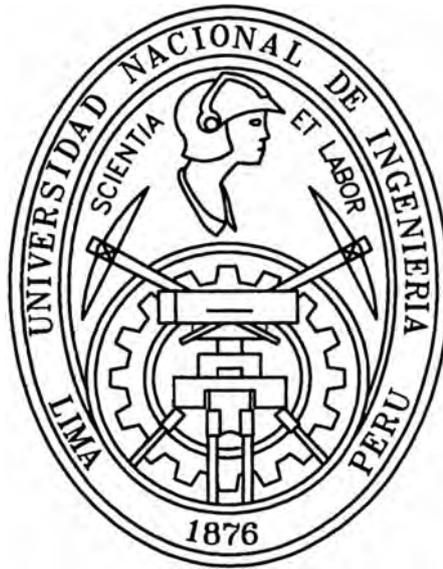


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Civil**



**PROYECTO INMOBILIARIO**  
**“CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES”**

**SISTEMA CONSTRUCTIVO UNICON**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**Arturo Cotrina Leguía**

**Lima- Perú**

**2006**

## **DEDICATORIA**

**Dedico este proyecto a mi familia y amistades las cuales me ayudaron con su apoyo incondicional a ampliar mis conocimientos y estar más cerca de mis metas profesionales.**

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESUMEN</b>  | <b>3</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>CAPITULO I. ANTECEDENTES</b> .....                                 | <b>6</b>  |
| <b>1.1 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>1.2 TOPOGRAFIA</b> .....   | <b>9</b>  |
| <b>1.3 ESTUDIO DE SUELOS</b> .....                                    | <b>10</b> |
| <b>1.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....                         | <b>16</b> |
| <b>1.5 HABILITACION URBANA</b> .....                                  | <b>17</b> |
| <b>1.6 ARQUITECTURA</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>1.7 ESTRUCTURAS</b> .....  | <b>21</b> |
| <b>1.8 INSTALACIONES SANITARIAS</b> .....                             | <b>25</b> |
| <b>1.9 REDES ELÉCTRICAS SECUNDARIAS DE BAJA TENSIÓN</b> .....         | <b>27</b> |
| <b>1.10 INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES</b> .....                 | <b>28</b> |
| <b>1.11 PRESUPUESTO GENERAL</b> .....                                 | <b>30</b> |
| <b>CAPITULO II. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> .....                | <b>31</b> |
| <b>2.1 RESUMEN EJECUTIVO</b> .....                                    | <b>31</b> |
| <b>2.2 MARCO LEGAL</b> .....  | <b>32</b> |
| <b>2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....                             | <b>34</b> |
| <b>2.4 SITUACIÓN DEL PROYECTO</b> .....                               | <b>36</b> |
| <b>2.5 ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN</b> ..... | <b>37</b> |
| <b>2.6 CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE</b> .....                   | <b>39</b> |

---

|   |  |            |
|---|--|------------|
| <b>2.7</b>  | <b>DESCRIPCION Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS .....</b>              | <b>42</b>  |
| <b>2.8</b>  | <b>IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS .....</b>                 | <b>45</b>  |
| <b>2.9</b>  | <b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....</b>                            | <b>54</b>  |
| <b>2.10</b>   | <b>CONCLUSIONES .....</b>  | <b>60</b>  |
| <b>CAPITULO III. INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>   |  | <b>61</b>  |
| <b>3.1</b>  | <b>MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>                                 | <b>61</b>  |
| <b>3.2</b>  | <b>PROYECTO TÉCNICO .....</b>                                    | <b>65</b>  |
| <b>3.3</b>  | <b>PROYECTOS COMPLEMENTARIOS .....</b>                           | <b>68</b>  |
| <b>3.4</b>  | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTO ..</b> | <b>69</b>  |
| <b>3.5</b>  | <b>RELACION DE MATERIALES .....</b>                              | <b>70</b>  |
| <b>3.6</b>  | <b>PLANILLAS DE CALCULO .....</b>                                | <b>72</b>  |
| <b>CAPITULO IV. SISTEMA CONSTRUCTIVO UNICON .....</b> |  | <b>77</b>  |
| <b>4.1</b>  | <b>ESTUDIO DE SUELOS .....</b>                                   | <b>77</b>  |
| <b>4.2</b>  | <b>ARQUITECTURA .....</b>  | <b>83</b>  |
| <b>4.3</b>  | <b>ESTRUCTURAS .....</b>   | <b>84</b>  |
| <b>4.4</b>  | <b>INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>                            | <b>102</b> |
| <b>4.5</b>  | <b>INSTALACIONES ELECTRICAS .....</b>                            | <b>102</b> |
| <b>4.6</b>  | <b>PRESUPUESTO .....</b>   | <b>103</b> |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                             |  | <b>106</b> |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                          |  | <b>107</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                             |  | <b>108</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                                   |  | <b>109</b> |

## RESUMEN

El proyecto inmobiliario de interés social que se propone en este informe comprende la construcción de un conjunto residencial y la posterior comercialización de 234 viviendas en el Distrito de Santa Anita, dentro del cual se emplearán 5 sistemas constructivos no convencionales los cuales son: UNICON, ITAL-CERAMICA, KING BLOCK, LA CASA y DRYWALL, el proyecto denominado "CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES" se desarrollará dentro de un terreno de aproximadamente 5 hectáreas que se encuentra ubicado en la cuadra 5 de la Avenida Ruiseñores (ingreso principal al distrito de Santa Anita), se trata de un terreno rustico en medio de una zona urbanizada por lo que se hace necesario proyectar las obras de agua, desagüe y electrificación respectivamente.

Una vez elegido el terreno se realizó un estudio de factibilidad económica, lo que permitirá ver la factibilidad del proyecto para lo cual se realizaron un estudio de mercado, estudio Técnico y estudio Financiero

El diseño arquitectónico y urbanístico que comprende el diseño de la habilitación urbana y la arquitectura interior y exterior de las viviendas a sido elaborado de tal manera que armonice arquitectónica y estructuralmente con las urbanizaciones existentes a los alrededores y que cumpla con los requisitos del Reglamento de Habilidadación y Construcción Urbana Especial dado según Decreto Supremo N° 053-98-PCM; otro factor importante considerado en el diseño arquitectónico es el factor ambiental por lo cual se proyecto una amplia zona de áreas verdes, lo que permitirá mejorar la calidad del aire de la zona y que los pobladores del Conjunto Habitacional tengan una zona recreativa importante, también se proyecto una "barrera verde" que consiste en una berma con arbustos y árboles ubicada en el lindero con la Avenida Ruiseñores, esta "barrera verde" evitará o disminuirá el paso de los ruidos molestos que son generados en la avenida.

En el proceso de Habilidadación Urbana se realizó el diseño de las vías (pistas y veredas), las cuales se realizaron en coordinación con el diseño de instalaciones Sanitarias y Eléctricas, para las cuales se obtuvo información de Sedapal y Luz del Sur respectivamente con la finalidad de conocer si están en capacidad de abastecer al Conjunto Residencial; los procesos constructivos realizados en cada especialidad fueron realizadas de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones.

En lo que se refiere al Diseño estructural, la idea de usar estos sistemas estuvo

orientada al diseño antisísmico y económico que se puede lograr, debido a que se trabaja en base a muros de corte que son los encargados de asumir los mayores esfuerzos generados por los sismos, para los sistemas KING BLOCK, ITALCERAMICA, LA CASA Y UNICON, se realizó un análisis dinámico, para el sistema DRYWALL se realizó un análisis estático, obteniéndose en todos los casos desplazamientos mucho menores que los permitidos en la norma E-030 del RNC.

Finalmente una vez realizados los estudios y diseños correspondientes se procedió a elaborar el Expediente Técnico que es la fuente principal de información técnica necesaria para la materialización del proyecto. Este expediente agrupa la Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas de cada especialidad, Estudios de Ingeniería, Presupuestos, Análisis de Costos, Cronograma de Ejecución, Cronograma Valorizado, Cronograma de desembolsos y Planos del Proyecto.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia forma parte del desarrollo de un Proyecto de Viviendas de Interés Social, el cual fue elaborado con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de un sector de la población, ampliando la zona urbana y la continuidad de los servicios básicos existentes en la zona para solucionar el problema de faltas de vivienda existente en nuestro país.

El informe incluye un primer capítulo en el cual se resume el Proyecto detallando los aspectos mas importantes de cada estudio o diseño: Formulación y Evaluación de Proyectos, Topografía, Estudio de Suelos con fines de Cimentación, Estudio de Impacto Ambiental, Habilitación Urbana, Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Sanitarias, Instalaciones Eléctricas y el Presupuesto General de la Obra.

En el segundo capítulo se desarrolla en forma mas detallada el estudio de impacto ambiental que se realizó en la zona de trabajo con el fin de prevenir que el proyecto a ejecutar cause impactos negativos en la zona y que ayude a tomar precauciones dictando ciertas pautas que deberán tomarse en cuenta en las diversas etapas del proyecto, etapa de diseño, etapa de ejecución y en la etapa de operación.

En el tercer capítulo se desarrolla el diseño de las Redes de Agua y Desagüe, describiendo los criterios y datos utilizados, la disponibilidad hídrica de las instalaciones existentes así como el proyecto técnico y las memorias de calculo realizadas para cada red de tuberías.

En el cuarto capítulo se pasa a desarrollar el procedimiento de diseño del SISTEMA UNICON dentro del cual se analizarán los temas de estudio de suelos, arquitectura, estructuras (análisis sísmico, análisis estructural y diseño de los elementos de concreto armado), instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y el presupuesto requerido por unidad de vivienda.

Por ultimo cabe recalcar la importancia de generar proyectos de vivienda de interés social que ayuden a solucionar de alguna manera la falta de vivienda que es uno de los principales problemas que afecta nuestro país y esperamos que este proyecto contribuya a ese fin.

## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

### 1.1 FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO

El Conjunto Residencial Antares es un proyecto de edificación de viviendas de interés social que se desarrollará en el distrito de Santa Anita, empleando financiamiento del sector privado y promovido por el programa Mi Vivienda.

El terreno donde se desarrollará el proyecto es de propiedad de la Asociación “Transportes Lima Metropolitana EPS en liquidación” y actualmente constituye una isla rústica, ubicándose dentro una zona industrial rodeada de áreas de zonificación residencial o compatible.

#### ***Criterios de Diseño Utilizados para el Desarrollo del Proyecto***

- Se deben proyectar un mínimo de 200 viviendas sobre un área aproximada de 5 Ha, todas ellas de dos pisos construidos y un tercer piso proyectado.
- Se plantearán 5 diferentes sistemas constructivos no convencionales: sistema constructivo Unicon, sistema King Block, sistema Italcerámica, sistema La Casa y sistema Drywall.

Adicionalmente como criterio de diseño se contemplaron aspectos como la factibilidad técnica y económica de cumplir en su totalidad con los términos de referencia, lo cual originó variantes que serán descritas en las características generales del proyecto.

#### ***Características Generales del Proyecto***

a) *Ubicación.*- El proyecto se desarrolla en el distrito de Santa Anita, Av. Ruiseñores No.465 (principal arteria del distrito) sobre un terreno de 41,439 m<sup>2</sup> constituido por un polígono de 8 lados en forma de “T”.

El terreno se sitúa en una zona industrial, sin embargo se encuentra rodeado de urbanizaciones, lo cual lo potencializa como un área residencial.

La zona cuenta con factibilidad de servicios de agua, desagüe, luz, teléfono, internet y en futuro cercano contará con gas natural.

Otra característica a resaltar del terreno es la cercanía al ovalo de Santa Anita, la zona mas comercial del distrito (situado a 400 metros de este).

b) *Tamaño.*- El tamaño para el proyecto fue determinado en base a diversos factores como

- **Términos de referencia del proyecto.-** Se requiere 200 viviendas como mínimo, las mismas que deben tener dos pisos construidos y uno proyectado.
- **Área del terreno seleccionado.-** Cantidad de lotes que se pueden crear dentro de un área de 4.14 Ha.
- **Rentabilidad de la inversión.-** Se busca obtener la máxima cantidad de viviendas sobre un costo de terreno único, el mismo que, debido a su excelente ubicación es de gran preponderancia en el precio de venta. Por tanto, se busca ofrecer un módulo básico (área mínima) que permita mantener el costo de la vivienda al alcance del mercado objetivo.

Finalmente se ha proyectado la construcción de 234 viviendas sobre un terreno de 4.14 Ha. con un área construida aproximada de 31 m<sup>2</sup> por piso sobre lotes de 90m<sup>2</sup>. Se cuenta con amplias áreas destinadas a recreación, vías de tránsito peatonal y vehicular.

c) **Ingeniería.-** La ingeniería del proyecto fue elaborada secuencialmente en base a las siguientes restricciones

- **Términos de referencia del proyecto.-** Se requiere elaborar las 200 viviendas solicitadas según 5 diferentes sistemas constructivos: Firth, La Casa, Italcerámica, Unicon y Drywall (40 viviendas de cada tipo).
- **Ubicación del terreno.-** La ingeniería del proyecto se deberá supeditar a la tecnología y mano de obra disponible en Lima.
- **Rentabilidad de la inversión.-** La tecnología que se empleará y los métodos constructivos deberán aprovechar al máximo los recursos disponibles para no elevar los costos y contar a la vez con la aceptación del mercado objetivo para asegurar las ventas y por ende la rentabilidad de la inversión.
- **Estudios de Ingeniería Básica.-** Se efectuaron estudios como el de Impacto Ambiental, Estudio de Suelos con fines de cimentación y Levantamiento topográfico del terreno. Estos estudios influyeron en la concepción arquitectónica, el diseño estructural, el procedimiento constructivo planteado y las inversiones adicionales y futuras que requerirá el proyecto para su materialización.

Las viviendas se distribuyen de la siguiente forma:

- 59 viv. con el sistema Unicon
- 52 viv. con el sistema King Block
- 49 viv. con el sistema Italcerámica
- 46 viv. con el sistema La Casa
- 28 viv. con el sistema Drywall

### **Factibilidad Económica**

a) *Estudio de Mercado.*- Para el estudio de mercado se elaboró un análisis del mercado con el objetivo de establecer la demanda potencial y la oferta existente para las distintas alternativas planteadas originalmente

Para la alternativa de ubicación seleccionada se procedió a segmentar el mercado y determinar la demanda potencial en base a información estadística obtenida del Censo nacional de vivienda y población del 2005, la información disponible de oferta inmobiliaria encontrada en el portal del fondo Mi Vivienda e información referente a las características de la población del distrito de Santa Anita proporcionada por la municipalidad del distrito

Para el estudio de mercado se elaboró un análisis del mercado con el objetivo de establecer la demanda potencial y la oferta existente para las distintas alternativas planteadas originalmente. Para la alternativa de ubicación seleccionada se procedió a segmentar el mercado y determinar la demanda potencial en base a información estadística obtenida del Censo nacional de vivienda y población del 2005, la información disponible de oferta inmobiliaria encontrada en el portal del fondo Mi Vivienda e información referente a las características de la población del distrito de Santa Anita proporcionada por la municipalidad del distrito.

b) *Estudio Técnico.*- Este estudio se orientó a determinar las variables que definen la factibilidad técnica de ejecución de las alternativas inicialmente planteadas para el proyecto (ubicación, tamaño e ingeniería). De los resultados de este estudio y el de demanda se definió como ubicación definitiva el distrito de Santa Anita; ubicación que adicionalmente a las ventajas comparativas que presenta por estar cercana a la zona mas comercial del distrito, presenta ventajas en cuanto a factibilidad de servicios de agua, alcantarillado, electricidad, salud, seguridad y fácil acceso.

c) *Estudio Financiero.*- El proyecto contará con financiamiento del sector privado, bajo la promoción del fondo Mi Vivienda. En el estudio financiero se modela el flujo de dinero durante la ejecución del proyecto, tal como se aprecia en el flujo de caja elaborado. El estudio se encuentra íntimamente ligado a los estimados de ventas que se lograron en el estudio de mercado, pues son el sustento que permitirán efectuar las valorizaciones por avance de obra. Siendo favorables los resultados del estudio de

mercado, se proyecta que las valorizaciones deben corresponder exactamente al avance físico de la obra, por tanto, no será necesario un financiamiento externo adicional al del banco.

### ***Expediente Técnico***

El Expediente Técnico es la fuente principal de información técnica necesaria para la materialización del proyecto. Este expediente agrupa la Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas de cada especialidad, Estudios de Ingeniería, Presupuestos, Análisis de Costos, Cronograma de Ejecución, Cronograma Valorizado, Cronograma de desembolsos y Planos del Proyecto.

## **1.2 TOPOGRAFIA**

### *Generalidades*

La Empresa ANTARES CONSULTING, ha recibido el encargo de desarrollar el Proyecto "CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES" para tal fin su grupo de profesionales se ha encargado de la ejecución del levantamiento topográfico del inmueble en donde se efectuará el proyecto.

### *Ubicación.-*

El Terreno en estudio se encuentra ubicado en el Distrito de Santa Anita, Provincia y Departamento de Lima, aproximadamente a 300m de la Carretera Central en el Kilómetro 1.0.

### *Características.-*

El terreno tiene una topografía plana, debido a que se encuentra dentro de una zona urbana, el tipo de material del que esta compuesto el terreno es gravoso. La temperatura máxima se da entre los meses de Enero a Marzo, aproximadamente llega a los 23.2°. La temperatura mínima se da entre los meses de Junio a Agosto aproximadamente llega a los 14.6°.

### *Edificaciones y Servicios.-*

Es un terreno urbano sin edificaciones, con construcciones provisionales y esta cubierto en su totalidad por una losa de concreto simple.

El terreno no cuenta con instalaciones definitivas de Luz, Agua, Desagüe y Teléfono.

### *Área y Perímetro*

Área del terreno = 41,439.90 m<sup>2</sup> - Perímetro = 986.85 m

### Linderos y Medidas Perimétricas.

El perímetro del terreno es un polígono de 8 lados cuyos linderos y medidas perimétricas son las siguientes:

**Por el frente**, limita con la Avenida Ruiseñores mediante una línea recta A-H = 108.45 m.

**Por la derecha** entrando, limita con la Avenida Manuel C. la Torre mediante una línea recta A-B = 264.80m.

**Por la izquierda** entrando, limita con terrenos de Propiedad Privada mediante una línea quebrada de 5 tramos rectos H-G = 102.70m., G-F = 105.00 m., F-E = 101.00 m., E-D = 96.40 m, D-C = 88.30 m

**Por el fondo**, limita con terrenos de Propiedad Privada mediante una línea recta B-C = 120.20 m.

### COORDENADAS UTM PSAD56

| PERÍMETRO |      |           |             |              |
|-----------|------|-----------|-------------|--------------|
| Vert.     | Lado | Dist.     | Este        | Norte        |
| A         | A-B  | 264.80 m. | 286103.4188 | 8667459.9876 |
| B         | B-C  | 120.20m   | 285847.9956 | 8667390.1446 |
| C         | C-D  | 88.30m    | 285852.6316 | 8667270.0653 |
| D         | D-E  | 96.40 m.  | 285937.8048 | 8667293.3550 |
| E         | E-F  | 101.00 m. | 285963.2310 | 8667200.3687 |
| F         | F-G  | 105.00 m. | 286060.6545 | 8667227.0081 |
| G         | G-H  | 102.70 m. | 286032.9600 | 8667328.2900 |
| H         | A-H  | 108.45 m. | 286132.0233 | 8667355.3779 |

#### Conclusión.-

El terreno se encuentra libre para proyectar y construir un Conjunto Habitacional que brinde una calidad de vida óptima para la población

### 1.3 ESTUDIO DE SUELOS

El presente estudio tiene por objeto evaluar las características físico-mecánicas del terreno de estudio, así como realizar el diseño de las cimentaciones contempladas en el proyecto del Condominio Antares.

## **Investigaciones Efectuadas**

### *a.- Geología y Geomorfología*

El área de estudio se ubica dentro de depósitos fluvio-aluviales, los mismos que están constituidos por materiales acarreados de los ríos que bajan de la vertiente occidental andina. El principal depósito aluvial pleistocénico lo constituye el antiguo cono aluvial del río Rimac donde se asienta la ciudad de Lima.

La Litología de estos depósitos aluviales pleistocénicos vistos a través de terrazas, cortes y perforaciones comprende conglomerados conformados por cantos de diferentes tipos, arenas con diferentes granulometrías y en menor proporción limos y arcillas.

### *b.- Trabajos de Campo*

➤ *Prospecciones.-* Se efectuaron 02 Calicatas ubicadas convenientemente a los costados del área de estudio, durante la exploración no se detectó el nivel de la napa freática hasta la profundidad prospectada (2.50 m aprox.)

➤ *Muestreo Disturbado.-* Se tomaron muestras de los estratos de suelos encontrados, fueron identificadas y etiquetadas para analizarlos en el laboratorio.

➤ *Registro de Excavaciones.-* Paralelamente a la toma de muestras se realizó el registro visual de cada una de las prospecciones, anotándose las características de los tipos de suelos encontrados, tales como espesor, humedad, compacidad, forma, textura, dureza de los materiales pétreos, tamaño máximo de la bolonería encontrada, color, permeabilidad, etc.

### *c.- Ensayos de Laboratorio*

En función al tipo de suelo encontrado, se considera necesario realizar los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM C-136)
- Constantes Físicas (ASTM D-4318)
  - Limite Líquido.
  - Limite Plástico.
  - Índice de Plasticidad.
- Clasificación de Suelos
  - SUCS (ASTM D-2487).
- AASHTO (ASTM D-3282)
- Contenido de Humedad Natural (ASTM D-2216)
- Corte directo (Ensayo U) (ASTM D-3080)
- Análisis químico para determinar el contenido de sulfatos (ASTM D-516) y Contenido de cloruros (ASTM D-512)

En el presente estudio, debido a las limitaciones del proyecto, solamente se han realizado los ensayos de caracterización física de los materiales. Todos los demás datos fueron tomados del Estudio de Suelos con fines de cimentación del proyecto "Construcción de Aulas- Taller en la Institución Educativa Julio C. Tello", que se encuentra en la zona cercana al área de estudio.

#### *d.- Trabajos de Gabinete*

Con los datos que tenemos de la evaluación superficial, información de la fase de exploración y los datos de los ensayos del laboratorio se procedió a la elaboración del presente informe.

#### **Descripción Geotécnica**

Según la prospección efectuada y el análisis de las muestras obtenidas, el suelo de fundación está constituido mayormente por el estrato de material conglomerado (bolonería y cantos rodados), de color grisáceo claro, textura lisa, contornos sub-redondeados, englobados en una matriz de arena gruesa no plásticas. Se presenta medianamente compacto, húmedo y algo cementado con presencia de bolonería, Este estrato continúa mas allá del nivel prospectado de 2,50m.

No se apreció la napa freática hasta el nivel prospectado. El humedecimiento detectado en las paredes de la calicata se debe a la filtración del agua superficial que se acumula en esta zona debido al riego de las áreas verdes, este humedecimiento no llega a la saturación debido a la permeabilidad del suelo gravoso.

#### **Consideraciones de Cimentación**

Este cálculo se efectuará en base a los parámetros obtenidos de un estudio de suelos efectuado para la construcción de un colegio de la zona. Los valores fueron validados con los parámetros determinados en el estudio de suelos del proyecto de ampliación de la avenida "Los Ruiseñores" (frente al terreno en estudio). Adicionalmente las calicatas efectuadas corroboran el perfil estratigráfico obtenido en los estudios mencionados.

## Calculo de la Capacidad Portante

| DATOS GENERALES               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Angulo de Friccion ( $\phi$ ) | 34.00 °                 |
| Cohesion                      | 0.00 ton/m <sup>2</sup> |
| encima del NC ( $\gamma_0$ )  | 1.60 ton/m <sup>3</sup> |
| ( $\gamma_1$ )                | 1.95 ton/m <sup>3</sup> |
| Ancho (B)                     | 0.50 m                  |
| Largo (L)                     | 5.00 m                  |
| Df                            | 1.00 m                  |
| promedio                      | 35.00 ton               |
| Fs                            | 3.00                    |

Para los calculos de la capacidad portante admisible del suelo de fundacion, se consideraron las ecuaciones de Terzaghi modificadas por Vesic

$$Qult = N_c \cdot S_c \cdot c + (1/2) \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot \gamma_1 \cdot B + N_q \cdot S_q \cdot \gamma_0 \cdot D_f \dots \dots \dots \text{ecuacion 01}$$

Se tiene los factores de capacidad de carga (según tabla 01):

$$\begin{aligned} N_c &= 42.16 \\ N_\gamma &= 41.06 \\ N_q &= 29.44 \end{aligned}$$

Se tiene los factores de forma:

$$\begin{aligned} S_c &= 1 + (N_q/N_c)(B/L) = 1.07 \\ S_\gamma &= 1 - 0.4 (B/L) = 0.96 \\ S_q &= 1 + \text{tg}(f) (B/L) = 1.07 \end{aligned}$$

Reemplazando los datos en la ecuacion 01

$$\begin{aligned} Qult &= 77.19 \text{ ton/m}^2 \\ Qult &= 7.72 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

obtenemos  $Q_{adm} = 2.60 \text{ kg/cm}^2$

Tenemos  $Q_{act} = 1.40 \text{ kg/cm}^2$

Condicion  $Q_{adm} > Q_{act}$  **cumple**

## ANÁLISIS DE CAPACIDAD ULTIMA

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| Proyecto  | : | Condominio "ANTARES"                          |
| Ubicación | : | Avenida Los Ruiseñores Cuadra 5 - Santa Anita |
| Fecha     | : | Ene-06  |

### DATOS

|                      |   |                          |
|----------------------|---|--------------------------|
| Qadm                 | = | 26.00 ton/m <sup>2</sup> |
| Poisson (u)          | = | 0.2                      |
| Mod. Elasticidad(Es) | = | 8000 ton/m <sup>2</sup>  |
| ancho (B)            | = | 0.5 m                    |

| Cimentacion |          | If               |
|-------------|----------|------------------|
| rectangular | rigida   | 210 cm/m         |
| (L/B => 10) | Flexible | Centro 254 cm/m  |
|             |          | Esquina 127 cm/m |
|             |          | Medio 225 cm/m   |

Tenemos la siguiente formula

$$S_i = \frac{Q_{adm} \cdot B \cdot (1 - u^2) \cdot I_f}{E_s}$$

reemplazando datos

|                      |                |             |             |               |
|----------------------|----------------|-------------|-------------|---------------|
| <b>Si(rigido) =</b>  | <b>0.33 cm</b> | <b>&lt;</b> | <b>2.54</b> | <b>cumple</b> |
| S flexible centro =  | 0.40 cm        |             |             |               |
| S flexible esquina = | 0.20 cm        |             |             |               |
| S flexible medio =   | 0.35 cm        |             |             |               |

### Análisis Químico

Estos resultados fueron tomados del estudio del proyecto "Construcción de Aulas Taller en la Institución Educativa Julio C. Tello" elaborado por Qualis Ingenieros Consultores SAC, el cual se encuentra ubicado a 4 cuadras del presente proyecto.

El resultado de este análisis físico químico, arrojan los siguientes valores:

|   |                                     |   | %      | Ppm    |
|---|-------------------------------------|---|--------|--------|
| * | Contenidos de sulfatos              | = | 0,0850 | 850,0  |
| * | Contenido de Cloruros               | = | 0,0350 | 350,0  |
| * | Contenido de sales solubles totales | = | 0,1275 | 1275,0 |

Según los valores permisibles que se muestran en la Tabla 501, dichos valores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de agresividad al concreto y acero, pudiéndose utilizar por lo tanto Cemento Pórtland tipo 1 en la fabricación del concreto.

### Concreto Expuesto a Soluciones de Sulfatos

| Exposición a sulfatos | Sulfatos Soluble en agua, presente en el Suelo como SO <sub>4</sub> % en peso | Sulfato en Agua PPM | Cemento Tipo    | Relación agua/cemento máximo |
|-----------------------|---|---------------------|-----------------|------------------------------|
| Despreciable          | 0.00 - 0.10   | 0- 150              | I               | -                            |
| Moderado              | 0.10 - 0.20   | 150 - 1500          | II              | 0.5                          |
| Severo                | 0.20 - 2.00   | 1500-10000          | V               | 0.45                         |
| Muy Severo            | sobre 2.00  | sobre 10000         | V +<br>Puzolana | 0.45                         |

Norma E - 0.60 del reglamento Nacional de Construcciones

De existir cloruros en más de 1,000 p.p.m. se deberá recomendar el uso de impermeabilizante en la mezcla.

#### 1.3.1. Aspecto Sísmico

De acuerdo a las Norma Técnica Peruana para Diseño Sismo Resistente (E.030), la fuerza sísmica horizontal (V) que debe utilizarse para el diseño de una estructura debe calcularse con la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R}$$

Donde:

|    |                 |    |                          |
|----|-----------------|----|--------------------------|
| Z= | Factor de Zona  | C= | Coeficiente sísmico      |
| U= | Factor de Uso   | P= | Peso de la Edificación   |
| S= | Factor de Suelo | R= | Coeficiente de Reducción |

De acuerdo a la Norma Técnica E-030 obtuvimos los siguientes valores para los parámetros antes mencionados: Z = 0.4 U=1.0

Suelo tipo SI, suelo rígido, S = 1,0.

Ts = 0,4 segundos. T = 0.125 seg., C=2.5

El coeficiente de Reducción se asumirá según el Sistema constructivo utilizado: para el Sistema de Muros de Ductilidad Limitada según la Norma E-030 se estima en R=4

Para los 3 Sistemas de muros Portantes, Italceramica, Kingblock y La Casa se utilizara R=3, para el Sistema Drywall se usara R=6

## 1.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### **Resumen Ejecutivo**

El presente estudio fue elaborado en Diciembre del 2005, por la Empresa ANTARES CONSULTING, con el objetivo de evaluar los impactos ambientales, identificar los puntos críticos, proponer las alternativas de solución, y señalar las medidas de prevención y/o mitigación correspondientes para minimizar lo mas posible los efectos que causarían los impactos que podrían producirse al ejecutar un proyecto inmobiliario.

El proyecto inmobiliario propuesto comprende la construcción de un conjunto residencial de interés social y la posterior comercialización de 234 viviendas en el Distrito de Santa Anita, en el cual se emplearan 5 sistemas constructivos no convencionales los cuales son: UNICON, ITAL-CERAMICA, FIRTH, LA CASA y DRYWALL, el proyecto denominado "CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES" se desarrollará dentro de un terreno de aproximadamente 5 hectáreas, el diseño urbanístico y arquitectónico que comprende el diseño de la habilitación urbana y la arquitectura interior y exterior de las viviendas ha sido elaborado de tal manera que armonice arquitectónica y estructuralmente con las urbanizaciones existentes a los alrededores y que cumpla con los requisitos del Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial dado según Decreto Supremo N° 053-98-PCM, de la misma manera el diseño estructural, el diseño de instalaciones Sanitarias y Eléctricas, así como el proceso constructivo son realizados de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones

El terreno se encuentra ubicado en la cuadra 5 de la Avenida Ruiseñores (ingreso principal al distrito de Santa Anita)

El impacto más significado que podría suscitarse es la gran cantidad de material excedente proveniente del corte del terreno en la etapa de ejecución del citado proyecto, el método de mitigación que se propone es la eliminación diaria del material excedente este material evitando la acumulación,

Otro impacto importante es la producción de polvo en la etapa de ejecución del proyecto al momento de realizar el corte de terreno y por la constante circulación de vehículos y maquinaria pesada, el método de mitigación a desarrollar es el humedecimiento constante mediante el riego de las zonas por donde deberán transitar los vehículos y maquinarias, así como también deberán mantenerse húmedas las

zonas de acumulación de material suelto.

La emisión de ruido proveniente de los vehículos y maquinarias en la etapa de ejecución de la obra es un impacto que si bien es difícil de mitigar, se le puede dar un manejo adecuado realizando una programación de obras y procurando que el tiempo que se produzca el ruido excesivo sea el mínimo posible o se mantenga en un horario establecido para evitar las molestias que se pueda causar a la población que vive en la cercanía de la zona del proyecto.

Los impactos que se presentan en la etapa constructiva son exclusivos de esta etapa, estas deberán ser mitigadas y reducidas mientras se encuentre el proyecto en ejecución ya que luego estos impactos propios de esta etapa no se volverán a presentar.

Se puede concluir que al final de la construcción en la etapa de operación se observará un Impacto Ambiental Positivo Moderado, debido a que se mejorará la calidad de vida de ese sector, se liberará la zona de un área industrial, convirtiéndose en una zona urbana con su respectiva área verde.

## **1.5 HABILITACION URBANA**

### **Generalidades**

El nombre del proyecto es: Conjunto Residencial "Los Antares". La capacidad de viviendas consideradas en el proyecto es de 234 unidades unifamiliares.

### **Ubicación Geográfica**

|              |   |                                 |
|--------------|---|---------------------------------|
| Dirección    | : | Av. Los Ruiseñores Cuadra 4 s/n |
| Distrito     | : | Santa Anita                     |
| Provincia    | : | Lima                            |
| Departamento | : | Lima                            |

### **Ubicación Específica**

El terreno es de propiedad de Transportes Lima Metropolitana, en forma de T; según el levantamiento topográfico indica una área de 41439.90 m<sup>2</sup> y está debidamente inscrito en la ficha N° 375115 a fojas 455 del tomo 1247, el inmueble inscrito se encuentra dentro de los límites jurisdiccionales del distrito de Santa Anita, así consta del certificado de jurisdicción expedido por el Concejo Distrital de Santa Anita el 28/03/1996.

Teniendo el terreno los siguientes linderos:

Por el Norte: con la Avenida Manuel C. La Torre con 264.80 m.

Por el Sur: línea quebrada de 5 tramos con 102.70m y 105.00 m con la propiedad de terceros; con 101.00 m con la Calle Ticino y con 96.40m y 88.30m con la fabrica Ticino

Por el Este: con la Av. Ruiseñores con 108.45 m.

Por el Oeste: con el canal de derivación del Río Surco con 120.20 m.

### **Infraestructura Existente**

**Agua.-** Existe una línea de abastecimiento de agua que pasa por el frente del terreno, que haciendo las consultas con Sedapal es factible el abastecimiento de agua para el Proyecto.

**Desagüe.-** Existe una red pública cerca del Proyecto, la cual se va a conectar para al red de alcantarillado del proyecto.

**Energía Eléctrica.-** Existe una subestación eléctrica a 55 m. del Proyecto, en la cual haciendo las consultas con Luz del Sur es factible la electrificación del condominio.

### **Obras a Realizarse**

Dentro del Proceso de Habilitación Urbana, están comprendidas las Obras de Tendido de Redes de Agua y Desagüe así como el tendido de redes de Electricidad de Media Tensión y de Alumbrado Publico, y la construcción de Áreas verdes, al final de esta etapa, el terreno debe contar con pistas, veredas y las instalaciones de agua, desagüe y energía eléctrica listas para ser instaladas en las viviendas.

## **1.6 ARQUITECTURA**

### **Programación Arquitectónica de Viviendas**

Las viviendas se encuentran divididas en manzanas de la siguiente forma:

| Manzana | Viviendas | Área m <sup>2</sup> |
|---------|-----------|---------------------|
| A       | 16        | 1440                |
| B       | 18        | 1620                |
| C       | 18        | 1620                |
| D       | 18        | 1620                |
| E       | 14        | 1260                |

...continua cuadro

| Manzana | Viviendas | Área m <sup>2</sup> |
|---------|-----------|---------------------|
| F       | 14        | 1260                |
| G       | 16        | 1440                |
| H       | 18        | 1620                |
| I       | 14        | 1260                |
| J       | 14        | 1260                |
| K       | 14        | 1260                |
| L       | 17        | 1530                |
| M       | 14        | 1260                |
| N       | 14        | 1260                |
| O       | 14        | 1260                |

Se ha previsto la construcción de 234 viviendas y la distribución determinada es de la siguiente forma:

- 59 viviendas con el sistema Unicon
- 52 viviendas con el sistema King
- 49 viviendas con el sistema Italcerámica
- 46 viviendas con el sistema La Casa
- 28 viviendas con el sistema Drywall

Teniendo un total de 234 viviendas.

Así mismo el Área del Proyecto se subdivide de la siguiente forma:

| Ítem | Zona                    | Área m <sup>2</sup> | % Ocupación |
|------|-------------------------|---------------------|-------------|
| 01   | Área Total del Proyecto | 41439.90            | 100.00%     |
| 02   | Área de Lotes           | 20970.00            | 50.60%      |
| 03   | Áreas Verdes            | 3771.73             | 9.10%       |
| 04   | Área de Educación       | 1195.20             | 2.88%       |
| 05   | Área de Aportes         | 773.79              | 1.87%       |
| 06   | Área de Vías            | 11088.93            | 26.76%      |
| 07   | Área de Veredas         | 3640.25             | 8.78%       |

Y el área de cada Terreno se divide de la siguiente manera:

| Ítem | Zona                        | Área m <sup>2</sup> | % Ocupación |
|------|-----------------------------|---------------------|-------------|
| 01   | Área Total de Terreno       | 90.00               | 100.00%     |
| 02   | Área Construida (2 niveles) | 60.40               | 67.11%      |
| 03   | Áreas Verdes                | 59.80               | 66.44%      |

### **Área Construida**

El presente anteproyecto considera la construcción total de lo siguiente:

La obra contara con un área techada aproximada de 14, 073.20 m<sup>2</sup>.

### **Acabados Generales**

Elementos estructurales serán de concreto expuesto.

Revestimientos de muros serán tarrajeados y pintados.

Cobertura de ladrillo pastelero.

Pisos de terrazo.

Puertas de madera.

Ventanas Metálicas

### **Memoria Descriptiva de la Vivienda**

Los terrenos son de 6.00 m x 15.00 m. posee un solo frente

El proyecto consta de dos niveles de edificación y un 3er nivel que esta proyectado a futuro según la necesidad de los propietarios. El 2do y 3er nivel son típicos

| Ítem | Zona                        | Área m <sup>2</sup> | % Ocupación |
|------|-----------------------------|---------------------|-------------|
| 01   | Área Total de Terreno       | 90.00               | 100.00%     |
| 02   | Área Construida (2 niveles) | 60.40               | 67.11%      |
| 03   | Áreas Verdes                | 59.80               | 66.44%      |

En el 1er piso se desarrolla el área social de la vivienda con sala- comedor, ½ baño, cocina, patio lavandería, jardín interior y jardín exterior con cochera.

En el 2do piso se desarrollan 2 dormitorios, 1 baño y 1 estar, que se organizan en forma eficiente incluyendo armarios y resolviendo las necesidades de iluminación y ventilación, de la misma manera se desarrollaría el 3er nivel

Se accede al 2do y 3er nivel a través de una escalera en U con un descanso intermedio.

Los acabados serán: Techo y pisos con tartajeo frotachado y pintura al temple, en el caso de los sistemas de muros portantes y de placas de concreto, los pisos serán de cerámico de 1ra dentro de los ambientes techados: Sala-comedor, cocina, dormitorios, etc., también se colocaran zócalos de cerámico en los baños. En el caso de los patios se colocara pisos de cemento pulido.

Las Puertas serán de madera y las ventanas serán metálicas, el revestimiento del techo será con ladrillo pastelero.

Las mesas de la Cocina serán de Concreto.

## **1.7 ESTRUCTURAS**

### **Generalidades**

El Terreno en estudio se encuentra ubicado en el Distrito de Santa Anita, Provincia y Departamento de Lima, aproximadamente a 300m de la Carretera Central en el Kilómetro 1.0. Comprende diversas manzanas de viviendas unifamiliares, proyectados para tres niveles. Las manzanas agrupan un número variable de módulos de vivienda.

Se tiene previsto construir en esta etapa sólo los dos primeros niveles de cada bloque. Por lo tanto, será necesario asegurar que las futuras ampliaciones se hagan conforme a los criterios planteados en el proyecto original.

### **Estructuración**

En el proyecto se han considerado cinco distintas soluciones estructurales:

- a. Muros de albañilería armada con bloques de concreto con algunas placas de concreto armado y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pre-tensadas.
- b. Muros de albañilería armada con bloques de arcilla, con algunas placas de concreto armado y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pre-tensadas.
- c. Muros y losas conformando una estructura celular de concreto armado.
- d. Muros de albañilería armada con bloques sílico-calcáreos, con algunas placas de concreto armado y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pre-tensadas.
- e. Muros de Perfiles metálicos recubiertos con Placas de Yeso

En los cuatro primeros casos, las estructuras pueden ser definidas como de muros portantes, con diafragmas rígidos.

El último sistema se considera como muros portantes y diafragma flexible,

### **Normas Consideradas**

El proyecto estructural ha sido desarrollado sobre la base del Reglamento Nacional de Construcciones. En particular, se han considerado las normas vigentes de Suelos y Cimentaciones, Cargas, Diseño Sismo Resistente, Concreto Armado y Albañilería. Muros de Ductilidad Limitada

### **Cargas**

#### *Cargas Permanentes.*

Los pesos de columnas, vigas y losas macizas de concreto armado se han estimado considerando una densidad de 2400 kg/m<sup>3</sup>.

Para las losas aligeradas de 17 cm de espesor, con viguetas prefabricadas separadas a 0.50 m entre ejes, se ha supuesto un peso de 245 kg/m<sup>2</sup>, tanto en el caso de viguetas pretensadas como de aquellas reticuladas.

Para la tabiquería se ha supuesto un peso determinado como un promedio ponderado del peso de las unidades y del concreto en los alvéolos, considerando un tarrajeo mínimo de 1 cm de espesor.

Adicionalmente a las cargas antes indicadas, se ha incluido entre las cargas permanentes el peso de acabados de piso y techo, estimado en 100 kg/m<sup>2</sup>.

#### *Cargas Vivas.*

Para las áreas de vivienda se ha supuesto una carga viva de 200 kg/m<sup>2</sup>. En las azoteas la carga viva de diseño es de 100 kg/m<sup>2</sup>. No debe permitirse el uso de las azoteas para almacenamiento de materiales de cualquier tipo.

#### *Acciones de Sismo.*

Las acciones sísmicas se han estimado con los siguientes parámetros:

| <b>Parámetros</b> | Unicon | King block | Ital-ceramica | La casa | Drywall | Obs.      |
|-------------------|--------|------------|---------------|---------|---------|-----------|
| (Z) =             | 0.4    | 0.4        | 0.4           | 0.4     | 0.4     | (Lima)    |
| Tipo de suelo =   | S1     | S1         | S1            | S1      | S1      | (gravoso) |
| S =               | 1      | 1          | 1             | 1       | 1       |           |
| Tp (s) =          | 0.4    | 0.4        | 0.4           | 0.4     | 0.4     |           |
| (U) =             | 1      | 1          | 1             | 1       | 1       |           |
| (R) =             | 4      | 3          | 3             | 3       | 6.0     |           |

### **Procedimientos de Análisis**

En el caso de estructuras de muros portantes de albañilería, los análisis se basaron en modelos pseudo tridimensionales, lo que se justifica por ser las deformaciones axiales despreciables y porque en dirección longitudinal (es decir, perpendicular a la fachada) los efectos de flexión son también poco importantes.

Para la solución en concreto armado se hizo un modelo el cual fue analizado con el Software ETABS, realizándose un análisis dinámico. Sin embargo, la losa maciza fue diseñada en 2 direcciones por el método del JOINT COMITEE ASCE-ACI 1940

### **Cimentación**

De acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos, se ha adoptado una solución basada en cimientos corridos, con una profundidad mínima de cimentación de 1.20 m.

Los cimientos corridos son de 50 cm de espesor, sin refuerzo. El ancho del cimiento es variable, dependiendo del elemento soportado. Los sobrecimientos son del mismo espesor que el muro, con un mínimo de refuerzo.

En todos los casos se ha supuesto un esfuerzo admisible en el terreno de 2.6 kg/cm<sup>2</sup>, conforme se indica en el estudio de suelos para la alternativa de cimentación adoptada.

### **Muros**

El proyecto incluye tres soluciones con muros de albañilería armada, una con muros de concreto. Y una con sistema de construcción en seco con perfiles metálicos forrados con placas de Yeso.

En la alternativa con muros de albañilería armada de bloques de concreto se han previsto unidades de 12 cm 19 cm x 39 cm, con juntas de 1 cm. Para el caso de bloques de arcilla, las unidades consideradas son de 12 cm 18.5 cm x 38.7 cm, con juntas de horizontales de 1.5 cm y verticales de 1.3 cm. En el caso de bloques sílico calcáreos se tiene un sistema apilable, sin mortero en las juntas, con unidades de 12 cm x 30 cm x 15 cm.

En los 3 casos se han agregado algunas placas de concreto armado.

Todos los alvéolos, tengan o no refuerzo, serán llenados con concreto líquido. Las instalaciones eléctricas serán empotradas en los muros, pero en ningún caso se permitirá colocar ductos en los alvéolos con refuerzo vertical.

Para la alternativa en concreto, los muros se han diseñado como de concreto simple, en cuanto a su capacidad de esfuerzos de corte y tracción directa. El refuerzo provisto en la mayoría de los muros responde casi exclusivamente a las necesidades de control de fisuración ocasionada por los esfuerzos de tracción generados por los cambios de temperatura y los efectos adicionales de contracción de fragua. Para minimizar los efectos de estas deformaciones, el concreto de los muros deberá incluir fibras de polipropileno (aproximadamente 1 kg/m<sup>3</sup>).

En previsión de la futura construcción de un tercer piso, deberá dejarse refuerzo vertical de longitud suficiente para los empalmes. Siendo necesario proteger este refuerzo por un tiempo indefinido, se ha decidido que el refuerzo sea doblado por encima de la losa, protegiéndose con mezcla. Para proceder a la construcción en el tercer nivel, deberá picarse la mezcla de protección y enderezarse el refuerzo.

### **Losas**

Para las tres alternativas con muros de albañilería armada, se han proyectado losas aligeradas con viguetas prefabricadas. El espesor total de la losa es 17 cm. El espaciamiento de viguetas es 50 cm. En el análisis se ha supuesto que las viguetas serán apuntaladas al centro de la luz y que se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante.

En la zona de baños se ha previsto un paño con losa maciza, del mismo espesor, a fin de permitir colocar adecuadamente las correspondientes instalaciones.

En el caso de la alternativa con muros y losas de concreto armado, se ha considerado una losa de sólo 10 cm de espesor, que ha sido diseñada por métodos del JOINT COMITEE ASCE-ACI 1940. En este caso se ha previsto un engrosamiento de la losa (con una grada hacia arriba) en la zona de baños, lo que permitirá también en este caso tener las tuberías de instalaciones ocultas en la losa.

En las cuatro alternativas planteadas se recomienda que el concreto para las losas incluya fibras de polipropileno (aproximadamente 1 kg/m<sup>3</sup>). La resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, determinada según la norma E-060, no será menor que 175 kg/cm<sup>2</sup>.

### **Escaleras**

Todas las escaleras serán de concreto armado, según se indica en los planos, a excepción del sistema de Construcción en Seco, la cual tendrá un diseño especial de

acuerdo al sistema utilizado.

En la zona correspondiente a la escalera se ha proyectado un techo de pequeño espesor, previendo que pueda ser demolido para agregar un segundo tramo de escalera que permita el acceso al tercer piso.

## **1.8 INSTALACIONES SANITARIAS**

### *a) Dimensionamiento de la Red de Distribución de Agua Potable*

De acuerdo a la ubicación donde está ubicado el conjunto habitacional, y a información obtenida de Sedapal, El empalme para atender los requerimientos de agua potable, debe efectuarse desde la tubería de 200 mm de diámetro, de material PVC, la que está ubicada en la Av. Ruiseñores

*Presiones.-* Se ha considerado lo siguiente:

- Presión dinámica mínima: 15 metros de columna de agua
- Presión estática máxima: 50 metros de columna de agua

*Caudal.-* Para el dimensionamiento se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Caudal máximo horario en la etapa inicial. 7.02 <> 8 lps.
- Caudal máximo horario en la etapa final: 12.69 <> 13 lps.

*Tuberías y Accesorios.-* Se ha considerado lo siguiente:

- Tubería de policloruro de vinilo (PVC) de clase A.10 (10 Kg/cm<sup>2</sup>), de coeficiente de rugosidad C = 140 (Formula de Hazen y Williams).
- Las uniones de las tuberías serán de unión flexible.
- Los accesorios a instalar serán de Fierro Fundido.
- Las Válvulas de la red, serán de cierre hermético.

*Cotas Piezométricas.-* Para el dimensionamiento de la red de distribución, se ha determinado lo siguiente:

- Cota de Terreno en el empalme: 253.50 m.s.n.m.
- Presión Máxima: 30 mca      Cota Piezométrica para presión máxima: 283.50 mca
- Presión Mínima: 15 mca      Cota Piezométrica para presión mínima: 268.50 mca

*Niveles del Conjunto Habitacional.-*

- Cota de terreno vivienda más alta: 253.00 m.s.n.m.
- Cota de terreno vivienda mas baja: 249.00 m.s.n.m.

*Diámetros y Configuración de la red de distribución.-* Se ha considerado lo sgte:

- Instalación de una tubería de 100 mm de diámetro, con una longitud de 70.00 metros, entre el punto de empalme y el punto de ingreso a la red de distribución.

- Red de distribución conformada por dos (02) circuitos en diámetros de 75 mm, 63 mm, 50 y 44 mm respectivamente.

*b) Dimensionamiento de la Red de Alcantarillado*

Para el dimensionamiento de la red de alcantarillado, se han tenido en consideración los siguientes aspectos:

En la información obtenida de Sedapal, donde se indica que los puntos de evacuación de las aguas residuales del Conjunto Habitacional, pueden ser los siguientes:

- Buzón existente en la Calle Manuel C. La Torre de 1.60 de profundidad, según plano remitido por Sedapal
- Al colector existente que se encuentra ubicado en Calle las águilas, se ubicara 2 buzones de 1.80 de profundidad y a 1.60 m de profundidad (al final de la calle Ticino)
- El colector señalado, tiene la capacidad para evacuar las aguas residuales del Conjunto Residencial "Antares".

*Caudal.-* Para el dimensionamiento de la red de colectores, se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Caudal Máximo horario en la etapa inicial: 7.62 <> 8 lps
- Caudal Máximo horario en la etapa final 10.40

*Tubería.-* En el dimensionamiento de la red colectora se considerado instalar:

- Tubería de poli cloruro de vinilo (PVC), de unión flexible, de coeficiente de rugosidad de Manning:  $n = 0.013$

*Pendiente Mínima.-* Para garantizar las condiciones de auto limpieza de los colectores se ha considerado que la pendiente mínima de la red colectora será de 8 metros por kilómetro (8‰/00).

*Diámetro y configuración de la red de alcantarillado.-* Para el dimensionamiento de la red, se ha tenido en consideración lo siguiente:

- De acuerdo a la ubicación de los colectores finales, se ha considerado la descarga de las aguas residuales en el buzón existente en la Av. Manuel C.La Torre y en la tubería existente de la Calle Las Águilas.
- La red colectora ha sido dimensionada en diámetro de 200 mm
- Se ha previsto la instalación de buzones de inspección típicos de 1.20 m de diámetro y profundidad mínima de 1.20 m.

### c) *Instalaciones Interiores de Agua y Desagüe: Vivienda Típica*

De acuerdo al plano arquitectónico de la vivienda típica, se ha proyectado las instalaciones interiores de agua y desagüe de esta, bajo las siguientes consideraciones:

- La instalación de agua será solamente para agua fría, en diámetro de ½ “; la tubería a emplearse será de PVC. A – 10.
- La llave general de la vivienda estará ubicada en una caja que permita su reemplazo, y estará ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- La tubería de agua será instalada tanto en el primer nivel, como en el segundo nivel, debajo del nivel del piso, la conexión a los aparatos sanitarios será en forma “visible”.
- La instalación del desagüe, será en tubería PVC media presión, unión simple; el diámetro interior de 2” y 4” respectivamente.
- La posición de la caja de conexión domiciliaria que conecta la tubería interior con el colector público, debe estar ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- Las especificaciones técnicas para la instalación, están indicadas en el plano confeccionado.

## 1.9 REDES ELÉCTRICAS SECUNDARIAS DE BAJA TENSIÓN

### ***Descripción de la Obra.***

Las Redes Eléctricas del Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público Y Conexiones Domiciliarias para: 234 Lotes destinados a vivienda unifamiliar, serán ejecutadas para el sistema de instalación subterránea, sistema trifásico y tensión nominal de 220 V. - 60 Hz.

La Demanda Máxima de Potencia a la cual tendrá derecho el lote es de:

- a).- Lotes destinados a vivienda unifamiliar: **1800 Watts** por lote, con un factor de simultaneidad constante (0.50) y suministro monofásico.
- b).- Cargas según sus usos:
  - b.1.- Uso General: Ministerio de Educación 2,000 w.
- c).- Instalaciones de Alumbrado Público: Se han proyectado para lámparas de vapor de sodio de las siguientes características técnicas:

| Tipo de Lámpara | Potencia (W) | Cantidad Unidades | Perdidas (W) | Cos $\phi$ | f.s. |
|-----------------|--------------|-------------------|--------------|------------|------|
| V. Sodio        | 70           | 95                | 11.5         | 0.9        | 1.0  |

### **Suministro de Energía Eléctrica.**

A las redes Eléctricas.

La alimentación eléctrica al Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias, del "Residencial Antares", está considerado de la siguiente Sub-estación:

- Subestación Existente ubicada en la Av. Los Ruiseñores cuadra 4, con una Máxima demanda de: **590.00 KW**

A los lotes de vivienda.

