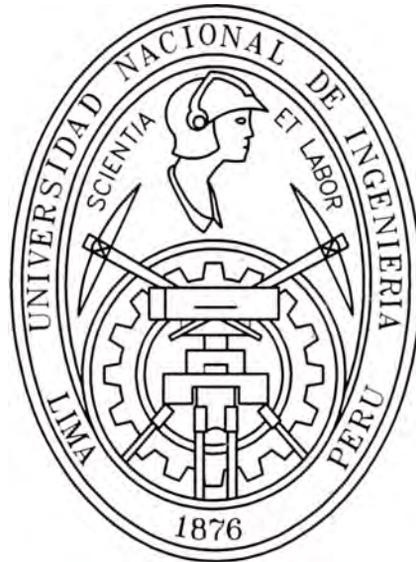


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO DE  
VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL  
“CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES”**

**SISTEMA CONSTRUCTIVO KING BLOCK**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:  
INGENIERO CIVIL**

**BILLY EDUARDO TREJO TORRES**

**Lima- Perú**

**2006**

## INDICE

	Páginas
RESUMEN .....	5
INTRODUCCIÓN .....	7
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES .....	9
1.1 ANTECEDENTES .....	9
1.2 CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO ...	9
1.3 CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO .....	10
1.3.1 <i>Ubicación</i> .....	10
1.3.2 <i>Tamaño</i> .....	10
1.3.3 <i>Ingeniería</i> .....	11
1.4 FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	12
1.4.1 <i>Estudio de Mercado</i> .....	12
1.4.2 <i>Estudio Técnico</i> .....	12
1.4.3 <i>Estudio Financiero</i> .....	13
1.5 EXPEDIENTE TÉCNICO .....	13
1.5.1 <i>Topografía</i> .....	13
1.5.2 <i>Estudio de Suelos con fines de Cimentación</i> .....	16
1.5.3 <i>Estudio de Impacto Ambiental</i> .....	19
1.5.4 <i>Habilitación Urbana</i> .....	26
1.5.5 <i>Arquitectura</i> .....	29
1.5.6 <i>Programación arquitectónica de ambientes</i> .....	30
1.5.7 <i>Acabados</i> .....	30
1.5.8 <i>Estructuras</i> .....	31
1.5.9 <i>Instalaciones Sanitarias</i> .....	36
1.5.10 <i>Instalaciones Eléctricas</i> .....	39
1.5.11 <i>Presupuesto</i> .....	42
CAPÍTULO II. FORMULACIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO .....	45
2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	45
2.1.1 <i>Ubicación</i> .....	45
2.2 ANÁLISIS DE MERCADO .....	46

	Páginas
2.2.1 <i>Objetivos</i> .....	46
2.2.2 <i>Demanda</i> .....	46
2.2.3 <i>Oferta</i> .....	50
2.2.4 <i>Conclusiones y Recomendaciones</i> .....	53
2.3 <b>MARCO LOGICO DEL PROYECTO</b> .....	54
2.4 <b>ANÁLISIS TÉCNICO OPERATIVO</b> .....	56
2.4.1 <i>Localización</i> .....	56
2.4.2 <i>Requerimientos y necesidades</i> .....	57
2.4.3 <i>Plan de inversión - Programa de ventas</i> .....	57
2.4.4 <i>Costos de administración, aspectos legales y organización de la empresa</i> .....	58
2.5 <b>ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO</b> .....	59
2.5.1 <i>Flujo de Costos</i> .....	59
2.5.2 <i>Flujo de Ingresos</i> .....	59
2.5.3 <i>Beneficios</i> .....	59
2.5.4 <i>Financiamiento</i> .....	59
2.5.5 <i>Programa de pagos</i> .....	60
2.5.6 <i>Flujo de caja y rentabilidad</i> .....	60
<b>CAPÍTULO III. SISTEMA CONSTRUCTIVO KING BLOCK</b> .....	61
3.1 <b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> .....	61
3.1.1 <i>Especificaciones técnicas de los principales componentes</i> .....	62
3.2 <b>ESTUDIO DE SUELOS</b> .....	63
3.2.1 <i>Generalidades</i> .....	63
3.2.2 <i>Investigaciones Efectuadas</i> .....	63
3.2.3 <i>Descripción Geotécnica</i> .....	65
3.2.4 <i>Consideraciones de Cimentación</i> .....	65
3.2.5 <i>Análisis Químico</i> .....	67
3.2.6 <i>Aspecto Sísmico</i> .....	68
3.3 <b>ARQUITECTURA</b> .....	70
3.3.1 <i>Formulación del proyecto de la vivienda</i> .....	70
3.3.2 <i>Programación arquitectónica de ambientes</i> .....	71
3.3.3 <i>Acabados</i> .....	71
3.4 <b>ESTRUCTURAS</b> .....	72

---

	Páginas
3.4.1 Memoria descriptiva.....	72
3.4.2 Análisis Sísmico.....	73
3.4.3 Análisis Estructural.....	74
3.4.4 Diseño Estructural – Memorias de Cálculo.....	76
3.5 INSTALACIONES SANITARIAS .....	82
3.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	82
3.7 PRESUPUESTO.....	84
CAPÍTULO IV. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES .....	86
4.1 DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA .....	86
4.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	86
4.3 PLANOS .....	87
4.4 BASES DE CÁLCULO .....	87
CONCLUSIONES.....	97
RECOMENDACIONES.....	98
BIBLIOGRAFIA.....	99
ANEXOS .....	101

## RESUMEN

El Proyecto "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. Esta iniciativa contribuirá a una reducción del déficit de viviendas existente en nuestro país y a la mejora de la calidad de vida de nuestra población.

El lugar de emplazamiento fue determinado luego de un análisis técnico de alternativas, siendo seleccionado un terreno de 4.14 Ha que tiene como frente principal la Av. Ruiseñores, principal arteria del distrito de Santa Anita (a 400 metros del Ovalo).

Una vez elegida la ubicación se profundizó el estudio de mercado y los análisis de factibilidad económica y financiera, los mismos que ratificaron la existencia de una demanda insatisfecha de viviendas y la conveniencia de realizar el proyecto teniendo en cuenta ciertas restricciones referidas al área del lote, el área construida y el nivel de acabados a entregar inicialmente (en todos los casos debían ser optimizados al máximo).

Del análisis económico se obtiene que el monto de inversión asciende a los 24 millones de soles, abarcando la construcción de 234 viviendas con un área construida aproximada de 31m<sup>2</sup> por piso sobre lotes de 90m<sup>2</sup> (59 viviendas con el sistema Unicon, 52 viviendas con el sistema King Block, 49 viviendas con el sistema Italcerámica, 46 viviendas con el sistema La Casa y 28 viviendas con el sistema Drywall).

El diseño arquitectónico y urbanístico que comprende el diseño de la habilitación urbana, la arquitectura interior y exterior de las viviendas ha sido elaborado de tal manera que cumpla con los requisitos del Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial. Además el diseño considera el factor ambiental, proyectándose amplias áreas verdes, una de las cuales se ubica frente a las viviendas localizadas en la Av. Ruiseñores, constituyendo una "barrera verde" orientada a disminuir el nivel de ruido de la avenida.

En el Diseño estructural, la idea de usar estos sistemas estuvo orientada al diseño antisísmico y económico que se puede lograr por que se trabaja en

base a muros de corte que son los encargados de asumir los mayores esfuerzos generados por los sismos. En el caso de la vivienda de drywall obtenemos una vivienda de poca masa y gran ductilidad por el uso de perfiles de acero de poco espesor y la gran capacidad de deformación de estos los mismos.

### **SISTEMA KING BLOCK**

El sistema constructivo King Block se compone de muros de albañilería armada y una losa aligerada con viguetas preterisadas, obteniéndose un sistema sismorresistente de muros portantes que alberga fácilmente las instalaciones eléctricas y sanitarias. Las características de uniformidad de los bloques, viguetas y ladrillos de techo; componentes del sistema, permite optimizar la partida de tarrajeo en cielo raso y además de obtener muros caravista.

La zona social de la casa se da en el primer nivel, en un solo espacio continuo, capaz de ser organizado libremente, según los requerimientos y las necesidades de los usuarios, además de organizar los usos fijos, como cocina y lavaderos, y de incluir un patio. Las habitaciones se ubican en el segundo nivel al igual que un baño completo (esta distribución es típica para el futuro tercer piso). La arquitectura para este sistema ha sido concebida de tal forma que los muros divisorios contribuyan a la resistencia de la estructura por ser muros portantes.

Dada la ubicación seleccionada para el proyecto, del estudio de suelos se desprende que para una cimentación corrida de 0.5m a una profundidad de desplante de 1.0m desde la superficie del terreno, la capacidad portante admisible es de 2.60kg/cm<sup>2</sup> y los asentamientos son inferiores al permisible (1”).

Para el análisis estructural se elaboró un modelo dinámico en tres dimensiones y el diseño de los elementos se efectuó mediante hojas de cálculo que verifican paso a paso los efectos detallados en la Norma E070.

### **INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES**

La alimentación eléctrica al Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias, se efectúa desde una Sub-Estación de 590KW existente en un lote vecino. La alimentación a los lotes se efectúa vía aérea por el frontis de las viviendas. Los cálculos de caída de tensión, calibres de alimentadores e iluminación de la calzada se han efectuado en estricto cumplimiento del Código Nacional de Electricidad.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia abarca diversas etapas del desarrollo de un Proyecto de viviendas de Interés Social, tocando como tema central el desarrollo del Sistema Constructivo "King Block".

La formulación del proyecto consistió en un proceso secuencial de evaluación y descarte de alternativas, siendo éstas analizadas en cuatro etapas: Perfil, Pre-Factibilidad, Factibilidad y Pre-Inversión. Cada una de éstas con un grado mayor de detalle que permiten analizar la viabilidad de las alternativas en estudio y el descarte de las menos favorecidas en cada etapa.

Las fuentes de información para el desarrollo de las diferentes alternativas fueron las municipalidades distritales y los datos estadísticos del censo de población y vivienda 2005 obtenidos del INEI.

La alternativa finalmente seleccionada en la etapa de Factibilidad, fue la de emplazar el proyecto en el distrito de Santa Anita, a partir de este punto se inician los estudios definitivos y la elaboración del expediente técnico del proyecto marco.

### **Del Proyecto Marco**

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

*El terreno donde se desarrolla 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.*

*La elaboración grupal de este proyecto inmobiliario es una exigencia de la directiva del Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos 2005, para que los integrantes del mismo obtengan el grado de Ingeniero Civil.*

El sistema constructivo "King Block" ha sido planteado como una alternativa al desarrollo del sistema Firth (actualmente discontinuado) que exigía los términos de referencia del curso de titulación. Este sistema resulta ser una excelente alternativa para la construcción de viviendas económicas, debido a la rapidez que se logra en el armado de muros y losas, los mismos que son factibles de ser modulados y conseguir lotes de producción compatibles con la construcción en serie. Además, la regularidad de sus componentes, permite la obtención de un acabado caravista que se traduce en un ahorro en los acabados necesarios.

El sistema permite obtener estructuras de gran rigidez y presenta un excelente comportamiento estructural, presentando desplazamientos moderados, esfuerzos de flexión y corte que requieren un refuerzo ligeramente superior al requerido por cuantía mínima.

El presente informe nos ofrece cuatro capítulos, en el CAPÍTULO I se hace un resumen del proyecto integral para introducir al lector al proyecto de viviendas desarrollado. En el CAPÍTULO II se desarrolla al detalle la formulación del proyecto inmobiliario, abordando el estudio de mercado, el estudio técnico y analizando la factibilidad económica y financiera del proyecto. En el CAPÍTULO III trataremos el tema central del presente informe, mostrando el proceso de diseño de las viviendas del sistema constructivo King Block (estudios de ingeniería). Finalmente en el CAPÍTULO IV se muestra el proceso de cálculo seguido para el diseño de las instalaciones eléctricas exteriores (baja tensión) del proyecto integral.

---

## CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

### 1.1 ANTECEDENTES

El Proyecto 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.

La elaboración grupal de este proyecto inmobiliario es una directiva del Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos 2005, para que los integrantes del grupo obtengan el grado de Ingeniero Civil.

### 1.2 CRITERIOS DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Los criterios de diseño para el desarrollo del proyecto descansan en los términos de referencia recibidos de la Directiva del Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos 2005. Los mismos que se detallan a continuación:

- Se deben proyectar un mínimo de 200 viviendas sobre un terreno de área aproximada de 10 Ha, todas ellas de dos pisos construidos y un tercer piso proyectado.
- Se plantearán 5 diferentes sistemas constructivos y el diseño de las viviendas se distribuirá de la siguiente forma: 40 con el sistema constructivo Unicon, 40 con el sistema Firth, 40 con el sistema Italcerámica, 40 con el sistema La Casa, 40 con el sistema Drywall.

No obstante, como criterio de diseño se analizaron 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.

### 1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

#### 1.3.1 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 un futuro cercano contará con gas natural.

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

#### 1.3.2 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.

### 1.3.3 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.

La distribución de las viviendas determinada luego de los diferentes estudios realizados se encuentra plasmada en los planos de detalle de la siguiente forma (234 viviendas):

- 59 viviendas con el sistema Unicon
- 52 viviendas con el sistema King Block (equivalente al sistema Firth que actualmente se encuentra discontinuado)
- 49 viviendas con el sistema Italcerámica
- 46 viviendas con el sistema La Casa
- 28 viviendas con el sistema Drywall

---

## 1.4 FACTIBILIDAD ECONÓMICA

### 1.4.1 Estudio de Mercado

Se desarrolló 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.

De este estudio se obtuvo:

- El sector socioeconómico objetivo es el sector B
- De la segmentación total según los 5 criterios seleccionados, nuestro mercado objetivo estaría constituido por 13,500 familias.
- La oferta identificada en nuestro estudio esta constituida por 1,367 viviendas, lo cual determina una demanda insatisfecha de 12,133 viviendas.
- Nuestro proyecto solo pretende cubrir una mínima parte demanda insatisfecha (234 viviendas), por tanto las opciones de venta son altas.

### 1.4.2 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 optó como ubicación definitiva por 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.

### **1.4.3 Estudio Financiero**

Nuestro 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 solo será necesario un financiamiento inicial correspondiente al 8% del valor de la construcción.

## **1.5 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.

### **1.5.1 Topografía**

#### ***Características generales***

El terreno tiene una topografía plana, debido a que se encuentra dentro de una zona urbana, el tipo de material del que está compuesto el terreno es gravosa.

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°.

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 ni Teléfono.

### **Control Horizontal**

Se ha trazado una recta A-B = 264.8m, colindante a la Av. Manuel C. la Torre en cuyos extremos se han fijado las estaciones A y B desde donde se ha efectuado el levantamiento.

Se ha obtenido las coordenadas UTM del punto A y del punto B con un GPS Navegador, con el cual obtuvimos la orientación de la línea, luego se tomaron las distancias de los demás lados, debido a que se trataba de un polígono con ángulos internos de 90°, se replanteo los puntos en el plano y en base a las coordenadas obtenidas de los puntos A y B se obtuvo las coordenadas del resto de puntos utilizando el software AUTOCAD 2005.

### **Cuadro con datos Técnicos**

#### **COORDENADAS UTM ESTACIONES BASE**

<b>Vértice</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
A	286103.4188	8667459.9876
B	285847.9956	8667390.1446

Estas coordenadas UTM fueron obtenidas con el DATUM PSAD56

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

Por la izquierda, 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.

**Cuadro N° 1.5.1** 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

### **Área Y Perímetro**

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

Perímetro = 986.85 m

## **1.5.2 Estudio de Suelos con fines de Cimentación**

### **Objetivo**

El presente informe técnico 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**

Con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico del área en estudio se efectuaron 02 perforaciones a cielo abierto (Calicatas) ubicadas convenientemente a los costados del área de estudio. La profundidad prospectada fue de 2.50 m aproximadamente, no detectándose el nivel de la napa freática durante la exploración.

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

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.

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.
- Contenido de Humedad Natural (ASTM D-2216)
- Clasificación de Suelos
  - SUCS (ASTM D-2487).
  - AASHTO (ASTM D-3282)
- Corte directo (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.

### **Descripción geotécnica**

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.

Según la prospección efectuada y el análisis de las muestras obtenidas, el suelo de fundación está constituido mayormente por el estrato de material conglomerado arriba descrito, 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.

### **Conclusiones y recomendaciones**

- Del terreno donde se ejecutará el proyecto; para la cimentación propuesta, consistente en cimientos corridos; se concluye que el suelo presenta una gran capacidad portante para este tipo de cimentación, siempre que se profundice hasta encontrar el material conglomerado con cantos rodados.
- La profundidad desplante de la cimentación será de 1m desde la superficie del terreno, cimentándose sobre el suelo conglomerado mencionado, con una sección de cimiento de ancho 0.50m. Para esta geometría de cimentación y según los parámetros de resistencia del terreno se obtiene una capacidad portante de:

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

- El Asentamiento producido por la cimentación debido a las cargas actuantes es de 0.33cm., menor al permisible de 1" (2.54cm).
- Se deberá investigar la existencia de tendidos de tuberías de desagüe, así como de las instalaciones eléctricas, silos, etc., que puedan comprometer la estabilidad de la estructura. De ser el caso se tomarán las medidas correctivas necesarias.
- En ningún caso la presión de contacto de los cimientos corridos será mayor a la presión admisible del suelo, determinado en este estudio.

### **1.5.3 Estudio de Impacto Ambiental**

#### **Situación actual del terreno**

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 300m de la Carretera Central en el Kilómetro 1.

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.

#### **Descripción de la zona**

Existe parte del territorio ubicado en la carretera central, que se especializó en albergar a la actividad industrial por muchos años. Ésta, en la actualidad ha decaído, observándose un quiebre progresivo de empresas, cambios en el rubro o fuga hacia mejores posiciones, que ha hecho que se mantenga suelo ocioso, se reduzcan los espacios y las actividades por debajo de sus capacidades instaladas y se liberen por lo tanto, suelo para otros usos, ya que dicho suelo es relativamente más caro que el resto del distrito, fundamentalmente aquellos suelos muy cercanos al Óvalo Santa Anita - los Flamencos, que se constituyen en atractivos para los grandes almacenes o de mantener suelo como capital inmovilizado en el contexto de una aglomeración en plena valorización, tanto por el atractivo que le significa localizarse al comercio de alto estándar y de autoservicios y grandes almacenes privados de la zona.

Es notoria la poca conciencia ciudadana de respeto y cuidado con el medio ambiente, ello se evidencia con actitudes como la de botar basura en las calles, los desperdicios que se encuentran sobre las áreas verdes, el debilitado compromiso ambiental del empresario y del mismo gobierno municipal, pues para el presente estudio, la municipalidad no reportó alguna campaña ambiental efectuada y sólo tiene 3,9 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, valor por debajo de los 9m<sup>2</sup>/habitante recomendado como mínimo por la Organización Mundial de Salud (OMS).

### **Alternativas de ejecución del proyecto**

#### **Alternativa I**

En esta propuesta Urbanística, se planteó 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.

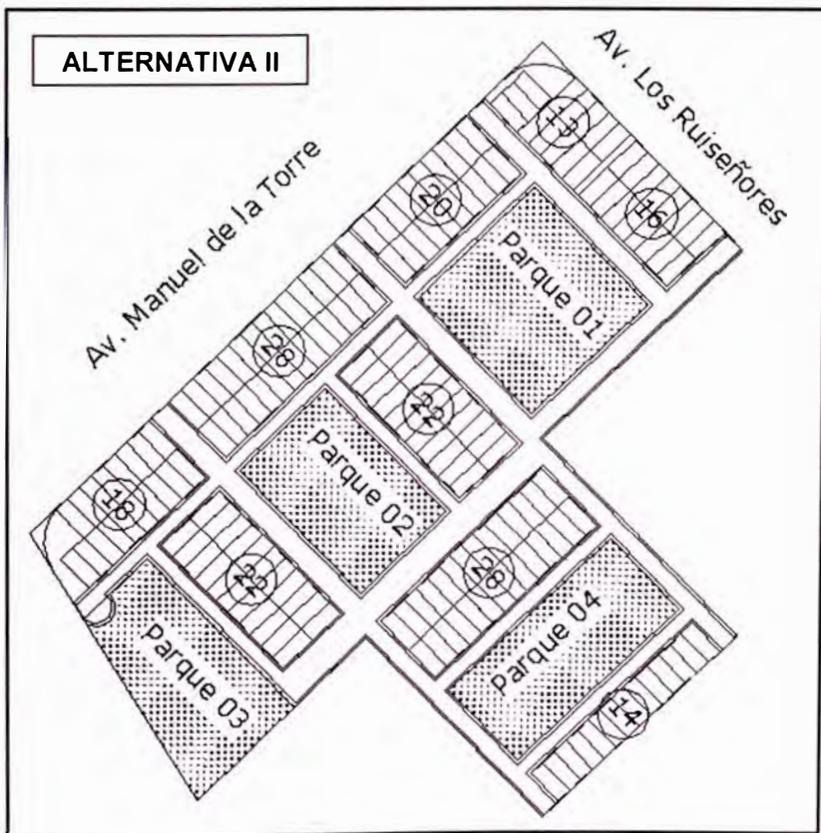
En el lado aledaño a la avenida principal Los Ruiseñores, se plantea una barrera verde (Árboles), los cuales minimizarán los ruidos molestos provocados por el alto tránsito que transmite una vía principal.

#### **Alternativa II**

En este caso se propuso otra distribución del manzaneo, donde se usaban 4 áreas verdes más pequeñas y se proyectaba el manzaneo hasta el borde de la avenida Los Ruiseñores.

#### **Alternativa III**

En este caso se propuso una distribución del manzaneo similar a la alternativa II, donde se usaban 4 áreas verdes más 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 y se alejan las manzanas de las avenidas principales mediante un retiro.





**Cuadro N° 1.5.2** Comparación Ambiental de las alternativas

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 (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 se muestra en el Cuadro N°1.5.2., la alternativa que brinda mejores beneficios a la población que albergará el conjunto residencial es la alternativa N° 1.

### **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 denominada Lista de Verificación, técnica que se desarrolla en los Cuadros N° 1.5.3., N° 1.5.4., N° 1.5.5., N° 1.5.6.

**CUADRO N° 1.5.3** Identificación de Impactos Ambientales Potenciales - Etapa de Construcción

FASE DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES				TIPO (+) (-)	MAGNITUD			
						INTENSIDAD	DURACIÓN	IMPORTANCIA	
C O N S T R U C C I O N	COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS	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	-	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-ECONÓMICOS	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	Local
				11	Implementación de servicios	+	Baja	Temporal	Zonal
	Estético	12	Alteración del paisaje	-	Alta	Permanente	Zonal		

**CUADRO N° 1.5.4** Identificación de Impactos Ambientales Potenciales - Etapa de Operación y Mantenimiento.

FASE DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES				TIPO (+) (-)	MAGNITUD			
						INTENSIDAD	DURACIÓN	IMPORTANCIA	
O P E R A C I O N  Y  M A N T E N I M I E N T O	COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS	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-ECONÓMICOS	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	Local
				11	Implementación de servicios	+	Baja	Temporal	Zonal
	Estético	12	Alteración del paisaje	+	Alta	Permanente	Zonal		

**CUADRO N° 1.5.5 Matriz de Evaluación de Impactos - Etapa de Construcción.**

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-ECONÓMICOS	Nivel Cultural	7	Estilo de vida	-	0.1	1	0	0	1	1	2	-0.6	7.8	13.8
		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	-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		
	Estético	12	Alteración del paisaje	-	0.8	1		1	2	1	2	-8	-8	
<b>TOTAL</b>											<b>-27.8</b>	<b>-27.8</b>		

**CUADRO N° 1.5.6 Matriz de Evaluación de Impactos - Etapa de Operación y Mantenimiento.**

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	1	1	0	0	4	8.4	-2.8	-28
		2	Generación de ruidos	-	0.7	1	1	2	0	0	4	-11.2		
	Geología Suelo	3	Destrucción directa del suelo										-25.2	
		4	Generación de residuos sólidos y líquidos	-	0.9	1	1	2	2	1	4	-25.2		
COMPONENTES BIOLÓGICOS	Flora Fauna	5	Aumento de áreas verdes										0	
		6	Alteración de la Población											
COMPONENTES SOCIO-ECONÓMICOS	Nivel Cultural	7	Estilo de vida	+	0.2	1	1	1	1	1	3	3	4.8	78.4
		8	Generación de empleo	+	0.2	2	0	1	0	0	3	1.8		
	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		
	Estético	12	Alteración del paisaje	+	0.5	1	2	1	2	2	3	12	12	
<b>TOTAL</b>											<b>12</b>	<b>50.4</b>		

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

---

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 N° 1.5.5.) -27.8 y la matriz en la etapa de operación (Cuadro N° 1.5.6.) +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
- En el balance final de los valores obtenidos nos indica que en la etapa de operación en líneas generales se obtendrá un impacto ambiental favorable en la zona donde se desarrolla el proyecto.

### ***Plan de Manejo Ambiental***

La elaboración de este plan nos permite programar el proceso constructivo procurando ocasionar el menor impacto negativo posible. Además permite realizar campañas de información a los vecinos sobre la importancia y los beneficios del proyecto. Otra característica del plan, es que debe prever un programa de seguimiento y supervisión de cada etapa constructiva para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación o reducción de impactos negativos.

### ***Conclusiones***

- 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 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.
  - 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.

#### **1.5.4 Habilitación Urbana**

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 Público, y la construcción de Áreas verdes, al final de esta, el terreno debe contar con pistas, veredas y las instalaciones de agua, desagüe y energía eléctrica listas para ser instaladas en las viviendas.

#### **Exigencias Normativas**

Para la habilitación se ha tomado en cuenta la reglamentación dada por la Norma TH.010 Habilitaciones Residenciales del RNE.

Por las características de los lotes seleccionados, la urbanización propuesta correspondería a una Habilitación Urbana de Densidad Media, la cual requeriría que la zona sea una zona residencial de densidad media (R4).

Sin embargo para el caso de programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda, el reglamento indica que no se tendrá limitación en el número, dimensiones o área mínima de los lotes resultantes; y se podrá realizar en áreas calificadas como Zonas de Densidad Media (R3 y R4) y Alta Densidad (R5, R6 y R8) o en Zonas compatibles con estas densidades. Haciendo la salvedad siguiente: "Para la aprobación de este tipo de proyectos de habilitación urbana deberá incluirse los anteproyectos arquitectónicos de las viviendas a ser ejecutadas, los que se aprobarán simultáneamente".

Estas habilitaciones son del TIPO 5 y los aportes requeridos para las mismas son de 8% para recreación pública y 2% para educación.

Según la calidad mínima de obras, la habilitación se clasifica en el TIPO B, contando con pistas de asfalto, veredas de concreto, conexión domiciliar de agua, desagüe, energía eléctrica y teléfono, además de los servicios de alumbrado y teléfono público.

Las Habilitaciones Urbanas Tipo 5, se declararán necesariamente como Urbanizaciones con Construcción Simultánea (aquellas en las que la edificación de viviendas se realiza de manera simultánea a la ejecución de obras de habilitación urbana).

### ***Características de la habilitación***

#### *Accesos:*

El terreno cuenta con acceso por diferentes vías, siendo la más importante la carretera central. Es posible acceder al terreno ingresando a la Av. Ruiseñores (al este del predio) desde el Óvalo de Santa Anita (Km1 de la carretera central) ó por cualquiera de las vías que colindan con el predio, como son la Avenida Manuel C. La Torre (al norte) ó la Calle Ticino (al sur).

#### *Infraestructura existente:*

El predio constituye actualmente una isla rústica, contando con factibilidad de servicio para las instalaciones eléctricas y sanitarias debido a la existencia de una sub estación eléctrica, línea de abastecimiento de agua y red pública de alcantarillado en las inmediaciones del mismo.

**Distribución de las Viviendas:**

Las viviendas se encuentran divididas en 15 manzanas, tal como se muestra en el Cuadro N° 1.5.7. Así mismo las áreas del proyecto, se distribuyen según se detalla en los Cuadros N° 1.5.8 y N° 1.5.9.

**Cuadro N° 1.5.7** Distribución de lotes por manzanas

Manzana	Viviendas	Área m <sup>2</sup>
A	16	1440
B	18	1620
C	18	1620
D	18	1620
E	14	1260
F	14	1260
G	16	1440
H	18	1620
I	15	1260
J	14	1260
K	14	1260
L	17	1530
M	14	1260
N	14	1260
O	15	1350

**Cuadro N° 1.5.8** Distribución general de áreas.

Item	Zona	Área m <sup>2</sup>	% Ocupación
01	Área Total del Proyecto	41439.90	100.00%
02	Área de Lotes	21060.00	50.60%
03	Áreas Verdes	3771.73	9.10%
04	Área de Educación	1195.20	2.88%
05	Área de Aportes	683.79	1.87%
06	Área de Vías	11088.93	26.76%
07	Área de Veredas	3640.25	8.78%

**Cuadro N° 1.5.9** Distribución de áreas por lote.

Item	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	Área Libre	59.80	66.44%

Como se observa en todos los casos se cumple con los parámetros exigidos para este tipo de habilitación.

### 1.5.5 **Arquitectura**

La vivienda propuesta se desarrollará dentro de un lote de terreno de 90m<sup>2</sup> (6mx15m), de manera que se minimice la incidencia del costo de habilitación urbana por cada unidad de vivienda.

La construcción de esta vivienda de área techada reducida se ve compensada con un desarrollo vertical de hasta tres niveles

La zona social de la casa se da en el primer nivel, en un solo espacio continuo, capaz de ser organizado libremente, según los requerimientos y las necesidades de los usuarios. Además de organizar los usos fijos, como cocina y lavaderos, y de incluir un patio.

Se tiene área libre propia en los frentes exteriores, hay también una extensión del espacio social de la casa constituida por un patio posterior al cual se accede desde la sala-comedor. En el segundo nivel están las áreas privadas: dormitorios y baño, que se organizan en forma eficiente incluyendo armarios y resolviendo las necesidades de iluminación y ventilación. El tercer nivel se plantea como un área flexible que podrá ser distribuida libremente por cada propietario, pudiendo repetirse la distribución del segundo piso.

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.

### 1.5.6 Programación arquitectónica de ambientes

#### PRIMER PISO

- Sala.
- Comedor.
- Cocina
- Baño.
- Lavandería.
- Jardín posterior
- Estacionamiento.

#### SEGUNDO PISO

- Dormitorio Principal
- Dormitorio
- Estar
- Baño.

#### ÁREA CONSTRUIDA

Primer piso	30.20 m2
Segundo piso	<u>30.20 m2</u>
TOTAL	60.40M2

### 1.5.7 Acabados

- Pisos cerámicos en baños y cocina.
- Piso de cemento pulido en sala corredor y habitaciones.
- Veredas de concreto en el ingreso y jardín.
- Zocalos de cerámico en baños y cocinas.
- Contrazócalos de cerámico en baños y cocina.
- Contrazócalos de cemento pulido en sala, corredor y habitaciones.
- Puertas de madera contraplacada con cerradura de tres golpes en el ingreso principal.
- Puertas de madera contraplacada con cerradura esférica en todos los ambientes.
- Ventanas con carpintería de aluminio.
- Mampara frente al jardín posterior.

- 
- Albañilería con acabado caravista / Placas de concreto solaqueadas para el caso del sistema Unicon.
  - Tarrajeo de cielo raso.
  - Pintura Látex lavable en muros y cielos rasos (para interiores y para exteriores).
  - Inodoros, lavaderos y grifería color blanco.
  - Mesa de concreto para lavadero de cocina.

### **1.5.8 Estructuras**

#### **Estructuración**

En el proyecto se han considerado cinco distintas soluciones estructurales:

- a) Muros y losas conformando una estructura celular de concreto armado.
- b) Muros de albañilería armada con bloques de concreto con algunas placas de concreto armado y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pretensadas.
- c) Muros de albañilería armada con bloques de arcilla, con algunas placas de concreto armado y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pretensadas.
- d) Muros de albañilería armada con bloques sílico calcáreos, con algunas placas de concreto armado y losas aligeradas con viguetas prefabricadas pretensadas.
- 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

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

### Cargas Permanentes.

Muros = Peso considerado en el modelo de ETABS.

Tabiques y parapetos = Aplicados como carga según la altura y material del mismo.

Vigas y losa = Pesos considerados en el modelo de ETABS

Acabados = 100 kg/m<sup>2</sup>.

### Cargas Vivas.

Sobrecarga piso típico = 200 kg/m<sup>2</sup>

Sobrecarga azotea = 150 kg/m<sup>2</sup>

Sobrecarga escaleras = 400 kg/m<sup>2</sup>

### Acciones de Sismo.

Las acciones sísmicas se han estimado con los siguientes parámetros:

Parámetros	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

Todas las viviendas fueron modeladas y analizadas con el Software ETABS (análisis dinámico). La losa maciza del sistema Unicon fue diseñada en 2 direcciones por el método del JOINT COMITEE ASCE-ACI 1940.

## **Consideraciones de Diseño**

### *Muros Armados*

Los muros fueron diseñados siguiendo las recomendaciones de la Nueva Norma E-070 de albañilería. Para tal efecto se ha elaborado una hoja de cálculo que sigue paso a paso las verificaciones indicadas en la referida norma. En general se plantearon muros de 12cm de espesor, los mismos que al ser verificados demostraron ser suficientes para la exigencia de cargas, excepto para muros de poca longitud, en cuyo caso, fueron reemplazados por placas.

### *Losas Aligeradas*

Las losas han sido diseñadas por el Método de Coeficientes del ACI. Dado que estas losas son constituidas por una combinación de viguetas prefabricadas y concreto armado, se ha verificado para el momento positivo, la resistencia de las viguetas Firth por efectos de flexión y corte, dando como resultado que se puede emplear el tipo de vigueta de menor refuerzo (Vigueta 101). Para el momento negativo se ha calculado el refuerzo necesario para los esfuerzos registrados, concluyéndose que el refuerzo de la losa del segundo y tercer nivel será el mismo (fierro de 3/8", según se muestra en los planos)

### *Losas Armadas*

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>.

