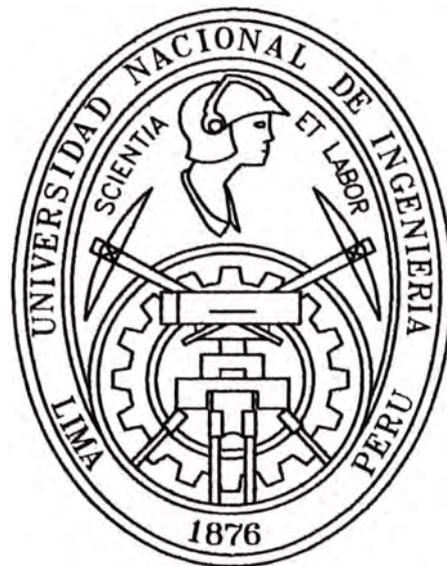


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Civil



PROYECTO INMOBILIARIO “ALAMEDA EL PINAR 2da ETAPA”

**Sistema Constructivo de Albañilería Armada con Bloques de Concreto
Vibrado y Losas Aligeradas con Viguetas Pretensadas (Firth)**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ

Lima- Perú

2006

Agradezco a Dios nuestro Señor, por las bendiciones recibidas, por motivarme y darme fuerzas en momentos de flaqueza.

Dedico mi esfuerzo:

A mi abnegada madre LUZ ANGÉLICA, por su apoyo incondicional, por haberme educado con el ejemplo y alentado a esforzarme para alcanzar mis metas.

A mis abuelitos DELFINA Y JOSÉ, por haberme inculcado valores y enseñarme que el deseo de superación es una constante que todos debemos tener siempre presente en nuestras vidas.

INDICE

RESUMEN.....	01
INTRODUCCIÓN.....	03
 CAPITULO I: ANTECEDENTES	
1.1 Generalidades del proyecto.....	04
1.2 Objetivos del proyecto.....	04
Objetivo general.....	04
Objetivo específico.....	04
1.3 Población beneficiada.....	05
1.4 Análisis del mercado.....	05
1.4.1 Análisis de la demanda.....	05
1.4.2 Análisis de la oferta.....	08
1.4.3 Conclusiones del análisis de mercado.....	11
1.5 Identificación del proyecto.....	12
1.5.1 Propietario y ubicación.....	12
1.5.3 Área y perímetro.....	12
1.5.5 Linderos y medidas perimétricas	12

1.5.6	Relieve topográfico, altitud de la zona y condición climática.....	13
1.5.8	Situación actual.....	13
1.6	Características del terreno con fines de cimentación.....	16
1.7	Arquitectura del proyecto.....	17
1.7.1	Principales características del proyecto.....	17
1.7.2	El Planteamiento urbanístico.....	18
1.7.3	Resumen del proyecto.....	19
1.8	Sistemas constructivos del proyecto.....	19
1.9	Relación de planos del proyecto a nivel habilitación urbana.....	20

CAPITULO II: ALBAÑILERIA ARMADA – SISTEMA FIRTH

2.1	Descripción del Sistema.....	21
2.1.1	Materiales utilizados en el sistema.....	21
2.1.2	Procedimiento constructivo.....	23
2.2	Memoria Descriptiva.....	27
2.2.1	Arquitectura.....	27
2.2.2	Estructuras.....	28
2.2.3	Instalaciones Sanitarias.....	39
2.2.4	Instalaciones Eléctricas.....	41
2.3	Especificaciones Técnicas del Sistema.....	47
2.4	Presupuesto de Obra.....	47
2.4.1	Planilla de metrados.....	47

2.4.2.	Presupuesto de obra.....	55
2.4.3.	Análisis de precios unitarios.....	59
2.4.4.	Listado de recursos por tipo.....	61
2.5	Programación de Obra.....	63
2.5.1.	Diagrama de barras Gantt.....	63
2.5.2.	Cronograma valorizado de avance de obra.....	63
2.6	Relación de planos a nivel de vivienda típica.....	65

CAPITULO III: EL USO DE LOSAS ALIGERADAS CON VIGUETAS PRETENSADAS DE FIRTH COMO ALTERNATIVA AL SISTEMA TRADICIONAL

3.1	Descripción del Sistema.....	66
3.1.1	Generalidades.....	66
3.1.2	Componentes del sistema.....	67
3.1.3	Procedimiento constructivo.....	71
3.1.4	Detalles constructivos.....	78
3.2	Memoria Descriptiva.....	84
3.2.1	Ventajas del sistema.....	85
3.2.2	Peso de los elementos de la losa (kg/ml).....	86
3.2.3	Comparativo del sistema con la losa tradicional.....	86
3.3	Especificaciones Técnicas del Sistema.....	88

CONCLUSIONES.....	94
RECOMENDACIONES.....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	98
ANEXOS	
Anexo01 Especificaciones Técnicas del Sistema de Albañilería Armada Firth.....	99
Anexo 02 Planos a nivel de Habilitación Urbana.....	117
Anexo 03 Planos a nivel de Vivienda Típica.....	120

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia contiene una síntesis del Proyecto Inmobiliario “Alameda El Pinar 2da Etapa”, que consta de 201 viviendas, ubicado en el distrito de Comas en el departamento de Lima.

Se trata de edificaciones de 02 pisos con proyección a un tercer nivel, estructurados en 5 modalidades de materiales y sistemas de construcción, el **primero** en base a albañilería con muros portantes y cobertura de aligerados de concreto armado, el **segundo** con sistema de estructuras de acero con sistema de construcción Drywall, **el tercero será utilizando un sistema de construcción con bloques de concreto Firth**, el **cuarto** es utilizando el sistema de construcción Unicon ; y el **quinto** será utilizando el sistema constructivo de La Casa con bloques de concreto.