La alimentación eléctrica a los lotes se ha previsto realizarlo por el frontis principal.

- La alimentación eléctrica a los lotes donde termina el correspondiente cable de alimentación, se ha efectuado por un frente del límite de propiedad, pudiendo ser para un solo lote y para cada dos lotes.
- La alimentación eléctrica de las cargas según sus usos, se efectuará en el futuro por el lugar indicado con una flecha en el Plano Proyecto.

#### **Bases de Cálculo.**

El cálculo de las redes Eléctricas para las Instalaciones de Alumbrado Público, cumplen con los requisitos del Código Nacional de Electricidad, el Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, las Normas DGE-016 T2 DGE-013-CS-1 y las Normas DGE-002-P-4/1983 del Ministerio de Energía y Minas, aprobado con R.D.-014-84-EM/DGE del 18-01-84 y para Iluminación según Norma DGE-016—T del MEM.

## **1.10 INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES**

### **Generalidades**

El proyecto de instalaciones eléctricas para la vivienda unifamiliar, comprende: Los alcances del trabajo, la descripción de las instalaciones, normas y procedimientos que regirán en su ejecución, el cálculo esta proyectado para una vivienda de 3 pisos.

El proyecto comprende las Instalaciones Eléctricas para alumbrado y tomacorrientes de cada uno de los ambientes de la vivienda como son sala, cocina, comedor, lavandería, jardín posterior, dormitorios, servicios higiénicos y escaleras, cuya descripción se encuentra en el proyecto de Arquitectura.

### **Suministro**

Se ha considerado el suministro de energía eléctrica para cada una de las viviendas unifamiliares de 2000 W/lote, en corriente trifásica a 220V, 60 Hz, la cual será tomada desde la caja porta medidor por medio de un alimentador hasta el tablero General ubicado en el ambiente de la cocina, tal como se indica en el plano del proyecto.

### **Máxima Demanda**

Se ha calculado y se ha obtenido:

$$P.I = 5,608 \text{ KW} \quad M.D = 4,238 \text{ KW}$$

### **Componentes de las Instalaciones Eléctricas.**

a).- Tubería tipo pesada de protección del cable alimentador, desde la red del subsistema de Distribución Secundaria hasta los bornes terminales de la caja porta medidor de energía. Luego desde éste hasta el tablero de Distribución TD-01, a través de una tubería soterrada.

b).-Los conductores alimentadores de 3-1x10mm<sup>2</sup> THW + 1x10mm<sup>2</sup> Tw.(t) 25mm. Ø PVC-P, que se conectaran desde la caja porta medidor de energía hasta los bornes terminales del Tablero de Distribución.

c).-El Tablero de distribución TD-01, con su respectivo interruptor de protección para el circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes.

d).-El circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes, con sus respectivos conductores debidamente protegidos con tubería PVC-L.

e).-Los diferentes accesorios tales como interruptores, tomacorrientes y otros

f).-Pozo de tierra, según detalle en plano eléctrico del proyecto.

## 1.11 PRESUPUESTO GENERAL

En el desarrollo del proyecto integral como parte final se elaboro el presupuesto general de la Obra, el cual se dividió en 3 etapas: Obras Provisionales y Preliminares, Habilitación Urbana y Viviendas, el resumen general del Presupuesto se presenta a continuación, el Presupuesto General con todas las partidas consideradas se encuentra en el anexo.

| Ítem   | Descripción                               | Precio       | Parcial              |
|--|---|--------------|----------------------|
| 01   | OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES        |              | <b>286,718.44</b>    |
| 02   | HABILITACION URBANA                       |              | <b>1'401,933.03</b>  |
| 02.01  | PISTAS Y VEREDAS                          | 446,154.80   |                      |
| 02.02  | REDES DE ALCANTARILLADO                   | 175,908.88   |                      |
| 02.03  | REDES DE AGUA POTABLE                     | 57,268.84    |                      |
| 02.04  | CONEXIONES DOMICILIARIAS - ALCANTARILLADO | 130,432.34   |                      |
| 02.05  | CONEXIONES DOMICILIARIAS - AGUA POTABLE   | 58,729.32    |                      |
| 02.06  | REDES ELECTRICAS EXTERIORES               | 533,438.85   |                      |
| 03   | VIVIENDAS                                 |              | <b>9'853,094.56</b>  |
| 03.01  | VIVIENDA TIPO KING-BLOCK                  | 2'322,250.00 |                      |
| 03.02  | VIVIENDA TIPO ITALCERAMICA                | 2'231,446.27 |                      |
| 03.03  | VIVIENDA TIPO LA CASA                     | 2'102,012.79 |                      |
| 03.04  | VIVIENDA TIPO UNICON                      | 2'058,324.88 |                      |
| 03.05  | VIVIENDA TIPO DRYWALL                     | 1'139,060.62 |                      |
|  | <b>COSTO DIRECTO</b>                      |              | <b>11'541,746.03</b> |
|  | <b>GASTOS GENERALES 10%</b>               |              | <b>1'154,174.60</b>  |
|  | <b>UTILIDADES 10%</b>                     |              | <b>1'154,174.60</b>  |
|  | <b>SUBTOTAL</b>                           |              | <b>13,816,437.84</b> |
|  | <b>IGV(19%)</b>                           |              | <b>2,625,123.19</b>  |
|  | <b>TOTAL</b>                              |              | <b>16,441,561.03</b> |
| <b>SON : Dieciséis Millones Cuatrocientos Cuarentiun Mil Quinientos Sesentiuo Y 03/100 Nuevos Soles.</b> |   |              |                      |

## **CAPÍTULO II : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **2.1 RESUMEN EJECUTIVO**

El presente estudio fue elaborado en por el Grupo ANTARES, con el objetivo de evaluar los impactos ambientales positivos y negativos, identificar los puntos críticos, proponer las alternativas de solución, y señalar las medidas de prevención y/o mitigación correspondientes para minimizar lo mas posible los efectos que causarían los impactos negativos que podrían producirse al ejecutar un proyecto inmobiliario.

El proyecto propuesto comprende la construcción de un conjunto residencial de interés social y la posterior comercialización de 234 viviendas en el Distrito de Santa Anita, en el cual se emplearan 5 sistemas constructivos no convencionales los cuales son: UNICON, ITAL-CERAMICA, FIRTH, LA CASA y DRYWALL, el proyecto denominado "CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES" se desarrollará dentro de un terreno de aproximadamente 5 hectáreas, el diseño urbanístico y arquitectónico del proyecto ah sido elaborado de tal manera que armonice arquitectónica y estructuralmente con las urbanizaciones existentes a los alrededores y que cumpla con los requisitos del Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial dado según Decreto Supremo N° 053-98-PCM, de la misma manera el diseño estructural, el diseño de instalaciones Sanitarias y Eléctricas, así como el proceso constructivo son realizados de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones

El terreno se encuentra ubicado en la cuadra 5 de la Avenida Ruseñores (ingreso principal al distrito de Santa Anita)

El impacto más significado que podría suscitarse es la gran cantidad de material excedente proveniente del corte del terreno en la etapa de ejecución del citado proyecto, el método de mitigación que se propone es la eliminación diaria del material excedente este material evitando la acumulación,

Otro impacto importante es la producción de polvo en la etapa de ejecución del proyecto al momento de realizar el corte de terreno y por la constante circulación de vehículos y maquinaria pesada, el método de mitigación a desarrollar es el humedecimiento constante mediante el riego de las zonas por donde deberán transitar los vehículos y maquinarias, así como también deberán mantenerse húmedas las zonas de acumulación de material suelto.

La emisión de ruido proveniente de los vehículos y maquinarias en la etapa de ejecución de la obra es un impacto que si bien es difícil de mitigar, se le puede dar un

manejo adecuado realizando una programación de obras y procurando que el tiempo que se produzca el ruido excesivo sea el mínimo posible o se mantenga en un horario establecido para evitar las molestias que se pueda causar a la población que vive en la cercanía de la zona del proyecto.

Los impactos que se presentan en la etapa constructiva son exclusivos de esta etapa, estas deberán ser mitigadas y reducidas mientras se encuentre el proyecto en ejecución ya que luego estos impactos propios de esta etapa no se volverán a presentar.

Se puede concluir que al final de la construcción en la etapa de operación se observará un Impacto Ambiental Positivo Moderado, debido a que se mejorará la calidad de vida de ese sector, se liberará la zona de un área industrial, convirtiéndose en una zona urbana con su respectiva área verde.

## 2.2 MARCO LEGAL

La exigencia legal de los Estudios de Impacto Ambiental es relativamente nueva en el Perú. En la década de los 80 ya se exigía su presentación únicamente para actividades riesgosas como la minería. Sin embargo, fue el **Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales** (D.L. No. 613 del 08.09.1990) quien estableció la obligación de que cada proyecto o actividad que pudiera provocar daños no tolerables al ambiente debería presentar un EIA.

**Decreto Legislativo No. 613: Código del Medio Ambiente. Capítulo III: De la Protección del Ambiente (08.09.1990):**

Establece los siguientes principios relativos a la presentación de los EIA's:

- Sólo debe ser elaborado por instituciones públicas/privadas, calificadas y registradas.
- Son documentos públicos, disponible a cualquier persona interesada.
- El costo de su elaboración estará a cargo del titular del proyecto o actividad.
- En el Artículo 8° del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (CMA) se presentaba un listado de actividades que podrían provocar daños no tolerables al ambiente y por lo tanto requerirían de un EIA. Éstas eran:
  - a) Irrigaciones, represamientos, hidroeléctricas y otras obras hidráulicas.
  - b) Obras de infraestructura vial y de transporte.
  - c) **Urbanizaciones.**

- d) Instalación de oleoductos, gasoductos y similares.
- e) Proyectos de desarrollo energético.
- f) Actividades mineras, pesqueras y forestales.
- g) Obras y actividades permitidas en áreas protegidas.
- h) Industrias químicas, petroquímicas, metalúrgicas, siderúrgicas o cualquier actividad que pueda genera emanaciones, ruidos o algún tipo de daño intolerable.
- i) Construcciones y ampliaciones de zonas urbanas.
- j) Empresas agrarias

Este artículo del CMA que incluía el listado de actividades que requerían para su aprobación un EIA, fue derogado por la **Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada** (D.L No. 757).

Según el Artículo 51° del D.L. No. 757, sería el Gobierno Central, a través de sus respectivos Ministerios, quien determinaría las actividades que por su riesgo ambiental requieran de un EIA. Fue así como a través de las distintas normas sectoriales de protección ambiental promulgada desde 1993 se han:

- o Definido las actividades que requieren para su ejecución de la presentación previa de Estudios de Impacto Ambiental.
- o Aprobado los Términos de Referencia para la elaboración de los EIA
- o Originado importantes diferencias entre los sectores en los avances producidos.

#### **Ley 26410: Creación del Consejo Nacional del Ambiente-CONAM**

En diciembre de 1994 se promulga la **Ley de Creación del Consejo Nacional del Ambiente-CONAM** con las funciones de formular, coordinar, dirigir y evaluar la política nacional ambiental, así como establecer los criterios generales relacionados con las políticas y procedimientos de los EIA's y términos de Referencia. Desde entonces, el CONAM ha empezado a trabajar en la creación del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental-SEIA como una de las metas principales de la Agenda Nacional Ambiental la que fue aprobada por Ley No. 27446 el 23 de abril de 2001.

#### **Ley 26786: Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades**

Modifica el Artículo 51 del D.L. No. 757 por el cual serían los sectores los que deberían proponer al CONAM:

- o La relación de actividades que por su riesgo ambiental requieran de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

- Los requisitos para su aprobación y los términos de referencia para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental.
- El trámite para la aprobación de dichos Estudios.

A su vez, sería el CONAM el que debería dar opinión favorable para su posterior aprobación por Decreto Supremo en el Consejo de Ministros.

**Ley No. 27446: “Ley de Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental”** (abril 2001).

Ley que crea el EIA, define su ámbito de aplicación, conduce a la Certificación ambiental y categoriza los tipos de EIAs a aplicar, además de definir los criterios de protección ambiental.

### 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La propuesta consiste en la construcción y la posterior comercialización de un Conjunto Residencial de 234 unidades de vivienda con sala, comedor, cocina 2 dormitorios, 2 baños y 2 niveles proyectados para un tercer nivel (2 dormitorios y 1 baño adicional).

Para la construcción de las viviendas se utilizarán los siguientes Sistemas Constructivos no Convencionales:

- Sistema Constructivo Unicon
- Sistema Constructivo Ital Cerámica.
- Sistema Constructivo King Block
- Sistema Constructivo La Casa
- Sistema Constructivo Drywall.
- 

La Habilitación Urbana está dividida en 15 manzanas las cuales están divididas en lotes de 90 m<sup>2</sup>, haciendo un total de 234 lotes. El proyecto contará con facilidades recreativas, áreas destinadas a parque, las cuales tendrán una losa multideportiva, juegos recreativos para niños, sus respectivas áreas verdes, veredas y bancas.

El uso de los sistemas constructivos no convencionales propone unas viviendas económicas, modernas y antisísmicas, con un diseño urbanístico y arquitectónico que armoniza con las urbanizaciones existentes en los alrededores, se cuenta con un 3,300 m<sup>2</sup> de área verde, de tal forma se busca evitar la degradación progresiva del ambiente permitiendo el uso y disfrute de los mismos.

El proyecto contara con un sistema de agua potable y de alcantarillado así como con sus respectivas instalaciones eléctricas con su suministro instalado en cada una de las viviendas.

Los parámetros Urbanísticos usados para el diseño de la Habilitación Urbana cumplen con los requisitos del Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial dado según Decreto Supremo N° 053-98-PCM, de la misma manera el diseño estructural, el diseño de instalaciones Sanitarias y Eléctricas, así como el proceso constructivo serán realizados de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones.

El proyecto integral se desarrolla en 3 etapas generales las cuales se describen a continuación:

#### **a. Etapa de Estudio**

En esta etapa se realizan todos los estudios necesarios para la elaboración del proyecto, se analizan los aspectos físicos de la zona, la factibilidad de los servicios básicos (agua, desagüe, electrificación), así como las necesidades que genera el aumentar la población en una zona, como salud educación y seguridad

#### **b. Etapa de Construcción**

- **Instalación e inicio de Obras:** En esta actividad se procede a proveer de la infraestructura necesaria para dar inicio a los trabajos requeridos por el proyecto. Estas instalaciones serán de material liviano para las oficinas de administración, bodega y comedor. Además se habilitaran las zonas de estacionamientos para los vehículos y maquinaria pesada, patios de acopio de materiales (agregados, cemento, encofrados, etc), cierre perimetral de la zona de trabajo con tabaquería liviana, salidas y accesos, instalaciones provisionales de agua, alcantarillado, electricidad y teléfono.

- **Obras de Urbanización:** Estas obras comprenden la nivelación del terreno, los movimientos de tierra (demolición, corte y relleno) y las excavaciones para la instalación de las redes de agua potable y alcantarillado, relleno de zanjas bajo calzada, construcción de bases estabilizadas para la pavimentación, habilitación de veredas y áreas verdes; instalación de grifos contra incendios, bancas, juegos infantiles, losas deportivas, tendido de las redes de agua, desagüe, electrificación , postes de alumbrado publico y señalización vial.

- **Obras de Edificación:** Es la etapa de mayor incidencia e importancia donde intervienen las demoliciones de estructuras existentes, excavaciones para cimientos, relleno, compactado, estructuras y muros, techos, instalaciones domiciliarias de agua, alcantarillado y electricidad; para luego continuar con los acabados donde intervienen el pintado de muros y cielos rasos, la colocación de puertas y ventanas, colocación de pisos, etc.). Cada una de estas actividades correspondientes a la construcción del conjunto habitacional se efectuara de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto y sin infringir las disposiciones del Reglamento Nacional de Construcciones.

Otras actividades que están asociadas al proyecto son: el transporte de materiales e insumos, transporte de material descartado por su baja calidad, de residuos sólidos y la limpieza general.

### ***c. Etapa de Operación***

Esta etapa de operación comenzará una vez concluida la construcción del proyecto y luego de que la municipalidad de Santa Anita haga la recepción favorable de las obras.

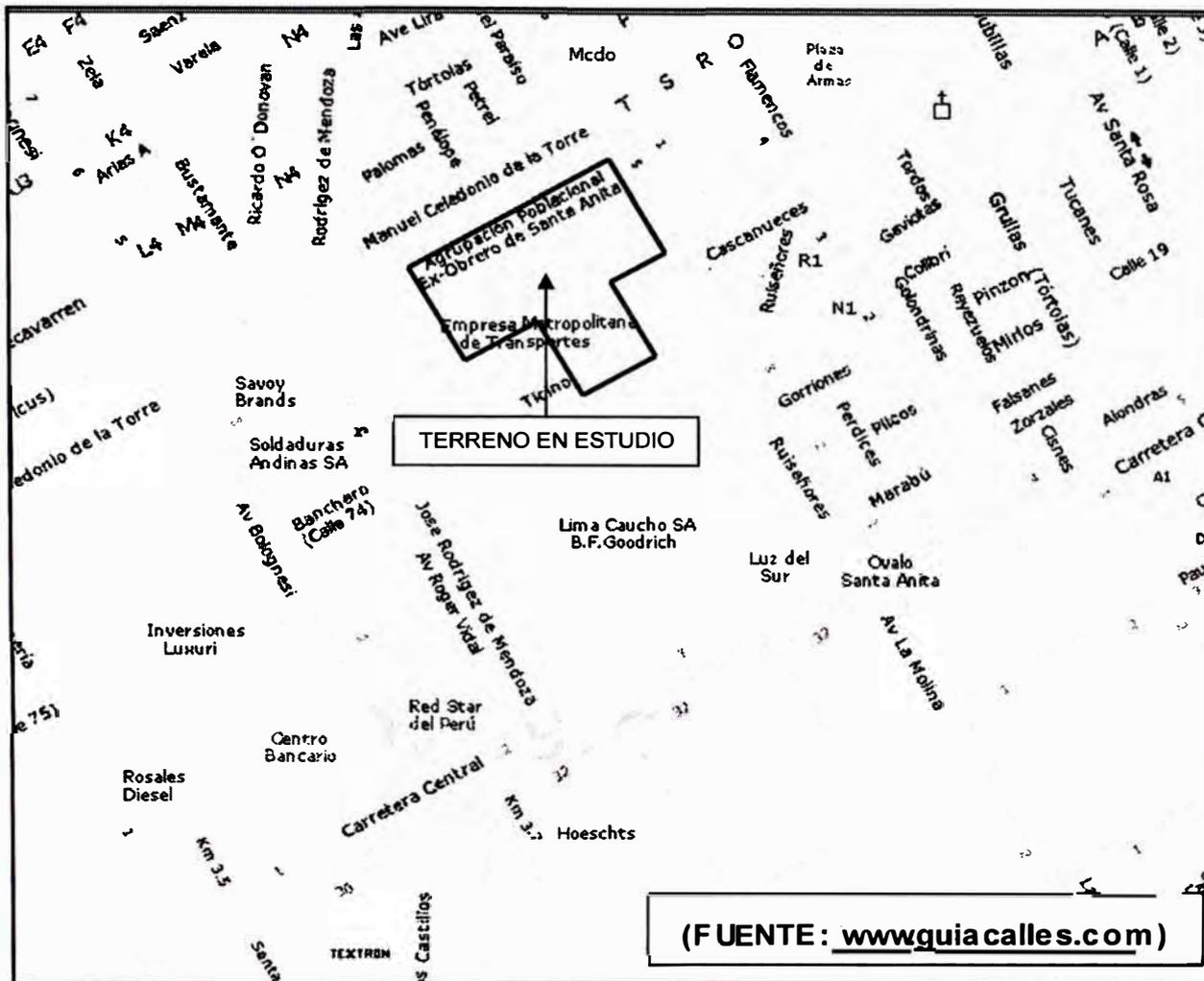
Esta etapa de operación se deberá entender como el proceso de venta y habitación de las viviendas por sus futuros dueños y con ello el uso de cada una de las partes del proyecto, esto se refiere al uso de los servicios de electricidad, alcantarillado y agua potable, uso recreacional de las áreas verdes y la circulación y tránsito por calles, veredas y pasajes.

Esta etapa de operación termina con la venta del total de las viviendas, pasando a ser los propietarios de las viviendas los responsables directos del uso normal de los servicios que brinda del proyecto.

## **2.4 SITUACIÓN DEL PROYECTO**

### ***Ubicación y vías de acceso***

El Terreno en estudio se encuentra ubicado en la cuadra 5 de la Avenida Ruiseñores (ingreso principal al distrito de Santa Anita), Distrito de Santa Anita, Provincia y Departamento de Lima, aproximadamente a 300 m de la Carretera Central en el Kilómetro 1.0



(FUENTE: [www.guiacalles.com](http://www.guiacalles.com))

### **Uso actual del suelo**

Actualmente el terreno es utilizado como una cochera de vehículos de transporte público y de carga pesada. Anteriormente el terreno fue un suelo agrícola, de textura franca a franco-arenoso con presencia de piedras de diferente granulometría.

## **2.5 ESTRATEGIAS DE PLANIFICACIÓN DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN**

En esta etapa del proyecto, se identifican los impactos que causara la obra en el medioambiente y las medidas de solución y mitigación que pueden adoptarse para evitar que se produzcan daños prolongados o irreversibles en el medioambiente, afectando la salud y la tranquilidad de la población que vive en las inmediaciones del proyecto.

Las medidas estratégicas que deben ser adoptadas son las sgts.

### ***En la Etapa de Estudio***

- a)** Realizar el estudio y la identificación de la línea de Base ambiental para pronosticar los posibles impactos a suscitarse y realizar las propuestas de solución.
- b)** El diseño arquitectónico de las viviendas deberán ser realizados de tal manera que se aproveche al máximo los medios naturales, debiéndose diseñar un sistema efectivo de iluminación y ventilación natural.
- c)** Se diseñara un adecuado sistema de tratamiento y evacuación de los residuos sólidos y líquidos.
- d)** Se deberá planear un adecuado diseño donde se prevea la existencia de áreas verdes importantes que mejoren la calidad de aire.
- e)** En la distribución y ordenamiento del manzaneo se deberá considerar un adecuado sistema de prevención y evacuación de la zona en casos de suscitarse desastres naturales (sismos) o provocados por la mano del hombre (incendios).

### ***En la Etapa de Construcción***

- a)** Llevar un adecuado sistema de prevención de derrames de combustibles, grasas, aceites y algún otro tipo de componente químico contaminante que sea de uso necesario en la ejecución de la obra.
- b)** Minimizar en lo posible la inevitable contaminación de aire por emisiones de ruido, polvo y gases contaminantes.
- c)** Ubicar adecuadamente los almacenes y talleres para evitar el traslado innecesario de la maquinaria pesada, minimizando de esta manera la emisión de polvo, partículas contaminantes y gases tóxicos.
- d)** Planificar un adecuado tratamiento y traslado de los residuos sólidos y líquidos generados en esta etapa.
- e)** Controlar mediante monitoreo de ruido in situ el estado de los compresores y maquinaria a utilizar en forma mensual.
- f)** En las zonas de trabajo, se deberán mantener buenas condiciones de orden y limpieza, especialmente en los sectores donde se deben colocar recipientes para la disposición temporal de los residuos sólidos, adoptando las medidas efectivas necesarias para evitar la entrada o para eliminar la presencia de roedores, animales o bichos que transmitan enfermedades infecto-contagiosas.

### **Insumos (agua, energía, equipamiento)**

La zona donde se encuentra ubicado el proyecto cuenta con los servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica, por lo que estos servicios están en la capacidad de atender a las viviendas del proyecto.

## **2.6 CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE**

### **Localización**

El distrito de Santa Anita se encuentra a una altitud entre 200 y 300 msnm., con excepción del extremo oeste correspondiente a los cerros de El Agustino que llega a elevarse a 463 msnm. en su cota más alta, lugar donde se presentan las pendientes más fuertes y donde se localizan una serie de Asentamientos Humanos, Pueblos jóvenes y Cooperativas de reciente creación. Santa Anita se halla ubicada en el cono Este de Lima Metropolitana, siendo sus coordenadas:

Latitud Sur 12° 02' 44"

Longitud Oeste 17° 57' 09"

El Distrito de Santa Anita, cuenta con los siguientes límites:

- Norte: La Línea Férrea y el Distrito de El Agustino
- Sur: Distrito de Ate Vitarte y la carretera Central
- Este: Distrito de Ate Vitarte
- Oeste: La Av. 22 de Julio, Distrito de El Agustino y Ate Vitarte

El distrito de Santa Anita, fue creado por ley N° 25116, el 25 de Octubre de 1989, siendo Presidente de la república el Dr. Alan García Pérez; a partir de la desmembración de los distritos de El Agustino y de Ate Vitarte.

### **Estudio del Medio Físico**

- a.- **Topografía.**- El Distrito es mayoritariamente plano (93%), de topografía regular con un 7% de viviendas en zonas de pendiente pronunciada.
- b.- **Suelos.** Anteriormente fue un suelo agrícola, de textura franca a franco-arenoso con presencia de piedras de diferente granulometría al excavar.

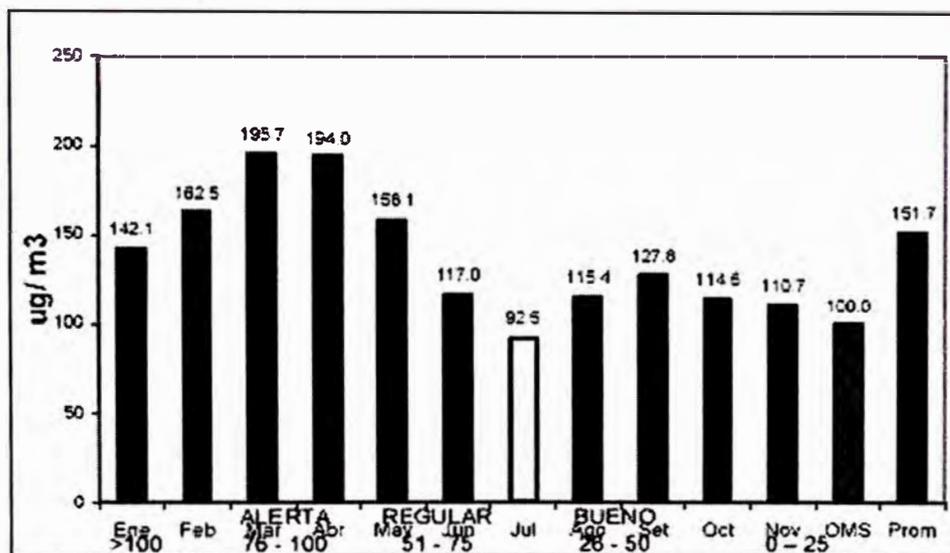
### **Estudio del Medio Biológico**

#### **a) Caracterización del Ecosistema.**

El clima es árido y semi-cálido. La temperatura promedio es de 18.8 °C, con dos épocas bien marcadas durante el año: verano, donde la temperatura llega a los 23.2 °C (Febrero) e invierno donde llega a los 14.6 °C. (Julio-Agosto)

El distrito de Santa Anita cuenta con una baja densidad de áreas verdes, según

el Dpto. de Mantenimiento de Parques y Jardines de la Municipalidad en la actualidad se cuenta con 60 Ha de áreas verdes y 36 Ha más de áreas verdes por implementar, sin embargo este número sería insuficiente, debido a que la población del distrito se estima en 154,359 habitantes, por cada habitante corresponde aproximadamente 3.9 m<sup>2</sup> de áreas verdes, valor por debajo de los **9 m<sup>2</sup>/habitante** recomendados como mínimo por la Organización Mundial de la Salud (Sorensen, M. 1998). Considerando esta deficiencia de parques, no resulta raro que la dinámica contaminante de la ciudad de Lima conduzca a que el aire del distrito presente un alto índice de contaminación, tal como lo muestran la gráfica elaborada por la DISA IV y presentada a continuación.



\* Los datos corresponden a la estación de vigilancia de la calidad del aire El Agustino - Santa Anita de la DISA IV.2001. El nivel promedio de Partículas Totales en Suspensión (PTS), califica en estado de EMERGENCIA según los estándares de calidad de aire anual de la OMS.

Como se observa en el gráfico prácticamente durante todo el año, la calidad del aire que respiran los pobladores de Santa Anita es bastante deficiente. Los perjuicios que puede ocasionar este material en la salud del hombre pueden ser diversos, debido a que la composición del material es muy variable.

#### b) Población

La población de todo el distrito se estima en 154,359 habitantes, con una tasa de crecimiento intercensal entre 1981 y 1993 de 4.00. La densidad poblacional estimada es de 14,439.6 Hab/km<sup>2</sup>.

Los aspectos que se refieren a su distribución porcentual y sus características socio económico culturales, fueron temas analizados mediante una encuesta realizada

por el SEA (Servicios educativos el Agustino) en el mes de septiembre del 2003.

Según la encuesta realizada la distribución de la población del distrito, según edad y sexo es la siguiente

Cuadro N° 1 Población Según Edad y Sexo

| Edades | Jefes de Familia |    | Familiares |     | Total | %     |
|--------|------------------|----|------------|-----|-------|-------|
|        | M                | F  | M          | F   |       |       |
| 0-4    |                  |    | 50         | 71  | 121   | 12.3  |
| 5-9    |                  |    | 60         | 62  | 122   | 12.4  |
| 10-14  |                  |    | 76         | 72  | 148   | 15    |
| 15-19  | 1                | 1  | 81         | 64  | 147   | 14.9  |
| 20-24  | 1                |    | 60         | 52  | 113   | 11.5  |
| 25-29  | 5                | 2  | 27         | 39  | 63    | 6.4   |
| 30-34  | 16               | 3  | 13         | 30  | 62    | 6.3   |
| 35-39  | 22               |    | 7          | 26  | 55    | 5.6   |
| 40-44  | 23               | 3  | 1          | 21  | 48    | 4.9   |
| 45-49  | 15               | 4  | 1          | 16  | 36    | 3.7   |
| 50-54  | 8                | 3  |            | 12  | 23    | 2.3   |
| 55-59  | 4                | 1  | 2          | 5   | 12    | 1.2   |
| 60 +   | 8                |    | 10         | 11  | 31    | 3.1   |
| N.D.   | 2                | 1  | 1          |     | 4     | 0.4   |
| Total  | 107              | 18 | 389        | 471 | 985   | 100.0 |

Estos datos demuestran que la población en su mayoría está compuesta principalmente de jóvenes de 10 a 19 años, que conforman el 29.9% y en un segundo lugar niños de 0-9 años. En general la población menor de 30 años llega al 72.5%.

En principio el territorio de Santa Anita ha experimentado una fuerte urbanización, recibiendo población (tasa promedio de 4.4%) muy por encima del promedio metropolitano (2,4%), que significó un proceso de rápida saturación extensiva que ha visto ocupar plenamente todos sus espacios vacíos.

**Fuente: S.E.A. (Servicios Educativos el Agustino)**

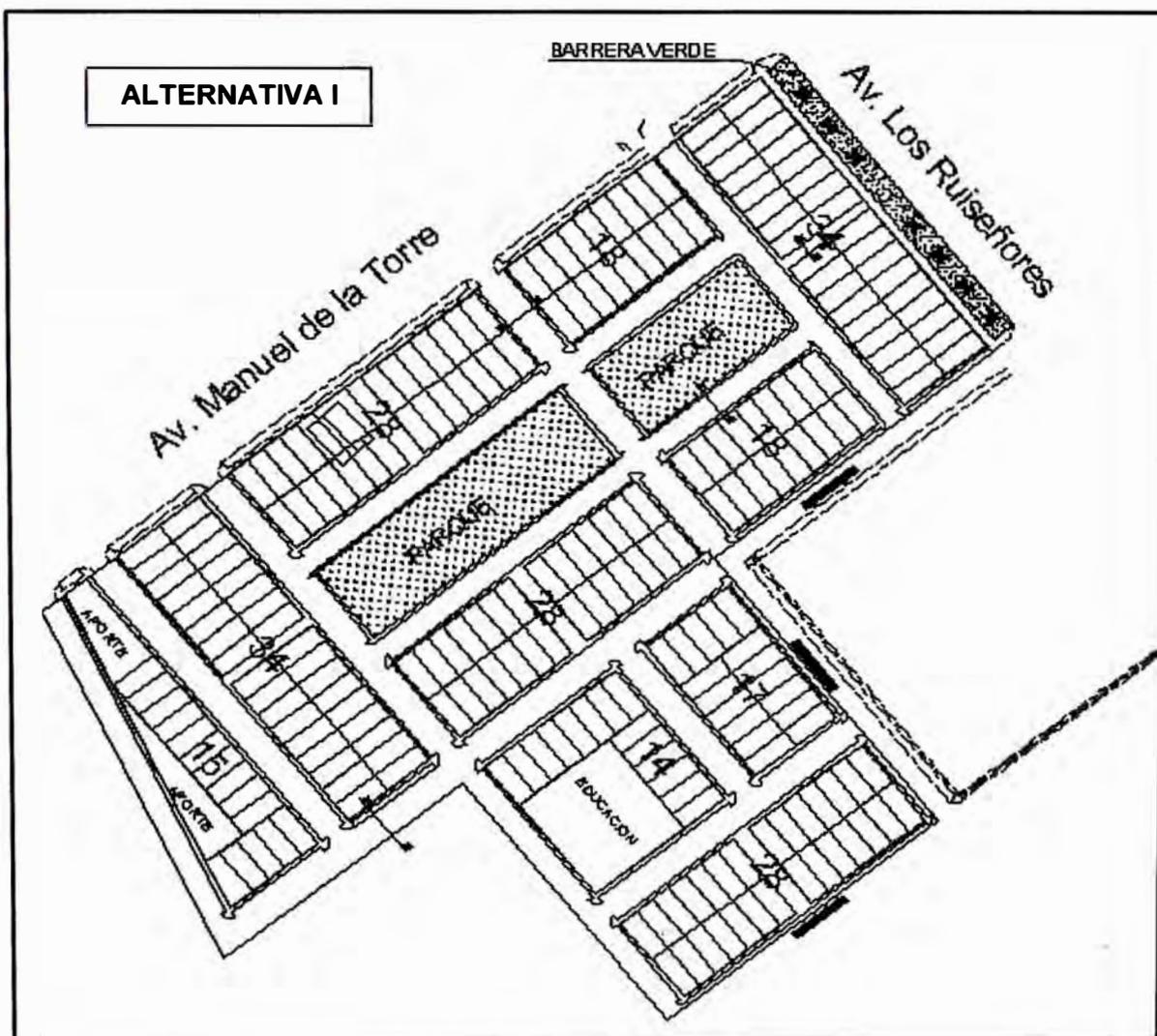
## 2.7 DESCRIPCION Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS

### **Alternativa I – Uso Propuesto**

En esta propuesta Urbanística, se planteo una distribución de manzanas perimétricas con una zona de recreación y área verde central, la cual nos permite una mayor ventaja en lo que respecta al paisajismo de las viviendas, las cuales en su mayoría tienen acceso y vista directa hacia el área verde, otra ventaja es que las grandes áreas verdes concentradas, permiten un mayor aporte al sistema ambiental en comparación a áreas verdes pequeñas y distribuidas en pequeños sectores.

En el lado aledaño a la avenida principal Los Ruiseñores, se colocara una barrera verde (Árboles), los cuales minimizaran los ruidos molestos provocados por el alto tránsito que transmite una vía principal.

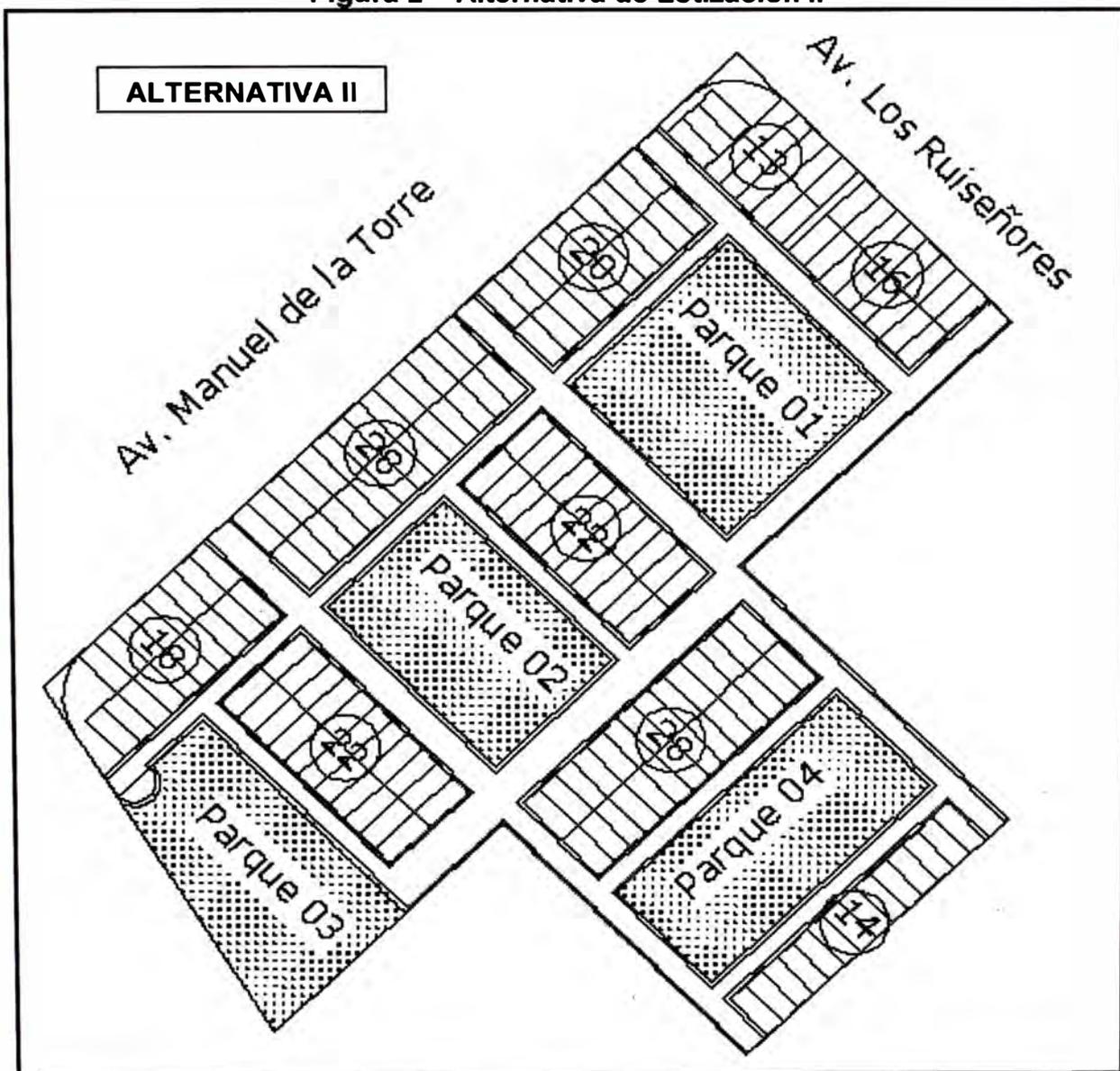
**Figura 1 – Alternativa de Lotización I**



### Alternativa II

En este caso se propuso otra distribución del manzaneo, donde se usaban 4 áreas verdes mas pequeñas y se proyectaba el manzaneo hasta el borde de la avenida Los Ruseñores, se desecho esta propuesta debido al ruido que genera la avenida y no se había previsto su mitigación, con respecto a las áreas verdes se estimó que tenia una mejor funcionalidad el uso de una sola área verde con mayor área debido a que ofrece una mayor ventaja al medioambiente.

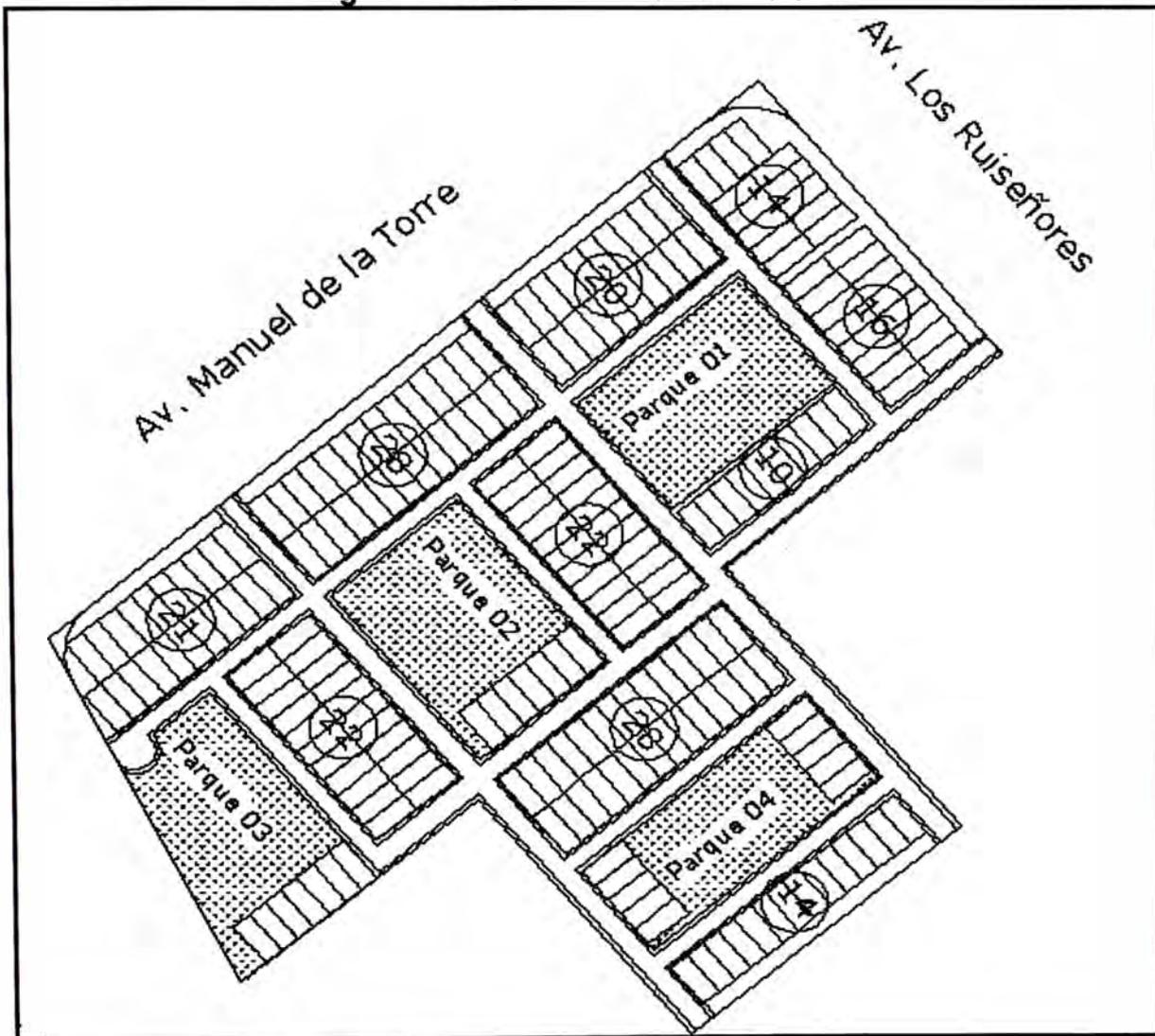
**Figura 2 – Alternativa de Lotización II**



### Alternativa III

En este caso se propuso una distribución del manzaneo similar a la alternativa II, donde se usaban 4 áreas verdes mas pequeñas y se proyectaba el manzaneo hasta el borde de la avenida Los Ruiseñores, con la diferencia que en este caso se ubicaban viviendas adyacentes a las áreas verdes se desechó esta propuesta debido al ruido que genera la avenida y no se había previsto su mitigación, además de que los lotes adyacentes a los parques nos reducen el área verde.

Figura 3 – Alternativa de Lotización III



### Comparación Ambiental de las Alternativas

La comparación de las alternativas propuestas se realizó mediante un análisis realizado en la siguiente tabla.

**Cuadro N°2 Cuadro de Ponderaciones para elegir mejor alternativa**

| IMPACTO   | Ponderación de impactos |                |                 |
|---|-------------------------|----------------|-----------------|
|   | Alternativa I           | Alternativa II | Alternativa III |
| Zona de esparcimiento, áreas verdes             | *****                   | ****           | **              |
| Sensación de camaradería y compañerismo         | ****                    | ***            | ***             |
| Tranquilidad, menor ruido                       | *****                   | ***            | **              |
| Continuidad de calles                           | ***                     | ****           | ***             |
| Área de vías                                    | ***                     | ****           | ***             |
| Cantidad de Lotes                               | ****                    | **             | ***             |
| Área de aportes (educación y otros fines)       | *****                   | ***            | ***             |
| TOTAL PONDERADO<br>(MAXIMO PUNTAJE POSIBLE :35* | 29                      | 23             | 19              |

- \*\*\*\*\* **Alta significancia**
- \*\*\*\* **Media alta significancia**
- \*\*\* **Media significancia**
- \*\* **Media baja significancia**
- \* **baja significancia**

De acuerdo a la tabla comparativa que realizamos, la alternativa que brinda mejores beneficios a la población que albergara el conjunto residencial es la alternativa N° 1

## 2.8 IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

### Calidad del Aire

La calidad del aire en el área del proyecto se puede considerar en regular condiciones debido a una alta contaminación de la zona. Por lo que se estima que el proyecto propuesto no altere la calidad del aire en el sector de manera importante en la etapa constructiva debido a que se producirán algunos eventos de emisiones de escape particulado y gases como monóxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provenientes del equipo

de construcción y los camiones de acarreo de materiales.

En la Etapa de Operación se espera una mejora en la calidad del aire, debido a las zonas de áreas verdes que están proyectadas, ya que estas zonas serán entregadas habilitadas al final de la etapa de construcción

### ***Ruido***

Durante la etapa de construcción, se producirá un aumento en el ruido a corto plazo proveniente de la operación de equipo pesado de construcción y a un aumento en el tránsito de camiones para el acarreo de materiales, equipos y desperdicios. Aunque éstos son inevitables, se proveerá lo necesario para la reducción del mismo.

### ***Aumento de Áreas Verdes***

Al ser en la actualidad un Terreno que es usado como cochera, no brinda beneficio alguno al medio ambiente, por el contrario al ejecutarse el proyecto del conjunto residencial este contará con sus respectivas áreas verdes que mejoraran el medioambiente y la calidad del aire de la zona.

### ***Generación de Empleo***

La generación de empleo es un impacto positivo que se producirá debido a que para la ejecución del proyecto se requerirá una considerable cantidad de mano de obra calificada y no calificada, y esto se hará de acuerdo a la necesidad del proyecto y será la empresa contratista quien requerirá la mano de obra que considere conveniente, esto beneficiará a la población de los alrededores debido a que normalmente se contrata personal que viva en las cercanías de la ubicación de la obra.

### ***Infraestructura Disponible***

La zona donde se ubica el proyecto "Conjunto Residencial ANTARES" cuenta con infraestructura existente de los servicios básicos de agua, desagüe y energía eléctrica, además de contar con la capacidad necesaria para abastecer de estos servicios a las viviendas cuando empiecen a ser habitadas.

*a.- Agua Potable Alcantarillado*

El sistema de distribución de agua en el área tiene la capacidad para dar el abasto. Se colocaran baños portátiles durante la ejecución de los trabajos.

*b.- Energía Eléctrica*

Se realizará el estudio correspondiente para indicar el punto de conexión y las aportaciones necesarias para la realización de mejoras al sistema eléctrico existente. Se deberán mostrar y respetar las servidumbres de paso de líneas eléctricas que afecten el proyecto.

*c.- Servicios de Telefonía*

La zona en estudio también cuenta con redes de telefonía instaladas, las cuales se encuentran aptas para poder acceder al servicio en cuanto sea requerido.

*d.- Distancia del Proyecto a la Residencia más Cercana y Zona de Tranquilidad más Cercana.*

Las áreas residenciales más cercanas al proyecto se encuentran a una distancia aproximada de 30 m. del terreno.

No se encuentra ninguna zona de tranquilidad a los alrededores de la propiedad. No obstante, cualquier actividad que se realice en el predio se hará, conforme la reglamentación vigente en cuanto a ruido se refiere, por lo que no se vislumbra problemas de esta naturaleza. Mientras que los vehículos y maquinarias a utilizarse en el proyecto deberán recorrer las rutas de acceso lo más distante de planteles escolares, hospitales o zonas de tranquilidad.

*e.- Accesos y Tránsito*

El proyecto propuesto utilizará como acceso Avenida Los Ruiseñores. Se deberán producir las correspondientes transiciones desde el rodaje existente hasta el propuesto y proveer como parte de este proyecto la iluminación, las señales de tránsito, el marcado de pavimento y la ornamentación correspondiente en todo el frente del mismo.

*f.- Aumento del Tránsito Vehicular a Generarse en las Etapas de Construcción y Operación del Proyecto Propuesto*

De acuerdo al los estudios realizados para la ejecución de la Obra "AMPLIACION DE LA AVENIDA LOS RUISEÑORES" Se estima que en los próximos 6 meses el tránsito vehicular aumentará entre un 2% y 3%.

*g.- Desperdicios Sólidos y Líquidos*

Durante el proceso de construcción del proyecto se generarán diversos tipos de desperdicios tales como cartón, madera, pedazos de varilla, residuos de concreto, etc. además de desperdicios domésticos, como residuos de comida y bebida, productos de papel y envases desechables, los cuales se almacenarán en recipientes adecuados en áreas especialmente designadas y debidamente protegidas dentro del área de construcción. Así como también se generaran residuos líquidos provenientes de los SS.HH. provisionales que serán instalados durante la ejecución del proyecto.

Será responsabilidad del contratista del proyecto, el disponer de estos desperdicios adecuadamente y con la frecuencia que sea necesaria.

***Efectos Ambientales que no Pueden Evitarse***

El desarrollo de un proyecto de esta naturaleza conlleva cambios o alteraciones a las características físicas, biológicas y ambientales del área del proyecto. Algunos de ellos son de carácter irreversible, unos tienen un impacto de carácter transitorio y otros son de carácter permanente. Es objetivo primordial de esta EIA que estos efectos se detallan de forma explícita, lo que presentamos a continuación.

*a.- Cambios en la Topografía y Erosión de los Terrenos*

Para poder desarrollar el área será necesario modificar la topografía de los terrenos debido a la nivelación de los mismos y a la construcción de las estructuras y facilidades recreativas. Estas modificaciones en el terreno serán de carácter permanente.

El movimiento de tierra para la nivelación de los terrenos se llevará a cabo por etapas, evitando exponer grandes extensiones de terreno.

En las áreas en las cuales ocurra movimiento de tierra, los terrenos se protegerán de forma permanente.

*b.- Otros Efectos en las Áreas de Servicio*

Durante la etapa de construcción del proyecto, se presentarán otros efectos de pequeña magnitud, de naturaleza transitoria y enternamente reversibles. Entre éstos se puede mencionar la presencia de polvo fugitivo debido al movimiento de tierra, un aumento de tránsito de vehículos de motor, un aumento en el nivel de ruidos en el área y un aumento considerable en la generación de desperdicios sólidos, especialmente relacionado con la fase de construcción.

Otros efectos indirectos de carácter permanente y acumulativo, estarán asociados al desarrollo de este proyecto, tales como: aumento poblacional en el área (sobre 1000 personas), aumenta el consumo de agua potable, aumento en el consumo de energía eléctrica, aumento en la generación de desperdicios sólidos y aumento en la demanda de otros servicios como seguridad pública, bomberos y servicios institucionales.

***Identificación de Medidas a Adoptar Para Mitigar o Reducir los Impactos***

- a) Mantener buenas condiciones de orden y limpieza, para evitar la entrada o para eliminar la presencia de roedores, animales o bichos que transmitan enfermedades infecto-contagiosas.
- b) Adquirir (compra o alquiler) SS.HH portátiles para todo el tiempo que dure la ejecución de la obra o realizar la instalación de SS.HH. provisionales que estén conectados directamente con la red de alcantarillado.
- c) Realizar una campaña de información a través de cartillas informativas que den cuenta de los horarios de trabajo, faenas más ruidosas y sus tiempos de duración.
- d) Instalar dispositivos a las bocinas de la maquinaria para disminuir el nivel sonoro.
- e) Disminuir al máximo el tiempo de las acciones que puedan producir molestias y fijar horarios en los cuales las molestias sean menores.
- f) Se humedecerán y estabilizan las zonas de tránsito de la maquinaria pesada. Además se regarán las zonas de remoción y acumulación de tierra en forma permanente evitando la migración de polvo hacia los vecinos.
- g) Transportar materiales y residuos en camiones cuya tolva esté completamente

- cubierta con lona o plástico resistente.
- h) No se deberá permitir la quema de residuos y/o materiales.
- i) Capacitación periódica de los obreros para evitar los accidente de trabajo..
- j) No efectuar arreglo de maquinaria ni realizar ruidos de prueba en el área del proyecto.
- k) Se deberá utilizar vehículos y maquinarias en perfecto estado de funcionamiento y que cumplan la normativa vigente con respecto a la emisión de gases contaminantes (monóxido de carbono).
- l) Efectuar las faenas de corte y pulido de materiales (ladrillos y otros) en recintos cerrados, humedeciendo el material antes de cortar.
- m) Instalar dispositivos a las bocinas de retroceso de la maquinaria para disminuir el nivel sonoro.