### *Vigas Collarín y Vigas peraltadas*

Las vigas han sido calculadas según los esfuerzos obtenidos del análisis por el método de la rotura. Las vigas han sido verificadas por los siguientes efectos:

- Cuantía mínima
- Flexión
- Corte

### *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 1.00 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.

### *Escalera*

Espesor mínimo de la losa  $e = \frac{l}{20} = \frac{2.00}{20} = 0.10m$ . 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)

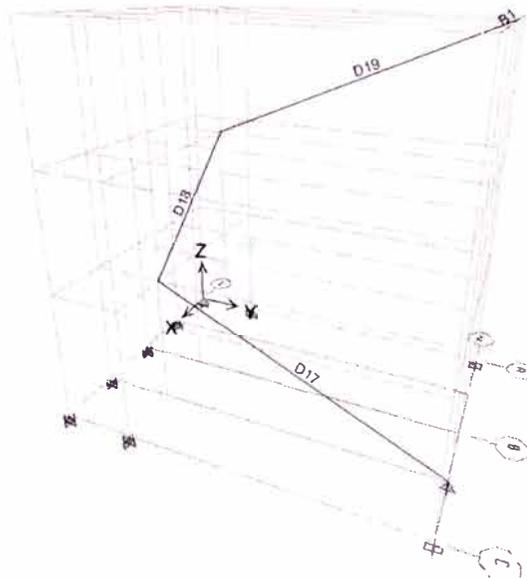
Peso Propio..... 2,400 x 0.24 x 1.00 = 576 kg/ml

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

\*Carga Viva (C.V)

Sobrecarga..... 500 x 1.00 = 500 kg/ml

Modelamiento en  
ETABS



### Cálculo del acero longitudinal

cuantía balanceada 0.0214

**MOMENTO MÁXIMO**

**2.78 TN-M**

H= 15

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

**1er tanteo**

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

**2do tanteo**

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

ÁREA DE ACEROS	
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)	area	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.

### 1.5.9 Instalaciones Sanitarias

#### **Dimensionamiento de la Red de distribución de agua potable**

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.*- 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: 253.00 m.s.n.m.
- Presión Mínima: 15 mca Cota Piezométrica para presión mínima: 249.00 m.s.n.m.

**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.

**Dimensionamiento de la Red de distribución de alcantarillado**

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

En la información obtenida de Sedapal, 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.

### ***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 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 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.

### 1.5.10 Instalaciones Eléctricas

#### Redes Eléctricas Secundarias en baja tensión

Este proyecto comprende la ejecución de las Redes Eléctricas del Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público, y Conexiones Domiciliarias, para 234 Lotes destinados a vivienda unifamiliar, con un área de 20,970 m<sup>2</sup>

#### Descripción De La Obra

Las Redes Eléctricas del Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público Y Conexiones Domiciliarias, 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 Consumidor 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	Pérdidas (W)	Cos $\phi$	f.s.
V. Sodio	70	95	11.5	0.9	1.0

#### Suministro de Energía Eléctrica

A las redes Eléctricas.

Para la alimentación eléctrica al Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias, del Conjunto "Residencial Antares", está considerada la siguiente Subestación Eléctrica:

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

A los lotes de vivienda.

Se ha previsto realizar la alimentación eléctrica a los lotes por el frontis principal, por uno de los extremos del frente de lote, pudiendo ser para un solo lote ó para dos lotes (tal como se muestra en el plano RE-01).

### *Planos*

El plano Proyecto de las Redes Eléctricas RE-01, corresponde a las Redes Eléctricas del Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público, Público incluye la ubicación de las unidades de Alumbrado Público detalles de Postes, en ambos casos con indicación del recorrido de los cables de dichas redes, incluye Plano de Ubicación, Sección de vías, Leyenda y otros; además detalles de las Conexiones Domiciliarias.

### *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.

## ***Instalaciones Eléctricas 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 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.

### Planos

El proyecto se desarrollará en los siguientes planos:

Descripción	Número	Escala
Instalaciones eléctricas primera y segunda planta, y detalles	IE-01	1/50

### Suministro

Se ha considerado el suministro de energía eléctrica para cada una de las viviendas unifamiliares de 2000 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.

### 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.

- 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.
- 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.
- El Tablero de distribución TD-01, con su respectivo interruptor de protección para el circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes.
- El circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes, con sus respectivos conductores debidamente protegidos con tubería PVC-L.
- Los diferentes accesorios tales como interruptores, tomacorrientes y otros
- Pozo de tierra, según detalle en plano eléctrico del proyecto.

### 1.5.11 Presupuesto

En esta sección se muestra el presupuesto y el cronograma valorizado de la etapa de construcción del proyecto.

**Cuadro 1.5.10 Presupuesto (1 de 2)**

Item	Descripción	Sub Totales	Sub Totales	Totales
01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES			295,918.44
01.01	OBRAS PROVISIONALES		47,094.58	
01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES		6,600.00	
01.03	TRABAJOS PROVISIONALES		242,223.86	
02	HABILITACION URBANA			1,425,088.49
02.01	PISTAS Y VEREDAS		469,310.26	
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	

Cuadro 1.5.10 Presupuesto (2 de 2)

Item	Descripción	Sub Totales	Sub Totales	Totales
03	VIVIENDAS			9,853,094.56
03.01	VIVIENDA TIPO KING-BLOCK		2,322,250.00	
03.01.01	<b>ESTRUCTURAS</b>	1,493,757.69		
03.01.02	<b>ARQUITECTURA</b>	402,255.66		
03.01.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	171,301.45		
03.01.04	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	254,935.20		
03.02	VIVIENDA TIPO ITALCERAMICA		2,231,446.27	
03.02.01	<b>ESTRUCTURAS</b>	1,450,746.46		
03.02.02	<b>ARQUITECTURA</b>	378,883.69		
03.02.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	161,588.72		
03.02.04	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	240,227.40		
03.03	VIVIENDA TIPO LA CASA		2,102,012.79	
03.03.01	<b>ESTRUCTURAS</b>	1,367,795.58		
03.03.02	<b>ARQUITECTURA</b>	355,912.65		
03.03.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	152,784.96		
03.03.04	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	225,519.60		
03.04	VIVIENDA TIPO UNICON		2,058,324.88	
03.04.01	<b>ESTRUCTURAS</b>	1,083,367.03		
03.04.02	<b>ARQUITECTURA</b>	489,728.94		
03.04.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	195,975.51		
03.04.04	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	289,253.40		
03.05	VIVIENDA TIPO DRYWALL		1,139,060.62	
03.05.01	<b>ESTRUCTURAS</b>	647,936.98		
03.05.02	<b>ARQUITECTURA</b>	261,514.42		
03.05.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	92,336.42		
03.05.04	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	137,272.80		
	<b>COSTO DIRECTO</b>			11,574,101.49
	<b>GASTOS GENERALES 7.5%</b>			868,057.61
	<b>UTILIDADES 7.5%</b>			868,057.61
	<b>SUBTOTAL</b>			13,310,216.71
	<b>IGV(19%)</b>			2,528,941.18
	<b>TOTAL</b>			15,839,157.89

SON : ONCE MILLONES QUINIENTOS CUARENTIUN MIL SETECIENTOS CUARENTISEIS Y 03/100 NUEVOS SOLES

**Cuadro 1.5.11 Cronograma Valorizado**

**CRONOGRAMA VALORIZADO - CONDOMINIO ANTARES**

	Monto (S/.)	M1 (S/.)	M2 (S/.)	M3 (S/.)	M4 (S/.)	M5 (S/.)	M6 (S/.)	M7 (S/.)	M8 (S/.)	M9 (S/.)	M10 (S/.)	M11 (S/.)
<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES</b>												
OBRAS PROVISIONALES	47094.58	47094.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACIONES PROVISIONALES	6600	6600.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TRABAJOS PROVISIONALES	242223.86	242223.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>HABILITACION URBANA</b>												
PISTAS Y VEREDAS	469310.26	260727.92	208582.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REDES DE ALCANTARILLADO	175908.88	159917.16	159917.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REDES DE AGUA POTABLE	57268.84	39495.75	17773.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONEXIONES DOMICILIARIAS - ALCANTARILLADO	130432.34	69874.47	55899.57	4858.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONEXIONES DOMICILIARIAS - AGUA POTABLE	58729.32	46365.25	12364.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REDES ELECTRICAS EXTERIORES	533438.85	400079.14	133359.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>VIVIENDAS</b>												
<b>VIV. TIPO KING BLOCK</b>												
ESTRUCTURAS	1493757.69	344875.91	613290.84	420288.32	115302.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARQUITECTURA	402255.66	184807.93	175834.48	41613.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SANITARIAS	171301.45	77864.30	62291.44	31145.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACIONES ELECTRICAS	254935.20	0.00	117662.42	117662.43	19610.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>VIVIENDA TIPO ITALCERAMICA</b>												
ESTRUCTURAS	1450746.46	0.00	0.00	0.00	0.00	235545.55	578157.26	620983.72	16059.93	0.00	0.00	0.00
ARQUITECTURA	378883.69	0.00	0.00	0.00	0.00	154646.40	185575.68	38661.61	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACIONES SANITARIAS	161588.72	0.00	0.00	0.00	0.00	13190.92	79145.50	69252.30	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACIONES ELECTRICAS	240227.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88246.80	147078.00	4902.60	0.00	0.00	0.00
<b>VIVIENDA TIPO LA CASA</b>												
ESTRUCTURAS	1367795.58	0.00	0.00	128230.84	630468.28	512923.33	96173.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ARQUITECTURA	355912.65	0.00	0.00	92846.78	232116.95	30948.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACIONES SANITARIAS	152784.96	0.00	0.00	0.00	86356.72	66428.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INSTALACIONES ELECTRICAS	225519.60	0.00	0.00	0.00	78441.60	117662.40	29415.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>VIVIENDA TIPO UNICON</b>												
ESTRUCTURAS	1083367.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19403.59	203737.68	342796.73	394539.63	122889.40	0.00
ARQUITECTURA	489728.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24901.47	249014.72	199211.77	16600.98	0.00	0.00
INSTALACIONES SANITARIAS	195975.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9964.86	79718.85	99648.56	6643.24	0.00
INSTALACIONES ELECTRICAS	289253.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	83344.20	147078.00	58831.20	0.00
<b>VIVIENDA TIPO DRYWALL</b>												
ESTRUCTURAS	647936.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	201580.39	251975.50	194381.09
ARQUITECTURA	261514.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	261514.42	0.00	0.00
INSTALACIONES SANITARIAS	92336.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	72550.04	19786.38
INSTALACIONES ELECTRICAS	137272.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58831.20	78441.60
<b>COSTO DIRECTO</b>												
GASTOS GENERALES(7.5%)	11574101.49	1879926.27	1413049.68	836445.63	1162296.52	1131345.76	1101019.03	1338692.89	726034.08	1120961.98	571720.58	292609.07
UTILIDAD(7.5%)	868057.61	140994.46	105978.73	62733.42	87172.24	84850.93	82576.43	100401.97	54452.56	84072.15	42879.04	21945.68
	868057.61	140994.46	105978.73	62733.42	87172.24	84850.93	82576.43	100401.97	54452.56	84072.15	42879.04	21945.68
<b>SUB-TOTAL (S/.)</b>												
IGV (19%)	13310216.71	2161915.19	1625007.14	961912.47	1336641	1301047.62	1266171.89	1539496.83	834939.2	1289106.28	657478.66	336500.43
TOTAL (S/.)	2528941.17	410763.89	308751.36	182763.37	253961.79	247199.05	240572.66	292504.4	158638.45	244930.19	124920.95	63935.08
	15839157.88	2572679.08	1933758.5	1144675.84	1590602.79	1548246.67	1506744.55	1832001.23	993577.65	1534036.47	782399.61	400435.51

## CAPÍTULO II. FORMULACIÓN DEL PROYECTO INMOBILIARIO

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

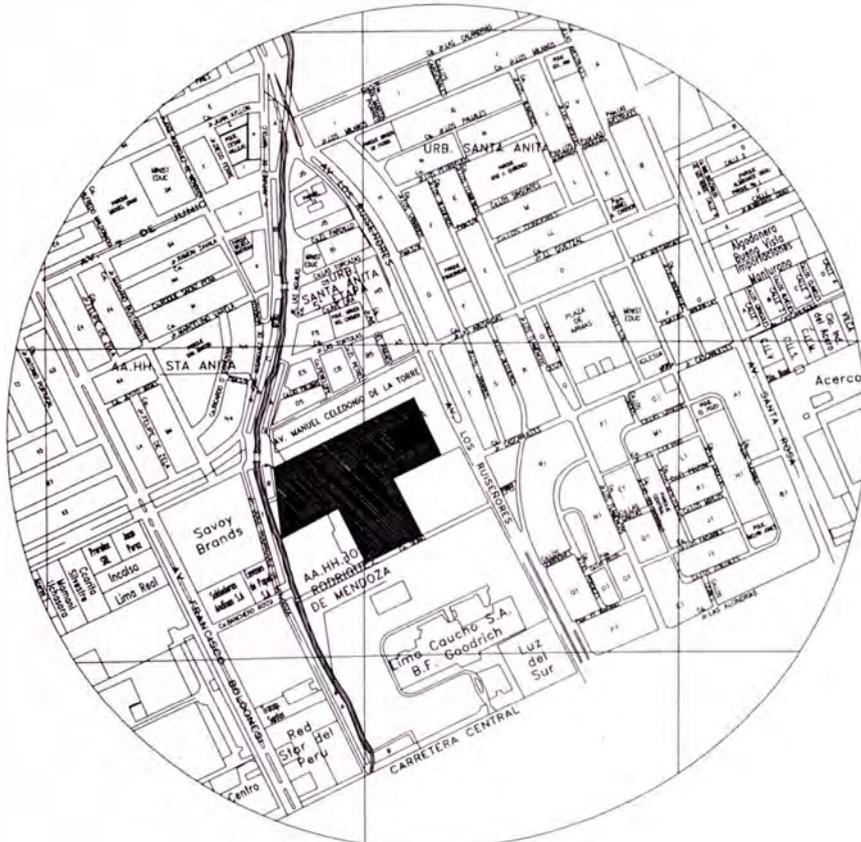
#### 2.1.1 Ubicación

El proyecto se desarrolla en el distrito de Santa Anita, en un terreno de propiedad de la Asociación "Transportes Lima Metropolitana EPS en liquidación" ubicado en la Av. Ruiseñores No.465 (principal arteria del distrito).

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 Óvalo de Santa Anita, la zona mas comercial del distrito (situado a 400 metros de éste).



#### LOCALIZACIÓN

1/1000

## **2.2 ANÁLISIS DE MERCADO**

### **2.2.1 Objetivos**

#### **Objetivos Generales**

- Segmentar el mercado
- Estudiar la demanda histórica
- Determinar la demanda potencial
- Analizar la oferta histórica
- Comparar precios del mercado
- Establecer conclusiones

#### **Objetivos Específicos**

- Recoger información estadística de Santa Anita y los distritos aledaños.
- Determinar las cantidades de viviendas en la zona según el tipo.
- Determinar cual es el tipo de vivienda predominante en la zona y la preferencia de los habitantes por determinado tipo de vivienda.
- Determinar el déficit habitación en los estratos estudiados.
- Determinar la demanda de viviendas de tipo residencial.
- Cuantificar el número de individuos que rentan viviendas y son pertenecientes al grupo potencial del mercado segmentado.
- Conocer los precios a los que se rentan las viviendas en la zona
- Tener un estimado de la cantidad y precios de las viviendas ofertadas en el distrito en los últimos años.
- Establecer la relación de la demanda y el precio

### **2.2.2 Demanda**

#### **Análisis de la demanda**

El análisis de la demanda tiene por objetivo demostrar y cuantificar la existencia, en ubicaciones geográficamente definidas, de individuos que son consumidores o usuarios actuales o potenciales de las viviendas a que se refiere este estudio.

Este análisis será realizado tomando en consideración supuestos relativos a la proyección de la demanda esperada. En su forma más general las técnicas de proyección de la demanda se basarán en:

Datos demográficos de Santa Anita y de los distritos periféricos, como son: Rimac, Lima, La Victoria, San Luis, Vitarte, El Agustino y San Juan (estadísticas del INEI del Censo Nacional de Población y Vivienda 2005).

### **Segmentación del mercado**

Para la segmentación del mercado se ha tomado como base de referencia los requisitos que solicitan los bancos a los futuros consumidores dentro del programa Mi Vivienda.

Suponiendo que el préstamo requerido sea de \$ 30,000 (para adquirir una vivienda de \$ 35,000) y que las cuotas de pago por dicho préstamo son de \$ 360 con una duración de pago de 20 años.

Se considerará que Santa Anita constituye una ubicación atractiva para los pobladores del mismo distrito que residen en viviendas alquiladas y para los pobladores de distritos periféricos como Rimac, Lima, La Victoria, San Luis, Vitarte, El Agustino y San Juan de Lurigancho.

Adicionalmente se deberán considerar las características del producto ofertado, esto como un último tamiz para la determinación de nuestro mercado objetivo. Todos estos requisitos nos segmentan el mercado de la siguiente manera:

1. Individuos o grupos familiares con una esperanza de vida superior a los 20 años. Con edades entre los 20 y 59 años.
2. Individuos o grupos familiares con Ingresos comprobables iguales o mayores a \$ 1,100 mensuales, ya sea por generación propia o recepción de apoyo del exterior.
3. Individuos o grupos de familia que actualmente residen en los distritos periféricos a Santa Anita.
4. Grupos de familias que actualmente están conformados como máximo por 4 personas, teniéndose la opción de un crecimiento futuro.
5. Sin vivienda y con necesidad de adquirirla.

## **Análisis de las estadísticas**

En esta sección se realizará un análisis de las estadísticas obtenidas del Censo nacional de Población y Vivienda del 2005, buscando determinar la magnitud de nuestro mercado objetivo luego de haber hecho la segmentación del mismo.

Según los cuadros mostrados en el Anexo N° 01 de este informe, se puede observar lo siguiente:

Del cuadro N° 01. (Distribución de la población de los distritos en estudio según edad) se puede estimar que según nuestro primer criterio de segmentación del mercado (individuos con una esperanza de vida superior a 20 años resaltados en el cuadro N° 01), nuestros consumidores potenciales alcanzarían la cifra de 1'256,930. Sin embargo este número es demasiado grueso y deberá ser contrastado con los otros dos criterios de segmentación planteados.

En cuadro N° 02 tenemos un mejor estimado de los grupos familiares que se encontrarían dentro del rango de edad, esta información es mas apropiada debido a que nos muestra la cantidad de grupos familiares dentro del rango de edad requerido. Los grupos familiares o parejas tendrían mayores posibilidades de acceder al crédito al considerar los ingresos conyugales (40,6192 jefes de familia dentro del rango de edades requerido).

Es importante notar que a diferencia de otros países, la edad en la que se conforman las familias en los distritos en estudio es desde los 20 años. Sin embargo, estas jóvenes parejas, por los tipos de trabajo a los que tienen acceso, difícilmente lograrían el nivel de ingresos requerido para el crédito, por tanto es necesario analizar otras variables que nos acerquen al segmento del mercado objetivo.

Los datos del cuadro N° 03 son relevantes, toda vez que existe una mayor probabilidad que las personas que actualmente viven en casas alquiladas independientemente (toda una vivienda) cumplan con el segundo criterio de segmentación del mercado (Individuos o grupos familiares con Ingresos comprobables iguales o mayores a \$ 1,100 mensuales). Del cuadro estos grupos familiares serían unos 57,572.

Basados en el cuadro N° 02 notamos que los jefes de familia que están dentro del rango de edades constituyen el 78% del total de jefes de familia. Por tanto si aplicamos este porcentaje a la cantidad de familias con opciones al crédito detectadas en el cuadro N° 03, nuestro mercado objetivo podríamos estimarlo en unas 45,000 familias.

Este grupo cumple con los criterios de segmentación del mercado N° 01, 02, 03 y 05. No se cuenta con información suficiente para determinar la cantidad de personas que cumplen con el criterio N°04. Considerando conservadoramente que el 30% cumpla con el mismo, nuestro mercado objetivo se reduciría a 13,500 familias demandantes.

### **Análisis de los consumidores**

En esta sección analizaremos las preferencias de los pobladores de los distritos en estudio por determinados tipos de construcciones y formas de propiedad.

En el cuadro N° 04 se aprecia la predominancia del ladrillo o bloque de concreto como material de construcción. En el mismo cuadro se observa la presencia de materiales como el adobe y la madera, sin embargo, estos son fundamentalmente los que utilizan las casonas, por tanto, no constituyen un indicador de la preferencia de la población por dichos materiales.

Otro punto importante en este análisis es el hecho de que los potenciales consumidores se encuentran viviendo en distritos de igual o menor valoración que Santa Anita, por tanto la opción de la vivienda propia en este distrito significaría una mejora innegable de su estatus de vida.

Otro gran atractivo para estos consumidores es el supermercado Plaza Vea, los negocios de comida rápida, tiendas de electrodomésticos, así como la cercanía del campus de la Universidad de San Martín de Porres y en general todos los comercios y servicios que están muy cercanos al área del proyecto.

### **2.2.3 Oferta**

#### **Antecedentes**

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.

La mayor parte de las construcciones efectuadas en el distrito son iniciativas particulares ya sea por autoconstrucción o por la vía formal, pero sobre la base de habilitaciones urbanas efectuadas por empresas promotoras.

Una iniciativa reciente en el distrito fue la de la construcción de viviendas con un módulo de 40m<sup>2</sup>, estas viviendas se construyeron con el sistema de bloquetas de concreto y losas aligeradas, siendo desarrollado por la inmobiliaria Los Portales en la Urb. Seres. Estas viviendas fueron construidas dentro del marco del programa Techo propio y fueron adquiridas con bastante rapidez.

#### **Situación actual**

En la actualidad tenemos como principal promotor de la construcción de viviendas al Programa Mi Vivienda, siendo poco probable encontrar ofertantes que no estén inmersos en este programa.

El análisis de la oferta se ha efectuado bajo las siguientes consideraciones:

1. Los distritos donde se ubican los proyectos competidores serán de igual o mayor valía que Santa Anita.
2. La competencia está constituida por los ofertantes de departamentos y casas de un monto mínimo entre \$15,000 a \$35,000.

El cuadro N° 05 muestra la oferta del Programa Mi Vivienda en el departamento de Lima en base a los consideraciones antes mencionadas. La oferta identificada asciende a 1,067 viviendas (casas y departamentos).

A esta oferta debemos adicionar los proyectos que se encuentran actualmente en vías de desarrollo. Existe un proyecto de 300 viviendas iniciándose en Santa Anita "Proyecto Poblete", el mismo que se ubica en un lote vecino. El producto ofertado por dicho proyecto consiste en departamentos de 70m<sup>2</sup> a un precio de \$25,000.

Este proyecto estaría en competencia directa con el nuestro, sin embargo existe una tendencia de la población de los distritos en estudio por optar por casas, en vez de departamentos, lo cual sería una ventaja competitiva, dado que la diferencia de precios al decidir por una casa en vez de un departamento estaría en el orden del 28% más. Porcentaje que estaría plenamente justificada por las ventajas en cuanto a privacidad y crecimiento futuro de la vivienda.

De este análisis podemos estimar que la oferta de viviendas a las que tendría acceso nuestro mercado objetivo es de 1,367 viviendas.

### **Descripción del producto**

El curso de Titulación 2005 planteó los lineamientos generales del producto a crear, proponiendo la construcción de un condominio de viviendas de interés social (200 como mínimo), las mismas que debían ser diseñadas para 2 pisos, con proyección a un tercero, según cinco sistemas constructivos propuestos:

- Firth (muros de bloquetas y losas aligeradas)
- La Casa (muros de bloquetas y losas aligeradas)
- Italcerámica (muros de bloquetas y losas aligeradas)
- Unicon (muros y losas de concreto armado)
- Drywall (sistema en seco)

Otras características del producto fueron determinadas en el proceso de aprobación del anteproyecto arquitectónico. Estas características son:

### **Distribución:**

- En su primera etapa, la vivienda cuenta en el primer nivel con sala, comedor, cocina y ½ baño. En el segundo nivel se tienen 2 dormitorios y un baño completo.
- En una segunda etapa en el tercer nivel se repetiría la distribución del 2do nivel.

### **Ubicación:**

Las viviendas cuentan con una excelente ubicación por estar frente a una zona residencial, a unas cuadras de la zona mas comercial del distrito, cuenta

con dos parques centrales, un área cedida para la construcción de un colegio y además se cuenta con toda clase de servicios en el área (colegios, mercados, centros médicos, etc.).

### **Materiales de construcción:**

Para el caso de los tres primeros sistemas, coincidentemente, el producto ofertado recoge los indicadores de preferencias de la población de los distritos en estudio (según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2005) donde se aprecia una clara preferencia de la población por las viviendas de albañilería (material convencional).

Para el caso del sistema Unicon, debido a su gran difusión en la construcción de departamentos, existe un mayor conocimiento y aceptación de la población en la actualidad.

El sistema de construcción en seco "Drywall" aun no cuenta con la aceptación de la mayoría de la población como material principal de construcción. El proyecto contemplará todos los diseños necesarios para su implementación, sin embargo de no tenerse respuesta por parte del público, este podrá ser reemplazado por el sistema que alcance mayor aceptación.

### **Acabados:**

- Pisos cerámicos en baños y cocina.
- Piso de cemento pulido en sala corredor y habitaciones.
- Veredas de concreto en el ingreso y jardín.
- Zócalos de cerámico en baños y cocinas.
- Contrazócalos de cerámico en baños y cocina.
- Contrazócalos de cemento pulido en sala, corredor y habitaciones.
- Puertas de madera contraplacada con cerradura de tres golpes en el ingreso principal.
- Puertas de madera contraplacada con cerradura esférica en todos los ambientes.
- Ventanas con carpintería de aluminio.
- Mampara frente al jardín posterior.

- Albañilería con acabado caravista / Placas de concreto solaqueadas para el caso del sistema Unicon.
- Tarrajeo de cielo raso.
- Pintura Látex lavable en muros y cielos rasos (para interiores y para exteriores).
- Inodoros, lavaderos y grifería color blanco.
- Mesa de concreto para lavadero de cocina.

#### **2.2.4 Conclusiones y Recomendaciones**

- Según la segmentación del mercado realizada, el sector socioeconómico hacia el cual deberá estar orientado nuestro producto es el sector B presente en los distritos en estudio.
- De la segmentación total según los 5 criterios seleccionados, nuestro mercado objetivo estaría constituido por 13,500 familias.
- La oferta identificada en nuestro estudio esta constituida por 1,367 viviendas, lo cual determina una demanda insatisfecha de 12,133 viviendas.
- La ubicación del proyecto es muy atractiva debido a la disponibilidad de servicios en general, fácil acceso y la cercanía a la zona comercial mas importante del distrito, por tanto, en la elaboración de la estrategia de marketing deberá explotarse esta ventaja al máximo.
- Nuestro proyecto solo pretende cubrir una mínima parte de la demanda insatisfecha, por lo tanto, las opciones de venta son altas.
- La estrategia de marketing deberá ser orientada principalmente hacia los distritos en estudio, por medio impreso y presencia en carteles.
- Se recomienda también la presencia en los medios televisivos y escritos a nivel de Lima, teniéndose grandes posibilidades de captar interesados de distritos fuera de los incluidos en este estudio debido al atractivo de la zona.
- La promoción que se reciba por parte del fondo Mi Vivienda y el banco que proporcione el financiamiento será clave para obtener la confianza del público en el proyecto.

## 2.3 MARCO LOGICO DEL PROYECTO

Jerarquía de Objetivo	Metas o Resultados	Indicadores verificables Objetivamente	Fuentes y medios de verificación	Hipótesis
<b>Fin</b> Satisfacer la demanda del Viviendas en el Perú	Brindar una vivienda Digna acorde a las necesidades de los clientes	Numero de familias que adquieren estas viviendas.	Relación de Ventas	Se asume que la aceptación de este producto será buena por la localización y por la demanda insatisfecha existente
<b>Objetivo General</b> Mejoramiento de las condiciones de vida de las familias.	Un grupo de familias adquieren una vivienda de a acuerdo a sus necesidades proyectadas para futuras ampliaciones a precios económicos.	Aumento de habitantes con viviendas dignas.	Datos estadísticos de la Municipalidad de Santa Anita, Fondo mi Vivienda y el INEI.  Relación de Ventas  Encuesta de Satisfacción	Se mantenga la tendencia macroeconómica del país en términos de capacidad de consumo.  Sigam vigentes los programas de vivienda y la tendencia positiva de demanda por nuevas viviendas.
<b>Objetivos Específicos</b> Mejoramiento de las condiciones de vida de las familias de sectores socio económicos C y D.  Completar el proyecto con un resultado económico satisfactorio	195 Familias adquieren una vivienda de a acuerdo a sus necesidades proyectadas para futuras ampliaciones a precios económicos El proyecto debe cumplir las expectativas económicas de los inversionistas	Cantidad de Viviendas entregadas.  Margen del proyecto	Registro de ventas y Estados Financieros del proyecto  Relación de Ventas  Encuesta de Satisfacción	El programa mi vivienda brinda créditos para viviendas cuyo costo no exceda las 35 UIT  El público objetivo prefiere vivir en un lote de vivienda de dos niveles independientes a vivir en departamentos.
<b>Actividades</b>  <b>Primer Componente: Proyecto</b>  1 1 Estudio del Mercado  1 2 Análisis de sistemas de construcción a usar  1 3 Desarrollo del Producto Proyecto de Ingeniería. Vivienda Típica.  1 4 Análisis financiero.  <b>Segundo Componente : Ejecución</b>  2 1 Habitación Urbana	Conocer detalladamente las opciones de venta y las necesidades de los clientes  Definir sistemas constructivos a utilizar  Proyecto de Ingeniería a presentar  Estudio final a presentar para el financiamiento  Realizar obras que abastezcan de servicios de agua desagüe , electricidad , Pistas y Veredas	Demanda del producto / contra quien competimos  Conclusiones del estudio tecnico economico  Documentos tecnicos completos  Conclusiones del estudio realizado.  Pruebas de uso de Servicios	Estudio de Mercado  Estudio tecnico economico de los sistemas a usar  Expediente Técnico de las Obras a realizar.  Estudio financiero  Registros de Obra (cuaderno de obra, planos as built, expedientes)	La información en que nos basamos para la elaboración del estudio refleja las verdaderas condiciones del mercado. Los sistemas no convencionales propuestos lograrán la aceptación del público.  La información en que nos basamos para la elaboración del expediente refleja las verdaderas condiciones del lugar donde se desarrollara el proyecto  Si los resultados del analisis son favorables se contara con el financiamiento necesario  Las posibles deficiencias estaran cubiertas por las contingencias previstas en el presupuesto

Jerarquia de Objetivo	Metas o Resultados	Indicadores verificables Objetivamente	Fuentes y medios de verificación	Hipótesis
2.2 Construcción de Viviendas	Construcción de las 195 viviendas.	Utilización del condominio y Prueba de los servicios.	Registros de Obra (cuaderno de obra, planos as built, expedientes)	Las posibles deficiencias estarán cubiertas por las contingencias previstas en el presupuesto
<b>Tercer Componente: Promoción y Ventas.</b>				
3.1 Definir sistema de Financiamiento para clientes.	Producto financiero a ofrecer a clientes de venta.	Producto financiero a ofrecer a clientes de venta.	Aprobación del Banco del sistema de crédito para los compradores de las viviendas.	Si los resultados del análisis son favorables se contará con el financiamiento necesario.
3.2 Promoción en Medios.	Promoción en medios como: periódicos, programas televisivos	Respuesta del público y encuesta a los clientes de cual fue el medio por el cual se informaron.	Base de datos de clientes, Encuesta, videos de programas, recortes de publicación en periódico.	El apoyo a la difusión por parte del Fondo Mi Vivienda reducirá considerablemente los costos de promoción.
3.3 Difusión adicional	Brochures, afiches, Maquetas.	Respuesta del público y encuesta a los clientes de cual fue el medio por el cual se informaron.	Base de Datos de Clientes, encuesta, brochures, afiches y otros medios promocionales	El apoyo a la difusión por parte del Fondo Mi Vivienda reducirá considerablemente los costos de promoción.
3.4 Ventas.	Venta del total de viviendas	Cantidad de Ventas realizadas usando crédito	Registro de ventas, contabilidad	El público objetivo prefiere vivir en un lote de vivienda de dos niveles independientes a vivir en departamentos.

## 2.4 ANÁLISIS TÉCNICO OPERATIVO

### 2.4.1 Localización

En primera instancia se efectuó un proceso de descarte de opciones de ubicación del terreno, evaluándose 3 opciones bien definidas de terrenos:

1. Terreno en Puente Piedra de 12 Ha (propiedad privada).
2. Terreno en Huachipa de 8 Ha (propiedad de una asociación de trabajadores del Poder Judicial).
3. Terreno en Santa Anita con 4.14 Ha (propiedad de la Asociación "Transportes Lima Metropolitana EPS en liquidación").

Para la selección del terreno se empleó la metodología de la matriz de priorización de alternativas (Cuadro 2.4.1).

**Cuadro 2.4.1** Matriz de priorización de alternativas

CARACTERÍSTICAS	Ponderación de Características		
	Puente Piedra	Huachipa	Santa Anita
Zona de esparcimiento, áreas verdes	****	****	**
Precio del terreno	*****	***	*
Vías de acceso	**	***	****
Cantidad de Lotes	*****	****	***
Valoración de la zona	*	**	*****
Disponibilidad de recursos	**	**	****
Servicios en la zona	*	**	*****
<b>TOTAL PONDERADO (MAXIMO PUNTAJE POSIBLE :35*)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>24</b>

Del análisis se desprende que el terreno de Santa Anita representa la mejor opción de ejecución frente a las otras dos alternativas con las que fue comparada.

### **2.4.2 Requerimientos y necesidades**

Para completar este proyecto se requiere de la consecución secuencial de siguientes hitos:

- Realizar el estudio de Prefactibilidad e Ingeniería.
- Compra de terreno.
- Contar con aprobación de agente financiero para la habilitación Urbana.
- Actividades de Promoción y Ventas.
- Realizar Preventas.
- Que el Banco acepte el Proyecto para financiarlo.
- Que el Banco Acepte condiciones de financiamiento de pagos a clientes.
- Aceptación del Proyecto por parte de la Municipalidad.
- Trámites municipales.
- Realizar obras de Habilitación Urbana.
- Realizar Obras de Construcción de Viviendas.

