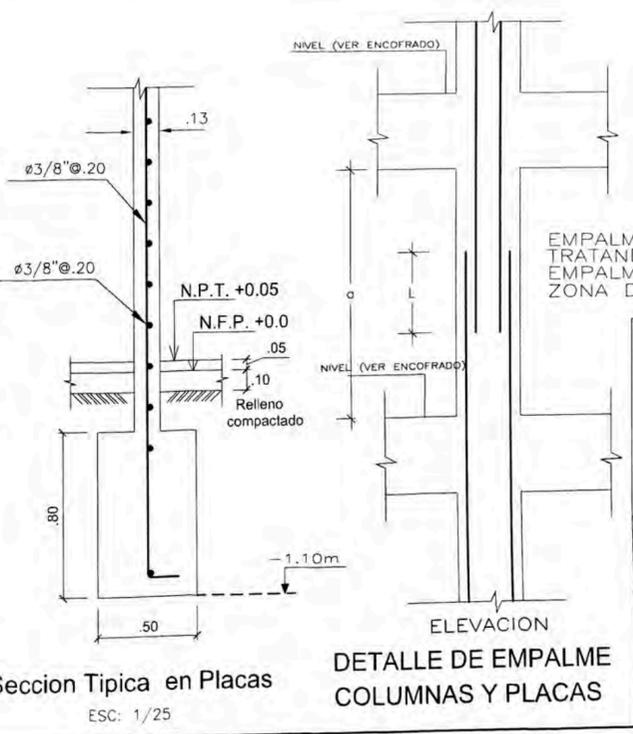
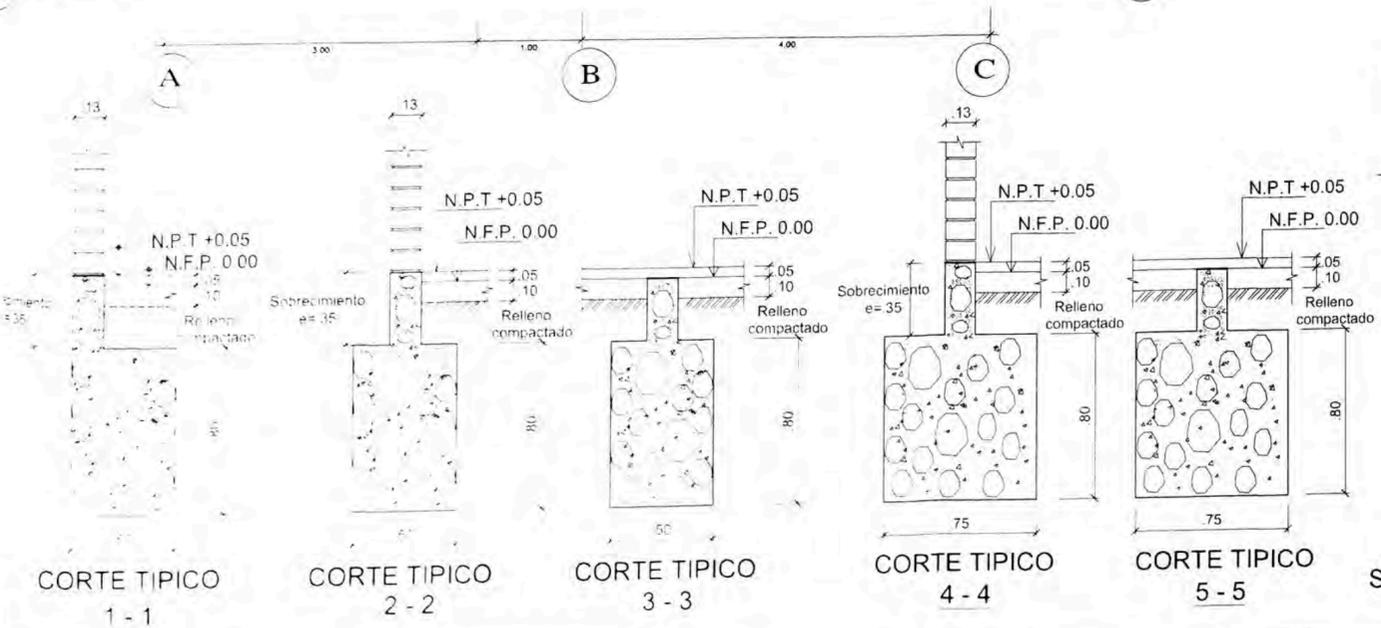


#### CUADRO DECOLUMNAS

TIPO	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
bxt	0.13x0.20	0.13x0.20	0.13x0.20	0.13x0.20	0.13x0.20	0.13x0.20
Ø	4Ø3/8"	ver corte	ver corte	4Ø1/2"	ver corte	ver corte
Ø	e3/8"Ø.05 Rto Ø.15 de c/extr	e3/8"Ø.05 Rto Ø.15 de c/extr	e3/8"Ø.05 Rto Ø.15 de c/extr	e3/8"Ø.05 Rto Ø.15 de c/extr	e3/8"Ø.05 Rto Ø.15 de c/extr	e3/8"Ø.05 Rto Ø.15 de c/extr
CORTE						
TIPO	PL-1			PL-2		
bxt	0.13x1.00			0.13x0.60		
Ø	Acero vertical: Ø3/8" @ 0.20 Acero Horizontal: Ø3/8" @ 0.20			Acero vertical: Ø3/8" @ 0.20 Acero Horizontal: Ø3/8" @ 0.20		