### **Identificación , Análisis y Jerarquización de impactos**

El método usado para la identificación de los impactos que presentan en las etapas de construcción y operación será la técnica denominada Lista de Verificación.

**CUADRO N° 3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES - ETAPA DE CONSTRUCCION**

| FASE DEL PROYECTO  | FACTORES AMBIENTALES         |                |           | TIPO (+) (-)                              | MAGNITUD                     |          |               |            |
|--|------------------------------|----------------|-----------|---|------------------------------|----------|---------------|------------|
|  |                              |                |           |   | INTENSIDAD                   | DURACION | IMPORTANCIA   |            |
| C<br>O<br>N<br>S<br>T<br>R<br>U<br>C<br>C<br>I<br>O<br>N | COMPONENTES FISICO-QUIMICOS  | Aire           | 1         | Calidad del aire                          | -                            | Moderada | Temporal      | Local      |
|  |                              |                | 2         | Generación de ruidos                      | -                            | Moderada | Temporal      | Local      |
|  |                              | Geología Suelo | 3         | Dstrucción directa del suelo              | -                            | Baja     | Permanente    | Local      |
|  |                              |                | 4         | Generación de residuos sólidos y líquidos | -                            | Alta     | Temporal      | Local      |
|  | COMPONENTES BIOLÓGICOS       | Flora Fauna    | 5         | Aumento de áreas verdes                   | +                            | Baja     | Permanente    | Local      |
|  |                              |                | 6         | Alteración de la Población                | -                            | Baja     | Mediano Plazo | Zonal      |
|  | COMPONENTES SOCIO-ECONOMICOS | Nivel Cultural | 7         | Estilo de vida                            | -                            | Baja     | Mediano Plazo | Zonal      |
|  |                              |                | 8         | Generación de empleo                      | +                            | Moderada | Temporal      | Zonal      |
|  |                              | Sociales       | 9         | Cambios de la estructura poblacional      | -                            | Baja     | Mediano Plazo | Local      |
|  |                              |                | Servicios | 10  | Cambio del valor del terreno | +        | Baja          | Permanente |
|  |                              | 11             |           | Implementación de servicios               | +                            | Baja     | Temporal      | Zonal      |
|  |                              | Estético       | 12        | Alteración del paisaje                    | -                            | Alta     | Permanente    | Zonal      |

**CUADRO Nº 4 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

| FASE DEL PROYECTO   | FACTORES AMBIENTALES         |                |           |   | TIPO (+) (-)                 | MAGNITUD   |               |             |
|---|------------------------------|----------------|-----------|---|------------------------------|------------|---------------|-------------|
|   |                              |                |           |   |                              | INTENSIDAD | DURACION      | IMPORTANCIA |
| O<br>P<br>E<br>R<br>A<br>C<br>I<br>O<br>N<br>Y<br><br>M<br>A<br>N<br>T<br>E<br>N<br>I<br>M<br>I<br>E<br>N<br>T<br>O | COMPONENTES FISICO-QUIMICOS  | Aire           | 1         | Calidad del aire                          | +                            | Moderada   | Temporal      | Local       |
|   |                              |                | 2         | Generación de ruidos                      | -                            | Moderada   | Temporal      | Local       |
|   |                              | Geología Suelo | 3         | Destrucción directa del suelo             | -                            | Baja       | Permanente    | Local       |
|   |                              |                | 4         | Generación de residuos sólidos y líquidos | -                            | Moderada   | Permanente    | Local       |
|   | COMPONENTES BIOLÓGICOS       | Flora Fauna    | 5         | Aumento de áreas verdes                   | +                            | Moderada   | Permanente    | Local       |
|   |                              |                | 6         | Alteración de la Población                | -                            | Baja       | Mediano Plazo | Zonal       |
|   | COMPONENTES SOCIO-ECONOMICOS | Nivel Cultural | 7         | Estilo de vida                            | +                            | Moderada   | Mediano Plazo | Zonal       |
|   |                              |                | 8         | Generación de empleo                      | +                            | Baja       | Temporal      | Zonal       |
|   |                              | Sociales       | 9         | Cambios de la estructura poblacional      | +                            | Baja       | Mediano Plazo | Local       |
|   |                              |                | Servicios | 10  | Cambio del valor del terreno | +          | Moderada      | Permanente  |
|   |                              | 11             |           | Implementación de servicios               | +                            | Baja       | Temporal      | Zonal       |
|   |                              | Estético       | 12        | Alteración del paisaje                    | +                            | Alta       | Permanente    | Zonal       |

**CUADRO Nº 5 MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS - ETAPA DE CONSTRUCCION**

| FACTORES AMBIENTALES         |                |           | Característica                            | Prob. de ocurrencia          | MAGNITUD |      |      |      |      | Importancia | IMPACTO TOTAL | SUB TOTAL    | TOTAL POR ASPECTOS |       |
|------------------------------|----------------|-----------|---|------------------------------|----------|------|------|------|------|-------------|---------------|--------------|--------------------|-------|
|                              |                |           |   |                              | Ext.     | Int. | Des. | Dur. | Rev. |             |               |              |                    |       |
| COMPONENTES FISICO-QUIMICOS  | Aire           | 1         | Calidad del aire                          | -                            | 0.7      | 1    | 2    | 2    | 0    | 1           | 4             | -16.8        | -32.8              | -48.2 |
|                              |                | 2         | Generación de ruidos                      | -                            | 0.8      | 1    | 2    | 2    | 0    | 0           | 4             | -16          |                    |       |
|                              | Geología Suelo | 3         | Destrucción directa del suelo             | -                            | 0.1      | 0    | 0    | 2    | 2    | 1           | 2             | -1           | -15.4              |       |
|                              |                | 4         | Generación de residuos sólidos y líquidos | -                            | 0.9      | 1    | 1    | 1    | 0    | 1           | 4             | -14.4        |                    |       |
| COMPONENTES BIOLÓGICOS       | Flora Fauna    | 5         | Aumento de áreas verdes                   | +                            | 0.2      | 1    | 1    | 1    | 2    | 2           | 6             | 8.4          | 6.6                | 6.6   |
|                              |                | 6         | Alteración de la Población                | -                            | 0.2      | 1    | 0    | 0    | 1    | 1           | 3             | -1.8         |                    |       |
| COMPONENTES SOCIO-ECONOMICOS | Nivel Cultural | 7         | Estilo de vida                            | -                            | 0.1      | 1    | 0    | 0    | 1    | 1           | 2             | -0.6         | 7.8                | -2.4  |
|                              |                | 8         | Generación de empleo                      | +                            | 0.7      | 2    | 2    | 2    | 0    | 0           | 2             | 8.4          |                    |       |
|                              | Sociales       | 9         | Cambios de la estructura poblacional      | -                            | 0.1      | 0    | 0    | 0    | 1    | 2           | 8             | -2.4         |                    |       |
|                              |                | Servicios | 10  | Cambio del valor del terreno | +        | 0.2  | 1    | 1    | 1    | 2           | 2             | 6            | 8.4                |       |
|                              | 11             |           | Implementación de servicios               | +                            | 0.2      | 1    | 1    | 1    | 0    | 2           | 8             | 8            | 16.4               |       |
|                              | Estético       | 12        | Alteración del paisaje                    | -                            | 0.8      | 1    | 1    | 1    | 2    | 1           | 2             | -8           | -8                 |       |
| <b>TOTAL</b>                 |                |           |   |                              |          |      |      |      |      |             |               | <b>-27.8</b> |                    |       |

Ext. = Extensión    Int. = Intensidad    Des. = Desarrollo    Dur. = Duración    Rev. = Reversibilidad

CUADRO N° 6 MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS - ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| FACTORES AMBIENTALES         |                | Característica | Prob. De ocurrencia                       | MAGNITUD                     |            |            |          |                |   | Importancia | IMPACTO TOTAL | SUB TOTAL   | TOTAL POR ASPECTOS |      |
|------------------------------|----------------|----------------|---|------------------------------|------------|------------|----------|----------------|---|-------------|---------------|-------------|--------------------|------|
|                              |                |                |   | Extensión                    | Intensidad | Desarrollo | Duración | Reversibilidad |   |             |               |             |                    |      |
| COMPONENTES FISICO-QUIMICOS  | Aire           | 1              | Calidad del aire                          | +                            | 0.7        | 1          | 1        | 1              | 0 | 0           | 4             | 8.4         |                    |      |
|                              |                | 2              | Generación de ruidos                      | -                            | 0.7        | 1          | 1        | 2              | 0 | 0           | 4             | -11.2       | -2.8               |      |
|                              | Geología Suelo | 3              | Destrucción directa del suelo             |                              |            |            |          |                |   |             |               |             |                    |      |
|                              |                | 4              | Generación de residuos sólidos y líquidos | -                            | 0.9        | 1          | 1        | 2              | 2 | 1           | 4             | -25.2       | -25.2              | -28  |
| COMPONENTES BIOLÓGICOS       | Flora Fauna    | 5              | Aumento de áreas verdes                   |                              |            |            |          |                |   |             |               |             |                    |      |
|                              |                | 6              | Alteración de la Población                |                              |            |            |          |                |   |             |               |             |                    | 0    |
| ...                          | Nivel Cultural | 7              | Estilo de vida                            | +                            | 0.2        | 1          | 1        | 1              | 1 | 1           | 3             | 3           |                    |      |
| cuadro N° 6                  |                | 8              | Generación de empleo                      | +                            | 0.2        | 2          | 0        | 1              | 0 | 0           | 3             | 1.8         | 4.8                |      |
| COMPONENTES SOCIO-ECONOMICOS | Sociales       | 9              | Cambios de la estructura poblacional      | +                            | 0.3        | 0          | 0        | 0              | 1 | 2           | 8             | 7.2         | 7.2                |      |
|                              |                | Servicios      | 10  | Cambio del valor del terreno | +          | 0.8        | 1        | 1              | 2 | 2           | 2             | 6           | 38.4               |      |
|                              | 11             |                | Implementación de servicios               | +                            | 0.5        | 1          | 0        | 1              | 0 | 2           | 8             | 16          | 54.4               |      |
|                              | Estético       | 12             | Alteración del paisaje                    | +                            | 0.5        | 1          | 2        | 1              | 2 | 2           | 3             | 12          | 12                 | 78.4 |
| <b>TOTAL</b>                 |                |                |   |                              |            |            |          |                |   |             |               | <b>50.4</b> |                    |      |

Analizando las matrices de causa-efecto, se obtiene:

- El proyecto de la construcción del conjunto residencial es beneficioso desde el punto de vista del manejo ambiental (+22.6), dicho valor es obtenido de la suma aritmética de los resultados finales de la matriz en la etapa de construcción (cuadro 5) -27.8 y la matriz en la etapa de operación (cuadro 6) +50.4
- En la etapa de construcción predominarán los impactos negativos los cuales fueron cuantificados y toman un valor de -27.8.
- En la etapa de operación estos impactos negativos se verán reducidos y se empezará a notar una mayor incidencia de impactos positivos que se traducen en el valor de +50.4
- El balance final de los valores obtenidos nos indica que en la etapa de operación en líneas generales se obtendrá un impacto ambiental favorable.

### ***Incertidumbre y Vacíos de Conocimiento***

Ante la falta de información o cuando exista duda o incertidumbre de ciertos datos obtenidos del área de estudio, se deberá optar por tomar las siguientes medidas.

- Solicitar información actualizada en el municipio distrital o provincial, según sea el caso.
- Realizar sondeos a los pobladores que habitan en los alrededores, para saber con mayor exactitud las necesidades que tienen los pobladores de la zona.
- Buscar información sobre estudios de impacto ambiental realizados anteriormente y analizar si las medidas adoptadas en su momento dieron los resultados esperados.

### ***Criterios Usados para Evaluar la Significancia***

El tipo de evaluación utilizada en las tablas 3 y 4 es la de matrices causa-efecto, son métodos ajustables a cada etapa del proyecto y nos permite generar resultados cuali-cuantitativos, realizando un análisis entre acción dada y sus posibles efectos sobre el medio ambiente de la zona.

En este método se utilizan ítems y nomenclaturas q pasamos a detallar

- a) **Carácter (Ca):** indica el si el impacto es de carácter positivo (+) o negativo (-).
- b) **Probabilidad de ocurrencia (Pro):** se estima la probabilidad de ocurrencia del impacto tomando valores entre 0 a 1
- c) **Magnitud (Mg):** Se tomara en base a un conjunto de criterios como:

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <b>Extensión (E) toma los sgts. Valores</b>   |   | <b>Duración (Du) toma los sgts. Valores</b>        |   |
| Reducida                                      | 0 | Temporal   | 0 |
| Media   | 1 | Permanente en el mediano                           |   |
| Amplia  | 2 | plazo  | 1 |
| <b>Intensidad (I) toma los sgts. Valores</b>  |   | Permanente a largo plazo                           | 2 |
| Baja  | 0 | <b>Reversibilidad (Rev) toma los sgts. Valores</b> |   |
| Moderada                                      | 1 | Reversible   | 0 |
| Alta  | 2 | Recuperable  | 1 |
| <b>Desarrollo (De) toma los sgts. Valores</b> |   | Irrecuperable                                      | 2 |
| Impacto de largo plazo                        | 0 |  |   |
| Impacto de mediano plazo                      | 1 |  |   |
| Impacto Inmediato                             | 2 |  |   |

**d) Importancia (Im):** Se valorará con una escala que se aplicara tomando en cuenta que la importancia del impacto se relaciona con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el proyecto

1-3 Componente ambiental con una baja calidad basal que no es relevante para otros componentes

4-5 Componente que presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.

6-7 Componente tiene baja calidad basal, pero es relevante para otros componentes.

8-10 Componente ambiental es relevante o de primera importancia para otros componentes ambientales.

El impacto total se calculará como el producto de carácter, probabilidad, magnitud (como suma de extensión, intensidad, desarrollo, duración y reversibilidad) e importancia.

$$IMPACTO\ TOTAL = Ca \times Pr o \times Mg \times Im$$

De tal manera que los impactos serán calificados como:

0 – 21 no significativos

21 – 40 menor significancia

41 - 60 medianamente significativo

61 – 80 significativo

81 – 100 altamente significativo

La utilización de la valoración de los impactos, de la manera propuesta, nos permite efectuar un análisis y una auditoria adecuada.

La valoración de "Impacto Total" para cada impacto identificado debe estar referida a los ambientes: físico, biológico, socio-económico y de interés humano o cultural.

## 2.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

### **Objetivos**

Programar el proceso constructivo procurando ocasionar el menor impacto negativo posible

Realizar campañas de información a los vecinos sobre la importancia y los beneficios del proyecto.

Organizar un programa de seguimiento y supervisión de cada etapa constructiva para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación o reducción de impactos negativos.

### ***Requisitos de Ejecución***

Tener identificados dentro de la zona del proyecto zonas protegidas que puedan ser afectadas como reservas de flora y fauna, monumentos históricos o patrimonios culturales.

Conocer la opinión de los pobladores de los alrededores, con respecto a los problemas que ellos creen que se pudieran presentar durante la ejecución de la obra.

Tener identificadas las zonas adecuadas donde se ubicarán los desmontes y residuos sólidos que se generen durante la ejecución de la obra.

### ***Gerenciamiento de Impactos***

Luego de haber identificado los impactos a producirse, se procede a evaluar y analizar las posibles acciones a realizar para evitarlos o mitigarlo, por lo que se tomarán las siguientes medidas

- Trabajar de acuerdo a las normas legales vigentes sobre impacto ambiental.
- Se adoptará un sistema de elaboración y presentación de informes periódicamente, mediante el cual se dará a conocer los impactos generados, las medidas adoptadas y los resultados obtenidos, esto servirá para evaluar la eficacia de las medidas adoptadas y poder aplicarlas en otras labores.
- Se nombrarán responsables por cada frente de trabajo, los cuales se encargarán de hacer cumplir las medidas adoptadas para minimizar los impactos generados.

### ***Responsabilidad para la Ejecución de Medidas***

La responsabilidad integral de la obra y su correcto desarrollo, de acuerdo a las normas legales vigentes es del Contratista quien designará un ing. Residente y un equipo de trabajo junto con el cual ejecutarán el proyecto. Ellos serán los responsables

de hacer cumplir las medidas adoptadas, designando responsabilidades a los técnicos según el área donde se encuentren laborando, los cuales deberán emitir sus informes periódicos según lo disponga el residente de Obra.

### ***Medidas de Mitigación y Prevención Propuestas***

Las etapas de la evaluación serán las mismas que las etapas del proyecto, ya que se efectuara la evaluación en cada etapa del proyecto.

- Etapa de Estudio
- Etapa de Construcción
- Etapa de Operación

#### *a.- Demanda de Necesidades Sociales (Educación, Salud y Seguridad)*

- *Etapa de Estudio;* Durante esta etapa se generarán las necesidades de educación, salud y seguridad ciudadana, para lo cual se ha previsto de acuerdo a la normatividad vigente dejar las áreas de aporte reglamentarias para educación y aportes de otros fines, los cuales pueden ser utilizados para la construcción de una posta medica o centro de salud. EL listado de las Instituciones Educativas Nacionales y Centros de Salud se encuentran en los anexos 1, 2 y 3, en lo que respecta a centros educativos particulares, el distrito cuenta hasta la fecha con 72, pero estos se están incrementando debido a la demanda de educación que presenta el distrito.

#### *b.- Manejo de residuos sólidos*

- *Etapa de Construcción* Durante esta etapa se generarán residuos sólidos de tipo domésticos, además de material excedente de excavaciones.

El retiro de los escombros y excedentes de excavaciones generados se hará diariamente hasta concluir esta etapa, deberán ser retirados en bolsas desde los puntos de acopio y cargado en los camiones de la empresa encargada de la ejecución del proyecto, y se trabajara en el horario que permita la Municipalidad de Santa Anita y su disposición final será según la normativa vigente en un sitio autorizado.

Otros tipos de desechos son los domésticos o residuos sólidos, y en menor escala, tales como envases y envoltorios de alimentos, restos de alimentos, fósforos, colillas de cigarrillos, elementos de limpieza, papel de diario y papeles pequeños. Estos residuos deberán ser depositados temporalmente en los depósitos o tachos

dispuestos en las instalaciones de la obra y deberá ser retirado periódicamente por el recolector de basura, servicio que brinda la municipalidad del Distrito de Santa Anita.

Se mantendrán buenas condiciones de orden y limpieza, especialmente en los sectores donde se deben colocar recipientes para la disposición temporal de los residuos sólidos, adoptando las medidas necesarias para evitar la entrada o para eliminar la presencia de roedores, animales o bichos que transmitan enfermedades infecto-contagiosas.

- *Etapa de Operación:* Durante esta etapa, una vez habitadas las viviendas, se generarán residuos sólidos de tipo doméstico, que serán manejados conforme al retiro municipal de basuras.

c.- *Manejo de residuos líquidos*

- *Etapa de Construcción:* Durante esta etapa se generan aguas servidas. provenientes de las instalaciones sanitarias provisionales de la obra, éstas aguas serán conducidas y dispuestas en la red de alcantarillado, para tal efecto el contratista deberá de adquirir (compra o alquiler) SS.HH portátiles para todo el tiempo que dure la ejecución de la obra o realizar la instalación de SS.HH. provisionales que estén conectados directamente con la red de alcantarillado.

- *Etapa de Operación:* En esta etapa los residuos líquidos serán vertidos en la red alcantarillado de acuerdo al proyecto presentado por la empresa consultora y que forma parte de esta evaluación.

d.- *Emisiones de ruido*

- *Etapa de Estudio :* Implementación, antes de iniciar construcción del proyecto, un Plan de Manejo con la Comunidad el que consistirá en realizar una campaña de información a través de cartillas informativas que den cuenta de los horarios de trabajo, faenas más ruidosas y sus tiempos de duración, acciones de control que se adoptan para minimizar la emisión de ruido, mecanismo de recepción de reclamos de la comunidad, entre otras medidas correctivas, designándose además, a un encargado en la obra que pueda recoger los reclamos de la comunidad de modo de adoptar las acciones correctivas en el momento en que se produzcan las molestias.

- *Etapa de Construcción:* Durante esta etapa se producirán un aumento del nivel de ruido existente en el área, afectando directamente a los residentes de las urbanizaciones aledañas a la zona de trabajo. Con el objetivo de minimizar las emisiones de ruido que se generarán en esta etapa de construcción del proyecto, el contratista deberá implementar como medidas de mitigación lo siguiente:

- Controlar mediante monitoreo de ruido in situ el estado de los compresores y maquinaria a utilizar en forma mensual.
- Darle preferencia al uso de maquinaria de baja emisión sonora, de acuerdo a los avances tecnológicos existentes.
- Instalar dispositivos a las bocinas de retroceso de la maquinaria para disminuir el nivel sonoro.
- Ejecutar las obras sólo en jornada diurna, entre 07:00 hrs. y 17:00 hrs, respetando los días domingos y feriados.
- Mantener Informados a los residentes de urbanizaciones aledañas con respecto al tipo y duración de las obras ruidosas.
- Disminuir al máximo el tiempo de las acciones que puedan producir molestias y fijar horarios en los cuales las molestias sean menores.  
No efectuar arreglo de maquinaria ni realizar ruidos de prueba en el área del proyecto.
- Emplear recubrimientos de goma u otro material de similares características, para rampas y toboganes, evitando el contacto entre metales.
- Mantener accesos y caminos interiores de la obra lisos, compactados sin badenes ni baches

e.- *Emisiones de polvo y/o material particulado*

El objetivo de esta medida es minimizar al máximo el levantamiento de polvo por la circulación de vehículos y maquinaria pesada en las inmediaciones donde éstos operarán. El proyecto no deberá transgredir las normas vigentes con respecto a la cantidad máxima de emisiones de partículas. Las emisiones de material particulado se generarán sólo temporalmente durante el periodo de construcción. Las acciones que se implementarán son las siguientes:

Con respecto a los accesos a la obra, éstos deben ser adecuados a los frentes de trabajo con pavimentos estables. En el interior de la obra se humedecerán y

estabilizan las zonas de tránsito de la maquinaria pesada. Además se regarán las zonas de remoción y acumulación de tierra en forma permanente, junto con utilizar mallas protectoras en los frentes de trabajo a medida que avance la construcción, evitando la migración de polvo hacia los vecinos

La frecuencia de humedecimiento deberá ser por lo menos de 6 veces al día, y se deberá cubrir los apilamientos de tierra y escombros con lona o malla de rafia, hermética y en buen estado de conservación. Además, el contratista deberá asear y estabilizar las vías de acceso.

Transportar materiales y residuos en camiones cuya tolva esté completamente cubierta con lona o plástico resistente.

Al respecto, el Contratista deberá utilizar vehículos y maquinarias en perfecto estado de funcionamiento y que cumplan la normativa vigente con respecto a la emisión de gases contaminantes (monóxido de carbono).

Además, se deberá realizar el transporte de materiales para la construcción, previamente humedecidos, en camiones encarpados con lona hermética, impermeable y sujeta a la carrocería que impida el escurrimiento de los mismos y la fuga de polvo durante el transporte.

Mantener limpios diariamente los caminos de acceso. El barrido se realizará humedeciendo previamente las superficies.

Se deberá contar con mantenimiento mecánico apropiada de las maquinarias pesadas a utilizar en la construcción del proyecto.

Implementar un sistema de lavado de ruedas de los, en caso de que los camiones provenientes de la zona de trabajo deban circular por caminos pavimentados del sector. Esta medida se implementará para todo vehículo que provenga de la obra y en la medida que las condiciones del suelo provoquen que el barro se adhiera a los neumáticos de los vehículos.

Efectuar las faenas de corte y pulido de materiales (ladrillos y otros) en recintos cerrados, humedeciendo el material antes de cortar.

No se deberá permitir la quema de residuos y/o materiales.

## 2.10 CONCLUSIONES

- Los aspectos de ingeniería del proyecto incluirá la lotización, diseño del modelo de vivienda, metrados y programación de la construcción. Para ello se tendrá en cuenta lo establecido en el Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial dado según Decreto Supremo N° 053-98-PCM, de la misma manera el diseño estructural, el diseño de instalaciones Sanitarias y Eléctricas, así como el proceso constructivo serán efectuadas siguiendo las normas establecidas en el Reglamento Nacional de Construcciones.
- Los impactos se presentan mayormente en la etapa de construcción del proyecto, teniendo entre los mas importantes el manejo de residuos sólidos, el incremento del ruido y la emisión de partículas y gases, estos son impactos temporales que solo se presentan en esta etapa.
- El impacto por aumento de residuos sólidos en la etapa de operación si es un impacto permanente, pero deberá ser solucionado con el plan de manejo de residuos sólidos implementado por la Municipalidad Distrital de Santa Anita.
- Se puede concluir que al final de la construcción en la etapa de operación se observara un Impacto Ambiental Positivo Moderado, debido a que se mejorará la calidad de vida de ese sector, se liberara la zona de un área industrial, convirtiéndose en una zona urbana con su respectiva área verde.
- Con respecto a las medidas de mitigación recomendadas, estas deberán ser ejecutadas de manera apropiada y en el momento adecuado para minimizar los impactos que se generen.

## CAPÍTULO III : INSTALACIONES SANITARIAS

### 3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

#### a) *Objetivo*

El presente proyecto de agua potable y alcantarillado, ha sido elaborado con el objetivo de cubrir las necesidades básicas del Conjunto Residencial "Antares", compuesto por 234 viviendas unifamiliares.

#### b) *Base Técnica Legal*

El presente proyecto ha sido elaborado en base a la normatividad y recomendaciones establecidas en el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Sedapal, y las Normas Técnicas 5090 y 5021 del Reglamento Nacional de Construcción.

#### c) *Ubicación del Proyecto*

El conjunto Residencial "Antares" se encuentra ubicada en el Distrito de Santa Anita, Provincia y Departamento de Lima, aproximadamente a 300m de la Carretera Central en el Kilómetro 1.0.

#### d) *Estudios Preliminares*

##### a.- *Topografía*

Para la elaboración del proyecto de la considerado como referencia, la tapa del buzón existente que evacua las aguas residuales de la Urbanización Santa Anita, y cuya cota de la tapa es de 253.00 metros sobre el nivel del mar.

La topografía es relativamente plana, las cotas de terreno entre los puntos más alto y bajo del conjunto habitacional son de 249.00 y 253.00 metros sobre el nivel del mar respectivamente.

##### b.- *Estudio de Suelos*

La estratigrafía del área donde se ubica el proyecto esta constituido geológicamente por depósitos Fluvio-aluviales (cuaternarios recientes), conformados por materiales conglomerados (bolonería y cantos rodados), arena de grano medio, con pocos finos no plásticos, de compacidad media permeable. Sobre este estrato gravoso se deposita una capa de material de relleno de limos con gravas sub-redondeadas menores a 2", con muy poca presencia de desechos de construcción y de un espesor variable de 0.70m, el cual se encuentra en un estado semi-compacto y

húmedo, con presencia de raíces. Sobre esta unidad geomorfológica se emplazará el proyecto.

No se apreció la napa freática hasta el nivel prospectado (2.50 m.). El humedecimiento detectado en las paredes de la calicata se debe a la filtración del agua superficial que se acumula en esta zona debido al riego de las áreas verdes, este humedecimiento no llega a la saturación debido a la permeabilidad del suelo gravoso.

#### c.- Área Del Proyecto

El área donde se desarrollara el proyecto de redes de agua potable y alcantarillado, abarca los siguientes aspectos:

| Ítem | Zona                    | Área m <sup>2</sup> | % Ocupación |
|------|-------------------------|---------------------|-------------|
| 01   | Área Total del Proyecto | 41439.90            | 100.00%     |
| 02   | Área de Lotes           | 20970.00            | 50.60%      |
| 03   | Áreas Verdes            | 3771.73             | 9.10%       |
| 04   | Área de Educación       | 1195.20             | 2.88%       |
| 05   | Área de Aportes         | 773.79              | 1.87%       |
| 06   | Área de Vías            | 11088.93            | 26.76%      |
| 07   | Área de Veredas         | 3640.25             | 8.78%       |

Área del lote: 90 m<sup>2</sup>

Numero de Viviendas: 234

#### d.- Estudio Demográfico

De acuerdo al plano de habilitación urbana del Conjunto Residencial se ha definido lo siguiente:

- N° de viviendas del Conjunto: 234
- N° de personas / vivienda para ocupación inmediata: 4
- N° de personas / vivienda para ocupación final: 7

#### Población Del Proyecto

##### Etapa Inicial

# Habitantes: 234 x 4 = 936 hab.

##### Etapa Final

# Habitantes: 234 x 7 = 1,638

#### e.- Parámetros de Consumo

Para la elaboración del proyecto se han considerado los siguientes parámetros:

- Coeficiente de consumo máximo diario : K<sub>2</sub> = 1.3
- Coeficiente de consumo máximo horario : K<sub>2</sub> = 2.6
- Coeficiente de retorno al alcantarillado : C = 0.8
- Dotación per - cápita : 250 litros/habitantes x día

f.- *Análisis de Demanda*

Teniendo en cuenta la población del proyecto, y los parámetros de consumo, se tiene lo siguiente:

Caudal promedio =  $Q_p$

Caudal máximo diario =  $Q_{md}$

Caudal máximo horario =  $Q_{mh}$

*Etapa Inicial:*

- Población: 936 habitante
- Dotación: 250 Lt / hab./ día

*Requerimiento de agua potable*

- $Q_p = \frac{936 \times 250}{86,400} = 2.7 \text{ lps}$
- $Q_{md} = 2.7 \times 1.3 = 3.5 \text{ Lps}$
- $Q_{mh} = 2.7 \times 2.6 = 7.02 \text{ Lps}$

*Contribución del Alcantarillado*

- $Q_p = 2.7 \times 0.8 = 2.16 \text{ Lps}$
- $Q_{md} = 3.51 \times 0.8 = 2.81 \text{ Lps}$
- $Q_{mh} = 7.02 \times 0.8 = 5.62 \text{ Lps}$

*Etapa Final*

- Población: 1,638 habitante
- Dotación: 250 Lt / hab./ día

*Requerimiento de agua potable*

- $Q_p = \frac{1,638 \times 250}{86,400} = 4.74 \text{ lps}$
- $Q_{md} = 4.74 \times 1.3 = 6.16 \text{ Lps}$
- $Q_{mh} = 4.74 \times 2.6 = 12.32 \text{ Lps}$

*Contribución del Alcantarillado*

- $Q_p = 4.74 \times 0.8 = 3.79 \text{ Lps}$
- $Q_{md} = 6.16 \times 0.8 = 4.93 \text{ Lps}$
- $Q_{mh} = 12.32 \times 0.8 = 9.86 \text{ Lps}$

g.- *Disponibilidad Hídrica*

Sedapal, como empresa concesionaria del servicio de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Lima, ha determinado los siguientes criterios para atender el conjunto habitacional "Antares" y que son:

- El empalme para atender los requerimientos de agua potable, debe efectuarse desde la tubería de 200 mm de diámetro, de material PVC, la que está ubicada en la Av. Ruiseñores de acuerdo a la información obtenida de Sedapal, Las presiones en la zona donde existe servicio actualmente son:

- Presión mínima: 30.0 metros columna agua

- Teniendo en cuenta que la presión ha sido tomada en la tubería de 200 mm de PVC existente, se ha recomendado efectuar el empalme desde la tubería de 200 mm, la que podrá absorber la derivación del caudal requerido por el conjunto habitacional, que es de 13 litros por segundo.

#### *h.- Evacuación de Aguas Residuales*

De acuerdo a la ubicación del conjunto habitacional, y a información obtenida de Sedapal, se ha señalado como puntos de evacuación de las aguas residuales los siguientes:

- Buzón existente en la Calle Manuel C. La Torre de 1.60 de profundidad, según plano remitido por Sedapal

- Al colector existente que se encuentra ubicado en Calle las águilas, se ubicara 2 buzones de 1.80 de profundidad y a 1.60 m de profundidad (al final de la calle Ticino)

- Los colectores existentes en la zona, tienen la capacidad para evacuar el caudal del conjunto habitacional, que será de 10.4 litros por segundo

#### *i.- Alternativa Seleccionada Para el Sistema de Agua Potable.*

El proyecto de la red de distribución de agua potable, será elaborado bajo las siguientes consideraciones:

- Se instalará una tubería de 100 mm de diámetro en material PVC, desde el punto de empalme con la tubería existente de 200 mm de PVC, ubicada en la Av. Los Ruiseñores, la que abastecerá con el caudal requerido a toda la habilitación.

- La presión de servicio deberá mantenerse en el punto de empalme en un promedio de 30 metros de columna de agua, lo que permitirá abastecer el Conjunto Residencial "Antares" con una presión mínima de 15 metros de columna de agua.

#### *j.- Alternativa Seleccionada Para el Sistema de Alcantarillado.*

Teniendo en consideración la factibilidad otorgada por Sedapal para descargar en los buzones existentes (ver ítem h), y la topografía donde se ha proyectado el conjunto habitacional, se ha previsto el funcionamiento del sistema de alcantarillado, según lo siguiente:

## 3.2 PROYECTO TÉCNICO

### a) Dimensionamiento de la Red de Distribución de Agua Potable

Para el dimensionamiento de la red de distribución, se han tenido en consideración los siguientes aspectos:

De acuerdo a la ubicación donde esta ubicado el conjunto habitacional, y a información obtenida de Sedapal, El empalme para atender los requerimientos de agua potable, debe efectuarse desde la tubería de 200 mm de diámetro, de material PVC, la que está ubicada en la Av. Ruiseñores

*Presiones.*- En el dimensionamiento de la red de distribución se ha considerado lo siguiente:

- Presión dinámica mínima: 15 metros de columna de agua
- Presión estática máxima: 50 metros de columna de agua

*Caudal.*- Para el dimensionamiento se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Caudal máximo horario en la etapa inicial. 7.02 <> 8 lps.
- Caudal máximo horario en la etapa final: 12.69 <> 13 lps.

*Tuberías y Accesorios.*- En el dimensionamiento de la red de distribución se ha considerado lo siguiente:

- Tubería de policloruro de vinilo (PVC) de clase A.10 (10 Kg/cm<sup>2</sup>), de coeficiente de rugosidad C = 140 (Formula de Hazen y Williams).
- Las uniones de las tuberías serán de unión flexible.
- Los accesorios a instalar serán de Fierro Fundido.
- Las Válvulas de la red, serán de cierre hermético.

*Cotas Piezométricas.*- Para el dimensionamiento de la red de distribución, se ha determinado lo siguiente:

- Cota de Terreno en el empalme: 253.50 m.s.n.m.
- Presión Máxima: 30 mca
- Cota Piezométrica para presión máxima: 283.50 mca

- Presión Mínima: 15 mca
- Cota Piezométrica para presión mínima: 268.50 mca

*Niveles del Conjunto Habitacional.*- En el área donde se ha proyectado el Conjunto Habitacional "Martinete", se tienen los siguientes niveles:

- Cota de terreno vivienda más alta: 253.00 m.s.n.m.
- Cota de terreno vivienda mas baja: 249.00 m.s.n.m.

*Diámetros y Configuración de la red de distribución.*- Para el dimensionamiento de la red de distribución, se ha considerado lo siguiente:

- Instalación de una tubería de 100 mm de diámetro, con una longitud de 70.00 metros, entre el punto de empalme y el punto de ingreso a la red de distribución.
- Red de distribución conformada por dos (02) circuitos en diámetros de 75 mm, 63 mm, 50 y 44 mm respectivamente.

*Planilla de Cálculo.*- Se adjunta en el Ítem 3.7 la planilla de cálculo de la red de distribución para presiones máxima y mínima respectivamente donde se verifica que se mantiene la presión mínima igual o inferior a los 10 metros de columna de agua.

#### *b) Dimensionamiento de la Red de Alcantarillado*

Para el dimensionamiento de la red de alcantarillado, se han tenido en consideración los siguientes aspectos:

En la información obtenida de Sedapal, donde se indica que los puntos de evacuación de las aguas residuales del Conjunto Habitacional, pueden ser los siguientes:

- Buzón existente en la Calle Manuel C. La Torre de 1.60 de profundidad, según plano remitido por Sedapal
- Al colector existente que se encuentra ubicado en Calle las águilas, se ubicara 2 buzones de 1.80 de profundidad y a 1.60 m de profundidad(al final de la calle Ticino)
- El colector señalado, tiene la capacidad para evacuar las aguas residuales del Conjunto Residencial "Antares".

*Caudal.*- Para el dimensionamiento de la red de colectores, se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Caudal Máximo horario en la etapa inicial: 7.62 <> 8 lps
- Caudal Máximo horario en la etapa final 10.40

*Tubería.*- En el dimensionamiento de la red colectora se considerado instalar:

- Tubería de poli cloruro de vinilo (PVC), de unión flexible, de coeficiente de rugosidad de Manning:  $n = 0.013$

*Pendiente Mínima.*- Para garantizar las condiciones de auto limpieza de los colectores se ha considerado que la pendiente mínima de la red colectora será de 8 metros por kilómetro (8°/00).

*Diámetro y configuración de la red de alcantarillado.*- Para el dimensionamiento de la red, se ha tenido en consideración lo siguiente:

- De acuerdo a la ubicación de los colectores finales, se ha considerado la descarga de las aguas residuales en el buzón existente en la Av. Manuel C. La Torre y en la tubería existente de la Calle Las Águilas.
- La red colectora ha sido dimensionada en diámetro de 200 mm
- Se ha previsto la instalación de buzones de inspección típicos de 1.20 m de diámetro y profundidad mínima de 1.20 m.

*Planilla de Cálculo.*- Se adjunta en el Ítem 3.7 la planilla de cálculo de la red de colectores, donde se verifican las pendientes mínimas y velocidades de auto limpieza de cada uno de los tramos, los que cumplen los requisitos reglamentarios.

### 3.3 PROYECTOS COMPLEMENTARIOS

#### a) *Arquitectura*

Cantidad de Viviendas: 234 unidades

Área de Terreno: 4.14 Hectáreas: Vivienda: 50.6 % Aportes : 4.75%

Área de Circulación y áreas libres: 35.54 %

Área del Lote promedio: 90 metros cuadrados

Área Techada: 2 pisos: 60.4 m<sup>2</sup> 3 pisos: 90.6 m<sup>2</sup>

Cantidad de Pisos: 2 con proyección a ampliar a tres

Tipo de Servicios: Agua, Desagüe, Luz Iluminación Pública

#### b) *Instalaciones Interiores De Agua Y Desagüe: Vivienda Típica*

De acuerdo al plano arquitectónico de la vivienda típica, se ha proyectado las instalaciones interiores de agua y desagüe de esta, bajo las siguientes consideraciones:

- La instalación de agua será solamente para agua fría, en diámetro de ½ “; la tubería a emplearse será de PVC. A – 10.
- La llave general de la vivienda estará ubicada en una caja que permita su reemplazo, y estará ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- La tubería de agua será instalada tanto en el primer nivel, como en el segundo nivel, debajo del nivel del piso, la conexión a los aparatos sanitarios será en forma “visible”.
- La instalación del desagüe, será en tubería PVC media presión, unión simple; el diámetro interior de 2” y 4” respectivamente.
- La posición de la caja de conexión domiciliaria que conecta la tubería interior con el colector público, debe estar ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- Las especificaciones técnicas para la instalación, están indicadas en el plano confeccionado.

### 3.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTO

#### a) Especificaciones Técnicas para la Red de Distribución de Agua Potable y Conexiones Domiciliarias

**Cuadro N° 7**

| DESCRIPCION   | NORMA VIGENTE   |
|---|---|
| Tubos de Policloruro de vinilo no plastificado – PVC – U.F.   | N.T.P. 339.002: Hasta DN < 63 mm<br>N.T.P. ISO 4422: Hasta DN ≥ 63 mm                           |
| Válvula de Compuerta de Hierro Dúctil con asiento elastomero y vástago de acero   | Especificaciones de Sedapal según :<br>N.T.P. 350.064: 1997 e ISO 7259                          |
| Accesorios de Policloruro de vinilo no plastificado – PVC – U.F. N.   | T.P. ISO 4422: 1997 Accesorios Inyectados   |
| Accesorios de Hierro Dúctil   | N.T.P. ISO 2351: 1997   |
| Tapas y marcos de Fierro para Caja de Válvula   | Especificaciones Técnicas de Sedapal  |
| Abrazaderas para Conexión Domiciliaria  | P.N.T.P. 339.137: 1997 Abrazaderas termoplásticas   |
| Válvulas de Toma (Corporation) y de Paso  | P.N.T.P. 399.034: 1197 De resinas termoplásticas  |
| Acople Niple Roscado  | P.N.T.P. 399.089:1983 De resina acetálica<br>P.N.T.P. 399.091:1983 De policloruro de vinilo PVC |
| Tapas y Marcos de Acero Galvanizado para Caja Portamedidor  | N.T.P. 350.085: 1997  |
| Anillo de Jebe  | N.T.P. – ISO 4633: 1997   |
| Se utilizara:<br>Cemento tipo V en anclajes de válvulas y accesorios.<br>Cemento tipo I en instalación de caja portamedidores |   |

b) *Especificaciones Técnicas para la Red de Alcantarillado Y Conexiones Domiciliarias*

**Cuadro N° 8**

| DESCRIPCION   | NORMA TECNICA VIGENTE                |
|---|--------------------------------------|
| Tubos de Policloruro de vinilo no plastificado PVC – U.F. | ISO/DIS 4435: 1995                   |
| Buzón Tipo I  | Especificaciones Técnicas de Sedapal |
| Tapas de Concreto Armado para Buzón                       | N.T.P. 350.111: 1997                 |
| Tapas de Concreto Armado para Caja de Registro            | N.T.P. 350.085: 1997                 |
| Marco de Fierro Fundido Gris para Buzón                   | N.T.P. 339.111: 1997                 |
| Caja prefabricada de Concreto para Registro               | Especificaciones Técnicas de Sedapal |
| Codo – Cachimba   | ISO/DIS 4435: 1995 DE PVC – U.F      |
| Anillo de Caucho  | N.T.P. ISO 4633: 1997                |

### 3.5 RELACION DE MATERIALES

a) *Red de Distribución de Agua Potable*

#### METRADO DE TUBERIAS

Tub. PVC Serie A-10 Ø100 mm=70.00 m  
 Tub. PVC Serie A-10 Ø75 mm=110.45 m  
 Tub. PVC Serie A-10 Ø63 mm=105.70 m  
 Tub. PVC Serie A-10 Ø50 mm=555.10 m  
 Tub. PVC Serie A-10 Ø44 mm=303.40 m  
 Tub. PCV Serie A-10 Ø38 mm=826.90 m

#### METRADO DE VALVULAS

Válvula de Compuerta 100 mm=01 Und  
 Válvula de Compuerta 75 mm=01 Und  
 Válvula de Compuerta 63 mm=01 Und  
 Válvula de Compuerta 50 mm=03 Und  
 Válvula de Compuerta 44 mm=02 Und  
 Válvula de Compuerta 38 mm=10 Und

#### METRADO DE ACCESORIOS

Tee 38 x 38 mm =04 Und  
 Tee 44 x 38 mm =03 Und  
 Tee 50 x 38 mm =05 Und  
 Tee 50 x 44 mm =01 Und  
 Tee 63 x 38 mm =01 Und  
 Tee 100 x 75 mm =01 Und

Codo 44 mm x 90° =01 Und  
 Codo 44 mm x 22.5° =02 Und  
 Codo 50 mm x 90° =03 Und  
 Codo 50 mm x 22.5° =01 Und  
 Codo 75 mm x 90° =01 Und  
 Cruz 63mm x 63 mm =01 Und

|                      |         |                        |         |
|----------------------|---------|------------------------|---------|
| Reducción 50 a 44 mm | =01 Und | Reducción 100 a 63mm   | =01 Und |
| Reducción 63 a 38mm  | =02 Und | Tapón 38 mm            | =14 Und |
| Reducción 63 a 50mm  | =02 Und | Tapón 100 mm           | =01 Und |
| Reducción 75 a 50mm  | =01 Und | Válvula de Purga 44 mm | =02 Und |

### CONEXIONES DOMICILIARIAS

Cantidad de conexiones domiciliarias individuales = 234 und

Cantidad de conexiones a colegios = 1 und

### 3.6 PLANILLAS DE CALCULO

#### a) Planilla de Calculo de Red de Agua

DATOS INGRESADOS AL PROGRAMA LOOP. 4.0

LOOP: Looped Water Distribution Design Program - (C) The World Bank

#### Echoing Input Variables

```

-----
Title of the Project           : RED DE AGUA
Name of the User              : ANTARES
Number of Pipes               : 10
Number of Nodes               : 9
Type of Pipe Materials Used   : IC/
Number of Commercial Dia per Material : 6/
Peak Design Factor            : 1
Newton-Raphson Stopping Criterion lps : .001
Minimum Pressure              m      : 15
Maximum Pressure              m      : 50
Design Hydraulic Gradient m in km : 2
Simulate or Design?          (S/D)   : S
No. of Res. Nodes with Fixed HGL : 1
No. of Res. Nodes with Variable HGL : 0
No. of Booster Pumps         : 0
No. of Pressure Reducing Valves : 0
No. of Check Valves          : 0
Type of Formula               : Hazen's
  
```

#### Pipe Data

| Pipe No. | From Node | To Node | Length m | Diameter in | Hazen's Const | Pipe Status Material (E/P) |
|----------|-----------|---------|----------|-------------|---------------|----------------------------|
| 1        | 100       | 1       | 70.00    | 4.0         | 140.00000     | IC                         |
| 2        | 1         | 2       | 110.45   | 3.0         | 140.00000     | IC                         |
| 3        | 2         | 3       | 260.70   | 2.0         | 140.00000     | IC                         |
| 4        | 3         | 4       | 113.30   | 1.8         | 140.00000     | IC                         |
| 5        | 4         | 5       | 84.90    | 1.8         | 140.00000     | IC                         |
| 6        | 5         | 6       | 94.60    | 2.0         | 140.00000     | IC                         |
| 7        | 1         | 6       | 105.70   | 2.5         | 140.00000     | IC                         |
| 8        | 6         | 7       | 105.20   | 2.0         | 140.00000     | IC                         |
| 9        | 7         | 8       | 94.60    | 2.0         | 140.00000     | IC                         |
| 10       | 8         | 5       | 105.20   | 1.8         | 140.00000     | IC                         |

## Node Data

| Node No. | Peak | Flow lps | Elevation m | Min Press m | Max Press m |
|----------|------|----------|-------------|-------------|-------------|
| 100      | 1.00 | 0.000    | 253.50      | 15.00       | 50.00       |
| 1        | 1.00 | -0.780   | 253.00      | 15.00       | 50.00       |
| 2        | 1.00 | -2.050   | 253.00      | 15.00       | 50.00       |
| 3        | 1.00 | -2.460   | 249.40      | 15.00       | 50.00       |
| 4        | 1.00 | -0.820   | 249.00      | 15.00       | 50.00       |
| 5        | 1.00 | -2.580   | 250.10      | 15.00       | 50.00       |
| 6        | 1.00 | -2.710   | 251.40      | 15.00       | 50.00       |
| 7        | 1.00 | -0.780   | 251.40      | 15.00       | 50.00       |
| 8        | 1.00 | -0.820   | 250.10      | 15.00       | 50.00       |

## Fixed Head Reservoir Data

| Source Node | Head m | Ref Res? (R) |
|-------------|--------|--------------|
| 100         | 283.00 | R            |

## RESULTADOS OBTENIDOS DEL PROGRAMA LOOP. 4.0

## Pipe Details

| Pipe No. | From Node | To Node | Flow (lps) | Dia (in) | HL (m) | HL/1000m (m) | Length (m) | Velocity (m/s) |
|----------|-----------|---------|------------|----------|--------|--------------|------------|----------------|
| 1        | 100       | 1       | 13.000     | 4.0      | 1.75   | 25.01        | 70.00      | 1.60           |
| 2        | 1         | 2       | 4.840      | 3.0      | 1.80   | 16.30        | 110.45     | 1.06           |
| 3        | 2         | 3       | 2.790      | 2.0      | 11.04  | 42.34        | 260.70     | 1.38           |
| 4        | 3         | 4       | 0.330      | 1.8      | 0.15   | 1.36         | 113.30     | 0.20           |
| 5        | 4         | 5       | -0.490     | 1.8      | -0.24  | -2.82        | 84.90      | -0.30          |
| 6        | 5         | 6       | -2.639     | 2.0      | -3.61  | -38.19       | 94.60      | -1.30          |
| 7        | 1         | 6       | 7.380      | 2.5      | 9.14   | 86.48        | 105.70     | 2.33           |
| 8        | 6         | 7       | 2.031      | 2.0      | 2.47   | 23.50        | 105.20     | 1.00           |
| 9        | 7         | 8       | 1.251      | 2.0      | 0.91   | 9.58         | 94.60      | 0.62           |
| 10       | 8         | 5       | 0.431      | 1.8      | 0.23   | 2.22         | 105.20     | 0.26           |

Note: Negative value indicates the flow in reverse direction in that Pipe

### Pipe Pressure Details

| Pipe No. | From Node | To Node | Dia (in) | Hazen's Const | Pipe Material | Max Press (m ) | Allow Press (m ) | Status (E/P) |
|----------|-----------|---------|----------|---------------|---------------|----------------|------------------|--------------|
| 1        | 100       | 1       | 4.0      | 140.00000     | IC            | 29.50          | 100.00           |              |
| 2        | 1         | 2       | 3.0      | 140.00000     | IC            | 28.25          | 100.00           |              |
| 3        | 2         | 3       | 2.0      | 140.00000     | IC            | 26.45          | 100.00           |              |
| 4        | 3         | 4       | 1.8      | 140.00000     | IC            | 19.26          | 100.00           |              |
| 5        | 4         | 5       | 1.8      | 140.00000     | IC            | 19.26          | 100.00           |              |
| 6        | 5         | 6       | 2.0      | 140.00000     | IC            | 20.71          | 100.00           |              |
| 7        | 1         | 6       | 2.5      | 140.00000     | IC            | 28.25          | 100.00           |              |
| 8        | 6         | 7       | 2.0      | 140.00000     | IC            | 20.71          | 100.00           |              |
| 9        | 7         | 8       | 2.0      | 140.00000     | IC            | 18.63          | 100.00           |              |
| 10       | 8         | 5       | 1.8      | 140.00000     | IC            | 18.63          | 100.00           |              |

### Node Details

| Node No. | Flow (lps) | Elev. (m ) | H G L (m ) | Pressure (m ) |
|----------|------------|------------|------------|---------------|
| 100 S    | 13.000     | 253.50     | 283.00     | 29.50         |
| 1        | -0.780     | 253.00     | 281.25     | 28.25         |
| 2        | -2.050     | 253.00     | 279.45     | 26.45         |
| 3        | -2.460     | 249.40     | 268.41     | 19.01         |
| 4        | -0.820     | 249.00     | 268.26     | 19.26         |
| 5        | -2.580     | 250.10     | 268.50     | 18.40         |
| 6        | -2.710     | 251.40     | 272.11     | 20.71         |
| 7        | -0.780     | 251.40     | 269.64     | 18.24         |
| 8        | -0.820     | 250.10     | 268.73     | 18.63         |

Podemos observar que los valores obtenidos tanto de velocidad como de presiones son admisibles y, por lo que usaremos estos resultados para la elaboración de los planos y de la red de abastecimiento de agua.