### **2.4.3 Plan de inversión - Programa de ventas**

#### **Plan de Inversión**

**Terreno:** Se estima invertir en la compra del terreno mediante un crédito financiero o una asociación con los propietarios del terreno, en cuyo caso estos pasarían a compartir las utilidades en forma proporcional al valor estimado para el terreno.

**Construcción:** La construcción deberá ser financiada por una entidad bancaria, para lo cual se deberán cumplir con los requisitos exigidos por la misma, referente a la experiencia, solvencia de la empresa y factibilidad del proyecto.

**Gestión de ventas:** En la gestión de ventas se planea invertir un porcentaje referencial de 1.1% del costo directo. Se plantea comenzar a vender en planos a medida que se va iniciando la ejecución del Proyecto, a fin de facilitar la aprobación del financiamiento de la construcción.

El precio de Venta Estimado de los lotes con viviendas es de \$ 35,000. Este costo podrá ser financiado por el cliente según programa Mi vivienda por un periodo hasta de 20 años.

### **Programa de ventas**

Tal como se mencionó en párrafos anteriores la gestión de ventas deberá iniciarse inmediatamente después de aprobarse el proyecto, esperándose que éstas se incrementen con el transcurrir de los meses y sean concluidas en el trimestre posterior a la conclusión de la construcción. El flujo de caja refleja un esbozo del programa de ventas considerado.

#### **2.4.4 Costos de administración, aspectos legales y organización de la empresa**

Los gastos Administrativos los estimamos como el 1.8% de los costos de construcción, los aspectos legales de título de Propiedad como un costo fijo de \$1500, contando la empresa con:

- Área de Gerencia
- Área Administrativa.
- Área Técnica.

Los inversión en Promoción y Ventas, tal como se mencionó anteriormente, se estima en un 1.1% del Costo directo de las Obras.

## 2.5 ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

### 2.5.1 Flujo de Costos

Nuestro proyecto consiste en la construcción de 234 Viviendas, para realizar la estimación del flujo de costos, incluimos los siguientes conceptos:

- Terreno: estimamos el costo a \$ 2, 071,995. Esta inversión la hacemos el Año 1
- Las licencias y saneamiento legal: lo estimamos en \$1,000. Esta inversión la hacemos el Año 1.
- Proyecto o Estudio: lo estimamos en \$4,000. Esta inversión la hacemos el Año 1.
- Obras de Construcción de Viviendas y Habilitación Urbana, resulta \$ 13'310216.67 (mas el IGV). Se estima Construir la Obra íntegramente el Año 2.
- Gastos administrativos: Consideramos que en el año uno se gastará 17% , el año dos 66% y el año tres 17% del monto total estimado para este rubro.
- Publicidad y Promoción: Consideramos que en el año uno se gastará 17% , el año dos 66% y el año tres 17% del monto total estimado para este rubro.

### 2.5.2 Flujo de Ingresos

Esto lo estimamos según una velocidad de venta y la fijación de precios, que por departamento es de \$35,000. Se estima vender el 8.5% el año 1, 77% el año 2 y 14.5% el año 3.

### 2.5.3 Beneficios

Es la diferencia entre nuestros ingresos y gastos. Los presentamos en el cuadro siguiente del flujo de Caja.

### 2.5.4 Financiamiento

Se espera recibir del banco un adelanto del 8% para el inicio de la las Obras a una tasa de interés del 12% anual. Es lo común ofertado por los Bancos.

### 2.5.5 Programa de pagos

A medida que se cancelan las cuotas iniciales de las compras de las viviendas. El banco desembolsará lo correspondiente para el proyecto, por tanto este programa será directamente proporcional a la venta de departamentos, con un retraso de un mes en el desembolso recibido del banco.

### 2.5.6 Flujo de caja y rentabilidad

Cambio del dolar	3.34	
	USD	SOLES
Costo del terreno (Inc. IGV)	1,710,179.64	5,712,000.00
Precio del departamento (No afecto al IGV)	35,000.00	116,900.00
Costos de Construccion (CD+GG+UT+IGV)	4,742,262.84	15,839,157.88
Proyecto / estudios (Inc. IGV)	4000	13360
Licencias (Inc. IGV)	1000	3340

DESCRIPCION	totales (s/.)	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ingresos (No afectos al IGV)</b>				
Ventas	27,354,600.00	2,338,000.00	21,042,000.00	3,974,600.00
Adelanto (8%)	1,267,132.63	1,267,132.63		
	<b>28,621,732.63</b>	<b>3,605,132.63</b>	<b>21,042,000.00</b>	<b>3,974,600.00</b>
<b>Egresos (Inc. IGV)</b>				
Terreno	5,712,000.00	2,856,000.00	2,856,000.00	
Licencias	3,340.00	3,340.00		
Proyecto / estudios	13,360.00	13,360.00		
Construcción	15,839,157.88		15,839,157.88	
Gastos administrativos	952,140.00	161,863.80	628,412.40	161,863.80
Publicidad y Promoción	158,760.00	26,989.20	104,781.60	26,989.20
Amortización del adelanto	1,419,188.55		1,419,188.55	
Total egresos	<b>24,097,946.43</b>	<b>3,061,553.00</b>	<b>20,847,540.43</b>	<b>188,853.00</b>
Beneficios	4,523,786.20	543,579.63	194,459.57	3,785,747.00
Impuesto a la Renta (30%)	1,357,135.86	163,073.89	58,337.87	1,135,724.10
Beneficios Netos	3,166,650.34	380,505.74	136,121.70	2,650,022.90
Utilidad neta (%)	13%			

## CAPÍTULO III. SISTEMA CONSTRUCTIVO KING BLOCK

### 3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

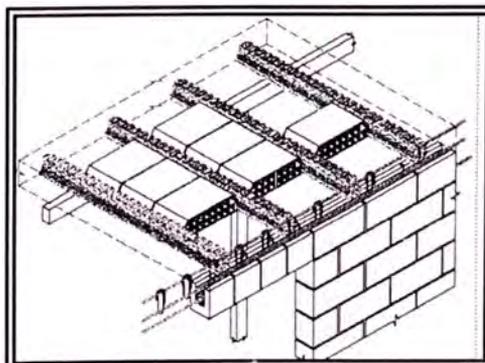
El "Sistema King Block", es el nombre asignado a la combinación de muros de albañilería armada conformada con bloques de concreto "King Block" y losas aligeradas construidas con Viguetas Pretensadas Firth. Esta combinación permite obtener un sistema sismorresistente que alberga fácilmente las instalaciones eléctricas y sanitarias. El sistema se complementa con la inclusión de algunos elementos de concreto armado (placas) que son necesarios para absorber esfuerzos de corte excesivos que pudieran derivar del análisis sísmico.

Con respecto a los acabados, las características de uniformidad y regularidad tanto de los muros como del aligerado hacen factible tener un mínimo revestimiento, lo cual se traduce en un ahorro significativo en la partida de tartajeo de cielo raso y permite obtener muros caravista. El resto de acabados húmedos y secos son los convencionales.



**Figura N°3.2** Detalle isométrico del apoyo de las viguetas sobre los muros armados (bloques King Block).

**Figura N°3.1** Imagen de las viguetas pretensadas Firth, principal componente de la losa aligerada.



### 3.1.1 Especificaciones técnicas de los principales componentes

#### Bloques "King Block":

Denominación:	B12
Tipo de Unidad:	Bloque de concreto
Dimensiones:	Ancho = 120 mm Largo = 390 mm Alto = 190 mm
Tipo de Sección:	41.5% de área de vacíos
Variación dimensional	< 3 mm
Resistencia a la compresión:	7 Mpa
Densidad	> 2,100 kg/cm <sup>2</sup>
Peso de cada unidad:	11.2 kg
Peso del muro / m <sup>2</sup> (sin mortero):	150 kg/m <sup>2</sup>
Rendimiento:	12.5 und/m <sup>2</sup>
Usos:	Muros y tabiquería
Colores y texturas:	Gris / natural, rojo, negro y amarillo Liso y rugoso

#### Viguetas Pretensadas "Firth":

Denominación:	V101
Dimensiones:	Base = 11 cm Alto = 10 cm Área = 0.36 cm <sup>2</sup>
fpu:	1,800 kg/cm <sup>2</sup>
f'c:	350 kg/cm <sup>2</sup>
Momento admisible (losa de 17cm):	760 kg.cm
Peso de losa de 17 cm (incluido el ladrillo de techo):	245 kg /m <sup>2</sup>

En el Anexo 05 se muestra con mayor detalle las especificaciones técnicas y detalles constructivos del sistema.

## **3.2 ESTUDIO DE SUELOS**

### **3.2.1 Generalidades**

El presente informe técnico tiene por objeto evaluar las características del terreno de cimentación. 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, cortando las rocas terciarias, mesozoicas y el batolito costanero. Estos materiales se encuentran tapizando el piso de los valles, habiéndose depositado una parte en el trayecto y una gran parte a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales, conformando los llamados abanicos aluviales pleistocénico y aluviales recientes.

### **3.2.2 Investigaciones Efectuadas**

#### *Geología y Geomorfología:*

La presente 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, cortando las rocas terciarias, mesozoicas y el batolito costanero. Estos materiales se encuentran tapizando el piso de los valles, habiéndose depositado una parte en el trayecto y una gran parte a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales, conformando los llamados abanicos aluviales pleistocénico y aluviales recientes.

#### *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

### *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 (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.

### *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.

### 3.2.3 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.

### 3.2.4 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.

DATOS GENERALES	
Ángulo de Fricción ( $\phi$ )	34.00 °
Cohesión	0.00 ton/m <sup>2</sup>
encima del NC ( $\gamma_0$ )	1.60 ton/m <sup>3</sup>
por debajo del NC ( $\gamma_1$ )	1.95 ton/m <sup>3</sup>
Ancho (B)	0.50 m
Largo (L)	5.00 m
Df	1.00 m
Carga Concentrada promedio	35.00 ton
Fs	3.00

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

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

Se tiene los siguientes factores de capacidad de carga.

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

Se tiene los factores de forma:

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

Reemplazando los datos en la ecuación 01

$$\begin{aligned} Qult &= 77.11 \text{ ton/m}^2 \\ Qult &= 7.71 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Obtenemos **Qadm = 2.60 kg/cm<sup>2</sup>**

Tenemos Qact = 1.40 kg/cm<sup>2</sup>

Condición Qadm > Qact **cumple**

## CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS

### 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

Cimentación		If	
rectangular	rígida	210	cm/m
(L/B => 10)	Flexible	Centro	254 cm/m
		Esquina	127 cm/m
		Medio	225 cm/m

Tenemos la siguiente fórmula

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

reemplazando  
datos

$$S_i(\text{rígido}) = 0.33 \text{ cm} < 2.54 \text{ cumple}$$

$$S \text{ flexible centro} = 0.40 \text{ cm}$$

$$S \text{ flexible esquina} = 0.20 \text{ cm}$$

$$S \text{ flexible medio} = 0.35 \text{ cm}$$

### 3.2.5 Análisis Químico

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

**Tabla 501: 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 mas 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.

### 3.2.6 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
- U= Factor de Uso
- S= Factor de Suelo
- C= Coeficiente sísmico
- P= Peso de la Edificación
- R= Coeficiente de Reducción

El factor de zona depende de la zona sísmica donde se encuentra ubicada la edificación. Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas, las cuales presentan diversas características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. 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  $Ts = 0,4$  segundos.

Si consideramos una vivienda de 03 niveles como máximo el valor de T es 0.125seg, 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 se estima en  $R=3$

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

$$V = 0.33 P$$

### 3.3 ARQUITECTURA

#### 3.3.1 *Formulación del proyecto de la vivienda*

La vivienda propuesta se desarrollará dentro de un lote de terreno de 90m<sup>2</sup> (6mx15m), de manera que se minimice la incidencia del costo de habilitación urbana por cada unidad de vivienda.

La construcción de esta vivienda de área techada reducida se ve compensada con un desarrollo vertical de hasta tres niveles.

La zona social de la casa se da en el primer nivel, en un solo espacio continuo, capaz de ser organizado libremente, según los requerimientos y las necesidades de los usuarios. Además de organizar los usos fijos, como cocina y lavaderos, y de incluir un patio.

Se tiene área libre propia en los frentes exteriores, hay también una extensión del espacio social de la casa constituida por un patio posterior al cual se accede desde la sala-comedor. En el segundo nivel están las áreas privadas: dormitorios y baño, que se organizan en forma eficiente incluyendo armarios y resolviendo las necesidades de iluminación y ventilación. El tercer nivel se plantea como un área flexible que podrá ser distribuida libremente por cada propietario, pudiendo repetirse la distribución del segundo piso.

Es una propuesta positiva respecto a las posibilidades que la "vivienda económica" permite. Los materiales además están expresados, buscando 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.

### 3.3.2 Programación arquitectónica de ambientes

#### PRIMER PISO

- Sala.
- Comedor.
- Cocina
- Baño.
- Lavandería.
- Jardín posterior
- Estacionamiento.

#### SEGUNDO PISO

- Dormitorio Principal
- Dormitorio
- Estar
- Baño.

#### ÁREA CONSTRUIDA

Primer piso	30.20 m <sup>2</sup>
Segundo piso	<u>30.20 m<sup>2</sup></u>
TOTAL	60.40M <sup>2</sup>

### 3.3.3 Acabados

- Pisos cerámicos en baños y cocina.
- Piso de cemento pulido en sala corredor y habitaciones.
- Veredas de concreto en el ingreso y jardín.
- Zócalos de cerámico en baños y cocinas.
- Contrazócalos de cerámico en baños y cocina.
- Contrazócalos de cemento pulido en sala, corredor y habitaciones.
- Puertas de madera contraplacada con cerradura de tres golpes en el ingreso principal.
- Puertas de madera contraplacada con cerradura esférica en todos los ambientes.
- Ventanas con carpintería de aluminio.
- Mampara frente al jardín posterior.
- Albañilería con acabado caravista.
- Tarrajeo de cielo raso.
- Pintura Látex lavable en muros y cielos rasos (para interiores y para exteriores).

- Inodoros, lavaderos y grifería color blanco.
- Mesa de concreto para lavadero de cocina.

### 3.4 ESTRUCTURAS

#### 3.4.1 Memoria descriptiva

El sistema King Block esta constituido por muros portantes de albañilería armada distribuidos en ambas direcciones, existiendo un predominio en el eje "X", el mismo que es compensado por muros equivalentes de concreto armado en la dirección "Y".

La cimentación del módulo de vivienda consistirá en un cimiento corrido cimentado a 1.00mt de profundidad. Considerándose como muros portantes a aquellos que tienen una continuidad en altura y aislando los tabiques mediante juntas sísmicas.

Se han predimensionado vigas collarín sobre todos los muros y vanos de la estructura.

Para los tramos sobre los cuales se está cargando tabiques, se ha proyectado vigas de peralte invertido, de tal forma que estas formen parte integral de los mismos. Así mismo, los tramos constituidos por alfeizers tendrán un comportamiento estructural, siendo modelados como vigas.

En la dirección "Y" se han contemplado una viga chata en el eje central, a fin de conectar efectivamente las vigas de peralte invertido que convergen hacia la misma.

Se plantea el uso de losas aligeradas conformadas por viguetas Firth y ladrillos La Fortaleza.

#### *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.

### 3.4.2 Análisis Sísmico

*Parámetros de diseño sísmico:*

Esta información es característica del lugar donde se ha decidido efectuar el proyecto, la importancia de las edificaciones a construir y las capacidad de cada sistema de incursionar en el rango inelástico (coeficiente de reducción R).

Parámetros	Valor
Factor de zona (Z) =	0.4
Tipo de suelo =	S1
S =	1
Tp (s) =	0.4
Uso e Importancia (U) =	1
Coeficiente de reducción (R) =	3

A partir de dichos parámetros se determinará el espectro de aceleraciones a considerar en el análisis dinámico.

*Espectro de diseño:*

T (s)	C	ZUSC/R	Sa (m/s <sup>2</sup> )
0.00	2.50	0.33	3.27
0.10	2.50	0.33	3.27
0.20	2.50	0.33	3.27
0.30	2.50	0.33	3.27
0.40	2.50	0.33	3.27
0.50	2.00	0.27	2.62
0.60	1.67	0.22	2.18
0.70	1.43	0.19	1.87
0.80	1.25	0.17	1.64
0.90	1.11	0.15	1.45
1.00	1.00	0.13	1.31
1.10	0.91	0.12	1.19
1.20	0.83	0.11	1.09
1.30	0.77	0.10	1.01
1.40	0.71	0.10	0.93
1.50	0.67	0.09	0.87
1.60	0.63	0.08	0.82
1.70	0.59	0.08	0.77
1.80	0.56	0.07	0.73
1.90	0.53	0.07	0.69
2.00	0.50	0.07	0.65

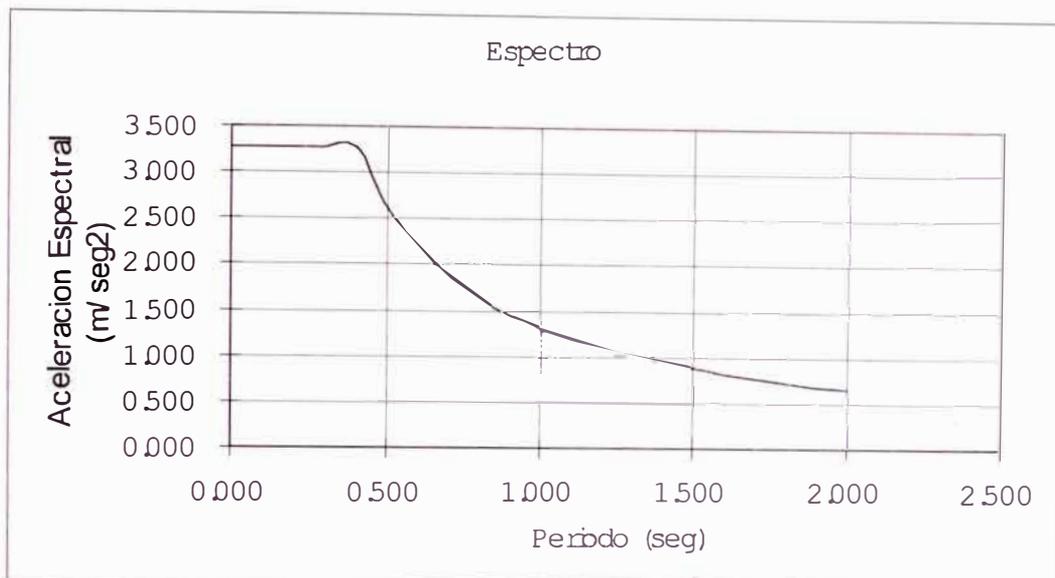


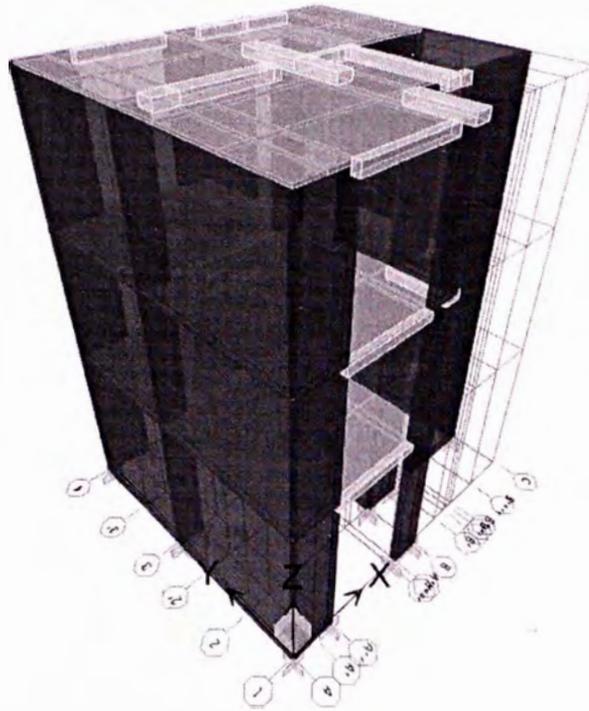
Figura N° 3.3 Gráfica Aceleración Espectral vs. Período

### 3.4.3 Análisis Estructural

Luego de obtener el espectro de diseño se procede a realizar el análisis estructural de la vivienda. Para tal efecto se ha empleado el software ETABS 8 Nonlinear.

Modelamiento:

- Los muros portantes se han modelado como elementos Shell discretizados de tal forma que en los encuentros con muros transversales de tenga una división del elemento. Para facilitar la presentación de resultados del análisis, se ha asignado un "Pier" a cada uno de los muros.
- Los muros no portantes o tabiques han sido modelados como cargas distribuidas aplicadas sobre las vigas sobre las cuales descansan.
- Las losas aligeradas han sido modeladas como elementos "Fillet Deck" que presentan características de rigidez y peso muy similares a las de las losas aligeradas.
- Las vigas han sido modeladas como elementos "Beam"
- Las escaleras fueron analizadas independientemente como vigas simplemente apoyadas según las longitudes indicadas por el plano de arquitectura.



#### Cargas Actuantes:

- Para la aplicación de cargas se ha efectuado un metrado de cargas, considerando la carga muerta constituida por los elementos no modelados (contrapiso, piso terminado y acabados), además de la carga viva que indica el reglamento de cargas para el caso de viviendas.
- Sobre las vigas que descansan tabiques se han considerado cargas distribuidas aplicadas.
- Para el análisis se asigna como masa el 100% de la carga muerta y el 25% de la carga viva, bajo el espectro de aceleraciones obtenido del análisis sísmico.

#### Cargas Permanentes

##### Peso de muros de tabiquería

Unidades por metro cuadrado	12.5	unid/m <sup>2</sup>
Peso por bloque	11.2	kg
Peso de tabiquería por metro cuadrado	<b>140.0</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>

##### Pesos de alfeizares por metro lineal

Alfeizar h=0.80m	112	kg/m
Alfeizar h=0.60m	84	kg/m
Alfeizar h=2.40m	336	kg/m

Alfeizar h=2.10m	294	kg/m
Parapeto h=1.00	140	kg/m
<b>Cargas muertas no incluidas en el modelo</b>		
Acabados	100	kg/m <sup>2</sup>
<b>Cargas Vivas</b>		
Sobrecarga piso típico	200	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga azotea	150	kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga escaleras	500	kg/m <sup>2</sup>

#### 3.4.4 Diseño Estructural – Memorias de Cálculo

Para el diseño de los elementos se han elaborado hojas de cálculo que permiten analizar los diferentes efectos que actúan sobre los mismos.

##### *Diseño de Muros:*

Los muros se han diseñado según la última versión de la norma de albañilería, para tal efecto se ha elaborado una hoja de cálculo que permite listar los muros y hacer las siguientes verificaciones, bajo la acción de las cargas descritas en el punto anterior:

- Densidad mínima de muros reforzados
- Control de fisuración
- Necesidad de confinamiento
- Verificación cortante del edificio
- Resistencia al corte (cálculo del refuerzo horizontal)
- Diseño a flexocompresión (cálculo del refuerzo vertical)

Los cálculos se muestran en el Anexo N°02 de este documento.

Además se ha hecho la verificación del desplazamiento horizontal de los muros para determinar si estos cumplen con los máximos estipulados en la norma y poder determinar el espesor de las juntas sísmicas.

STORY	DIRECTION	LOAD	POINT	X	Y	Z	MAX DRIFT	$\Delta xR$
STORY3	X	ESPX	63	5.87	5.47	8.225	0.000732	0.002196
STORY3	Y	ESPX	63	5.87	5.47	8.225	0.000117	0.000351
STORY3	X	ESPY	63	5.87	5.47	8.225	0.000073	0.000219
STORY3	Y	ESPY	52	0	5.47	8.225	0.000254	0.000762
STORY2	X	ESPX	63	5.87	5.47	5.655	0.000639	0.001917
STORY2	Y	ESPX	63	5.87	5.47	5.655	0.000096	0.000288
STORY2	X	ESPY	63	5.87	5.47	5.655	0.000007	0.00021
STORY2	Y	ESPY	15	4.34	1.07	5.655	0.000268	0.000804
STORY1	X	ESPX	63	5.87	5.47	3.085	0.000324	0.000972
STORY1	Y	ESPX	16	5.87	1.07	3.085	0.000063	0.000189
STORY1	X	ESPY	15	4.34	1.07	3.085	0.000039	0.000117
STORY1	Y	ESPY	16	5.87	1.07	3.085	0.000188	0.000564

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

#### *Diseño de Losa Aligerada:*

Las losas han sido diseñadas por el Método de Coeficientes del ACI. Dado que estas losas son constituidas por una combinación de viguetas prefabricadas y concreto armado, se ha verificado para el momento positivo, la resistencia de las viguetas Firth por efectos de flexión y corte, dando como resultado que se puede emplear el tipo de vigueta de menor refuerzo (Vigueta 101). Para el momento negativo se ha calculado el refuerzo necesario para los esfuerzos registrados, concluyéndose que el refuerzo de la losa del segundo y tercer nivel será el mismo (fierro de 3/8", según se muestra en los planos)

Los cálculos se muestran en el Anexo N°02 de este documento.

#### *Diseño de Vigas Collarín y Vigas peraltadas:*

Las vigas han sido calculadas según los esfuerzos obtenidos del análisis por el método de la rotura. Las vigas han sido verificadas por los siguientes efectos:

- Cuantía mínima
- Flexión
- Corte

Los cálculos se muestran en el Anexo N°02 de este documento.

#### *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 ( $l_c$ ) = 100 cm.

Carga Actuante ( $p_u$ ) = 11.4 Tn

$$b = \frac{P_u}{W_u \times l_c} = 45\text{cm}$$

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

**Diseño de Escalera:**

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

paso=0.25 m. y contrapaso = 0.17 m

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

Para todos los tramos

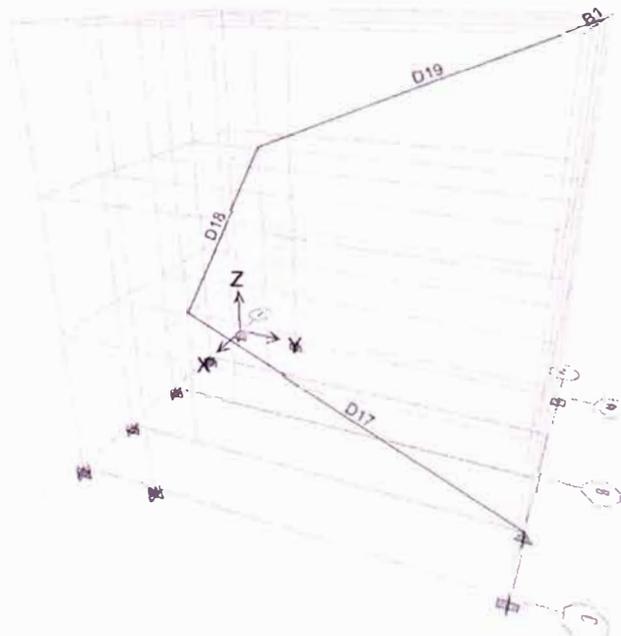
**\*Carga Muerta (C.M)**

Peso Propio.....  $2,400 \times 0.24 \times 1.00 = 576 \text{ kg/ml}$

Acabados.....  $100 \times 100 = 100 \text{ kg/ml}$

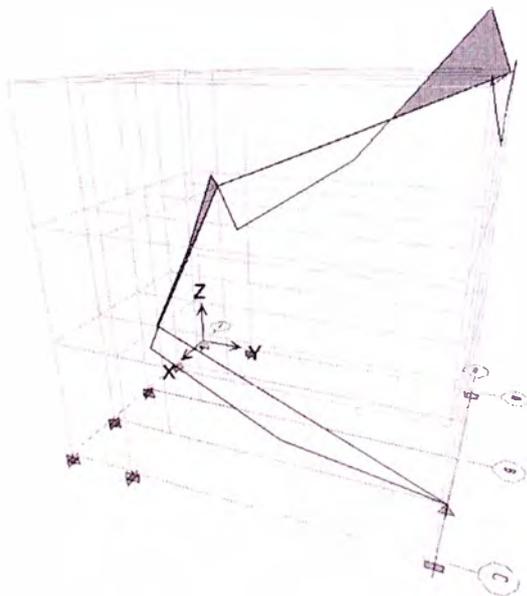
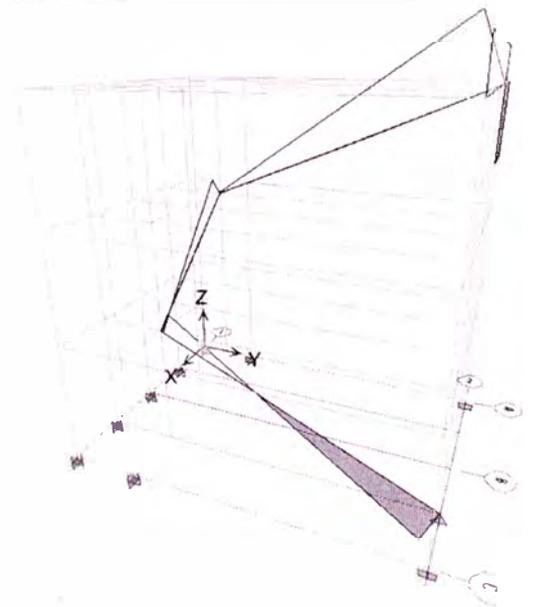
**\*Carga Viva (C.V)**

Sobrecarga.....  $500 \times 1.00 = 500 \text{ kg/ml}$

**Modelamiento en ETABS**

Cuadro 3.4.1 Esfuerzos en escalera

PISO	Brace	Load	Loc (m.)	V2 (tn)	
				Fza Cortante	M3 (tn-m)
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 FlectoresDiagrama de Fuerzas Cortantes

**Cálculo del acero longitudinal**

cuantía balanceada 0.0214

**MOMENTO MÁXIMO****2.78 TN-M**

H= 15

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

**1er tanteo**

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

**2do tanteo**

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

**3er tanteo**

As min	3.78 cm2
	2.83 cm2
<b>As max</b>	<b>24.075 cm2</b>

<b>ÁREA 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)	area	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.

### 3.5 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 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.
- Los planos de instalaciones se encuentran en los ANEXOS

### 3.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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 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 siguientes:

- 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 conectarán 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.

## 3.7 PRESUPUESTO

## Presupuesto Modulo King Block

Presupuesto	0701 Conjunto residencial Antares					Costo al	01/03/2006
Subpresupuesto	003 VIVIENDA TIPO KING-BLOCK						
Ciente	Antares SAC.						
Lugar	LIMA - LIMA - SANTA ANITA						
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Parcial S/.	
01	ESTRUCTURAS						<b>28,726.11</b>
01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS						899.71
01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS	m3	21.80	24.96	544.19		
01.01.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	26.73	7.27	194.30		
01.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.24	18.33	22.81		
01.01.04	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	46.45	2.98	138.42		
01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		0.00				2,732.11
01.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA CIMENTOS	m3	10.90	192.13	2,094.48		
01.02.02	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m2	32.80	19.44	637.63		
01.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		0.00				25,094.29
01.03.01	SOBRECIMENTOS REFORZADOS		0.00		2,493.22		
01.03.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOBRECIMENTOS	m3	2.81	197.62	554.70		
01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS	m2	56.14	27.63	1,551.15		
01.03.01.03	ACERO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO GRADO 60	kg	129.56	2.99	387.37		
01.03.02	PLACAS		0.00		1,727.74		
01.03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN MUROS TABIQUES Y PLACAS	m2	30.29	34.02	1,030.40		
01.03.02.02	CONCRETO EN PLACAS F'c= 175 kg/cm2	m3	1.82	263.93	479.64		
01.03.02.03	ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS	kg	72.81	2.99	217.69		
01.03.03	VIGAS		0.00		2,897.71		
01.03.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN VIGAS	m3	2.86	216.49	618.87		
01.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	28.00	44.39	1,242.79		
01.03.03.03	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	346.60	2.99	1,036.05		
01.03.04	LOSAS ALIGERADAS		0.00		9,821.43		
01.03.04.01	ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	136.84	2.99	409.14		
01.03.04.02	COLOCACION DE VIGUETAS PRETENSADA (FIRTH)	m	72.88	111.21	8,104.98		
01.03.04.03	COLOCACION DE BOVEDILLAS (FIRTH)	m2	43.44	10.65	458.29		
01.03.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (FIRTH)	m2	43.44	7.00	304.08		
01.03.04.05	CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN LOSA ALIGERADA	m3	2.61	209.08	544.93		
01.03.05	MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA		0.00		6,975.24		
01.03.05.01	ACERO EN MURO DE ALBANILERIA ARMADA	kg	443.96	2.99	1,327.44		
01.03.05.02	MURO DE BLOQUE HUECO DE CONCRETO E=10 CM, MEZCLA 1:5 (CEMENTO:ARENA)	m2	113.48	31.31	3,552.90		
01.03.05.03	CONCRETO LIQUIDO MURO DE 12 cm	m2	138.68	9.64	1,336.83		
01.03.05.04	1° HILADA DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM	m2	1.80	44.93	80.87		
01.03.05.05	APILADO DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM	m2	23.40	28.94	677.20		
01.03.06	ESCALERAS		0.00		1,178.94		
01.03.06.01	CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2 EN ESCALERA	m3	2.20	216.49	476.28		
01.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENC PARA ESCALERAS	m2	9.00	43.51	391.59		
01.03.06.03	ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS	kg	104.04	2.99	311.08		
02	ARQUITECTURA		0.00				<b>7,735.69</b>
02.01	MESAS DE CONCRETO		0.00				150.00
02.01.01	MESAS DE CONCRETO PARA COCINA	und	1.00	150.00	150.00		
02.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS		0.00				2,119.72
02.02.01	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	52.80	38.75	2,046.00		
02.02.02	TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO	m2	6.82	10.81	73.72		
02.03	PISOS Y PAVIMENTOS		0.00				1,499.40
02.03.01	PISO DE CERAMICO 20 x 20	m2	11.05	49.71	549.30		
02.03.02	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	38.19	13.14	501.82		
02.03.03	VEREDA DE CONCRETO DE 4"	m2	11.98	37.42	448.29		
02.04	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		0.00				426.66
02.04.01	ZOCALO DE CERAMICO 20X20	m2	5.90	57.93	342.02		
02.04.02	CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT	m	9.16	9.24	84.64		
02.05	CARPINTERIA DE MADERA		0.00				1,481.00
02.05.01	PUERTA PRINCIPAL	und	1.00	236.00	236.00		
02.05.02	PUERTA POSTERIOR	und	1.00	209.00	209.00		
02.05.03	PUERTAS INTERIORES	und	4.00	209.00	836.00		
02.05.04	PUERTA CORREDIZA	und	1.00	200.00	200.00		

Continúa Presupuesto (Página 1 de 2) ...