Ø	L (m)
1/4"	0.30
3/8"	0.40
1/2"	0.50
5/8"	0.60

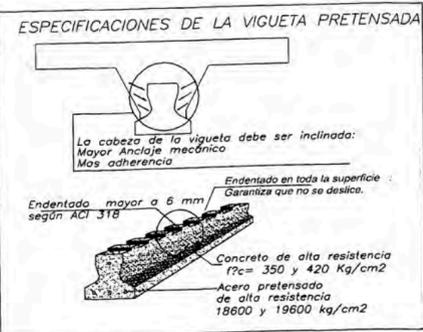
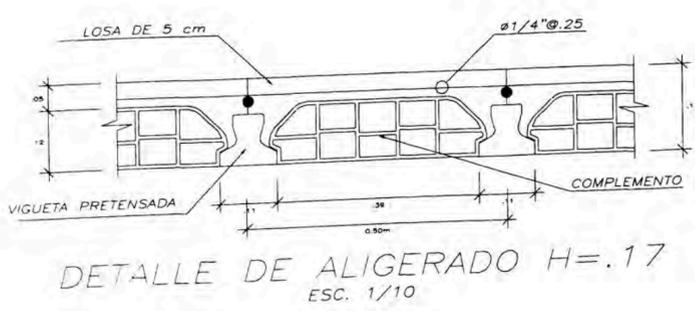
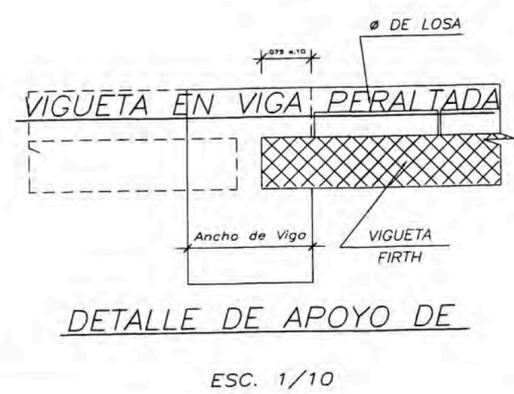
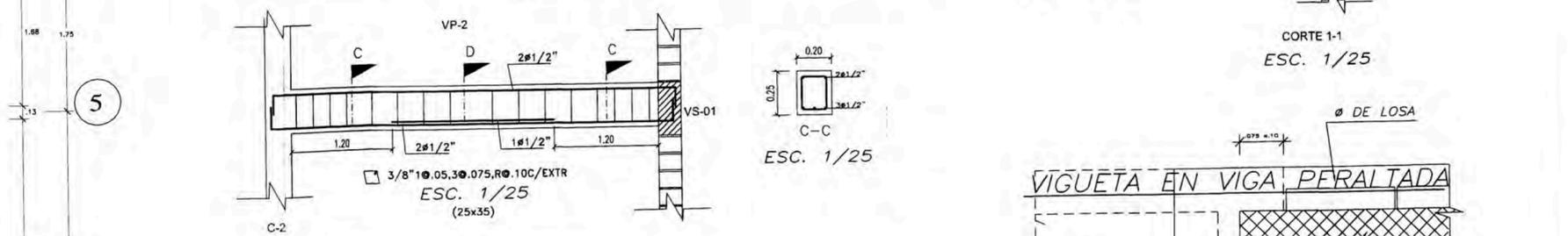
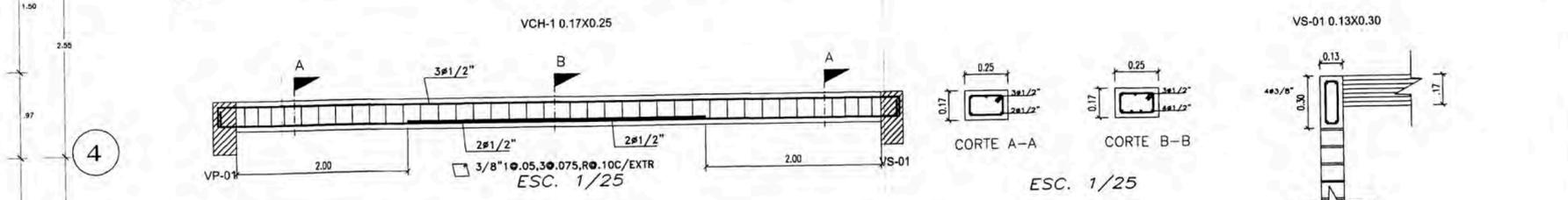
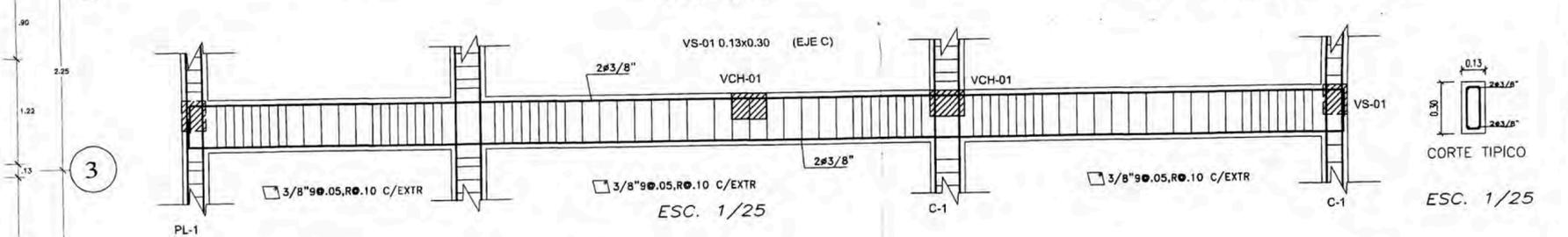
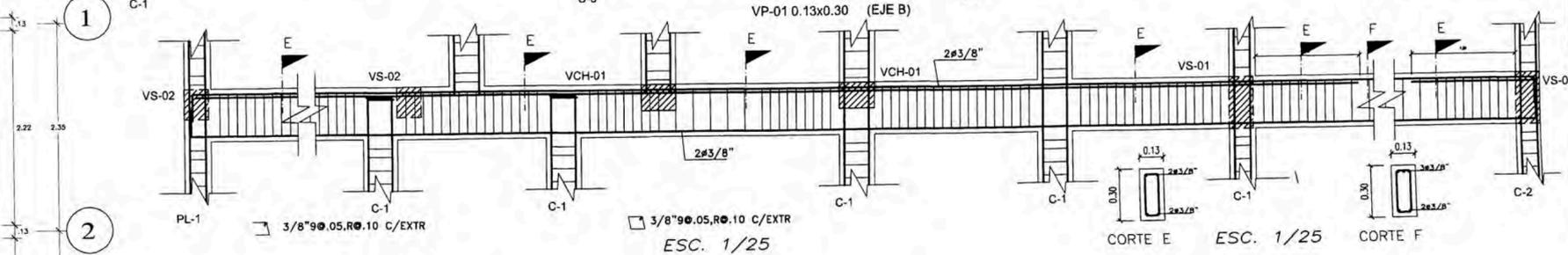
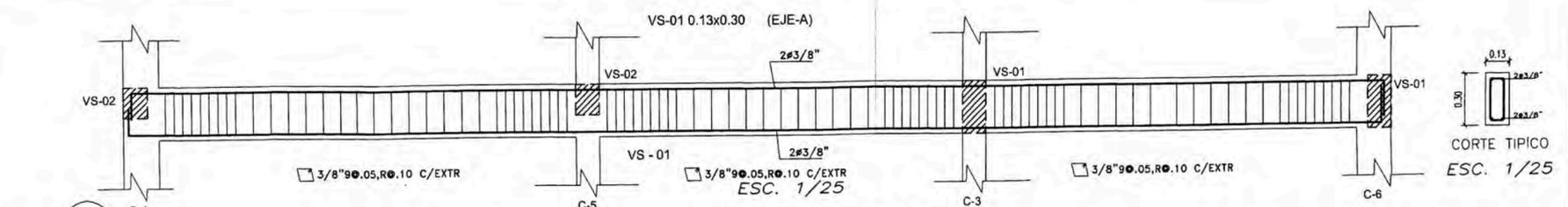
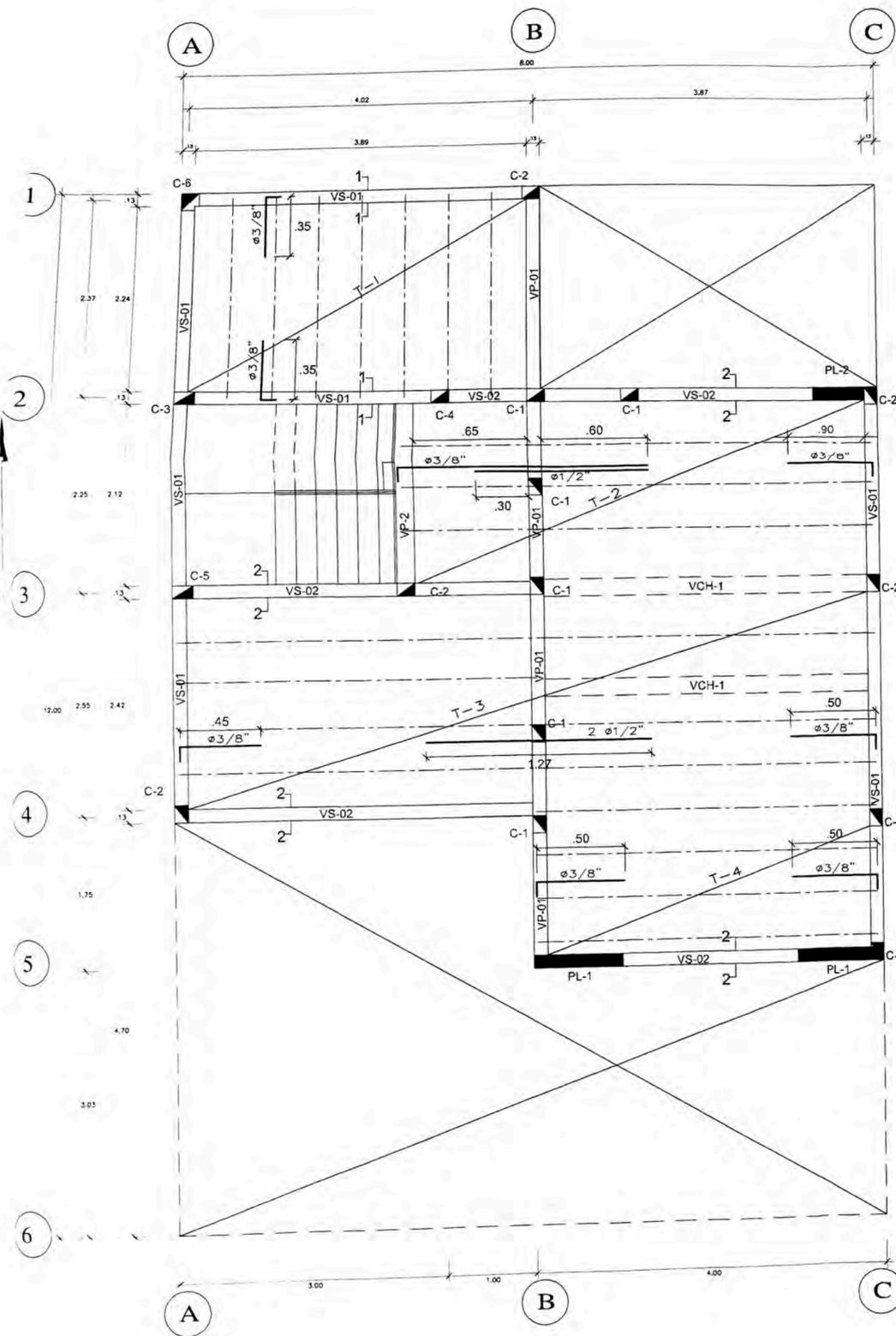


EMPALMAR EN DIFERENTES LUGARES TRATANDO DE HACER LOS EMPALMES FUERA DE LA ZONA DE CONFINAMIENTO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "CORPAC SANTA ROSA"	TITULO: SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA CIMENTACIONES	
	GRUPO: "ANDROMEDA"	REVISADO: ING.
	DEPARTAMENTO: LIMA	FECHA: MARZO 2006
	DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	ESCALA: 1/50

E-01



**ESPECIFICACIONES GENERALES**  
 Ø60 cm  
**ESPECIFICACIONES VIGUETAS PRETENSADAS**  
 R.M.N 092-2003-vivienda

SERIE	f <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
V100	350
V101	350
V102	350
V104	420

CABLE f<sub>pu</sub> = 18000 kg/cm<sup>2</sup>  
 APUNTALAMIENTO  
 SOLERAS Y PUNTALES A 1.50m  
 Nivel de soleras debe topor con el fondo de las viguetas.  
 ACERO  
 ACERO NEGATIVO Ø60 cm  
 CONCRETO IN SITU  
 Stamp de diseño : 3/8"  
 Usar piedra # 56