## ZONA 3

CAUDAL DEL DESAGUE = 10.4 l/s CAUDAL UNITARIO = 0.01871 l/s/m LONGITUD TOTAL = 555.75 m CAUDAL INFILTRACION = 0.00400 l/s/m CAUDAL EN MARCHA = 0.02271 l/s/m

So mín = 0.008 Vmín = 0.6 m/s D mín = 8 plg Vmáx = 3.0 m/s n MANNING = 0.013 C.S.N

| (1)          | (2)     | (3)          | (4)         | (5)                       | (6)             | (7)                    | (8)                   | (9)                          | (10)                               | (11)                         | (12)                                | (13)             | (14)     | (15)                | (16)     | (17)                | (18)     | (19)                                  | (20)            | (21)                | (22)                      | (23)             |
|--------------|---------|--------------|-------------|---------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|------------------|
| Colec<br>tor | Tramo   | N° de buzón  |             | Nombre<br>Calle/av<br>/jr | Longitud<br>(m) | Tramo<br>contribuyente |                       | Caudal<br>A. Arriba<br>(l/s) | Contribución<br>Del tramo<br>(l/s) | Caudal<br>A. Abaj<br>o (l/s) | Descarga<br>en el<br>Tramo<br>(l/s) | Cota del terreno |          | Altura del<br>buzón |          | Cota de fondo<br>bz |          | Desnivel<br>entre<br>Fondo<br>bzs (m) | Pendiente<br>S0 | Diámetro<br>D (plg) | Secc. Parcial<br>y/d=0.75 |                  |
|              |         | A.<br>Arriba | A.<br>Abajo |                           |                 | N°                     | Contribución<br>(l/s) |                              |                                    |                              |                                     | A. Arriba        | A. Abajo | A. Arriba           | A. Abajo | A. Arriba           | A. Abajo |                                       |                 |                     | Caudal<br>l/s             | Velocidad<br>m/s |
|              | 4 - I   | 24           | 21          |                           | 63.9            |                        |                       | 0.000                        | 1.451                              | 1.451                        | 1-IV                                | 251.17           | 251.17   | 1.20                | 1.71     | 249.97              | 249.46   | 0.51                                  | 0.0080          | 8                   | 26.8                      | 1.06             |
|              | 3 - I   | 25           | 22          |                           | 63.9            |                        |                       | 0.000                        | 1.451                              | 1.451                        | 1-III                               | 250.28           | 250.28   | 1.20                | 1.71     | 249.08              | 248.57   | 0.51                                  | 0.0080          | 8                   | 26.8                      | 1.06             |
|              | 2 - II  | 17           | 18          |                           | 51.85           |                        |                       | 0.000                        | 1.178                              | 1.178                        |                                     | 251.8            | 251.04   | 1.20                | 1.20     | 250.60              | 249.84   | 0.76                                  | 0.0147          | 8                   | 36.3                      | 1.44             |
|              | 2 - I   | 18           | 19          |                           | 50.50           | ----                   |                       | 1.178                        | 1.147                              | 2.325                        | 1-II                                | 251.04           | 250.28   | 1.20                | 1.20     | 249.84              | 249.08   | 0.76                                  | 0.0150          | 8                   | 36.7                      | 1.45             |
|              | 1 - VI  | 23           | 20          |                           | 63.90           |                        |                       | 0.000                        | 1.451                              | 1.451                        | ----                                | 251.80           | 251.80   | 1.20                | 1.71     | 250.60              | 250.09   | 0.51                                  | 0.0080          | 8                   | 26.8                      | 1.06             |
|              | 1 - V   | 20           | 21          |                           | 42.75           |                        |                       | 1.451                        | 0.971                              | 2.422                        | ----                                | 251.80           | 251.17   | 1.71                | 1.42     | 250.09              | 249.75   | 0.34                                  | 0.0080          | 8                   | 26.8                      | 1.06             |
|              | 1 - IV  | 21           | 22          |                           | 59.45           | 4 - I                  | 1.451                 | 2.422                        | 1.350                              | 3.773                        | ----                                | 251.17           | 250.28   | 1.71                | 1.30     | 249.46              | 248.98   | 0.48                                  | 0.0081          | 8                   | 27.0                      | 1.07             |
|              | 1 - III | 22           | 19          |                           | 39.50           | 3 - I                  | 1.451                 | 3.773                        | 0.897                              | 4.670                        | ----                                | 250.28           | 250.28   | 1.71                | 2.03     | 248.57              | 248.25   | 0.32                                  | 0.0081          | 8                   | 27.0                      | 1.07             |
|              | 1 - II  | 19           | 30          |                           | 60.00           | 2 - I                  | 2.325                 | 4.670                        | 1.363                              | 6.033                        | ----                                | 250.28           | 248.85   | 2.03                | 1.20     | 248.25              | 247.65   | 0.60                                  | 0.0100          | 8                   | 30.0                      | 1.18             |
|              | 1 - I   | 30           | 31          |                           | 60.00           |                        |                       | 6.033                        | 1.363                              | 7.395                        | EMISOR                              | 248.85           | 247.20   | 1.20                | 1.60     | 247.65              | 245.60   | 2.05                                  | 0.0342          | 8                   | 55.4                      | 2.19             |
|              |         |              |             |                           | 555.75          |                        |                       |                              | 12.623                             |                              |                                     |                  |          |                     |          |                     |          |                                       |                 |                     |                           |                  |

## a) Planilla de Calculo de Red de Desagüe

Calculo Hidráulico para un Sistema de Alcantarillado Separativo por el Método del Caudal de Distribución en Marcha

## ZONA 1

CAUDAL DEL DESAGUE = 10.4 l/s CAUDAL UNITARIO = 0.04491 l/s/m LONGITUD TOTAL = 231.60 m CAUDAL INFILTRACION = 0.00400 l/s/m CAUDAL EN MARCHA = 0.04891 l/s/m

So mín = 0.008 Vmín = 0.6 m/s D mín = 8 plg Vmáx = 3.0 m/s n MANNING = 0.013 C.S.N.

| (1)          | (2)     | (3)          | (4)         | (5)                       | (6)             | (7)                    | (8)                   | (9)                             | (10)                               | (11)                           | (12)                                | (13)             | (14)     | (15)                | (16)     | (17)          | (18)     | (19)                                  | (20)            | (21)                | (22)                      | (23)             |  |
|--------------|---------|--------------|-------------|---------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------|---------------------|----------|---------------|----------|---------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|------------------|--|
| Colec<br>tor | Tramo   | Nº de buzón  |             | Nombre<br>Calle<br>/Av/Jr | Longitud<br>(m) | Tramo<br>Contribuyente |                       | Caudal<br>A.<br>Arriba<br>(l/s) | Contribución<br>del Tramo<br>(l/s) | Caudal<br>A.<br>Abajo<br>(l/s) | Descarga<br>en el<br>tramo<br>(l/s) | Cota del Terreno |          | Altura del<br>Buzón |          | Cota fondo bz |          | Desnivel<br>entre<br>fondo bzs<br>(m) | Pendiente<br>S0 | Diámetro<br>D (plg) | Secc. Parcial<br>y/D=0.75 |                  |  |
|              |         | A.<br>Arriba | A.<br>Abajo |                           |                 | Nº                     | Contribución<br>(l/s) |                                 |                                    |                                |                                     | A. Arriba        | A. Abajo | A. Arriba           | A. Abajo | A. Arriba     | A. Abajo |                                       |                 |                     | Caudal<br>l/s             | Velocidad<br>m/s |  |
|              | 2 - I   | 5            | 4           |                           | 42.95           | ----                   |                       | 0.000                           | 2.100                              | 2.100                          | 1 - I                               | 252.76           | 252.76   | 1.20                | 1.56     | 251.56        | 251.20   | 0.36                                  | 0.0084          | 8                   | 27.43                     | 1.08             |  |
|              | 1 - IV  | 1            | 2           |                           | 59.70           |                        |                       | 0.000                           | 2.920                              | 2.920                          | ----                                | 253.75           | 253.75   | 1.20                | 1.68     | 252.55        | 252.07   | 0.48                                  | 0.0080          | 8                   | 26.86                     | 1.06             |  |
|              | 1 - III | 2            | 3           |                           | 59.00           |                        |                       | 2.920                           | 2.885                              | 5.805                          | ----                                | 253.75           | 253.75   | 1.68                | 2.15     | 252.07        | 251.60   | 0.47                                  | 0.0080          | 8                   | 26.74                     | 1.06             |  |
|              | 1 - II  | 3            | 4           |                           | 49.95           |                        |                       | 5.805                           | 2.443                              | 8.248                          | ----                                | 253.75           | 252.76   | 2.15                | 1.56     | 251.60        | 251.20   | 0.40                                  | 0.0080          | 8                   | 26.81                     | 1.06             |  |
|              | 1 - I   | 4            | 32          |                           | 20.00           | 2 - I                  | 2.100                 | 8.248                           | 0.978                              | 9.226                          | EMISOR                              | 252.76           | 252.52   | 1.56                | 1.52     | 251.20        | 251.00   | 0.20                                  | 0.0100          | 8                   | 29.96                     | 1.18             |  |
|              |         |              |             |                           | <b>231.60</b>   |                        |                       |                                 |                                    |                                | <b>11.326</b>                       |                  |          |                     |          |               |          |                                       |                 |                     |                           |                  |  |

## ZONA 2

CAUDAL DEL DESAGUE = 10.4 l/s CAUDAL UNITARIO = 0.00967 l/s/m LONGITUD TOTAL = 1,075.95 m CAUDAL INFILTRACION = 0.00400 l/s/m CAUDAL EN MARCHA = 0.01367 l/s/m

So mín = 0.008 Vmín = 0.6m/s D mín = 8 plg Vmáx = 3.0 m/s n MANNING = 0.013 C.S.N.

| (1)          | (2)     | (3)          | (4)         | (5)                       | (6)             | (7)                    | (8)                   | (9)                             | (10)                               | (11)                           | (12)                                | (13)             | (14)     | (15)                | (16)     | (17)          | (18)     | (19)                                  | (20)            | (21)                | (22)                      | (23)             |  |
|--------------|---------|--------------|-------------|---------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------|---------------------|----------|---------------|----------|---------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|------------------|--|
| Colec<br>tor | Tramo   | Nº de buzón  |             | Nombre<br>Calle<br>/Av/Jr | Longitud<br>(m) | Tramo<br>Contribuyente |                       | Caudal<br>A.<br>Arriba<br>(l/s) | Contribución<br>del Tramo<br>(l/s) | Caudal<br>A.<br>Abajo<br>(l/s) | Descarga<br>en el<br>Tramo<br>(l/s) | Cota del Terreno |          | Altura Del<br>Buzon |          | Cota Fondo Bz |          | Desnivel<br>Entre<br>Fondo<br>Bzs (M) | Pendiente<br>S0 | Diametro<br>D (Plg) | Secc. Parcial<br>Y/D=0.75 |                  |  |
|              |         | A.<br>Arriba | A.<br>Abajo |                           |                 | Nº                     | Contribución<br>(L/S) |                                 |                                    |                                |                                     | A. Arriba        | A. Abajo | A. Arriba           | A. Abajo | A. Arriba     | A. Abajo |                                       |                 |                     | Caudal<br>l/s             | Velocidad<br>m/s |  |
|              | 5 - II  | 26           | 27          |                           | 57.50           |                        |                       | 0.000                           | 0.786                              | 0.786                          |                                     | 249.67           | 249.67   | 1.20                | 1.66     | 248.47        | 248.01   | 0.46                                  | 0.0080          | 8                   | 26.80                     | 1.06             |  |
|              | 5 - I   | 27           | 28          |                           | 61.90           |                        |                       | 0.786                           | 0.846                              | 1.632                          | 1-I                                 | 249.67           | 249.67   | 1.66                | 2.16     | 248.01        | 247.51   | 0.50                                  | 0.0081          | 8                   | 26.96                     | 1.07             |  |
|              | 4 - IV  | 4            | 8           |                           | 64.00           |                        |                       | 0.000                           | 0.875                              | 0.875                          |                                     | 252.76           | 251.80   | 1.20                | 1.20     | 251.56        | 250.60   | 0.96                                  | 0.0150          | 8                   | 36.69                     | 1.45             |  |
|              | 4 - III | 8            | 9           |                           | 48.15           |                        |                       | 0.875                           | 0.658                              | 1.533                          |                                     | 251.80           | 251.08   | 1.20                | 1.20     | 250.60        | 249.88   | 0.72                                  | 0.0150          | 8                   | 36.69                     | 1.45             |  |
|              | 4 - II  | 9            | 10          |                           | 54.00           |                        |                       | 1.533                           | 0.738                              | 2.271                          |                                     | 251.08           | 250.28   | 1.20                | 1.20     | 249.88        | 249.08   | 0.80                                  | 0.0148          | 8                   | 36.45                     | 1.44             |  |
|              | 4 - I   | 10           | 13          |                           | 43.30           |                        |                       | 2.271                           | 0.592                              | 2.862                          | 3-I                                 | 250.28           | 250.28   | 1.20                | 1.55     | 249.08        | 248.73   | 0.35                                  | 0.0081          | 8                   | 26.96                     | 1.07             |  |
|              | 3 - IV  | 5            | 11          |                           | 64.00           |                        |                       | 0.000                           | 0.875                              | 0.875                          |                                     | 252.76           | 251.80   | 1.20                | 1.20     | 251.56        | 250.60   | 0.96                                  | 0.0150          | 8                   | 36.69                     | 1.45             |  |
|              | 3 - III | 11           | 12          |                           | 48.15           |                        |                       | 0.875                           | 0.658                              | 1.533                          |                                     | 251.80           | 251.08   | 1.20                | 1.20     | 250.60        | 249.88   | 0.72                                  | 0.0150          | 8                   | 36.69                     | 1.45             |  |
|              | 3 - II  | 12           | 13          |                           | 54.00           |                        |                       | 1.533                           | 0.738                              | 2.271                          |                                     | 251.08           | 250.28   | 1.20                | 1.20     | 249.88        | 249.08   | 0.80                                  | 0.0148          | 8                   | 36.45                     | 1.44             |  |
|              | 3 - I   | 13           | 16          |                           | 34.70           | 3 - I                  | 2.862                 | 2.271                           | 0.474                              | 2.745                          | 1-III                               | 250.28           | 250.28   | 1.55                | 1.83     | 248.73        | 248.45   | 0.28                                  | 0.0081          | 8                   | 26.96                     | 1.07             |  |
|              | 2 - IV  | 6            | 7           |                           | 41.35           |                        |                       | 0.000                           | 0.565                              | 0.565                          |                                     | 252.76           | 252.76   | 1.20                | 1.53     | 251.56        | 251.23   | 0.33                                  | 0.0080          | 8                   | 26.80                     | 1.06             |  |
|              | 2 - III | 7            | 23          |                           | 64.00           |                        |                       | 0.565                           | 0.875                              | 1.440                          |                                     | 252.76           | 251.80   | 1.53                | 1.20     | 251.23        | 250.60   | 0.63                                  | 0.0098          | 8                   | 29.66                     | 1.17             |  |
|              | 2 - II  | 23           | 24          |                           | 42.75           |                        |                       | 1.440                           | 0.584                              | 2.024                          |                                     | 251.80           | 251.17   | 1.20                | 1.20     | 250.60        | 249.97   | 0.63                                  | 0.0147          | 8                   | 36.32                     | 1.44             |  |
|              | 2 - I   | 24           | 25          |                           | 59.45           |                        |                       | 2.024                           | 0.812                              | 2.836                          | 1-II                                | 251.17           | 250.28   | 1.20                | 1.20     | 249.97        | 249.08   | 0.89                                  | 0.0150          | 8                   | 36.69                     | 1.45             |  |
|              | 1 - VII | 5            | 6           |                           | 34.70           |                        |                       | 0.000                           | 0.474                              | 0.474                          |                                     | 252.76           | 252.76   | 1.20                | 1.48     | 251.56        | 251.28   | 0.28                                  | 0.0081          | 8                   | 26.96                     | 1.07             |  |
|              | 1 - VI  | 6            | 14          |                           | 64.00           |                        |                       | 0.474                           | 0.875                              | 1.349                          |                                     | 252.76           | 251.80   | 1.48                | 1.20     | 251.28        | 250.60   | 0.68                                  | 0.0106          | 8                   | 30.85                     | 1.22             |  |
|              | 1 - V   | 14           | 15          |                           | 48.15           |                        |                       | 1.349                           | 0.658                              | 2.007                          |                                     | 251.80           | 251.08   | 1.20                | 1.20     | 250.60        | 249.88   | 0.72                                  | 0.0150          | 8                   | 36.69                     | 1.45             |  |
|              | 1 - IV  | 15           | 16          |                           | 54.00           |                        |                       | 2.007                           | 0.738                              | 2.745                          |                                     | 251.08           | 250.28   | 1.20                | 1.20     | 249.88        | 249.08   | 0.80                                  | 0.0148          | 8                   | 36.45                     | 1.44             |  |
|              | 1 - III | 16           | 25          |                           | 41.35           | 3 - I                  | 2.745                 | 2.745                           | 0.565                              | 3.310                          |                                     | 250.28           | 250.28   | 1.83                | 2.16     | 248.45        | 248.12   | 0.33                                  | 0.0080          | 8                   | 26.80                     | 1.06             |  |
|              | 1 - II  | 25           | 28          |                           | 41.70           | 2 - I                  | 2.836                 | 3.310                           | 0.570                              | 3.880                          |                                     | 250.28           | 249.67   | 2.16                | 1.89     | 248.12        | 247.78   | 0.34                                  | 0.0082          | 8                   | 27.13                     | 1.07             |  |
|              | 1 - I   | 28           | 29          |                           | 54.80           | 5 - I                  | 1.632                 | 3.880                           | 0.749                              | 4.629                          | EMISOR                              | 249.67           | 248.50   | 2.16                | 1.80     | 247.51        | 246.70   | 0.81                                  | 0.0148          | 8                   | 36.45                     | 1.44             |  |
|              |         |              |             |                           | <b>1,075.95</b> |                        |                       |                                 |                                    |                                | <b>14.704</b>                       |                  |          |                     |          |               |          |                                       |                 |                     |                           |                  |  |

## CAPÍTULO IV : SISTEMA CONSTRUCTIVO UNICON

### 4.1 ESTUDIO DE SUELOS

#### **Generalidades**

El presente estudio tiene por objeto evaluar las características físico-mecánicas del terreno de estudio, así como realizar el diseño de las cimentaciones contempladas en el proyecto del Condominio Antares.

El área del terreno es de 41,440 m<sup>2</sup> y presenta una superficie plana cubierta por una losa de concreto de 0.06m de espesor. En la actualidad funciona como taller de mecánica y cochera.

#### **Investigaciones Efectuadas**

##### *a.- Geología y Geomorfología*

El área de estudio se ubica dentro de depósitos fluvio-aluviales, los mismos que están constituidos por materiales acarreados de los ríos que bajan de la vertiente occidental andina. El principal depósito aluvial pleistocénico lo constituye el antiguo cono aluvial del río Rimac donde se asienta la ciudad de Lima.

La Litología de estos depósitos aluviales pleistocénicos vistos a través de terrazas, cortes y perforaciones comprende conglomerados conformados por cantos de diferentes tipos, arenas con diferentes granulometrías y en menor proporción limos y arcillas.

##### *b.- Trabajos de Campo*

➤ *Prospecciones.-* Se efectuaron 02 Calicatas ubicadas convenientemente a los costados del área de estudio, durante la exploración no se detectó el nivel de la napa freática hasta la profundidad prospectada (2.50 m aprox.)

➤ *Muestreo Disturbado.-* Se tomaron muestras de los estratos de suelos encontrados, las que fueron identificadas y etiquetadas para su posterior análisis en el laboratorio.

➤ *Registro de Excavaciones.*- Paralelamente a la toma de muestras se realizó el registro visual de cada una de las prospecciones, anotándose las características de los tipos de suelos encontrados, tales como espesor, humedad, compacidad, forma, textura, dureza de los materiales pétreos, tamaño máximo de la bolonería encontrada, color, permeabilidad, etc.

#### *c.- Ensayos de Laboratorio*

En función al tipo de suelo encontrado, se considera necesario realizar los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM C-136)
- Constantes Físicas (ASTM D-4318)
  - Limite Líquido.
  - Limite Plástico.
  - Índice de Plasticidad.
- Clasificación de Suelos
  - SUCS (ASTM D-2487).
  - AASHTO (ASTM D-3282)
- Contenido de Humedad Natural (ASTM D-2216)
- Corte directo (Ensayo U) (ASTM D-3080)
- Análisis químico para determinar el contenido de sulfatos (ASTM D-516) y Contenido de cloruros (ASTM D-512)

En el presente estudio, debido a las limitaciones del proyecto, solamente se han realizado los ensayos de caracterización física de los materiales. Todos los demás datos fueron tomados del Estudio de Suelos con fines de cimentación del proyecto "Construcción de Aulas- Taller en la Institución Educativa Julio C. Tello", que se encuentra en la zona cercana al área de estudio.

#### ***d.- Trabajos de Gabinete***

Con los datos que tenemos de la evaluación superficial, información de la fase de exploración y los datos de los ensayos del laboratorio se procedió a la elaboración del presente informe.

#### ***Descripción Geotécnica***

Según la prospección efectuada y el análisis de las muestras obtenidas, el suelo de fundación está constituido mayormente por el estrato de material conglomerado (bolonería y cantos rodados), de color grisáceo claro, textura lisa, contornos sub redondeados, englobados en una matriz de arena gruesa no plásticas. Se presenta medianamente compacto, húmedo y algo cementado con presencia de bolonería, Este estrato continúa mas allá del nivel prospectado de 2,50m.

No se apreció la napa freática hasta el nivel prospectado. El humedecimiento detectado en las paredes de la calicata se debe a la filtración del agua superficial que se acumula en esta zona debido al riego de las áreas verdes, este humedecimiento no llega a la saturación debido a la permeabilidad del suelo gravoso.

#### ***Consideraciones de Cimentación***

Este cálculo se efectuará en base a los parámetros obtenidos de un estudio de suelos efectuado para la construcción de un colegio de la zona. Los valores fueron validados con los parámetros determinados en el estudio de suelos del proyecto de ampliación de la avenida "Los Ruiseñores" (frente al terreno en estudio). Adicionalmente las calicatas efectuadas corroboran el perfil estratigráfico obtenido en los estudios mencionados.

### Calculo de la Capacidad Portante

| DATOS GENERALES               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Angulo de Friccion ( $\phi$ ) | 34.00 °                 |
| Cohesion                      | 0.00 ton/m <sup>2</sup> |
| encima del NC ( $\gamma_0$ )  | 1.60 ton/m <sup>3</sup> |
| ( $\gamma_1$ )                | 1.95 ton/m <sup>3</sup> |
| Ancho (B)                     | 0.50 m                  |
| Largo (L)                     | 5.00 m                  |
| Df                            | 1.00 m                  |
| promedio                      | 35.00 ton               |
| Fs                            | 3.00                    |

Para los calculos de la capacidad portante admisible del suelo de fundacion, se consideraron las ecuaciones de Terzaghi modificadas por Vesic

$$Qult = N_c \cdot S_c \cdot c + (1/2) \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot \gamma_1 \cdot B + N_q \cdot S_q \cdot \gamma_0 \cdot D_f \dots \dots \dots \text{ecuacion 01}$$

Se tiene los factores de capacidad de carga (según tabla 01):

$$\begin{aligned} N_c &= 42.16 \\ N_\gamma &= 41.06 \\ N_q &= 29.44 \end{aligned}$$

Se tiene los factores de forma:

$$\begin{aligned} S_c &= 1 + (N_q/N_c)(B/L) = 1.07 \\ S_\gamma &= 1 - 0.4 (B/L) = 0.96 \\ S_q &= 1 + tg(\phi) (B/L) = 1.07 \end{aligned}$$

Reemplazando los datos en la ecuacion 01

$$\begin{aligned} Qult &= 77.19 \text{ ton/m}^2 \\ Qult &= 7.72 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

obtenemos  $Q_{adm} = 2.60 \text{ kg/cm}^2$

Tenemos  $Q_{act} = 1.40 \text{ kg/cm}^2$

Condicion  $Q_{adm} > Q_{act}$  cumple

## ANÁLISIS DE CAPACIDAD ULTIMA

|           |   |
|-----------|---|
| Proyecto  | : Condominio "ANTARES"                          |
| Ubicación | : Avenida Los Ruiseñores Cuadra 5 - Santa Anita |
| Fecha     | : Ene-06  |

### DATOS

|                      |   |                          |
|----------------------|---|--------------------------|
| Qadm                 | = | 26.00 ton/m <sup>2</sup> |
| Poisson (u)          | = | 0.2                      |
| Mod. Elasticidad(Es) | = | 8000 ton/m <sup>2</sup>  |
| ancho (B)            | = | 0.5 m                    |

| Cimentacion |          | If      |          |
|-------------|----------|---------|----------|
| rectangular | rigida   | 210     | cm/m     |
| (L/B => 10) | Flexible | Centro  | 254 cm/m |
|             |          | Esquina | 127 cm/m |
|             |          | Medio   | 225 cm/m |

Tenemos la siguiente formula

$$S_i = \frac{Q_{adm} \cdot B \cdot (1 - u^2) \cdot I_f}{E_s}$$

reemplazando datos

|                     |                |             |             |               |
|---------------------|----------------|-------------|-------------|---------------|
| <b>Si(rigido) =</b> | <b>0.33 cm</b> | <b>&lt;</b> | <b>2.54</b> | <b>cumple</b> |
| S flexible centro   | =              | 0.40 cm     |             |               |
| S flexible esquina  | =              | 0.20 cm     |             |               |
| S flexible medio    | =              | 0.35 cm     |             |               |

### **Análisis Químico**

Estos resultados fueron tomados del estudio del proyecto "Construcción de Aulas Taller en la Institución Educativa Julio C. Tello" elaborado por Qualis Ingenieros Consultores SAC, el cual se encuentra ubicado a 4 cuadras del presente proyecto.

El resultado de este análisis físico químico, arrojan los siguientes valores:

|                                       |   | %      | Ppm    |
|---------------------------------------|---|--------|--------|
| * Contenidos de sulfatos              | = | 0,0850 | 850,0  |
| * Contenido de Cloruros               | = | 0,0350 | 350,0  |
| * Contenido de sales solubles totales | = | 0,1275 | 1275,0 |

Según los valores permisibles que se muestran en la Tabla 501, dichos valores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de agresividad al concreto y acero, pudiéndose utilizar por lo tanto Cemento Portland tipo 1 en la fabricación del concreto.

**Cuadro Nº 10: CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS**

| Exposición a sulfatos | Sulfatos Soluble en agua, presente en el Suelo como SO <sub>4</sub> % en peso | Sulfato en Agua PPM | Cemento Tipo    | Relación agua/cemento máximo |
|-----------------------|---|---------------------|-----------------|------------------------------|
| Despreciable          | 0.00 - 0.10   | 0- 150              | I               | -                            |
| Moderado              | 0.10 - 0.20   | 150 - 1500          | II              | 0.5                          |
| Severo                | 0.20 - 2.00   | 1500-10000          | V               | 0.45                         |
| Muy Severo            | sobre 2.00  | sobre 10000         | V +<br>Puzolana | 0.45                         |

Norma E - 0.60 del reglamento Nacional de Construcciones

De existir cloruros en más de 1,000 p.p.m. se deberá recomendar el uso de impermeabilizante en la mezcla.

### **Aspecto Sísmico**

De acuerdo a las Norma Técnica Peruana para Diseño Sismo Resistente (E.030), la fuerza sísmica horizontal (V) que debe utilizarse para el diseño de una estructura debe calcularse con la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R}$$

Donde:

Z= Factor de Zona

C= Coeficiente sísmico

U= Factor de Uso

P= Peso de la Edificación

S= Factor de Suelo

R= Coeficiente de Reducción

Según los mapas de zonificación sísmica y mapas de máximas intensidades sísmicas del Perú y de acuerdo a las normas sismo-resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, el distrito de Santa Anita, en la provincia de Lima, se encuentra comprendida en la ZONA 3, correspondiente a una sismicidad alta y de intensidad VI a VII en la escala de Mercalli Modificada. Correspondiéndole un factor de zona Z = 0,4.

El factor de uso depende de la categoría de la edificación, la cual para nuestro caso se le califica como categoría C, correspondiéndole un valor de  $U=1.0$

El factor de suelo depende de las características de los suelos que conforman el perfil estratigráfico. Teniendo en cuenta el terreno estudiado, clasificaremos a los suelos como tipo SI, suelo rígido, correspondiéndole un valor de  $S = 1,0$ .

El coeficiente sísmico se debe calcular en función del período de vibración fundamental de la estructura (T), y del período predominante de vibración del perfil del suelo (Ts), recomendándose para este último un valor de  $T_s = 0,4$  segundos.

Si consideramos una vivienda de 03 niveles como máximo el valor de T es 0.125 seg, luego el factor de ampliación sísmica que es la respuesta estructural a la aceleración del suelo, se puede estimar en :  $C=2.5$

El coeficiente de Reducción por ser un sistema de Muros de Ductilidad Limitada según la Norma E-030 se estima en  $R=4$

Con estos valores, la fuerza cortante V, en la base del cimiento se calcula en :

$$V= 0.33 P$$

## 4.2 ARQUITECTURA

### **Memoria Descriptiva**

Los terrenos son de 6.00 m x 15.00 m. posee un solo frente

El proyecto consta de dos niveles de edificación y un 3er nivel que esta proyectado a futuro según la necesidad de los propietarios. El 2do y 3er nivel son típicos

| Ítem | Zona                        | Área m <sup>2</sup> | % Ocupación |
|------|-----------------------------|---------------------|-------------|
| 01   | Área Total de Terreno       | 90.00               | 100.00%     |
| 02   | Área Construida (2 niveles) | 60.40               | 67.11%      |
| 03   | Áreas Verdes                | 59.80               | 66.44%      |

En el 1er piso se desarrolla el área social de la vivienda con sala- comedor, ½ baño, cocina, patio lavandería, jardín interior y jardín exterior con cochera.

En el 2do piso se desarrollan 2 dormitorios, 1 baño y 1 estar, de la misma manera se desarrollaría el 3er nivel

Se accede al 2do y 3er nivel a través de una escalera en U con un descanso intermedio

Es una propuesta afirmativa y positiva respecto a las posibilidades que la “vivienda económica” permite. Los materiales además están expresados, en una estética de ponerlos en valor, con costos mínimos, y alentando su perdurabilidad y fácil mantenimiento. Su sentido económico invita al complemento creativo de su habitante. Son soluciones racionales y pragmáticas pero a la vez inventivas, capaces de afrontar las diversidades y diferencias, así como de manifestar la personalidad e identidad de quien las habita.

Para el caso de la densidad poblacional máxima se ha tomado en consideración el indicado en el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de 500 Hab/Ha. o 10 personas. (ver cuadro normativo)

Para el caso del coeficiente de edificación máximo se esta considerando como topes, los indicados en el Certificado de Parámetros Urbanísticos y Edificatorios de 1.50 para el uso Residencial y el mínimo para uso comercial de 0.20. (Ver cuadro normativo)

### **4.3 ESTRUCTURAS**

#### ***Memoria Descriptiva***

Se tiene previsto construir en esta etapa sólo los dos primeros niveles de cada bloque. Por lo tanto, será necesario asegurar que las futuras ampliaciones se hagan conforme a los criterios planteados en el proyecto original.

#### ***a) Estructuración***

El sistema que emplearemos en este caso es el de Muros y losas conformando una estructura celular de concreto armado., mas conocido como Sistema de Muros de Ductilidad limitada

#### ***b) Normas Consideradas***

El proyecto estructural ha sido desarrollado sobre la base del Reglamento Nacional de Construcciones. En particular, se han considerado las normas vigentes de Suelos y Cimentaciones, Cargas, Diseño Sismo Resistente, Concreto Armado y Muros de Ductilidad Limitada

### c) Cargas

Las cargas consideradas son las especificadas en el Reglamento Nacional de Construcciones. Éstas incluyen:

- **Cargas Permanentes.**- Los pesos de columnas, vigas y losas macizas de concreto armado se han estimado considerando una densidad de 2400 kg/m<sup>3</sup>. Adicionalmente a las cargas antes indicadas, se ha incluido entre las cargas permanentes el peso de acabados de piso y techo, estimado en 100 kg/m<sup>2</sup>.
- **Cargas Vivas.**- Para las áreas de vivienda se ha supuesto una carga viva de 200 kg/m<sup>2</sup>. En las azoteas la carga viva de diseño es de 100 kg/m<sup>2</sup>. No debe permitirse el uso de las azoteas para almacenamiento de materiales de cualquier tipo.
- **Acciones de Sismo.**- Las acciones sísmicas se han estimado con los siguientes parámetros:

| Parámetros | (Z)    | Tipo de suelo | (S) | T <sub>p</sub> (s) | (U) | (R) |
|------------|--------|---------------|-----|--------------------|-----|-----|
|            | 0.4    | S1            | 1   | 0.4                | 1   | 4   |
| Obs.       | (Lima) | (gravoso)     |     |                    |     |     |

### d) Procedimientos de Análisis

Para la solución en concreto armado se hizo un modelo el cual fue analizado con el Software ETABS, realizándose un análisis dinámico. Sin embargo, la losa maciza fue diseñada en 2 direcciones por el método del JOINT COMITEE ASCE-ACI 1940

### e) Cimentación

De acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos, se ha adoptado una solución basada en cimientos corridos, con una profundidad mínima de cimentación de 1.20 m.

Los cimientos corridos son de 50 cm de espesor, sin refuerzo. El ancho del cimiento es variable, dependiendo del elemento soportado. Los sobrecimientos son del mismo espesor que el muro, con un mínimo de refuerzo.

En todos los casos se ha supuesto un esfuerzo admisible en el terreno de 2.6 kg/cm<sup>2</sup>, conforme se indica en el estudio de suelos para la alternativa de cimentación adoptada.

### f) Muros

Los muros se han diseñado como de concreto simple, en cuanto a su capacidad de esfuerzos de corte y tracción directa. El refuerzo provisto en la mayoría de los muros responde casi exclusivamente a las necesidades de control de fisuración ocasionada por los esfuerzos de tracción generados por los cambios de temperatura y los efectos adicionales de contracción de fragua. Para minimizar los efectos de estas deformaciones, el concreto de los muros deberá incluir fibras de polipropileno (aproximadamente 1 kg/m<sup>3</sup>).

En previsión de la futura construcción de un tercer piso, deberá dejarse refuerzo vertical de longitud suficiente para los empalmes. Siendo necesario proteger este refuerzo por un tiempo indefinido, se ha decidido que el refuerzo sea doblado por encima de la losa, protegiéndose con mezcla. Para proceder a la construcción en el tercer nivel, deberá picarse la mezcla de protección y enderezarse el refuerzo.

### g) Losas

Se ha considerado una losa de sólo 10 cm de espesor, que ha sido diseñada por métodos del JOINT COMMITTEE ASCE-ACI 1940. En este caso se ha previsto un engrosamiento de la losa (con una grada hacia arriba) en la zona de baños, lo que permitirá también en este caso tener las tuberías de instalaciones ocultas en la losa.

Se recomienda que el concreto para las losas incluya fibras de polipropileno (aproximadamente 1 kg/m<sup>3</sup>). La resistencia a la compresión del concreto a los 28 días, determinada según la norma E-060, no será menor que 175 kg/cm<sup>2</sup>.

### h) Escaleras

Todas las escaleras serán de concreto armado, según se indica en los planos, a excepción del sistema de Construcción en Seco, la cual tendrá un diseño especial de acuerdo al sistema utilizado. En la zona correspondiente a la escalera se ha proyectado un techo de pequeño espesor, previendo que pueda ser demolido para agregar un segundo tramo de escalera que permita el acceso al tercer piso.

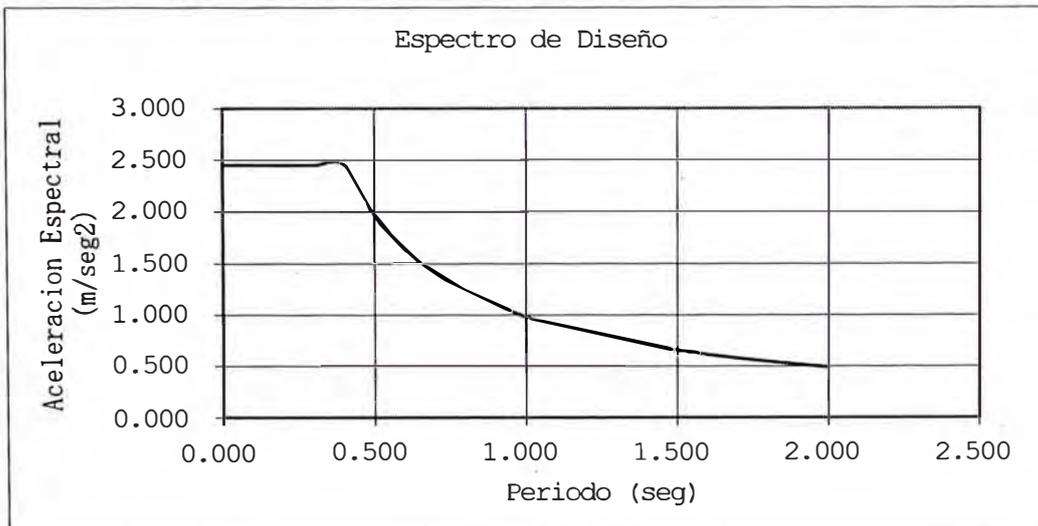
## **Análisis Sísmico**

### Parámetros de Diseño

Z= 0.40    U= 1.00    S= 1.00    C= 2.50    R= 4.00    Tp= 0.4 seg    T= 0.13 s.  
 Sa= 0.25 g                    Sa= 2.45 m/seg<sup>2</sup>                    H=7.7 m

## Espectro de respuesta

| T (seg) | ZUS/R | Ccal  | C     | ZUSC/R | Sa (m/seg <sup>2</sup> ) |
|---------|-------|-------|-------|--------|--------------------------|
| 0.000   | 0.100 | 2.500 | 2.500 | 0.250  | 2.453                    |
| 0.100   | 0.100 | 2.500 | 2.500 | 0.250  | 2.453                    |
| 0.200   | 0.100 | 2.500 | 2.500 | 0.250  | 2.453                    |
| 0.300   | 0.100 | 2.500 | 2.500 | 0.250  | 2.453                    |
| 0.400   | 0.100 | 2.500 | 2.500 | 0.250  | 2.453                    |
| 0.500   | 0.100 | 2.000 | 2.000 | 0.200  | 1.962                    |
| 0.600   | 0.100 | 1.667 | 1.667 | 0.167  | 1.635                    |
| 0.700   | 0.100 | 1.429 | 1.429 | 0.143  | 1.401                    |
| 0.800   | 0.100 | 1.250 | 1.250 | 0.125  | 1.226                    |
| 0.900   | 0.100 | 1.111 | 1.111 | 0.111  | 1.090                    |
| 1.000   | 0.100 | 1.000 | 1.000 | 0.100  | 0.981                    |
| 1.100   | 0.100 | 0.909 | 0.909 | 0.091  | 0.892                    |
| 1.200   | 0.100 | 0.833 | 0.833 | 0.083  | 0.818                    |
| 1.300   | 0.100 | 0.769 | 0.769 | 0.077  | 0.755                    |
| 1.400   | 0.100 | 0.714 | 0.714 | 0.071  | 0.701                    |
| 1.500   | 0.100 | 0.667 | 0.667 | 0.067  | 0.654                    |
| 1.600   | 0.100 | 0.625 | 0.625 | 0.063  | 0.613                    |
| 1.700   | 0.100 | 0.588 | 0.588 | 0.059  | 0.577                    |
| 1.800   | 0.100 | 0.556 | 0.556 | 0.056  | 0.545                    |
| 1.900   | 0.100 | 0.526 | 0.526 | 0.053  | 0.516                    |
| 2.000   | 0.100 | 0.500 | 0.500 | 0.050  | 0.491                    |

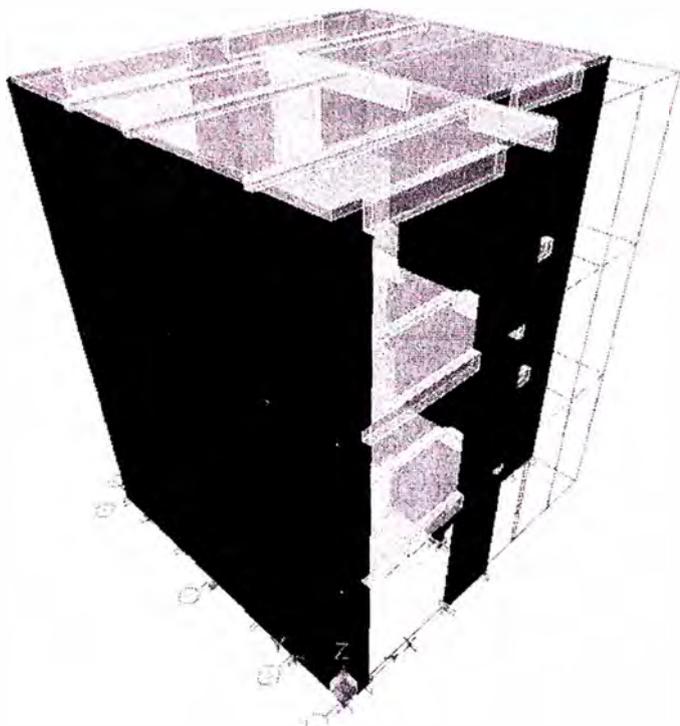


**DISTORSIONES POR PISO**

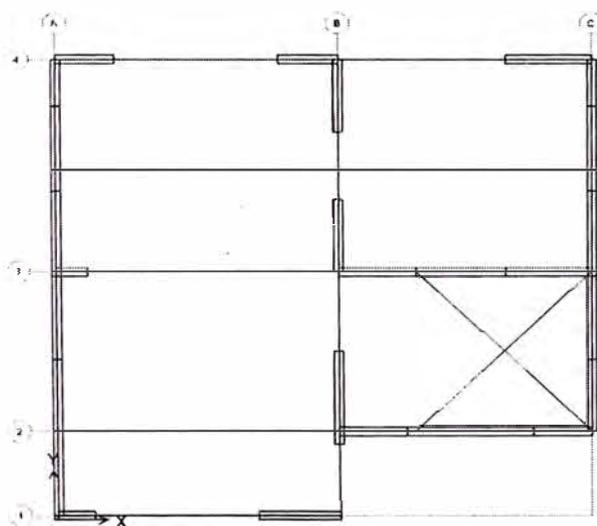
| STORY  | DIRECTION | LOAD | POINT | X     | Y     | Z     | MAX DRIFT |
|--------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| STORY3 | X         | SX   | 23    | 5.000 | 5.450 | 7.700 | 0.000246  |
| STORY3 | Y         | SX   | 329   | 5.950 | 3.900 | 7.700 | 0.000017  |
| STORY3 | X         | SY   | 22    | 2.250 | 0.050 | 7.700 | 0.000011  |
| STORY3 | Y         | SY   | 327   | 5.950 | 1.900 | 7.700 | 0.000049  |
| STORY2 | X         | SX   | 23    | 5.000 | 5.450 | 5.180 | 0.000194  |
| STORY2 | Y         | SX   | 327   | 5.950 | 1.900 | 5.180 | 0.000017  |
| STORY2 | X         | SY   | 22    | 2.250 | 0.050 | 5.180 | 0.000007  |
| STORY2 | Y         | SY   | 375   | 5.950 | 4.150 | 5.180 | 0.000049  |
| STORY1 | X         | SX   | 23    | 5.000 | 5.450 | 2.660 | 0.000069  |
| STORY1 | Y         | SX   | 10    | 5.950 | 5.450 | 2.660 | 0.000011  |
| STORY1 | X         | SY   | 23    | 5.000 | 5.450 | 2.660 | 0.000003  |
| STORY1 | Y         | SY   | 16    | 5.950 | 1.050 | 2.660 | 0.000030  |

Según Reglamento E-030 la Distorsión Máxima Será  $\Delta = 0.007$ , todos los desplazamientos se encuentran dentro del rango

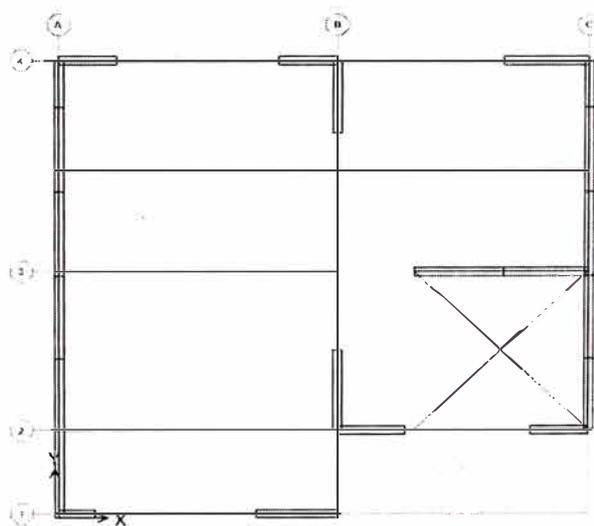
### 4.3.1 Análisis Estructural



Se procederá a analizar la estructura de 3 pisos que se muestra en la figura, que será destinada a vivienda, el sistema estructural a utilizar es un sistema de muros de ductilidad limitada, es decir muros de concreto armado reforzadas con mallas de acero corrugado o mallas de acero electrosoldada



1er Piso



2do y 3er Piso

#### INFORMACION ADICIONAL

CONCRETO ARMADO

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

$$E = 15000 \sqrt{f_c}$$

$$\gamma = 2.4 \text{ t/m}^3$$

|                          |  |
|--------------------------|--|
| ACABADO DE PISO Y TECHO: | 100 kg/m <sup>2</sup>                  |
| TABIQUERIA               | 100 kg/m <sup>2</sup>                  |
| SOBRECARGA               | Todos los pisos: 200 kg/m <sup>2</sup> |

**Metrado de Cargas (Kg/m<sup>2</sup>)****CARGA MUERTA**

| Descripción                  | Nivel Típico | Azotea     |
|------------------------------|--------------|------------|
| Peso del piso acabado        | 100          | 100        |
| Peso de tabiquería           | 100          | 100        |
| <b>Wu (Kg/m<sup>2</sup>)</b> | <b>200</b>   | <b>200</b> |

**CARGA VIVA**

| Descripción                  | Nivel Típico | Azotea     |
|------------------------------|--------------|------------|
| Peso de la S/C               | 200          | 100        |
| <b>Wu (Kg/m<sup>2</sup>)</b> | <b>200</b>   | <b>100</b> |

**Nota:** En el metrado de Carga Muerta no se considera el peso propio debido a que el ETABS ya considera el peso propio de los elementos que se usan en el modelamiento.

**RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANALISIS EN ETABS**

| MURO | NIVEL | P (Tn)<br>(FUERZA<br>AXIAL) | V2 (Tn)<br>(FUERZA<br>CORTANTE) | M3 (Tn-m)<br>(MOMENTO<br>FLECTOR) |
|------|-------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1    | PISO3 | -13.47                      | 3.81                            | 9.496                             |
|      | PISO2 | -30.56                      | 7.59                            | 28.07                             |
|      | PISO1 | -48.29                      | 9.07                            | 51.163                            |
| 2    | PISO3 | -5.8                        | 1.97                            | -2.582                            |
|      | PISO2 | -14.74                      | 1.19                            | 1.882                             |
|      | PISO1 | -21.69                      | 0.88                            | 1.656                             |
| 3    | PISO3 | -1.77                       | 0.6                             | -0.806                            |
|      | PISO2 | -3.97                       | 0.81                            | 1.557                             |
|      | PISO1 | -6.18                       | 0.49                            | -1.188                            |
| 4    | PISO3 | -6.64                       | -0.8                            | 1.306                             |
|      | PISO2 | -14.14                      | -0.83                           | -2.049                            |
|      | PISO1 | -19.24                      | -0.82                           | 1.789                             |
| 5    | PISO3 | -6.55                       | -3.4                            | -5.794                            |
|      | PISO2 | -17.94                      | -7.98                           | -17.215                           |
|      | PISO1 | -37.7                       | 8.95                            | -28.549                           |
| 7    | PISO3 | -8.7                        | 4.93                            | 6.757                             |
| 8    | PISO2 | -12.04                      | -4.31                           | -9.948                            |
|      | PISO1 | -29.89                      | -7.22                           | 27.473                            |
|      | PISO3 | -45.23                      | -7.4                            | 48.942                            |

Diagrama de Momentos Flectores

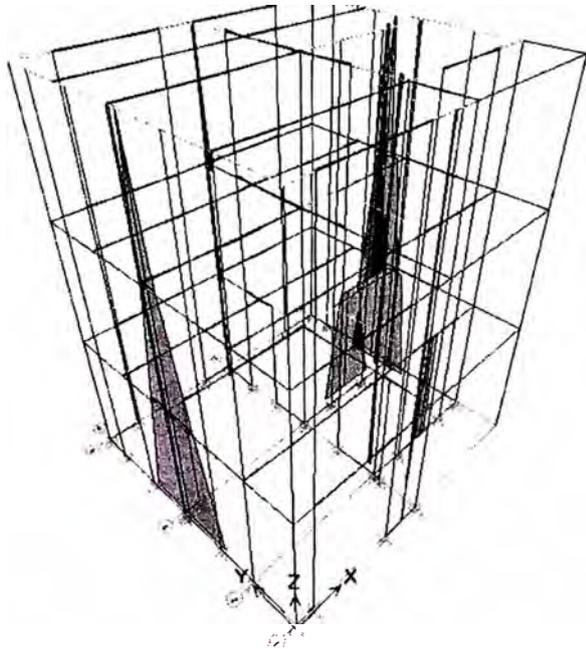


Diagrama de Fuerzas Cortantes

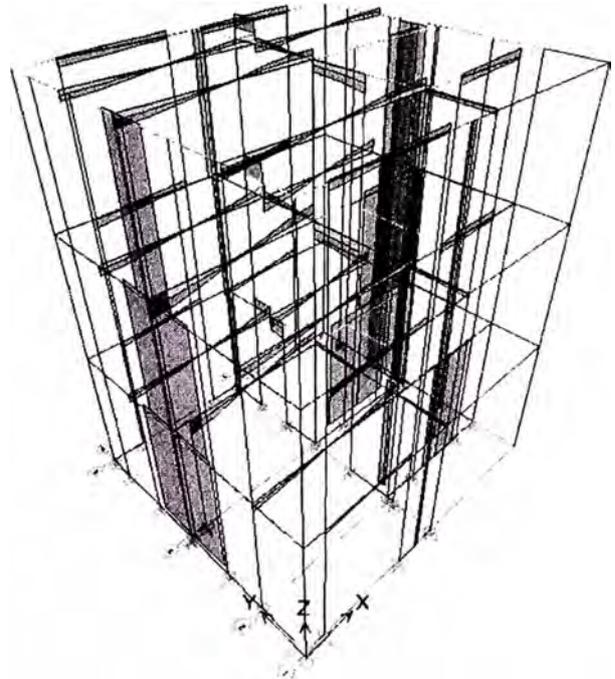
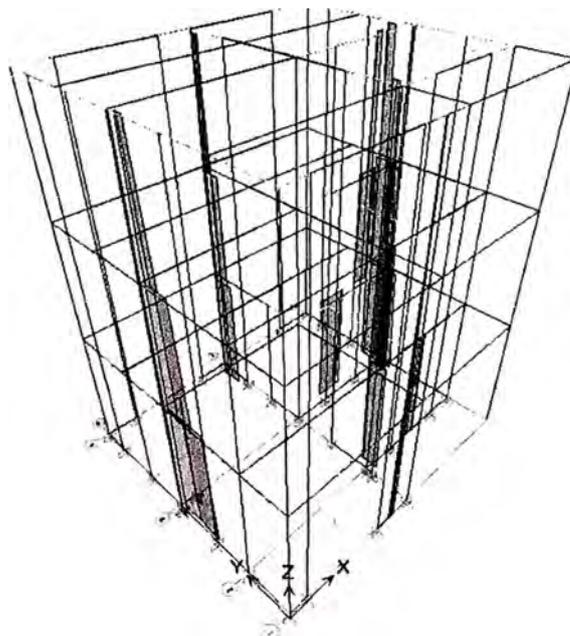
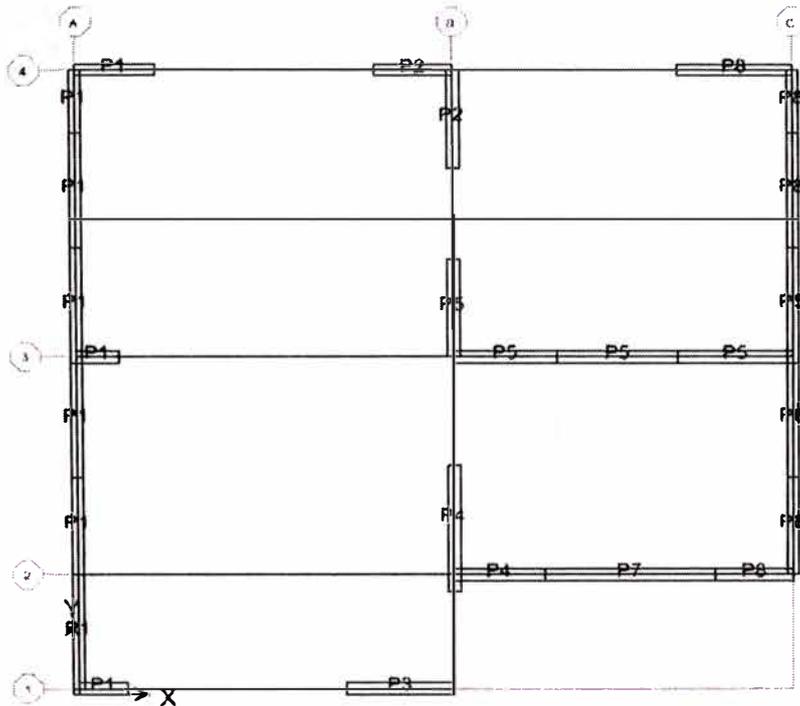


Diagrama de Fuerzas Axiales



## Definición de Piers (Muros)



Para efectos del trabajo Analizaremos y Diseñaremos los muros P1, P5, y P8, por ser los muros con mayor exigencia

## 4.3.2 Diseño Estructural-Memorias de Cálculo

## a) Diseño de la Cimentación

Capacidad del terreno= 2.6 kg/cm<sup>2</sup>

Tomamos la sección de muro con mayor carga axial, de la cual obtenemos los siguientes datos para 1 metro lineal de muro

Long. Cimiento (lc) = 100 cm.

Carga Actuante (pu) = 11.4 Tn

Obs. La carga actuante no esta facturada

$$b = \frac{Pu}{Wu \times lc} = 45\text{cm}$$

Se utilizará cimientos de 50 cm. De ancho en los bordes y de 60 cm. De ancho bajo los muros interiores.

## b) Diseño de Escalera

Espesor mínimo de la losa  $e = \frac{l}{20} = \frac{2.00}{20} = 0.10\text{m}$ . usaremos  $e=0.15$ , paso=0.25 m. y

contrapaso = 0.17 m

Metrado de Cargas.- Para el cálculo del peso propio se considerara un ancho promedio de 0.24m, debido a la sección transversal que presenta la escalera.