## ...Continúa Presupuesto (Página 2 de 2)

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/	Parcial \$/
02.06	CARPINTERIA DE ALUMINIO		0.00			1,032.00
02.06.01	VENTANA PRINCIPAL	gib	1.00	325.00	325.00	
02.06.02	VENTANA POSTERIOR	gib	1.00	265.00	265.00	
02.06.03	VENTANAS EN DORMITORIOS 1	gib	2.00	131.00	262.00	
02.06.04	VENTANA CORREDIZA	gib	2.00	90.00	180.00	
02.07	COLOCACION DE APARATOS		0.00			1,013.86
02.07.01	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	2.00	187.45	374.90	
02.07.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	2.00	176.80	353.60	
02.07.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	124.72	124.72	
02.07.04	LAVADERO DE GRANITO	pza	1.00	90.32	90.32	
02.07.05	DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	und	1.00	70.32	70.32	
02.08	VARIOS		0.00			13.04
02.08.01	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	m2	1.92	6.78	13.04	
03	INSTALACIONES SANITARIAS		0.00			3,294.26
03.01	INSTALACIONES DE AGUA		0.00			1,680.59
03.01.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	17.52	12.96	227.06	
03.01.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	14.80	11.89	175.97	
03.01.03	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"	pto	5.00	44.18	220.90	
03.01.04	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	8.00	32.76	262.08	
03.01.05	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	51.86	51.86	
03.01.06	VALVULA CHECK 3/4"	und	1.00	21.00	21.00	
03.01.07	GRIFO DE RIEGO 1/2"	und	1.00	9.50	9.50	
03.01.08	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2"	m	3.30	22.17	73.16	
03.01.09	SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2"	pto	2.00	69.53	139.06	
03.01.10	TERMA VERTICAL 50 LITROS	pza	1.00	500.00	500.00	
03.02	INSTALACIONES DE DESAGUE		0.00			1,613.67
03.02.01	RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC	m	16.48	15.89	261.87	
03.02.02	RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC	m	8.90	11.98	106.62	
03.02.03	TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION	m	11.95	19.45	232.43	
03.02.04	SALIDA DE DESAGUE DE 4"	pto	2.00	89.04	178.08	
03.02.05	SALIDA DE DESAGUE DE 2"	pto	4.00	63.94	255.76	
03.02.06	CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"	pza	3.00	138.67	416.01	
03.02.07	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2"	pza	2.00	33.67	67.34	
03.02.08	SUMIDEROS DE 2"	pto	4.00	23.89	95.56	
04	INSTALACIONES ELECTRICAS		0.00			4,902.60
04.01	CENTRO DE LUZ	pto	10.00	69.76	697.60	
04.02	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	6.00	62.96	377.76	
04.03	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	9.00	68.69	618.21	
04.04	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	2.00	68.69	137.38	
04.05	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION	pto	5.00	74.46	372.30	
04.06	SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE CON LINEA ATIERRA	pto	21.00	70.93	1,489.53	
04.07	SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)	pto	3.00	34.60	103.80	
04.08	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC	pto	5.00	41.46	207.30	
04.09	TABLERO DE DISTRIBUCION	und	1.00	102.32	102.32	
04.10	POZO CONEXION A TIERRA	und	1.00	700.00	700.00	
04.11	MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA	und	1.00	96.40	96.40	
	COSTO DIRECTO					44,658.65
	GASTOS GENERALES 7.5%					3,349.40
	UTILIDADES 7.5%					3,349.40
	SUBTOTAL					51,357.45
	IGV(19%)					61,115.37
	TOTAL					112,472.82

## CAPÍTULO IV. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES

### 4.1 DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA

Redes del Subsistema de Distribución Secundaria. La Demanda Máxima de Potencia a la cual tendrá derecho el Consumidor 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	Pérdidas (W)	Cos $\phi$	f.s.
V. Sodio	70	95	11.5	0.9	1.0

### 4.2 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 considerada la siguiente Subestación Eléctrica:

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

A los lotes de vivienda.

Se ha previsto realizar la alimentación eléctrica a los lotes por el frontis principal, por uno de los extremos del frente de lote, pudiendo ser para un solo lote ó para dos lotes (tal como se muestra en el plano RE-01).

### 4.3 PLANOS

El plano Proyecto de las Redes Eléctricas RE-01, corresponde a las Redes Eléctricas del Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público, Público incluye la ubicación de las unidades de Alumbrado Público detalles de Postes, en ambos casos con indicación del recorrido de los cables de dichas redes, incluye Plano de Ubicación, Sección de vías, Leyenda y otros; además detalles de las Conexiones Domiciliarias.

### 4.4 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.

Cálculos de Iluminación: Considerado en el diseño de Iluminación cuyas hojas de Cálculo se adjuntan.

Consideraciones para el diseño: Calles y Pasajes.

Tipo de Alumbrado	: III - IV
Clasificación Vial Tipo de Vía	: Local Residencial y Pasajes
Zona	: Urbano menor
Tipo de Calzada	: Asfalto oscuro (R3)

### NIVELES DE LUMINANCIA – ILUMINANCIA Y DESLUMBRAMIENTO

Luminancia Media	: 0.85
Iluminancia Media	: 5 - 10 Lux
Índice de Control de Deslumbramiento	: 4 – 5

## UNIFORMIDAD DE ILUMINANCIA

Uniformidad General  $\geq 0.15$

Parámetros considerados, para las Redes Eléctricas:

- a) Caída de Tensión en el extremo terminal más desfavorable de la Red será de 5% de la Tensión Nominal, para las instalaciones de Alumbrado Público.( 11 Voltios.)
- b) Factor de Potencia (cos.  $\emptyset$  )  
Instalaciones de Alumbrado Público: 0,9
- c) Cálculo de caída de tensión para IAP.

$$\Delta V = I \times L \times K \times 10^{-3}$$

Donde:

$$K = \sqrt{3} ( R \cdot \cos \emptyset + X_L \cdot \sin \emptyset )$$

Parámetros cuyos valores dependen de la sección del conductor y del  $\cos \emptyset = 0,9$  para RED SUBTERRÁNEA.

NOTA.- Los materiales y equipos que se han utilizarán en la ejecución de las Obras de Instalaciones de las Redes del Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias cumplen con los requisitos técnicos vigentes en la fecha y están comprendidos dentro de la Lista de Materiales Técnicamente aceptados por LUZ DEL SUR.

## CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN

### SUB-SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA

SUB-ESTACIÓN EXISTENTE		CIRCUITO: ZONA 1				
Puntos	1	2	3	4	5	
Nc	17	9	18	17	9	
$\Sigma$ Nc	70	53	44	26	9	
PL	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
$\Sigma$ PL	126	95,4	79,2	46,8	16,2	
I	367,40	278,18	230,94	136,46	47,24	
Fs	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
L	43,4	31,4	31,0	44,2	66,6	
I*Fs	183,7	139,1	115,5	68,2	23,6	
S (AWG-MCM)	120	50	50	50	25	
Dv	1,79	2,36	1,93	1,63	1,70	
$\Sigma$ Dv	1,79	4,15	6,09	7,71	9,41	

SUB-ESTACIÓN EXISTENTE		CIRCUITO: ZONA 2			
Puntos	1	2	3	4	
Nc	14	14	14	14	
$\Sigma$ Nc	56	42	28	14	
PL	1,8	1,8	1,8	1,8	
$\Sigma$ PL	100,8	75,6	50,4	25,2	
I	293,92	220,44	146,96	73,48	
Fs	0,5	0,5	0,5	0,5	
L	148,7	31,4	31,0	44,2	
I*Fs	147,0	110,2	73,5	36,7	
S (AWG-MCM)	120	50	50	25	
Dv	4,92	1,87	1,23	1,75	
$\Sigma$ Dv	4,92	6,79	8,02	9,77	

SUB-ESTACIÓN EXISTENTE		CIRCUITO: ZONA 3			
Puntos	1	2	3	4	
Nc	17	15	9	8	
$\sum Nc$	49	32	17	8	
PL	1,8	1,8	1,8	1,8	
$\sum PL$	88,2	57,6	30,6	14,4	
I	257,18	167,96	89,23	41,99	
Fs	0,5	0,5	0,5	0,5	
L	248,3	31,1	28,7	54,6	
I*Fs	128,6	84,0	44,6	21,0	
S (AWG-MCM)	120	50	50	25	
Dv	7,18	1,41	0,69	1,24	
$\sum Dv$	7,18	8,59	9,29	10,52	

SUB-ESTACIÓN EXISTENTE		CIRCUITO: ZONA 4			
Puntos	1	2	3	4	
Nc	25	6	14	14	
$\sum Nc$	59	34	28	14	
PL	1,8	1,8	1,8	1,8	
$\sum PL$	114,2	61,2	50,4	25,2	
I	333,00	178,45	146,96	73,48	
Fs	0,5	0,5	0,5	0,5	
L	136,5	34,5	28,4	76,0	
I*Fs	166,5	89,2	73,5	36,7	
S (AWG-MCM)	120	50	50	25	
Dv	5,11	1,66	1,13	3,02	
$\sum Dv$	5,11	6,78	7,90	10,92	

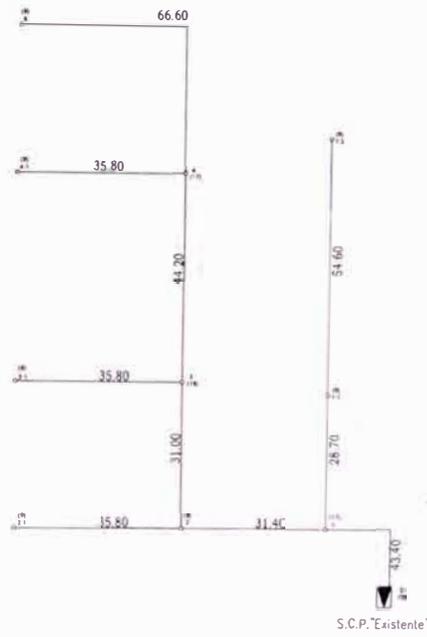
## CÁLCULO DE LA ILUMINACIÓN DE LA CALZADA

SUB-ESTACIÓN EXISTENTE										CIRCUITO 1 : ALUMBRADO PÚBLICO								
Puntos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Np	10	13	1	1	20	1	3	1	11	1	6	1	1	1	1	1	1	1
∑Np	75	65	52	51	50	30	29	26	25	14	13	7	6	5	4	3	2	1
PL	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
∑PL	18	15,6	12,48	12,24	12	7,2	6,96	6,24	6	3,36	3,12	1,68	1,44	1,2	0,96	0,72	0,48	0,24
I	52,49	45,49	36,39	35,69	34,99	20,99	20,29	18,20	17,50	9,80	9,10	4,90	4,20	3,50	2,80	2,10	1,40	0,70
Fs	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L	43,1	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	7,5	23,0	23,0	23,0	23,0
I*Fs	52,5	45,5	36,4	35,7	35,0	21,0	20,3	18,2	17,5	9,8	9,1	4,9	4,2	3,5	2,8	2,1	1,4	0,7
S (AWG-MCM)	35	35	35	35	35	16	16	16	16	16	10	10	10	10	6	6	6	6
K	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	3,14	3,14	3,14	3,14	5,21	5,21	5,21	5,21
Dv	0,98	0,45	0,36	0,35	0,35	0,96	0,92	0,83	0,80	0,45	1,03	0,56	0,48	0,13	0,88	0,66	0,44	0,22
∑Dv	0,98	1,43	1,79	2,15	2,49	3,45	4,37	5,20	6,00	6,44	7,48	8,03	8,51	8,64	9,52	10,18	10,62	10,84

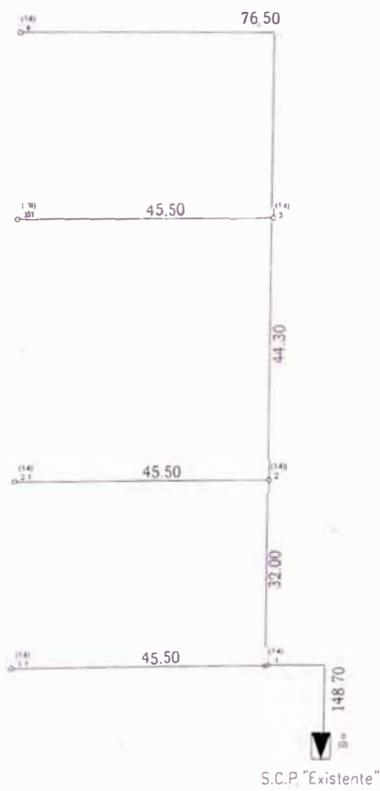
SUB-ESTACIÓN EXISTENTE					CIRCUITO 2 : ALUMBRADO PÚBLICO			
Puntos	1	2	3	4	5	6	7	8
Np	7	1	7	1	1	1	1	1
∑Np	20	13	12	5	4	3	2	1
PL	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
∑PL	4,8	3,12	2,88	1,20	0,96	0,72	0,48	0,24
I	14,00	9,10	8,40	3,50	2,80	2,10	1,40	0,70
Fs	1	1	1	1	1	1	1	1
L	118,4	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0
I*Fs	14,0	9,1	8,4	3,5	2,8	2,1	1,4	0,7
S (AWG-MCM)	16	10	10	6	6	6	6	6
K	2,01	3,14	3,14	5,21	5,21	5,21	5,21	5,21
Dv	3,28	1,03	0,96	1,10	0,88	0,66	0,44	0,22
∑Dv	3,28	4,31	5,27	6,37	7,25	7,91	8,35	8,57

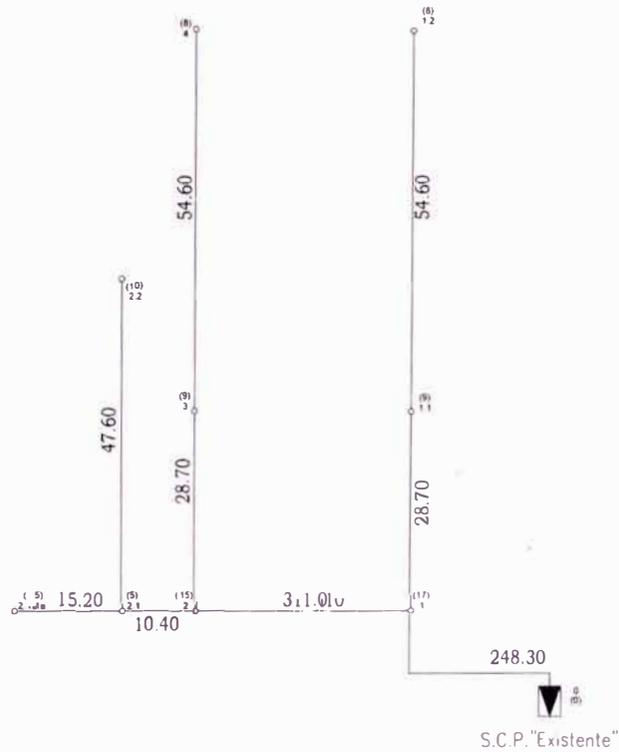
### DIAGRAMAS DE CARGA

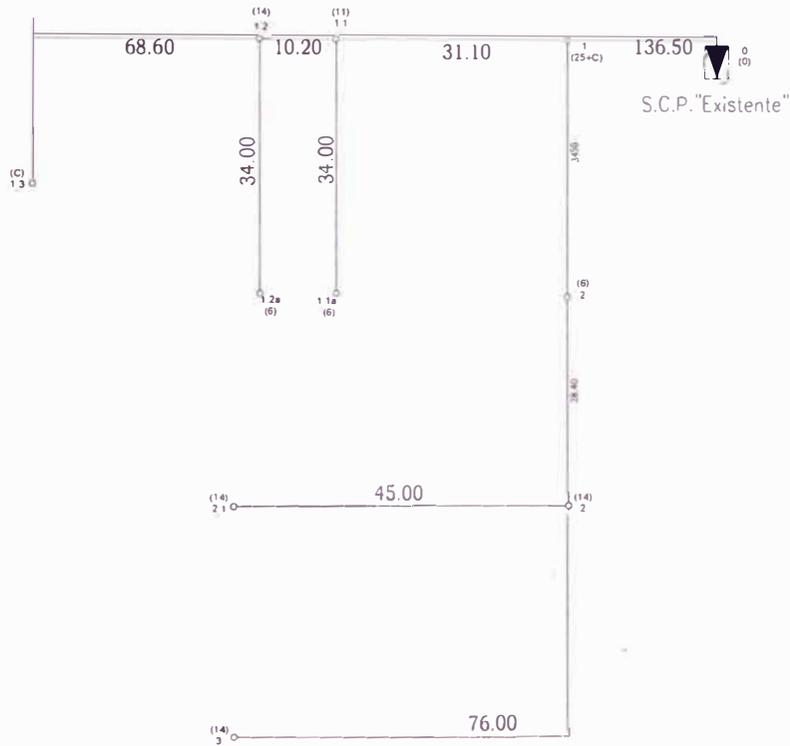
#### CIRCUITO: ZONA 1



#### CIRCUITO: ZONA 2

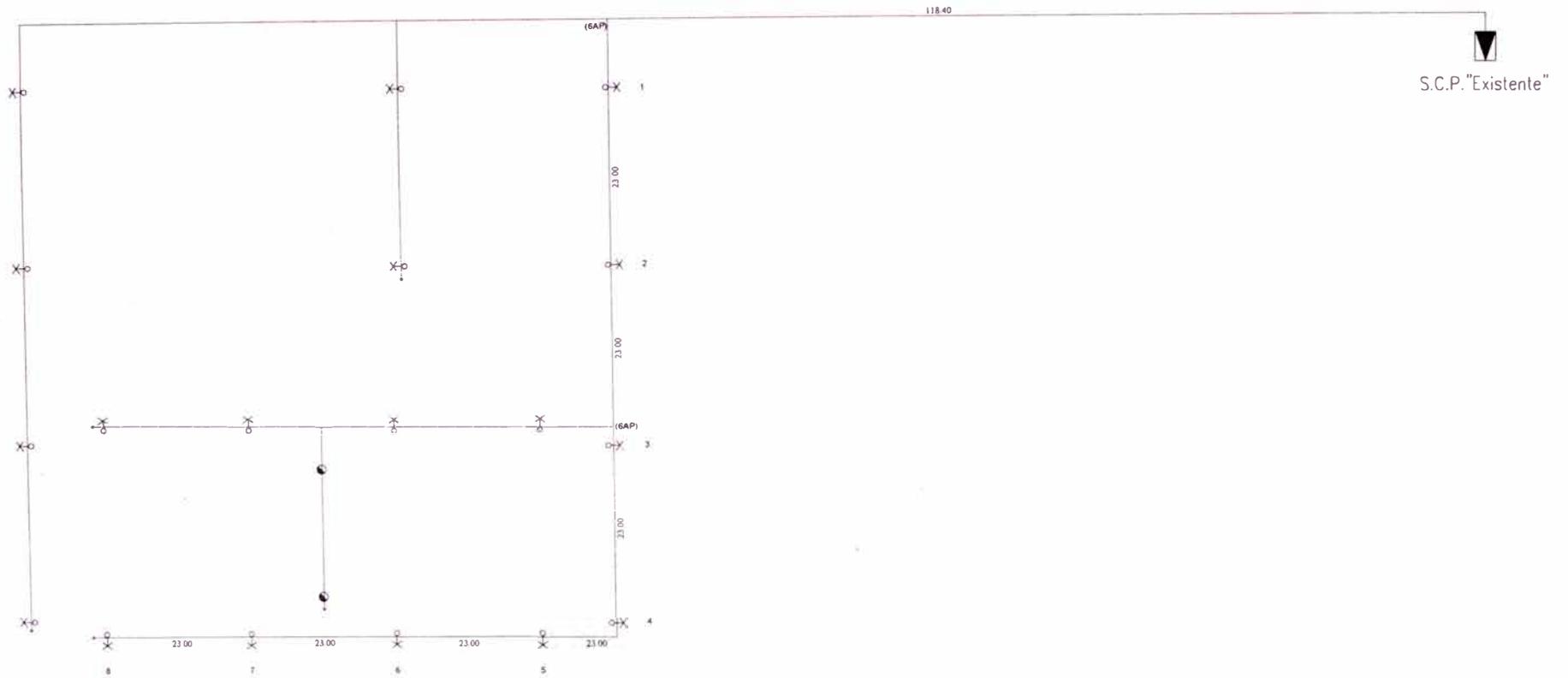


**CIRCUITO: ZONA 3****CIRCUITO: ZONA 4**





## ALUMBRADO PUBLICO CIRCUITO 2



## CONCLUSIONES

- Del estudio de mercado se concluye que existe una demanda insatisfecha por viviendas en los distritos en estudio, siendo el precio ofrecido un valor accesible para familias del sector B.
- La utilidad calculada para el proyecto integral es ligeramente mayor al mínimo esperado (13%), sin embargo, esta se incrementaría a 32% si la empresa inmobiliaria ejecuta directamente la construcción.
- El costo por metro cuadrado del sistema es 25% superior al promedio obtenido por empresas con experiencia en edificaciones de este tipo (se han considerado rendimientos conservadores), por tanto se espera que los costos de construcción de este módulo en una eventual licitación del trabajo permita un incremento en las utilidades de los inversionistas.
- Dados los requisitos exigidos por el banco para financiar la construcción, se deduce que dicho financiamiento está orientado a inmobiliarias de relativa experiencia en el mercado.
- Se puede concluir que al final de la construcción en la etapa de operación se observará un Impacto Ambiental Positivo Moderado, porque se mejorará la calidad de vida de los adquirientes y se liberará la zona de un área industrial, consolidándola como una zona urbana.
- El terreno presenta un  $Q_{adm} = 2.60 \text{ kg/cm}^2$  y asentamientos inferiores al máximo permitido, por tanto concluimos que las condiciones del terreno y la cimentación corrida a 1m de profundidad son idóneas.
- De los cinco sistemas analizados, podemos concluir que el sistema King Block es el segundo más económico (después del sistema UNICON). Sin embargo cuenta con gran aceptación de los consumidores por ser una edificación antisísmica, de ambientes cálidos, de buen acabado y con excelentes propiedades acústicas.
- La velocidad de ejecución es otra de las ventajas de este sistema, dada la modularidad, uniformidad de sus componentes y facilidad para empotrar las instalaciones sanitarias y eléctricas.

## RECOMENDACIONES

- 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.
- Se recomienda a los posibles inversionistas, llegar a un acuerdo con la actual propietaria del terreno a fin de obtener un menor precio por el mismo, lo cuál se traduciría en un incremento significativo de la utilidad del proyecto.
- También es importante tener en consideración que la calidad de los acabados entregados podría ser fundamental para la rápida venta de los inmuebles, el ahorro en gastos generales que se produciría justificaría ampliamente una mejora en la calidad de los mismos, sin sacrificio de las utilidades.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD - SUMINISTRO  
Ministerio de Energía y Minas (R.M N° 366-2001-EM/VME), Lima – Perú,  
Agosto 2001
- 2.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DEL PROYECTO  
“CONJUNTO HABITACIONAL LA FLORIDA SECTOR DOS – CHILE”  
Consultoría Magno Gestión Ltda., Lima – Perú, Abril 2001
- 3.- 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, Lima - Perú, Enero 2006.
- 4.- ESTUDIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS DEL PROYECTO “AMPLIACIÓN  
DE LA AVENIDA LOS RUISEÑORES”  
Qualis Ingenieros Consultores S.A.C, Lima - Perú, Diciembre 2005.
- 5.- EVALUACION DE LOS IMPACTOS DEL RIO SURCO EN EL MEDIO  
AMBIENTE DE SANTA ANITA  
Servicios Educativos El Agustino, Lima – Perú, Diciembre 2003
- 6.- FUNDAMENTOS DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL  
Espinoza Guillermo, Centro de Estudios para el Desarrollo, Santiago -  
Chile, 2001.
- 7.- GUÍA PARA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA  
PROYECTOS DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES -  
PROCEDIMIENTOS BASICOS  
Banco Interamericano de Desarrollo, BID, Diciembre 1997
- 8.- ANÁLISIS DE INDICADORES ECONÓMICOS (copias de clase)  
Curso Pro:Emprendedores, ESAN, Lima – Perú, Febrero 2003.
- 9.- MECÁNICA DE SUELOS  
Lambe, T; Whitman, Jhon Wiley, 1978
- 10.- NORMA TÉCNICA E.020 CARGAS  
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Ley 27779), Lima –  
Perú, Setiembre 2004

- 11.- NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMO RESISTENTE  
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Ley 27779), Lima – Perú, Setiembre 2004
- 12.- NORMA TÉCNICA E.060 CONCRETO ARMADO  
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Ley 27779), Lima – Perú, Setiembre 2004
- 13.- NORMA TÉCNICA E.070 ALBAÑILERÍA  
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Ley 27779), Lima – Perú, Setiembre 2004
- 14.- NORMA A.020 VIVIENDA  
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Ley 27779), Lima – Perú, Setiembre 2004
- 15.- PLAN INTEGRAL DE DESARROLLO DEL DISTRITO DE SANTA ANITA  
Plan de Desarrollo Concertado (Ley 27972), Lima – Perú, Diciembre 2003
- 16.- PRINCIPIOS DE INGENIERÍA DE CIMENTACIONES  
Braja M. Das, Internacional Thomson Editores, Marzo 2001
- 17.- REGLAMENTO DE HABILITACIÓN Y CONSTRUCCIÓN URBANA ESPECIAL (modificada mediante Decreto Supremo N° 053-98-PCM)  
Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Lima – Perú, Junio 2002.

---

## ANEXOS

- Anexo N° 01 Estadísticas del Censo Nacional de Población y Vivienda 2005
  - Cuadro N°01 Población según edades en los distritos en estudio
  - Cuadro N°02 Población según parentesco en los distritos en estudio
  - Cuadro N°03 Familias que arriendan viviendas independientes en los distritos en estudio
  - Cuadro N°04 Viviendas según material de construcción en los distritos en estudio
  - Cuadro N° 05 Oferta de viviendas en Lima (entre \$15,000 y \$33,000)
- Anexo N° 02 Diseño de muros de bloques
  - Cuadro N°01 Requisitos estructurales mínimos
  - Cuadro N°02 Densidad mínima de muros reforzados
  - Cuadro N°03 Control de fisuración
  - Cuadro N°04 Verificación de cortante por piso
  - Cuadro N°05 Diseño de muro por flexocompresión
  - Cuadro N°06 Necesidad de confinamiento
  - Cuadro N°07 Resistencia al corte de los elementos
  - Cuadro N°08 Diseño de aligerado
  - Cuadro N°09 Diseño de vigas
- Anexo N° 03 Planos del Sistema King Block
  - Plano de Arquitectura A-01
  - Planos de Estructuras E-01, E-02, E-03
  - Planos de Instalaciones Sanitarias IS-01, IS-02
  - Plano de Instalaciones Eléctricas Interiores IE-01
- Anexo N° 04 Redes Eléctricas Exteriores del “Conjunto Residencial Antares”
  - Plano de Redes Eléctricas Exteriores RE-01
- Anexo N° 05 Especificaciones técnicas y detalles constructivos de los principales componentes del sistema.
  - Bloques King Block
  - Viguetas Pretensadas Firth

**ANEXO N° 01**

**Estadísticas del Censo nacional de Población y Vivienda 2005.**

## Anexo N° 01 Estadísticas del Censo nacional de Población y Vivienda 2005

**Cuadro N° 01 Población según edades en los distritos en estudio**

	ATE	EL AGUSTINO	LIMA	LA VICTORIA	RIMAC	SAN JUAN	SAN LUIS	LA VICTORIA	TOTAL
Categorías	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	Casos	
0-4	38923	14464	20577	14201	12949	72813	3346	15029	192302
5-9	39711	14757	21148	14567	13766	74802	3327	13622	195700
10-14	41973	16043	22935	14979	14931	78719	3479	13716	206775
15-19	42876	16281	24464	17001	16260	82912	3935	15042	218771
20-24	46302	17726	27123	19275	17599	92444	4494	18675	<b>243638</b>
25-29	41570	15479	25701	17801	15464	82167	4326	17724	<b>220232</b>
30-34	35890	13580	23345	15541	13860	68326	4217	15109	<b>189868</b>
35-39	31523	12557	21814	13658	12953	59301	3816	11700	<b>167322</b>
40-44	25018	10326	19739	12116	11367	49613	3039	8851	<b>140069</b>
45-49	20159	8543	16717	10383	9791	41971	2438	7225	<b>117227</b>
50-54	17380	7281	15323	9711	9236	36282	2104	7221	<b>104538</b>
55-59	11965	4952	11887	7337	6648	24046	1677	5524	<b>74036</b>
60-64	8758	3751	9908	6032	5311	16959	1796	4086	56601
65-69	6475	3354	9039	5523	4639	12231	1500	2982	45743
70-74	4652	2545	7724	4600	4155	8640	1165	1809	35290
75-79	3130	1905	6004	3604	3283	5690	784	1208	25608
80 y más	3346	1881	6399	3869	3570	5726	813	1254	26858
NEP	12	0	8	20	11	14	2	0	67
<b>Total</b>	<b>419663</b>	<b>165425</b>	<b>289855</b>	<b>190218</b>	<b>175793</b>	<b>812656</b>	<b>46258</b>	<b>160777</b>	<b>2260645</b>

**Fuente: Censos Nacionales X de población y V de Vivienda 2005**

**Cuadro N° 02 Población según parentesco en los distritos en estudio**

	ATE	EL AGUSTINO	LIMA	LA VICTORIA	RIMAC	SAN JUAN	SAN LUIS	LA VICTORIA	TOTAL
Categorías	Jefes	Jefes	Jefes	Jefes	Jefes	Jefes	Jefes	Jefes	
0-4	-	-	-	-	-	-	-	-	0
5-9	-	-	-	-	-	-	-	-	0
10-14	9	2	4	9	3	18	1	3	49
15-19	600	159	315	237	119	904	91	249	2674
20-24	4,682	1,317	2,146	1,885	1,097	8,049	574	2,127	<b>21877</b>
25-29	9,708	2,781	3,560	4,030	2,589	16,889	974	3,885	<b>44416</b>
30-34	12,234	3,803	4,551	5,756	3,610	21,482	1,284	4,742	<b>57462</b>
35-39	13,490	4,495	4,868	6,966	4,306	23,791	1,561	4,465	<b>63942</b>
40-44	12,393	4,390	4,839	7,503	4,575	23,415	1,465	3,970	<b>62550</b>
45-49	10,508	4,114	4,707	7,381	4,348	21,475	1,369	3,527	<b>57429</b>
50-54	9,639	3,930	4,841	7,624	4,523	20,239	1,250	3,862	<b>55908</b>
55-59	7,014	2,863	4,034	6,475	3,699	14,224	1,050	3,249	<b>42608</b>
60-64	5,168	2,186	3,455	5,710	3,076	10,003	1,156	2,436	33190
65-69	3,799	1,981	3,251	5,337	2,702	7,138	1,013	1,836	27057
70-74	2,658	1,567	2,819	4,755	2,531	4,894	854	1,061	21139
75-79	1,702	1,146	2,252	3,780	2,018	2,913	574	651	15036
80 y más	1,314	972	2,212	3,503	1,944	2,065	493	460	12963
NEP	-	-	-	-	-	-	-	-	0
<b>Total</b>	<b>94,918</b>	<b>35,706</b>	<b>47,854</b>	<b>70,951</b>	<b>41,140</b>	<b>177,499</b>	<b>13,709</b>	<b>36,523</b>	<b>518300</b>

**Fuente: Censos Nacionales X de población y V de Vivienda 2005**

**Cuadro N° 03 Familias que arriendan viviendas independientes en los distritos en estudio**

TIPO DE VIVIENDA	EL AGUSTINO	LA VICTORIA	LIMA	RIMAC	SAN JUAN DE LURIGANCHO	SAN LUIS	SANTA ANITA	TOTAL
Casa Independiente	3504	5018	6902	4066	18334	1685	4412	<b>57572</b>
Departamento en edificio	869	6584	5895	2621	2910	1090	2005	23634
Vivienda en quinta	74	1597	3551	1576	98	25	17	7078
Casa Vecindad	120	1155	3575	1226	252	39	47	6567
Choza o cabaña	-	-	-	-	-	-	-	1
Viv. improvisada	11	8	6	8	123	1	40	322
No destinado	-	2	2	2	1	-	-	7
Otro	-	3	5	1	1	-	-	15
<b>Total</b>	<b>4578</b>	<b>14367</b>	<b>19936</b>	<b>9500</b>	<b>21719</b>	<b>2840</b>	<b>6521</b>	<b>95196</b>

**Fuente: Censos Nacionales X de población y V de Vivienda 2005**

**Cuadro N° 04 Viviendas según material de construcción en los distritos en estudio**

	EL AGUSTINO	LA VICTORIA	LIMA	RIMAC	SAN JUAN DE LURIGANCHO	SAN LUIS	SANTA ANITA	TOTAL
Ladrillo o Bloque de cemento	4213	12066	12595	6752	20505	2670	6185	<b>79118</b>
Piedra o sillar con cal o cemento	14	28	24	17	10	1	3	111
Adobe o tapia	197	1881	4105	1962	43	87	25	8947
Quincha	5	120	2623	514	1	16	-	3282
Piedra con barro	-	1	3	-	3	-	-	8
Madera	83	192	277	134	599	51	129	2002
Estera	3	1	-	-	16	-	12	51
Otro	3	10	13	4	152	3	30	256
<b>Total</b>	<b>4518</b>	<b>14299</b>	<b>19640</b>	<b>9383</b>	<b>21329</b>	<b>2828</b>	<b>6384</b>	<b>93775</b>