En el presente informe, se dará énfasis al Sistema Constructivo de Albañilería Armada con Bloques de Concreto Vibrado y al uso de Losas Aligeradas con Viguetas Pretensadas, ambos desarrollados y patentados por la empresa Firth Industries Perú S.A., para la construcción de 52 viviendas del Proyecto Inmobiliario “Alameda El Pinar 2da Etapa”.

Este informe se desarrolla de la siguiente manera:

En el **capítulo I** se desarrollan los Antecedentes que contienen el resumen ejecutivo del Proyecto Inmobiliario “Alameda El Pinar 2da Etapa”, elaborado por el Grupo Beta, en el cual se describe e identifica el proyecto, señalando objetivos, población beneficiada, análisis de mercado, así como las principales características arquitectónicas y topográficas del proyecto a nivel de habilitación urbana.

En el **capítulo II** se presenta y describe el “Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Concreto Vibrado de Firth”, haciendo énfasis en los materiales utilizados, el procedimiento constructivo, la memoria descriptiva y especificaciones técnicas del sistema.

El **capítulo III** comprende el uso del “Sistema de Losas Aligeradas con Viguetas Pretensadas de Firth” como alternativa al sistema tradicional, describiendo los componentes, el procedimiento y detalles constructivos del sistema, presentando las ventajas que este presenta frente al sistema tradicional.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado en la elaboración del Informe de Suficiencia.

Como Anexos tenemos la presentación de los diferentes planos desarrollados en el proyecto, así como también las especificaciones técnicas del Sistema de Albañilería Armada de Firth.

INTRODUCCION

En los últimos años en el Perú y el mundo, se viene observando la tendencia a emplear nuevos materiales y/o procedimientos que están consiguiendo abaratar costos y disminuir tiempos, simplificar labores, ahorrar espacios, insumos y energía, tener otros y/o mejores acabados, otras resistencias; estos nuevos sistemas son los llamados sistemas constructivos no convencionales SCNC.

Los SCNC se aplican en nuestro país desde hace muchos años, pero con mayor empleo de tecnología a partir de la década de 1960, sin llegar a tener la aceptación deseada debido principalmente a prejuicios negativos por considerarlos de menor valor (status).

Es por ello que el presente informe tiene por objetivo difundir y dar a conocer el proceso y detalles constructivos, especificaciones técnicas y las normas que cumplen el “Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Concreto Vibrado” y el “Sistema de Losas Aligeradas con Viguetas Pretensadas”, ambos desarrollados y fabricados por la empresa Firth Industries Perú S.A.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 Generalidades del proyecto

Este proyecto surge a raíz de la necesidad de cubrir la demanda de viviendas en la zona, cuyos pobladores son de bajos recursos económicos; por consiguiente el proyecto a ejecutar es para viviendas de interés social. La zona esta ubicada en una zona de expansión dentro del Distrito de Comas, en un terreno propicio para el desarrollo de una "Habilitación Urbana"; una de las características del proyecto es que está dirigido a una población de escasos recursos económicos.

1.2 Objetivos del proyecto

Objetivo General

Contribuir a mejorar el nivel de vida de la población del cono norte de Lima.

Objetivo Especifico

Que la población del Cono Norte de los niveles socioeconómicos C y D cuenten con una vivienda con una distribución adecuada del área, así como el adecuado y eficiente diseño estructural para seguridad de sus ocupantes, con todas las comodidades necesarias, de fácil acceso, económica y rentable.

1.3 Población beneficiada

El mercado que se va a tener en cuenta son los pobladores de la zona de Chacra Cerro del distrito de Comas y también a los que viven en distritos vecinos como son Carabayllo, Ancón, Puente Piedra, San Martín de Porres, Los Olivos, los cuales son de niveles socioeconómicos B, C y D, que se encuentran con una demanda de vivienda insatisfecha.

Cabe señalar que siendo una zona de afluencia de personas de clase A y B, debido a que encontramos restaurantes turísticos y algunos centros recreacionales cercanos, existe la posibilidad que muchas de las viviendas también sean adquiridas por estas personas, dándoles una opción a tener una segunda casa de campo ya que se trata de una zona ecológica y de retiro agradable.

1.4 Análisis de Mercado

1.4.1 Análisis de la Demanda

- Lima tiene una población de aproximadamente 8'217,700 personas.
- En total, 1'826,100 hogares.
- Distribuidos en los niveles socioeconómicos :

NSE B	NSE C	NSE D
297,654	485,743	630,005

- La demanda potencial de viviendas nuevas a nivel de Lima Metropolitana en los NSEs B, C y D es de **417,594** viviendas, distribuida por grupos objetivos en la siguiente forma

NSE B	NSE C	NSE D
60,000 (20.00 %)	158,000 (32.60 %)	200,000 (31.70 %)

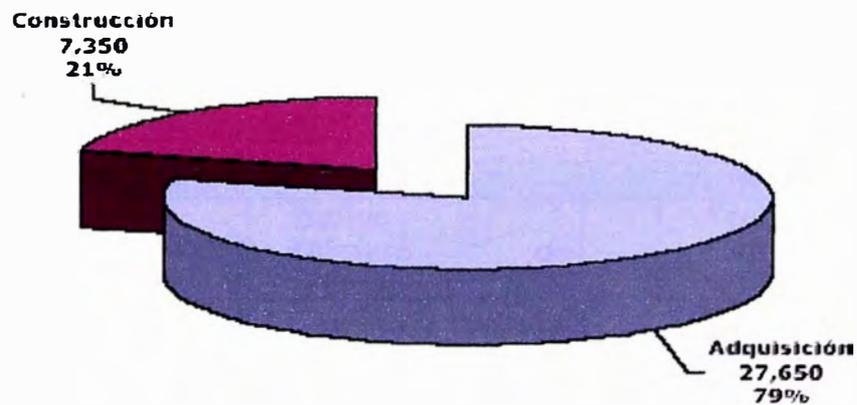
- Para hallar la demanda efectiva de viviendas se ha filtrado la demanda potencial por dos variables :
 - Intención de Compra / Construcción.
 - Oportunidad de compra / construcción.
 - El plazo para la compra / construcción se ha restringido a los próximos 24 meses.