Para todos los tramos

\*Carga Muerta (C.M)

Peso Propio.....2,400 x 0.24 x 1.00 = 576 kg/ml

Acabados..... 100 x 100 = 100 kg/ml

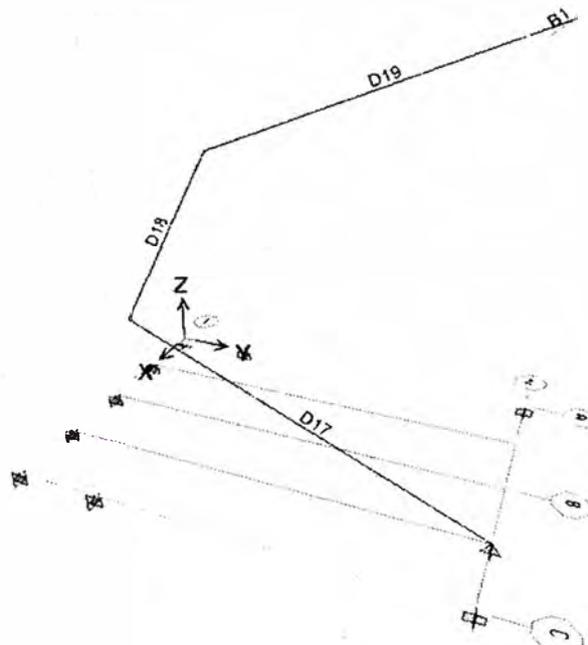
\*Carga Viva (C.V)

Sobrecarga..... 500 x1.00 = 500 kg/ml

$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$   
 $fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$

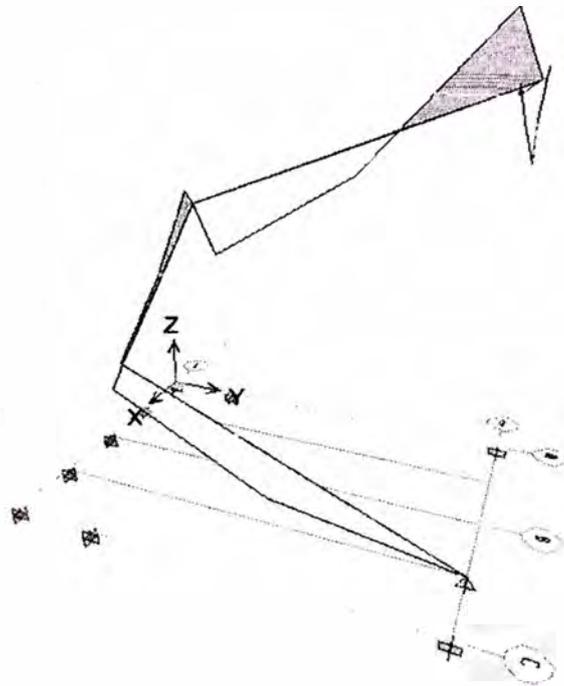
Modelamiento en ETABS

**CUADRO DE ESFUERZOS**

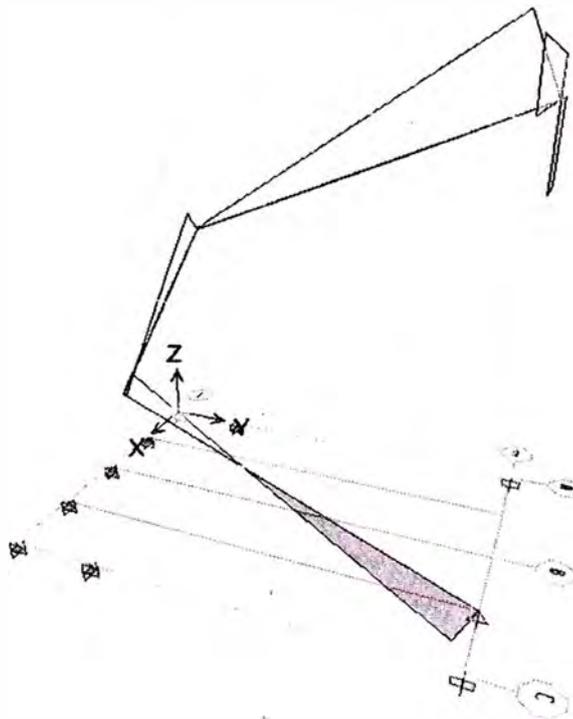


| PISO | Brace | Load           | Loc (m.) | V2 (tn)<br>Fza Cortante | M3 (tn-m)<br>Mto. Flector |
|------|-------|----------------|----------|-------------------------|---------------------------|
| 1    | D17   | 1.5CM + 1.8 CV | 0        | -3.31                   | 0                         |
| 1    | D17   | 1.5CM + 1.8 CV | 1.095    | -0.75                   | 2.221                     |
| 1    | D17   | 1.5CM + 1.8 CV | 2.189    | 1.81                    | 1.637                     |
| 2    | D18   | 1.5CM + 1.8 CV | 0        | -0.31                   | -0.125                    |
| 2    | D18   | 1.5CM + 1.8 CV | 0.599    | 0.84                    | -0.282                    |
| 2    | D18   | 1.5CM + 1.8 CV | 1.198    | 1.99                    | -1.131                    |
| 3    | D19   | 1.5CM + 1.8 CV | 0        | 0.13                    | 2.847                     |
| 3    | D19   | 1.5CM + 1.8 CV | 1.085    | 2.7                     | 1.312                     |
| 3    | D19   | 1.5CM + 1.8 CV | 2.169    | 5.26                    | -3.003                    |

### Diagrama de Momentos Flectores



### Diagrama de Fuerzas Cortantes



**CALCULO DEL ACERO LONGITUDINAL**

cuantía balanceada 0.0214

**MOMENTO MAXIMO****2.78 TN-M**

H= 15

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| B=              | 90        |
| D               | 12.5      |
| a(CM)=          | 0.63      |
| Mn<br>(kg/cm2)= | 308888.89 |
| F'C             | 175       |
| FY=             | 4200      |
| AS=             | 6.0356975 |

**1er tanteo**

|                 |            |
|-----------------|------------|
| B=              | 90         |
| D               | 12.5       |
| A               | 1.89355214 |
| Mn<br>(kg/cm2)= | 308888.889 |
| F'C             | 175        |
| FY=             | 4200       |
| AS=             | 6.36575332 |

**2do tanteo**

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| B=              | 90              |
| D               | 12.5            |
| A               | 1.997099        |
| Mn<br>(kg/cm2)= | 308888.9        |
| F'C             | 175             |
| FY=             | 4200            |
| <b>AS=</b>      | <b>6.394409</b> |

**3er tanteo**

|        |                        |
|--------|------------------------|
| As min | 3.78 cm <sup>2</sup>   |
|        | 2.83 cm <sup>2</sup>   |
| As max | 24.075 cm <sup>2</sup> |

| <b>AREA DE ACEROS</b> |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1/4"                  | 0.315 CM <sup>2</sup> |
| 3/8"                  | 0.71 CM <sup>2</sup>  |
| 1/2"                  | 1.29 CM <sup>2</sup>  |
| 5/8"                  | 2 CM <sup>2</sup>     |

| C2    | b (cm) | h (cm) | área | acero min. |
|-------|--------|--------|------|------------|
|       | 90     | 20     | 1800 | 3.78       |
| acero | 3/8"   | 1/2"   | 5/8" | acero      |
|       |        | 5      |      | 6.45       |

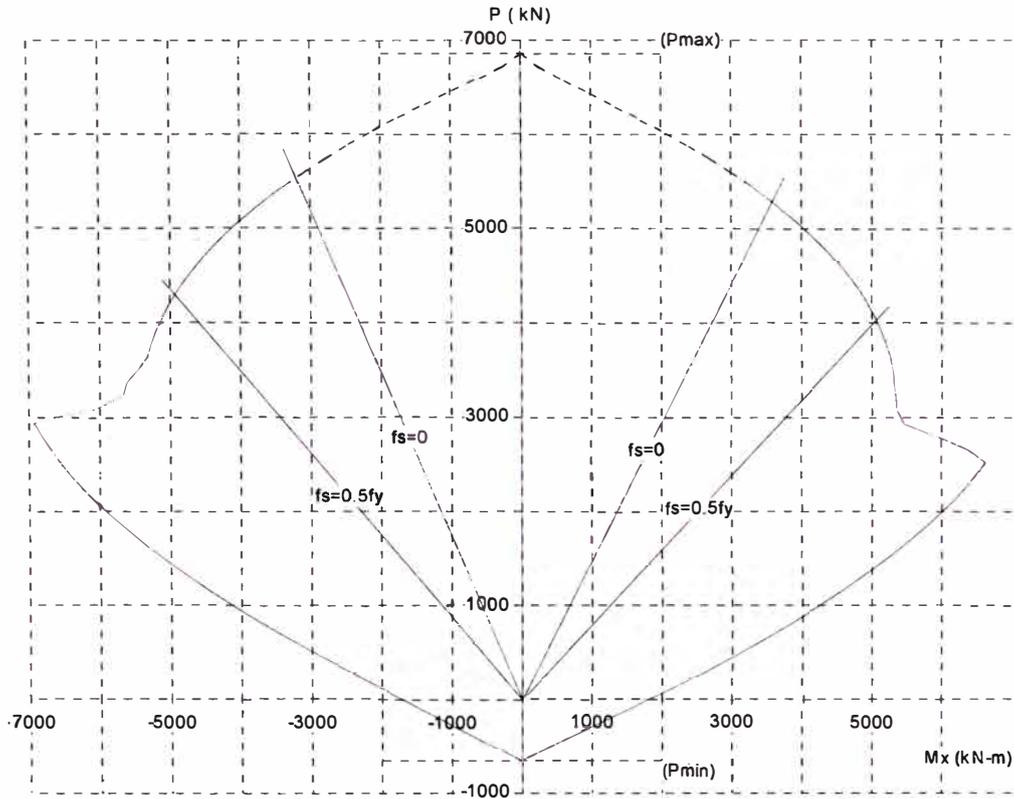
Usaremos  $\phi \frac{1}{2}$ " @ 0.20 m, longitudinalmente y transversalmente, tanto en la parte superior como en la parte inferior de la losa.

Los detalles se encuentran en los planos respectivos.

c) Diseño de Muros

**Diseño de Muro P1**

**DIAGRAMA DE INTERACCION PLACA P1**



$$c = \frac{I_m}{600 \times \Delta m / h_m} = 18.1 \qquad h_m = 7.7 \qquad I_m = 5.5$$

|                    |        |       |            |            |
|--------------------|--------|-------|------------|------------|
| $I_m =$            | 5.5    | $P_u$ | 48.37 tn-m | 474.026 kN |
| $\Delta a =$       | 0.0013 | $M_u$ | 50.79 tn-m | 497.742 kN |
| $h_m =$            | 7.7    |       |            |            |
| $\Delta m = 0.75R$ | 0.0039 |       |            |            |

**POR FLEXOCOMPRESION**

se verifico que los momentos y las cargas axiales se encuentran dentro del diagrama de interacción

**VERIFICACION POR CORTE**

$$V_u \geq V_{ua} (M_n / M_{ua}) = 55.4504141$$

|          |               |              |   |
|----------|---------------|--------------|---|
| $V_{ua}$ | 9.2 tn        | 90.16 kN     |   |
| $M_n =$  | 306.122449 tn | 3000 kN      | valor del diagrama de interacción obtenida de $P_u$ |
| $M_{ua}$ | 50.79 tn      | 497.742 kN-m |   |

**Según el Reglamento Nacional de Construcciones -  
Norma Técnica De Edificación E-060 - Sección 15.4.3**

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_n = (A_c \alpha \sqrt{f_c}) + (A_c \rho_h f_y) = 144861.79 \text{ kg} \quad V_n < 2.7 \sqrt{f_c} A_c = 241094.09 \text{ kg}$$

$$V_c = (A_c \alpha \sqrt{f_c}) = 71435.29 \text{ kg}$$

$$71.43529 \text{ Tn}$$

$$\Rightarrow V_n = 144861.79 \text{ Kg}$$

$$A_c = 0.675 \text{ m}^2$$

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

$$\alpha = 0.8$$

$$\rho_h = 0.00259$$

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

$$V_n = 144.86 \text{ Tn}$$

$$\Phi V_n = 123.131 \text{ Tn}$$

**OK CONFORME**

**Según Paulay y Priestley**

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = v_c \times \text{Área efectiva} \quad V_s = A_v f_y d/s$$

$$v_c = 0.862 \sqrt{f_c} + P_u/4A_g$$

$$v_c = 13.19 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$V_c = 80129.25 \text{ kg}$$

$$A_v = 0.5 \text{ cm}^2$$

$$V_s = 46200 \text{ kg}$$

$$s = 0.2 \text{ m}$$

$$V_n = V_c + V_s = 126329.25 \text{ Kg}$$

$$P_u = 48.37 \text{ Tn}$$

$$V_n = 126.33 \text{ Tn}$$

$$A_g = 0.675 \text{ m}^2$$

$$\Phi V_n = 107.3805 \text{ Tn}$$

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

$$d = 0.8L = 4.4 \text{ m}$$

**OK CONFORME**

**Resistencia al Corte Por Fricción**

$$\Phi V_n = \Phi \mu (N_u + A_v f_y)$$

$$\Phi V_n = 55454.85 \text{ kg}$$

$$\mu = 0.6$$

$$\Phi V_n = 55.45485 \text{ tn}$$

$$\phi = 0.85$$

$$N_m = 27.11 \text{ Tn}$$

**OK CONFORME**

$$N_u = 0.9 N_m \text{ tn}$$

$$N_u = 24.399 \text{ tn}$$

$$A_v = 17.5 \text{ cm}^2$$

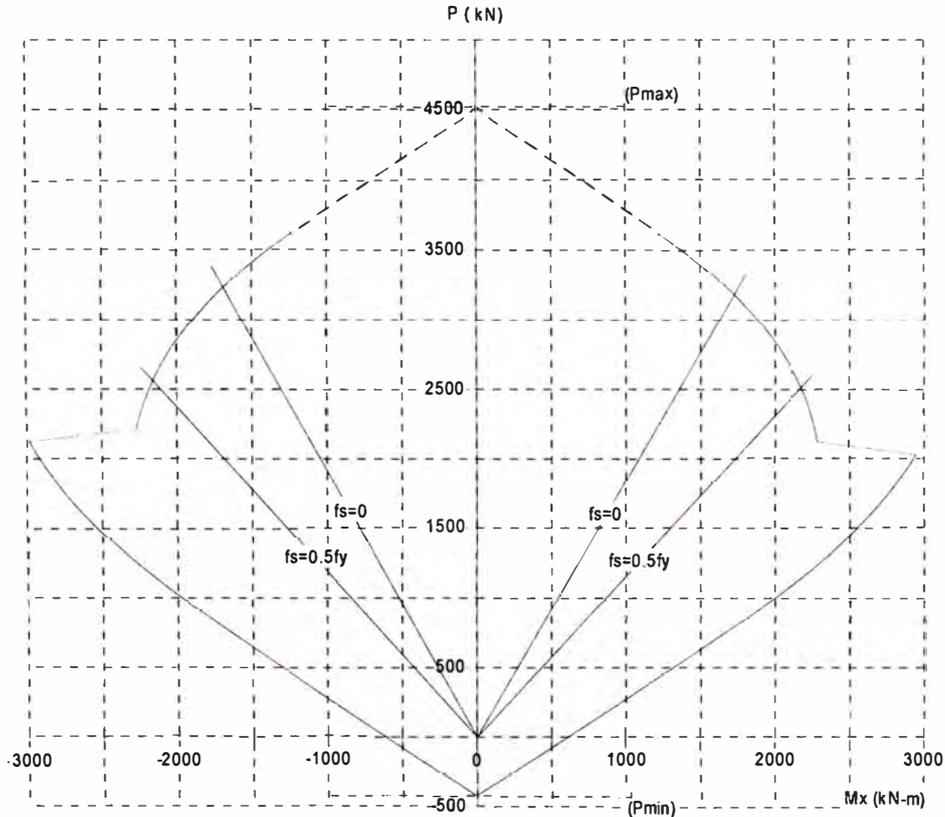
$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

acero adicional 2 1/2"

en cada extremo

**Diseño de Muro P5**

**DIAGRAMA DE INTERACCION PLACA P5**



$$c = \frac{l_m}{600 \times \Delta m / h_m} = 54.2948718 \quad \begin{matrix} h_m = & 7.7 \\ l_m = & 5.5 \end{matrix}$$

|                    |        |       |            |            |
|--------------------|--------|-------|------------|------------|
| $l_m =$            | 5.5    | $P_u$ | 51.42 tn-m | 503.916 kN |
| $\Delta a =$       | 0.0013 | $M_u$ | 31.12 tn-m | 304.976 kN |
| $h_m =$            | 7.7    |       |            |            |
| $\Delta m = 0.75R$ | 0.0039 |       |            |            |

**POR FLEXOCOMPRESION**

se verifico que los momentos y las cargas axiales se encuentran dentro del diagrama de interacción

**VERIFICACION POR CORTE**

$V_u \geq V_{ua} (M_n/M_{ua}) = 36.6684592 \text{ tn}$

|          |                |              |   |
|----------|----------------|--------------|---|
| $V_{ua}$ | 8.44 tn        | 82.712 kN    |   |
| $M_n =$  | 135.2040816 tn | 1325 kN      | valor del diagrama de interacción obtenida de $P_u$ |
| $M_{ua}$ | 31.12 tn       | 304.976 kN-m |   |

**Según el Reglamento Nacional de Construcciones -  
Norma Técnica de Edificación E-060 - Sección 15.4.3**

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_n = (A_c \alpha \sqrt{f_c}) + (A_c \rho_h f_y) = 95314.57 \text{ kg} \quad V_n < 2.7 \sqrt{f_c} A_c = 158943.51 \text{ kg}$$

$$V_c = (A_c \alpha \sqrt{f_c}) = 47094.37 \text{ kg}$$

$$47.09437 \text{ Tn}$$

$$\Rightarrow V_n = 95314.57 \text{ Kg}$$

$$A_c = 0.445 \text{ m}^2$$

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

$$\alpha = 0.8$$

$$\rho_h = 0.00258$$

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

$$V_n = 95.31 \text{ Tn}$$

$$\phi V_n = 81.0135 \text{ Tn}$$

**OK CONFORME**

**SEGÚN PAULAY Y PRIESTLEY**

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = v_c \times \text{Área efectiva} \quad V_s = A_v f_y d/s$$

$$v_c = 0.862 \sqrt{f_c} + P_u/4A_g \quad v_c = 14.29 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 \quad V_c = 57231.45 \text{ kg}$$

$$A_v = 0.5 \text{ cm}^2 \quad V_s = 37800 \text{ kg}$$

$$s = 0.2 \text{ m} \quad V_n = V_c + V_s = 95031.45 \text{ Kg}$$

$$P_u = 51.42 \text{ Tn} \quad V_n = 95.03 \text{ Tn}$$

$$A_g = 0.445 \text{ m}^2 \quad \phi V_n = 80.7755 \text{ Tn}$$

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

$$d = 0.8L = 3.6 \text{ m} \quad \text{OK CONFORME}$$

**RESISTENCIA AL CORTE POR FRICCIÓN**

$$\phi V_n = \phi \mu (N_u + A_v f_y) \quad \phi V_n = 49928.49 \text{ kg}$$

$$\mu = 0.6 \quad \phi V_n = 49.92849 \text{ tn}$$

$$\phi = 0.85$$

$$N_m = 27.11 \text{ Tn} \quad \text{OK CONFORME}$$

$$N_u = 0.9 N_m \text{ tn}$$

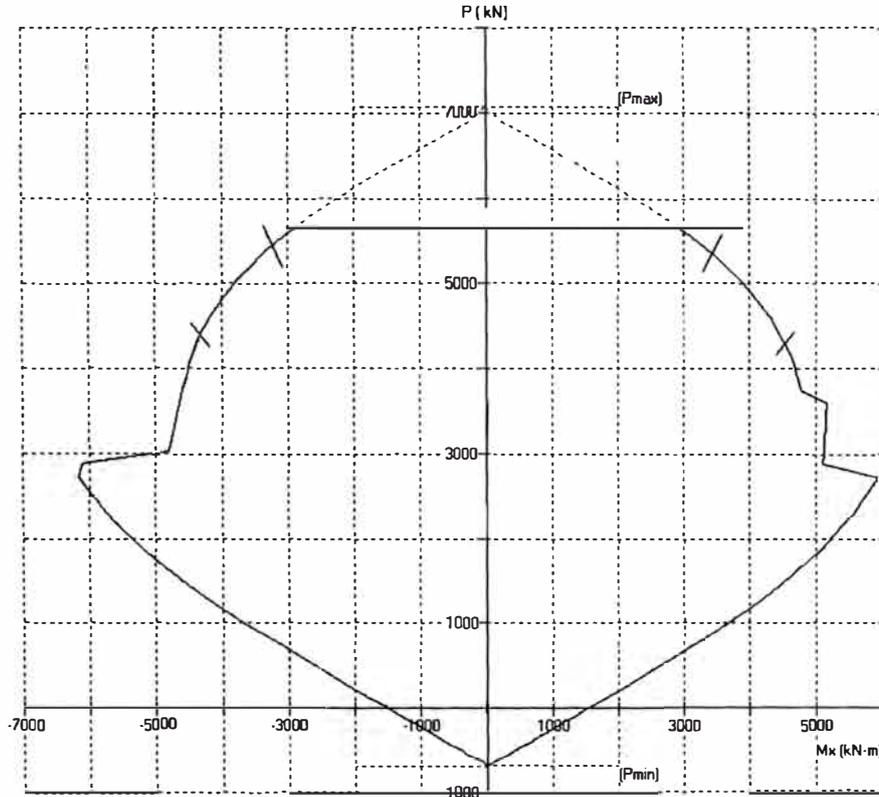
$$N_u = 24.399 \text{ tn}$$

$$A_v = 17.5 \text{ cm}^2$$

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

### Diseño de Muro P8

#### Diagrama de Interacción Placa P8



$$c = \frac{l_m}{600 \times \Delta m / h_m} = 54.2948718 \quad \begin{matrix} h_m = & 7.7 \\ l_m = & 5.5 \end{matrix}$$

|                    |        |       |            |            |
|--------------------|--------|-------|------------|------------|
| $l_m =$            | 5.5    | $P_u$ | 51.42 tn-m | 503.916 kN |
| $\Delta a =$       | 0.0013 | $M_u$ | 47.57 tn-m | 466.186 kN |
| $h_m =$            | 7.7    |       |            |            |
| $\Delta m = 0.75R$ | 0.0039 |       |            |            |

#### POR FLEXOCOMPRESION

se verifico que los momentos y las cargas axiales se encuentran dentro del diagrama de interacción

#### VERIFICACION POR CORTE

|                                  |                |               |   |
|----------------------------------|----------------|---------------|---|
| $V_u \geq V_{ua} (M_n / M_{ua})$ | =              | 51.3297268 tn |   |
| $V_{ua}$                         | 9.2 tn         | 90.16 kN      |   |
| $M_n =$                          | 265.4081633 tn | 2601 kN       | valor del diagrama de interacción obtenida de $P_u$ |
| $M_{ua}$                         | 47.57 tn       | 466.186 kN-m  |   |

**Según el Reglamento Nacional de Construcciones -  
Norma Técnica de Edificación E-060 - Sección 15.4.3**

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_n = (A_c \alpha \sqrt{f_c}) + (A_c \rho_h f_y) = 151197.29 \text{ kg} \quad V_n < 2.7 \sqrt{f_c} A_c = 248237.62 \text{ kg}$$

$$V_c = (A_c \alpha \sqrt{f_c}) = 73551.89 \text{ kg}$$

$$73.55189 \text{ Tn}$$

$$\Rightarrow V_n = 151197.29 \text{ Kg}$$

$$A_c = 0.695 \text{ m}^2$$

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

$$V_n = 151.2 \text{ Tn}$$

$$\alpha = 0.8$$

$$\rho_h = 0.00266$$

$$\Phi V_n = 128.52 \text{ Tn}$$

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

**OK CONFORME**

**Según Paulay y Priestley**

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = v_c \times \text{Área efectiva} \quad V_s = A_v f_y d/s$$

$$v_c = 0.862 \sqrt{f_c} + P_u/4A_g$$

$$v_c = 13.25 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_c = 82878.75 \text{ kg}$$

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

$$V_s = 37800 \text{ kg}$$

$$A_v = 0.5 \text{ cm}^2$$

$$V_n = V_c + V_s = 120678.75 \text{ Kg}$$

$$s = 0.2 \text{ m}$$

$$P_u = 51.42 \text{ Tn}$$

$$V_n = 120.68 \text{ Tn}$$

$$A_g = 0.695 \text{ m}^2$$

$$\Phi V_n = 102.578 \text{ Tn}$$

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

$$d = 0.8L = 3.6 \text{ m}$$

**OK CONFORME**

**Resistencia al Corte por Fricción**

$$\Phi V_n = \Phi \mu (N_u + A_v f_y)$$

$$\Phi V_n = 52970.13 \text{ kg}$$

$$\mu = 0.6$$

$$\Phi V_n = 52.97013 \text{ tn}$$

$$\phi = 0.85$$

$$N_m = 27.11 \text{ Tn}$$

**OK CONFORME**

$$N_u = 0.9 N_m \text{ tn}$$

$$N_u = 24.399 \text{ tn}$$

$$A_v = 17.5 \text{ cm}^2$$

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

#### 4.4 INSTALACIONES SANITARIAS

De acuerdo al plano arquitectónico de la vivienda típica, se ha proyectado las instalaciones interiores de agua y desagüe de ésta, bajo las siguientes consideraciones:

- La instalación de agua será solamente para agua fría, en diámetro de ½ “; la tubería a emplearse será de PVC. A-10.
- La llave general de la vivienda estará ubicada en una caja que permita su reemplazo, y estará ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- La tubería de agua será instalada tanto en el primer nivel, como en el segundo nivel, debajo del nivel del piso, la conexión a los aparatos sanitarios será en forma “visible”.
- La instalación del desagüe, será en tubería PVC media presión, unión simple; el diámetro interior de 2” y 4” respectivamente.
- La posición de la caja de conexión domiciliar que conecta la tubería interior con el colector público, debe estar ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- Las especificaciones técnicas para la instalación, están indicadas en el plano confeccionado.

#### 4.5 INSTALACIONES ELECTRICAS

El proyecto comprende las Instalaciones Eléctricas para alumbrado y tomacorrientes de cada uno de los ambientes de la vivienda como son sala, cocina, comedor, lavandería, jardín posterior, dormitorios, servicios higiénicos y escaleras, cuya descripción se encuentra en el proyecto de Arquitectura.

Además el cálculo de las instalaciones está proyectado para una vivienda de hasta 3 pisos.

Se ha considerado el suministro de energía eléctrica para cada una de las viviendas unifamiliares de 1800 W/lote, en corriente monofásica a 220V, 60 Hz, la cual será tomada desde la caja porta medidor por medio de un alimentador hasta el tablero General ubicado en el ambiente de la cocina, tal como se indica en el plano del proyecto.

Los componentes para la instalación serán los sgts:

a).- Tubería tipo pesada de protección del cable alimentador, desde la red del subsistema de Distribución Secundaria hasta los bornes terminales de la caja porta medidor de energía. Luego desde éste hasta el tablero de Distribución TD-01, a través de una tubería soterrada.

b).-Los conductores alimentadores de 3-1x10mm<sup>2</sup> THW + 1x10mm<sup>2</sup> Tw.(t) 25mm. Ø PVC-P, que se conectaran desde la caja porta medidor de energía hasta los bornes terminales del Tablero de Distribución.

c).-El Tablero de distribución TD-01, con su respectivo interruptor de protección para el circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes.

d).-El circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes, con sus respectivos conductores debidamente protegidos con tubería PVC-L.

e).-Los diferentes accesorios tales como interruptores, tomacorrientes y otros

f).-Pozo de tierra, según detalle en plano eléctrico del proyecto.

#### 4.6 PRESUPUESTO

| Ítem           | Descripción  | Und. | Metrado | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|----------------|--|------|---------|-------------|--------------|
| 01             | VIVIENDA TIPO UNICON                                   |      |         |             | 35,031.36    |
| 01.01          | ESTRUCTURAS  |      |         |             | 18,006.29    |
| 01.01.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                  |      |         |             | 899.61       |
| 01.01.01.01    | EXCAVACION DE ZANJAS                                   | m3   | 21.80   | 24.96       | 544.13       |
| 01.01.01.02    | ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE                          | m3   | 26.73   | 7.27        | 194.33       |
| 01.01.01.03    | RELLENO CON MATERIAL PROPIO                            | m3   | 1.24    | 18.33       | 22.73        |
| 01.01.01.04    | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION                     | m2   | 46.45   | 2.98        | 138.42       |
| 01.01.02       | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE                               |      |         |             | 4,848.26     |
| 01.01.02.01    | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/cm2                  | m3   | 2.81    | 201.16      | 565.26       |
| 01.01.02.02    | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA CIMIENTOS     | m3   | 10.90   | 192.13      | 2,094.22     |
| 01.01.02.03    | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS    | m2   | 56.14   | 27.63       | 1,551.15     |
| 01.01.02.04    | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4" | m2   | 32.80   | 19.44       | 637.63       |
| 01.01.03       | OBRAS DE CONCRETO ARMADO                               |      |         |             | 12,258.42    |
| 01.01.03.01    | PLACAS   |      |         |             | 8,758.86     |
| 01.01.03.01.01 | CONCRETO PRE MEZCLADO F'C= 175 kg/cm2 EN PLACAS        | m3   | 16.58   | 201.16      | 3,335.23     |
| 01.01.03.01.02 | ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS              | kg   | 913.21  | 2.69        | 2,456.53     |
| 01.01.03.01.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN PLACAS            | m2   | 331.52  | 8.95        | 2,967.10     |
| 01.01.03.02    | LOSAS DE TECHO   |      |         |             | 2,320.61     |
| 01.01.03.02.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2 EN LOSA            | m3   | 5.28    | 209.08      | 1,103.94     |
| 01.01.03.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE LOSAS             | m2   | 52.80   | 8.95        | 472.56       |
| 01.01.03.02.03 | ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS                        | kg   | 276.62  | 2.69        | 744.11       |

|                |   |     |        |        |  |          |
|----------------|---|-----|--------|--------|--|----------|
| 01.01.03.03    | ESCALERAS   |     |        |        |  | 1,178.95 |
| 01.01.03.03.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN ESCALERA     | m3  | 2.20   | 216.49 |  | 476.28   |
| 01.01.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESCALERAS                    | m2  | 9.00   | 43.51  |  | 391.59   |
| 01.01.03.03.03 | ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS                           | kg  | 104.04 | 2.99   |  | 311.08   |
| 01.02          | ARQUITECTURA  |     |        |        |  | 8,300.85 |
| 01.02.01       | MESAS DE CONCRETO                                     |     |        |        |  | 150.00   |
| 01.02.01.01    | MESAS DE CONCRETO PARA COCINA                         | und | 1.00   | 150.00 |  | 150.00   |
| 01.02.02       | PISOS Y PAVIMENTOS                                    |     |        |        |  | 1,499.41 |
| 01.02.02.01    | PISO DE CERAMICO 20 x 20                              | m2  | 11.05  | 49.71  |  | 549.30   |
| 01.02.02.02    | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO                      | m2  | 38.19  | 13.14  |  | 501.82   |
| 01.02.02.03    | VEREDA DE CONCRETO DE 4"                              | m2  | 11.98  | 37.42  |  | 448.29   |
| 01.02.03       | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS                               |     |        |        |  | 427.01   |
| 01.02.03.01    | ZOCALO DE CERAMICO 20X20                              | m2  | 5.91   | 57.93  |  | 342.37   |
| 01.02.03.02    | CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT                  | m   | 9.16   | 9.24   |  | 84.64    |
| 01.02.04       | CARPINTERIA DE MADERA                                 |     |        |        |  | 1,481.00 |
| 01.02.04.01    | PUERTA PRINCIPAL                                      | und | 1.00   | 236.00 |  | 236.00   |
| 01.02.04.02    | PUERTA POSTERIOR                                      | und | 1.00   | 209.00 |  | 209.00   |
| 01.02.04.03    | PUERTAS INTERIORES                                    | und | 4.00   | 209.00 |  | 836.00   |
| 01.02.04.04    | PUERTA CORREDIZA                                      | und | 1.00   | 200.00 |  | 200.00   |
| 01.02.05       | CARPINTERIA DE ALUMINIO                               |     |        |        |  | 1,032.00 |
| 01.02.05.01    | VENTANA PRINCIPAL                                     | glb | 1.00   | 325.00 |  | 325.00   |
| 01.02.05.02    | VENTANA POSTERIOR                                     | glb | 1.00   | 265.00 |  | 265.00   |
| 01.02.05.03    | VENTANAS EN DORMITORIOS 1                             | glb | 2.00   | 131.00 |  | 262.00   |
| 01.02.05.04    | VENTANA CORREDIZA                                     | glb | 2.00   | 90.00  |  | 180.00   |
| 01.02.06       | PINTURA   |     |        |        |  | 2,678.04 |
| 01.02.06.01    | PINTURA EN EXTERIORES C/LATEX                         | m2  | 21.94  | 12.23  |  | 268.33   |
| 01.02.06.02    | PINTURA EN INTERIORES C/LATEX                         | m2  | 170.78 | 14.11  |  | 2,409.71 |
| 01.02.07       | COLOCACION DE APARATOS                                |     |        |        |  | 1,013.86 |
| 01.02.07.01    | INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO                        | pza | 2.00   | 187.45 |  | 374.90   |
| 01.02.07.02    | LAVATORIO DE PARED BLANCO                             | pza | 2.00   | 176.80 |  | 353.60   |
| 01.02.07.03    | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE                          | pza | 1.00   | 124.72 |  | 124.72   |
| 01.02.07.04    | LAVADERO DE GRANITO                                   | pza | 1.00   | 90.32  |  | 90.32    |
| 01.02.07.05    | DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS       | und | 1.00   | 70.32  |  | 70.32    |
| 01.02.08       | VARIOS  |     |        |        |  | 19.53    |
| 01.02.08.01    | JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT                   | m2  | 2.88   | 6.78   |  | 19.53    |
| 01.03          | INSTALACIONES SANITARIAS                              |     |        |        |  | 3,821.62 |
| 01.03.01       | INSTALACIONES DE AGUA                                 |     |        |        |  | 2,180.59 |
| 01.03.01.01    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP           | m   | 17.52  | 12.96  |  | 227.06   |
| 01.03.01.02    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP           | m   | 14.80  | 11.89  |  | 175.97   |
| 01.03.01.03    | SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"                              | pto | 5.00   | 44.18  |  | 220.90   |
| 01.03.01.04    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"               | pza | 8.00   | 32.76  |  | 262.08   |
| 01.03.01.05    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"               | pza | 1.00   | 51.86  |  | 51.86    |
| 01.03.01.06    | VALVULA CHECK 3/4"                                    | und | 1.00   | 21.00  |  | 21.00    |
| 01.03.01.07    | GRIFO DE RIEGO 1/2"                                   | und | 1.00   | 9.50   |  | 9.50     |
| 01.03.01.08    | RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2" | m   | 3.30   | 22.17  |  | 73.16    |
| 01.03.01.09    | SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"                          | pto | 2.00   | 69.53  |  | 139.06   |
| 01.03.01.10    | TERMA VERTICAL 50 LITROS                              | pza | 2.00   | 500.00 |  | 1,000.00 |

|             |  |     |       |        |  |           |
|-------------|--|-----|-------|--------|--|-----------|
| 01.03.02    | INSTALACIONES DE DESAGUE                                     |     |       |        |  | 1,641.03  |
| 01.03.02.01 | RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC                                  | m   | 16.48 | 15.89  |  | 261.87    |
| 01.03.02.02 | RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC                                  | m   | 8.90  | 11.98  |  | 106.62    |
| 01.03.02.03 | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION            | m   | 11.95 | 19.45  |  | 232.43    |
| 01.03.02.04 | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION            | m   | 3.60  | 7.60   |  | 27.36     |
| 01.03.02.05 | SALIDA DE DESAGUE DE 4"                                      | pto | 2.00  | 89.04  |  | 178.08    |
| 01.03.02.06 | SALIDA DE DESAGUE DE 2"                                      | pto | 4.00  | 63.94  |  | 255.76    |
| 01.03.02.07 | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"                 | pza | 3.00  | 138.67 |  | 416.01    |
| 01.03.02.08 | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"                        | pza | 2.00  | 33.67  |  | 67.34     |
| 01.03.02.09 | SUMIDEROS DE 2"  | pto | 4.00  | 23.89  |  | 95.56     |
| 01.04       | INSTALACIONES ELECTRICAS                                     |     |       |        |  | 4,902.60  |
| 01.04.01    | CENTRO DE LUZ  | pto | 10.00 | 69.76  |  | 697.60    |
| 01.04.02    | SALIDA PARA BRAQUETES  | pto | 6.00  | 62.96  |  | 377.76    |
| 01.04.03    | SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE                                 | pto | 9.00  | 68.69  |  | 618.21    |
| 01.04.04    | SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE                                  | pto | 2.00  | 68.69  |  | 137.38    |
| 01.04.05    | SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION                         | pto | 5.00  | 74.46  |  | 372.30    |
| 01.04.06    | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE CON LINEA ATIERRA | pto | 21.00 | 70.93  |  | 1,489.53  |
| 01.04.07    | SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)           | pto | 3.00  | 34.60  |  | 103.80    |
| 01.04.08    | SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC                     | pto | 5.00  | 41.46  |  | 207.30    |
| 01.04.09    | TABLERO DE DISTRIBUCION                                      | und | 1.00  | 102.32 |  | 102.32    |
| 01.04.10    | POZO CONEXION A TIERRA                                       | und | 1.00  | 700.00 |  | 700.00    |
| 01.04.11    | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA                            | und | 1.00  | 96.40  |  | 96.40     |
|             | COSTO DIRECTO  |     |       |        |  | 35,031.36 |
|             | GASTOS GENERALES 10%   |     |       |        |  | 3,503.14  |
|             | UTILIDADES 10%   |     |       |        |  | 3,503.14  |
|             | -----  |     |       |        |  |           |
|             | SUBTOTAL   |     |       |        |  | 42,037.64 |
|             | IGV(19%)   |     |       |        |  | 7,987.15  |
|             | =====  |     |       |        |  |           |
|             | TOTAL  |     |       |        |  | 50,024.79 |

SON : CINCUENTA MIL VEINTICUATRO Y 79/100 NUEVOS SOLES

Según el presupuesto obtenido por un modulo de vivienda del tipo UNICON, el precio a todo costo por m<sup>2</sup> de área techada es de S/. 828.23 ó \$ 254.06 (tipo de cambio actual 1 dólar = S/. 3.26).

## CONCLUSIONES

- La Construcción de viviendas con el sistema UNICON son económicas por el empleo de concreto de moderada resistencia, muros de corte delgados, Mallas de fierro corrugado o mallas electrosoldadas y losas macizas, además la construcción masiva de este sistema permite un mejor aprovechamiento y el uso de encofrado metálico puede abaratar mas los costos.
- Este sistema es adecuado para zonas de climas templados y zonas donde el suelo no es agresivo al concreto, por que en climas extremos, como en el caso de zonas de altura donde el clima puede llegar a temperaturas bajo 0º, se tendría que dar un trato especial al concreto, por que se presentarían casos de fisuración del concreto y en suelos agresivos se haría necesario el uso de aditivos, todo esto elevaría el costo de este sistema y dejaría de ser económico.
- Desde el punto de vista comercial, este sistema es muy aceptado por las personas ya que se trata de puro concreto y esto brinda una mayor sensación de seguridad al comprador con respecto a otros sistemas constructivos no convencionales.
- Los desplazamientos relativos no superan el 0.005 cumpliendo así lo que indican las "Especificaciones Normativas para Diseño Sismorresistente en el Caso de Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada" (EMDL), esto nos indica q el sistema tiene un buen comportamiento sísmico, siempre y cuando tenga una adecuada densidad de muros en ambas direcciones.
- De acuerdo al Análisis y Evaluación de Impactos, el proyecto es ambientalmente viable debido a que al final de la construcción en la etapa de operación se observará un Impacto Ambiental Positivo Moderado, por que se mejorará la calidad de vida de ese sector, se liberará la zona de un área industrial, convirtiéndose en una zona urbana con su respectiva área verde.

## RECOMENDACIONES

- El sistema constructivo tipo UNICON debe emplearse, en climas templados, no hacerlo en zonas de climas de frío excesivo, porque pueden presentarse problemas de fisuración en toda la estructura de concreto debido al frío..
- Para la alternativa en concreto, los muros se han diseñado como de concreto simple, en cuanto a su capacidad de esfuerzos de corte y tracción directa. El refuerzo provisto en la mayoría de los muros responde casi exclusivamente a las necesidades de control de fisuración ocasionada por los esfuerzos de tracción generados por los cambios de temperatura y los efectos adicionales de contracción de fragua. Para minimizar los efectos de estas deformaciones, el concreto de los muros deberá incluir fibras de polipropileno (aproximadamente 1 kg/m<sup>3</sup>).
- En previsión de la futura construcción de un tercer piso, deberá dejarse refuerzo vertical de longitud suficiente para los empalmes. Siendo necesario proteger este refuerzo por un tiempo indefinido, se ha decidido que el refuerzo sea doblado por encima de la losa, protegiéndose con mezcla. Para proceder a la construcción en el tercer nivel, deberá picarse la mezcla de protección y enderezarse el refuerzo.
- Con respecto a las medidas de mitigación recomendadas en el Estudio de Impacto Ambiental, estas deberán ser ejecutadas de manera apropiada y en el momento adecuado para minimizar los impactos que se generen.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- ESTUDIO GEOTÉCNICO CON FINES DE CIMENTACIÓN DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE AULAS-TALLER EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JULIO CESAR TELLO”  
Qualis Ingenieros Consultores S.A.C, Santa Anita, Lima, Enero 2006.
- 2.- ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS DEL PROYECTO “AMPLIACIÓN DE LA AVENIDA LOS RUISEÑORES”  
Qualis Ingenieros Consultores S.A.C, Santa Anita, Lima, Diciembre 2005.
- 3.- PRINCIPIOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES  
Braja M Das, Cuarta Edición.
- 4.- MECÁNICA DE SUELOS  
Lambe, T.W. y Whitman,
- 5.- PLAN INTEGRAL DE DESARROLLO DEL DISTRITO DE SANTA ANITA  
(Plan de Desarrollo Concertado Ley 27972) – Diciembre 2003
- 6.- EVALUACION DE LOS IMPACTOS DEL RIO SURCO EN EL MEDIO AMBIENTE DE SANTA ANITA  
Servicios Educativos El Agustino – Diciembre 2003
- 7.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DEL PROYECTO “CONJUNTO HABITACIONAL LA FLORIDA SECTOR DOS - CHILE  
Elaborado por Magno Gestión Ltda. – Abril 2001
- 8.- FUNDAMENTOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL  
Guillermo Espinoza, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile
- 9.- GUÍA PARA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - PROCEDIMIENTOS BASICOS  
Banco Interamericano de Desarrollo – BID 1997
- 10.- ABASTECIMIENTO DE AGUA  
Simón Arrocha R.
- 11.- ESTRUCTURACION Y DISEÑO DE EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO 2da Edición – Antonio Blanco Blasco
- 12.- DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO  
Teodoro E. Harmsen.

## ANEXOS

## ANEXO N° 1 COLEGIOS NACIONALES EN SANTA ANITA

| N° | NOMBRE DEL COLEGIO                 | GRADO                    | DIRECCION  |
|----|------------------------------------|--------------------------|--|
| 1  | IEI N° 055 LAS CARMELITAS          | INICIAL                  | CALLE ÁRBOLES S/N - AA.HH. NOCHETO                   |
| 2  | IEI VIRGEN DE FATIMA               | INICIAL                  | AV. MANUEL DE LA TORRE, CDRA 5, AA.HH SANTA ANITA    |
| 3  | IEI N° 152                         | INICIAL                  | MZ B LT 1 ASOC. SAN CARLOS                           |
| 4  | IEI N° 65                          | INICIAL                  | COOP. TAYACAJA                                       |
| 5  | IEI N° 64                          | INICIAL                  | PARQUE N° 001 - COOP. ANDAHUAYLAS                    |
| 6  | IEI N° 186                         | INICIAL                  | MZ N COOP. VIÑA SAN FRANCISCO                        |
| 7  | IEI N° 053 SANTA ROSITA            | INICIAL                  | JIRON LOS ALAMOS N° 142 - URB. LOS FICUS             |
| 8  | IEI N° 1210 SAN MARCOS             | PRIMARIA                 | AV. ENCALADA - AA.HH. SAN MARCOS                     |
| 9  | IE N° 096 HUASCAR                  | SECUNDARIA               | JR. JOSE MARIANO RODRIGUES s/n - AA.HH. HUASCAR      |
| 10 | IE N° 1223 LOS ÁRBOLES             | SECUNDARIA               | AV MARIATEGUI S/N - AA.HH. NOCHETO                   |
| 11 | IE CORONEL JUAN VALER SANDOVAL     | SECUNDARIA               | ASOC. VIV. LA ENCALADA                               |
| 12 | IE N° 1253 FRANCISCO BOLOGNESI     | SECUNDARIA               | COOP. PACHACUTEC                                     |
| 13 | IEI N° 1273 MI PERU                | INICIAL                  | MZ. N LT. 17, II ETAPA - ALAMEDA DE ATE              |
| 14 | IE HORACIO ZEVALLOS GAMES          | SECUNDARIA               | URB. LAS PRADERA                                     |
| 15 | IE N° 0097 PATICIA ANTONIA LOPEZ   | SECUNDARIA               | CA. APURIMAC S/N - AA.HH. LOS PERALES                |
| 16 | IEI N° 1219 JOSE CARLOS MARIATEGUI | INICIAL-PRIMARIA         | JR. PACHACUTES S/N - ASOC MONTERREY                  |
| 17 | IE N° 1221 MARIA PARADO DE BELLIDO | SECUNDARIA               | PARQUE N°1 - ASOC SAN CARLOS                         |
| 18 | IE N° 107 DANIEL ALCIDES CARRION   | PRIMARIA<br>SECUNDARIA   | AV. LA FORTALEZA N° 4666 - COOP-ANDAHUAYLAS          |
| 19 | IE N° 1225 MARIANO MELGAR          | PRIMARIA<br>SECUNDARIA   | CA. SAN SEBASTIAN S/N - URB-BENJAMIN DOIG            |
| 20 | IE N° 0124 GLORIOSA LEGION CACERES | PRIMARIA -<br>SECUNDARIA | PROLONGACION MARSELLA - COOP. VIV. MANUEL CORREA     |
| 21 | IE N° 108 SANTA ROSA DE QUIVES     | PRIMARIA -<br>SECUNDARIA | CA. LAS PALMERAS N° 375 - COOP. SANTA ROSA DE QUIVES |
| 22 | IEI N° 1211 JOSE MARIA ARGUEDAS    | INICIAL                  | CA. COLECTORA CDRA 3 - VILLA SANTA ANITA             |
| 23 | IE N° 133 JULIO C. TELLO           | PRIMARIA -<br>SECUNDARIA | AV. FRANCISCO BOLGNESI N° 1082 - COOP. UNIVERSAL     |
| 24 | IE N° 0101 SHUJIKIYAMURA           | PRIMARIA -<br>SECUNDARIA | JR. JOSE CARLOS MARIATEGUI N° 355 - COOP. UNIVERSAL  |
| 25 | IE N° 1256 ALFONSO UGARTE          | PRIMARIA -<br>SECUNDARIA | JR. PACHACUTEC - COOP. VIÑA SAN FRANCISCO            |
| 26 | IE N° 0106 ABRAHAM VALDELOMAR      | PRIMARIA                 | AV. 7 DE JUNIO - URB. LOS FICUS                      |
| 27 | IEI N° 111                         | INICIAL                  | CA. PARDILLO N° 100 - URB. SANTA ANITA               |
| 28 | IE N° 1137 JOSE ANTONIO ENCINAS    | PRIMARIA                 | CA. LAS GRULLAS N° 900 - URB. SANTA ANITA            |

## EDUCACION SUPERIOR EN SANTA ANITA

|   |
|---|
| <b>UNIVERSIDAD SAN MARTIN DE PORRES</b><br>Jr. Las Calandrias S/N – Urbanización Santa Anita                  |
| <b>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO TECSUP</b><br>Av. Los cascanueces S/N – Alt. Km 2.7 de la Carretera Central |

## HOSPITALES EN SANTA ANITA

|  |
|--|
| <b>HOSPITAL HERMILIO VALDIZAN</b><br>Nosocomio de Enfermedades Mentales, Alt Km. 3.3 Carretera Central |
| <b>HOSPITAL VOTO BERNALES - ESSALUD</b><br>Alt. Km 3.0 de la Carretera Central                         |
| <b>HOSPITAL MATERNO INFANTIL</b><br>Parque Lampa de Oro – Coop. Andahuaylas                            |

## CENTROS DE SALUD

### DISA IV LIMA - ESTE

| No | CENTRO DE SALUD DIRECCION  | AREA ADMINISTRATIVA   | SERVICIOS QUE BRINDAN   | PROGRAMAS QUE BRINDAN   | JURISDICCION   |
|----|--|---|---|---|--|
| 01 | CENTRO DE SALUD "PRODUCTORES<br>Mercado de Productores                           | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISION<br>-CAJA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA<br>-PEDIATRIA<br>CIRUGIA MENOR | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>Control de Cáncer de cuello uterino y mamario<br>PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación | -Coop. Viv. Santa Aurelia<br><br>-Asoc. Viv. Sapotal li Etapa<br><br>-Mercado Productores  |
| 02 | CENTRO DE SALUD "VIÑA SAN FRANCISCO"<br>Mz. I, Lote 5 - Coop. Viña San Francisco | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISION<br>-CAJA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA<br>-ODONTOLOGIA<br>-ENFERMERIA               | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>Control de Cáncer de cuello uterino y mamario<br>PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación | -Coop Viv Benjamin Doig Urb. Portada de Ceres.<br><br>-Asoc. Jardines de la Encalada<br><br>-Urb. El Asesor I<br><br>-Coop.Vi. Viña San Francisco<br><br>-A.H. 29 de Enero |

|    |   |   |  |   |   |
|----|---|---|--|---|---|
| 03 | CENTRO DE SALUD "SAN CARLOS"<br>Mz.B, Asoc. Viv. SAN CARLOS                   | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISION<br>-CAJA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-ASISTENTA SOCIAL<br>-LABORATORIO CLINICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA  | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>Control de Cáncer de cuello uterino y mamario<br>PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación                           | -Coop. Viv. Pachacutec<br>-Urb El Asesor II<br>-Asoc. Viv. Los Pinos<br>-Asoc. Viv. Los Portales<br>-Asoc. Viv. Las Vegas<br>-Asoc. Viv. Las Flores<br>-Asoc. Viv. San Carlos |
| 04 | CENTRO DE SALUD "CHANCAS DE ANDAHUAYLAS"<br>Coop. Viv. Chancas de Andahuaylas | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISION<br>-CAJA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-LABORATORIO CLINICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA<br>-ODONTOLOGIA<br>-FISIOTERAPIA<br>-PSICOLOGIA<br>-SERVICIO SOCIAL | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>Control de Cáncer de cuello uterino y mamario<br>PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación<br>Control de crecimiento | -Urb. Las Praderas<br>-Asoc. Viv. La Encalada<br>-Asoc. Viv. 3 De Setiembre<br>-Asoc. Viv. Villa La Oroya<br>-Coop. Viv. Chancas De Andahuaylas                               |
| 05 | CENTRO DE SALUD METROPOLITANA<br>Urb. Santa Anita                             | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISION<br>-CAJA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA<br>-ODONTOLOGIA<br>-INMUNIZACIONES  | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>Control de Cáncer de cuello uterino y mamario<br>PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación                           |   |
| 06 | CENTRO DE SALUD "NOCHETO"<br>A.H NOCHETO                                      | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISION<br>-CAJA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-ASISTENTA SOCIAL<br>-LABORATORIO CLINICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA<br>-ODONTOLOGIA<br>-PSICOLOGIA                 | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación  | -A.H. Las Malvinas<br>-A.H. Vista Alegre<br>-A.H. Los Eucaliptos<br>-A.H. Cristo Rey<br>-A.H. Los Hijos De Perales<br>-A.H. Perales<br>-A.H. Perales<br>-A.H. Nochetto        |
| 07 | CENTRO DE SALUD "SANTA ROSA DE QUIVES"<br>Coop. Viv. Santa Rosa de Quives     | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISION<br>-CAJA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-LABORATORIO CLINICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA<br>-ODONTOLOGIA   | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación  | -Urb. La Achirana<br>-Coop. Viv. Manuel Correa<br>-Coop. Viv. Virgen De Las Nieves<br>-A.H Las Terrazas<br>-Coop. Viv. Santa Rosa De Quives                                   |

|    |   |  |   |   |   |
|----|---|--|---|---|---|
| 08 | CENTRO DE SALUD "VIÑA SAN FRANCISCO"<br>Mz. I, Lote 5 -<br>Coop. Viña San Francisco | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISIO<br>-CAJA<br>-ESTADISTICA<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO | -TRAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-LABORATORIO CLINICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA<br>-ODONTOLOGIA<br>-PSICOLOGIA                    | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>Zoomnosis<br>Enfermedades de Transmisión Sexual<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>Control de Cáncer de cuello uterino y mamario<br>-PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación<br>-PROGRAMA DE INMUNIZACIONES<br>-PROGRAMA DE SALUD MENTAL | -Coop. Viv. Los Molles<br>-Coop. Viv. 5 De Agosto<br>-Coop. Viv. Universal<br>-Urb. Los Ficus<br>-Urb. Los Robles |
| 09 | CENTRO DE SALUD "HUASCAR"<br>UPIS Huascar   | -SALA DE ESPERA<br>-JEFATURA<br>-ADMISIO<br>-CAJA<br>-AUDITORIO<br>-S.H. PERSONAL<br>-S.H. PUBLICO   | -TRUAJE<br>-FARMACIA<br>-TOPICO<br>-LABORATORIO CLINICO<br>-MEDICINA GENERAL<br>-OBSTETRICIA<br>-ODONTOLOGIA<br>-PSICOLOGIA<br>-CIRUGIA MENOR | -PROGRAMA DE CONTROL DE TUBERCULOSIS (PCT)<br>-PROGRAMA SALUD DE LA MUJER<br>Planificación Familiar<br>Control Prenatal<br>Control de Cáncer de cuello uterino y mamario<br>-PROGRAMA NIÑO SANO<br>Nutrición<br>Vacunación<br>-PROGRAMA DE SALUD MENTAL   | -A.H. Los Jardines<br>-Coop. Viv. Los Molles<br>-A.H. Los Eucaliptos<br>-Upis Huascar<br>-Coop. Viv. Universal    |