**Fuente: Censos Nacionales X de población y V de Vivienda 2005**

### Cuadro N° 05 Oferta de viviendas en Lima (monto mínimo entre \$15,000 y \$35,000)

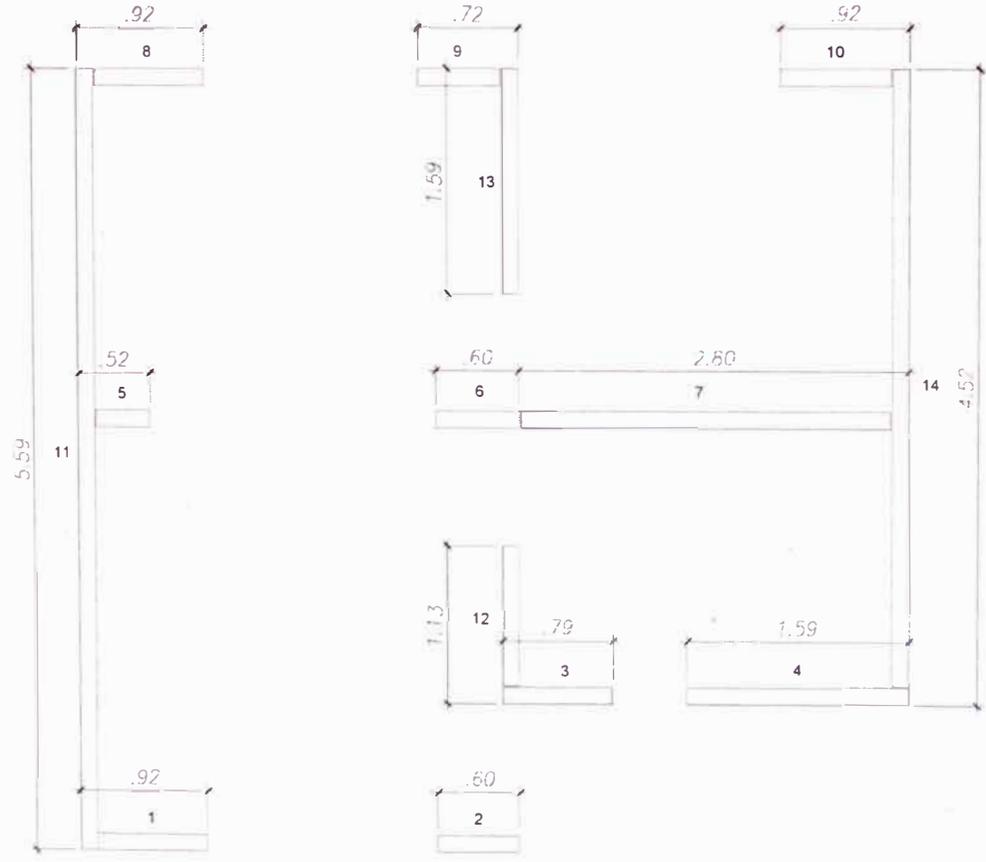
Nombre del Proyecto	Distrito	Total Estacionamientos	Precio Mínimo US\$	Precio Máximo US\$	Nro Viviendas Disponibles
CONDominio RESIDENCIAL TOMAS VALLE	LOS OLIVOS	250	21,900.00	33,000.00	288
EDIFICIO LOMA VERDE	MIRAFLORES	42	28,300.00	45,900.00	23
CONDominio BOLIVAR	SAN MIGUEL	15	28,900.00	28,900.00	25
CONDominio EL MIRADOR	LA MOLINA	0	15,000.00	36,000.00	2
EDIFICIO EL MARQUEZ I	LA MOLINA	3	25,000.00	30,000.00	2
RESIDENCIAL CAMPODONICO	LA VICTORIA	4	31,500.00	35,900.00	15
RESIDENCIAL CENTAURO II	SURQUILLO	10	26,000.00	39,000.00	3
RESIDENCIAL HUIRACocha	JESUS MARIA	21	34,000.00	43,500.00	5
RESIDENCIAL CEREZO II	SURQUILLO	10	26,000.00	39,000.00	3
RESIDENCIAL HUIRACocha	JESUS MARIA	21	34,000.00	43,500.00	5
RESIDENCIAL CEREZO II	SURQUILLO	4	34,000.00	43,000.00	6
Residencial Eliz Mari	LINCE	1	22,500.00	32,500.00	5
Residencial KAZUMI	LIMA	8	24,000.00	35,000.00	18
EDIFICIO EN CALLE AYACUCHO	LA MOLINA	4	30,500.00	32,500.00	4
Edificio Santa Luisa	SAN JUAN DE MIRAFLORES	0	12,500.00	32,000.00	7
CONDominio DEL PARQUE	LIMA	34	26,500.00	36,000.00	80
CONDominio PARQUE DE LAS L	SAN MIGUEL	33	33,100.00	41,959.00	99
RESIDENCIAL RICARDO PALMA	LA MOLINA	3	32,000.00	32,000.00	5
Edificio Juan Pablo II	MAGDALENA DEL MAR	10	20,000.00	32,000.00	20
Edificio Heraud	LA MOLINA	4	34,000.00	39,000.00	3
Vista Bonita	SAN MIGUEL	8	23,000.00	35,000.00	16
RESIDENCIAL OASIS	SAN MIGUEL	19	35,000.00	35,000.00	44
RESIDENCIAL PARQUE SERENZZA II	SAN MIGUEL	7	32,000.00	36,700.00	14
Residencial Sucre	MAGDALENA DEL MAR	15	18,800.00	37,800.00	1
CONDominio AGUARICO	BREÑA	1	28,800.00	33,400.00	8
INCLAN III	MIRAFLORES	35	28,000.00	45,000.00	1
LOS PATRIOTAS CASA CLUB II	SAN MIGUEL	10	29,500.00	45,000.00	4
EDIFICIO ESCARDO	SAN MIGUEL	4	27,700.00	32,000.00	3
RESIDENCIAL LAS PALMERAS	PUEBLO LIBRE	0	28,600.00	39,800.00	29
Residencial Mayorazgo	ATE	8	28,000.00	32,000.00	9
RESIDENCIAL BLANCA LUISA	BREÑA	4	24,000.00	33,000.00	3
EDIFICIO MULTIFAMILIAR ESCARDO	SAN MIGUEL	9	26,900.00	33,900.00	6
EL BOSQUE DE SANTA CLARA	ATE	48	19,900.00	24,160.00	48
Edificio Multifamiliar Huascar	BARRANCO	14	27,000.00	31,000.00	12
MARANGA	SAN MIGUEL	5	24,000.00	35,500.00	7
Edificio Multifamiliar La Capilla	LA MOLINA	4	29,500.00	33,500.00	2
LA ENSENADA DE SURCO	SANTIAGO DE SURCO	66	31,000.00	45,000.00	73
CONDominio LAS BUGANVILIAS	SAN MIGUEL	5	25,900.00	31,200.00	6
RESIDENCIAL LOS ALAMOS	SAN MIGUEL	13	37,000.00	40,000.00	31
RESIDENCIAL "LOS DIAMANTES"	JESUS MARIA	27	30,500.00	42,000.00	73
Residencial El Roble	LINCE	4	21,500.00	32,000.00	14
Condominio los Sauces de Villa	CHORRILLOS	25	25,000.00	28,990.00	25
CONDominio LOS SAUCES DE SAN MIGUEL	SAN MIGUEL	99	29,900.00	45,000.00	20
				<b>Total</b>	<b>1067</b>

Fuente: Fondo Mi Vivienda (página web)

## **ANEXO N° 02**

**Diseño de muros de bloques.**

## Anexo N° 02    Diseño de muros de bloques



**Cuadro N°01 Requisitos estructurales mínimos**

No. Muro	Piso	Eje	Le (cm)	Espesor efectivo mínimo				Esfuerzo axial maximo				
				h (cm)	t (cm)	h/20	verificacion	Pm (kg)	$\sigma_m$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Limites Maximos (kg/cm <sup>2</sup> )	verificacion	
1	1	X-X	92.0	2.4	12	0.12	ok	3860.27	3.50	18.00	13.5	ok
2	1	X-X	60.0	2.4	12	0.12	ok	3505.43	4.87	18.00	13.5	ok
3	1	X-X	79.0	2.4	12	0.12	ok	4172.3	4.40	18.00	13.5	ok
4	1	X-X	159.0	2.4	12	0.12	ok	4532.82	2.38	18.00	13.5	ok
5	1	X-X	106.8	2.4	12	0.12	ok	2259.49	1.76	18.00	13.5	ok
6	1	X-X	191.5	2.4	12	0.12	ok	3282.76	1.43	18.00	13.5	ok
7	1	X-X	280.0	2.4	12	0.12	ok	11793.98	3.51	18.00	13.5	ok
8	1	X-X	92.0	2.4	12	0.12	ok	3649	3.31	18.00	13.5	ok
9	1	X-X	72.0	2.4	12	0.12	ok	4859.65	5.62	18.00	13.5	ok
10	1	X-X	92.0	2.4	12	0.12	ok	4321.89	3.91	18.00	13.5	ok
11	1	Y-Y	559.0	2.4	12	0.12	ok	24991.06	3.73	18.00	13.5	ok
12	1	Y-Y	117.0	2.4	12	0.12	ok	6652.03	4.74	18.00	13.5	ok
13	1	Y-Y	159.0	2.4	12	0.12	ok	9012.53	4.72	18.00	13.5	ok
14	1	Y-Y	452.0	2.4	12	0.12	ok	15282.76	2.82	18.00	13.5	ok
1	2	X-X	92.0	2.4	12	0.12	ok	2302.08	2.09	18.00	13.5	ok
2	2	X-X	60.0	2.4	12	0.12	ok	1335.32	1.85	18.00	13.5	ok
3	2	X-X	79.0	2.4	12	0.12	ok	2239.75	2.36	18.00	13.5	ok
4	2	X-X	159.0	2.4	12	0.12	ok	2899.07	1.52	18.00	13.5	ok
5	2	X-X	106.8	2.4	12	0.12	ok	1260.52	0.98	18.00	13.5	ok
6	2	X-X	191.5	2.4	12	0.12	ok	3588.96	1.56	18.00	13.5	ok
7	2	X-X	160.0	2.4	12	0.12	ok	4763.15	2.48	18.00	13.5	ok
8	2	X-X	92.0	2.4	12	0.12	ok	2257.99	2.05	18.00	13.5	ok
9	2	X-X	126.8	2.4	12	0.12	ok	3076.93	2.02	18.00	13.5	ok
10	2	X-X	146.8	2.4	12	0.12	ok	2660.59	1.51	18.00	13.5	ok
11	2	Y-Y	559.0	2.4	12	0.12	ok	16416.59	2.45	18.00	13.5	ok
12	2	Y-Y	117.0	2.4	12	0.12	ok	6686.72	4.76	18.00	13.5	ok
13	2	Y-Y	159.0	2.4	12	0.12	ok	5695.81	2.99	18.00	13.5	ok
14	2	Y-Y	452.0	2.4	12	0.12	ok	9882.07	1.82	18.00	13.5	ok
1	3	X-X	92.0	2.4	12	0.12	ok	1334.85	1.21	18.00	13.5	ok
2	3	X-X	60.0	2.4	12	0.12	ok	825.4	1.15	18.00	13.5	ok
3	3	X-X	79.0	2.4	12	0.12	ok	857.05	0.90	18.00	13.5	ok
4	3	X-X	159.0	2.4	12	0.12	ok	1486.39	0.78	18.00	13.5	ok
5	3	X-X	106.8	2.4	12	0.12	ok	723.83	0.56	18.00	13.5	ok
6	3	X-X	191.5	2.4	12	0.12	ok	1781.25	0.78	18.00	13.5	ok
7	3	X-X	160.0	2.4	12	0.12	ok	2368.26	1.23	18.00	13.5	ok
8	3	X-X	92.0	2.4	12	0.12	ok	1294.07	1.17	18.00	13.5	ok
9	3	X-X	126.8	2.4	12	0.12	ok	1471.74	0.97	18.00	13.5	ok
10	3	X-X	146.8	2.4	12	0.12	ok	1558.16	0.88	18.00	13.5	ok
11	3	Y-Y	559.0	2.4	12	0.12	ok	7209.36	1.07	18.00	13.5	ok
12	3	Y-Y	117.0	2.4	12	0.12	ok	3334.87	2.38	18.00	13.5	ok
13	3	Y-Y	159.0	2.4	12	0.12	ok	2285.13	1.20	18.00	13.5	ok
14	3	Y-Y	452.0	2.4	12	0.12	ok	4094.69	0.75	18.00	13.5	ok

**Cuadro N°02 Densidad mínima de muros reforzados**

No. Muro	Piso	Eje	Densidad Mínima de muros reforzados					
			h (cm)	t (cm)	L (cm)	$\Sigma Lt/Ap$	ZUSCN/56	verificacion
1	1	X-X	2.4	12	92.0			
2	1	X-X	2.4	12	60.0			
3	1	X-X	2.4	12	79.0			
4	1	X-X	2.4	12	159.0			
5	1	X-X	2.4	12	106.8			
6	1	X-X	2.4	12	191.5			
7	1	X-X	2.4	12	280.0			
8	1	X-X	2.4	12	92.0			
9	1	X-X	2.4	12	72.0			
10	1	X-X	2.4	12	92.0	0.047	0.02	ok
11	1	Y-Y	2.4	12	559.0			
12	1	Y-Y	2.4	12	117.0			
13	1	Y-Y	2.4	12	159.0			
14	1	Y-Y	2.4	12	452.0	0.050	0.02	ok
1	2	X-X	2.4	12	92.0			
2	2	X-X	2.4	12	60.0			
3	2	X-X	2.4	12	79.0			
4	2	X-X	2.4	12	159.0			
5	2	X-X	2.4	12	106.8			
6	2	X-X	2.4	12	191.5			
7	2	X-X	2.4	12	160.0			
8	2	X-X	2.4	12	92.0			
9	2	X-X	2.4	12	126.8			
10	2	X-X	2.4	12	146.8	0.047	0.02	ok
11	2	Y-Y	2.4	12	559.0			
12	2	Y-Y	2.4	12	117.0			
13	2	Y-Y	2.4	12	159.0			
14	2	Y-Y	2.4	12	452.0	0.050	0.02	ok
1	3	X-X	2.4	12	92.0			
2	3	X-X	2.4	12	60.0			
3	3	X-X	2.4	12	79.0			
4	3	X-X	2.4	12	159.0			
5	3	X-X	2.4	12	106.8			
6	3	X-X	2.4	12	191.5			
7	3	X-X	2.4	12	160.0			
8	3	X-X	2.4	12	106.8			
9	3	X-X	2.4	12	191.5			
10	3	X-X	2.4	12	160.0	0.051	0.02	ok
11	3	Y-Y	2.4	12	92.0			
12	3	Y-Y	2.4	12	126.8			
13	3	Y-Y	2.4	12	146.8			
14	3	Y-Y	2.4	12	559.0	0.036	0.02	ok

Cuadro N°03 Control de fisuración

No. Muro	Piso	Eje	h (m)	L (cm)	L (cm)	Relacion de modulos de Elasticidad	Le (cm) equivalente (aporte de los muros transversales)	t (cm)	Ve (kg) E-030	Me (kg.m) E-030	Ve (kg) sismo moderado	Pg (kg) servicio	α	Vm (kg)	0.55Vm (kg)	Verificacion
1	1	X-X	2.4	92		3.19	92.0	12	1620.65	2292.00	810.325	3435.25	0.65	4196.72	2308.20	ok
2	1	X-X	2.4	60		3.19	60.0	12	709.88	1219.21	354.94	3111.13	0.35	1908.68	1049.77	ok
3	1	X-X	2.4	79		3.19	79.0	12	1992.47	3405.87	996.235	3725.63	0.46	2935.11	1614.31	ok
4	1	X-X	2.4	159		3.19	159.0	12	4226.48	9682.58	2113.24	4335.52	0.69	7278.54	4003.20	ok
5	1	X-X	2.4	52	25	3.19	106.8	12	2492.44	3775.23	1246.22	1995.65	0.71	4744.83	2609.66	ok
6	1	X-X	2.4	60	60	3.19	191.5	12	4123.77	6411.55	2061.885	2832.72	1.00	11552.01	6353.61	ok
7	1	X-X	2.4	280		3.19	280.0	12	19054.21	39275.78	9527.105	10590.76	1.00	18373.75	10105.56	ok
8	1	X-X	2.4	92		3.19	92.0	12	1678.73	2397.20	839.365	3265.43	0.64	4124.89	2268.69	ok
9	1	X-X	2.4	72		3.19	72.0	12	2051.79	3243.36	1025.895	4217.62	0.46	2836.76	1560.22	ok
10	1	X-X	2.4	92		3.19	92.0	12	3143.74	5354.22	1571.87	3883.22	0.54	3721.92	2047.06	ok
11	1	Y-Y	2.4	559		3.19	559.0	12	19843.23	79682.54	9921.615	22219.46	1.00	36929.31	20311.12	ok
12	1	Y-Y	2.4	117		3.19	117.0	12	2387.07	4364.22	1193.535	5893.41	0.64	5617.38	3089.56	ok
13	1	Y-Y	2.4	159		3.19	159.0	12	2223.98	4610.64	1111.99	7847.08	0.77	8746.06	4810.33	ok
14	1	Y-Y	2.4	452		3.19	452.0	12	16945.70	55652.83	8472.85	14276.76	1.00	29011.95	15956.57	ok
1	2	X-X	2.4	92		3.19	92.0	12	977.00	1132.86	488.5	2060.47	0.79	4628.87	2545.88	ok
2	2	X-X	2.4	60		3.19	60.0	12	426.66	585.11	213.33	1211.07	0.44	1772.79	975.03	ok
3	2	X-X	2.4	79		3.19	79.0	12	2108.69	2824.28	1054.345	2010.87	0.59	3114.86	1713.17	ok
4	2	X-X	2.4	159		3.19	159.0	12	4332.88	6434.62	2166.44	2763.24	1.00	9685.98	5327.29	ok
5	2	X-X	2.4	52	25	3.19	106.8	12	4818.86	6191.01	2409.43	1128.45	0.83	5312.40	2921.82	ok
6	2	X-X	2.4	60	60	3.19	191.5	12	4703.42	5985.15	2351.71	3068.1	1.00	11606.15	6383.38	ok
7	2	X-X	2.4	160		3.19	160.0	12	8436.46	14552.00	4218.23	4349.45	0.93	9448.30	5196.56	ok
8	2	X-X	2.4	92		3.19	92.0	12	1104.29	1331.49	552.145	2026.24	0.76	4461.75	2453.96	ok
9	2	X-X	2.4	72	25	3.19	126.8	12	3311.70	4264.13	1655.85	2669	0.98	7720.77	4246.42	ok
10	2	X-X	2.4	92	25	3.19	146.8	12	5051.46	6570.98	2525.73	2384.8	1.00	8904.08	4897.24	ok
11	2	Y-Y	2.4	559		3.19	559.0	12	17455.55	43346.83	8727.775	14566.01	1.00	35169.02	19342.96	ok
12	2	Y-Y	2.4	117		3.19	117.0	12	2413.83	4433.21	1206.915	5986.16	0.64	5619.42	3090.68	ok
13	2	Y-Y	2.4	159		3.19	159.0	12	1062.21	1060.92	531.105	4962.03	1.00	10191.71	5605.44	ok
14	2	Y-Y	2.4	452		3.19	452.0	12	13827.01	29594.28	6913.505	9168.36	1.00	27837.01	15310.36	ok
1	3	X-X	2.4	92		3.19	92.0	12	1523.52	1991.66	761.76	1207.95	0.70	3963.20	2179.76	ok
2	3	X-X	2.4	60		3.19	60.0	12	1102.59	1387.21	551.295	752.14	0.48	1801.71	990.94	ok
3	3	X-X	2.4	79		3.19	79.0	12	2990.69	3749.97	1495.345	794	0.63	3015.78	1658.68	ok
4	3	X-X	2.4	159		3.19	159.0	12	4119.64	5146.93	2059.82	1414.63	1.00	9375.80	5156.69	ok
5	3	X-X	2.4	52	25	3.19	106.8	12	2752.72	3428.75	1376.36	639.49	0.86	5358.79	2947.34	ok
6	3	X-X	2.4	60	60	3.19	191.5	12	2422.35	3094.28	1211.175	1529.9	1.00	11252.36	6188.80	ok
7	3	X-X	2.4	160		3.19	160.0	12	2876.90	3750.15	1438.45	2143.56	1.00	9600.38	5280.21	ok
8	3	X-X	2.4	92		3.19	92.0	12	1750.00	2263.85	875	1172.39	0.71	3993.90	2196.65	ok
9	3	X-X	2.4	72	25	3.19	126.8	12	1619.10	2098.56	809.55	1295	0.98	7357.96	4046.88	ok
10	3	X-X	2.4	92	25	3.19	146.8	12	2387.22	3484.46	1193.61	1360.43	1.00	8668.47	4767.66	ok
11	3	Y-Y	2.4	559		3.19	559.0	12	9258.53	17922.73	4629.265	6512.75	1.00	33316.77	18324.22	ok
12	3	Y-Y	2.4	117		3.19	117.0	12	990.30	1657.26	495.15	3008.79	0.70	5348.10	2941.45	ok
13	3	Y-Y	2.4	159		3.19	159.0	12	762.59	1202.32	381.295	2023.07	1.00	9515.74	5233.66	ok
14	3	Y-Y	2.4	452		3.19	452.0	12	7061.67	12254.45	3540.835	3894.68	1.00	26624.07	14643.24	ok

**Cuadro N°04 Verificación de cortante por piso**

No. Muro	Piso	Eje	Vm (kg)	Vm (kg)	VEI (kg)	Verificacion	ΣVm / VEI	Verificacion
				acumulado				
1	1	X-X	4196.72	4196.72				
2	1	X-X	1908.68	6105.40				
3	1	X-X	2935.11	9040.51				
4	1	X-X	7278.54	16319.05				
5	1	X-X	4744.83	21063.88				
6	1	X-X	11552.01	32615.89				
7	1	X-X	18373.75	50989.65				
8	1	X-X	4124.89	55114.53				
9	1	X-X	2836.76	57951.29				
10	1	X-X	3721.92	61673.21	<b>76255.12</b>	revisar	<b>0.81</b>	requiere diseño
11	1	Y-Y	36929.31	36929.31				
12	1	Y-Y	5617.38	42546.69				
13	1	Y-Y	8746.06	51292.75				
14	1	Y-Y	29011.95	80304.70	<b>80983.14</b>	revisar	<b>0.99</b>	requiere diseño
1	2	X-X	4628.87	4628.87				
2	2	X-X	1772.79	6401.66				
3	2	X-X	3114.86	9516.52				
4	2	X-X	9685.98	19202.50				
5	2	X-X	5312.40	24514.90				
6	2	X-X	11606.15	36121.05				
7	2	X-X	9448.30	45569.34				
8	2	X-X	4461.75	50031.09				
9	2	X-X	7720.77	57751.86				
10	2	X-X	8904.08	66655.94	<b>62501.58</b>	ok	<b>1.07</b>	requiere diseño
11	2	Y-Y	35169.02	35169.02				
12	2	Y-Y	5619.42	40788.44				
13	2	Y-Y	10191.71	50980.14				
14	2	Y-Y	27837.01	78817.16	<b>64935.74</b>	ok	<b>1.21</b>	requiere diseño
1	3	X-X	3963.20	3963.20				
2	3	X-X	1801.71	5764.91				
3	3	X-X	3015.78	8780.69				
4	3	X-X	9375.80	18156.49				
5	3	X-X	5358.79	23515.29				
6	3	X-X	11252.36	34767.65				
7	3	X-X	9600.38	44368.03				
8	3	X-X	3993.90	48361.93				
9	3	X-X	7357.96	55719.89				
10	3	X-X	8668.47	64388.36	<b>35026.40</b>	ok	<b>1.84</b>	requiere diseño
11	3	X-X	33316.77	33316.77				
12	3	Y-Y	5348.10	38664.87				
13	3	Y-Y	9515.74	48180.61				
14	3	Y-Y	26624.07	74804.68				
14	3	Y-Y	0.00	74804.68	<b>33988.26</b>	ok	<b>2.20</b>	requiere diseño

Cuadro N°05 Diseño de muro por flexocompresión

No. Muro	Piso	Eje	Le (cm)	Me (kg.m)	Me (kg.m) sismo moderado	Mu (kg.m) 1.25xMe	cantidad	φ	As vertical		Verificacion	As vertical		L central	As v minimo		cantidad	φ	As vertical		S (cm) para refuerzo interno
									total req.	φMn		extremos	(cm2)		adicional	total req.			total req.		
1	1	X-X	92.0	2292.00	1146.00	1432.50	4	3/8	2.85	8061.08	ok	2.85	32.0	0.38	0.38	1	3/8	0.71	16.0		
2	1	X-X	60.0	1219.21	609.60	762.00	4	3/8	2.85	5028.99	ok	2.85	0.0	0.00	0.00	0	3/8	0.00	0.0		
3	1	X-X	79.0	3405.87	1702.94	2128.67	4	1/2	5.07	11397.06	ok	5.07	19.0	0.23	0.23	1	3/8	0.71	9.5		
4	1	X-X	159.0	9682.58	4841.29	6051.61	4	3/8	2.85	14746.78	ok	2.85	99.0	1.19	1.19	3	3/8	2.14	45.0		
5	1	X-X	106.8	3775.23	1887.62	2359.52	4	3/8	2.85	9159.97	ok	2.85	46.8	0.56	0.56	0	3/8	0.00	0.0		
6	1	X-X	191.5	6411.55	3205.77	4007.22	4	3/8	2.85	17151.39	ok	2.85	131.5	1.58	1.58	0	3/8	0.00	0.0		
7	1	X-X	280.0	39275.78	19637.89	24547.36	6	3/8	4.28	35103.93	ok	4.28	220.0	2.64	2.64	6	3/8	4.28	40.0		
8	1	X-X	92.0	2397.20	1198.60	1498.25	4	3/8	2.85	7804.54	ok	2.85	32.0	0.38	0.38	1	3/8	0.71	16.0		
9	1	X-X	72.0	3243.36	1621.68	2027.10	4	3/8	2.85	6501.51	ok	2.85	12.0	0.14	0.14	1	3/8	0.71	6.0		
10	1	Y-Y	92.0	5354.22	2677.11	3346.38	4	3/8	2.85	14485.05	ok	2.85	32.0	0.38	0.38	1	3/8	0.71	16.0		
11	1	Y-Y	559.0	79682.54	39841.27	49801.59	4	3/8	2.85	51126.28	ok	2.85	499.0	5.99	5.99	12	3/8	8.55	45.0		
12	1	Y-Y	117.0	4364.22	2182.11	2727.64	4	3/8	2.85	11813.66	ok	2.85	57.0	0.68	0.68	1	3/8	0.71	28.5		
13	1	Y-Y	159.0	4610.64	2305.32	2881.65	4	3/8	2.85	23944.47	ok	2.85	99.0	1.19	1.19	3	3/8	2.14	45.0		
14	1	Y-Y	452.0	55652.83	27826.42	34783.02	4	3/8	2.85	39228.04	ok	2.85	392.0	4.70	4.70	10	3/8	7.13	40.0		
1	2	X-X	92.0	1132.88	566.43	708.04	4	3/8	2.85	7612.27	ok	2.85	32.0	0.38	0.38	1	3/8	0.71	16.0		
2	2	X-X	60.0	585.11	292.55	365.69	4	3/8	2.85	5042.32	ok	2.85	0.0	0.00	0.00	0	3/8	0.00	0.0		
3	2	X-X	79.0	2824.28	1412.14	1765.17	2	1/2	2.53	6592.89	ok	2.53	19.0	0.23	0.23	1	3/8	0.71	9.5		
4	2	X-X	159.0	6434.62	3217.31	4021.64	4	3/8	2.85	13592.23	ok	2.85	99.0	1.19	1.19	3	3/8	2.14	45.0		
5	2	X-X	106.8	6191.01	3095.50	3869.38	4	3/8	2.85	9322.53	ok	2.85	46.8	0.56	0.56	0	3/8	0.00	0.0		
6	2	X-X	191.5	5985.15	2992.58	3740.72	4	3/8	2.85	16144.79	ok	2.85	131.5	1.58	1.58	0	3/8	0.00	0.0		
7	2	X-X	160.0	14552.00	7276.00	9095.00	5	3/8	3.56	17409.69	ok	3.56	100.0	1.20	1.20	6	3/8	4.28	20.0		
8	2	X-X	92.0	1331.49	665.74	832.18	4	3/8	2.85	8254.19	ok	2.85	32.0	0.38	0.38	1	3/8	0.71	16.0		
9	2	X-X	126.8	4264.13	2132.07	2665.08	4	3/8	2.85	15366.47	ok	2.85	66.8	0.80	0.80	1	3/8	0.71	6.0		
10	2	Y-Y	146.8	6570.98	3285.49	4106.86	4	3/8	2.85	12601.90	ok	2.85	86.8	1.04	1.04	1	3/8	0.71	16.0		
11	2	Y-Y	559.0	43346.83	21673.42	27091.77	4	3/8	2.85	51585.18	ok	2.85	499.0	5.99	5.99	12	3/8	8.55	45.0		
12	2	Y-Y	117.0	4433.21	2216.61	2770.76	4	3/8	2.85	17879.83	ok	2.85	57.0	0.68	0.68	1	3/8	0.71	28.5		
13	2	Y-Y	159.0	1060.92	530.46	663.08	4	3/8	2.85	13790.29	ok	2.85	99.0	1.19	1.19	3	3/8	2.14	45.0		
14	1	Y-Y	452.0	29594.28	14797.14	18496.43	4	3/8	2.85	37351.02	ok	2.85	392.0	4.70	4.70	10	3/8	7.13	40.0		
1	3	X-X	92.0	1991.66	995.83	1244.79	4	3/8	2.85	7651.85	ok	2.85	32.0	0.38	0.38	1	3/8	0.71	16.0		
2	3	X-X	60.0	1387.21	693.61	867.01	4	3/8	2.85	5210.29	ok	2.85	0.0	0.00	0.00	0	3/8	0.00	0.0		
3	3	X-X	79.0	3749.97	1874.98	2343.73	2	1/2	2.53	5921.56	ok	2.53	19.0	0.23	0.23	1	3/8	0.71	9.5		
4	3	X-X	159.0	5146.93	2573.46	3216.83	4	3/8	2.85	13735.35	ok	2.85	99.0	1.19	1.19	3	3/8	2.14	45.0		
5	3	X-X	106.8	3428.75	1714.37	2142.97	4	3/8	2.85	8813.51	ok	2.85	46.8	0.56	0.56	0	3/8	0.00	0.0		
6	3	X-X	191.5	3094.28	1547.14	1933.93	4	3/8	2.85	16074.91	ok	2.85	131.5	1.58	1.58	0	3/8	0.00	0.0		
7	3	X-X	160.0	3750.15	1875.07	2343.84	4	3/8	2.85	13854.22	ok	2.85	100.0	1.20	1.20	6	3/8	4.28	20.0		
8	3	X-X	92.0	2263.85	1131.92	1414.91	4	3/8	2.85	9746.04	ok	2.85	32.0	0.38	0.38	1	3/8	0.71	16.0		
9	3	X-X	126.8	2098.56	1049.28	1311.60	4	3/8	2.85	10682.47	ok	2.85	66.8	0.80	0.80	1	3/8	0.71	6.0		
10	3	Y-Y	146.8	3484.46	1742.23	2177.79	4	3/8	2.85	12544.49	ok	2.85	86.8	1.04	1.04	1	3/8	0.71	16.0		
11	3	Y-Y	559.0	17922.73	8961.37	11201.71	4	3/8	2.85	55467.18	ok	2.85	499.0	5.99	5.99	12	3/8	8.55	45.0		
12	3	Y-Y	117.0	1657.26	828.63	1035.79	4	3/8	2.85	9043.86	ok	2.85	57.0	0.68	0.68	1	3/8	0.71	28.5		
13	3	Y-Y	159.0	1202.32	601.16	751.45	4	3/8	2.85	12620.10	ok	2.85	99.0	1.19	1.19	3	3/8	2.14	45.0		
14	1	Y-Y	452.0	12254.45	6127.22	7659.03	4	3/8	2.85	36172.31	ok	2.85	392.0	4.70	4.70	10	3/8	7.13	40.0		