- La demanda efectiva total en Lima asciende a 225,000 viviendas.
- La distribución para los segmentos objetivo es :

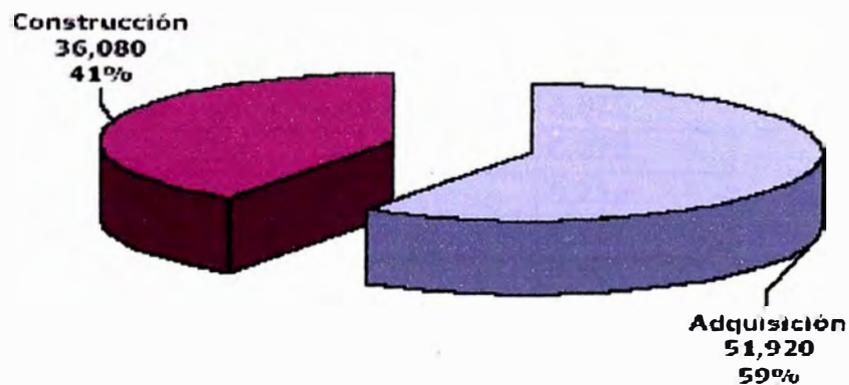
NSE B	NSE C	NSE D
35,000	88,000	102,000

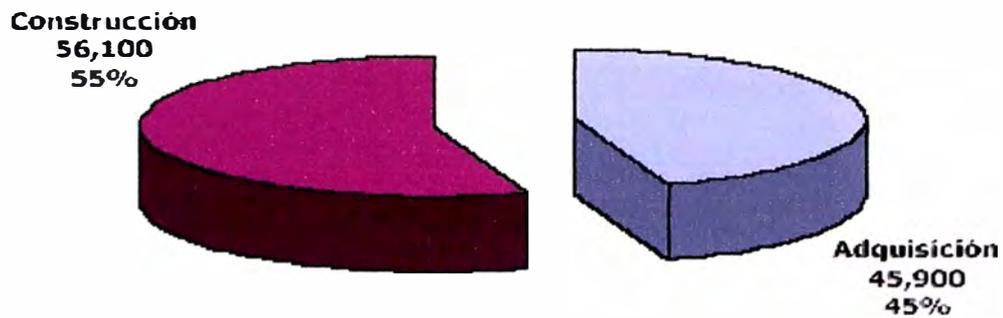
- A continuación presentamos algunos gráficos tomados del programa Mi Vivienda para el estudio de la Demanda de Vivienda en Lima, por niveles socioeconómicos.

ADQUISICION vs. CONSTRUCCION DE VIVIENDAS NSE B
TOTAL: 35,000 VIVIENDAS



ADQUISICION vs. CONSTRUCCION DE VIVIENDAS NSE C
TOTAL: 88,000 VIVIENDAS



ADQUISICION vs. CONSTRUCCION DE VIVIENDAS NSE D**TOTAL: 102,000 VIVIENDAS**

- Además, debemos establecer algunas diferencias en cuanto a la distribución y calidad de materiales por las cuales los diferentes NSEs deciden por la compra de una vivienda a diferencia de rentarla o alquilarla.

NSE B	NSE C	NSE D
1. Número de dormitorios	1. Baños	1. Techo de material noble
2. Baños	2. Número de dormitorios	2. Acabados
3. Acabados en pisos, puertas y cocina.	3. Techo de material noble.	3. Baños

- **Localización de la demanda NSE C**, los 10 distritos que representan el 66% de las unidades demandadas son :

Orden	Distrito	Viviendas
1	Los Olivos	12,322
2	San Martín de Porres	7,819
3	San Juan de Lurigancho	6,872
4	Chorrillos	6,872
5	Barranco	5,213
6	Ate	4,739
7	San Borja	3,791
8	Comas	3,791
9	Ventanilla	3,554
10	Breña	3,554

- **Localización de la demanda NSE D**, los 10 distritos que representan el 69% de las unidades demandadas son :

Orden	Distrito	Viviendas
1	Los Olivos	12,425
2	San Juan de Lurigancho	10,534
3	Comas	9,454
4	Ventanilla	7,563
5	Ate	6,213
6	San Juan de Miraflores	5,943
7	Chorrillos	5,402
8	San Martín de Porres	4,052
9	Villa María del Triunfo	4,052
10	Villa El Salvador	3,782

- Como puede observarse, para el distrito de Comas, hay una Demanda Total correspondiente a los NSEs C y D de 3,791 y 9,454 viviendas respectivamente, que hacen un total de **13,245 viviendas demandadas**.