ACABADO  
 Tarrajeo Cemento: Cal: A:F 1: 1/2: 5

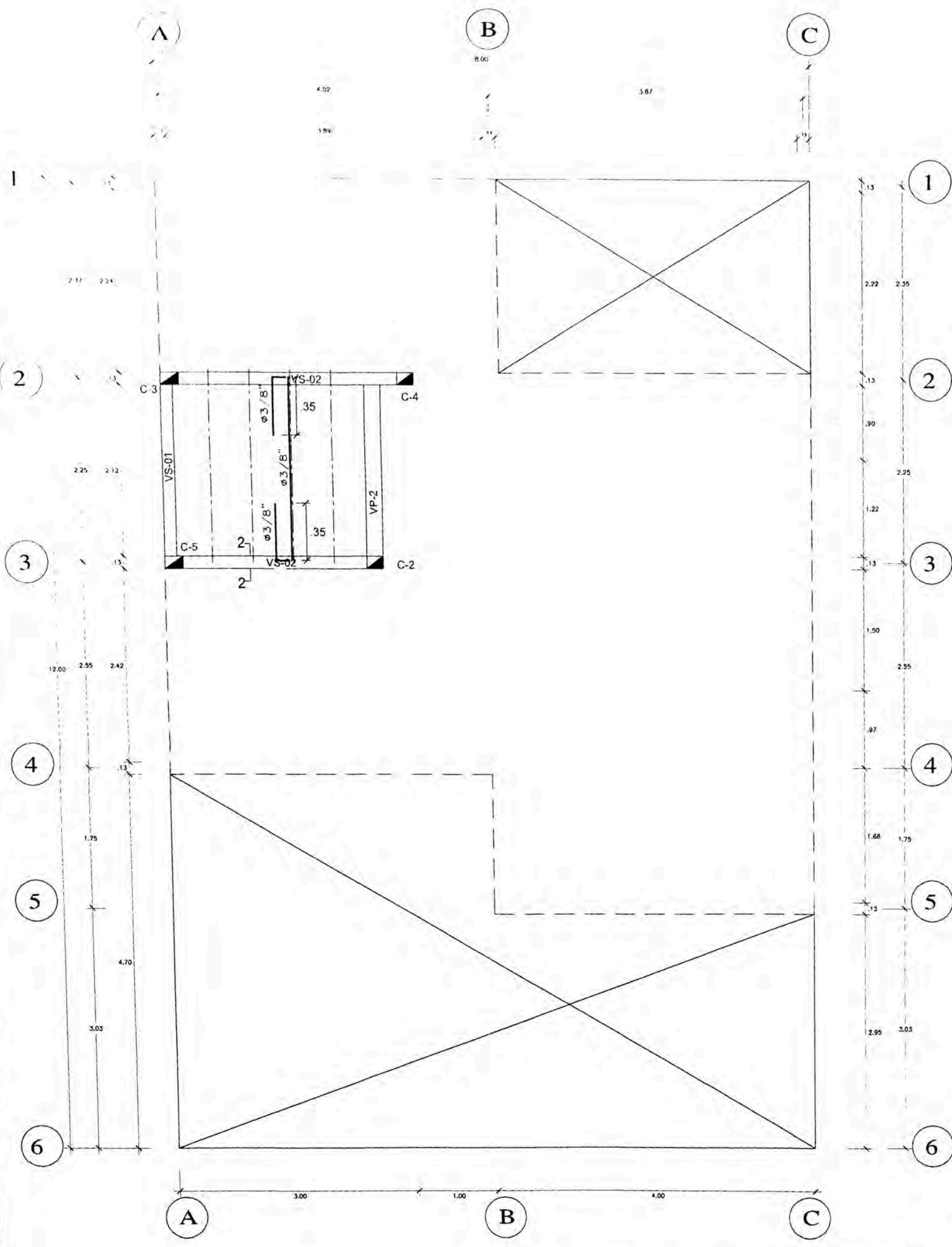
RECUBRIMIENTOS  
 LOSA 2.0 cm.  
 VIGAS 4.0 cm.  
 GANCHOS ESTANDAR  
 PARA #3/8" 12 cm  
 PARA #1/2" 15 cm

VOLUMEN  
 DE BOVEDILLAS h=12Ø60 0.012 m<sup>3</sup> / UN  
 DE BOVEDILLAS h=15Ø60 0.014 m<sup>3</sup> / UN  
 DE VIGUETAS 0.0072 m<sup>3</sup> / UN



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL "CORPAC SANTA ROSA"	<b>TITULO: SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA</b> <b>ESTRUCTURAS: VIGA DE AMARRE Y LOSA ALIGERADA</b>	
	SISTEMA CONSTRUCTIVO: ALBAÑILERIA CONFINADA	
	GRUPO : "ANDROMEDA"	REVISADO: INC.
	DEPARTAMENTO: LIMA	FECHA: MARZO 2006
DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	ESCALA: 1/50	E-02



TECHO ALIGERADO TERCERA PLANTA  
SISTEMA ALBAÑILERÍA CONFINADA



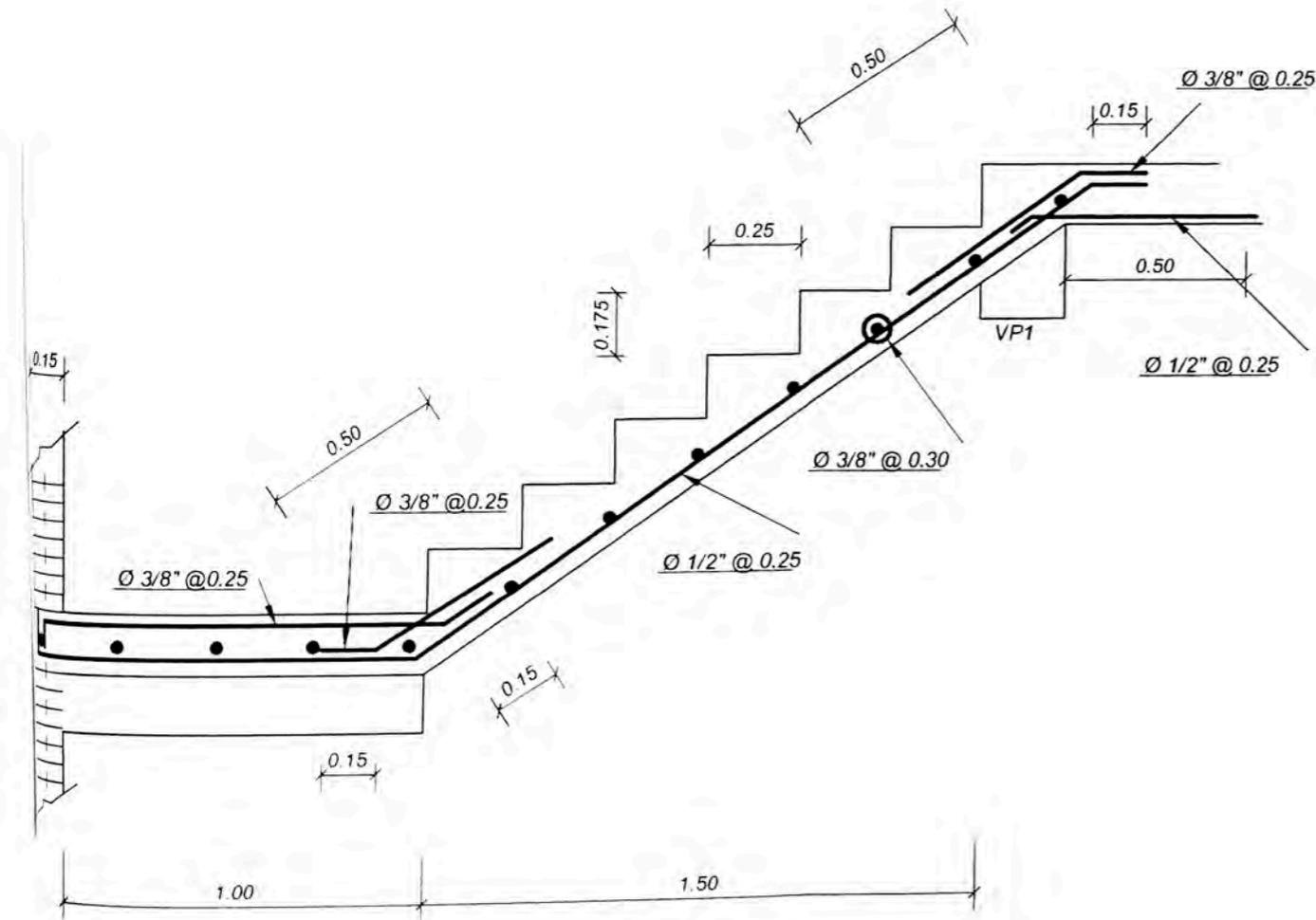
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL CORPAC SANTA ROSA	TITULO: SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA TECHO ALIGERADO TERCERA PLANTA	
	SISTEMA CONSTRUCTIVO: ALBAÑILERIA CONFINADA	
	GRUPO : "ANDROMEDA"	REVISADO: INC.
	DEPARTAMENTO: LIMA	FECHA: MARZO 2006
	DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	ESCALA: 1/50