## ANEXO N° 2      PRESUPUESTO GENERAL DEL CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES

| Ítem           | Descripción  | Und. | Metrado   | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|----------------|--|------|-----------|-------------|--------------|
| 01             | OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES   |      |           |             | 286,718.44   |
| 01.01          | OBRAS PROVISIONALES  |      |           |             | 39,094.58    |
| 01.01.01       | OFICINAS, ALMACENES, CASETA DE GUARDIANIA, COMEDORES, VESTUARIO Y SERVICIOS HIGIENICOS | mes  | 9.00      | 4,000.00    | 36,000.00    |
| 01.01.02       | CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40M X 3.60M.                                  | und  | 2.00      | 1,547.29    | 3,094.58     |
| 01.02          | TRABAJOS PROVISIONALES   |      |           |             | 5,400.00     |
| 01.02.01       | AGUA , DESAGUE, ENERGIA ELECTRICA Y TELEFONIA  | mes  | 9.00      | 600.00      | 5,400.00     |
| 01.03          | INSTALACIONES PROVISIONALES  |      |           |             | 242,223.86   |
| 01.03.01       | MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS  | est  | 1.00      | 5,264.50    | 5,264.50     |
| 01.03.02       | LIMPIEZA DEL TERRENO   | glb  | 1.00      | 1,000.00    | 1,000.00     |
| 01.03.03       | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA                             | m2   | 41,440.00 | 0.59        | 24,449.60    |
| 01.03.04       | DEMOLICION DE LOSA DE CONCRETO DE 0.10M  | m3   | 4,144.00  | 10.96       | 45,418.24    |
| 01.03.05       | ELIMINACION DE DESMONTE CON EQUIPO   | m3   | 6,216.00  | 26.72       | 166,091.52   |
| 02             | HABILITACION URBANA  |      |           |             | 1,401,933.03 |
| 02.01          | PISTAS Y VEREDAS   |      |           |             | 446,154.80   |
| 02.01.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS  |      |           |             | 39,093.47    |
| 02.01.01.01    | CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE   | m3   | 1,110.09  | 5.99        | 6,649.44     |
| 02.01.01.02    | CORTE DE TERRENO MANUAL PARA SARDINELES DE VEREDA                                      | m3   | 23.33     | 21.84       | 509.53       |
| 02.01.01.03    | CORTE DE TERRENO PARA SARDINELES SUMERGIDOS  | m3   | 46.52     | 5.99        | 278.65       |
| 02.01.01.04    | RELLENO CON MATERIAL PROPIO  | m3   | 146.49    | 27.00       | 3,955.23     |
| 02.01.01.05    | ELIMINACION DE DESMONTE CON EQUIPO   | m3   | 1,036.70  | 26.72       | 27,700.62    |
| 02.01.02       | PAVIMENTOS   |      |           |             | 219,366.92   |
| 02.01.02.01    | CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE   | m2   | 7,371.20  | 1.54        | 11,351.65    |
| 02.01.02.02    | BASE GRANULAR E=0.20 M   | m2   | 7,371.20  | 9.59        | 70,689.81    |
| 02.01.02.03    | IMPRIMACION  | m2   | 7,371.20  | 2.15        | 15,848.08    |
| 02.01.02.04    | CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"  | m2   | 7,371.20  | 16.48       | 121,477.38   |
| 02.01.03       | VEREDAS DE CONCRETO  |      |           |             | 156,349.73   |
| 02.01.03.01    | CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE P/ VEREDAS                                | m2   | 2,420.76  | 2.36        | 5,712.99     |
| 02.01.03.02    | AFIRMADO DE 4" PARA VEREDAS  | m2   | 2,214.00  | 8.19        | 18,132.66    |
| 02.01.03.03    | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS  | m2   | 1,283.42  | 28.13       | 36,102.60    |
| 02.01.03.04    | CONCRETO PREMEZCLADO PARA VEREDAS F'c = 175 Kg/cm2(INCLUYE BOMBA)                      | m3   | 343.23    | 275.20      | 94,456.90    |
| 02.01.03.05    | JUNTAS ASFALTICAS  | m    | 506.40    | 3.84        | 1,944.58     |
| 02.01.04       | SARDINELES SUMERGIDOS  |      |           |             | 31,344.68    |
| 02.01.04.01    | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES   | m2   | 516.89    | 25.28       | 13,066.98    |
| 02.01.04.02    | CONCRETO PREMEZCLADO PARA SARDINELES SUMERGIDOS F'c = 175 Kg/cm2(INCLUYE BOMBA)        | m3   | 77.53     | 235.75      | 18,277.70    |
| 02.02          | REDES DE ALCANTARILLADO  |      |           |             | 175,908.88   |
| 02.02.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS  |      |           |             | 49,347.89    |
| 02.02.01.01    | EXCAVACION DE ZANJA TUBERIA 8"   | m    | 1,971.55  | 6.26        | 12,341.90    |
| 02.02.01.02    | REFINE Y NIVELACION ZANJA TUBERIA 8"   | m    | 1,971.55  | 2.15        | 4,238.83     |
| 02.02.01.03    | RELLENO COMP. P/TUB.8" HASTA 1.5 PR  | m    | 1,971.55  | 16.62       | 32,767.16    |
| 02.02.02       | INSTALACIONES Y ACCESORIOS DE LAS REDES  |      |           |             | 126,560.99   |
| 02.02.02.01    | TUBERIAS PVC   |      |           |             | 69,122.54    |
| 02.02.02.01.01 | TUBERIA DE PVC-UF D=200 mm SERIE25   | m    | 1,971.55  | 35.06       | 69,122.54    |
| 02.02.02.02    | INSTALACION DE TUBERIAS PARA DESAGUE   |      |           |             | 7,452.46     |
| 02.02.02.02.01 | INSTALACION TUBERIA CSN. UNION FLEXIBLE DE 8"(200MM)+PRUEBA                            | m    | 1,971.55  | 3.78        | 7,452.46     |
| 02.02.02.03    | PRUEBA HIDRAULICA  |      |           |             | 3,430.50     |
| 02.02.02.03.01 | PRUEBA HIDRAULICA+ESCORRENTIA DE TUB.8"(200MM) A ZANJA TAPA                            | m    | 1,971.55  | 1.74        | 3,430.50     |
| 02.02.02.04    | BUZONES  |      |           |             | 46,555.49    |
| 02.02.02.04.01 | BUZON TIPO I .HASTA 2.00M  | und  | 31.00     | 1,501.79    | 46,555.49    |
| 02.03          | REDES DE AGUA POTABLE  |      |           |             | 57,268.84    |
| 02.03.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS  |      |           |             | 41,649.04    |
| 02.03.01.01    | EXCAVACIONES   |      |           |             | 11,868.73    |
| 02.03.01.01.01 | EXCAVACIONES TUBERIA 38MM-50MM HASTA 1.50 M  | m    | 1,685.40  | 6.02        | 10,146.11    |
| 02.03.01.01.02 | EXCAVACIONES TUBERIA 63MM-100MM HASTA 1.50 M   | m    | 286.15    | 6.02        | 1,722.62     |
| 02.03.01.02    | REFINE Y NIVEL DE ZANJA  |      |           |             | 4,087.07     |
| 02.03.01.02.01 | REFINE Y NIVELACION ZANJA TUBERIA 38MM-50MM  | m    | 1,685.40  | 1.79        | 3,016.87     |
| 02.03.01.02.02 | REFINE Y NIVELACION ZANJA TUBERIA 63MM-100MM   | m    | 286.15    | 3.74        | 1,070.20     |
| 02.03.01.03    | RELLENO  |      |           |             | 25,693.24    |
| 02.03.01.03.01 | RELLENO COMP. ZANJA TUB. 38MM-50MM HASTA 1.50M   | m    | 1,685.00  | 13.64       | 22,983.40    |
| 02.03.01.03.02 | RELLENO COMP. ZANJA TUB. 63MM-100MM HASTA 1.50M  | m    | 286.15    | 9.47        | 2,709.84     |
| 02.03.02       | INSTALACIONES Y ACCESORIOS DE LAS REDES  |      |           |             | 15,619.80    |
| 02.03.02.01    | TUBERIAS PVC   |      |           |             | 9,257.51     |

|                |  |     |          |        |            |
|----------------|--|-----|----------|--------|------------|
| 02.03.02.01.01 | TUBERIA PVC - U D=38mm SERIE A-10                                      | m   | 826.90   | 4.28   | 3,539.13   |
| 02.03.02.01.02 | TUBERIA PVC - U D= 44mm SERIE A-10                                     | m   | 303.40   | 5.85   | 1,774.89   |
| 02.03.02.01.03 | TUBERIA PVC - U D= 50mm SERIE A-10                                     | m   | 55.10    | 7.95   | 438.05     |
| 02.03.02.01.04 | TUBERIA PVC - U D=63mm SERIE A-10                                      | m   | 105.70   | 13.20  | 1,395.24   |
| 02.03.02.01.05 | TUBERIA PVC - U D= 75mm SERIE A-10                                     | m   | 110.45   | 19.05  | 2,104.07   |
| 02.03.02.01.06 | TUBERIA PVC - U D=100mm SERIE A-10                                     | m   | 0.21     | 29.20  | 6.13       |
| 02.03.02.02    | INSTALACION DE TUBERIAS PARA AGUA + PRUEBA HIDRAULICA                  |     |          |        | 1,704.56   |
| 02.03.02.02.01 | INSTALAC.TUBERIA P.V.C. 38 MM  | m   | 826.90   | 1.13   | 934.40     |
| 02.03.02.02.02 | INSTALAC.TUBERIA P.V.C. 44 MM  | m   | 303.40   | 1.16   | 351.94     |
| 02.03.02.02.03 | INSTALAC.TUBERIA P.V.C. 50 MM  | m   | 55.10    | 1.19   | 65.57      |
| 02.03.02.02.04 | INSTALAC.TUBERIA P.V.C. 63 MM  | m   | 105.70   | 1.21   | 127.90     |
| 02.03.02.02.05 | INSTALAC.TUBERIA P.V.C. 75 MM  | m   | 110.45   | 1.23   | 135.85     |
| 02.03.02.02.06 | INSTALAC.TUBERIA P.V.C. 100 MM   | m   | 70.00    | 1.27   | 88.90      |
| 02.03.02.03    | ACCESORIOS PARA REDES DE AGUA  |     |          |        | 517.35     |
| 02.03.02.03.01 | TEE PVC-SAP 38 MM"   | und | 4.00     | 5.25   | 21.00      |
| 02.03.02.03.02 | TEE PVC-SAP 50MM X 38MM  | und | 5.00     | 14.23  | 71.15      |
| 02.03.02.03.03 | TEE PVC-SAP 50MM X 44MM  | und | 1.00     | 14.13  | 14.13      |
| 02.03.02.03.04 | TEE PVC-SAP 44MM X 38 MM"  | und | 3.00     | 0.12   | 0.36       |
| 02.03.02.03.05 | TEE PVC-SAP 63MM X 38MM  | und | 1.00     | 24.18  | 24.18      |
| 02.03.02.03.06 | TEE PVC-SAP 100MM A 75MM   | und | 1.00     | 63.64  | 63.64      |
| 02.03.02.03.07 | CODO PVC-SAP 44MMX 90  | und | 1.00     | 7.51   | 7.51       |
| 02.03.02.03.08 | CODO PVC-SAP 44MMX 22.5  | und | 2.00     | 7.56   | 15.12      |
| 02.03.02.03.09 | CODO PVC-SAP 50MMX 90  | und | 3.00     | 9.88   | 29.64      |
| 02.03.02.03.10 | CODO PVC-SAP 50MM X 22.5   | und | 1.00     | 9.96   | 9.96       |
| 02.03.02.03.11 | CODO PVC-SAP 75MM * 90   | und | 1.00     | 25.58  | 25.58      |
| 02.03.02.03.12 | CRUZ DE PVC 63X63MM  | und | 1.00     | 32.38  | 32.38      |
| 02.03.02.03.13 | REDUCCION PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 63 A 38 MM                      | und | 2.00     | 19.19  | 38.38      |
| 02.03.02.03.14 | REDUCCION PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 63 A 50 MM                      | und | 2.00     | 18.84  | 37.68      |
| 02.03.02.03.15 | REDUCCION PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 50 A 44 MM                      | und | 1.00     | 17.39  | 17.39      |
| 02.03.02.03.16 | REDUCCION PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 75 A 50 MM                      | und | 1.00     | 20.57  | 20.57      |
| 02.03.02.03.17 | REDUCCION PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 100 A 63 MM                     | und | 1.00     | 28.34  | 28.34      |
| 02.03.02.03.18 | TAPON DE PVC PARA RED AGUA POTABLE TUBERIA DE 38 MM                    | und | 14.00    | 4.31   | 60.34      |
| 02.03.02.04    | INSTALACIONES DE ACCESORIOS  |     |          |        | 850.64     |
| 02.03.02.04.01 | INSTALACION DE ACCESORIOS  | und | 62.00    | 13.72  | 850.64     |
| 02.03.02.05    | INSTALACION DE VALVULAS  |     |          |        | 2,879.53   |
| 02.03.02.05.01 | VALVULA HD 38 MM   | und | 10.00    | 118.74 | 1,187.40   |
| 02.03.02.05.02 | VALVULA HD 44 MM   | und | 2.00     | 135.74 | 271.48     |
| 02.03.02.05.03 | VALVULA HD 50 MM   | und | 3.00     | 157.25 | 471.75     |
| 02.03.02.05.04 | VALVULA HD 63 MM   | und | 1.00     | 194.25 | 194.25     |
| 02.03.02.05.05 | VALVULA HD 75 MM   | und | 1.00     | 232.07 | 232.07     |
| 02.03.02.05.06 | VALVULA HD 100 MM  | und | 1.00     | 234.07 | 234.07     |
| 02.03.02.05.07 | VALVULA PURGA HD 44 MM   | und | 1.00     | 288.51 | 288.51     |
| 02.03.02.06    | EMPALMES   |     |          |        | 410.21     |
| 02.03.02.06.01 | EMPALME DE TUBERIA A RED EXISTENTE                                     | und | 1.00     | 410.21 | 410.21     |
| 02.04          | CONEXIONES DOMICILIARIAS - ALCANTARILLADO                              |     |          |        | 130,432.34 |
| 02.04.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS  |     |          |        | 43,313.40  |
| 02.04.01.01    | EXCAVACIONES   |     |          |        | 18,757.44  |
| 02.04.01.01.01 | EXCAVACIONES TUBERIA 6" HASTA 1.50 M                                   | m   | 1,404.00 | 13.36  | 18,757.44  |
| 02.04.01.02    | REFINE Y NIVEL DE ZANJA  |     |          |        | 3,481.92   |
| 02.04.01.02.01 | REFINE Y NIVELACION ZANJA PARA TUBERIA 6"                              | m   | 1,404.00 | 2.48   | 3,481.92   |
| 02.04.01.03    | RELLENO  |     |          |        | 21,074.04  |
| 02.04.01.03.01 | RELLENO COMPACTADO ZANJA 6" HASTA 1.50 M                               | m   | 1,404.00 | 15.01  | 21,074.04  |
| 02.04.02       | INSTALACIONES Y ACCESORIOS PARA LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS           |     |          |        | 87,118.94  |
| 02.04.02.01    | TUBERIAS PVC   |     |          |        | 32,095.44  |
| 02.04.02.01.01 | TUBERIA 6"   | m   | 1,404.00 | 22.86  | 32,095.44  |
| 02.04.02.02    | INSTALACION DE TUBERIAS PARA DESAGUE                                   |     |          |        | 5,250.96   |
| 02.04.02.02.01 | INSTALACION TUBERIA DE 6"(150MM)                                       | m   | 1,404.00 | 3.74   | 5,250.96   |
| 02.04.02.03    | PRUEBA HIDRAULICA  |     |          |        | 1,811.16   |
| 02.04.02.03.01 | PRUEBA HIDRAULICA+ESCORRENTIA DE TUB.6"(150MM) P/DESAGUE               | m   | 1,404.00 | 1.29   | 1,811.16   |
| 02.04.02.04    | ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE                    |     |          |        | 21,060.00  |
| 02.04.02.04.01 | SUMINISTRO CAJA CONCRETO SIMPLE<br>+ TAPA CONCRETOARMADO 0.30 X 0.60M. | jgo | 234.00   | 90.00  | 21,060.00  |
| 02.04.02.05    | INSTALACIONES DE ACCESORIOS  |     |          |        | 26,901.38  |
| 02.04.02.05.01 | INSTALACION CAJA CONCRETO Y COLOCADO DE<br>TAPA/CAJA -CONEXION         | jgo | 234.00   | 24.57  | 5,749.38   |
| 02.04.02.05.02 | CONCRETO SIMPLE FC=140 KG/CM2  | m3  | 100.00   | 211.52 | 21,152.00  |
| 02.05          | CONEXIONES DOMICILIARIAS - AGUA POTABLE                                |     |          |        | 58,729.32  |
| 02.05.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS  |     |          |        | 14,414.40  |
| 02.05.01.01    | EXCAVACIONES   |     |          |        | 7,258.68   |
| 02.05.01.01.01 | EXCAVACIONES HASTA 1.50 M  | m   | 468.00   | 15.51  | 7,258.68   |
| 02.05.01.02    | REFINE Y NIVEL DE ZANJA  |     |          |        | 837.72     |
| 02.05.01.02.01 | REFINE Y NIVEL DE ZANJA  | m   | 468.00   | 1.79   | 837.72     |
| 02.05.01.03    | RELLENO  |     |          |        | 6,318.00   |
| 02.05.01.03.01 | RELLENO COMP. ZANJA AGUA POTABLE                                       | m   | 468.00   | 13.50  | 6,318.00   |

|                   |   |     |           |          |              |
|-------------------|---|-----|-----------|----------|--------------|
| 02.05.02          | INSTALACIONES Y ACCESORIOS PARA LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS        |     |           |          | 44,314.92    |
| 02.05.02.01       | TUBERIAS PVC  |     |           |          | 2,896.92     |
| 02.05.02.01.01    | TUBERIA DE PVC A-10 SP DE 2" (50MM) INC.ELEM.UNION+2% DESPERM       | m   | 468.00    | 6.19     | 2,896.92     |
| 02.05.02.02       | INSTALACION DE TUBERIAS PARA AGUA                                   |     |           |          | 4,609.80     |
| 02.05.02.02.01    | INSTALACION TUBERIA A-C DE 6" (150MM) + PRUEBA HIDRAULICA           | m   | 468.00    | 9.85     | 4,609.80     |
| 02.05.02.03       | PRUEBA HIDRAULICA   |     |           |          | 1,006.20     |
| 02.05.02.03.01    | PRUEBA A ZANJA TAPADA Y DESINFECCION DE TUBERIA 3"                  | m   | 468.00    | 2.15     | 1,006.20     |
| 02.05.02.04       | ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA (INC. INSTALACION) |     |           |          | 35,802.00    |
| 02.05.02.04.01    | ACCESORIOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS                            | und | 234.00    | 153.00   | 35,802.00    |
| 02.06             | REDES ELECTRICAS EXTERIORES   |     |           |          | 533,438.85   |
| 02.06.01          | MOVIMIENTO DE TIERRAS   |     |           |          | 61,795.62    |
| 02.06.01.01       | EXCAVACION DE ZANJAS  | m   | 2,527.00  | 6.02     | 15,212.54    |
| 02.06.01.02       | RELLENO COMP. ZANJA   | m   | 2,527.00  | 13.64    | 34,468.28    |
| 02.06.01.03       | REFINE Y NIVELACION ZANJA   | m   | 2,527.00  | 1.79     | 4,523.33     |
| 02.06.01.04       | EXCAVACION DE HOYOS   | und | 95.00     | 27.75    | 2,636.25     |
| 02.06.01.05       | ELIMINACION DE DESMONTE CON EQUIPO                                  | m3  | 185.45    | 26.72    | 4,955.22     |
| 02.06.02          | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLES                                      |     |           |          | 108,165.23   |
| 02.06.02.01       | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE NYY 3-1X6MM2                          | m   | 1,198.00  | 14.67    | 17,574.66    |
| 02.06.02.02       | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE NYY 3-1X10MM2                         | m   | 385.00    | 16.67    | 6,417.95     |
| 02.06.02.03       | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE NYY 3-1X16 MM2                        | m   | 542.00    | 21.31    | 11,550.02    |
| 02.06.02.04       | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE NYY 3-1X25 MM2                        | m   | 40.00     | 23.60    | 944.00       |
| 02.06.02.05       | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE NYY 3-1X35 MM2                        | m   | 137.00    | 28.51    | 3,905.87     |
| 02.06.02.06       | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE NYY 3-1X50 MM2                        | m   | 416.00    | 38.53    | 16,028.48    |
| 02.06.02.07       | SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE NYY 3-1X120 MM2                       | m   | 575.00    | 89.99    | 51,744.25    |
| 02.06.03          | SUMINISTRO Y COLOCACION DE POSTES                                   |     |           |          | 161,900.00   |
| 02.06.03.01       | Sum. y Coloc, Poste C.A. 200/120/240/8.00 m.                        | und | 85.00     | 1,400.00 | 119,000.00   |
| 02.06.03.02       | Sum. y Coloc, Pastoral Parabolico Simple 1.50/1.30/1.20             | und | 85.00     | 80.00    | 6,800.00     |
| 02.06.03.03       | Sum. y Coloc Artefacto 70 W. Economico - 70 E27                     | und | 85.00     | 260.00   | 22,100.00    |
| 02.06.03.04       | Sum y Coloc Poste C.A. 100/120/225/7.00 m.                          | und | 10.00     | 1,200.00 | 12,000.00    |
| 02.06.03.05       | Sum y Coloc Farola Tipo Hongo - Modelo JP-250P                      | und | 10.00     | 200.00   | 2,000.00     |
| 02.06.04          | CONEXIONES  |     |           |          | 163,900.00   |
| 02.06.04.01       | CONEXIONES DOMICILIARIAS  | und | 234.00    | 400.00   | 93,600.00    |
| 02.06.04.02       | CONEXIONES DE ALUMBRADO PUBLICO                                     | und | 95.00     | 250.00   | 23,750.00    |
| 02.06.04.03       | EMPALME DE ESQUINA  | und | 32.00     | 150.00   | 4,800.00     |
| 02.06.04.04       | MEDIDORES SIMPLES   | und | 32.00     | 200.00   | 6,400.00     |
| 02.06.04.05       | MEDIDORES DOBLES  | und | 101.00    | 350.00   | 35,350.00    |
| 02.06.05          | CRUZADAS  |     |           |          | 3,006.00     |
| 02.06.05.01       | DUCTO DE 2 VIAS   | m   | 117.00    | 18.00    | 2,106.00     |
| 02.06.05.02       | DUCTO DE 4 VIAS   | m   | 36.00     | 25.00    | 900.00       |
| 02.06.06          | TUBERIAS  |     |           |          | 34,672.00    |
| 02.06.06.01       | TUBERIAS DE PASO DOMICILIARIAS                                      | m   | 2,226.00  | 8.00     | 17,808.00    |
| 02.06.06.02       | TUBERIAS DE PASO DE ALUMBRADO PUBLICO                               | m   | 2,108.00  | 8.00     | 16,864.00    |
| 03                | VIVIENDAS   |     |           |          | 9,825,046.73 |
| 03.01             | VIVIENDA TIPO KING-BLOCK  |     |           |          | 2,321,114.21 |
| 03.01.01          | ESTRUCTURAS   |     |           |          | 1,492,621.90 |
| 03.01.01.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS   |     |           |          | 46,785.15    |
| 03.01.01.01.01    | EXCAVACION DE ZANJAS  | m3  | 1,133.73  | 24.96    | 28,297.90    |
| 03.01.01.01.02    | ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE                                       | m3  | 1,389.74  | 7.27     | 10,103.41    |
| 03.01.01.01.03    | RELLENO CON MATERIAL PROPIO   | m3  | 64.70     | 18.33    | 1,185.95     |
| 03.01.01.01.04    | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION                                  | m2  | 2,415.40  | 2.98     | 7,197.89     |
| 03.01.01.02       | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE  |     |           |          | 142,069.59   |
| 03.01.01.02.01    | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA CIMIENTOS                  | m3  | 566.87    | 192.13   | 108,912.73   |
| 03.01.01.02.02    | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"              | m2  | 1,705.60  | 19.44    | 33,156.86    |
| 03.01.01.03       | OBRAS DE CONCRETO ARMADO  |     |           |          | 1,303,767.16 |
| 03.01.01.03.01    | SOBRECIMENTOS REFORZADOS  |     |           |          | 129,647.69   |
| 03.01.01.03.01.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOBRECIMENTOS              | m3  | 145.96    | 197.62   | 28,844.62    |
| 03.01.01.03.01.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS                  | m2  | 2,919.28  | 27.63    | 80,659.71    |
| 03.01.01.03.01.03 | ACERO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO GRADO 60                           | kg  | 6,736.91  | 2.99     | 20,143.36    |
| 03.01.01.03.02    | PLACAS  |     |           |          | 88,706.50    |
| 03.01.01.03.02.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MUROS TABIQUES Y PLACAS          | m2  | 1,574.98  | 34.02    | 53,580.82    |
| 03.01.01.03.02.02 | CONCRETO EN PLACAS F'c= 175 kg/cm2                                  | m3  | 94.50     | 263.93   | 24,941.39    |
| 03.01.01.03.02.03 | ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS                           | kg  | 3,785.98  | 2.69     | 10,184.29    |
| 03.01.01.03.03    | VIGAS   |     |           |          | 150,680.90   |
| 03.01.01.03.03.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN VIGAS                      | m3  | 148.65    | 216.49   | 32,181.24    |
| 03.01.01.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS                            | m2  | 1,455.85  | 44.39    | 64,625.18    |
| 03.01.01.03.03.03 | ACERO GRADO 60 EN VIGAS   | kg  | 18,018.22 | 2.99     | 53,874.48    |
| 03.01.01.03.04    | LOSAS ALIGERADAS  |     |           |          | 510,714.42   |
| 03.01.01.03.04.01 | ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS                                  | kg  | 7,115.47  | 2.99     | 21,275.26    |
| 03.01.01.03.04.02 | COLOCACION DE VIGUETAS PRETENSADA (FIRTH)                           | m   | 3,789.76  | 111.21   | 421,459.21   |
| 03.01.01.03.04.03 | COLOCACION DE BOVEDILLAS (FIRTH)                                    | m2  | 2,258.88  | 10.55    | 23,831.18    |

|                   |   |     |           |        |            |
|-------------------|---|-----|-----------|--------|------------|
| 03.01.01.03.04.04 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (FIRTH)  | m2  | 2,258.88  | 7.00   | 15,812.16  |
| 03.01.01.03.04.05 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/cm2 /LOSA ALIGERADA                   | m3  | 135.53    | 209.08 | 28,336.61  |
| 03.01.01.03.05    | MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA 362,712.61                                  |     |           |        |            |
| 03.01.01.03.05.01 | ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA                                     | kg  | 23,085.97 | 2.99   | 69,027.05  |
| 03.01.01.03.05.02 | MURO DE BLOQUE HUECO DE CONCRETO E=10 CM.<br>MEZCLA 1:5 (CEMENTO:ARENA) | m2  | 5,900.70  | 31.31  | 184,750.92 |
| 03.01.01.03.05.03 | CONCRETO LIQUIDO MURO DE 12 cm.   | m2  | 7,211.10  | 9.64   | 69,515.00  |
| 03.01.01.03.05.04 | 1° HILADA DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM                                  | m2  | 93.60     | 44.93  | 4,205.45   |
| 03.01.01.03.05.05 | APILADO DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM                                    | m2  | 1,216.80  | 28.94  | 35,214.19  |
| 03.01.01.03.06    | ESCALERAS   |     |           |        | 61,305.04  |
| 03.01.01.03.06.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN ESCALERA                       | m3  | 114.40    | 216.49 | 24,766.46  |
| 03.01.01.03.06.02 | ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESCALERAS                                       | m2  | 468.00    | 43.51  | 20,362.68  |
| 03.01.01.03.06.03 | ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS   | kg  | 5,410.00  | 2.99   | 16,175.90  |
| 03.01.02          | ARQUITECTURA  |     |           |        | 402,255.66 |
| 03.01.02.01       | MESAS DE CONCRETO   |     |           |        | 7,800.00   |
| 03.01.02.01.01    | MESAS DE CONCRETO PARA COCINA   | und | 52.00     | 150.00 | 7,800.00   |
| 03.01.02.02       | REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS   |     |           |        | 110,225.66 |
| 03.01.02.02.01    | CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA                                 | m2  | 2,745.60  | 38.75  | 106,392.00 |
| 03.01.02.02.02    | TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO  | m2  | 354.64    | 10.81  | 3,833.66   |
| 03.01.02.03       | PISOS Y PAVIMENTOS  |     |           |        | 77,968.99  |
| 03.01.02.03.01    | PISO DE CERAMICO 20 x 20  | m2  | 574.60    | 49.71  | 28,563.37  |
| 03.01.02.03.02    | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO  | m2  | 1,985.88  | 13.14  | 26,094.46  |
| 03.01.02.03.03    | VEREDA DE CONCRETO DE 4"  | m2  | 622.96    | 37.42  | 23,311.16  |
| 03.01.02.04       | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS   |     |           |        | 22,186.29  |
| 03.01.02.04.01    | ZOCALO DE CERAMICO 20X20  | m2  | 307.01    | 57.93  | 17,785.09  |
| 03.01.02.04.02    | CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT                                    | m   | 476.32    | 9.24   | 4,401.20   |
| 03.01.02.05       | CARPINTERIA DE MADERA   |     |           |        | 77,012.00  |
| 03.01.02.05.01    | PUERTA PRINCIPAL  | und | 52.00     | 236.00 | 12,272.00  |
| 03.01.02.05.02    | PUERTA POSTERIOR  | und | 52.00     | 209.00 | 10,868.00  |
| 03.01.02.05.03    | PUERTAS INTERIORES  | und | 208.00    | 209.00 | 43,472.00  |
| 03.01.02.05.04    | PUERTA CORREDIZA  | und | 52.00     | 200.00 | 10,400.00  |
| 03.01.02.06       | CARPINTERIA DE ALUMINIO   |     |           |        | 53,664.00  |
| 03.01.02.06.01    | VENTANA PRINCIPAL   | glb | 52.00     | 325.00 | 16,900.00  |
| 03.01.02.06.02    | VENTANA POSTERIOR   | glb | 52.00     | 265.00 | 13,780.00  |
| 03.01.02.06.03    | VENTANAS EN DORMITORIOS 1   | glb | 104.00    | 131.00 | 13,624.00  |
| 03.01.02.06.04    | VENTANA CORREDIZA   | glb | 104.00    | 90.00  | 9,360.00   |
| 03.01.02.07       | COLOCACION DE APARATOS  |     |           |        | 52,720.72  |
| 03.01.02.07.01    | INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO  | pza | 104.00    | 187.45 | 19,494.80  |
| 03.01.02.07.02    | LAVATORIO DE PARED BLANCO   | pza | 104.00    | 176.80 | 18,387.20  |
| 03.01.02.07.03    | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE  | pza | 52.00     | 124.72 | 6,485.44   |
| 03.01.02.07.04    | LAVADERO DE GRANITO   | pza | 52.00     | 90.32  | 4,696.64   |
| 03.01.02.07.05    | DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS                         | und | 52.00     | 70.32  | 3,656.64   |
| 03.01.02.08       | VARIOS  |     |           |        | 678.00     |
| 03.01.02.08.01    | JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT                                     | m2  | 100.00    | 6.78   | 678.00     |
| 03.01.03          | INSTALACIONES SANITARIAS  |     |           |        | 171,301.45 |
| 03.01.03.01       | INSTALACIONES DE AGUA   |     |           |        | 87,390.79  |
| 03.01.03.01.01    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP                             | m   | 911.04    | 12.96  | 11,807.08  |
| 03.01.03.01.02    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP                             | m   | 769.60    | 11.89  | 9,150.54   |
| 03.01.03.01.03    | SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"  | pto | 260.00    | 44.18  | 11,486.80  |
| 03.01.03.01.04    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"                                 | pza | 416.00    | 32.76  | 13,628.16  |
| 03.01.03.01.05    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"                                 | pza | 52.00     | 51.86  | 2,696.72   |
| 03.01.03.01.06    | VALVULA CHECK 3/4"  | und | 52.00     | 21.00  | 1,092.00   |
| 03.01.03.01.07    | GRIFO DE RIEGO 1/2"   | und | 52.00     | 9.50   | 494.00     |
| 03.01.03.01.08    | RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2"                   | m   | 171.60    | 22.17  | 3,804.37   |
| 03.01.03.01.09    | SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"  | pto | 104.00    | 69.53  | 7,231.12   |
| 03.01.03.01.10    | TERMA VERTICAL 50 LITROS  | pza | 52.00     | 500.00 | 26,000.00  |
| 03.01.03.02       | INSTALACIONES DE DESAGUE  |     |           |        | 83,910.66  |
| 03.01.03.02.01    | RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC   | m   | 856.96    | 15.89  | 13,617.09  |
| 03.01.03.02.02    | RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC   | m   | 462.80    | 11.98  | 5,544.34   |
| 03.01.03.02.03    | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION                       | m   | 621.40    | 19.45  | 12,086.23  |
| 03.01.03.02.04    | SALIDA DE DESAGUE DE 4"   | pto | 104.00    | 89.04  | 9,260.16   |
| 03.01.03.02.05    | SALIDA DE DESAGUE DE 2"   | pto | 208.00    | 63.94  | 13,299.52  |
| 03.01.03.02.06    | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"                            | pza | 156.00    | 138.67 | 21,632.52  |
| 03.01.03.02.07    | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"                                   | pza | 104.00    | 33.67  | 3,501.68   |
| 03.01.03.02.08    | SUMIDEROS DE 2"   | pto | 208.00    | 23.89  | 4,969.12   |
| 03.01.04          | INSTALACIONES ELECTRICAS  |     |           |        | 254,935.20 |
| 03.01.04.01       | CENTRO DE LUZ   | pto | 520.00    | 69.76  | 36,275.20  |
| 03.01.04.02       | SALIDA PARA BRAQUETES   | pto | 312.00    | 62.96  | 19,643.52  |
| 03.01.04.03       | SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE  | pto | 468.00    | 68.69  | 32,146.92  |
| 03.01.04.04       | SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE   | pto | 104.00    | 68.69  | 7,143.76   |
| 03.01.04.05       | SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION                                    | pto | 260.00    | 74.46  | 19,359.60  |
| 03.01.04.06       | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE C/ LINEA A TIERRA            | pto | 1,092.00  | 70.93  | 77,455.56  |
| 03.01.04.07       | SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)                      | pto | 156.00    | 34.60  | 5,397.60   |
| 03.01.04.08       | SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC                                | pto | 260.00    | 41.46  | 10,779.60  |

|                   |  |     |           |        |              |
|-------------------|--|-----|-----------|--------|--------------|
| 03.01.04.09       | TABLERO DE DISTRIBUCION                                    | und | 52.00     | 102.32 | 5,320.64     |
| 03.01.04.10       | POZO CONEXION A TIERRA                                     | und | 52.00     | 700.00 | 36,400.00    |
| 03.01.04.11       | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA                          | und | 52.00     | 96.40  | 5,012.80     |
| 03.02             | VIVIENDA TIPO ITALCERAMICA                                 |     |           |        | 2,230,376.01 |
| 03.02.01          | ESTRUCTURAS  |     |           |        | 1,449,676.20 |
| 03.02.01.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                      |     |           |        | 44,085.98    |
| 03.02.01.01.01    | EXCAVACION DE ZANJAS                                       | m3  | 1,068.32  | 24.96  | 26,665.27    |
| 03.02.01.01.02    | ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE                              | m3  | 1,309.56  | 7.27   | 9,520.50     |
| 03.02.01.01.03    | RELLENO CON MATERIAL PROPIO                                | m3  | 60.97     | 18.33  | 1,117.58     |
| 03.02.01.01.04    | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION                         | m2  | 2,276.05  | 2.98   | 6,782.63     |
| 03.02.01.02       | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE                                   |     |           |        | 133,872.13   |
| 03.02.01.02.01    | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA CIMIENTOS         | m3  | 534.16    | 192.13 | 102,628.16   |
| 03.02.01.02.02    | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"     | m2  | 1,607.20  | 19.44  | 31,243.97    |
| 03.02.01.03       | OBRAS DE CONCRETO ARMADO                                   |     |           |        | 1,271,718.09 |
| 03.02.01.03.01    | SOBRECIMIENTOS REFORZADOS                                  |     |           |        | 122,168.15   |
| 03.02.01.03.01.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOBRECIMIENTOS    | m3  | 137.54    | 197.62 | 27,180.65    |
| 03.02.01.03.01.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTOS        | m2  | 2,750.86  | 27.63  | 76,006.26    |
| 03.02.01.03.01.03 | ACERO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO GRADO 60                  | kg  | 6,348.24  | 2.99   | 18,981.24    |
| 03.02.01.03.02    | PLACAS   |     |           |        | 83,589.13    |
| 03.02.01.03.02.01 | ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS                  | kg  | 3,567.56  | 2.69   | 9,596.74     |
| 03.02.01.03.02.02 | CONCRETO EN PLACAS F'c= 175 kg/cm2                         | m3  | 89.05     | 263.93 | 23,502.97    |
| 03.02.01.03.02.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MUROS TABIQUES Y PLACAS | m2  | 1,484.11  | 34.02  | 50,489.42    |
| 03.02.01.03.03    | VIGAS  |     |           |        | 141,986.93   |
| 03.02.01.03.03.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN VIGAS             | m3  | 140.07    | 216.49 | 30,323.75    |
| 03.02.01.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS                   | m2  | 1,371.86  | 44.39  | 60,896.87    |
| 03.02.01.03.03.03 | ACERO GRADO 60 EN VIGAS                                    | kg  | 16,978.70 | 2.99   | 50,766.31    |
| 03.02.01.03.04    | LOSAS ALIGERADAS   |     |           |        | 481,249.93   |
| 03.02.01.03.04.01 | COLOCACION DE VIGUETAS PRETENSADA (FIRTH)                  | m   | 3,571.12  | 111.21 | 397,144.26   |
| 03.02.01.03.04.02 | COLOCACION DE BOVEDILLAS (FIRTH)                           | m2  | 2,128.56  | 10.55  | 22,456.31    |
| 03.02.01.03.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (FIRTH)                           | m2  | 2,128.56  | 7.00   | 14,899.92    |
| 03.02.01.03.04.04 | ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS                         | kg  | 6,704.96  | 2.99   | 20,047.83    |
| 03.02.01.03.04.05 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 / LOSA ALIGERADA     | m3  | 127.71    | 209.08 | 26,701.61    |
| 03.02.01.03.05    | MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA                                |     |           |        | 384,955.52   |
| 03.02.01.03.05.01 | ACERO EN MURO DE ALBANILERIA ARMADA                        | kg  | 21,754.09 | 2.99   | 65,044.73    |
| 03.02.01.03.05.02 | CONCRETO LIQUIDO   | m2  | 6,795.08  | 14.61  | 99,276.12    |
| 03.02.01.03.05.03 | BLOQUES DE ARCILLA   | m2  | 5,560.28  | 33.00  | 183,489.24   |
| 03.02.01.03.05.04 | 1° HILADA DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM                     | m2  | 88.20     | 44.93  | 3,962.83     |
| 03.02.01.03.05.05 | APILADO DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM                       | m2  | 1,146.60  | 28.94  | 33,182.60    |
| 03.02.01.03.06    | ESCALERAS  |     |           |        | 57,768.43    |
| 03.02.01.03.06.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN ESCALERA          | m3  | 107.80    | 216.49 | 23,337.62    |
| 03.02.01.03.06.02 | ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESCALERAS                          | m2  | 441.00    | 43.51  | 19,187.91    |
| 03.02.01.03.06.03 | ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS                                | kg  | 5,097.96  | 2.99   | 15,242.90    |
| 03.02.02          | ARQUITECTURA   |     |           |        | 378,883.69   |
| 03.02.02.01       | MESAS DE CONCRETO  |     |           |        | 7,350.00     |
| 03.02.02.01.01    | MESAS DE CONCRETO PARA COCINA                              | und | 49.00     | 150.00 | 7,350.00     |
| 03.02.02.02       | REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS                              |     |           |        | 103,866.49   |
| 03.02.02.02.01    | TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO                                 | m2  | 334.18    | 10.81  | 3,612.49     |
| 03.02.02.02.02    | CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA                    | m2  | 2,587.20  | 38.75  | 100,254.00   |
| 03.02.02.03       | PISOS Y PAVIMENTOS   |     |           |        | 73,470.03    |
| 03.02.02.03.01    | PISO DE CERAMICO 20 x 20                                   | m2  | 541.45    | 49.71  | 26,915.48    |
| 03.02.02.03.02    | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO                           | m2  | 1,871.31  | 13.14  | 24,589.01    |
| 03.02.02.03.03    | VEREDA DE CONCRETO DE 4"                                   | m2  | 587.00    | 37.42  | 21,965.54    |
| 03.02.02.04       | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS                                    |     |           |        | 20,906.43    |
| 03.02.02.04.01    | ZOCALO DE CERAMICO 20X20                                   | m2  | 289.30    | 57.93  | 16,759.15    |
| 03.02.02.04.02    | CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT                       | m   | 448.84    | 9.24   | 4,147.28     |
| 03.02.02.05       | CARPINTERIA DE MADERA                                      |     |           |        | 72,569.00    |
| 03.02.02.05.01    | PUERTA PRINCIPAL   | und | 49.00     | 236.00 | 11,564.00    |
| 03.02.02.05.02    | PUERTA POSTERIOR   | und | 49.00     | 209.00 | 10,241.00    |
| 03.02.02.05.03    | PUERTAS INTERIORES   | und | 196.00    | 209.00 | 40,964.00    |
| 03.02.02.05.04    | PUERTA CORREDIZA   | und | 49.00     | 200.00 | 9,800.00     |
| 03.02.02.06       | CARPINTERIA METALICA                                       |     |           |        | 50,568.00    |
| 03.02.02.06.01    | VENTANA PRINCIPAL  | glb | 49.00     | 325.00 | 15,925.00    |
| 03.02.02.06.02    | VENTANA POSTERIOR  | glb | 49.00     | 265.00 | 12,985.00    |
| 03.02.02.06.03    | VENTANAS EN DORMITORIOS                                    | glb | 98.00     | 131.00 | 12,838.00    |
| 03.02.02.06.04    | VENTANA CORREDIZA  | glb | 98.00     | 90.00  | 8,820.00     |
| 03.02.02.07       | COLOCACION DE APARATOS                                     |     |           |        | 49,679.14    |
| 03.02.02.07.01    | INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO                             | pza | 98.00     | 187.45 | 18,370.10    |
| 03.02.02.07.02    | LAVATORIO DE PARED BLANCO                                  | pza | 98.00     | 176.80 | 17,326.40    |
| 03.02.02.07.03    | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE                               | pza | 49.00     | 124.72 | 6,111.28     |
| 03.02.02.07.04    | LAVADERO DE GRANITO  | pza | 49.00     | 90.32  | 4,425.68     |
| 03.02.02.07.05    | DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS            | und | 49.00     | 70.32  | 3,445.68     |

|                   |   |     |           |        |              |
|-------------------|---|-----|-----------|--------|--------------|
| 03.02.02.08       | VARIOS  |     |           |        | 474.60       |
| 03.02.02.08.01    | JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT                         | m2  | 70.00     | 6.78   | 474.60       |
| 03.02.03          | INSTALACIONES SANITARIAS                                    |     |           |        | 161,588.72   |
| 03.02.03.01       | INSTALACIONES DE AGUA                                       |     |           |        | 82,349.02    |
| 03.02.03.01.01    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP                 | m   | 858.48    | 12.96  | 11,125.90    |
| 03.02.03.01.02    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP                 | m   | 725.20    | 11.89  | 8,622.63     |
| 03.02.03.01.03    | SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"                                    | pto | 245.00    | 44.18  | 10,824.10    |
| 03.02.03.01.04    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"                     | pza | 392.00    | 32.76  | 12,841.92    |
| 03.02.03.01.05    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"                     | pza | 49.00     | 51.86  | 2,541.14     |
| 03.02.03.01.06    | VALVULA CHECK 3/4"  | und | 49.00     | 21.00  | 1,029.00     |
| 03.02.03.01.07    | GRIFO DE RIEGO 1/2"   | und | 49.00     | 9.50   | 465.50       |
| 03.02.03.01.08    | RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2"       | m   | 161.70    | 22.17  | 3,584.89     |
| 03.02.03.01.09    | SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"                                | pto | 98.00     | 69.53  | 6,813.94     |
| 03.02.03.01.10    | TERMA VERTICAL 50 LITROS                                    | pza | 49.00     | 500.00 | 24,500.00    |
| 03.02.03.02       | INSTALACIONES DE DESAGUE                                    |     |           |        | 79,239.70    |
| 03.02.03.02.01    | RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC                                 | m   | 807.52    | 15.89  | 12,831.49    |
| 03.02.03.02.02    | RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC                                 | m   | 436.10    | 11.98  | 5,224.48     |
| 03.02.03.02.03    | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION           | m   | 585.55    | 19.45  | 11,388.95    |
| 03.02.03.02.04    | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION           | m   | 176.40    | 7.60   | 1,340.64     |
| 03.02.03.02.05    | SALIDA DE DESAGUE DE 4"                                     | pto | 98.00     | 89.04  | 8,725.92     |
| 03.02.03.02.06    | SALIDA DE DESAGUE DE 2"                                     | pto | 196.00    | 63.94  | 12,532.24    |
| 03.02.03.02.07    | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"                | pza | 147.00    | 138.67 | 20,384.49    |
| 03.02.03.02.08    | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"                       | pza | 98.00     | 33.67  | 3,299.66     |
| 03.02.03.02.09    | SUMIDEROS DE 2"   | pto | 147.00    | 23.89  | 3,511.83     |
| 03.02.04          | INSTALACIONES ELECTRICAS                                    |     |           |        | 240,227.40   |
| 03.02.04.01       | CENTRO DE LUZ   | pto | 490.00    | 69.76  | 34,182.40    |
| 03.02.04.02       | SALIDA PARA BRAQUETES                                       | pto | 294.00    | 62.96  | 18,510.24    |
| 03.02.04.03       | SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE                                | pto | 441.00    | 68.69  | 30,292.29    |
| 03.02.04.04       | SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE                                 | pto | 98.00     | 68.69  | 6,731.62     |
| 03.02.04.05       | SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION                        | pto | 245.00    | 74.46  | 18,242.70    |
| 03.02.04.06       | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE C/ LINEA ATIERRA | pto | 1,029.00  | 70.93  | 72,986.97    |
| 03.02.04.07       | SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)          | pto | 147.00    | 34.60  | 5,086.20     |
| 03.02.04.08       | SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC                    | pto | 245.00    | 41.46  | 10,157.70    |
| 03.02.04.09       | TABLERO DE DISTRIBUCION                                     | und | 49.00     | 102.32 | 5,013.68     |
| 03.02.04.10       | POZO CONEXION A TIERRA                                      | und | 49.00     | 700.00 | 34,300.00    |
| 03.02.04.11       | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA                           | und | 49.00     | 96.40  | 4,723.60     |
| 03.03             | VIVIENDA TIPO LA CASA                                       |     |           |        | 2,097,231.03 |
| 03.03.01          | ESTRUCTURAS   |     |           |        | 1,363,013.82 |
| 03.03.01.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                       |     |           |        | 41,386.95    |
| 03.03.01.01.01    | EXCAVACION DE ZANJAS  | m3  | 1,002.92  | 24.96  | 25,032.88    |
| 03.03.01.01.02    | ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE                               | m3  | 1,229.39  | 7.27   | 8,937.67     |
| 03.03.01.01.03    | RELLENO CON MATERIAL PROPIO                                 | m3  | 57.23     | 18.33  | 1,049.03     |
| 03.03.01.01.04    | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION                          | m2  | 2,136.70  | 2.98   | 6,367.37     |
| 03.03.01.02       | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE                                    |     |           |        | 125,676.58   |
| 03.03.01.02.01    | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA CIMIENTOS          | m3  | 501.46    | 192.13 | 96,345.51    |
| 03.03.01.02.02    | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"      | m2  | 1,508.80  | 19.44  | 29,331.07    |
| 03.03.01.03       | OBRAS DE CONCRETO ARMADO                                    |     |           |        | 1,195,950.29 |
| 03.03.01.03.01    | SOBRECIMENTOS REFORZADOS                                    |     |           |        | 114,688.65   |
| 03.03.01.03.01.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOBRECIMENTOS      | m3  | 129.12    | 197.62 | 25,516.69    |
| 03.03.01.03.01.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS          | m2  | 2,582.44  | 27.63  | 71,352.82    |
| 03.03.01.03.01.03 | ACERO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO GRADO 60                   | kg  | 5,959.58  | 2.99   | 17,819.14    |
| 03.03.01.03.02    | PLACAS  |     |           |        | 93,357.61    |
| 03.03.01.03.02.01 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MUROS TABIQUES Y PLACAS  | m2  | 463.68    | 34.02  | 15,774.39    |
| 03.03.01.03.02.02 | CONCRETO EN PLACAS F'c= 175 kg/cm2                          | m3  | 131.50    | 263.93 | 34,706.80    |
| 03.03.01.03.02.03 | ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS                   | kg  | 15,939.19 | 2.69   | 42,876.42    |
| 03.03.01.03.03    | VIGAS   |     |           |        | 133,295.17   |
| 03.03.01.03.03.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN VIGAS              | m3  | 131.50    | 216.49 | 28,468.44    |
| 03.03.01.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS                    | m2  | 1,287.87  | 44.39  | 57,168.55    |
| 03.03.01.03.03.03 | ACERO GRADO 60 EN VIGAS                                     | kg  | 15,939.19 | 2.99   | 47,658.18    |
| 03.03.01.03.04    | LOSAS ALIGERADAS  |     |           |        | 451,785.45   |
| 03.03.01.03.04.01 | COLOCACION DE VIGUETAS PRETENSADA (FIRTH)                   | m   | 3,352.48  | 111.21 | 372,829.30   |
| 03.03.01.03.04.02 | COLOCACION DE BOVEDILLAS (FIRTH)                            | m2  | 1,998.24  | 10.55  | 21,081.43    |
| 03.03.01.03.04.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (FIRTH)                            | m2  | 1,998.24  | 7.00   | 13,987.68    |
| 03.03.01.03.04.04 | ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS                          | kg  | 6,294.46  | 2.99   | 18,820.44    |
| 03.03.01.03.04.05 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 / LOSA ALIGERADA      | m3  | 119.89    | 209.08 | 25,066.60    |
| 03.03.01.03.05    | MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA                                 |     |           |        | 348,591.82   |
| 03.03.01.03.05.01 | ACERO EN MURO DE ALBANILERIA ARMADA                         | kg  | 20,259.15 | 2.99   | 60,574.86    |
| 03.03.01.03.05.02 | CONCRETO LIQUIDO MURO DE 12 cm.                             | m2  | 7,250.80  | 9.64   | 69,897.71    |
| 03.03.01.03.05.03 | 1° HILADA DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM                      | m2  | 517.91    | 44.93  | 23,269.70    |
| 03.03.01.03.05.04 | APILADO DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM                        | m2  | 6,732.88  | 28.94  | 194,849.55   |
| 03.03.01.03.06    | ESCALERAS   |     |           |        | 54,231.59    |