1.4.2 Análisis de la Oferta

La oferta formal de viviendas, durante el año 2001 en Lima Metropolitana, se caracteriza por: el predominio de viviendas multifamiliares sobre unifamiliares, tanto en unidades como metros cuadrados construidos, diez (10) unidades de departamentos por una de casa construida; precio medio unitario de la oferta de casas, US \$ 52 647, con un área promedio de 93 m² y un precio promedio por metro cuadrado de US \$ 385; precio medio unitario de la oferta de departamentos US \$ 64 621, con un área promedio 105 m² y un precio promedio por metro cuadrado de US \$ 565. La mayor frecuencia se presenta en los rangos de precio de U.S. \$ 20 000 a 30 000 dólares (23,7%).

Situación Actual del Sector Vivienda

Construcción Formal de viviendas en Lima Metropolitana

AÑO	1996	1997	1998	1999
Departamentos	8,613	10,146	12,490	8,893
Casas	1,544	1,968	2,386	1,619
TOTAL (UND.)	10,157	12,114	14,876	10,512

Proyectos en desarrollo / ejecución en Lima Metropolitana

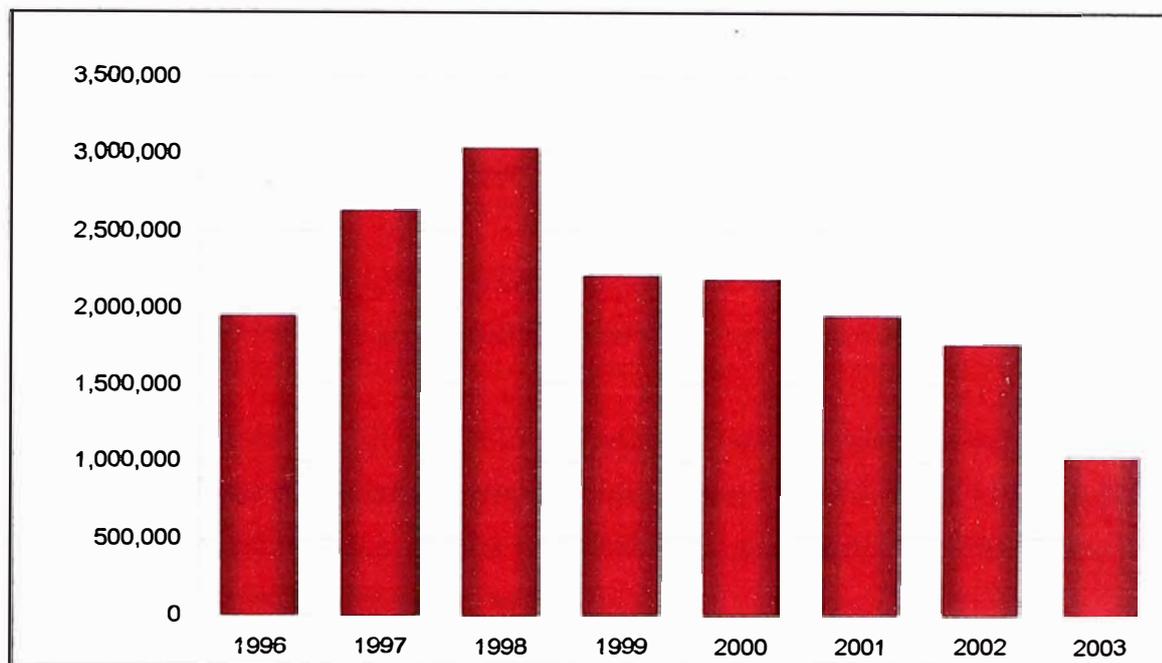
- Pachacamac: 2,000 unds.
- Comas: 700 unds.
- Surco: 500 unds.
- San Borja: 450 unds.
- El Agustino: 212 unds.
- La Molina: 200 unds.
- Sn. Jn. Lurigancho: 200 unds.
- Santa Anita: 80 unds.

Total: 4,342 unds.

Fuente: CAPECO

Elaboración: Base de datos de INFORMACCION

Oferta Inmobiliaria de Edificaciones Nuevas en Lima (m²)



LIMA: OFERTA INMOBILIARIA DE EDIFICACIONES NUEVAS

AÑO	TOTAL (m ²)
1996	1,952,269
1997	2,636,481
1998	3,041,901
1999	2,214,689
2000	2,193,064
2001	1,956,261
2002	1,772,195
2003	1,041,556