E-03

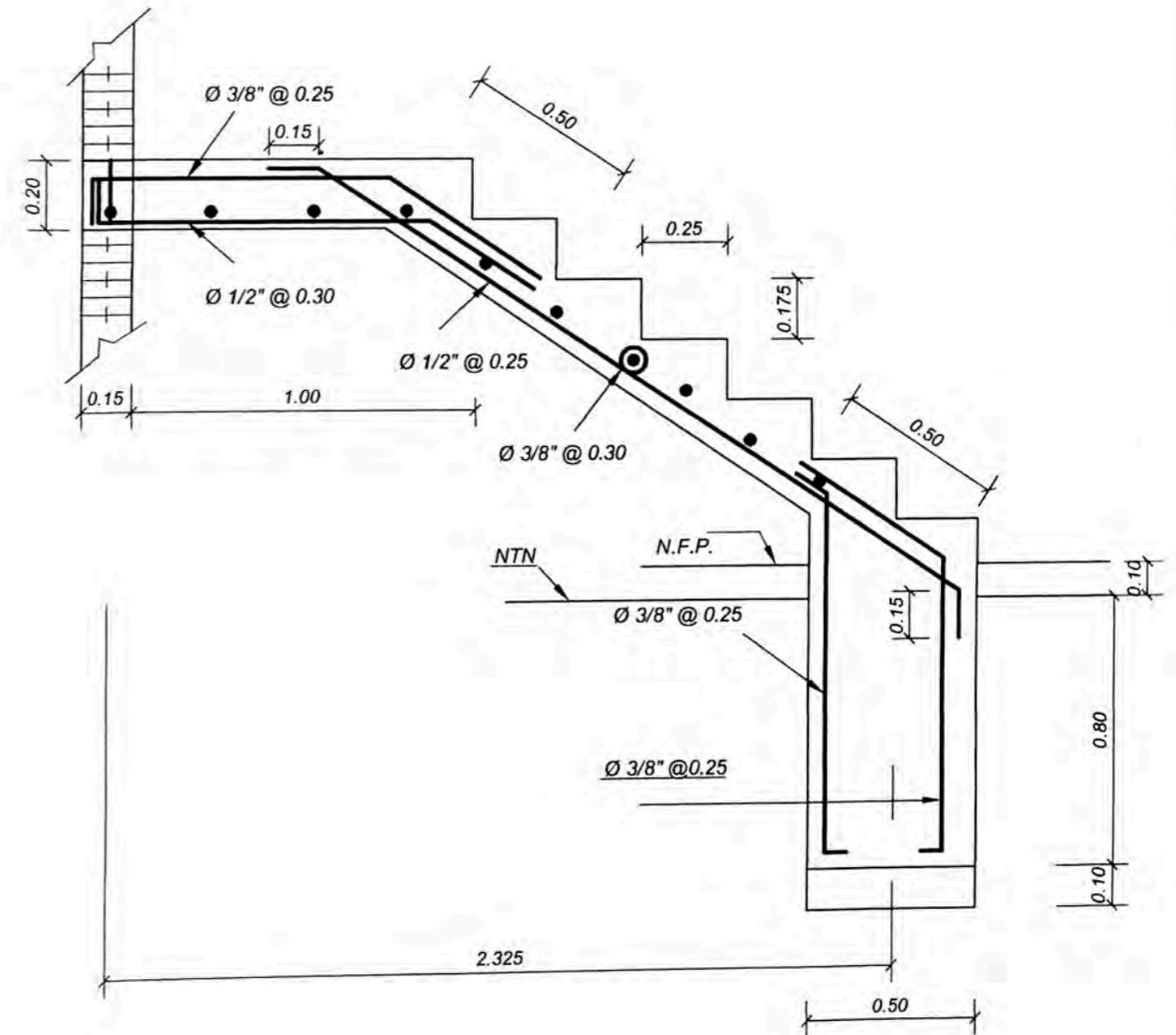
VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA

VIVIENDA DE ALBAÑILERIA CONFINADA



ESCALERA SEGUNDO TRAMO

Escala : 1/20



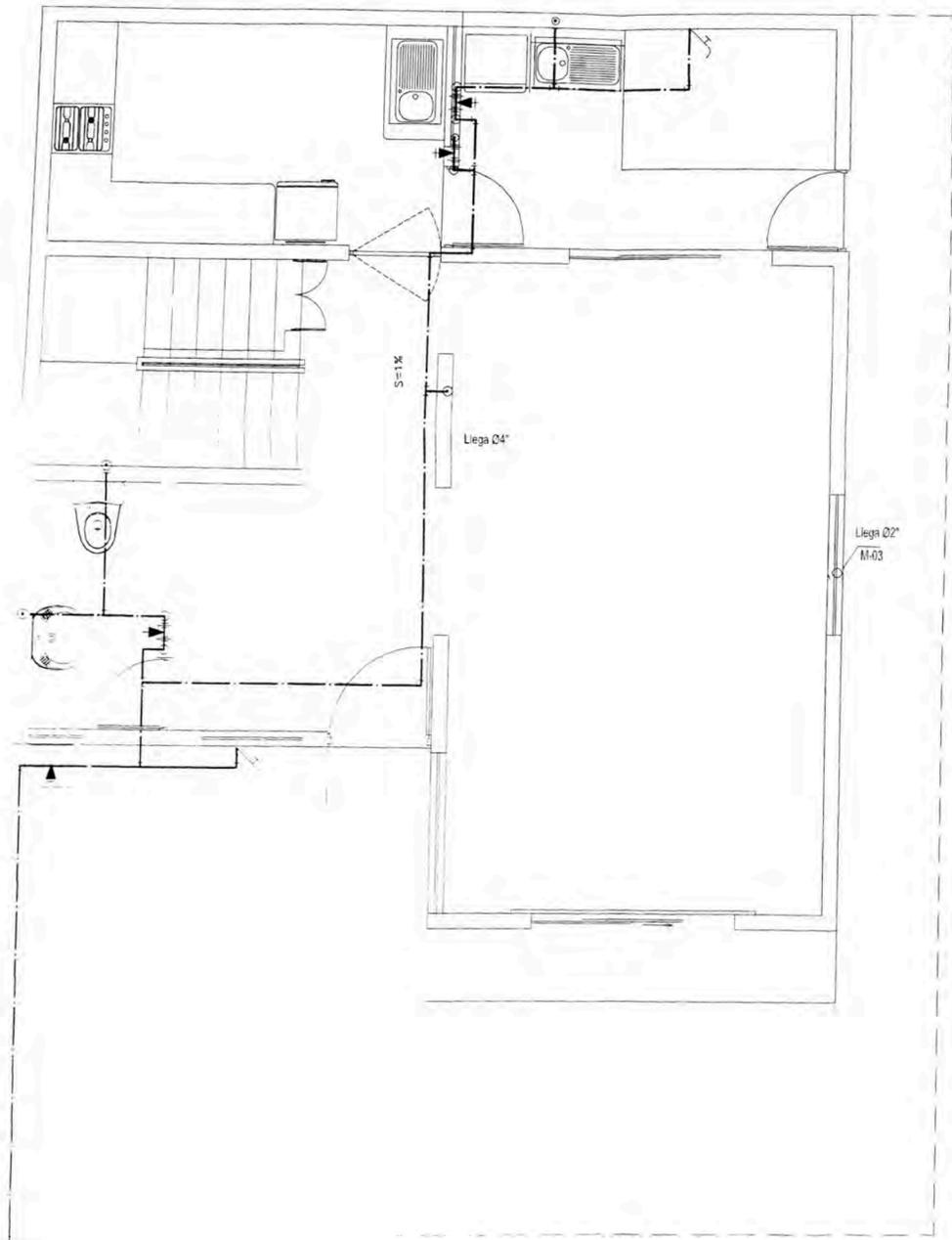
ESCALERA PRIMER TRAMO

Escala : 1/20

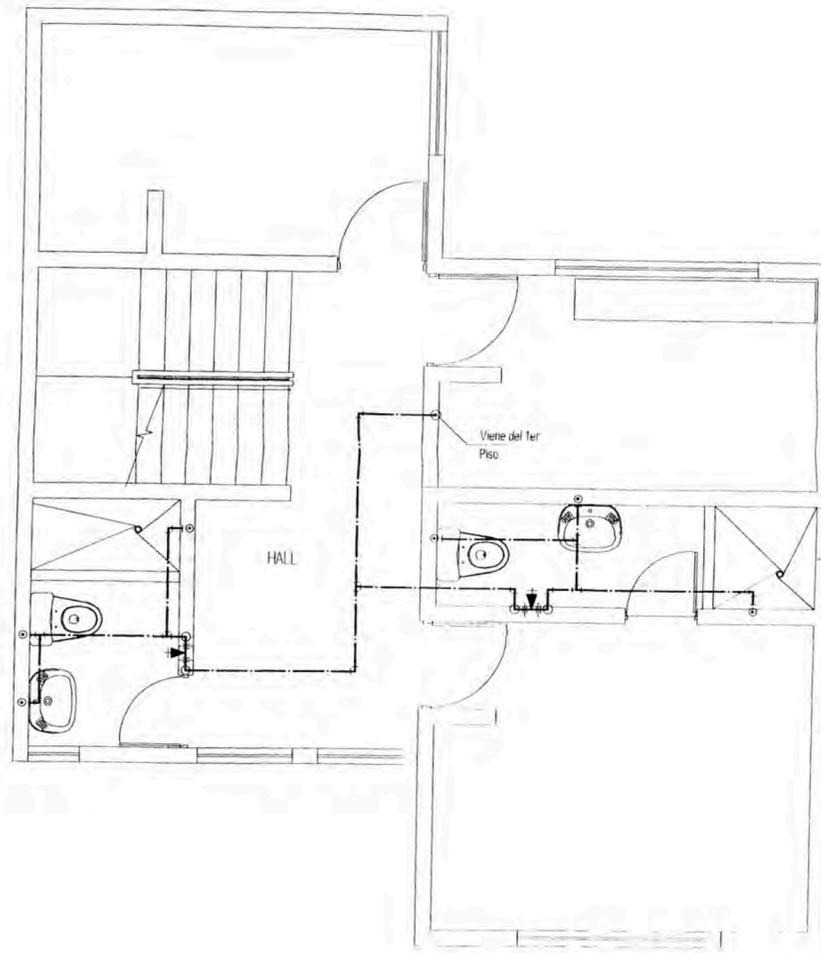


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL CORPAC SANTA ROSA	TITULO: SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERIA CONFINADA ESCALERA	
	GRUPO : "ANDROMEDA"	REVISADO:
	DISEÑO : GRUPO ANDROMEDA	FECHA: MARZO 2006
	DEPARTAMENTO: LIMA	ESCALA: 1/20
	DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL

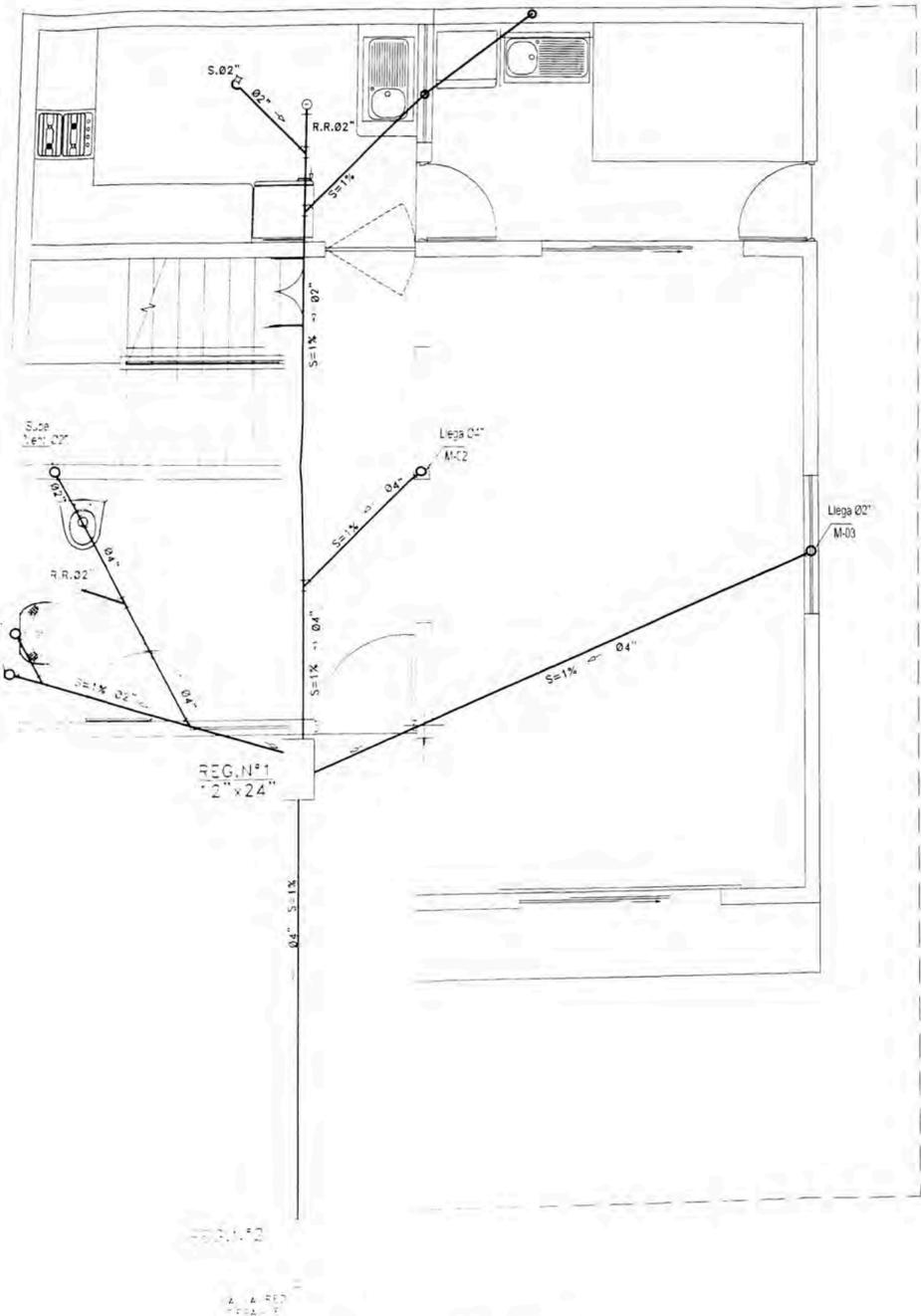
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	TUBERIA PVC AGUA FRIA
- - - - -	TUBERIA CPVC AGUA CALIENTE
—   —	TUBERIA F°G° AGUA CONTRA INCENDIO
⊕	VALVULA COMPUERTA 125lbs.
— +	REDUCCION
⌒	GRIFO DE RIEGO
└┘	CODO DE 90°
┌┐	TEE
⊕	CODO QUE SUBE
⊙	CODO QUE BAJA
⊕	TEE QUE SUBE
⊙	TEE QUE BAJA

# INSTALACIONES SANITARIAS

## AGUA

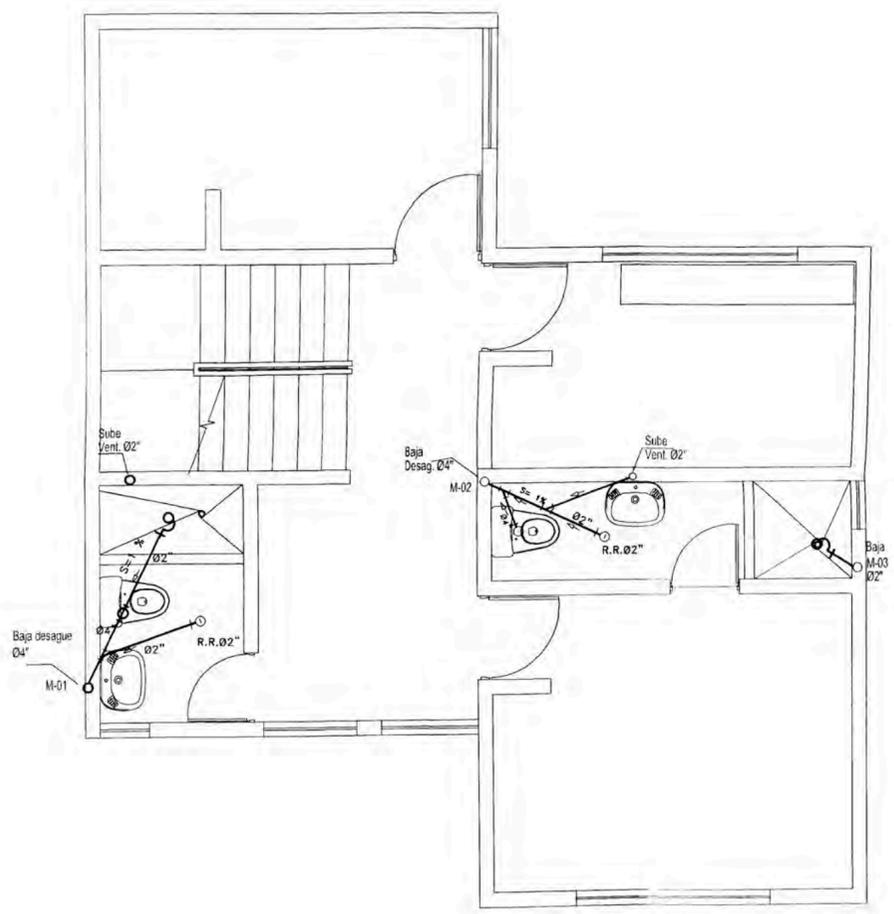
UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL CORPAC SANTA ROSA	SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA INSTALACIONES SANITARIAS: AGUA	
	GRUPO : "ANDROMEDA"	
DISEÑO: GRUPO ANDROMEDA	REVISADO: ARQ. QUEZADA	IS-01
DEPARTAMENTO: LIMA	FECHA: MARZO 2006	
DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	ESCALA: 1/50	