|                   |   |     |          |        |              |
|-------------------|---|-----|----------|--------|--------------|
| 03.03.01.03.06.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN ESCALERA           | m3  | 101.20   | 216.49 | 21,908.79    |
| 03.03.01.03.06.02 | ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESCALERAS                          | m2  | 414.00   | 43.51  | 18,013.14    |
| 03.03.01.03.06.03 | ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS                                 | kg  | 4,785.84 | 2.99   | 14,309.66    |
| 03.03.02          | ARQUITECTURA  |     |          |        | 355,912.65   |
| 03.03.02.01       | MESAS DE CONCRETO   |     |          |        | 6,900.00     |
| 03.03.02.01.01    | MESAS DE CONCRETO PARA COCINA                               | und | 46.00    | 150.00 | 6,900.00     |
| 03.03.02.02       | REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS                               |     |          |        | 97,507.31    |
| 03.03.02.02.01    | TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO                                  | m2  | 313.72   | 10.81  | 3,391.31     |
| 03.03.02.02.02    | CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA                     | m2  | 2,428.80 | 38.75  | 94,116.00    |
| 03.03.02.03       | PISOS Y PAVIMENTOS  |     |          |        | 68,972.56    |
| 03.03.02.03.01    | PISO DE CERAMICO 20 x 20                                    | m2  | 508.30   | 49.71  | 25,267.59    |
| 03.03.02.03.02    | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO                            | m2  | 1,756.74 | 13.14  | 23,083.56    |
| 03.03.02.03.03    | VEREDA DE CONCRETO DE 4"                                    | m2  | 551.08   | 37.42  | 20,621.41    |
| 03.03.02.04       | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS                                     |     |          |        | 19,626.00    |
| 03.03.02.04.01    | ZOCALO DE CERAMICO 20X20                                    | m2  | 271.58   | 57.93  | 15,732.63    |
| 03.03.02.04.02    | CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT                        | m   | 421.36   | 9.24   | 3,893.37     |
| 03.03.02.05       | CARPINTERIA DE MADERA                                       |     |          |        | 68,126.00    |
| 03.03.02.05.01    | PUERTA PRINCIPAL  | und | 46.00    | 236.00 | 10,856.00    |
| 03.03.02.05.02    | PUERTA POSTERIOR  | und | 46.00    | 209.00 | 9,614.00     |
| 03.03.02.05.03    | PUERTAS INTERIORES  | und | 184.00   | 209.00 | 38,456.00    |
| 03.03.02.05.04    | PUERTA CORREDIZA  | und | 46.00    | 200.00 | 9,200.00     |
| 03.03.02.06       | CARPINTERIA DE ALUMINIO                                     |     |          |        | 47,472.00    |
| 03.03.02.06.01    | VENTANA PRINCIPAL   | glb | 46.00    | 325.00 | 14,950.00    |
| 03.03.02.06.02    | VENTANA POSTERIOR   | glb | 46.00    | 265.00 | 12,190.00    |
| 03.03.02.06.03    | VENTANAS EN DORMITORIOS                                     | glb | 92.00    | 131.00 | 12,052.00    |
| 03.03.02.06.04    | VENTANA CORREDIZA   | glb | 92.00    | 90.00  | 8,280.00     |
| 03.03.02.07       | COLOCACION DE APARATOS                                      |     |          |        | 46,637.56    |
| 03.03.02.07.01    | INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO                              | pza | 92.00    | 187.45 | 17,245.40    |
| 03.03.02.07.02    | LAVATORIO DE PARED BLANCO                                   | pza | 92.00    | 176.80 | 16,265.60    |
| 03.03.02.07.03    | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE                                | pza | 46.00    | 124.72 | 5,737.12     |
| 03.03.02.07.04    | LAVADERO DE GRANITO   | pza | 46.00    | 90.32  | 4,154.72     |
| 03.03.02.07.05    | DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS             | und | 46.00    | 70.32  | 3,234.72     |
| 03.03.02.08       | VARIOS  |     |          |        | 671.22       |
| 03.03.02.08.01    | JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT                         | m2  | 99.00    | 6.78   | 671.22       |
| 03.03.03          | INSTALACIONES SANITARIAS                                    |     |          |        | 152,784.96   |
| 03.03.03.01       | INSTALACIONES DE AGUA                                       |     |          |        | 77,297.73    |
| 03.03.03.01.01    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP                 | m   | 805.92   | 12.96  | 10,444.72    |
| 03.03.03.01.02    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP                 | m   | 680.00   | 11.89  | 8,085.20     |
| 03.03.03.01.03    | SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"                                    | pto | 230.00   | 44.18  | 10,161.40    |
| 03.03.03.01.04    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"                     | pza | 368.00   | 32.76  | 12,055.68    |
| 03.03.03.01.05    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"                     | pza | 46.00    | 51.86  | 2,385.56     |
| 03.03.03.01.06    | VALVULA CHECK 3/4"  | und | 46.00    | 21.00  | 966.00       |
| 03.03.03.01.07    | GRIFO DE RIEGO 1/2"   | und | 46.00    | 9.50   | 437.00       |
| 03.03.03.01.08    | RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2"       | m   | 151.80   | 22.17  | 3,365.41     |
| 03.03.03.01.09    | SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"                                | pto | 92.00    | 69.53  | 6,396.76     |
| 03.03.03.01.10    | TERMA VERTICAL 50 LITROS                                    | pza | 46.00    | 500.00 | 23,000.00    |
| 03.03.03.02       | INSTALACIONES DE DESAGUE                                    |     |          |        | 75,487.23    |
| 03.03.03.02.01    | RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC                                 | m   | 758.08   | 15.89  | 12,045.89    |
| 03.03.03.02.02    | RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC                                 | m   | 409.40   | 11.98  | 4,904.61     |
| 03.03.03.02.03    | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION           | m   | 549.70   | 19.45  | 10,691.67    |
| 03.03.03.02.04    | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION           | m   | 165.60   | 7.60   | 1,258.56     |
| 03.03.03.02.05    | SALIDA DE DESAGUE DE 4"                                     | pto | 92.00    | 89.04  | 8,191.68     |
| 03.03.03.02.06    | SALIDA DE DESAGUE DE 2"                                     | pto | 184.00   | 63.94  | 11,764.96    |
| 03.03.03.02.07    | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"                | pza | 138.00   | 138.67 | 19,136.46    |
| 03.03.03.02.08    | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"                       | pza | 92.00    | 33.67  | 3,097.64     |
| 03.03.03.02.09    | SUMIDEROS DE 2"   | pto | 184.00   | 23.89  | 4,395.76     |
| 03.03.04          | INSTALACIONES ELECTRICAS                                    |     |          |        | 225,519.60   |
| 03.03.04.01       | CENTRO DE LUZ   | pto | 460.00   | 69.76  | 32,089.60    |
| 03.03.04.02       | SALIDA PARA BRAQUETES                                       | pto | 276.00   | 62.96  | 17,376.96    |
| 03.03.04.03       | SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE                                | pto | 414.00   | 68.69  | 28,437.66    |
| 03.03.04.04       | SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE                                 | pto | 92.00    | 68.69  | 6,319.48     |
| 03.03.04.05       | SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION                        | pto | 230.00   | 74.46  | 17,125.80    |
| 03.03.04.06       | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE C/ LINEA ATIERRA | pto | 966.00   | 70.93  | 68,518.38    |
| 03.03.04.07       | SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)          | pto | 138.00   | 34.60  | 4,774.80     |
| 03.03.04.08       | SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC                    | pto | 230.00   | 41.46  | 9,535.80     |
| 03.03.04.09       | TABLERO DE DISTRIBUCION                                     | und | 46.00    | 102.32 | 4,706.72     |
| 03.03.04.10       | POZO CONEXION A TIERRA                                      | und | 46.00    | 700.00 | 32,200.00    |
| 03.03.04.11       | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA                           | und | 46.00    | 96.40  | 4,434.40     |
| 03.04             | VIVIENDA TIPO UNICON  |     |          |        | 2,037,264.86 |
| 03.04.01          | ESTRUCTURAS   |     |          |        | 1,062,307.01 |
| 03.04.01.01       | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                       |     |          |        | 53,083.23    |
| 03.04.01.01.01    | EXCAVACION DE ZANJAS  | m3  | 1,286.35 | 24.96  | 32,107.30    |
| 03.04.01.01.02    | ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE                               | m3  | 1,576.82 | 7.27   | 11,463.48    |
| 03.04.01.01.03    | RELLENO CON MATERIAL PROPIO                                 | m3  | 73.41    | 18.33  | 1,345.61     |

|                   |  |     |           |        |            |
|-------------------|--|-----|-----------|--------|------------|
| 03.04.01.01.04    | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION                     | m2  | 2,740.55  | 2.98   | 8,166.84   |
| 03.04.01.02       | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE                               |     |           |        | 286,024.39 |
| 03.04.01.02.01    | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/cm2                  | m3  | 165.61    | 201.16 | 33,314.11  |
| 03.04.01.02.02    | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA CIMIENTOS     | m3  | 643.17    | 192.13 | 123,572.25 |
| 03.04.01.02.03    | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS     | m2  | 3,312.26  | 27.63  | 91,517.74  |
| 03.04.01.02.04    | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4" | m2  | 1,935.20  | 19.44  | 37,620.29  |
| 03.04.01.03       | OBRAS DE CONCRETO ARMADO                               |     |           |        | 723,199.39 |
| 03.04.01.03.01    | PLACAS   |     |           |        | 516,725.48 |
| 03.04.01.03.01.01 | CONCRETO PRE MEZCLADO F'C= 175 kg/cm2 EN PLACAS        | m3  | 977.98    | 201.16 | 196,730.46 |
| 03.04.01.03.01.02 | ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS              | kg  | 53,879.51 | 2.69   | 144,935.88 |
| 03.04.01.03.01.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN PLACAS            | m2  | 19,559.68 | 8.95   | 175,059.14 |
| 03.04.01.03.02    | LOSAS DE TECHO   |     |           |        | 136,916.00 |
| 03.04.01.03.02.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2 EN LOSA            | m3  | 311.52    | 209.08 | 65,132.60  |
| 03.04.01.03.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE LOSAS             | m2  | 3,115.20  | 8.95   | 27,881.04  |
| 03.04.01.03.02.03 | ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS                        | kg  | 16,320.58 | 2.69   | 43,902.36  |
| 03.04.01.03.03    | ESCALERAS  |     |           |        | 69,557.91  |
| 03.04.01.03.03.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN ESCALERA      | m3  | 129.80    | 216.49 | 28,100.40  |
| 03.04.01.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESCALERAS                     | m2  | 531.00    | 43.51  | 23,103.81  |
| 03.04.01.03.03.03 | ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS                            | kg  | 6,138.36  | 2.99   | 18,353.70  |
| 03.04.02          | ARQUITECTURA   |     |           |        | 489,728.94 |
| 03.04.02.01       | MESAS DE CONCRETO                                      |     |           |        | 8,850.00   |
| 03.04.02.01.01    | MESAS DE CONCRETO PARA COCINA                          | und | 59.00     | 150.00 | 8,850.00   |
| 03.04.02.02       | PISOS Y PAVIMENTOS                                     |     |           |        | 88,464.81  |
| 03.04.02.02.01    | PISO DE CERAMICO 20 x 20                               | m2  | 651.95    | 49.71  | 32,408.43  |
| 03.04.02.02.02    | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO                       | m2  | 2,253.21  | 13.14  | 29,607.18  |
| 03.04.02.02.03    | VEREDA DE CONCRETO DE 4"                               | m2  | 706.82    | 37.42  | 26,449.20  |
| 03.04.02.03       | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS                                |     |           |        | 25,173.01  |
| 03.04.02.03.01    | ZOCALO DE CERAMICO 20X20                               | m2  | 348.34    | 57.93  | 20,179.34  |
| 03.04.02.03.02    | CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT                   | m   | 540.44    | 9.24   | 4,993.67   |
| 03.04.02.04       | CARPINTERIA DE MADERA                                  |     |           |        | 87,379.00  |
| 03.04.02.04.01    | PUERTA PRINCIPAL                                       | und | 59.00     | 236.00 | 13,924.00  |
| 03.04.02.04.02    | PUERTA POSTERIOR                                       | und | 59.00     | 209.00 | 12,331.00  |
| 03.04.02.04.03    | PUERTAS INTERIORES                                     | und | 236.00    | 209.00 | 49,324.00  |
| 03.04.02.04.04    | PUERTA CORREDIZA                                       | und | 59.00     | 200.00 | 11,800.00  |
| 03.04.02.05       | CARPINTERIA DE ALUMINIO                                |     |           |        | 60,888.00  |
| 03.04.02.05.01    | VENTANA PRINCIPAL                                      | glb | 59.00     | 325.00 | 19,175.00  |
| 03.04.02.05.02    | VENTANA POSTERIOR                                      | glb | 59.00     | 265.00 | 15,635.00  |
| 03.04.02.05.03    | VENTANAS EN DORMITORIOS 1                              | glb | 118.00    | 131.00 | 15,458.00  |
| 03.04.02.05.04    | VENTANA CORREDIZA                                      | glb | 118.00    | 90.00  | 10,620.00  |
| 03.04.02.06       | PINTURA  |     |           |        | 158,003.78 |
| 03.04.02.06.01    | PINTURA EN EXTERIORES C/LATEX                          | m2  | 1,294.52  | 12.23  | 15,831.98  |
| 03.04.02.06.02    | PINTURA EN INTERIORES C/LATEX                          | m2  | 10,075.96 | 14.11  | 142,171.80 |
| 03.04.02.07       | COLOCACION DE APARATOS                                 |     |           |        | 59,817.74  |
| 03.04.02.07.01    | INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO                         | pza | 118.00    | 187.45 | 22,119.10  |
| 03.04.02.07.02    | LAVATORIO DE PARED BLANCO                              | pza | 118.00    | 176.80 | 20,862.40  |
| 03.04.02.07.03    | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE                           | pza | 59.00     | 124.72 | 7,358.48   |
| 03.04.02.07.04    | LAVADERO DE GRANITO                                    | pza | 59.00     | 90.32  | 5,328.88   |
| 03.04.02.07.05    | DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS        | und | 59.00     | 70.32  | 4,148.88   |
| 03.04.02.08       | VARIOS   |     |           |        | 1,152.60   |
| 03.04.02.08.01    | JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT                    | m2  | 170.00    | 6.78   | 1,152.60   |
| 03.04.03          | INSTALACIONES SANITARIAS                               |     |           |        | 195,975.51 |
| 03.04.03.01       | INSTALACIONES DE AGUA                                  |     |           |        | 99,154.94  |
| 03.04.03.01.01    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP            | m   | 1,033.68  | 12.96  | 13,396.49  |
| 03.04.03.01.02    | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP            | m   | 873.20    | 11.89  | 10,382.35  |
| 03.04.03.01.03    | SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"                               | pto | 295.00    | 44.18  | 13,033.10  |
| 03.04.03.01.04    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"                | pza | 472.00    | 32.76  | 15,462.72  |
| 03.04.03.01.05    | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"                | pza | 59.00     | 51.86  | 3,059.74   |
| 03.04.03.01.06    | VALVULA CHECK 3/4"                                     | und | 59.00     | 21.00  | 1,239.00   |
| 03.04.03.01.07    | GRIFO DE RIEGO 1/2"                                    | und | 59.00     | 9.50   | 560.50     |
| 03.04.03.01.08    | RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2"  | m   | 194.70    | 22.17  | 4,316.50   |
| 03.04.03.01.09    | SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"                           | pto | 118.00    | 69.53  | 8,204.54   |
| 03.04.03.01.10    | TERMA VERTICAL 50 LITROS                               | pza | 59.00     | 500.00 | 29,500.00  |
| 03.04.03.02       | INSTALACIONES DE DESAGUE                               |     |           |        | 96,820.57  |
| 03.04.03.02.01    | RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC                            | m   | 972.32    | 15.89  | 15,450.16  |
| 03.04.03.02.02    | RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC                            | m   | 525.10    | 11.98  | 6,290.70   |
| 03.04.03.02.03    | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION      | m   | 705.05    | 19.45  | 13,713.22  |
| 03.04.03.02.04    | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION      | m   | 212.40    | 7.60   | 1,614.24   |
| 03.04.03.02.05    | SALIDA DE DESAGUE DE 4"                                | pto | 118.00    | 89.04  | 10,506.72  |
| 03.04.03.02.06    | SALIDA DE DESAGUE DE 2"                                | pto | 236.00    | 63.94  | 15,089.84  |
| 03.04.03.02.07    | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"           | pza | 177.00    | 138.67 | 24,544.59  |
| 03.04.03.02.08    | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"                  | pza | 118.00    | 33.67  | 3,973.06   |
| 03.04.03.02.09    | SUMIDEROS DE 2"  | pto | 236.00    | 23.89  | 5,638.04   |
| 03.04.04          | INSTALACIONES ELECTRICAS                               |     |           |        | 289,253.40 |
| 03.04.04.01       | CENTRO DE LUZ  | pto | 590.00    | 69.76  | 41,158.40  |

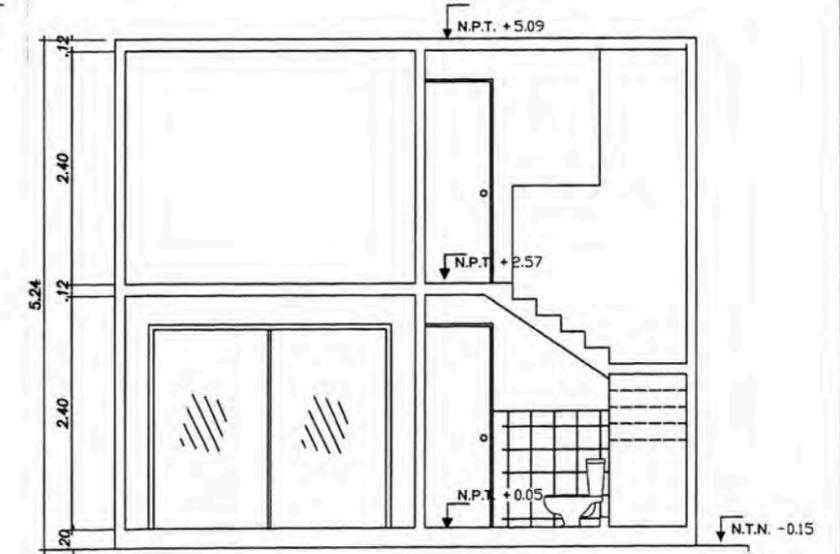
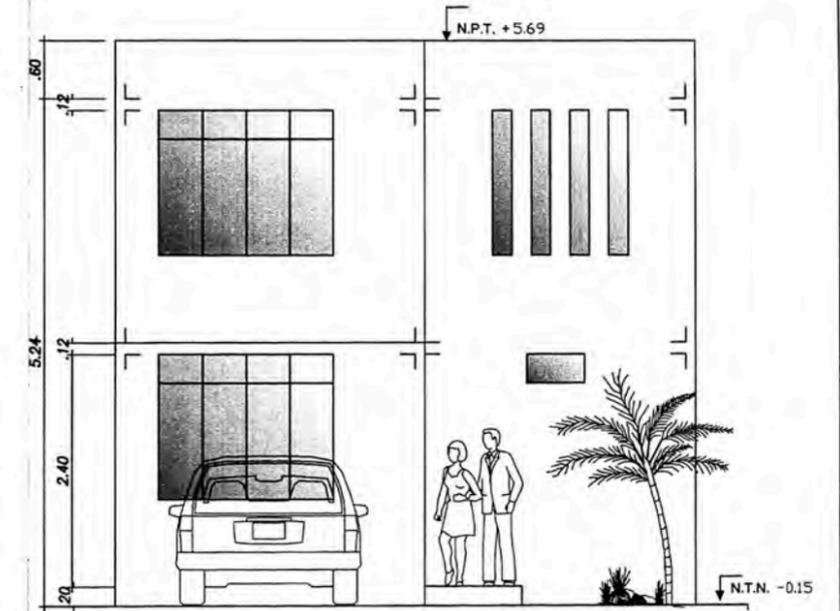
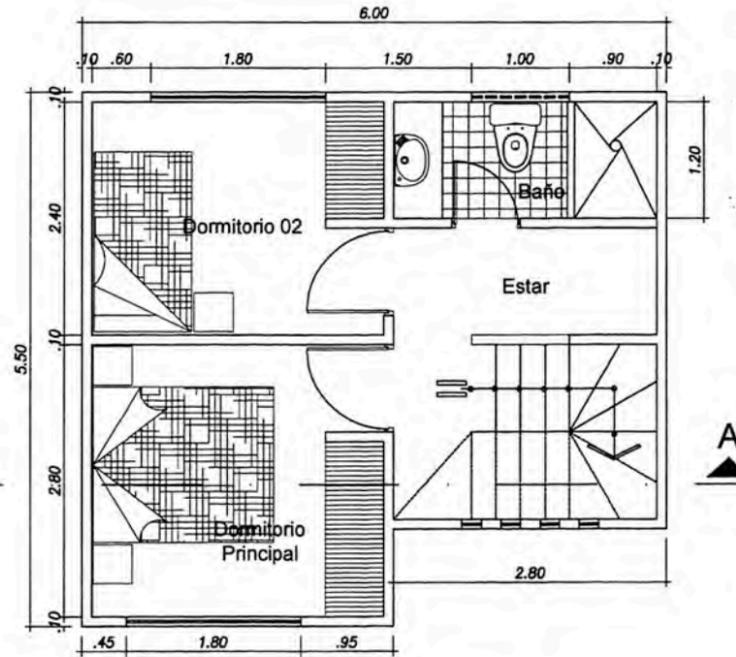
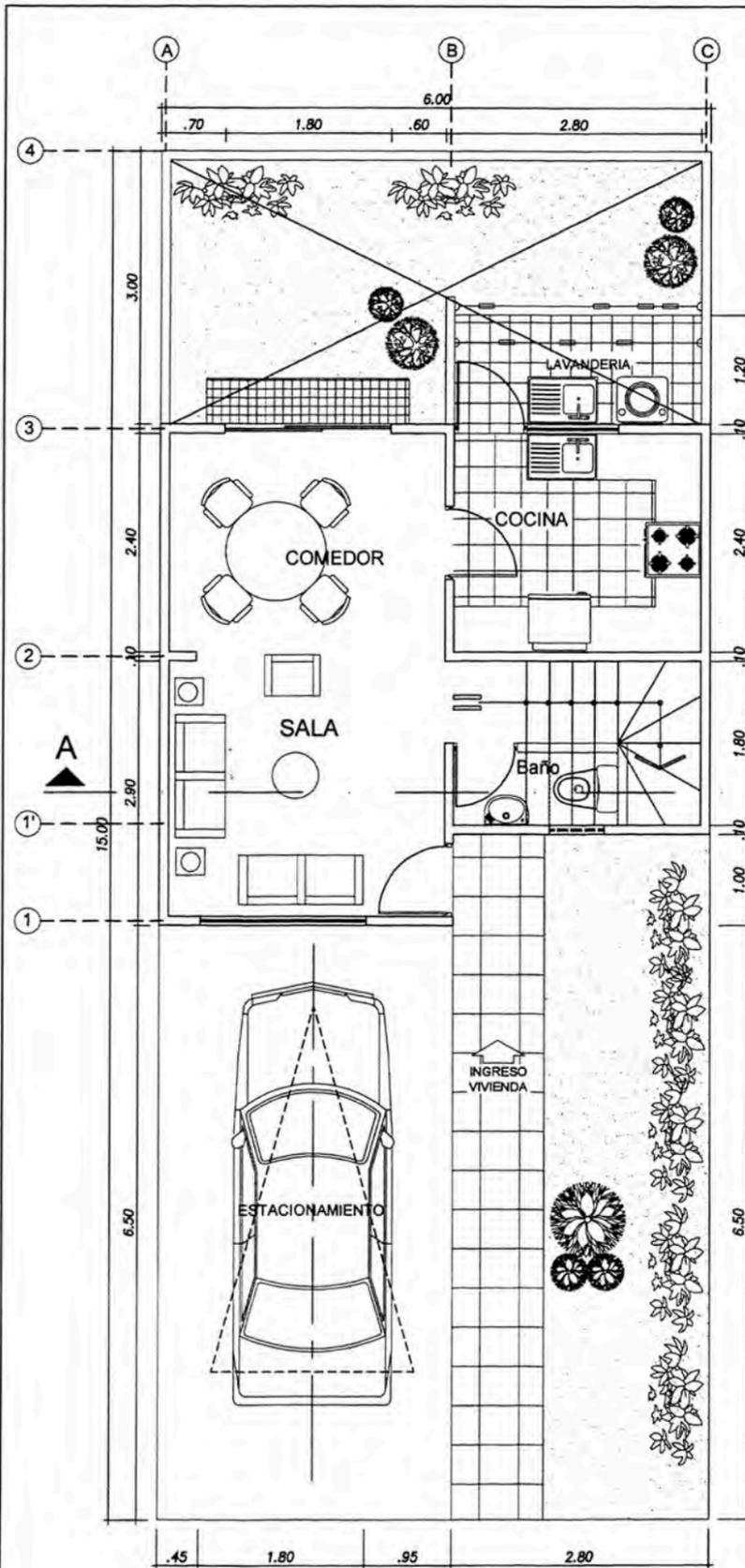
|                |   |     |          |          |              |
|----------------|---|-----|----------|----------|--------------|
| 03.04.04.02    | SALIDA PARA BRAQUETES                                       | pto | 354.00   | 62.96    | 22,287.84    |
| 03.04.04.03    | SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE                                | pto | 531.00   | 68.69    | 36,474.39    |
| 03.04.04.04    | SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE                                 | pto | 118.00   | 68.69    | 8,105.42     |
| 03.04.04.05    | SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION                        | pto | 295.00   | 74.46    | 21,965.70    |
| 03.04.04.06    | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE C/ LINEA ATIERRA | pto | 1,239.00 | 70.93    | 87,882.27    |
| 03.04.04.07    | SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)          | pto | 177.00   | 34.60    | 6,124.20     |
| 03.04.04.08    | SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC                    | pto | 295.00   | 41.46    | 12,230.70    |
| 03.04.04.09    | TABLERO DE DISTRIBUCION                                     | und | 59.00    | 102.32   | 6,036.88     |
| 03.04.04.10    | POZO CONEXION A TIERRA                                      | und | 59.00    | 700.00   | 41,300.00    |
| 03.04.04.11    | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA                           | und | 59.00    | 96.40    | 5,687.60     |
| 03.05          | VIVIENDA TIPO DRYWALL                                       |     |          |          | 1,139,060.62 |
| 03.05.01       | ESTRUCTURAS   |     |          |          | 647,936.98   |
| 03.05.01.01    | MOVIMIENTO DE TIERRAS                                       |     |          |          | 2,248.60     |
| 03.05.01.01.01 | DEMOLICION DE LOSA DE CONCRETO DE 0.10M                     | m3  | 36.30    | 10.96    | 397.85       |
| 03.05.01.01.02 | ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE                               | m3  | 54.45    | 7.27     | 395.85       |
| 03.05.01.01.03 | ELIMINACION DE DESMONTE CON EQUIPO                          | m3  | 54.45    | 26.72    | 1,454.90     |
| 03.05.01.02    | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE                                    |     |          |          | 31,182.38    |
| 03.05.01.02.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/cm2 PARA LOSA             | m3  | 143.64   | 201.16   | 28,894.62    |
| 03.05.01.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA DE CIMENTACION                | m2  | 61.40    | 37.26    | 2,287.76     |
| 03.05.01.03    | ESTRUCTURAS DE MUROS  |     |          |          | 348,709.30   |
| 03.05.01.03.01 | MURO GYPLAC ST -ST SIMPLE 12MM                              | m2  | 570.93   | 89.58    | 51,143.91    |
| 03.05.01.03.02 | MURO GYPLAC ST -ST CON ARRIOSTRE                            | m2  | 195.40   | 81.00    | 15,827.40    |
| 03.05.01.03.03 | MURO GYPLAC ST -RH 12MM                                     | m2  | 369.61   | 72.80    | 26,907.61    |
| 03.05.01.03.04 | MURO GYPLAC SIMPLE12 Y SUPERBOARD 8MM                       | m2  | 1,779.20 | 79.58    | 141,588.74   |
| 03.05.01.03.05 | MURO GYPLAC SIMPLE12 Y SUPERBOARD 8MM CON ARRIOSTRE         | m2  | 561.59   | 89.58    | 50,307.23    |
| 03.05.01.03.06 | MUROS GYPLAC RH 12MM Y SUPERBORAD 8MM                       | m2  | 773.34   | 81.38    | 62,934.41    |
| 03.05.01.04    | ESTRUCTURAS. DE PISO Y TECHO                                |     |          |          | 202,587.78   |
| 03.05.01.04.01 | ESTRUCTURA DE ENTREPISO VIGUETAS , SUPERBOARD Y GYPLAC      | m2  | 1,621.87 | 124.91   | 202,587.78   |
| 03.05.01.05    | CONCRETO ARMADO   |     |          |          | 21,208.92    |
| 03.05.01.05.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F'c=175 kg/cm2 EN LOSA                 | m3  | 43.40    | 209.08   | 9,074.07     |
| 03.05.01.05.02 | MALLA DE ACERO LOSA ACERO 1/4"                              | kg  | 1,946.25 | 2.91     | 5,663.59     |
| 03.05.01.05.03 | POLIETILENO 0.5MM   | m2  | 1,621.87 | 3.99     | 6,471.26     |
| 03.05.01.06    | ESCALERAS   |     |          |          | 42,000.00    |
| 03.05.01.06.01 | ESCALERA  | und | 28.00    | 1,500.00 | 42,000.00    |
| 03.05.02       | ARQUITECTURA  |     |          |          | 261,514.42   |
| 03.05.02.01    | MESAS DE CONCRETO   |     |          |          | 4,200.00     |
| 03.05.02.01.01 | MESAS DE CONCRETO PARA COCINA                               | und | 28.00    | 150.00   | 4,200.00     |
| 03.05.02.02    | PISOS Y PAVIMENTOS  |     |          |          | 41,983.29    |
| 03.05.02.02.01 | PISO DE CERAMICO 20 x 20                                    | m2  | 309.40   | 49.71    | 15,380.27    |
| 03.05.02.02.02 | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO                            | m2  | 1,069.32 | 13.14    | 14,050.86    |
| 03.05.02.02.03 | VEREDA DE CONCRETO DE 4"                                    | m2  | 335.44   | 37.42    | 12,552.16    |
| 03.05.02.03    | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS                                     |     |          |          | 11,946.29    |
| 03.05.02.03.01 | ZOCALO DE CERAMICO 20X20                                    | m2  | 165.31   | 57.93    | 9,576.41     |
| 03.05.02.03.02 | CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT                        | m   | 256.48   | 9.24     | 2,369.88     |
| 03.05.02.04    | CARPINTERIA DE MADERA                                       |     |          |          | 41,468.00    |
| 03.05.02.04.01 | PUERTA PRINCIPAL  | und | 28.00    | 236.00   | 6,608.00     |
| 03.05.02.04.02 | PUERTA POSTERIOR  | und | 28.00    | 209.00   | 5,852.00     |
| 03.05.02.04.03 | PUERTAS INTERIORES  | und | 112.00   | 209.00   | 23,408.00    |
| 03.05.02.04.04 | PUERTA CORREDIZA  | und | 28.00    | 200.00   | 5,600.00     |
| 03.05.02.05    | CARPINTERIA DE ALUMINIO                                     |     |          |          | 28,896.00    |
| 03.05.02.05.01 | VENTANA PRINCIPAL   | glb | 28.00    | 325.00   | 9,100.00     |
| 03.05.02.05.02 | VENTANA POSTERIOR   | glb | 28.00    | 265.00   | 7,420.00     |
| 03.05.02.05.03 | VENTANAS EN DORMITORIOS 1                                   | glb | 56.00    | 131.00   | 7,336.00     |
| 03.05.02.05.04 | VENTANA CORREDIZA   | glb | 56.00    | 90.00    | 5,040.00     |
| 03.05.02.06    | CUBIERTAS   |     |          |          | 14,344.85    |
| 03.05.02.06.01 | COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON BARRO          | m2  | 957.60   | 14.98    | 14,344.85    |
| 03.05.02.07    | PINTURA   |     |          |          | 90,287.91    |
| 03.05.02.07.01 | PINTURA EN EXTERIORES C/LATEX                               | m2  | 739.73   | 12.23    | 9,046.90     |
| 03.05.02.07.02 | PINTURA EN INTERIORES C/LATEX                               | m2  | 5,757.69 | 14.11    | 81,241.01    |
| 03.05.02.08    | COLOCACION DE APARATOS                                      |     |          |          | 28,388.08    |
| 03.05.02.08.01 | INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO                              | pza | 56.00    | 187.45   | 10,497.20    |
| 03.05.02.08.02 | LAVATORIO DE PARED BLANCO                                   | pza | 56.00    | 176.80   | 9,900.80     |
| 03.05.02.08.03 | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE                                | pza | 28.00    | 124.72   | 3,492.16     |
| 03.05.02.08.04 | LAVADERO DE GRANITO   | pza | 28.00    | 90.32    | 2,528.96     |
| 03.05.02.08.05 | DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS             | und | 28.00    | 70.32    | 1,968.96     |
| 03.05.03       | INSTALACIONES SANITARIAS                                    |     |          |          | 92,336.42    |
| 03.05.03.01    | INSTALACIONES DE AGUA                                       |     |          |          | 47,056.59    |
| 03.05.03.01.01 | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP                 | m   | 490.56   | 12.96    | 6,357.66     |
| 03.05.03.01.02 | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP                 | m   | 414.40   | 11.89    | 4,927.22     |
| 03.05.03.01.03 | SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"                                    | pto | 140.00   | 44.18    | 6,185.20     |
| 03.05.03.01.04 | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"                     | pza | 224.00   | 32.76    | 7,338.24     |
| 03.05.03.01.05 | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"                     | pza | 28.00    | 51.86    | 1,452.08     |
| 03.05.03.01.06 | VALVULA CHECK 3/4"  | und | 28.00    | 21.00    | 588.00       |
| 03.05.03.01.07 | GRIFO DE RIEGO 1/2"   | und | 28.00    | 9.50     | 266.00       |

|                |   |     |        |        |               |
|----------------|---|-----|--------|--------|---------------|
| 03.05.03.01.08 | RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2"       | m   | 92.40  | 22.17  | 2,048.51      |
| 03.05.03.01.09 | SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"                                | pto | 56.00  | 69.53  | 3,893.68      |
| 03.05.03.01.10 | TERMA VERTICAL 50 LITROS                                    | pza | 28.00  | 500.00 | 14,000.00     |
| 03.05.03.02    | INSTALACIONES DE DESAGUE                                    |     |        |        | 45,279.83     |
| 03.05.03.02.01 | RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC                                 | m   | 461.44 | 15.89  | 7,332.28      |
| 03.05.03.02.02 | RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC                                 | m   | 249.20 | 11.98  | 2,985.42      |
| 03.05.03.02.03 | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION           | m   | 334.60 | 19.45  | 6,507.97      |
| 03.05.03.02.04 | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION           | m   | 100.80 | 7.60   | 766.08        |
| 03.05.03.02.05 | SALIDA DE DESAGUE DE 4"                                     | pto | 56.00  | 89.04  | 4,986.24      |
| 03.05.03.02.06 | SALIDA DE DESAGUE DE 2"                                     | pto | 112.00 | 63.94  | 7,161.28      |
| 03.05.03.02.07 | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"                | pza | 84.00  | 138.67 | 11,648.28     |
| 03.05.03.02.08 | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"                       | pza | 56.00  | 33.67  | 1,885.52      |
| 03.05.03.02.09 | SUMIDEROS DE 2"   | pto | 84.00  | 23.89  | 2,006.76      |
| 03.05.04       | INSTALACIONES ELECTRICAS                                    |     |        |        | 137,272.80    |
| 03.05.04.01    | CENTRO DE LUZ   | pto | 280.00 | 69.76  | 19,532.80     |
| 03.05.04.02    | SALIDA PARA BRAQUETES                                       | pto | 168.00 | 62.96  | 10,577.28     |
| 03.05.04.03    | SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE                                | pto | 252.00 | 68.69  | 17,309.88     |
| 03.05.04.04    | SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE                                 | pto | 56.00  | 68.69  | 3,846.64      |
| 03.05.04.05    | SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION                        | pto | 140.00 | 74.46  | 10,424.40     |
| 03.05.04.06    | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE C/ LINEA ATIERRA | pto | 588.00 | 70.93  | 41,706.84     |
| 03.05.04.07    | SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)          | pto | 84.00  | 34.60  | 2,906.40      |
| 03.05.04.08    | SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC                    | pto | 140.00 | 41.46  | 5,804.40      |
| 03.05.04.09    | TABLERO DE DISTRIBUCION                                     | und | 28.00  | 102.32 | 2,864.96      |
| 03.05.04.10    | POZO CONEXION A TIERRA                                      | und | 28.00  | 700.00 | 19,600.00     |
| 03.05.04.11    | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA                           | und | 28.00  | 96.40  | 2,699.20      |
|                | COSTO DIRECTO   |     |        |        | 11,513,698.20 |
|                | GASTOS GENERALES 10%  |     |        |        | 1,151,369.82  |
|                | UTILIDADES 10%  |     |        |        | 1,151,369.82  |
|                | SUBTOTAL  |     |        |        | 13,816,437.84 |
|                | IGV(19%)  |     |        |        | 2,625,123.19  |
|                | TOTAL   |     |        |        | 16,441,561.03 |

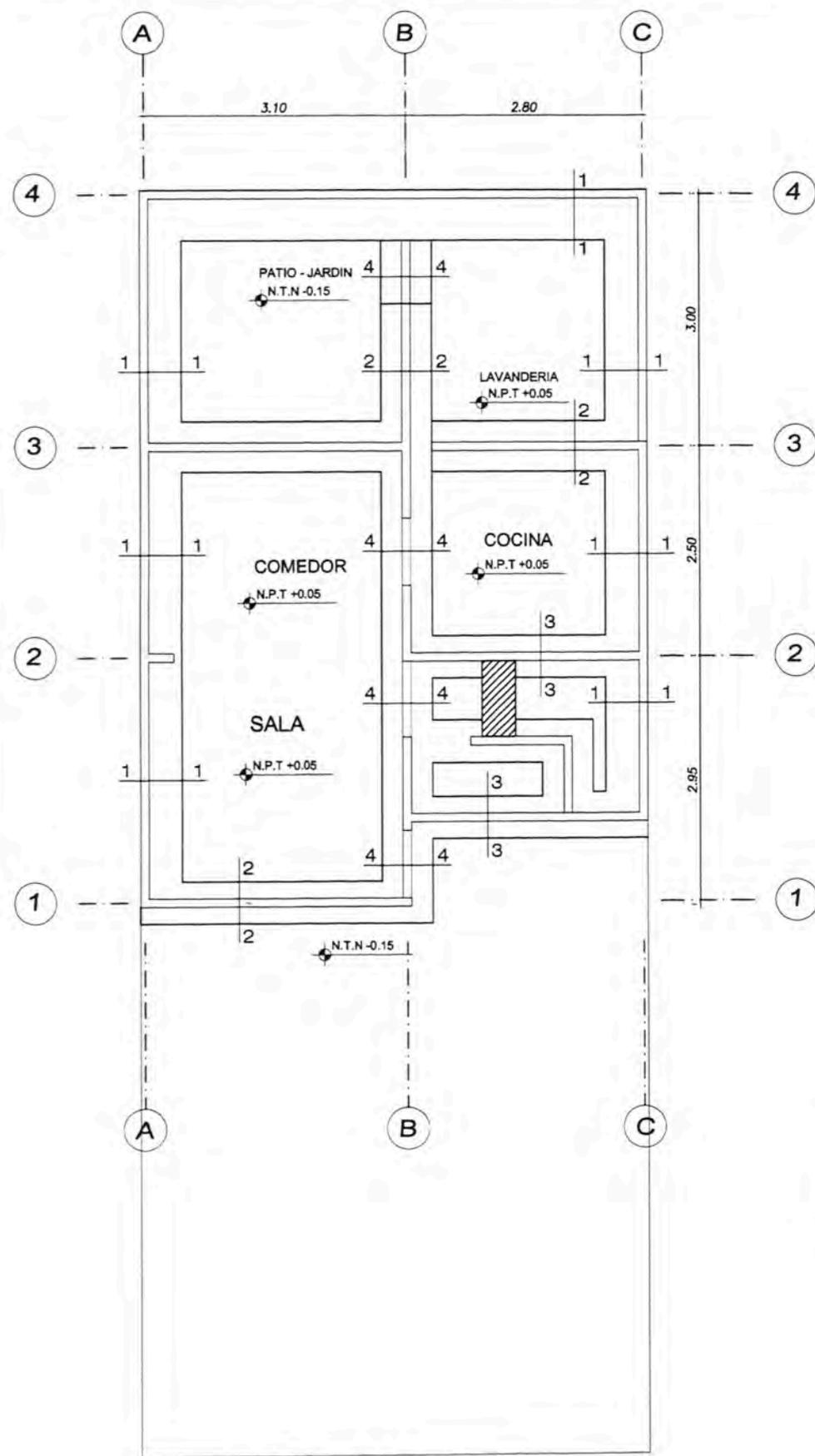
SON : DIECISEIS MILLONES CUATROCIENTOS CUARENTIUN MIL QUINIENTOS SESENTIUNO Y 03/100 NUEVOS SOLES

**ANEXO N° 3 PLANOS**

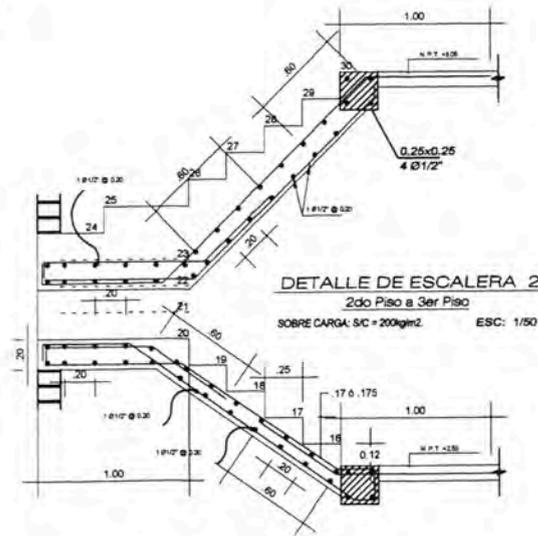
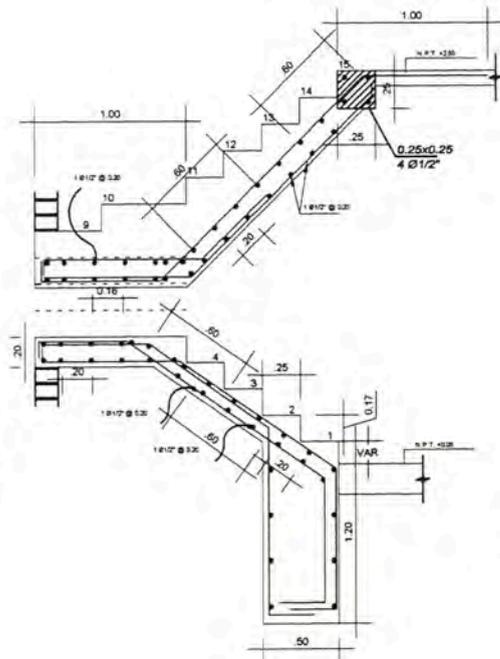
|       |  |
|-------|--|
| A-01  | Arquitectura                                     |
| E-01  | Cimentación y Escalera                           |
| E-02  | Detalle de Muros - Planta                        |
| E-03  | Detalle de Muros – Elevación                     |
| E-04  | Losas Macizas                                    |
| IE-01 | Instalaciones Eléctricas Interiores              |
| IS-01 | Instalaciones Sanitarias de Agua fría y caliente |
| IS-02 | Instalaciones Sanitarias de Desague              |



|  |                 |  |  |  |
|--|-----------------|--|--|--|
| <b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>   |                 |  |  | <b>ANTARES SAC</b><br>CONTRATISTAS GENERALES |
| PROMOTOR:<br><b>CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.</b>                                |                 | CONTENIDO:<br>PLANTA 1° Y 2° NIVEL<br>TIPO: UNICON |  | <b>A-01</b>                                  |
| PROYECTO:<br>CONJUNTO RESIDENCIAL<br>"LOS ANTARES"                             |                 | DISEÑO:<br>Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía        |  |  |
| UBICACION:<br>CALLE LOS FUSILEROS S/N<br>DISTRITO: SANTA ANITA PROVINCIA: LIMA |                 | REVISADO:<br>Arq. Quispe                           |  |  |
| FECHA:<br>MARZO 2008   | ESCALA:<br>1/75 | DIBUJO:<br>ANTARES                                 |  |  |



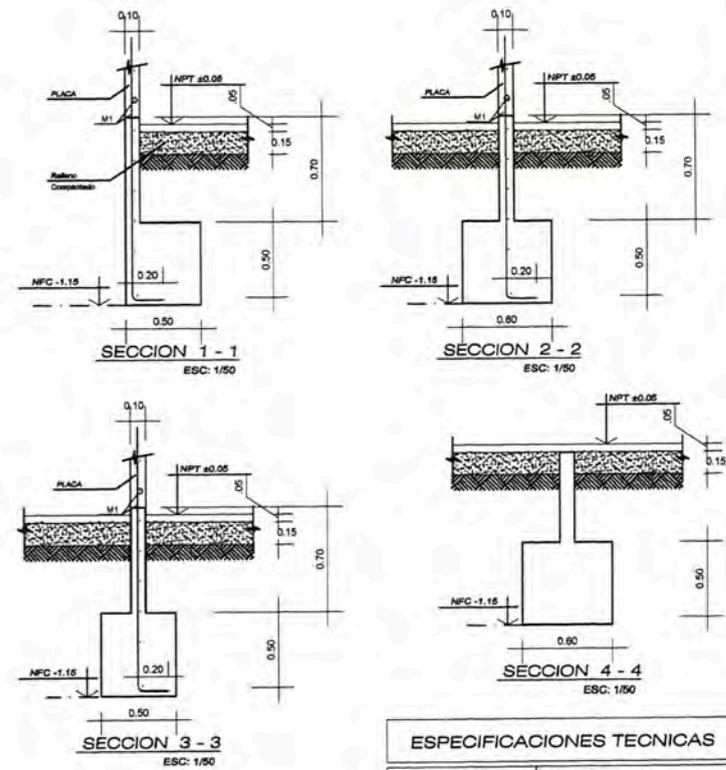
**CIMENTACION**  
ESC: 1/75



**DETALLE DE ESCALERA 1**  
1er Piso al 2do Piso  
SOBRE CARGA: SC = 200kg/m<sup>2</sup> ESC: 1/50

**CONSIDERACIONES**

|              |                |       |
|--------------|----------------|-------|
| Sistema      | 1er Contrapeso | Resto |
| Union        | 0.12           | .17   |
| La Casa      | 0.12           | .175  |
| KingBlock    | 0.12           | .175  |
| ItalCeramica | 0.12           | .175  |
| DryWall      | 0.12           | .175  |



**NOTA:**  
PARA EL TRAZO SE TOMARA EN CUENTA LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.  
TODA SUPERFICIE EN CONTACTO CON EL AGUA SERA CUBIERTA E IMPERMEABILIZADA CON ADITIVOS ESPECIALES.

**LONGITUD DE EMPALMES Y GANCHOS**

| Ø    | MUROS (cm) | VIGAS (cm) | ESTRIBOS (cm) | GANCHOS (cm) |
|------|------------|------------|---------------|--------------|
| 1/4" | 40         | 40         | 6.5           | 15           |
| 5mm  | 40         | 40         | -             | 20           |
| 3/8" | 50         | 50         | 10            | 25           |
| 1/2" | 60         | 60         | -             | 30           |
| 5/8" | 70         | 70         | -             | 35           |

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

|  |  |
|--|--|
| CONCRETO                                       | $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  |
| ACERO  | $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$   |
| CAPACIDAD DEL TERRENO                          | $w_t = 2.60 \text{ kg/cm}^2$   |
| SOBRECARGA                                     | INDICADA   |
| RECUBRIMIENTO                                  | LOSAS 2 cm.<br>VIGAS CHATAS 2 cm.  |
| CIMIENTO                                       | $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$  |
| SOBRECIMIENTO                                  | $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$  |
| ESCALERA                                       | $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$<br>$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$<br>S/C = 200 kg/m <sup>2</sup> |
| SOBRECARGAS                                    | 1er Piso = 200 kg/m <sup>2</sup><br>2do Piso = 200 kg/m <sup>2</sup>                       |
| PARAMETROS SISMICOS                            | $Z = 0.40$ $R = 4.00$<br>$U = 1.00$ $T_p = 0.4 \text{ s.}$<br>$S = 1.00$ $C = 2.60$        |
| DESPLAZAMIENTOS DIFERENCIALES MAXIMOS POR PISO |  |
| PISO   | DIRECCION CARGA MAX. Δ   |
| PISO2  | X SX 0.00246   |
| PISO1  | X SX 0.000194  |
|  | X SX 0.000089  |

**VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL**

CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"

CONTENIDO: CIMENTACION Y ESCALERA TODOS LOS SISTEMAS

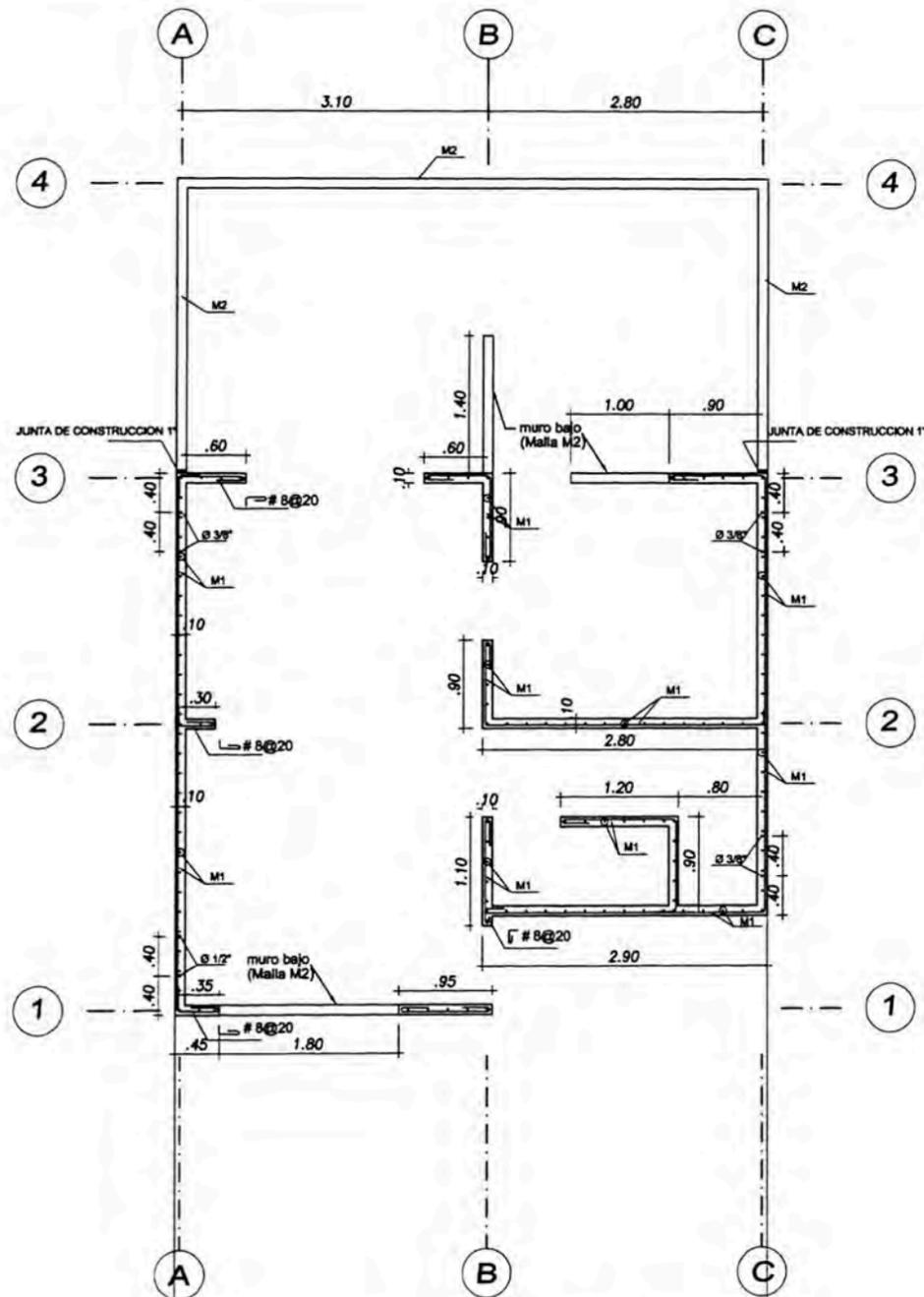
DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía

FECHA: MARZO 2008 ESCALA: 1/75

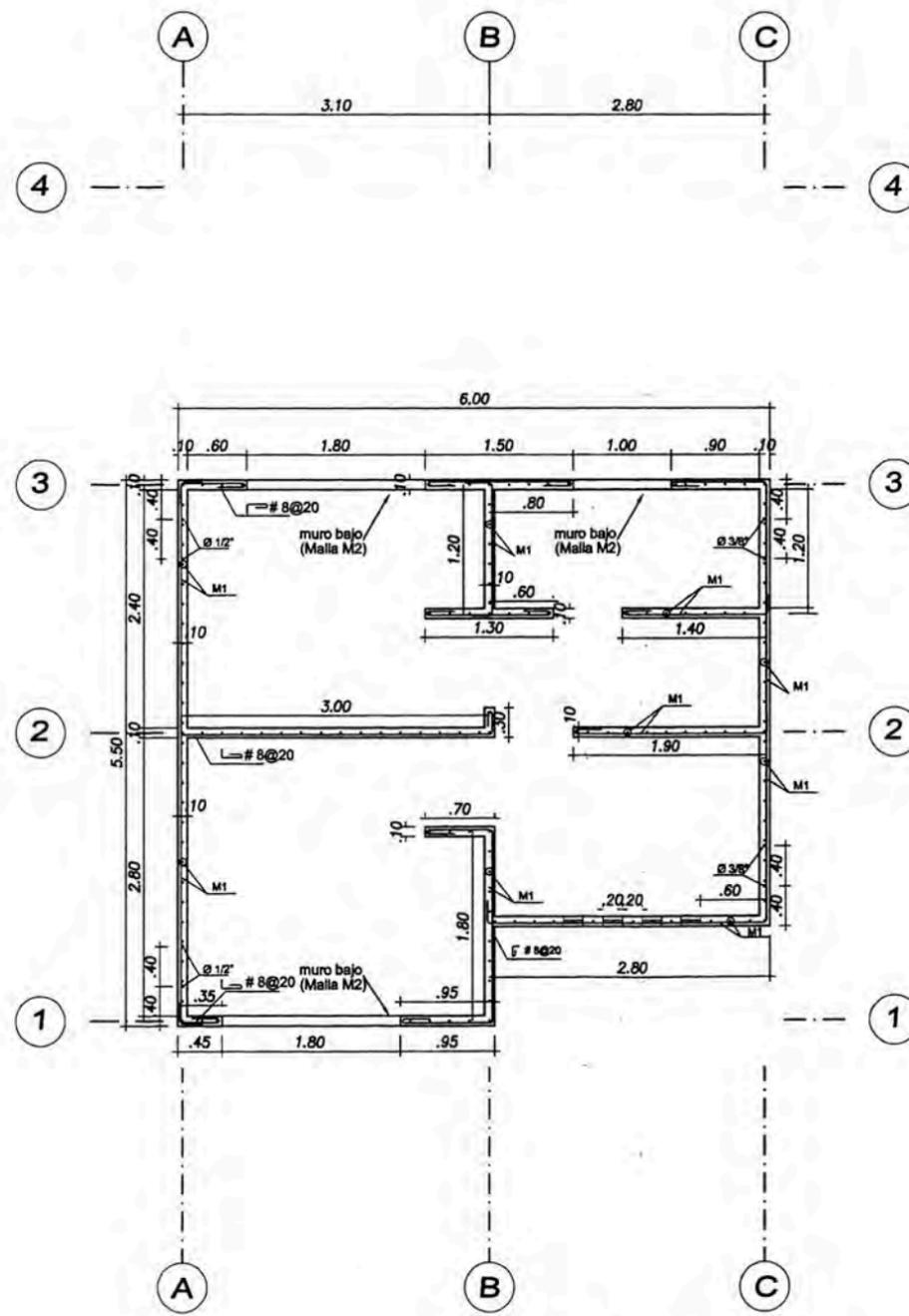
ANTARES SAC CONTRATISTAS GENERALES

MAPA DE DISEÑO ANEXO

**E-01**



REFUERZO DE MUROS 1er PISO  
ESC: 1/75



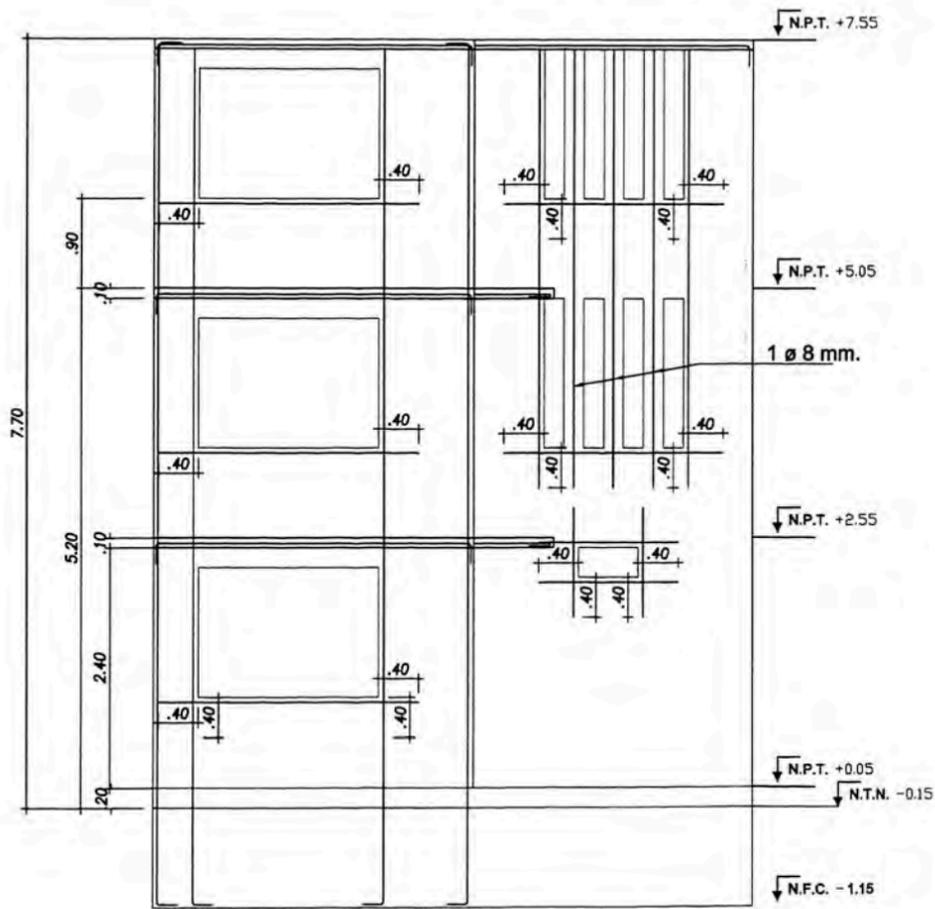
REFUERZO DE MUROS 2do y 3er PISO (típico)  
ESC: 1/75

NOTA:  
PARA EL TRAZO SE TOMARÁ EN CUENTA  
LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.  
TODA SUPERFICIE EN CONTACTO CON EL  
AGUA SERÁ CUBIERTA E IMPERMEABILIZADO  
CON ADITIVOS ESPECIALES.