Fuente: CAPECO

Elaboración: Base de Datos de INFORMACCION

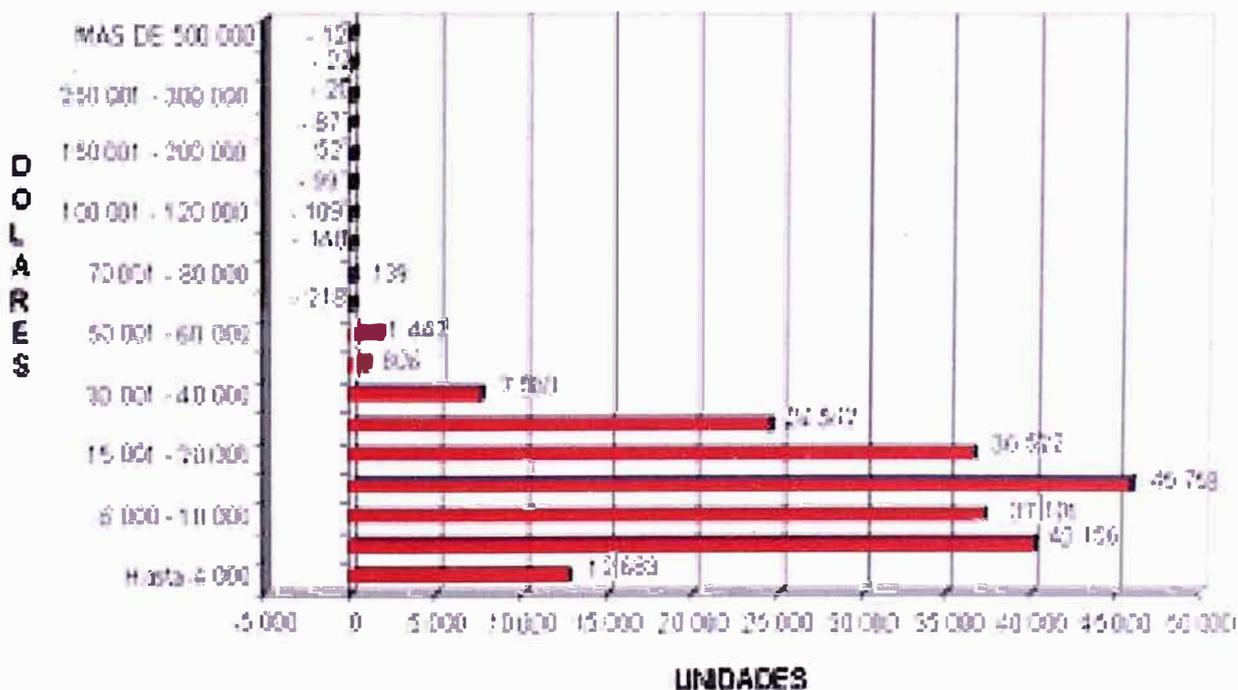
De acuerdo al IX Estudio de El Mercado de Edificaciones Urbanas en Lima Metropolitana y Callao, realizado por CAPECO en el año 2004, la oferta actual de vivienda en el distrito de Comas para los NSEs C y D, asciende a **3,157 viviendas**.

1.4.3 Conclusiones del Análisis de Mercado.

De acuerdo al Análisis de Oferta y Demanda, para el distrito de Comas existe una demanda total insatisfecha de **10,088 viviendas**, correspondiente a los NSEs C y D.

Como se puede apreciar en el gráfico inferior la mayor demanda insatisfecha está dada para viviendas con costos comprendidos entre US\$ 15,000 y US\$ 20,000 que son valores promedios a los cuales nuestras NSE en estudio pueden tener mayor acceso o en todo caso ser sujetos de créditos.

DEMANDA INSATISFECHA DE VIVIENDA SEGÚN RANGO DE PRECIOS



1.5 Identificación del Proyecto

Propietario y ubicación

El terreno es propiedad de "INVERSIONES CENTENARIO S.A.A." y se encuentra ubicado en la zona del Ex Fundo Chacra Cerro, distrito de Comas, provincia de Lima, departamento de Lima; situado entre las avenidas San Juan y Trapiche, a 0.5 Km. del río Chillón, altura Km. 16 de la Av. Túpac Amaru y Km. 22 de la Panamericana Norte (Ver láminas U-01 y U-02 en Anexo 02).

El acceso es a través de la Av. Trapiche arteria importante en el distrito.

Área y perímetro

El área ocupada es de cuarenta y seis mil setenta y nueve metros cuadrados con cuarenta y cuatro decímetros cuadrados (46 079,44 m²).

El perímetro en el terreno del EX – FUNDO CHACRA CERRO es de Mil treinta y dos metros lineales con treinta y ocho centímetros lineales (1 032,38 m).

Linderos y Medidas Perimétricas

- Por el Norte** : Colinda con terreno de terceros, con una línea quebrada de dos tramos rectos, siendo estos:
Con tramo CD de 154.68 m y luego con tramo DE con una longitud de 216.28 m.
Sumando una longitud total de 370.96 m (Dos cientos trece metros y cuarenta y tres centímetros).
- Por el Este** : Colinda con terreno de terceros, con una longitud de 380.87m (Trescientos Ochenta metros y ochenta y siete centímetros).
- Por el Sur** : Colinda con terreno de terceros, con una longitud de 71.69 m (Setenta y uno metros y sesenta y nueve centímetros).

Por el Oeste : Colinda con terreno de terceros, con una línea quebrada de dos tramos rectos, siendo estos:
 Con el tramo AB de 100.26 m y el tramo BC con una longitud de 108.60 m. Sumando una longitud total de 208.86 m (Dos cientos ocho metros y ochenta y seis centímetros).

Relieve Topográfico, altitud de la zona y condición climática

La topografía es moderada, presentándose casi una zona plana, variando sus cotas desde la cota mas alta 155.50 m.s.n.m. a la cota mas baja 149.00 m.s.n.m. y su ubicación según coordenadas UTM es la siguiente:

E: 275798.363
 N: 8683592.875

La altitud de la zona en estudio esta variando entre las cotas 155.50 m.s.n.m. (cota mas alta) a la cota 149.00 m.s.n.m. (Cota mas baja).

La zona esta sometida a la acción micro climática de la costa y se le conoce como semiárida, limitado por afloramientos rocosos del complejo basal de la costa. Las precipitaciones son irregulares y en forma de garúas, las que se presentan en invierno, siendo también frecuentes por la tardes. La temperatura en estos períodos alcanza los valores mínimos de hasta 12°C.

Durante el verano se registran temperaturas de hasta 28°C, variando la humedad relativa en estos periodos entre 70 a 90 %.

Situación Actual

El terreno, en su primera etapa, ya ha sido lotizado y vendido con el nombre de Alameda el Pinar. El dueño del terreno es Inversiones Centenario S.A.A.

Foto N° 1

Nos muestra la caseta de ventas de los lotes en su primera etapa, nuestro proyecto comprende ejecutar la segunda etapa. Como se ve, ya están habitados estos lotes. La caseta esta ubicada a la entrada de la Urbanización, a dos cuadras de la Av. Trapiche.