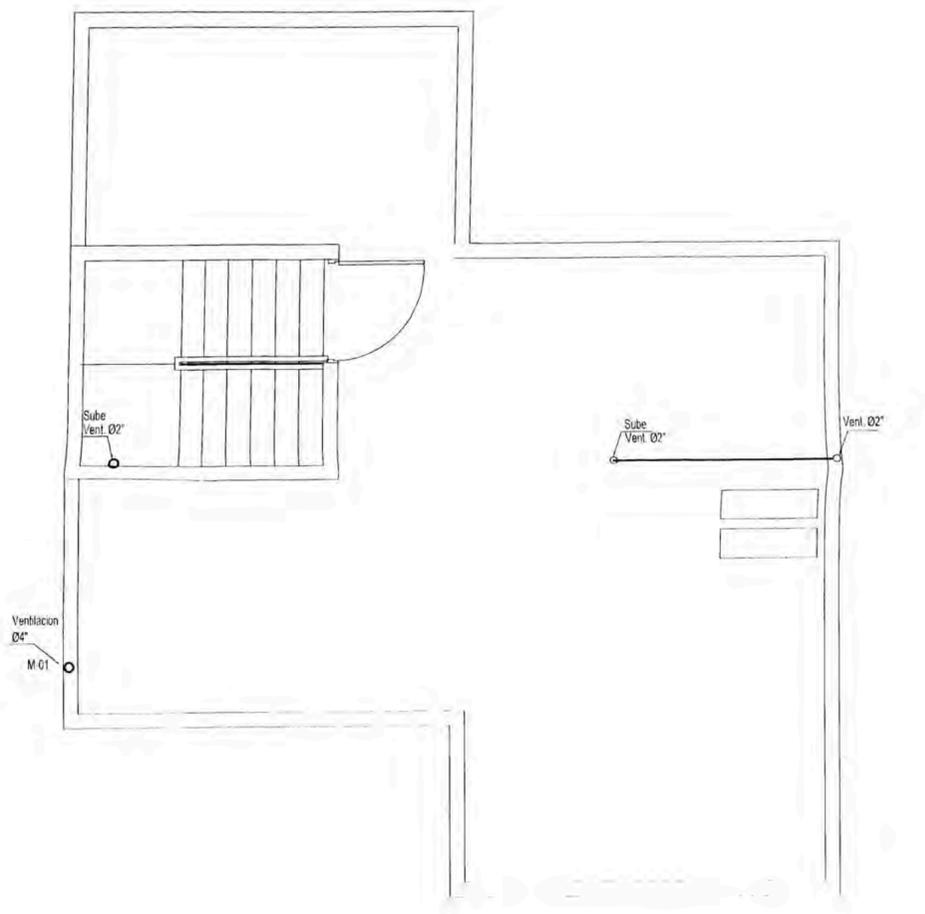


PRIMER NIVEL

# INSTALACIONES SANITARIAS DESAGÜE



SEGUNDO NIVEL



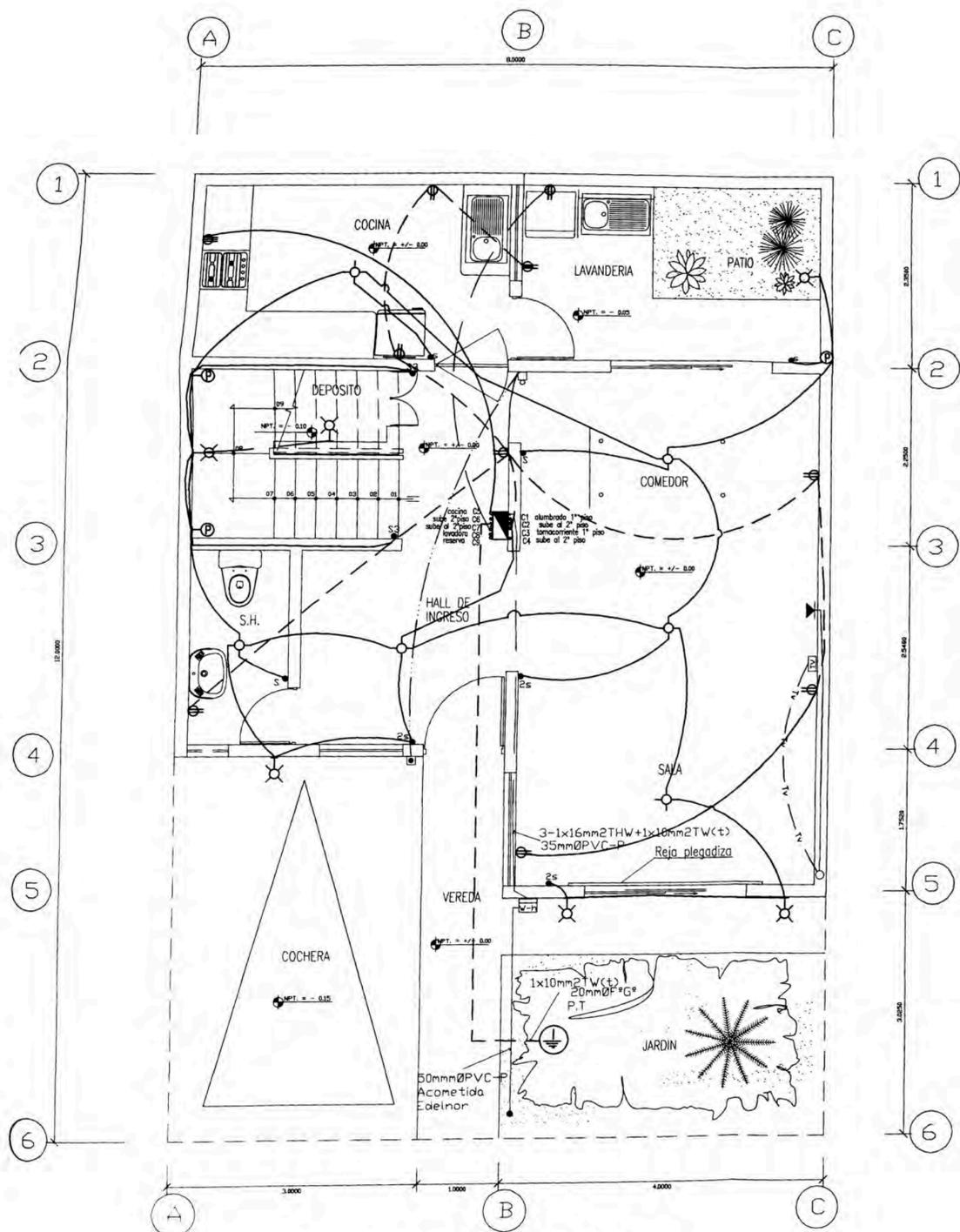
TERCER NIVEL

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
—	TUBERIA DE DESAGUE
- - -	TUBERIA DE VENTILACION
└─┘	CODO DE 45°
└─┘	CODO DE 90°
├─┤	TEE
├─┤	YEE SANITARIA SIMPLE
└─┘	TRAMPA "P"
⊙	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
□	CAJA DE REGISTRO (0.30 X 0.60)
□	CAJA DE REGISTRO (0.60 X 0.60)
○	BUZON ESTANDAR (Diám. 1.20mts.)