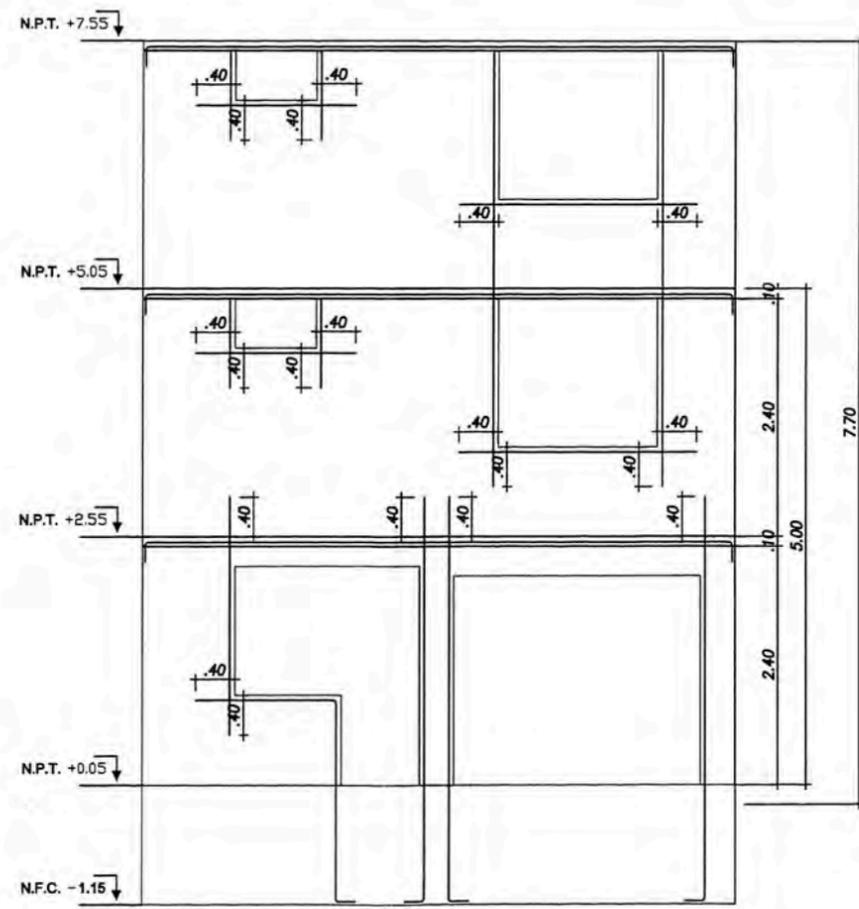
CUADRO MALLAS DE REFUERZO EN MUROS

| MALLA | Ø HORIZONTAL | Ø VERTICAL  |
|-------|--------------|-------------|
| M1    | Ø 8mm @ 20   | Ø 8mm @ 20  |
| M2    | Ø 1/4" @ 30  | Ø 1/4" @ 50 |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>                             |   |  |
| CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.                                    |   | ANTARES S.A.C. CONSTRUCTORAS GENERALES |
| PROYECTO:<br>CONJUNTO RESIDENCIAL<br>"LOS ANTARES"             | CONTENIDO:<br>DETALLE DE MUROS - PLANTA     | E-02                                   |
| UBICACION:<br>DALLE LAS BARRIOBARRAS S/N<br>DISTRITO: SANTIAGO | DISEÑO:<br>Baoh. Ing. Arturo Cotrina Leguía |  |
| FECHA:<br>AÑO 2006   | ESCALA:<br>1/75                             |  |
| REVISADO:  | DESENHO:<br>DELPO Y S - INGENIEROS          |  |



**ELEVACION REFUERZO FACHADA PRINCIPAL**  
(no se muestra malla de relleno) ESC: 1/75

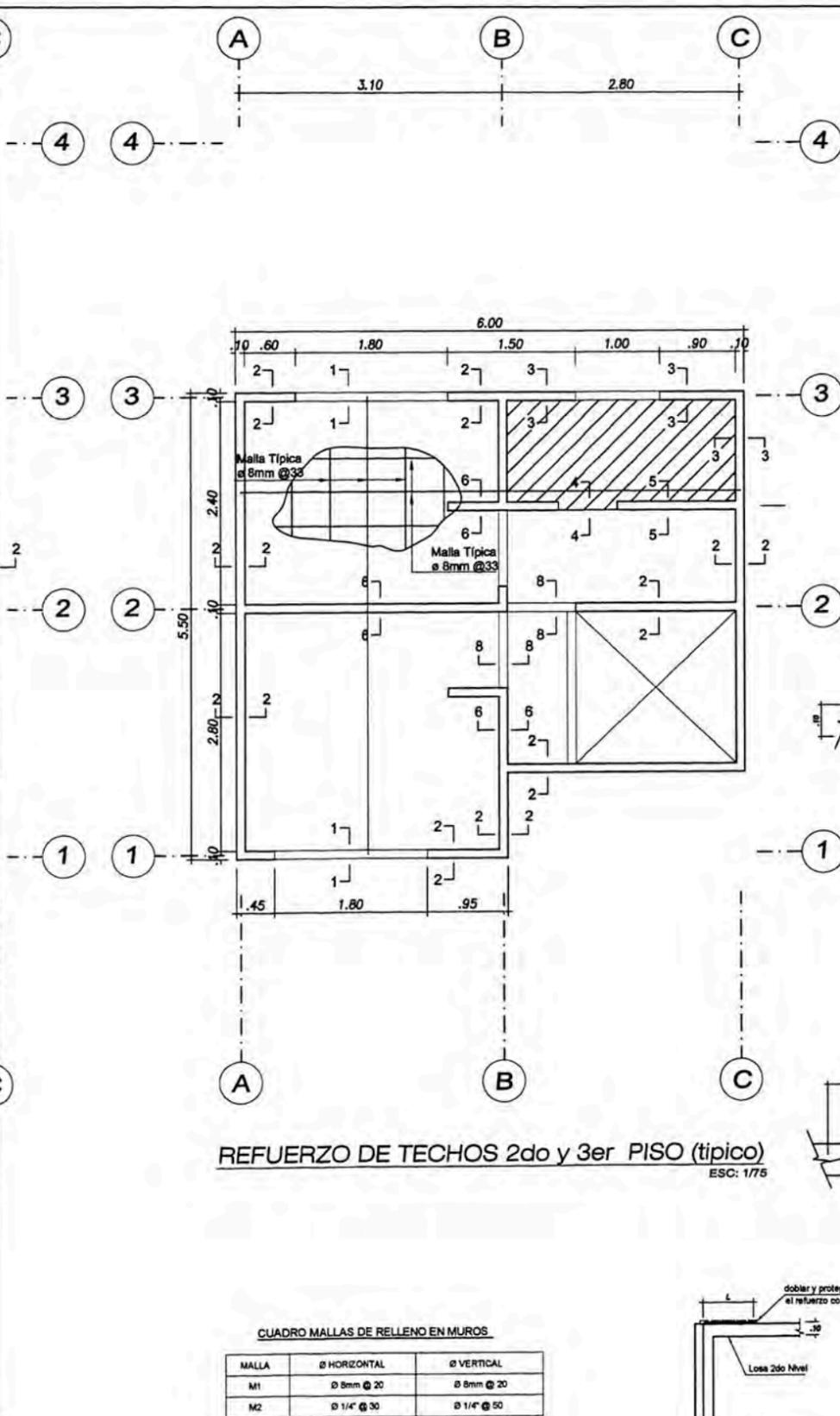
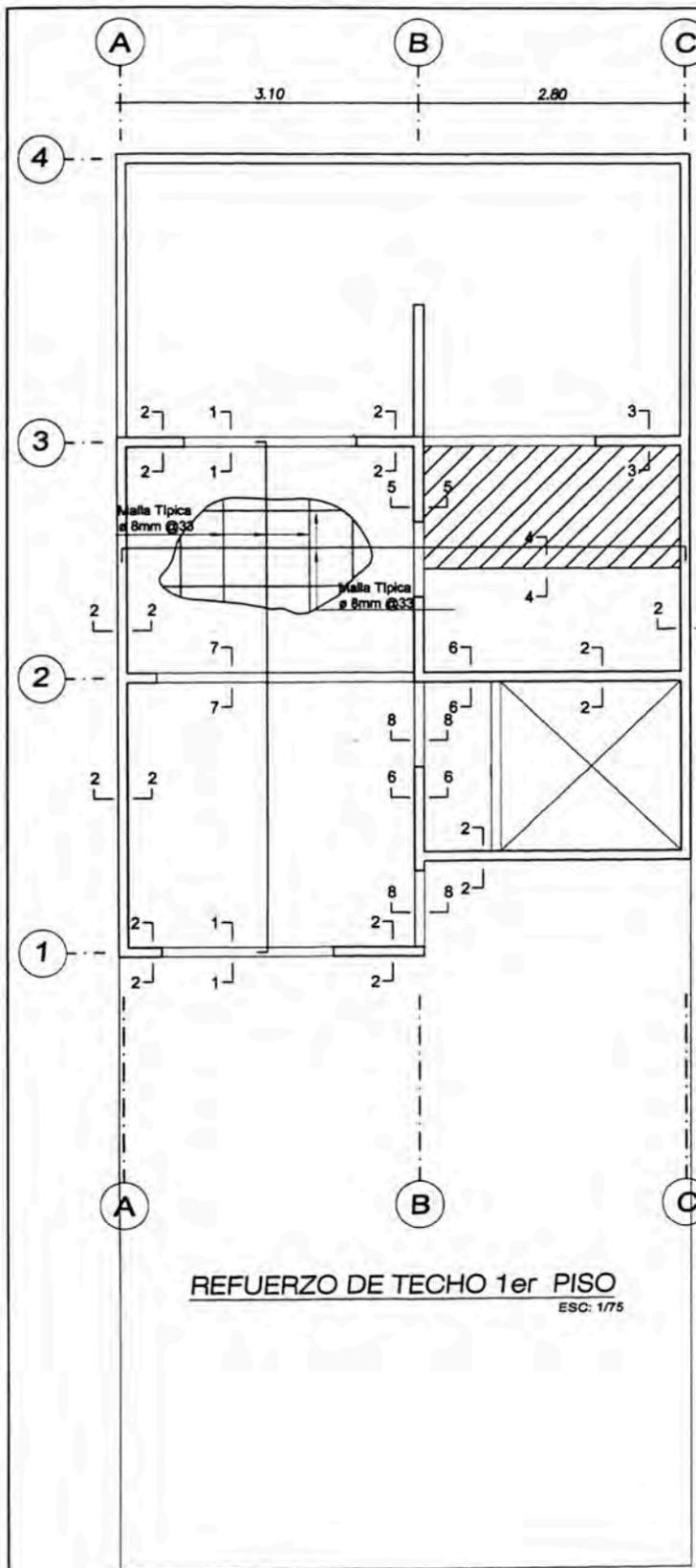


**ELEVACION REFUERZO FACHADA POSTERIOR**  
(no se muestra malla de relleno) ESC: 1/75

NOTA:  
PARA EL TRAZO SE TOMARA EN CUENTA  
LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.  
TODA SUPERFICIE EN CONTACTO CON EL  
AGUA SERA CUBIERTA E IMPERMEABILIZADO  
CON ADITIVOS ESPECIALES.

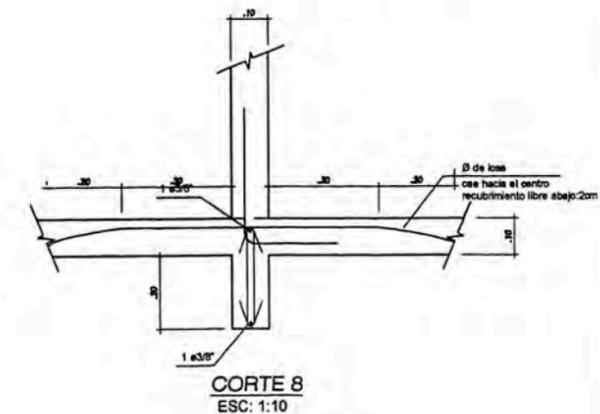
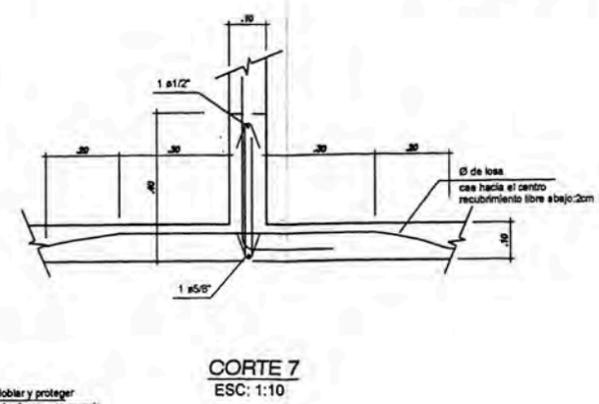
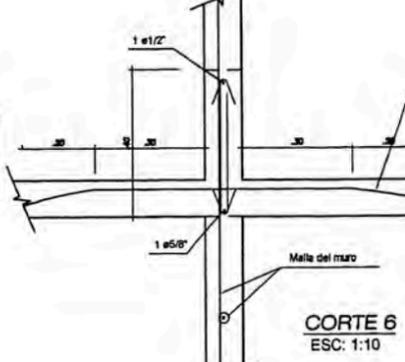
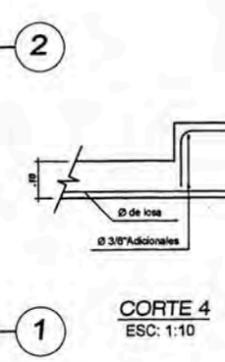
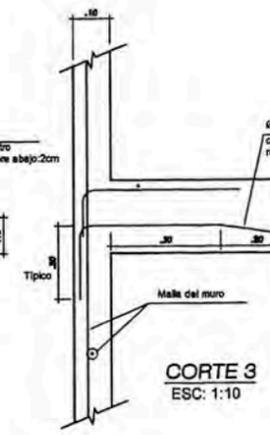
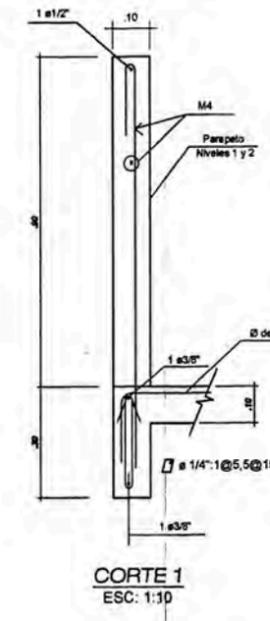
|  |  |                              |  |
|--|--|------------------------------|--|
| <b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>   |  |                              |  |
| CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.  |  | SISTEMA                      |  |
| PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"                               | CONTENIDO: MUROS - ELEVACION             | MURIS DE CONCRETO ARMADO     |  |
| UBICACION: CALLE LOS HUANCAVIRAS S/N, DISTRITO SANTA ANITA, PROVISION LIMA | DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía | LAMA                         |  |
| FECHA: MARZO 2008  | ESCALA: 1/75                             | DIBUJO: GREGO RIVERA - MURIS |  |

**E-03**

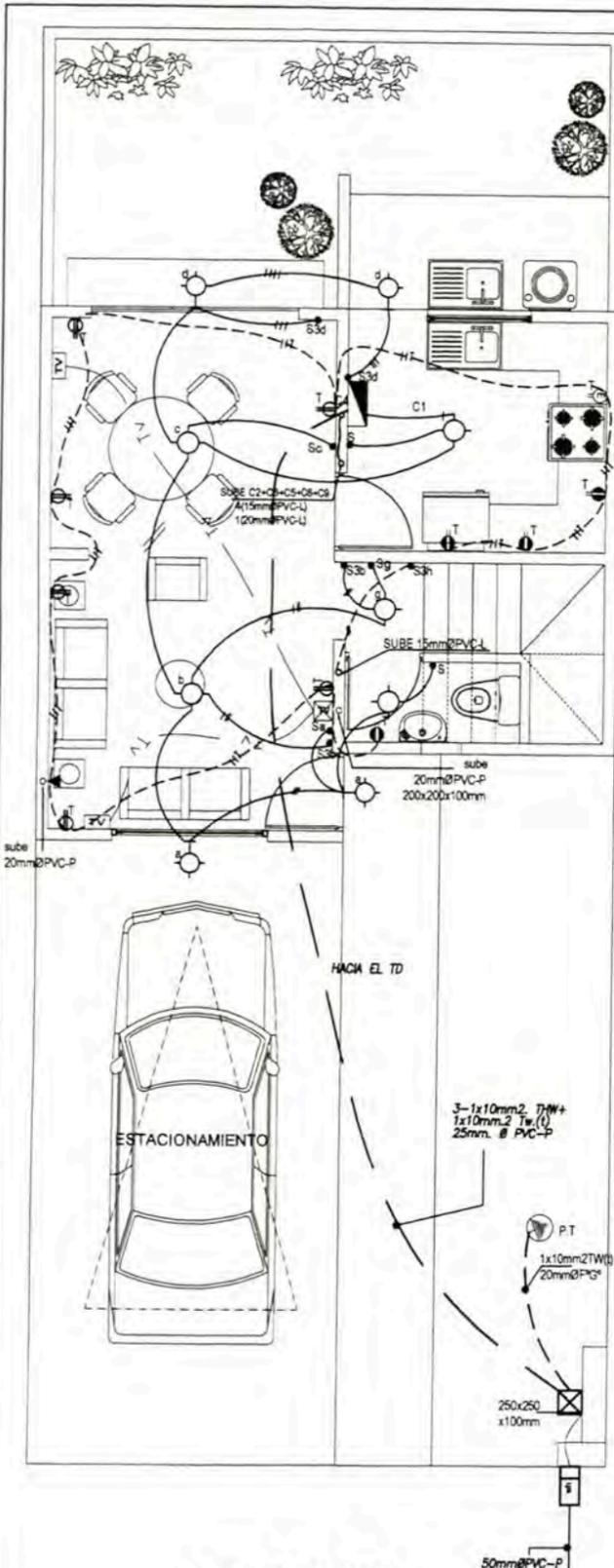


**CUADRO MALLAS DE RELLENO EN MUROS**

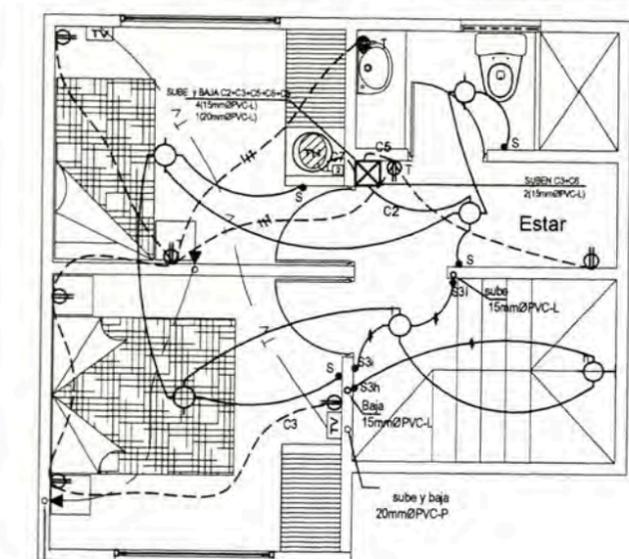
| MALLA | Ø HORIZONTAL | Ø VERTICAL  |
|-------|--------------|-------------|
| M1    | Ø 8mm @ 20   | Ø 8mm @ 20  |
| M2    | Ø 1/4" @ 30  | Ø 1/4" @ 50 |



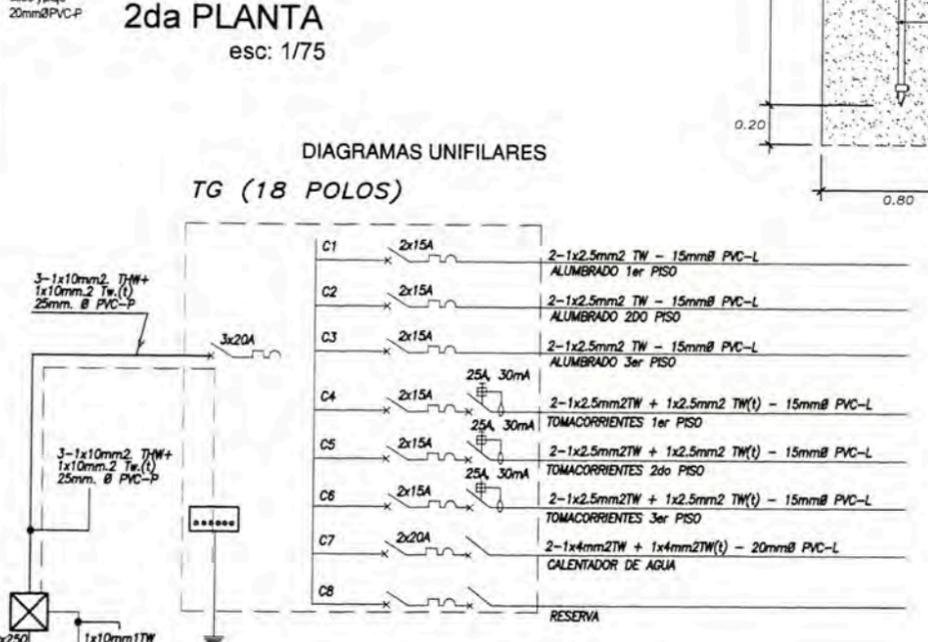
|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>                         |   | <b>ANTARES SAC</b><br>CONSTRUCCIONES GENERALES |
| PROYECTOR:<br><b>CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.</b>           |   | SISTEMA:<br>MUROS DE CONCRETO ARMADO           |
| PROYECTO:<br>CONJUNTO RESIDENCIAL<br>"LOS ANTARES"         | CONTENIDO:<br>LOSAS MACIZAS                 |  |
| DISEÑO:<br>DALLE LUIS RAMIREZ S/VA<br>DISTRITO SANTA ANITA | DISEÑO:<br>Boch. Ing. Arturo Cotrina Leguía | ESCALA:<br>1/75                                |
| FECHA:<br>MAYO 2008  | REVISADO:<br>DISEÑO<br>GILFO R. B. - ANTES  | <b>E-04</b>                                    |



1 era PLANTA  
esc: 1/75



2da PLANTA  
esc: 1/75



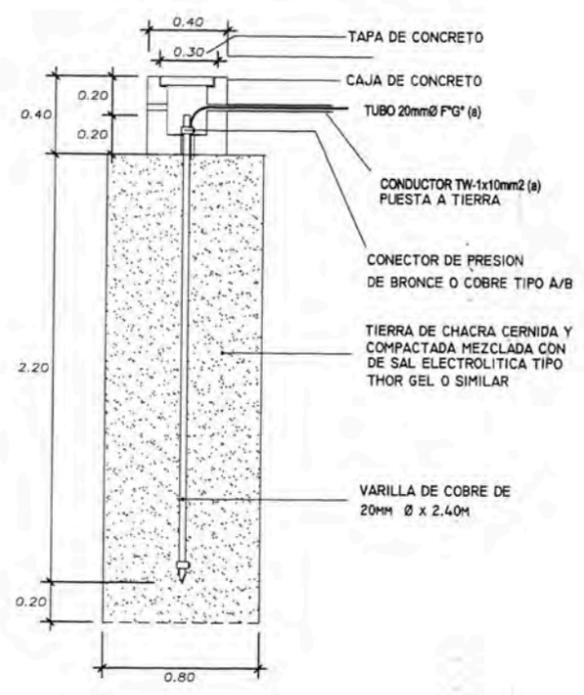
CUADRO DE CARGAS

| ITEM                 | DESCRIPCION                | Area m2               | Carga Unit. w/m2 | Potencia Instalada W | Factor de demanda %     | Demanda Maxima W |
|----------------------|----------------------------|-----------------------|------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| 1.0                  | Alumbrado y tomacorriente  | AT=92.49<br>Ant=59.17 | 25               | 2,312<br>296         | 2,000-100%<br>Resto 35% | 2,109<br>104     |
| 3.0                  | Calentador de agua (1 Und) |                       |                  | 1,500                | 100%                    | 1,500            |
| 7.0                  | Pequeñas aplicaciones      |                       |                  | 1,500                | 35%                     | 525              |
| <b>TOTAL GENERAL</b> |                            |                       |                  | <b>5,608</b>         | <b>-</b>                | <b>4,238</b>     |

CARGA A CONTRATAR  
 CC = P.I x 0.3  
 CC = 5.608 x 0.3 = 1.682w  
 CC = 2KW

CALCULO DE ALIMENTADOR:  
 $IN = \frac{4,238}{220 \times 9 \times 1.73} = 12.36 \text{ A}$   
 $ID = 12.36 \text{ A} \times 1.25 = 15.45 \text{ A}$   
 DE TABLA --- 10mm2

DETALLE DE POZO DE TIERRA  
RESISTENCIA < A 10 OHMIOS ESCALA 1/25



LEYENDA

| SIMBOLO  | DESCRIPCION   | CAJA (mm.)         | ALTURA SNPT. (eje) |
|----------|---|--------------------|--------------------|
| ⊠        | MEDIDOR DE ENERGIA  | ESPECIAL           | 0.70 (h.t)         |
| ⊠        | TABLEROS EMPOTRADOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA, Y TABLERO DE ELECTROBOMBAS         | ESPECIAL           | 1.80 (h.t)         |
| ○        | SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO                                       | OCT. 100x40        |                    |
| ○        | SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED TIPO BRAQUETE                                      | OCT. 100x40        | 1.8 / 2.25 m       |
| • S, +2S | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE / DOBLE EMPOTRADO EN LA PARED             | RECT. 100x55x50    | 1.20               |
| • S3     | SALIDA PARA INTERRUPTOR DE TRES VIAS 6 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 TRIFASICA PARA COCINA ELECTRICA  | CUAD. 100x100x55   | 0.30               |
| ⊠        | SALIDA PARA CAMPANA EXTRACTORA DE COCINA  | RECT. 100x55x50    | 1.40               |
| ⊠        | SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR                                   | 100x55x50          | 0.30               |
| ⊠        | POZO DE TIERRA  |                    |                    |
| ⊠        | CAJA DE PASE Fc00 SEGUN INDICACIONES EN PLANOS                                    | INDICADA           | 0.30               |
| ⊠        | CAJA DE PASE PARA TELEFONO EXTERNO SEGUN INDICACIONES                             | INDICADA           | 0.30               |
| ⊠        | CAJA DE PASE PARA TELEFONO INTERNO SEGUN INDICACIONES                             | INDICADA           | 0.30               |
| ⊠        | CAJA DE PASE PARA TV CABLE  |                    |                    |
| ⊠        | INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO TIPO NO FUSE SALVO INDICACION               | DENTRO DEL TABLERO |                    |
| ⊠        | INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30mA, 220V, CAPACIDAD SEGUN INDICACIONES               | EN 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 PISO P/INTERCOMUNICADOR CON 20 mm. Ø PVC-L                  |                    |                    |
| ---      | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/ALIMENTADORES PRINCIPALES SEGUN INDICACION        |                    |                    |
| ---      | TUBERIA EMPOTRADA EN PISO 25mm Ø PVC-L TV-CABLE                                   |                    |                    |

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.2. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE MINIMO A EMPLEARSE SERAN 2.5 mm.2. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE SUPERIOR AL 6 mm.2, SERAN CABLEADOS.
- TODAS 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
- LAS SALIDAS PARA: ALUMBRADO, BRAQUETES Y CAJAS DE PASE, SERAN EN CAJAS DE F'G' OCTOGONALES DEL TIPO LIVIANO, DE 1.59mm DE ESPESOR DE 100 mm. x 40 mm.
- LAS 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.
- LAS 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.
- LAS CAJAS DE PASE DE ALIMENTADORES, DE TELEFONOS, INTERCOMUNICADORES Y TELEVISION SERAN CUADRADAS DE F. G. DEL TIPO PESADO DE 1.59mm. DE ESPESOR CON LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
- LOS INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES SERAN DE 10 A, 220 V. SIMILARES A LA SERIE MAGIC DE TICINO CON TAPAS DE ALUMINIO ANODIZADO.
- LOS 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.
- LAS 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
- LAS TUBERIAS QUE ATRAVIESEN TERRENOS SIN PAVIMENTAR (JARDIN) SERAN PROTEGIDAS POR UN RECUBRIMIENTO DE CONCRETO DE 0.1x0.1m A TODO LO LARGO Y A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR A 0.40m

**VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL**

PROMOTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"

CONTENIDO: INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES

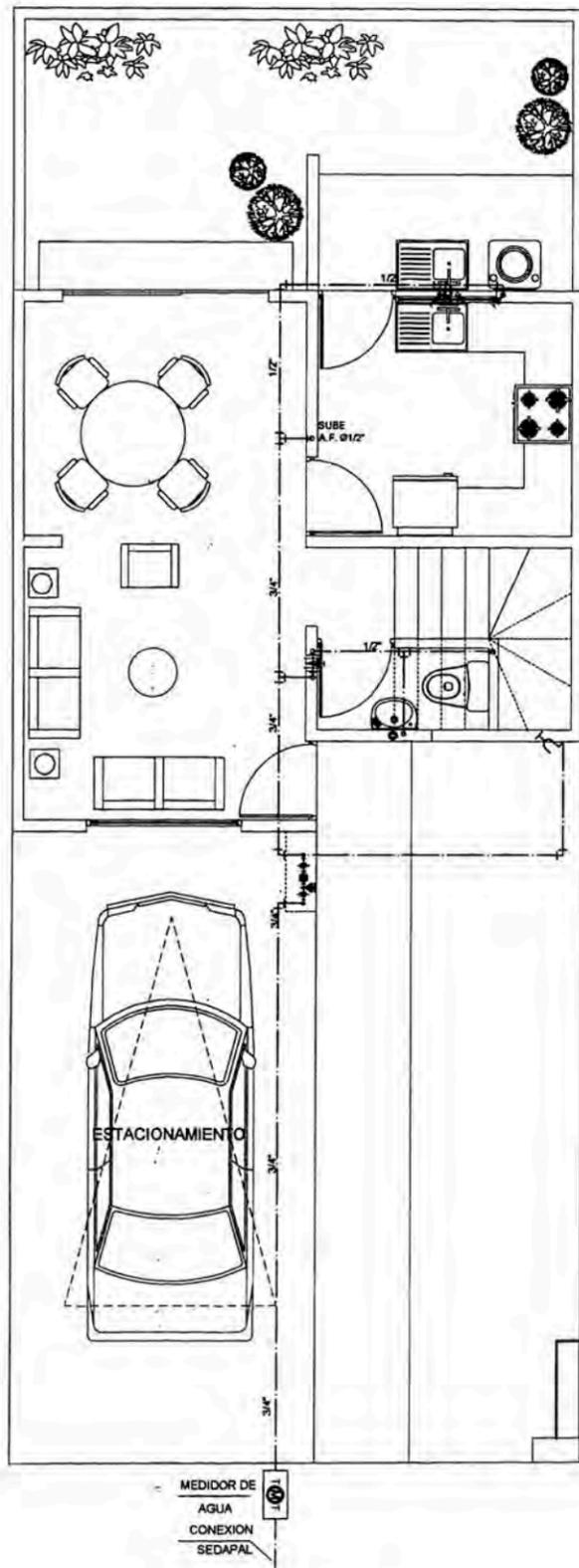
LIBRACION: CALLE LOS RUISEROSRES S/N DISTRITO: SANTA ANITA PROVINCIA: LIMA

DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía

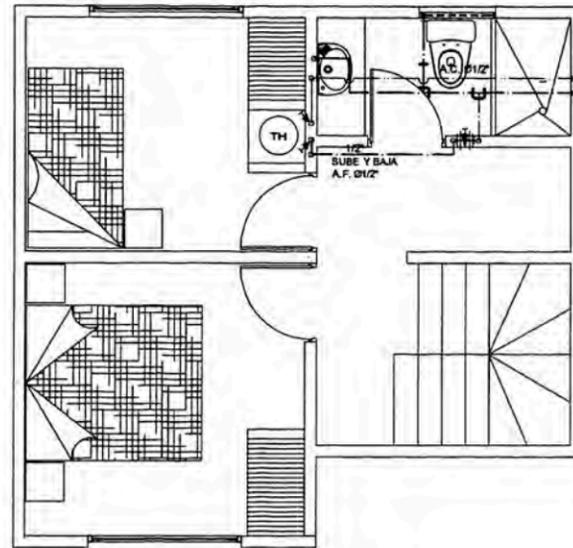
FECHA: MARZO 2006 ESCALA: 1/75 REVISADO: ING. RAUL IDOCHEA DIBUJO: ANTARES

ANTARES SAC CONTRATISTAS GENERALES

IE-01

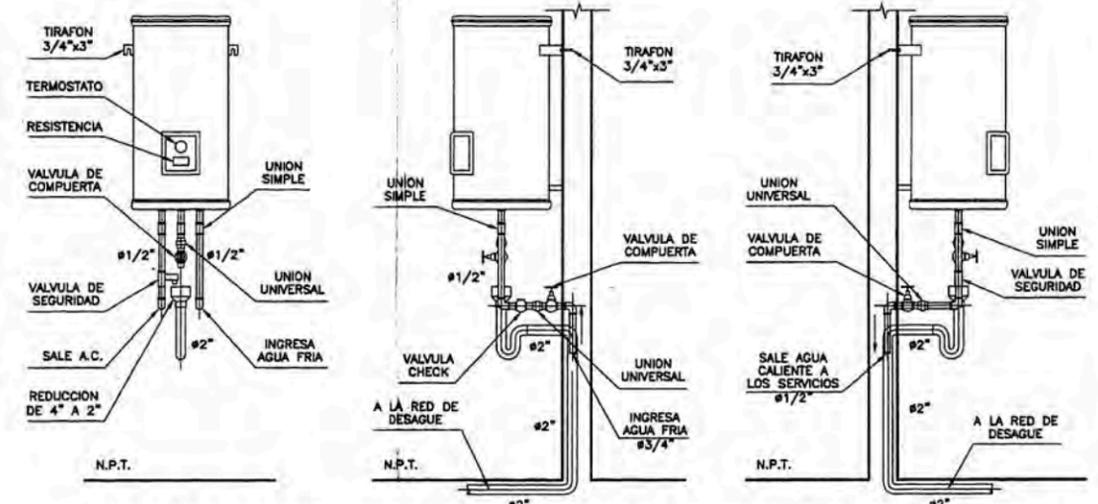


1 era PLANTA  
esc: 1/75

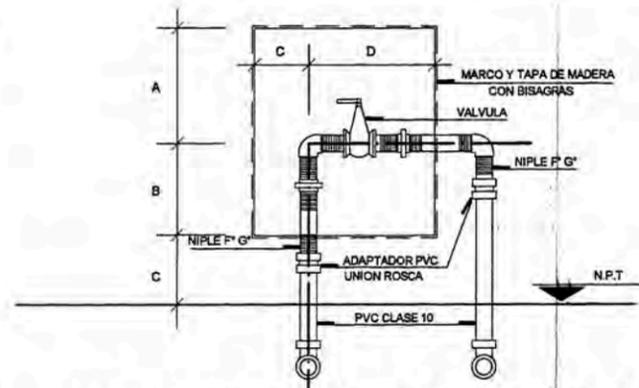


2DA PLANTA  
esc: 1/75

| LEYENDA AGUA |                               |
|--------------|-------------------------------|
| SIMBOLOGIA   | DESCRIPCION                   |
|              | MEDIDOR DE AGUA               |
|              | TUBERIA DE AGUA FRIA          |
|              | TUBERIA DE AGUA CALIENTE      |
|              | CRUCE DE TUBERIA SIN CONEXION |
|              | CODO DE 90°                   |
|              | CODO DE 90° SUBE              |
|              | CODO DE 90° BAJA              |
|              | TEE                           |
|              | TEE RECTA CON SUBIDA          |
|              | TEE RECTA CON BAJADA          |
|              | UNION UNIVERSAL               |
|              | VALVULA CHECK                 |
|              | VALVULA DE GLOBO              |
|              | VALVULA FLOTADOR              |



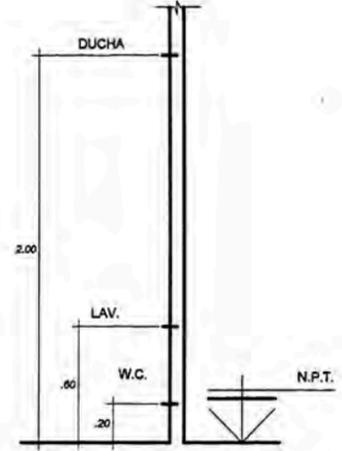
DETALLE DE INSTALACION DE CALENTADOR ELECTRICO



DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE VALVULAS

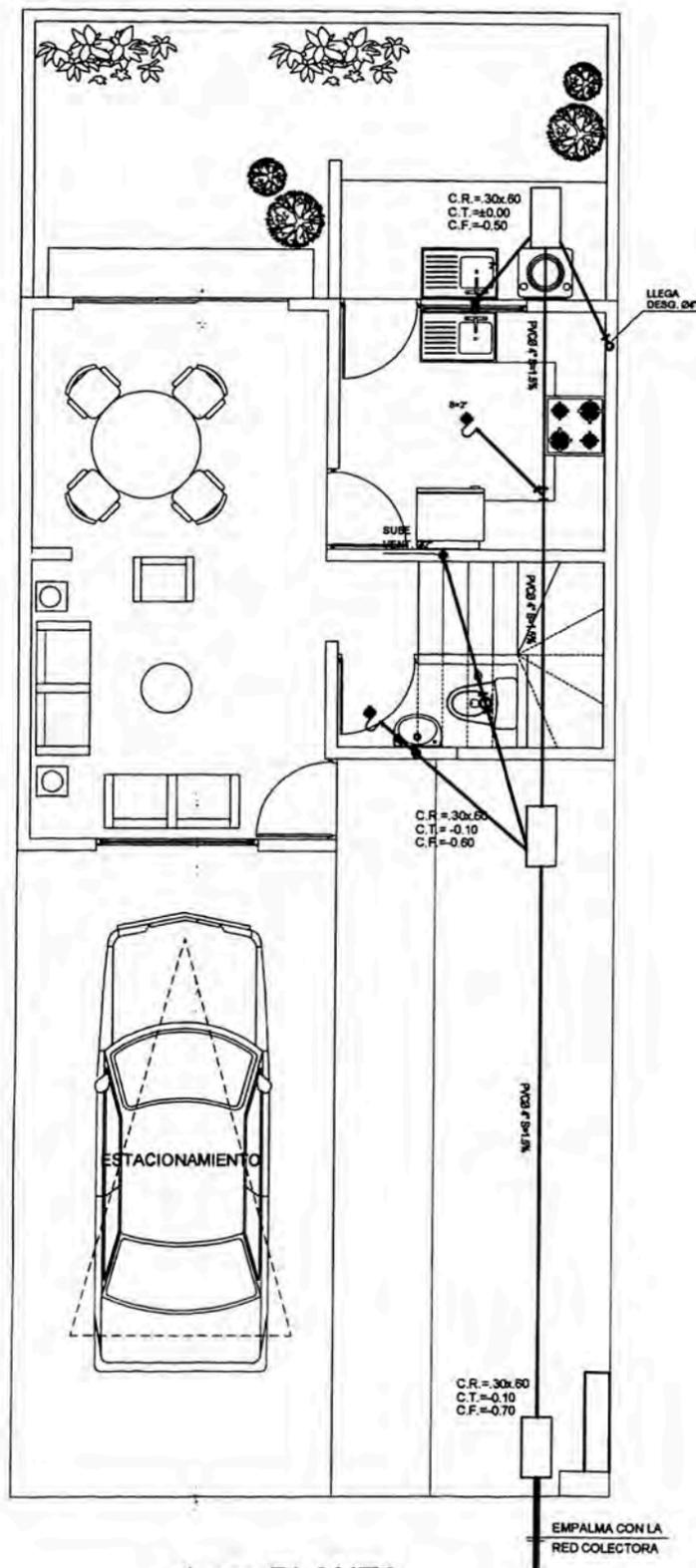
**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

LA RED INTERIOR DE AGUA SERA DE PVC-O-10 PARA AGUA FRIA  
 LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE BRONCE TIPO CRANE PRESION 125 lb/pulg2  
 LAS PRUEBAS SE PROCEDERAN CON LA AYUDA DE UNA BOMBA DE MANO HASTA LOGRAR UNA PRESION DE 100 lbs/pulg2 DURANTE 30 MINUTOS.  
 LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE LLENARAN DE AGUA, DESPUES DE TAPONEAR LAS SALIDAS, PERMANECIENDO EN DUCTO (24hrs) SIN PERMITIR ESCAPES.  
 SE VERIFICARA EL FUNCIONAMIENTO DE CADA APARATO SANITARIO.  
 LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERAN DE PVC - SAP Y SERAN SELLADOS CON PEGAMENTO ESPECIAL.  
 LAS TUBERIAS DE AGUA SERAN DE CLASE 10 ROSCADO Y SELLADO CON PEGAMENTO ESPECIAL.  
 LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE PVC - SAL Y SERAN SELLADOS CON PEGAMENTO ESPECIAL.  
 LAS MONTANTES DE DESAGUE Y LAS TUBERIAS DE VENTILACION QUE LLEGUEN AL TECHO, DEBERAN SER PROLONGADAS POR ENCIMA DEL PISO TERMINADO HASTA UNA ALTURA NO MENOR DE 0.30 m.

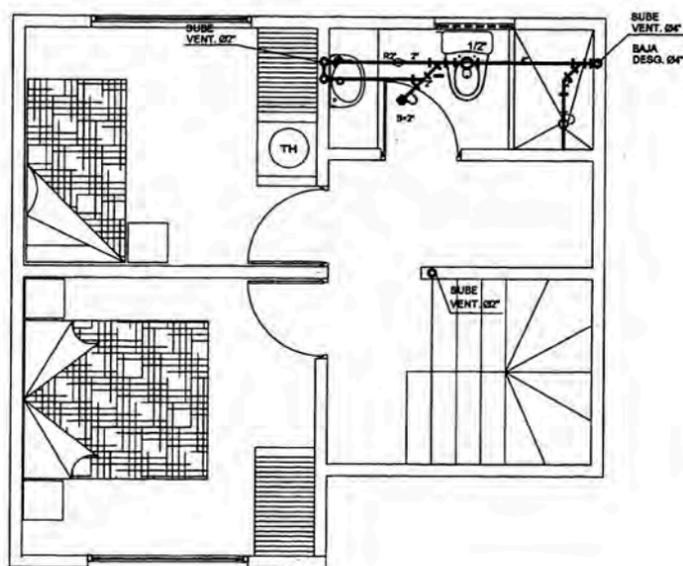


SALIDAS DE PUNTO DE AGUA (ELEVACION)

|  |  |  |                    |
|--|--|--|--------------------|
| <b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>                           |  | <b>ANTARES SAC</b><br>CONTRATISTAS GENERALES |                    |
| PROMOTOR:<br><b>CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.</b>              |  | LAMINA                                       |                    |
| PROYECTO:<br>CONJUNTO RESIDENCIAL<br>"LOS ANTARES"           | CONTENIDO:<br>INSTALACIONES SANITARIAS<br>AGUA FRIA Y CALIENTE | <b>IS-01</b>                                 |                    |
| UBICACION:<br>CALLE LOS RUJEROS 5/N<br>DISTRITO: SANTA ANITA | DISERNO:<br>Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía                   |  |                    |
| FECHA:<br>MARZO 2006   | ESCALA:<br>1/75  | REVISADO:<br>ING. ARTURO CORDOVA             | DIBUJO:<br>ANTARES |



1 era PLANTA  
esc: 1/75

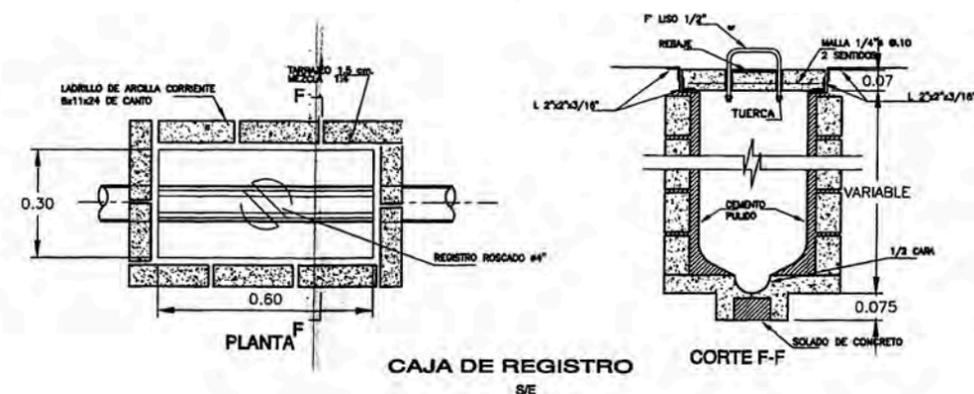


2DA PLANTA  
esc: 1/75

| LEYENDA DESAGUE |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| SIMBOLOGIA      | DESCRIPCION                        |
|                 | TUBERIA DE DESAGUE C.N.            |
|                 | TUBERIA DE DESAGUE PVC-SAL         |
|                 | TUBERIA DE VENTILACION PVC-SAL     |
|                 | TUBERIA DE PVC-SAL EXISTENTE       |
|                 | CODO DE 45°                        |
|                 | CODO DE 90°                        |
|                 | TEE SANITARIA                      |
|                 | TEE SANITARIA DOBLE                |
|                 | Y SANITARIA SIMPLE                 |
|                 | TRAMPA PVC-SAL                     |
|                 | CAJA DE REGISTRO 12"x24"           |
|                 | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO |
|                 | SUMIDERO                           |

**NOTAS**

1. LAS TUBERIAS PARA DESAGUE TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1% EN DIAMETROS DE 4", Y MAYORES Y NO MENORES DE 1.5% EN DIAMETROS DE 3", E INFERIORES.
2. TODOS LOS EXTREMOS DE TUBERIAS QUE TERMINEN EN TECHO, LLEVARAN SOMBRERO DE VENTILACION Y SE PROLONGARAN A 0.50m SOBRE EL NIVEL DEL MISMO.
3. TODAS LAS TUBERIAS QUE ESTEN EN CONTACTO DIRECTO CON EL TERRENO, DEBERAN SER PROTEGIDAS EN TODO SU RECORRIDO POR UN DADO DE CONCRETO POBRE (MEZCLA 1:8).
4. LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL QUE LAS TUBERIAS, ROSCADAS DEL TIPO REFORZADO PARA AGUA FRIA; CON UNIONES SOLDABLES PARA AGUA CALIENTE, ESPIGADA Y CAMPANA PARA DESAGUE.
5. LAS TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA CALIENTE IRAN AISLADAS CON LANA DE VIDRIO Y FORRADAS CON TOCULO Y SERAN PREVIAMENTE PINTADAS CON PINTURA ANTICORROSIVA.



| VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL                                   |   |  | ANTARES SAC<br>CONTRATISTAS GENERALES |
|---|---|--|---------------------------------------|
| PROMOTOR:<br><b>CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.</b>               |   | LAMINA   | <b>IS-02</b>                          |
| PROYECTO:<br>CONJUNTO RESIDENCIAL<br>"LOS ANTARES"            | CONTENIDO:<br>INSTALACIONES SANITARIAS<br>DESAGUE |  |                                       |
| UBICACION:<br>CALLE LOS RUISEROS S/N<br>DISTRITO: SANTA ANITA | PROVINCIA: LIMA                                   | DISERO:<br>Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía            |                                       |
| FECHA:<br>MARZO 2008  | ESCALA:<br>1/75                                   | REVISADO:<br>ING. ARTURO COROYVA<br>DIBUJO:<br>ANTARES |                                       |