Cuadro N°06 Necesidad de confinamiento

No. Muro	Piso	Eje	L (cm)	Pg (kg)	Pu (kg)	Mu (kg-m)	A (m2)	y(m)	l (m4)	$\sigma$	0.3xfm	Verificacion
					1.25xPg							$\sigma > 0.3xfm$
1	1	X-X	92.00	3860.27	4825.34	1432.50	0.11	0.46	0.01	12.83	27	no requiere confinamiento
2	1	X-X	60.00	3505.43	4381.79	762.00	0.07	0.30	0.00	16.67	27	no requiere confinamiento
3	1	X-X	79.00	4172.30	5215.38	2128.67	0.09	0.40	0.00	22.56	27	no requiere confinamiento
4	1	X-X	159.00	4532.82	5666.03	6051.61	0.19	0.80	0.04	14.94	27	no requiere confinamiento
5	1	X-X	106.79	2259.49	2824.36	2359.52	0.13	0.53	0.01	12.55	27	no requiere confinamiento
6	1	X-X	191.50	3282.76	4103.45	4007.22	0.23	0.96	0.07	7.25	27	no requiere confinamiento
7	1	X-X	280.00	11793.98	14742.48	24547.36	0.34	1.40	0.22	20.04	27	no requiere confinamiento
8	1	X-X	92.00	3649.00	4561.25	1498.25	0.11	0.46	0.01	12.98	27	no requiere confinamiento
9	1	X-X	72.00	4859.65	6074.56	2027.10	0.09	0.36	0.00	26.58	27	no requiere confinamiento
10	1	Y-Y	92.00	4321.89	5402.36	3346.38	0.11	0.46	0.01	24.66	27	no requiere confinamiento
11	1	Y-Y	559.00	24991.06	31238.83	49801.59	0.67	2.80	1.75	12.63	27	no requiere confinamiento
12	1	Y-Y	117.00	6652.03	8315.04	2727.64	0.14	0.59	0.02	15.89	27	no requiere confinamiento
13	1	Y-Y	159.00	9012.53	11265.66	2881.65	0.19	0.80	0.04	11.60	27	no requiere confinamiento
14	1	Y-Y	452.00	15282.76	19103.45	34783.02	0.54	2.26	0.92	12.03	27	no requiere confinamiento
1	2	X-X	92.00	2302.08	2877.60	708.04	0.11	0.46	0.01	6.79	27	no requiere confinamiento
2	2	X-X	60.00	1335.32	1669.15	365.69	0.07	0.30	0.00	7.40	27	no requiere confinamiento
3	2	X-X	79.00	2239.75	2799.69	1765.17	0.09	0.40	0.00	17.10	27	no requiere confinamiento
4	2	X-X	159.00	2899.07	3623.84	4021.64	0.19	0.80	0.04	9.85	27	no requiere confinamiento
5	2	X-X	106.79	1260.52	1575.65	3869.38	0.13	0.53	0.01	18.19	27	no requiere confinamiento
6	2	X-X	191.50	3588.96	4486.20	3740.72	0.23	0.96	0.07	7.05	27	no requiere confinamiento
7	2	X-X	160.00	4763.15	5953.94	9095.00	0.19	0.80	0.04	20.86	27	no requiere confinamiento
8	2	X-X	92.00	2257.99	2822.49	832.18	0.11	0.46	0.01	7.47	27	no requiere confinamiento
9	2	X-X	126.79	3076.93	3846.16	2665.08	0.15	0.63	0.02	10.82	27	no requiere confinamiento
10	2	Y-Y	146.79	2660.59	3325.74	4106.86	0.18	0.73	0.03	11.42	27	no requiere confinamiento
11	2	Y-Y	559.00	16416.59	20520.74	27091.77	0.67	2.80	1.75	7.39	27	no requiere confinamiento
12	2	Y-Y	117.00	6686.72	8358.40	2770.76	0.14	0.59	0.02	16.07	27	no requiere confinamiento
13	2	Y-Y	159.00	5695.81	7119.76	663.08	0.19	0.80	0.04	5.04	27	no requiere confinamiento
14	1	Y-Y	452.00	9882.07	12352.59	18496.43	0.54	2.26	0.92	6.80	27	no requiere confinamiento
1	3	X-X	92.00	1334.85	1668.56	1244.79	0.11	0.46	0.01	8.86	27	no requiere confinamiento
2	3	X-X	60.00	825.40	1031.75	867.01	0.07	0.30	0.00	13.47	27	no requiere confinamiento
3	3	X-X	79.00	857.05	1071.31	2343.73	0.09	0.40	0.00	19.91	27	no requiere confinamiento
4	3	X-X	159.00	1486.39	1857.99	3216.83	0.19	0.80	0.04	7.34	27	no requiere confinamiento
5	3	X-X	106.79	723.83	904.79	2142.97	0.13	0.53	0.01	10.10	27	no requiere confinamiento
6	3	X-X	191.50	1781.25	2226.56	1933.93	0.23	0.96	0.07	3.61	27	no requiere confinamiento
7	3	X-X	160.00	2368.26	2960.33	2343.84	0.19	0.80	0.04	6.12	27	no requiere confinamiento
8	3	X-X	92.00	1294.07	1617.59	1414.91	0.11	0.46	0.01	9.82	27	no requiere confinamiento
9	3	X-X	126.79	1471.74	1839.68	1311.60	0.15	0.63	0.02	5.29	27	no requiere confinamiento
10	3	Y-Y	146.79	1558.16	1947.70	2177.79	0.18	0.73	0.03	6.16	27	no requiere confinamiento
11	3	Y-Y	559.00	7209.36	9011.70	11201.71	0.67	2.80	1.75	3.14	27	no requiere confinamiento
12	3	Y-Y	117.00	3334.87	4168.59	1035.79	0.14	0.59	0.02	6.75	27	no requiere confinamiento
13	3	Y-Y	159.00	2285.13	2856.41	751.45	0.19	0.80	0.04	2.98	27	no requiere confinamiento
14	1	Y-Y	452.00	4094.69	5118.36	7659.03	0.54	2.26	0.92	2.82	27	no requiere confinamiento

Cuadro N°07 Resistencia al corte de los elementos

No. Muro	Piso	Eje	D (cm)	Mn1 (kg-m)	Mu (kg-m)	Vu (kg)	Vuf (kg)	Vm (kg)	Verificacion	v	e	0.10xfm	0.20xfm	Verificacion	Verificacion	Ash mínimo	As horizontal	As (verificacion)	cantidad	Hiladas de especiamiento	φ	As hor.	Verificacion
1	1	X-X	73.60	11030.28	1432.50	1012.91	9749.26	4196.72	4197	4.44	45	9	18	ok	ok	2.88	0.61	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
2	1	X-X	48.00	7060.60	762.00	443.68	5138.77	1908.68	1909	2.02	45	9	18	ok	ok	2.88	0.43	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
3	1	X-X	63.20	9625.72	2128.67	1245.29	7038.94	2935.11	2935	2.66	45	9	18	ok	ok	2.88	0.50	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
4	1	X-X	127.20	19731.56	6051.61	2641.55	10766.12	7278.54	7279	3.82	45	9	18	ok	ok	2.88	0.61	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
5	1	X-X	85.43	11735.38	2359.52	1557.78	9684.75	4744.83	4745	2.85	45	9	18	ok	ok	2.88	0.60	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
6	1	X-X	153.20	22268.80	4007.22	2577.36	17903.52	11552.01	11552	3.70	45	9	18	ok	ok	2.88	0.81	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
7	1	X-X	224.00	47454.42	24547.36	11908.88	28777.48	18373.75	18374	5.47	45	9	18	ok	ok	2.88	0.88	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
8	1	X-X	73.60	10908.80	1498.25	1049.21	9549.11	4124.89	4125	2.48	45	9	18	ok	ok	2.88	0.60	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
9	1	X-X	57.60	9082.12	2027.10	1282.37	7181.82	2836.76	2837	1.70	45	9	18	ok	ok	2.88	0.53	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
10	1	Y-Y	73.60	11295.72	3346.38	1964.84	8290.38	3721.92	3722	1.74	45	9	18	ok	ok	2.88	0.54	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
11	1	Y-Y	447.20	140846.67	49801.59	12402.02	43843.56	36929.31	36929	5.51	45	9	18	ok	ok	2.88	0.88	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
12	1	Y-Y	93.60	16069.12	2727.64	1491.92	10986.53	5617.38	5617	2.72	45	9	18	ok	ok	2.88	0.64	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
13	1	Y-Y	127.20	24183.27	2881.65	1389.99	14581.24	8746.06	8746	6.14	45	9	18	ok	ok	2.88	0.74	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
14	1	Y-Y	361.60	86460.80	34783.02	10591.06	32908.00	29011.95	29012	5.20	45	9	18	ok	ok	2.88	0.86	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
1	2	X-X	73.60	11030.28	1432.50	607.50	5847.21	4628.79	4629	4.90	45	9	18	ok	ok	2.88	0.67	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
2	2	X-X	48.00	7060.60	762.00	282.20	3268.52	1772.79	1773	1.88	45	9	18	ok	ok	2.88	0.40	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
3	2	X-X	63.20	9625.72	2128.67	1397.71	7900.47	3114.86	3115	2.82	45	9	18	ok	ok	2.88	0.53	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
4	2	X-X	127.20	19731.56	6051.61	2674.37	10899.87	9685.98	9686	5.09	45	9	18	ok	ok	2.88	0.82	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
5	2	X-X	85.43	11735.38	2359.52	2937.91	18266.12	5312.40	5312	3.19	45	9	18	ok	ok	2.88	0.67	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
6	2	X-X	153.20	22268.80	4007.22	2845.96	19769.38	11606.15	11606	3.72	45	9	18	ok	ok	2.88	0.81	2.9	2	2	3/8	8.55	ok
7	2	X-X	128.00	47454.42	24547.36	4661.26	11263.80	9448.30	9448	4.25	45	9	18	ok	ok	2.88	0.79	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
8	2	X-X	73.60	10908.80	1498.25	697.18	6345.24	4461.75	4462	2.68	45	9	18	ok	ok	2.88	0.65	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
9	2	X-X	101.43	9082.12	2027.10	2034.89	11396.26	7720.77	7721	4.64	45	9	18	ok	ok	2.88	0.82	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
10	2	Y-Y	117.43	11295.72	3346.38	3097.47	13069.38	8904.08	8904	4.15	45	9	18	ok	ok	2.88	0.81	2.9	1	2	1/2	7.60	ok
11	2	Y-Y	447.20	140846.67	49801.59	10475.06	37031.39	35169.02	35169	5.25	45	9	18	ok	ok	2.88	0.84	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
12	2	Y-Y	93.60	16069.12	2727.64	1479.41	10894.39	56194.2	5619	2.72	45	9	18	ok	ok	2.88	0.64	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
13	2	Y-Y	127.20	24183.27	2881.65	634.22	6653.08	10191.71	6653	4.67	45	9	18	ok	ok	2.88	0.56	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
14	2	Y-Y	361.60	86460.80	34783.02	8026.76	24940.34	27837.01	24940	4.47	45	9	18	ok	ok	2.88	0.74	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
1	3	X-X	73.60	11030.28	1432.50	967.09	9308.31	3963.20	3963	4.20	45	9	18	ok	ok	2.88	0.58	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
2	3	X-X	48.00	7060.60	762.00	704.86	8163.85	1801.71	1802	1.91	45	9	18	ok	ok	2.88	0.40	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
3	3	X-X	63.20	9625.72	2128.67	1737.56	9821.42	3015.78	3016	2.73	45	9	18	ok	ok	2.88	0.51	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
4	3	X-X	127.20	19731.56	6051.61	2367.19	9647.90	9375.80	9376	4.92	45	9	18	ok	ok	2.88	0.79	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
5	3	X-X	85.43	11735.38	2359.52	1766.68	10983.53	5358.79	5359	3.22	45	9	18	ok	ok	2.88	0.67	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
6	3	X-X	153.20	22268.80	4007.22	1574.34	10938.13	11252.36	10938	3.50	45	9	18	ok	ok	2.88	0.76	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
7	3	X-X	128.00	47454.42	24547.36	1612.93	3897.59	9850.38	3898	1.75	45	9	18	ok	ok	2.88	0.33	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
8	3	X-X	73.60	10908.80	1498.25	1113.54	10134.67	3993.90	3994	2.40	45	9	18	ok	ok	2.88	0.58	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
9	3	X-X	101.43	9082.12	2027.10	1061.07	5942.45	7357.96	5942	3.57	45	9	18	ok	ok	2.88	0.63	2.9	1	2	1/2	7.60	ok
10	3	Y-Y	117.43	11295.72	3346.38	1439.18	6072.44	8668.47	6072	2.83	45	9	18	ok	ok	2.88	0.55	2.9	2	2	1/2	15.20	ok
11	3	Y-Y	447.20	140846.67	49801.59	5593.56	19774.31	33316.77	19774	2.95	45	9	18	ok	ok	2.88	0.47	2.9	1	2	3/8	4.28	ok
12	3	Y-Y	93.60	16069.12	2727.64	687.98	5066.31	5348.10	5066	2.45	45	9	18	ok	ok	0.00	0.58	0.6	1	2	3/8	4.28	ok
13	3	Y-Y	127.20	24183.27	2881.65	535.63	5618.88	9515.74	5619	3.94	45	9	18	ok	ok	0.00	0.47	0.5	1	2	3/8	4.28	ok
14	2	Y-Y	361.60	86460.80	34783.02	4116.96	12791.99	26624.07	12792	2.29	45	9	18	ok	ok	0.00	0.38	0.4	1	2	3/8	4.28	ok

## Cuadro N°08 Diseño de aligerado

Parametros

$f_y = 4200$   
 $f_c = 210$   
 $b = 10$

Segun recomienda el ACI

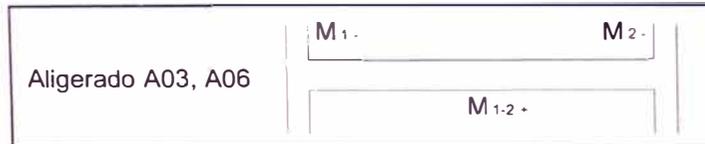
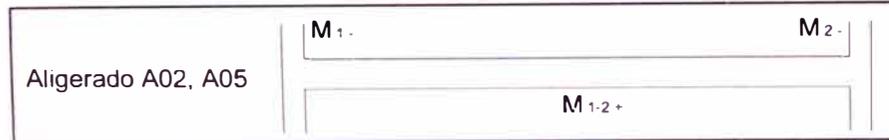
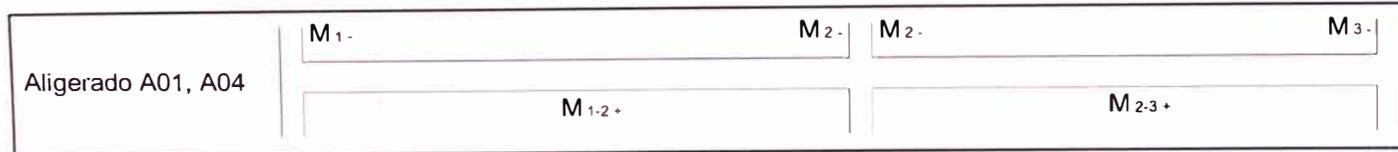
$h = L / 20$

Aligerados	L (m)	L (m)	L / 20	h elegido (m)
A01	2.95	2.68	0.15	0.17
A02	2.95		0.15	0.17
A03	1.85		0.09	0.17
A04	2.95		0.15	0.17
A05	2.68		0.13	0.17
A06	1.85		0.09	0.17

### Metrado de cargas

Aligerado Firth	245.0 kg/m <sup>2</sup>
Acabados	120.0 kg/m <sup>2</sup>
Tabiqueria piso tipico	100.0 kg/m <sup>2</sup>
<b>Carga muerta piso tipico</b>	<b>465.0 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Carga muerta zotea</b>	<b>365.0 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Sobrecarga piso tipico</b>	<b>200 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Sobrecarga piso zotea</b>	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Ancho tributario para viguetas</b>	<b>0.5 m</b>
<b>Wu</b>	<b>528.75 kg/m</b>
<b>Wu zotea</b>	<b>363.75 kg/m</b>

### Detalle de Momentos en aligerados



### Calculo de momentos por el metodo de Coeficientes (kg.m)

Aligerados	L1 (m)	L2 (m)	M1-	M1-2 +	M2-	M2-3 +	M3-
A01	2.95	2.68	287.59	328.67	465.55	271.25	237.36
A02	2.95		191.73	383.45	191.73		
A03	1.85		113.10	150.80	75.40		
A04	2.95	2.68	197.85	226.11	320.27	186.61	163.29
A05	2.68		163.29	217.72	108.86		
A06	1.85		77.81	103.74	51.87		

### Segun la informacion proporcionada por Firth

Momento Admisible vigueta 101  
 $\phi M_n = 760 \text{ kg.m}$

Las secciones correspondientes al momento M1-2+ y M2-3+ en ninguno de los casos excede el momento admisible de la vigueta Firth

**Diseño de secciones**

Aligerados	Momento	Valor	As	Acero			Observacion
				cant	φ	Area	
A01	M1-	287.59	0.53	1	3/8	0.71	ok
A01	M1-2 +	328.67					cumple la vigueta
A01	M2-	465.55	0.89	2	3/8	1.43	ok
A01	M2-3 +	271.26					cumple la vigueta
A01	M3-	237.36	0.45	1	3/8	0.71	ok
A02	M1-	191.73	0.37	1	3/8	0.71	ok
A02	M1-2 +	383.45					cumple la vigueta
A02	M2-	191.73	0.37	1	3/8	0.71	ok
A03	M1-	113.10	0.22	1	3/8	0.71	ok
A03	M1-2 +	150.80					cumple la vigueta
A03	M2-	75.40	0.14	1	3/8	0.71	ok
A04	M1-	197.85	0.38	1	3/8	0.71	ok
A04	M1-2 +	226.11					cumple la vigueta
A04	M2-	320.27	0.61	1	3/8	0.71	ok
A04	M2-3 +	186.61					cumple la vigueta
A04	M3-	163.29	0.31	1	3/8	0.71	ok
A05	M1-	163.29	0.31	1	3/8	0.71	ok
A05	M1-2 +	217.72					cumple la vigueta
A05	M2-	108.86	0.21	1	3/8	0.71	ok
A06	M1-	77.81	0.15	1	3/8	0.71	ok
A06	M1-2 +	103.74					cumple la vigueta
A06	M2-	51.87	0.10	1	3/8	0.71	ok

### Verificacion por Cortante

Aligerados	L1 (m)	L2 (m)	V1	V2		V3
A01	2.95	2.68	779.91	1793.78	1629.61	708.53
A02	2.95		779.91	1793.78		
A03	1.85		489.09	1124.92		
A04	2.95	2.68	536.53	1234.02	1121.08	487.43
A05	2.68		487.43	1121.08		
A06	1.85		336.47	773.88		

Aligerados	Ubicacion	Area	Vmax	Vconc	Verificacion
A01	V1	297.5	779.91	2284.93	ok
A01	V2	297.5	1793.78	2284.93	ok
A01	V3	297.5	1629.61	2284.93	ok
A01	V4	297.5	708.53	2284.93	ok
A02	V1	297.5	779.91	2284.93	ok
A02	V2	297.5	1793.78	2284.93	ok
A03	V1	297.5	489.09	2284.93	ok
A03	V2	297.5	1124.92	2284.93	ok
A04	V1	297.5	536.53	2284.93	ok
A04	V2	297.5	1234.02	2284.93	ok
A04	V3	297.5	1121.08	2284.93	ok
A04	V4	297.5	487.43	2284.93	ok
A05	V1	297.5	487.43	2284.93	ok
A05	V2	297.5	1121.08	2284.93	ok
A06	V1	297.5	336.47	2284.93	ok
A06	V2	297.5	773.88	2284.93	ok

### Cuadro N°09 Diseño de vigas

Parámetros

fy = 4200  
fc = 210

#### Diseño a Flexión de las secciones

Piso	Descripción	Denominación	Momento	Valor	Alto	Ancho	As	Acero			Observación
								cant	φ	Area	
1	Viga de borde inv.	V12x37-01	M- max	3375.00	37	12	2.69	3	1/2	3.80	ok
1	Viga de borde inv.	V12x37-01	M+ max	3962.00	37	12	3.18	3	1/2	3.80	ok
1	Viga de borde inv.	V12x17-01	M- max	3375.00	17	12	10.27	3	1/2	3.80	revisar
1	Viga de borde inv.	V12x17-01	M+ max	3962.00	17	12	47.19	3	1/2	3.80	revisar
1	Viga dintel	V12x17-01	M- max	221.00	17	12	0.41	1	3/8	0.71	ok
1	Viga dintel	V12x17-01	M+ max	225.00	17	12	0.42	1	3/8	0.71	ok
1	Viga chata	V30x17-01	M- max	1639.00	17	30	3.38	3	1/2	3.80	ok
1	Viga chata	V30x17-01	M+ max	880.00	17	30	1.70	3	3/8	2.14	ok
1	Viga invertida	V12x57-01	M- max	1523.00	57	12	0.74	2	3/8	1.43	ok
1	Viga invertida	V12x57-01	M+ max	700.00	57	12	0.34	2	1/4	0.63	ok

#### Verificación por C Verificación por Cortante

Piso	Descripción	Denominación	Alto	Ancho	Vmax	Vconc	Verificación
1	Viga de borde inv.	V12x37-01	37	12	2244.00	3410.11	ok
1	Viga dintel	V12x17-01	17	12	501.00	1566.81	ok
1	Viga chata	V30x17-01	17	30	2639.00	3917.02	ok
1	Viga invertida	V12x57-01	57	12	3578.00	5253.41	ok

## **ANEXO N° 03**

**Planos del Sistema King Block**

**ANEXO N° 04**

**Redes Eléctricas Exteriores del “Conjunto Residencial Antares”.**

## **ANEXO N° 05**

**Especificaciones técnicas y detalles constructivos de los principales componentes del sistema.**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

BLOQUES UNICON	B12	B15	B20
TIPO DE UNIDAD DE ALBANILERIA	Bloque de concreto		
DIMENSIONES	Ancho : 120 mm Largo : 390 mm Alto : 190 mm	140 mm 390 mm 190 mm	190 mm 390 mm 190 mm
TIPO DE SECCION Unidad Perforada	Área de vacíos : 41.5 %	46.5 %	47.9 %
VARIACION DIMENSIONAL	Ancho, Alto y Longitud < 3 mm		
ABSORCION	< 9 % del peso seco		
RESISTENCIA A LA COMPRESION (Medida sobre área bruta)	7 Mpa (70 Kg/cm <sup>2</sup> )		
DENSIDAD	> 2100 Kg/m <sup>3</sup>		
PESO DE CADA KINGBLOCK	11.2 Kg	11.9 Kg	15.8 Kg
PESO DEL MURO POR M <sup>2</sup> (sin concreto líquido)	150 Kg/m <sup>2</sup>	160 Kg/m <sup>2</sup>	210 Kg/m <sup>2</sup>
RENDIMIENTO	12.5 unid/m <sup>2</sup>		
USOS	Muros y Tabiquería	Muros portante, Cercos perimetricos y Tabiquería	Muros portante, Cercos perimetricos, Tabiquería y Sobrecimientos
COLORES Y TEXTURAS	Gris / natural, rojo, negro y amarillo Liso y rugoso		
	Todas las características del kingblock están de acuerdo con el PNTP 399.602.2002, requisitos de los bloques de concreto para uso estructural		



Cementos Lima S.A.

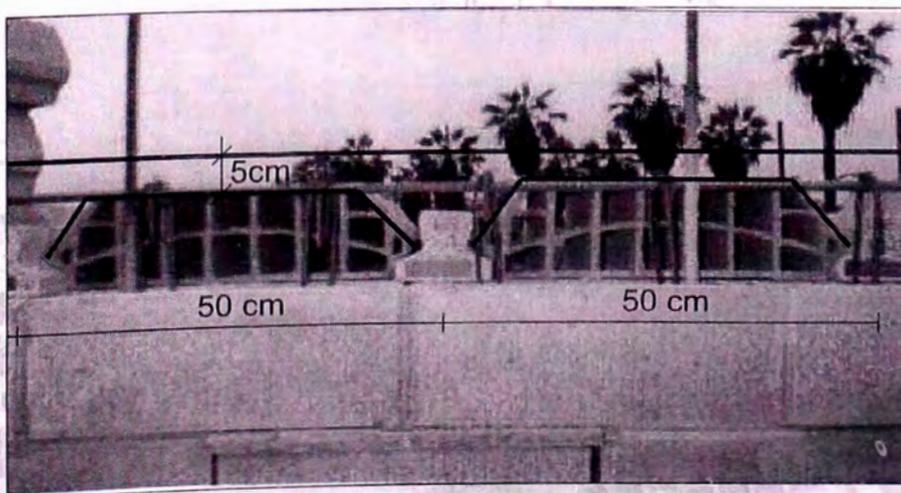


**UNICON**

**Profesionales en concreto**

[ 1 ]

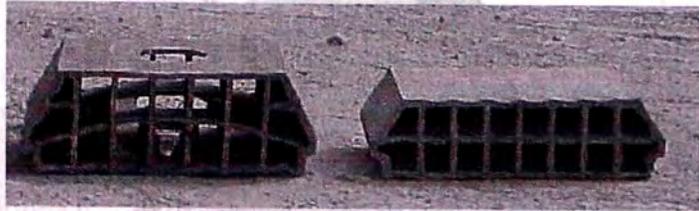
**“SISTEMA DE  
LOSAS ALIGERADAS  
CON  
VIGUETAS  
PRETENSADAS”**



**Sección transversal  
Sistema de Viguetas Pretensadas Firth**

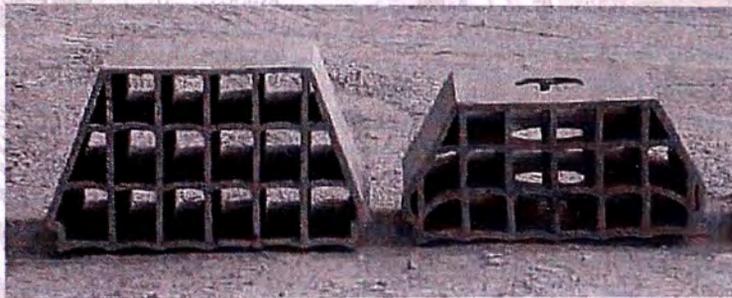
H=15 cm

H=12 cm



H=25 cm

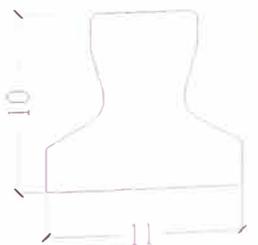
H=20 cm



## Series

SERIES	fpu(Kg/cm <sup>2</sup> )	Area (cm <sup>2</sup> )
V100	19000	0.213
V101	18000	0.360
V102	18000	0.482
V104	18000	0.848

### CARACTERISTICAS

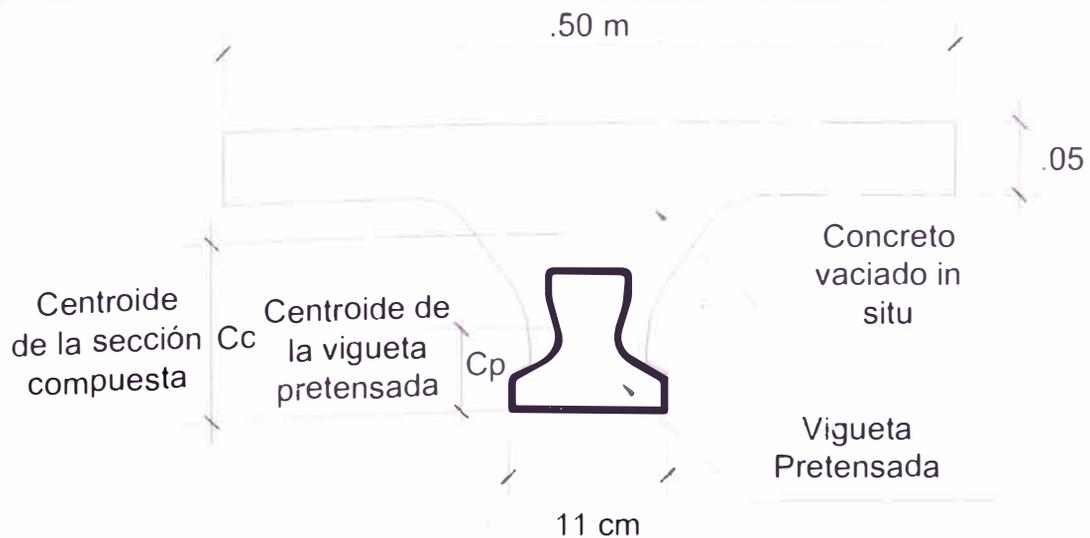


	V100	V101	V102	V104
f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	350	350	350	420

### CUADRO COMPARATIVO DE PESOS DE LOSA

ALTURA DE LOSA (cm)	LOSA TRADICIONAL	LOSA FIRTH
	ARCILLA (Kg/m <sup>2</sup> )	ARCILLA (Kg/m <sup>2</sup> )
17	<b>270</b>	<b>245</b>
20	<b>300</b>	<b>280</b>
25	<b>350</b>	<b>335</b>
30	<b>400</b>	<b>400</b>

### SECCION COMPUESTA



### TABLA DE MOMENTOS ADMISIBLES

ALTURA DE LOSA (cm)	V100	V101	V102	V104
17	465	760	1030	1700
20	575	940	1280	2100
25	760	1230	1660	2710
30	940	1510	2020	3390

$$M_u < \phi M_n$$

Donde:

**M<sub>u</sub>** : Momento último  
**M<sub>n</sub>** : Momento nominal

$$M_n = A_p \times f_{ps} \times (d - a/2)$$

### Cortante admisible

$$V_u \leq \Phi V_c$$

$$\Phi = 0.85$$

$$V_c = (0.16 \times \sqrt{f'_c} + 49 \times V_u \times d / M_u) \times b_w \times d$$

[kg]

$$< 1.3 \times \sqrt{f'_c} \times b_w \times d$$

$$> 0.53 \times \sqrt{f'_c} \times b_w \times d$$



# Viguetas Pretensadas

## VIGUETAS PRETENSADAS

ALTURA DE LOSA  
DIST. ENTRE EJES  
COMPLEMENTO

17 cm  
50 cm  
LADRILLO DE ARCILLA



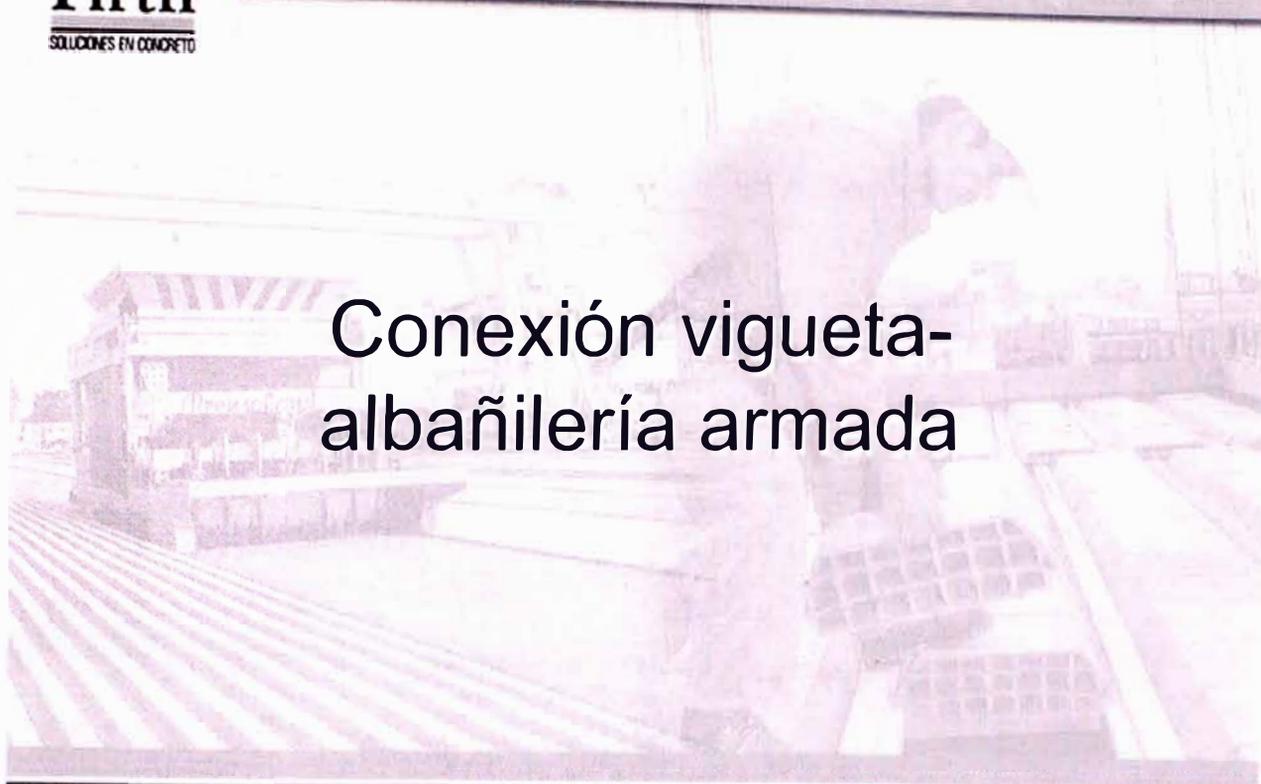
LUZ TOTAL DE VIGUETA (m)	Sobrecarga (kg/m <sup>2</sup> )							
	100	150	200	250	300	350	400	500
<2.20								
2.20								
2.30		V100						
2.40								
2.50								
2.60								
2.70								
2.80								
2.90								
3.00				V101				
3.10								
3.20								
3.30								
3.40								
3.50		v101						
3.60								
3.70								
3.80								
3.90								
4.00								
4.10								
4.20			V102					
4.30								
4.40								