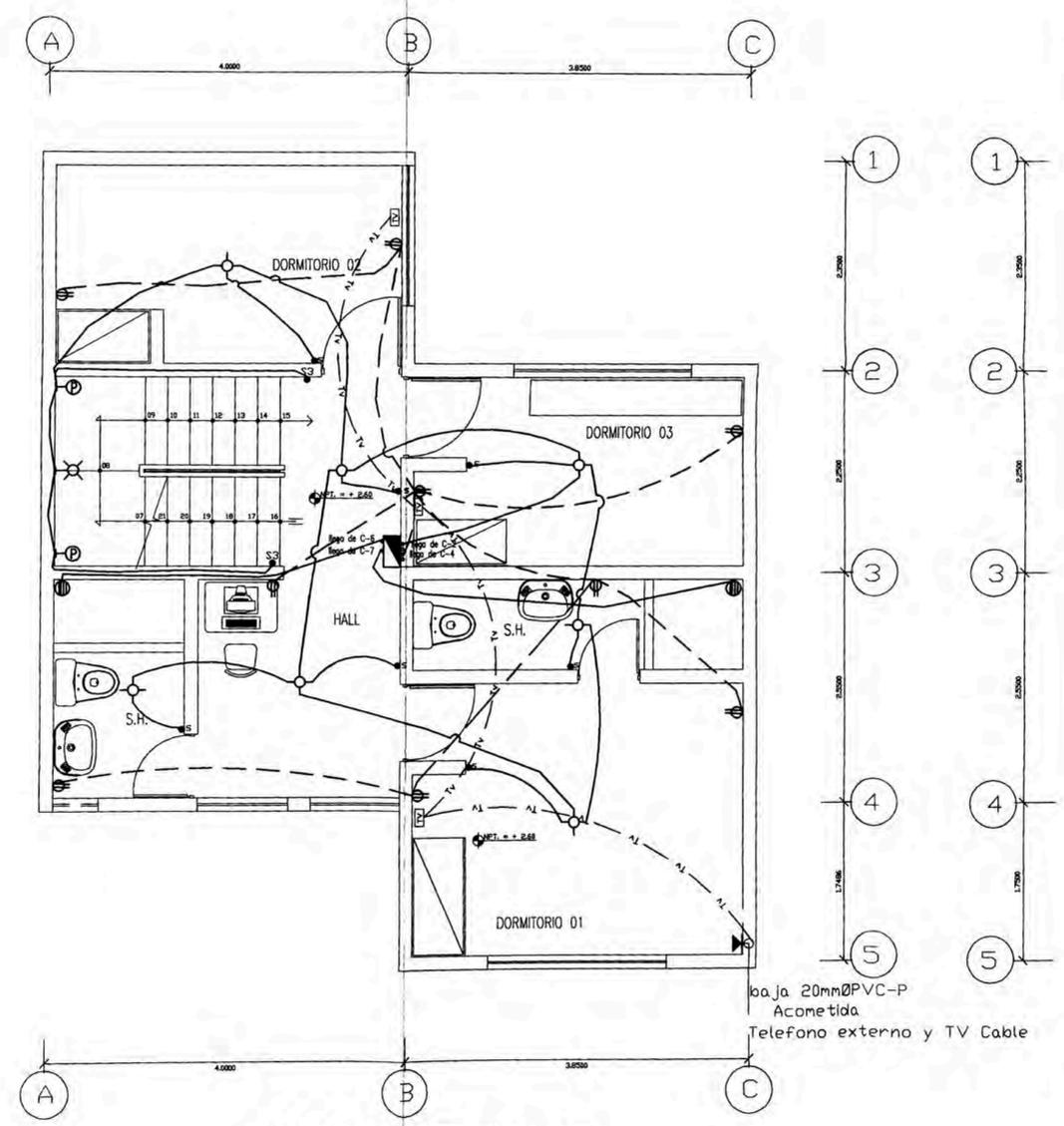


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

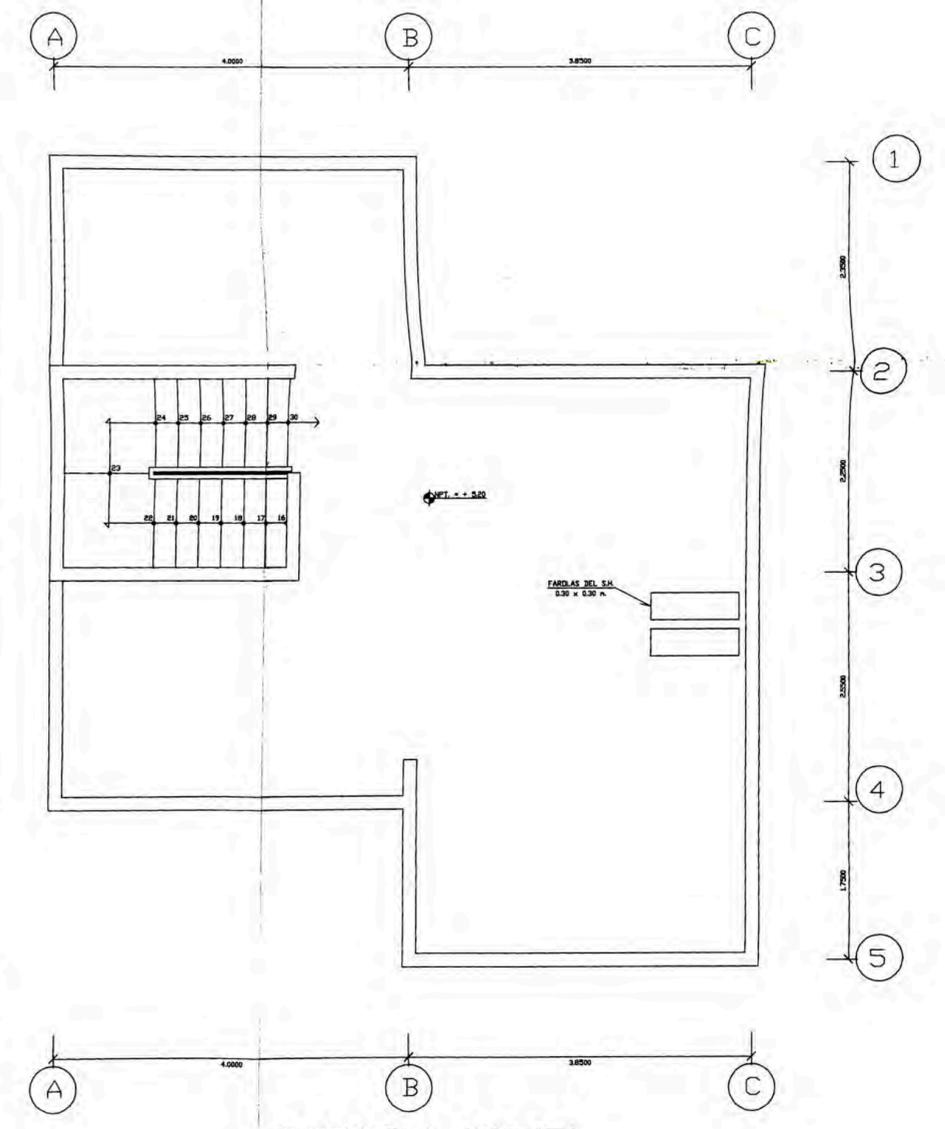
PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL CORPAC SANTA ROSA	SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA INSTALACIONES SANITARIAS: DESAGÜE	
	GRUPO : "ANDROMEDA"	
	DISEÑO: GRUPO ANDROMEDA	REVISADO: ARQ. QUEZADA
	DEPARTAMENTO: LIMA	FECHA: MARZO 2006
	DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	ESCALA: 1/50



PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



TERCER NIVEL

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS		
	TITULO: SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA CONFINADA REDES DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO		
	GRUPO : "ANDROMEDA"		
	PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERÉS SOCIAL CORPAC SANTA ROSA	DISEÑO : GRUPO ANDROMEDA DEPARTAMENTO: LIMA DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES	REVISADO: FECHA: MARZO 2006 ESCALA: 1/50
			<b>IE-01</b>

LEYENDA

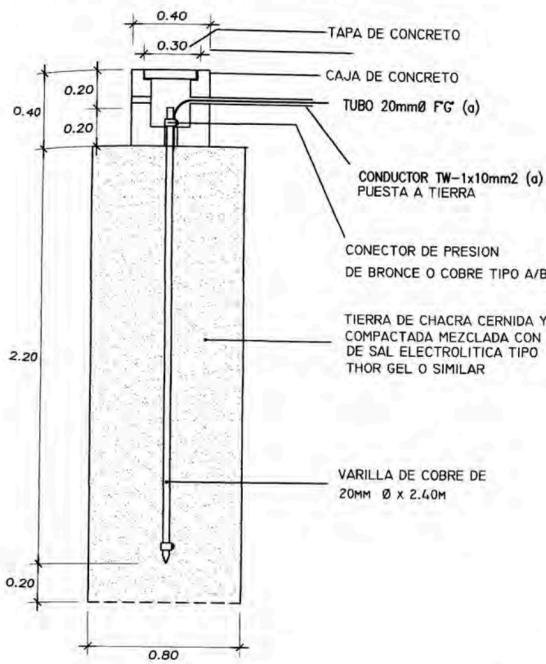
SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA (mm.)	ALTURA SNPT. (eje)
	MEDIDOR DE ENERGIA	ESPECIAL	0.70 (b.i)
	TABLEROS EMPOTRADOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA, Y TABLERO DE ELECTROBOMBAS	ESPECIAL	1.80 (b.s.)
	SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO	OCT. 100x40	
	SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED TIPO BRAQUETE	OCT. 100x40	1.80
	SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO TIPO DIGROICOS	OCT. 100x40	1.20 m
	CAJA DE PASO EN TECHO/PARED	OCT. 100x40	0.30 b/t.
	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE / DOBLE EMPOTRADO EN LA PARED	RECT. 100x55x50	1.20
	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE TRES VIAS O CONMUTACION	RECT. 100x55x50	1.20
	INTERRUPTOR BIPOLAR CON FUSIBLES 2x15A.	RECT. 100x55x50	1.20
	SALIDA PARA CALENTADOR DE AGUA	CUAD. 100x100x55mm	1.20m
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFASICO SIMPLE PUESTO A TIERRA EMPOTRADO EN LA PARED	RECT. 100x55x50	0.30/1.10
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRUEBA DE AGUA	RECT. 100x55x50	0.30
	SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFASICO SIMPLE UNIVERSAL EMPOTRADO EN LA PARED	RECT. 100x55x50	0.30
	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ CON ARTEFACTO FLUORESCENTE		
	SALIDA TRIFASICA PARA COCINA ELECTRICA	CUAD. 100x100x55	0.30
	SALIDA DE FUERZA EMPOTRADA EN LA PARED	CUAD. 100x100x55	1.20
	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR	100x55x50	0.30
	SALIDA PARA CAMPANILLA DE TIMBRE 220/12V	100x55x50	2.20
	PULSADOR DE TIMBRE	100x55x50	1.40
	POZO DE TIERRA		
	CAJA DE PASO FoGo SEGUN INDICACIONES EN PLANOS	INDICADA	0.30
	INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO TIPO NO FUSE SALVO INDICACION	DENTRO DEL TABLERO	
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30mA, 220V, CAPACIDAD SEGUN INDICACIONES	EN TABLERO	
	ARRANCADOR ELECTROMAGNETICO CON CONTACTOR Y RELE TERMICO	DENTRO DEL TABLERO	
	LINEA A TIERRA		
	NUMERO DE CONDUCTORES EN TUBO		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN TECHO o PARED CON 2-1x2.5 mm.2 Tw. -15 mm.Ø PVC-L		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO CON 2-1x2.5 mm.2 Tw. -15 mm.Ø PVC-L		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/TELEF. EXTERNO CON 20 mm.Ø PVC-L		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/ALIMENTADORES PRINCIPALES SEGUN INDICACION		
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO 25mmØPVC-L TV-CABLE		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL TECHO P/ TIMBRE CON 2-1x2.5mm2TW-15mmØPVC-L		
	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/ALIMENTADORES PRINCIPALES SEGUN INDICACION		
	POSTE DE FIERRO DE 2"Øx1.80m CON FAROLA DE POLICARBONATO CON LAMPARA AHORRADORA DE 23W		