En la actualidad, el terreno materia del presente informe se encuentra desocupado, libre de edificaciones, pero encontramos en los alrededores urbanizaciones recientemente pobladas las cuales cuentan con los servicios de agua, alcantarillado y luz.

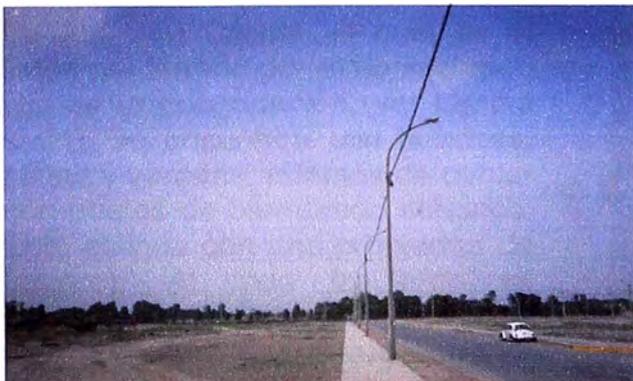


Foto N° 2

El Proyecto se encuentra ubicado en un terreno característico de tierra de chacra, seca con presencia de finos.

Foto N° 3

La zona del Proyecto ya cuenta con los servicios de alumbrado eléctrico por la empresa Edelnor y los servicios de alcantarillado en las calles asfaltadas.



Existe un tanque de agua elevado a 200 m de nuestra zona de proyecto cercano a la Av. Tamborillo.



Foto N° 4

La zona del Proyecto cuenta con los servicios de movilidad para el acceso así como también cuenta con el servicio de agua potable.

Las Avenidas y calles perimétricas de la zona de estudio se encuentran pavimentadas; Existen buzones en la Av. "A", calle 19, Avenida Tamborillo y Avenida San Carlos.

Foto N° 5

La Av. San Carlos, el cual es el límite del terreno por el norte (lado DE de la poligonación, ver lámina U-01), se encuentra con buzones, pistas y veredas, además de contar con postes de alumbrado eléctrico. Esta colinda con una propiedad de terceros. Al lado izquierdo se muestra una canaleta, la cual conducirá las aguas que vendrán producto del riego de chacras que se ubican por ese lado.



En la calle Alameda del Pinar (ver láminas U-01 y U-02) colindante con nuestra zona de proyecto existe un colegio particular de 360 m².



Foto N° 6

Se muestra el vértice "A" de la poligonación (intersección de la calle Alameda del Pinar con Av. "A", ver lámina U-01). El terreno se encuentra frente al colegio.

Existen postes de Alumbrado eléctrico y telefónico en la Av. "A", Av. Tamborillo, calle Alameda del Pinar y parte de la Av. San Carlos.

Existe un punto de agua en la intersección de las avenidas: Av. "A" con la Av. Alameda el Pinar, en las cercanías al vértice "A" de la poligonal.

Foto N° 7

En los exteriores de los lados CD y DE de la poligonación del proyecto, existen actualmente terrenos de cultivo (ver lámina U-01).



Foto N° 8

Debido a la existencia de zonas de cultivos cercana al proyecto existe un canal de regadío que pasa muy cerca a la zona del proyecto estas trasladan agua del río Chillón que se encuentra a 500 mts (ver lámina U-01).



1.6 Características del terreno con fines de cimentación

- Según las Normas Técnicas de Edificaciones NTE E-050 (Suelos y Cimentaciones) y NTE E-030 (Diseño Sismorresistente), el terreno se encuentra ubicado en la **Zona 3** de alta sismicidad. El suelo investigado pertenece al perfil **Tipo S-3**, que corresponde a un **suelo flexible**. Los parámetros de diseño sísmico para este terreno son:

Factor de zona : $Z=0.4$

Periodo de vibración del suelo : $T_p= 0.9$ s.

Factor de amplificación del suelo : $S = 1.4$

Categoría de la Edificación : C.

Factor de Uso: $U= 1$

Coefficiente de reducción de la fuerza sísmica : $R =3$.

- La capacidad de carga del terreno es $q_a = 0.80$ kg/cm² a -1.00 m respecto del nivel de terreno natural. El asentamiento diferencial del terreno debido a las cargas es de 0.52 cm que esta dentro de lo permitido.
- El terreno investigado ha sido utilizado anteriormente para cultivo, desde el 2002 ya no se cultiva en estos terrenos, por lo que ya no encontramos nivel freático.
- Existe una zona de relleno contaminado hasta los 2.50 m de profundidad, claramente identificado en la zona de calicatas.

Se ha visto por conveniente no ejecutar ningún tipo de cimentación profunda en esta zona. Por tanto, se ha destinado a este lugar como zona de recreación y parques.

En todo caso, para la cimentación de este sector se deberá eliminar este material, y reemplazarlo por otro material granular seleccionado, el cual deberá ser compactado por capas de 0.25 m, al 100% del MDS del Proctor Estándar Modificado T- 180 A.

- La cimentación de las Edificaciones a proyectar serán dimensionados de tal forma que apliquen al terreno una carga no mayor de 0.80 kg/cm², los cuales han sido calculados sobre las arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, húmedas y semicompactas.
- La profundidad de cimentación debe encontrarse siempre a -1.00 m, a partir del nivel del terreno natural.
- Se podrá cimentar por medio de zapatas aisladas y/o cimientos corridos debidamente armados y conectados.