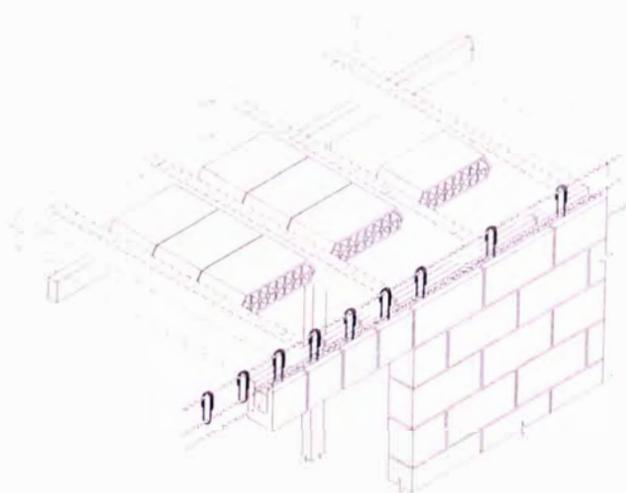
# Viguetas Pretensadas

## DETALLES CONSTRUCTIVOS

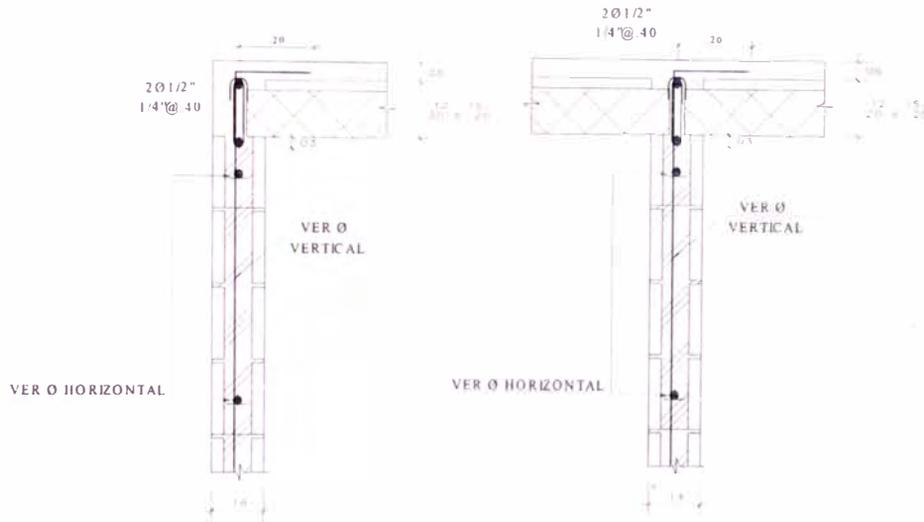




Conexión vigueta-  
albañilería armada



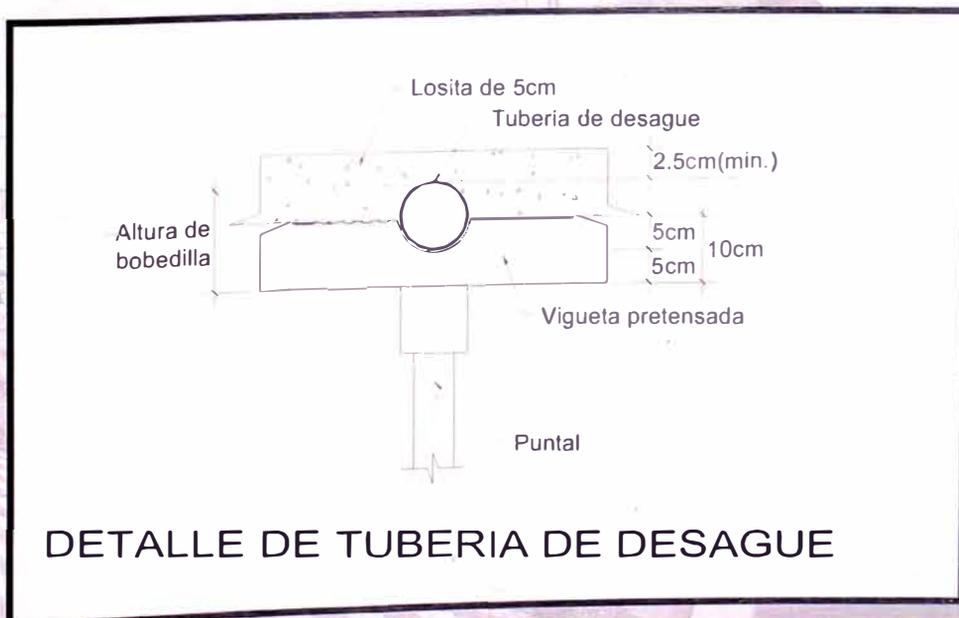
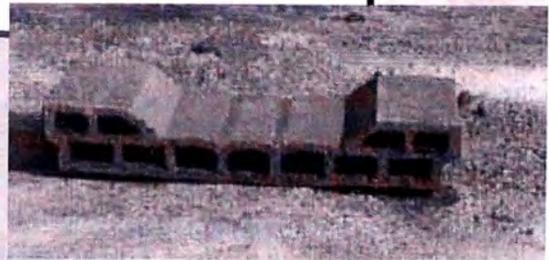
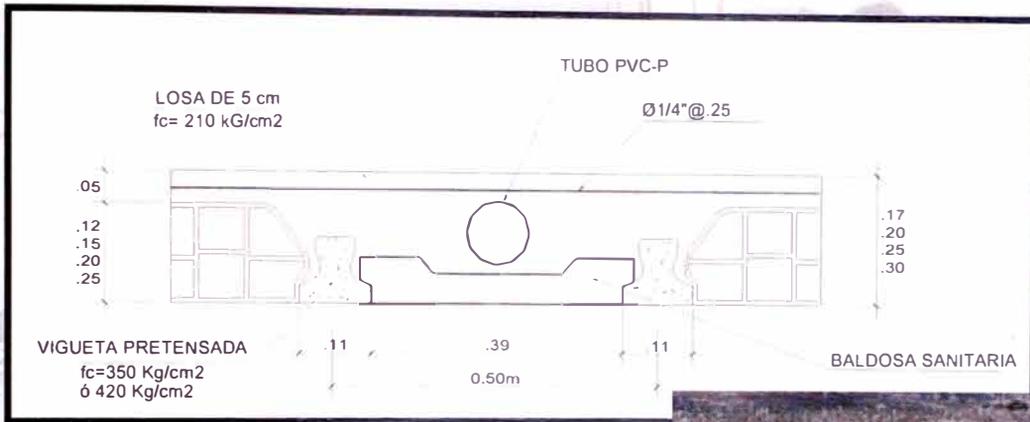
DETALLE ISOMETRICO  
APOYO DE SISTEMA DE VIGUETAS PRETENSADAS  
FIRTH EN ALBAÑILERIA ARMADA

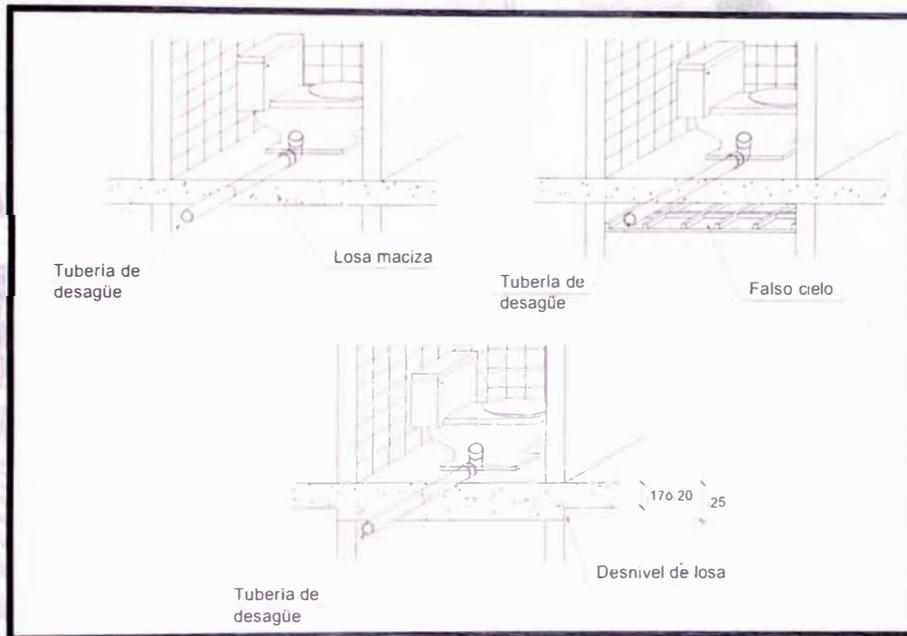


DETALLE DE REMATE EN MUROS  
DE ALBAÑILERIA ARMADA

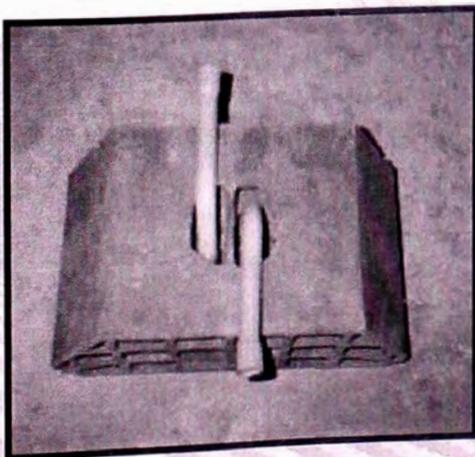
**INSTALACIONES  
SANITARIAS**

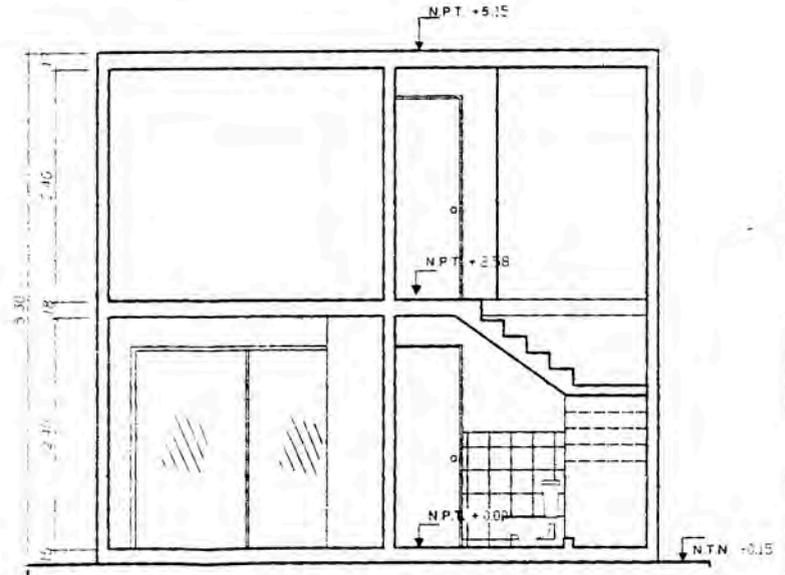
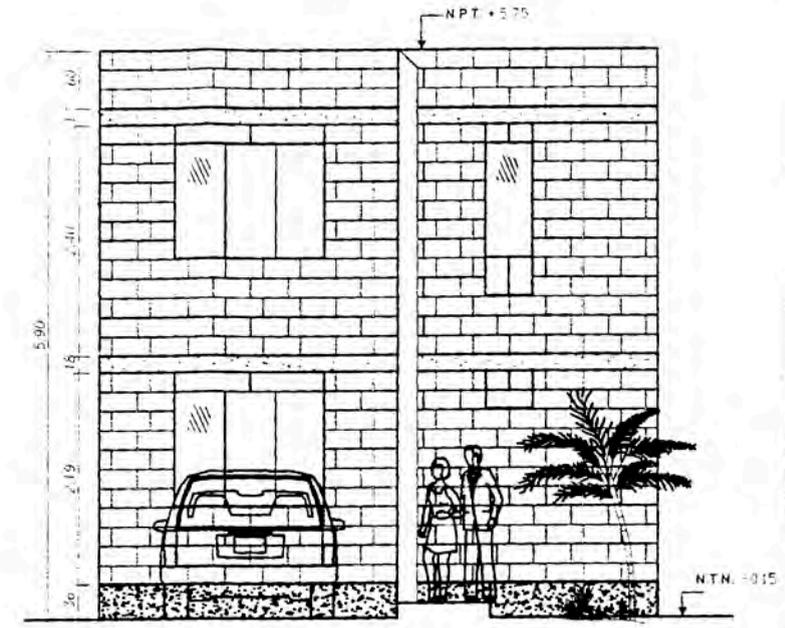
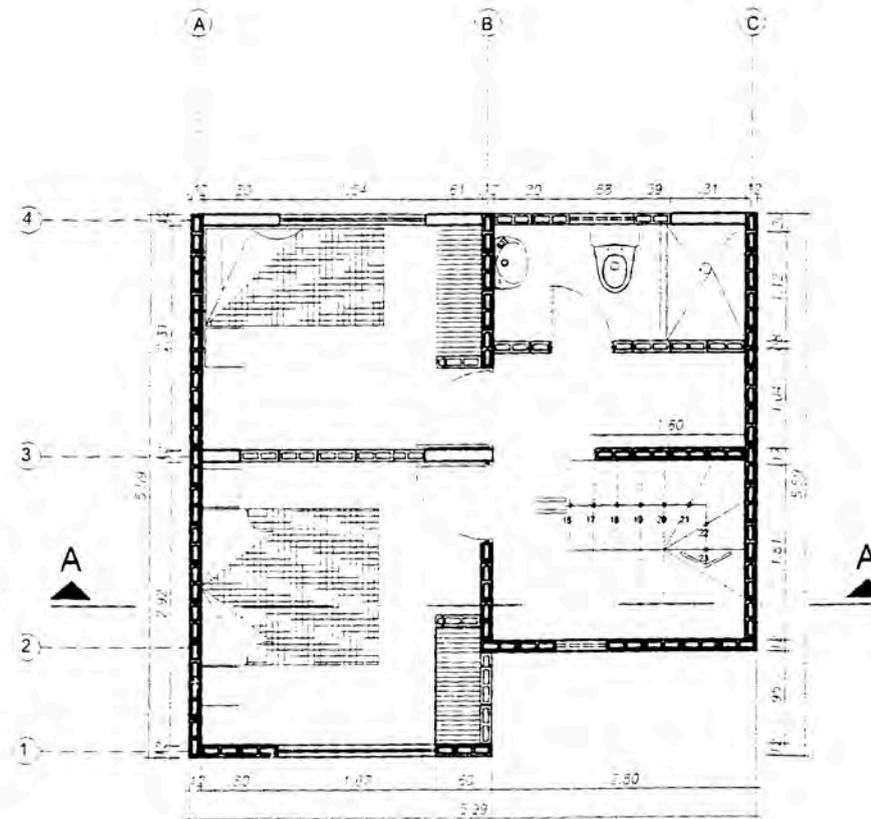
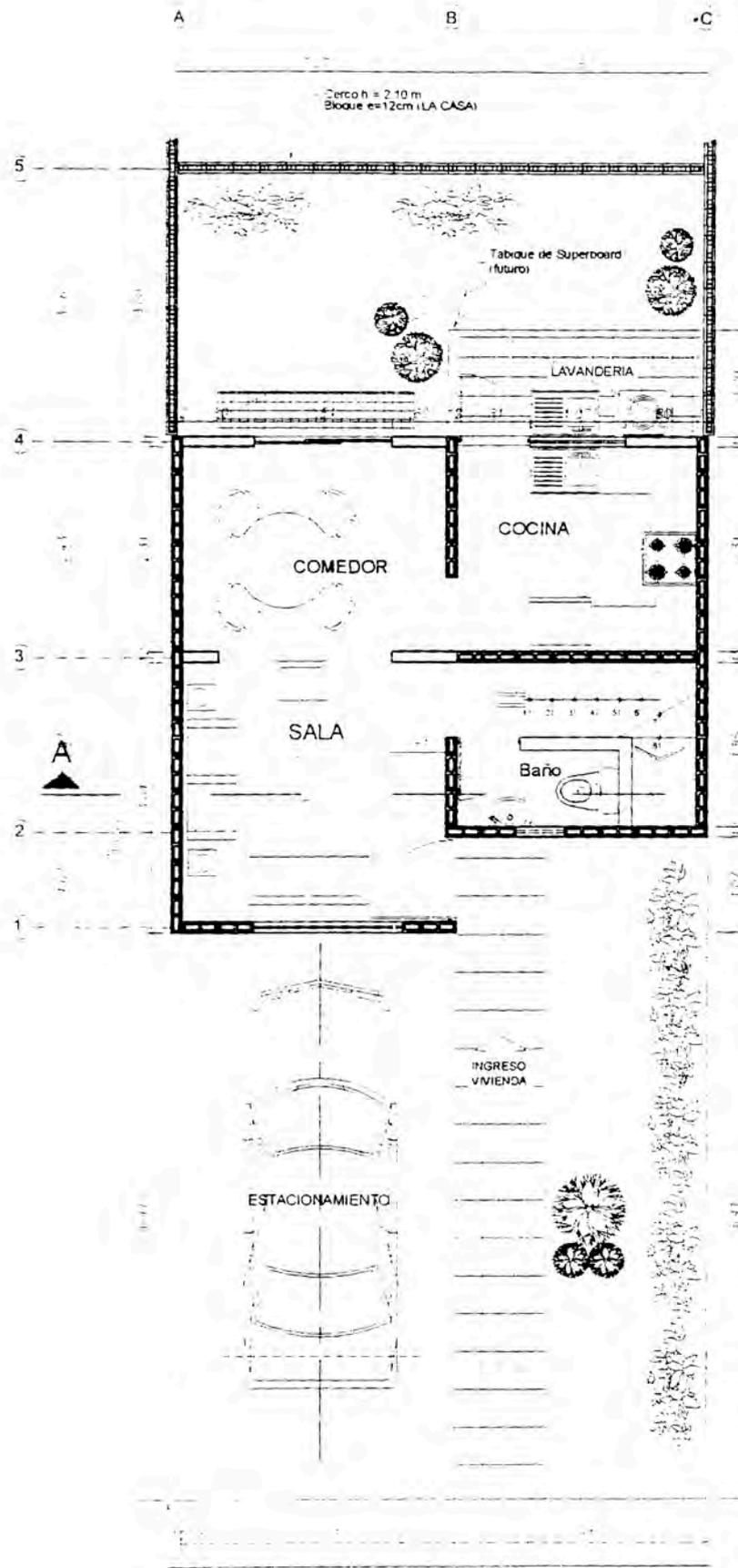
## Detalle de baldosa sanitaria





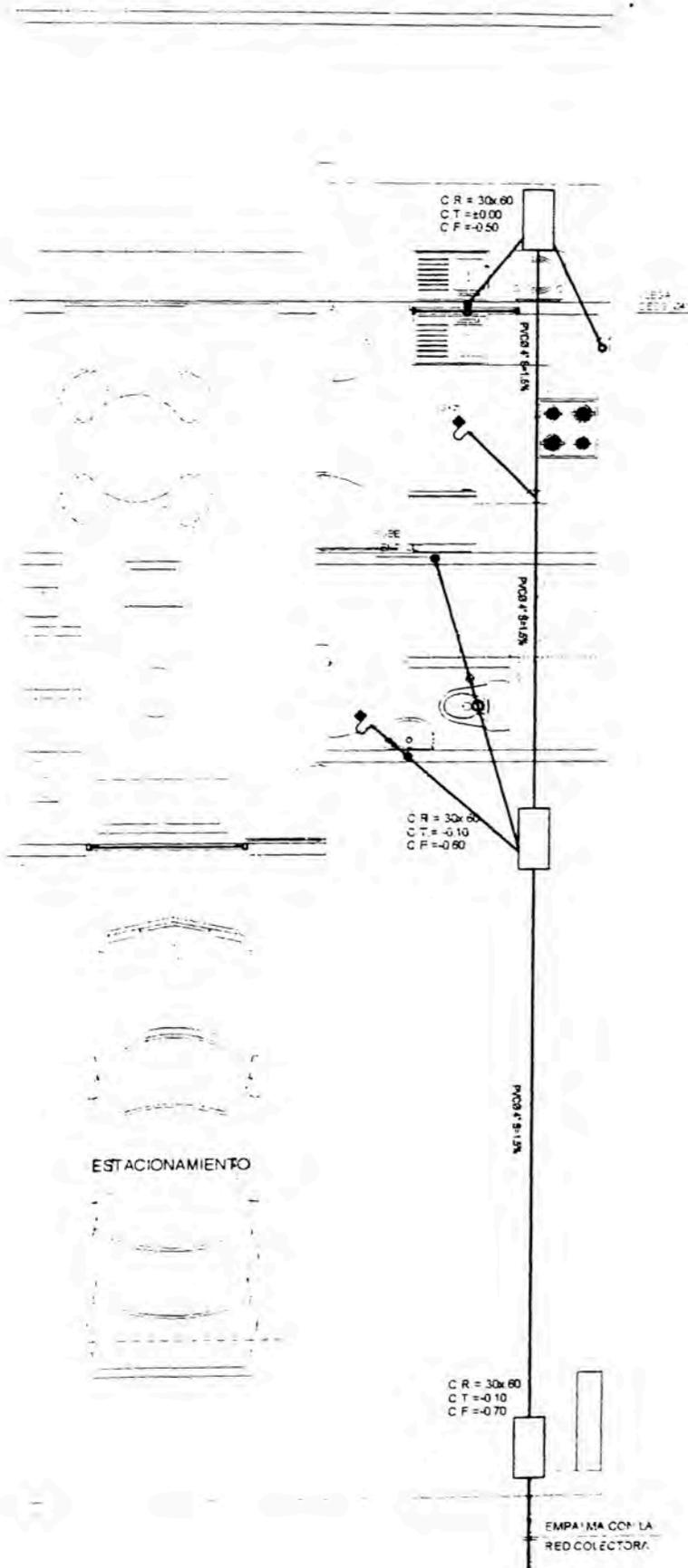
### Centros de Luz



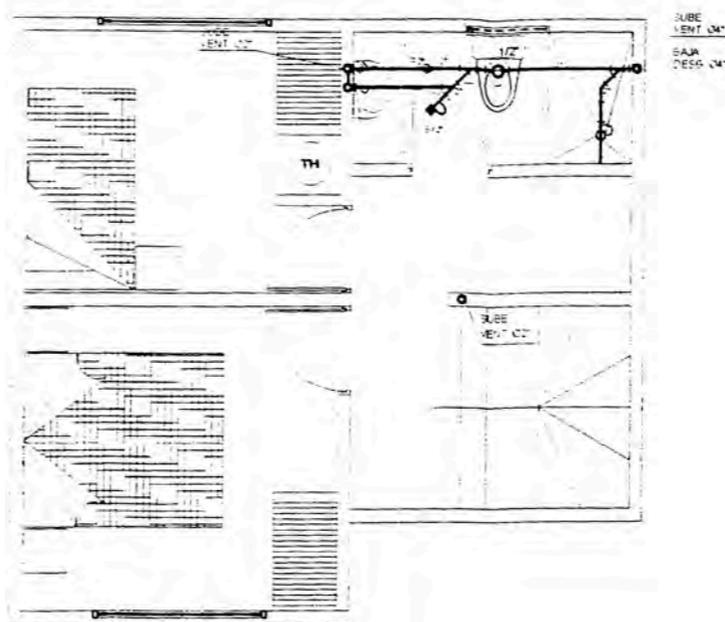


<b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>		
CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.		
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTAPES"	CONTENIDO: PLANTA 1da y 2da PLANTA	
UBICACION: CALLE LOS ANTAPES - DISTRITO ANTAPES - PROVINCIA LIMA	DISEÑO: ING. FREDY SANCHEZ	
FECHA: MARZO 2006	ESCALA: 1/50	PROYECTADO POR: ING. EDUARDO

A-01



1era PLANTA

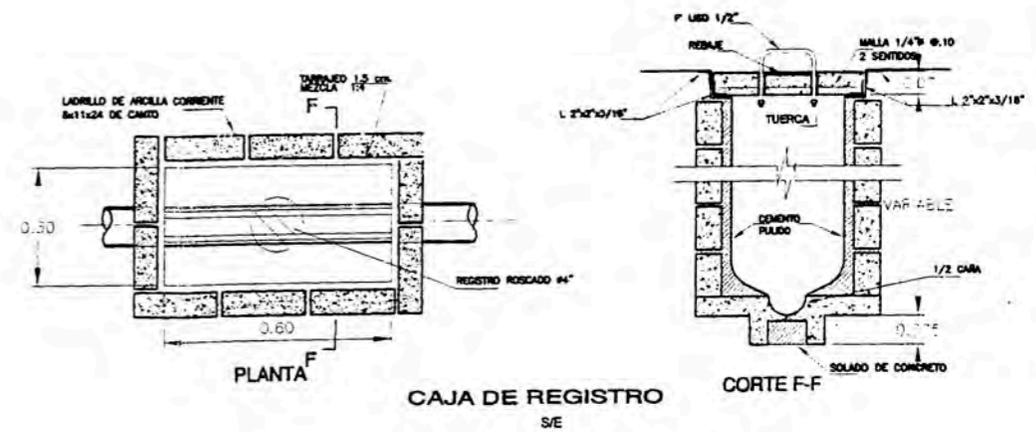


2DA PLANTA

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 TUBERIA 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 TOCUYO Y SERAN PREVIAMENTE PINTADAS CON PINTURA ANTICORROSIVA.

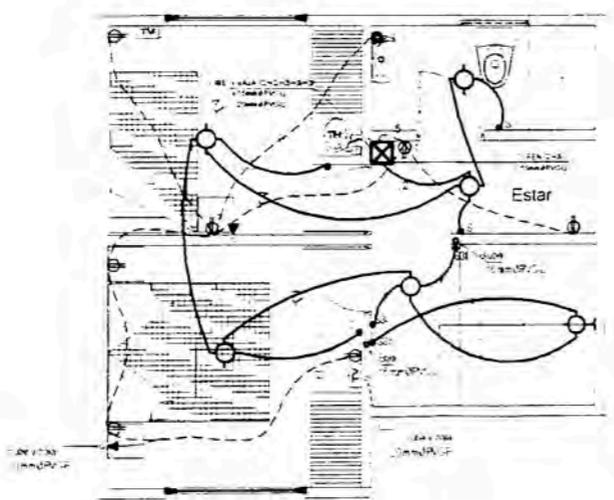
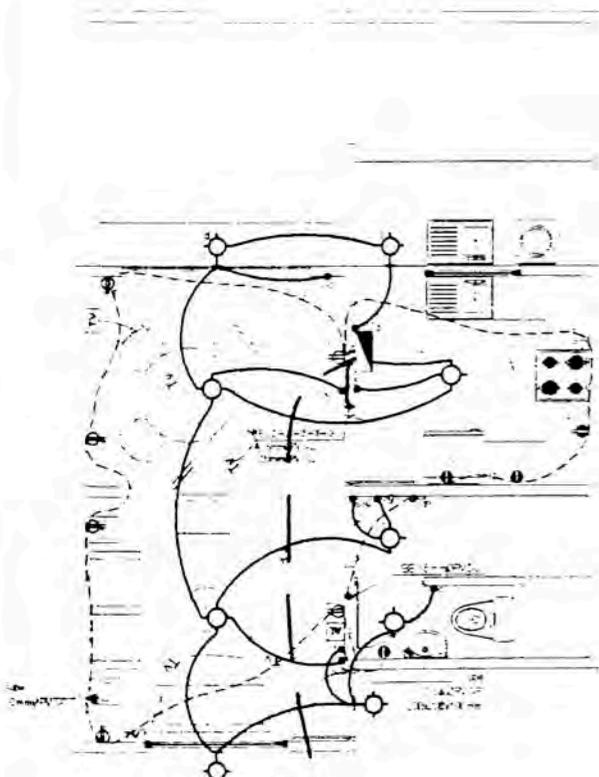


VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL



CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.	
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"	CONTENIDO: INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE
UBICACION: CALLE LOS RUISERORES S/N DISTRITO: SANTA ANITA	DISEÑO: TREJO TORRES, BILLY EDUARDO
FECHA: MARZO 2008	REVISADO: ING. ARTURO CORDOVA
ESCALA: 1/50	DIBUJO: CRF / B.E.T.

IS-02

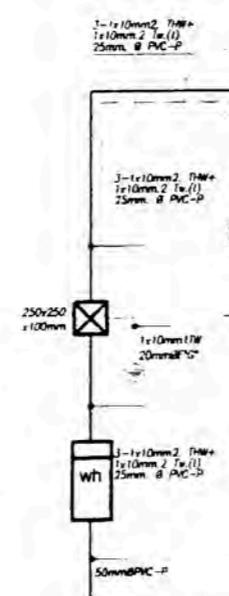


2da PLANTA

DIAGRAMAS UNIFILARES

TG (18 POLOS)

C1	2x15A	2-1x2.5mm <sup>2</sup> TW - 15mm <sup>2</sup> PVC-L ALUMBRADO 1er PISO
C2	2x15A	2-1x2.5mm <sup>2</sup> TW - 15mm <sup>2</sup> PVC-L ALUMBRADO 2DO PISO
C3	2x15A	2-1x2.5mm <sup>2</sup> TW - 15mm <sup>2</sup> PVC-L ALUMBRADO 3er PISO
C4	2x15A	2-1x2.5mm <sup>2</sup> TW + 1x2.5mm <sup>2</sup> TW(1) - 15mm <sup>2</sup> PVC-L TOMACORRIENTES 1er PISO
C5	2x15A	2-1x2.5mm <sup>2</sup> TW + 1x2.5mm <sup>2</sup> TW(1) - 15mm <sup>2</sup> PVC-L TOMACORRIENTES 2do PISO
C6	2x15A	2-1x2.5mm <sup>2</sup> TW + 1x2.5mm <sup>2</sup> TW(1) - 15mm <sup>2</sup> PVC-L TOMACORRIENTES 3er PISO
C7	2x25A	2-1x4mm <sup>2</sup> TW + 1x4mm <sup>2</sup> TW(1) - 20mm <sup>2</sup> PVC-L CALENTADOR DE AGUA
C8		RESERVA



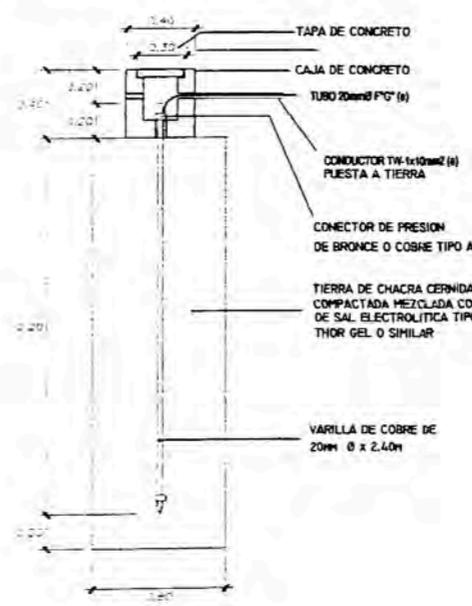
CUADRO DE CARGAS

ITEM	DESCRIPCION	Area m <sup>2</sup>	Carga Unid. u/m <sup>2</sup>	Potencia Instalada W	Factor de demanda %	Demanda Máxima W
1.0	Alumbrado y tomacorriente	AT=92.49 Ant=59.17	25	2,312 296	2,000-100% Resto 35%	2,109 104
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 = P1 x 0.3  
CC = 5 608 x 0.3 = 1 682w  
CC = 2kw

CALCULO DE ALIMENTADOR  
IN = 4,238 / 12.36 A  
220v sin 1.73  
ID = 12.36A x 1.25 = 15.45 A  
DE TABLA - 10mm<sup>2</sup>

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



LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA (mm.)	ALTURA SMT. (mm)
[Symbol]	MEDIDOR DE ENERGIA	ESPECIAL	0.70 (A/B)
[Symbol]	TABLEROS EMPOTRADOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA Y TABLERO DE ELECTROBOMBAS	ESPECIAL	1.80 (A+B)
[Symbol]	SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO	OCT. 100x40	
[Symbol]	SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED TIPO BRAQUETE	OCT. 100x40	1.8 / 2.25 m
[Symbol]	SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE / DOBLE EMPOTRADO EN LA PARED	RECT. 100x55x50	1.20
[Symbol]	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE TRES VAS A COMUNICACION	RECT. 100x55x50	1.20
[Symbol]	INTERRUPTOR BIPOLAR CON FUSIBLES 2x15A	RECT. 100x55x50	1.20
[Symbol]	SALIDA PARA CALENTADOR DE AGUA	CUAD. 100x100x55mm	1.20m
[Symbol]	SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOPOLAR SIMPLE PUERTO A TIERRA EMPOTRADO EN LA PARED	RECT. 100x55x50	0.30/1.10
[Symbol]	SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRUEBA DE AGUA	RECT. 100x55x50	0.30
[Symbol]	SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOPOLAR SIMPLE UNIVERSAL EMPOTRADO EN LA PARED	RECT. 100x55x50	0.30
[Symbol]	SALIDA TIPICA PARA COCINA ELECTRICA	CUAD. 100x100x55	0.30
[Symbol]	SALIDA PARA CAMARERA EXTRACTORA DE COCINA	RECT. 100x55x50	1.40
[Symbol]	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR	100x55x50	0.30
[Symbol]	POZO DE TIERRA		
[Symbol]	CAJA DE PASO FUGO SEGUN INDICACIONES EN PLANOS	INDICADA	0.30
[Symbol]	CAJA DE PASO PARA TELEFONO EXTERNO SEGUN INDICACIONES	INDICADA	0.30
[Symbol]	CAJA DE PASO PARA TELEFONO INTERNO SEGUN INDICACIONES	INDICADA	0.30
[Symbol]	CAJA DE PASO PARA TV CABLE	INDICADA	0.30
[Symbol]	INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO TIPO NO FUSE SALVO INDICACION	DETRÁS DEL TABLERO	
[Symbol]	INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30mA, 220V, CAPACIDAD SEGUN INDICACIONES	EN TABLERO	
[Symbol]	LINEA A TIERRA		
[Symbol]	NUMERO DE CONDUCTORES EN TUBO		
[Symbol]	CONDUCTO EMPOTRADO EN TECHO & PARED CON 2-1x2.5 mm <sup>2</sup> TW - 15 mm <sup>2</sup> PVC-L		
[Symbol]	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO CON 2-1x2.5 mm <sup>2</sup> TW - 15 mm <sup>2</sup> PVC-L		
[Symbol]	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/TELEF. EXTERNO CON 20 mm <sup>2</sup> PVC-L		
[Symbol]	CONDUCTO EMPOTRADO EN PISO P/INTERCOMUNICADOR CON 30 mm <sup>2</sup> PVC-L		
[Symbol]	CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/ALIMENTADORES PRINCIPALES SEGUN INDICACION		
[Symbol]	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO 25mm <sup>2</sup> PVC-L TV-CABLE		

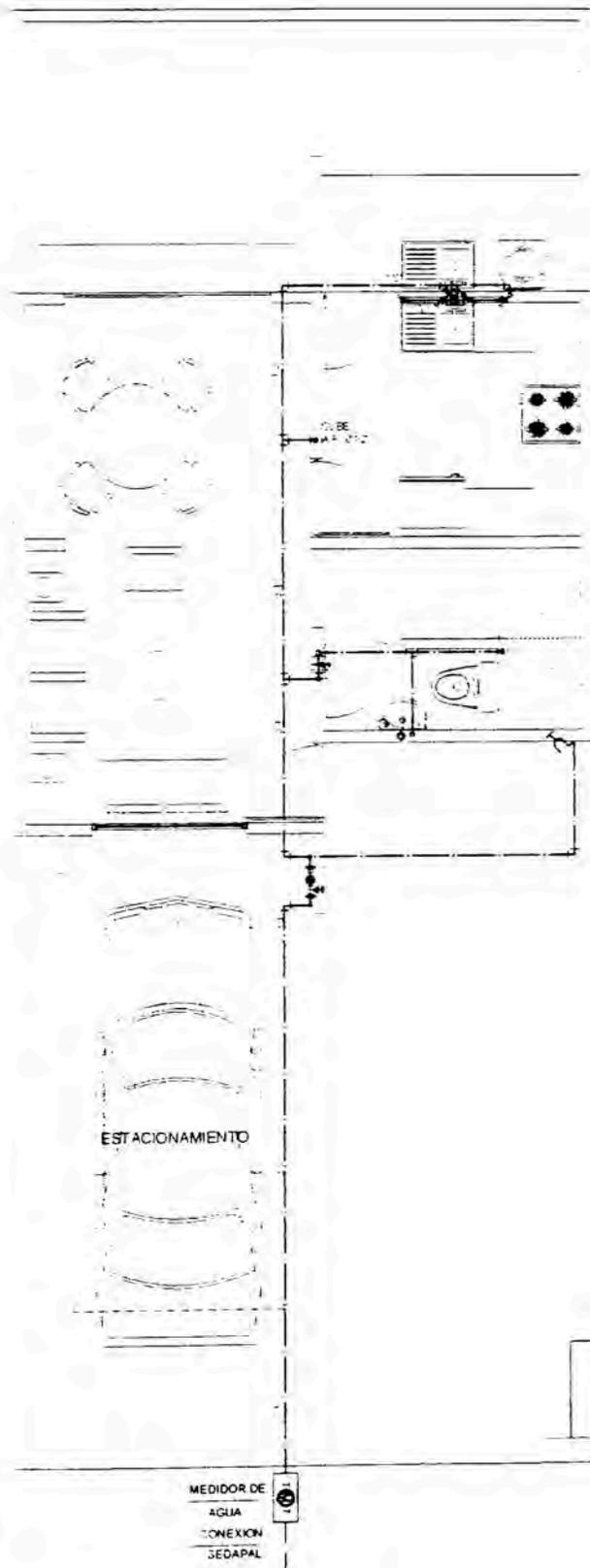
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. TODOS LOS CONDUCTORES A SER UTILIZADOS SERAN DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9% DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO TIPO TW Y TW PARA 600V. CON SECCIONES EN MM<sup>2</sup>. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE MINIMO A EMPLEARSE SERAN 2.5 mm<sup>2</sup>. LOS CONDUCTORES DE CALIBRE SUPERIOR AL 6 mm<sup>2</sup>, SERAN CABLEADOS.
2. TODAS LAS INSTALACIONES SERAN EMPOTRADAS. LOS ELECTRODUCTOS A SER UTILIZADOS SERAN DEL TIPO PESADO DE POLICLORURO DE VINILO (PVC-P) Y/O LAMINA (PVC-L) DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS, EL DIAMETRO MINIMO SERA DE 15 mm. Ø.
3. LAS SALIDAS PARA ALUMBRADO, BRAQUETES Y CAJAS DE PASO, SERAN EN CAJAS DE F"Ø OCTOGONALES DEL TIPO LAMINA, DE 1.59mm DE ESPESOR DE Ø 100 mm. x 40 mm.
4. LAS SALIDAS PARA INTERRUPTORES SIMPLES, TOMACORRIENTES, PULSADOR DE TUMBE, ANTENAS DE TV., TELEFONOS EXTERNOS E INTERNOS SERAN EN CAJAS DE F"Ø LAMINA DE 1.59mm. DE ESPESOR Y 100 x 55 x 40 mm.
5. LAS SALIDAS DE FUERZA Y/O CALENTADOR DE AGUA SERAN EN CAJAS DE F"Ø PESADO DE 1.59 mm. DE 100 x 100 x 55 mm.
6. 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.
7. LOS INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES SERAN DE 10 A 220 V. SIMILARES A LA SERIE MAGIC DE TICINO CON TAPAS DE ALUMINIO ANODIZADO.
8. LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION SERAN DEL TIPO PARA EMPOTRAR EN GABINETE DE PLANCHA DE 1.59mm. DE ESPESOR E INTERRUPTORES TERMO-MAGNETICOS DE CAPACIDAD DE RUPTURA DE 10 KA, 220V SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS DETALLADAS EN LOS PLANOS.
9. 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.
10. LAS TUBERIAS QUE ATAVIESEN 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.