ESPECIFICACIONES TECNICAS

TODOS LOS CONDUCTORES A SER UTILIZADOS SERAN DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9% DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO TIPO THW Y TW PARA 600v. CON SECCIONES EN mm<sup>2</sup>.  
 OS CONDUCTORES DE CALIBRE MINIMO A EMPLEARSE SERAN 2.5 mm.2  
 OS CONDUCTORES DE CALIBRE SUPERIOR AL 6 mm.2, SERAN CABLEADOS.  
 ODAS LAS INSTALACIONES SERAN EMPOTRADAS. LOS ELECTRODUCTOS A SER UTILIZADOS SERAN DEL TIPO PESADO DE POLICLORURO DE VINILO (PVC-P) Y/O LIVIANO (PVC-L) DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS, EL DIAMETRO MINIMO SERA DE 15 mm. Ø  
 AS SALIDAS PARA: ALUMBRADO, BRAQUETES Y CAJAS DE PASO, SERAN EN CAJAS DE F"G" OCTOGONALES DEL TIPO LIVIANO, DE 1.59mm DE ESPESOR DE ø 100 mm. x 40 mm.,  
 AS SALIDAS PARA INTERRUPTORES SIMPLES, TOMACORRIENTES, PULSADOR DE TIMBRE, ANTENAS DE TV., TELEFONOS EXTERNOS E INTERNOS SERAN EN CAJAS DE F"G" LIVIANO DE 1.59mm. DE ESPESOR Y 100 x 55 x 40 mm.,  
 AS SALIDAS DE FUERZA Y/O CALENTADOR DE AGUA SERAN EN CAJAS DE F"G" PESADO DE 1.59 mm. DE 100 x 100 x 55 mm.  
 AS CAJAS DE PASE DE ALIMENTADORES, DE TELEFONOS Y TELEVISION SERAN CUADRADAS DE F. G. DEL TIPO PESADO DE 1.59mm. DE ESPESOR CON LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.  
 OS INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES SERAN DE 10 A, 220 V. SIMILARES A LA SERIE MAGIC DE TICINO CON TAPAS DE ALUMINIO NODIZADO.  
 OS TABLEROS DE DISTRIBUCION SERAN DEL TIPO PARA EMPOTRAR EN GABINETE DE PLANCHA DE 1.59mm. DE ESPESOR E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE CAPACIDAD DE RUPTURA DE 10 KA, 220V SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS DETALLADAS EN LOS PLANOS.  
 AS SALIDAS PARA TOMACORRIENTES DONDE COINCIDAN MAS DE 3 o 4 TUBOS SERAN CON CAJAS CUADRADAS DE 100 x 100 x 55 mm. CON TAPA DE UN GANG  
 AS TUBERIAS QUE ATRAVIESEN TERRENOS SIN PAVIMENTAR (JARDIN) SERAN PROTEGIDAS POR UN RECUBRIMIENTO DE CONCRETO DE 0.1x0.1m TODO LO LARGO Y A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR A 0.40m

DETALLE DE POZO DE TIERRA

RESISTENCIA < A 10 OHMIOS ESCALA 1/25



CALCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

$$R = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{4l}{1.36 d}$$

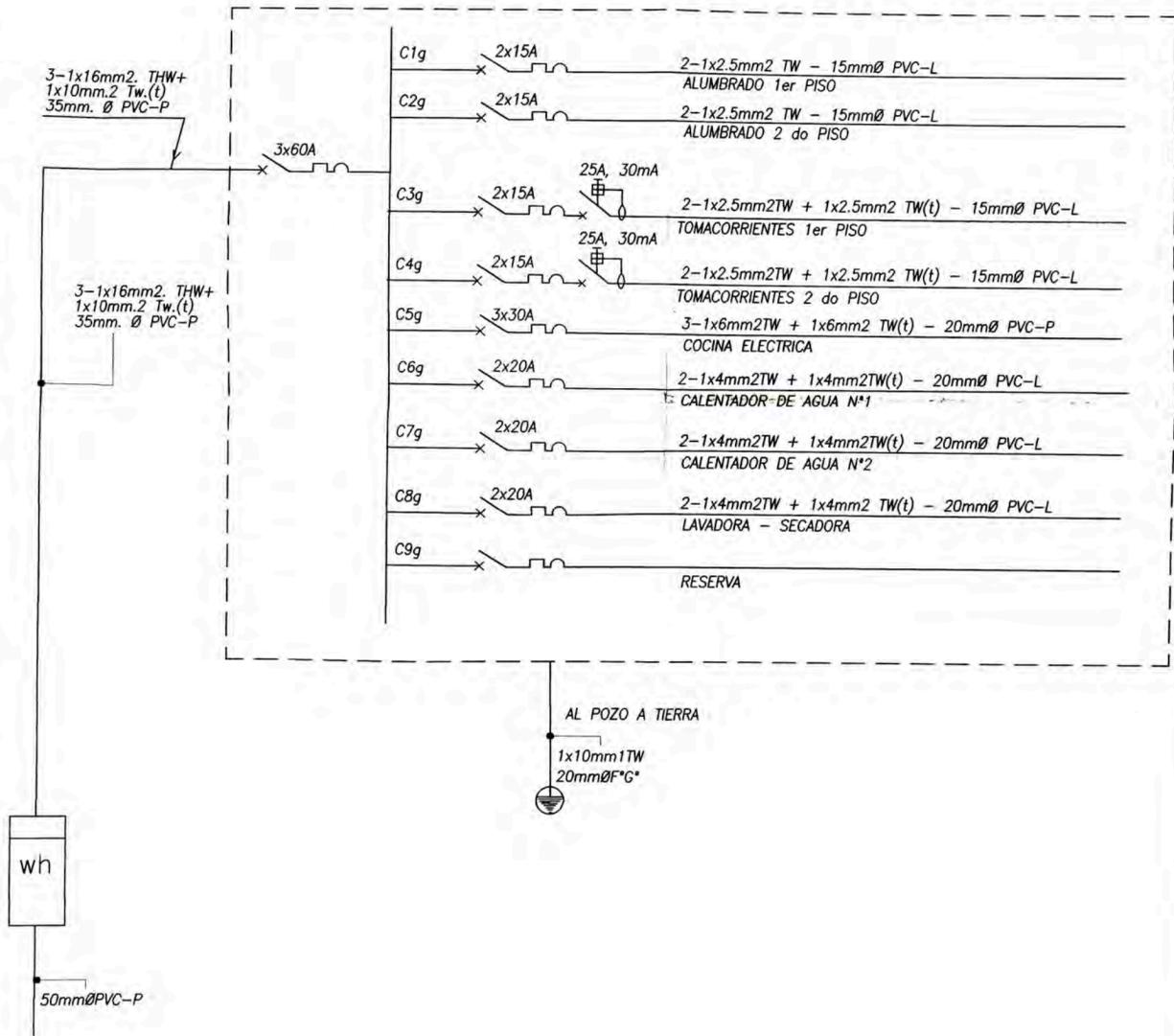
Donde:  
 $\rho$  : resistividad del terreno en ohmio-metro  
 $l$  : longitud de la varilla en metros  
 $d$  : diametro de la varilla en metros

Para la determinacion de la resistividad del terreno consideramos lo siguiente:  
 $\rho$  (terreno) . 100 ohmio - metro

Aplicando el tratamiento con sales electroliticas la resistividad puede ser reducida hasta un 85% por lo tanto:  
 $\rho$  (modificado): 100 ohmio-metro x 0.30=30 ohmio-metro

Siendo la longitud de la varilla de 2.4m y su diametro de 20mm, el cálculo resultante será:  
 $R = \frac{30}{2(3.1416) (2.4)} \ln \frac{4(2.4)}{1.36(0.2)}$   
 $R = 7.089$  ohmios

DIAGRAMA UNIFILAR



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
 TITULACION POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO INMOBILIARIO DE INTERES SOCIAL CORPAC SANTA ROSA

TITULO: SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBARILERIA CONFINADA  
 DIAGRAMA UNIFILAR, LEYENDA, DETALLE DE POZO A TIERRA

GRUPO: "ANDROMEDA"

DISEÑO: GRUPO ANDROMEDA REVISADO:

DEPARTAMENTO: LIMA FECHA: MARZO 2006

DISTRITO: SAN MARTIN DE PORRES ESCALA: 1/50

IE-02