1.7 Arquitectura del Proyecto

1.7.1 Principales Características del Proyecto

El proyecto se ubica en la zona del Ex Fundo Chacra Cerro, a la altura de la Av. Trapiche en el distrito de Comas. Al lado este se encuentra la Av. San Carlos, por el lado Oeste un sector de nuestro proyecto bordea un gran parque que sirve como soporte ambiental a la habilitación ya existente, al lado sureste – suroeste lo determina la Av. Tamborillo que es perpendicular a la Av. Del Pinar, un eje importante pues es directamente transversal a la Av. Chillón una de las mas importantes en el distrito de Comas (ver lámina U-02).

El planteamiento urbano responde a ciertos factores externos como las características morfológicas del terreno y el trazado vial. Nuestro proyecto se desarrolla a través de 3 ejes que se encuentran formando un nudo, lo que establece

tres zonas relacionadas entre si, es por ello que los lotes de viviendas forman pequeños bloques divididos por las vías claramente definidas.

Por otro lado encontramos que el tipo de suelo de nuestra habilitación es variado en la zona oeste tenemos un relleno, razón por la cual las viviendas están consolidadas en la zona este y sur oeste del proyecto. Otra de las características a considerar es la pendiente con la que contamos en todo nuestro proyecto y nuestro planteamiento va en completa armonía con esta característica en particular.

1.7.2 El Planteamiento Urbanístico

El proyecto esta planteado en un área de 46,079.44 m²; esta urbanización contará con los servicios básicos como salud, comercio, educación, áreas libres y otros usos (ver lámina U-02); para satisfacer las necesidades de la población que ocupará este espacio.

La idea principal para el desarrollo y el planteamiento de las viviendas es crear grupos pequeños de viviendas interrelacionados por espacios públicos dándole un carácter a la urbanización de armonía, sociabilidad con los vecinos y además el hombre por naturaleza es un ser sociable que busca estar en contacto con sus semejantes; como está comprobado científicamente este tipo de planteamientos le da mayor seguridad al individuo por que hacen de los espacios públicos, la propiedad de todos, donde pueden reunirse los niños a jugar sin la preocupación de los padres de exponerlos al peligro, precisamente estos espacios están pensados como pequeños parques que alimentan a un grupo de viviendas, donde es placentero caminar por el barrio, desafortunadamente en los últimos tiempos se ha dejado de lado al peatón para darle mayor importancia a los automóviles. Nuestro objetivo es contribuir con el bienestar del usuario a través de la arquitectura.

La densidad de población es de 4 a 6 personas por vivienda en un lote de 40m². Esto significa un espacio ajustado, por ello la importancia de los espacios públicos como los parques que sirven de soporte no sólo en el impacto ambiental, sino sobre todo, en la sensación de libertad, respiro y bienestar que brindarán a los usuarios de esta urbanización dándole identidad propia.

1.7.3 Resumen del Proyecto

Nombre.....	Urbanización "Alameda El Pinar 2da Etapa"
Cantidad de Viviendas.....	201 unidades
Área de terreno.....	46,079.44 m ²
Área de Vivienda (17.45%).....	8 040.00 m ²
Área de Equipamiento (13.43%).....	6 190.00 m ²
Áreas de Circulación y Áreas Libres (67.38%).....	31 209.44 m ²
Área de Comercio (1.74%).....	800.00 m ²
Área del lote promedio.....	40.00 m ²
Área techada.....	2 PISOS: 65.54 m ² promedio (2 dormitorios)
Cantidad de pisos.....	2 con posibilidad a ampliar hasta el tercer piso
Estacionamientos.....	209 unidades
Espacios Públicos.....	Áreas Verdes de Recreación, Alamedas Peatonales, Plaza Central, Juegos Infantiles.

1.8 Sistemas constructivos del Proyecto

Se trata de Edificaciones de 02 Pisos con probabilidad a un tercero, estructurados en 5 modalidades de materiales y sistemas de construcción, el **primero** en base a albañilería con muros portantes y cobertura de aligerados de concreto armado, el **segundo** con sistema de estructuras de acero con sistema de construcción Drywall, **el tercero será utilizando un sistema de construcción con bloques de concreto Firth**, el **cuarto** es utilizando el sistema de construcción Unicon ; y el **quinto** será utilizando el sistema constructivo de La Casa con bloques de concreto. Todas estos tipos y sistemas de construcción transmitirán una carga resultante al terreno de fundación mediante cimientos corridos y/o zapatas.

Sistemas constructivos:

Tipo A Sistema Firth Albañilería Armada – bloques de concreto. 52 Viviendas

Tipo B Sistema Italcerámica Albañilería Armada – ladrillos de arcilla. 43 Viviendas

Tipo C Sistema Unicon – placas de concreto. 27 Viviendas

Tipo D Sistema La Casa – ladrillos silito calcáreos. 52 Viviendas

Tipo E Sistema de Construcción en Seco _ Drywall. 27 viviendas

1.9 Relación de Planos del Proyecto a Nivel Habilitación Urbana

- ✓ Plano Topográfico y Ubicación..... (Ver lámina U-01)
- ✓ Plano de Lotización..... (Ver lámina U-02)
- ✓ Plano de Sistemas Constructivos..... (Ver lámina U-03)

CAPITULO II

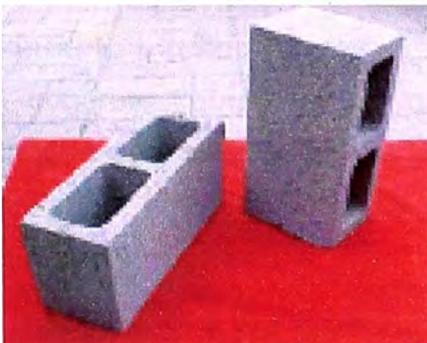
ALBAÑILERÍA ARMADA - SISTEMA FIRTH

2.1 Descripción del Sistema

2.1.1 Materiales utilizados en el Sistema

Bloque de Concreto Vibrado

El bloque de concreto vibrado es una unidad de albañilería modular, compuesta por una mezcla de cemento Pórtland, arena graduada, confitillo (piedra de 1/4") y agua, donde las proporciones de los componentes varían de acuerdo a la resistencia que se desee. En este proyecto se utilizaron bloques de concreto Firth-Serie 15, con dimensiones 39 x 19 x 14 cm y 50% de área de vacíos (dos celdas).