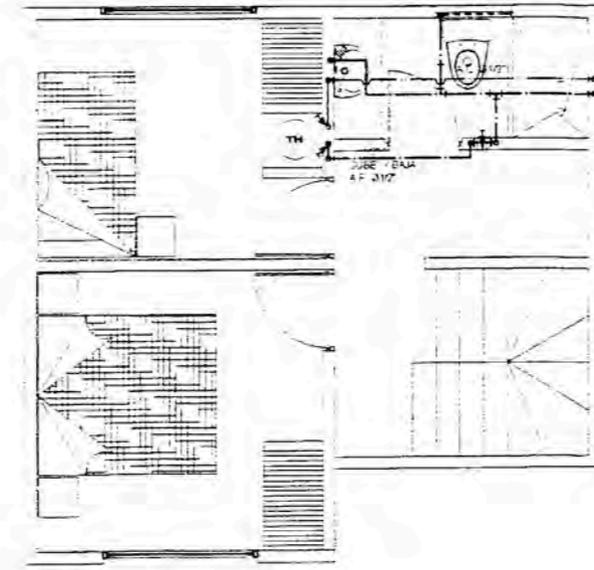
1 era PLANTA

<b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>		<b>ANTARES SAC</b> CONTRATISTAS GENERALES
<b>CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.</b>		
PROYECTO: <b>CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"</b>	CONTRATADO: INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES	
UBICACION: CALLE LOS RUFINOSSES S/O DISTRITO: SANTA ANITA	USUARIO: TREJO TORRES, BILLY EDUARDO	
FECHA: MARZO 2008	ESCALA: 1/30	REVISADO: ING. PAUL HODDGEA
		ANTARES

IE-01

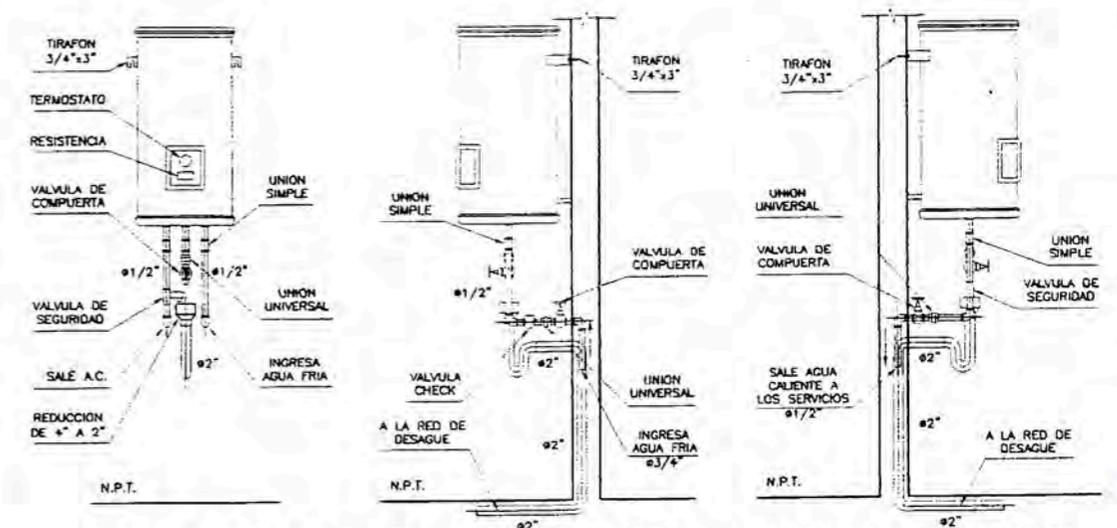


1era PLANTA



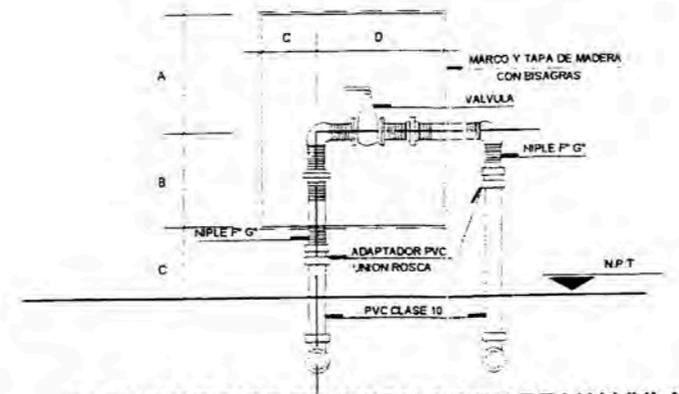
2DA PLANTA

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



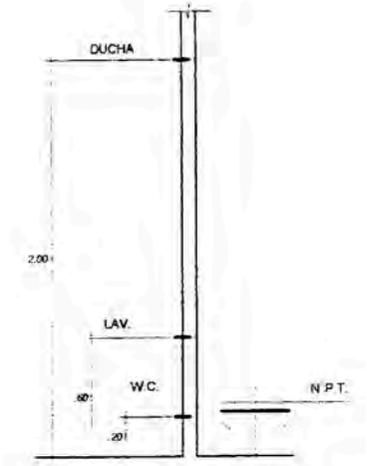
DETALLE DE INSTALACION DE CALENTADOR ELECTRICO

ESC. 1:25



DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE VALVULAS

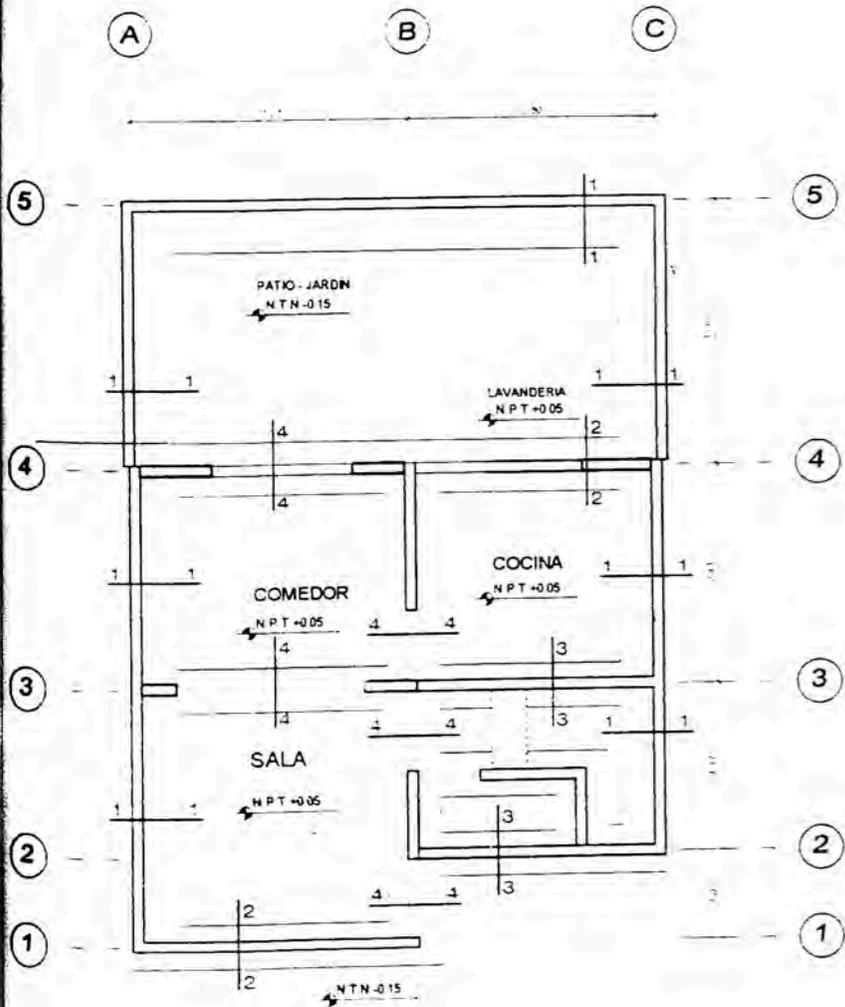
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
LA RED INTERIOR DE AGUA SERA DE PVC-C-10 PARA AGUA FRIA.	
LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE BRONCE TIPO CRANE PRESION 125 LB/PUH2	
LAS PRUEBAS SE PROCEDERAN CON LA AYUDA DE UNA BOMBA DE MANO HASTA LOGRAR UNA PRESION DE 100 LB/PUH2 DURANTE 30 MINUTOS.	
LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE LLEVARAN 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.	



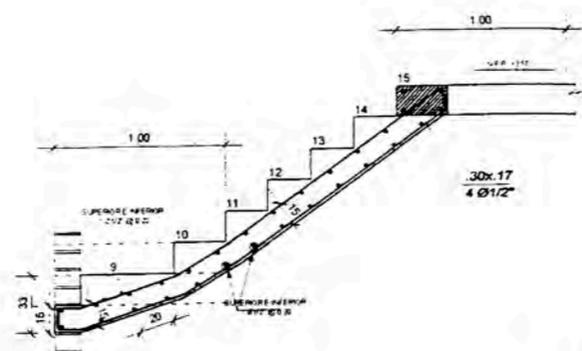
SALIDAS DE PUNTO DE AGUA (ELEVACION)

ESC. 1/25

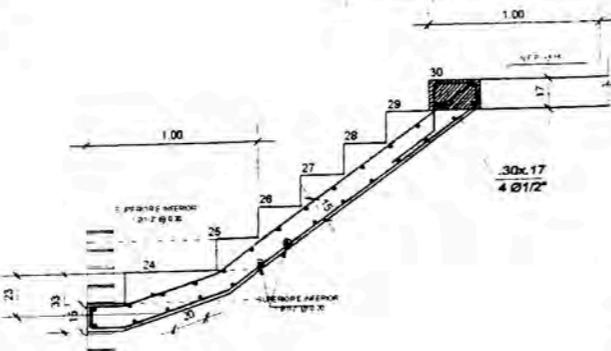
<b>VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL</b>		
CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.		ANTARES SAC CONTRATISTAS GENERALES
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"	CONTRATADO: INSTALACIONES SANITARIAS AGUA FRIA Y CALIENTE	IS-01
DISEÑO: CALLE LOS PESQUEROS 3/4 DISTRITO: SANTA ANITA	DISEÑO: TREJO TORRES, BILLY EDUARDO	
FECHA: MARZO 2006	1/50	ING. VETURO CORDOVA C.R.F. / B.E.T.T



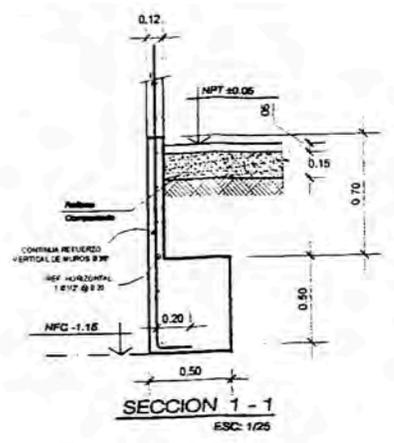
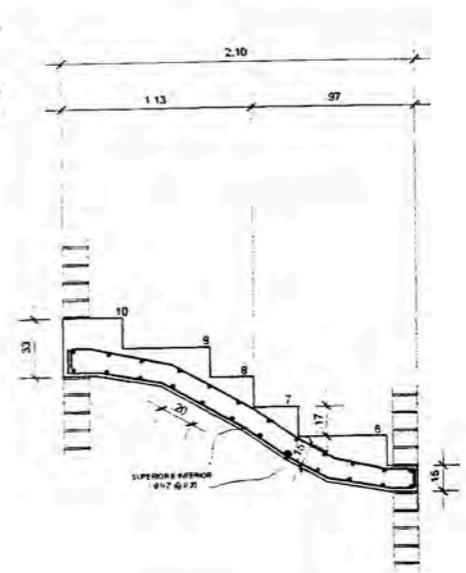
**CIMENTACION**  
ESC: 1/50



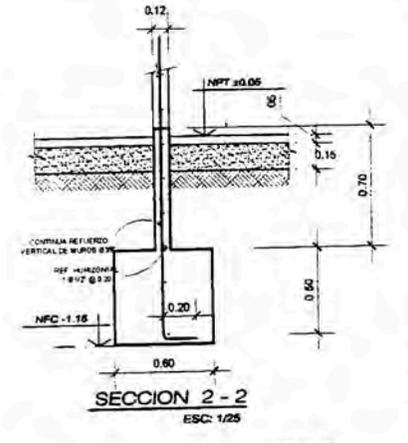
**DETALLE DE ESCALERA 1**  
1er Piso al 2do Piso  
SOBRECARGA: 200 kg/m<sup>2</sup> ESC: 1/25



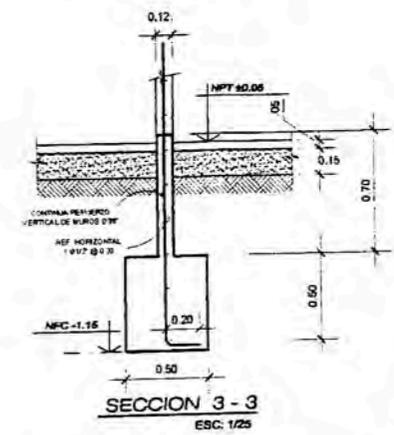
**DETALLE DE ESCALERA 2**  
2do Piso al 3er Piso  
SOBRECARGA: 200 kg/m<sup>2</sup> ESC: 1/25



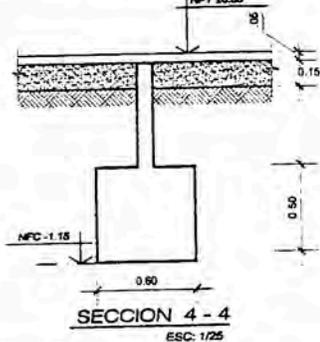
**SECCION 1-1**  
ESC: 1/25



**SECCION 2-2**  
ESC: 1/25



**SECCION 3-3**  
ESC: 1/25



**SECCION 4-4**  
ESC: 1/25

**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.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO ACERO	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
CAPACIDAD DEL TERRENO	$w_t = 2.60 \text{ kg/cm}^2$
SOBRECARGA	INDICADA
RECUBRIMIENTO	LOSAS 2 cm. VIGAS CHATAS 2 cm.
CIMIENTO	$f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
SOBRECIMIENTO	$f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
ESCALERA	$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ S/C= INDICADA.
SOBRECARGAS	1er, 2do Piso = 200 kg/m <sup>2</sup> . Azotea = 100 kg/m <sup>2</sup> .
PARAMETROS	$Z = 0.40$ $R = 3.00$ $U = 1.00$ $T_p = 0.4 \text{ s.}$ $S = 1.00$ $C = 2.50$
SISMICOS	
DEZPLAZAMIENTOS DIFERENCIALES MAXIMOS POR PISO (del analisis sismico)	
PISO	DIRECCION CARGA MAX. Δ (mm)
PISO3	X SX 0.002198
PISO2	X SX 0.001917
PISO1	X SX 0.000972

LONGITUD DE EMPALMES Y GANCHOS

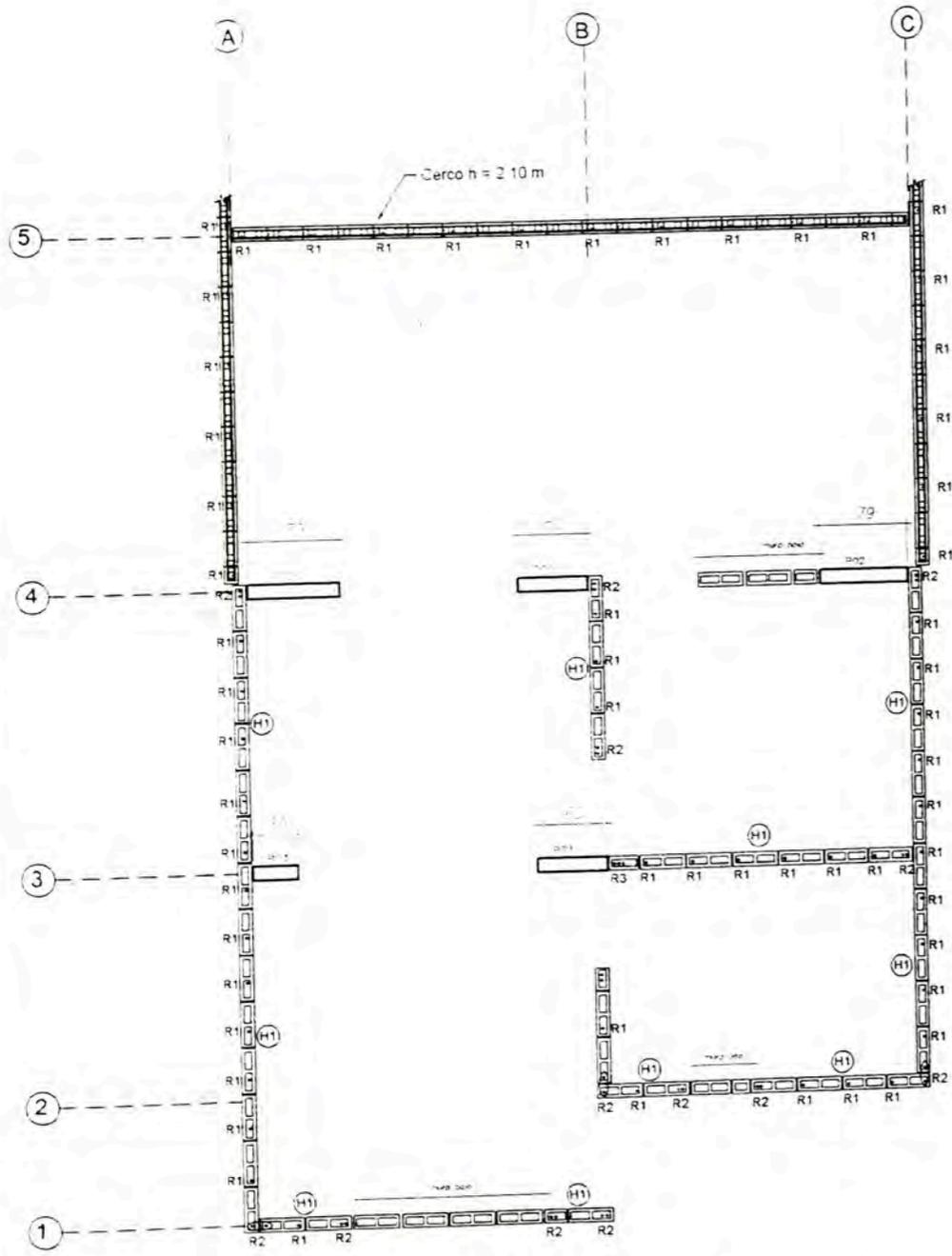
Ø	MUROS (cm)	VIGAS (cm)	ESTRIBOS (cm)	GANCHOS (cm)
1/4"	40	40	6.5	15
8mm	40	40	-	20
3/8"	50	50	10	25
1/2"	60	50	-	30
5/8"	70	70	-	35

**VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL**

CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.	
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"	CONTENIDO: CIMENTACION Y ESCALERA
UBICACION: CALLE LOS MANGOS 57A, DEPARTAMENTO SANTA ANITA	DISEÑO: TRUJILLO TORRES, BILLY EDUARDO
FECHA: MARZO 2008	ESCALA: 1/50
REVISADO: ING. GUSTAVO GARCIA	DESBALDADO: ING. A.C. B.C.M.



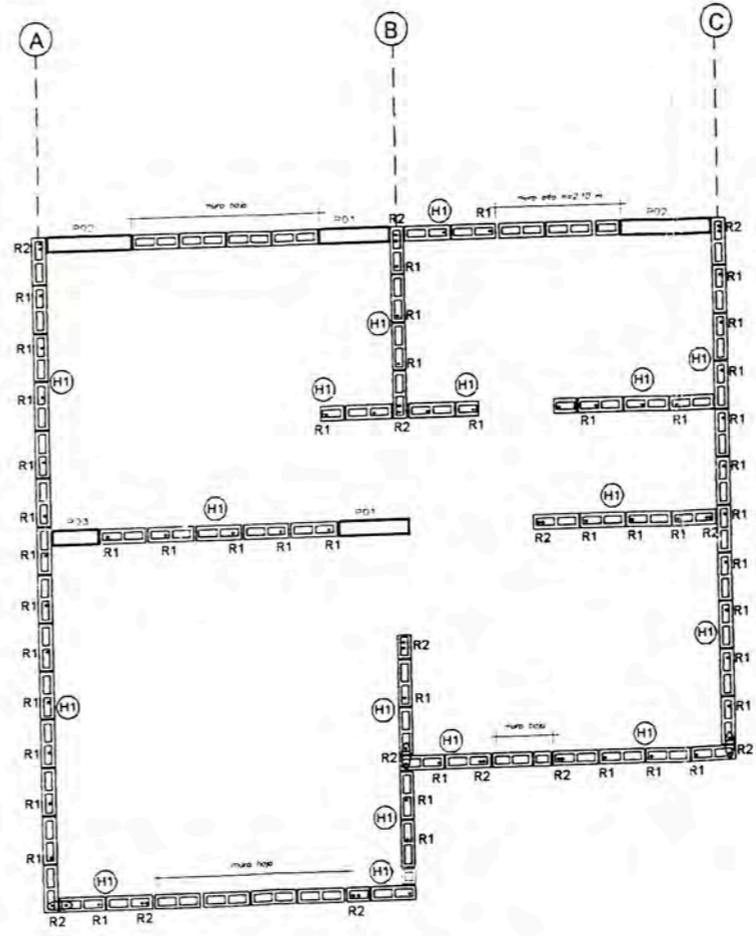
**NOTAS:**  
 Todos los alveolos serán rellenos con concreto líquido.  
 No se colocarán tubos de instalaciones en los alveolos con refuerzo.



**MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA**

**1° NIVEL**

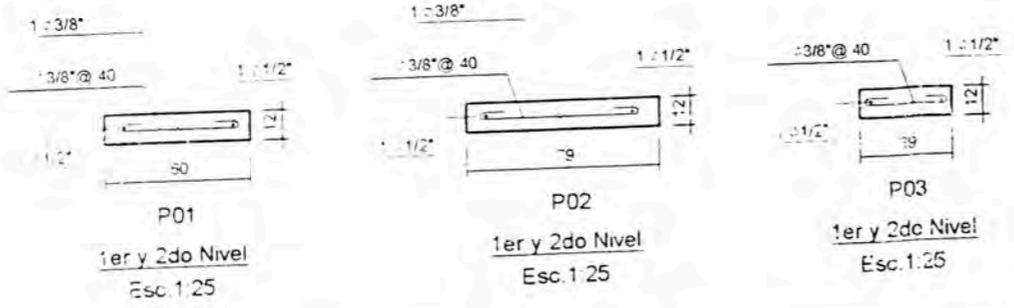
Esc. 1:50



**MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA**

**2° y 3° NIVEL**

Esc. 1:50



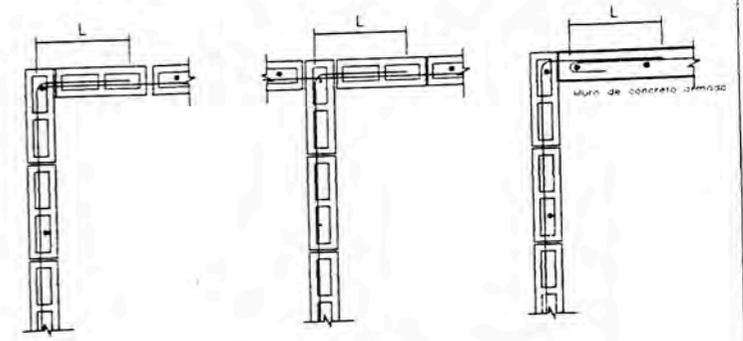
Refuerzo típico en muro bajo del 1er nivel y muros altos del 2do nivel  
 Horizontal H1  
 Vertical  $\emptyset 3/8 @ 0.60$   
 Para los muros bajos (alfeizer) del 2do nivel ver detalle 01 del plano E03

REFUERZO VERTICAL			
Pisos	R1	R2	R3
1° al 3°	1 $\emptyset$ 3/8"	2 $\emptyset$ 3/8"	3 $\emptyset$ 3/8"

REFUERZO VERTICAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA

REFUERZO HORIZONTAL	
H	1 $\emptyset$ 3/8" @ 2 HILADAS

REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA



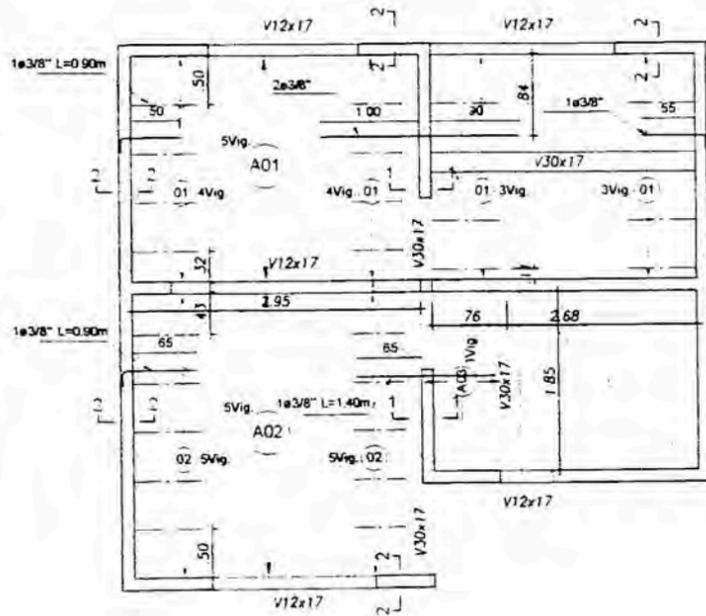
DETALLES TÍPICOS DE ENCUENTRO DE MUROS

Esc. 1:25

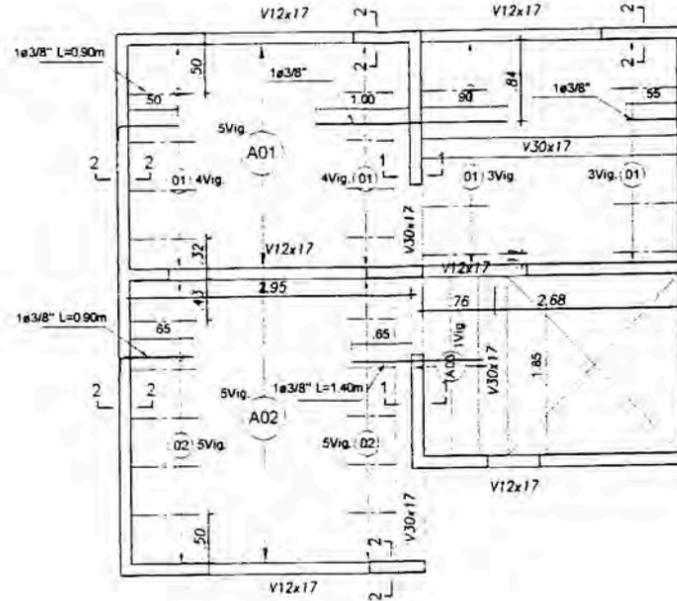
VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL			
CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.			
PROYECTO	CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"	CONTENIDO	PLANO DE MUROS TIPO: KING BLOCK
SISTEMA	ALBAÑILERIA ARMADA	DISEÑO	TREJO TORRES BILLY EDUARDO
FECHA	MARZO 2008	ESCALA	1/50
REVISADO	ING. LUIS VARGAS	DIBUJO	J.B.U. / B.E.T.T.



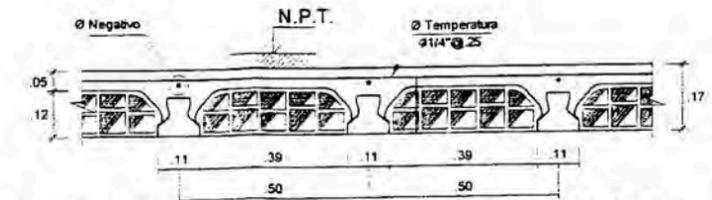
**E-02**



1er nivel  
Losa aligerada con viguetas pretensadas  
e = 0.17 (S/C = 200 kg/m<sup>2</sup>)



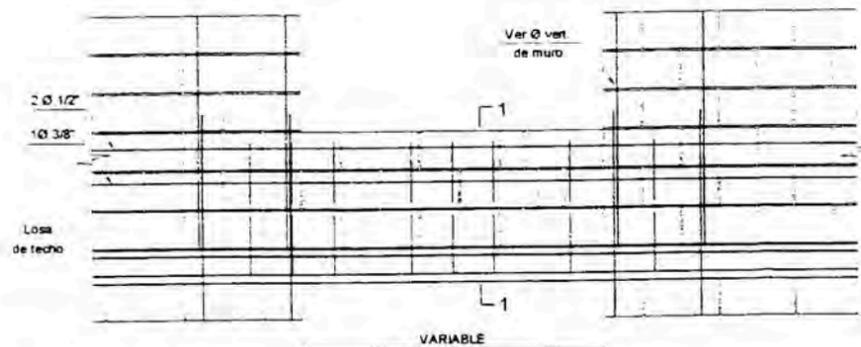
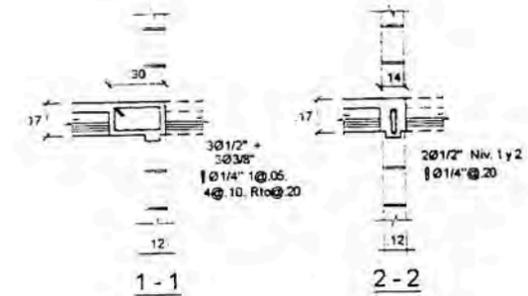
2do y 3er nivel  
Losa aligerada con viguetas pretensadas  
e = 0.17 (S/C = 200 kg/m<sup>2</sup>)



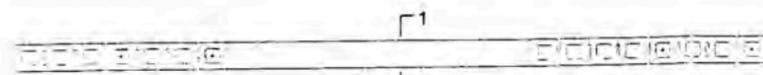
DETALLE DE LOSA ALIGERADA CON VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH

Escala 1:125

SERIE	Fy(kg/cm <sup>2</sup> )	Area(cm <sup>2</sup> )	Fo(kg/cm <sup>2</sup> )
VIGUETA 101 FIRTH	18000	0.390	350

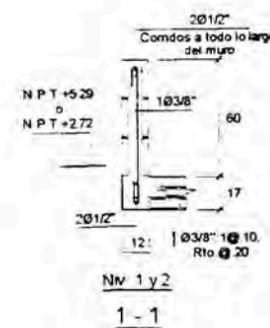


ELEVACIÓN



PLANTA

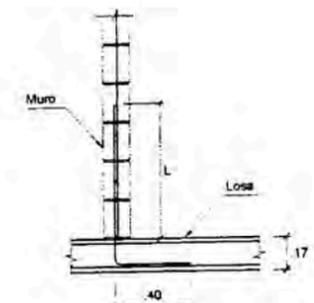
DETALLE 01 ALFÉIZAR 2 y 3



1-1



Detalle de refuerzo para futura ampliación



Anclaje de refuerzo de muro en losa (sólo en caso que no exista refuerzo continuo desde el nivel inferior)

VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL

CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.	
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"	CONTENIDO: CIMENTACION
UBICACION: CALLE LOS TRABAJADORES S/N, DISTRITO SANTA ROSA, PRODUCCION LAMP.	PROYECTO: TRES TORRES, BILLY EDUARDO
FECHA: MARZO 2004	ESCALA: 1/20