Cara superior (izquierda) y lateral (derecha) de un bloque.

De los ensayos realizados en los bloques se obtuvieron los siguientes resultados:

- Variación dimensional : longitud = 0.13%, ancho = 0.14%, altura = 0.32%
- Peso de la unidad : 13.7 kg
- Alabeo : 0.65mm

- Porcentaje de huecos : 32.5% del área bruta
- Absorción : 6%
- Resistencia a la compresión ($f'b$): 68 kg/cm² sobre área bruta

Bloque de concreto vibrado. Ensayos de succión (izquierda) y compresión (derecha).



Ensayo de compresión axial en pilas (izq.) y de compresión diagonal en muretes (der).

Mortero

El mortero utilizado para el asentado de los bloques del muro original tuvo una proporción volumétrica cemento-cal-arena gruesa 1:1/2:4. Este mortero es del tipo P2 y se utiliza para la construcción de muros portantes.

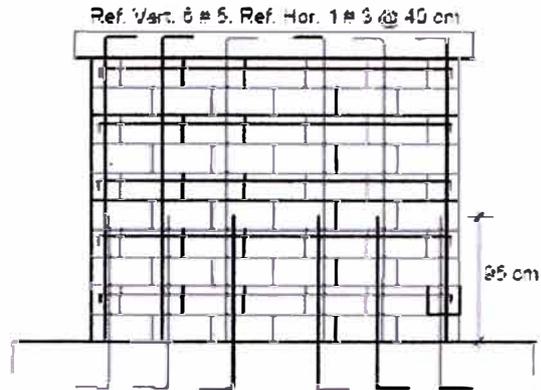
Concreto Líquido (Grout)

El concreto líquido (grout) que se utiliza para rellenar todas las celdas de los bloques del muro, tiene una proporción volumétrica cemento-arena-confitillo 1:2 1/2: 1 1/2" con 10" de slump. La resistencia a compresión a los 28 días es de 175 kg/cm².

Acero de refuerzo

Las varillas de acero corrugado utilizadas como refuerzo vertical y horizontal del muro de albañilería serán de grado 60 (esfuerzo nominal de fluencia: $f_Y = 4200$ kg/cm²).

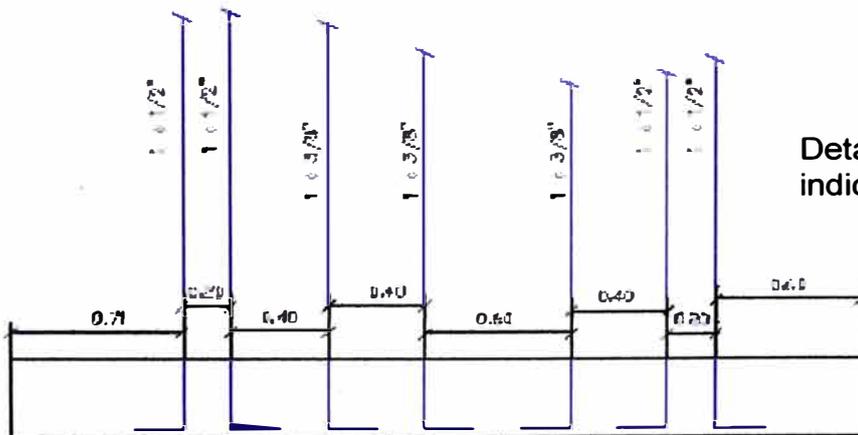
Esquema de un muro de albañilería armada.



2.1.2 Procedimiento Constructivo

Tradicionalmente las edificaciones cuyos muros estructurales son hechos de albañilería armada con bloques de concreto vibrado tienen la siguiente secuencia constructiva:

- Se construye la cimentación dejando espigas verticales (dowels) de acero distribuidas a lo largo del eje del muro. Estas espigas sobresalen una longitud igual a 60 veces el diámetro de la barra (D_b).



Detalle del Refuerzo Vertical indicado en planos.

Encofrado de la viga de cimentación. Se aprecian los dowels.



- Los muros se asientan sobre los sobrecimientos y vigas, en los que previamente se han dejado los anclajes para la armadura vertical.
- Se coloca la primera hilada sobre una capa delgada de mortero de espesor variable para que la parte superior de los bloques quede nivelada en forma precisa.



Asentado de la primera hilada. Nótese que el mortero sólo cubre los bordes del bloque.

- Las características y propiedades de los componentes del mortero (agregado, cal hidratada, agua y cemento) están indicadas en las Especificaciones Técnicas.
- Se construye la albañilería en 2 jornadas de trabajo. En este proceso, los bloques, que previamente se limpian de partículas sueltas, se asientan en su estado natural (secos). Asimismo, los desperdicios de mortero que caen por el interior de las celdas de los bloques se eliminan a través de las ventanas de limpieza ubicadas en los bloques de la primera hilada.
- Los alvéolos de la primera hilada que alojarán refuerzo deberán tener orificios de registro, los cuales servirán para inspección y para amarrar los empalmes de acero vertical a los dowels.

Ventanas de limpieza en la primera hilada.

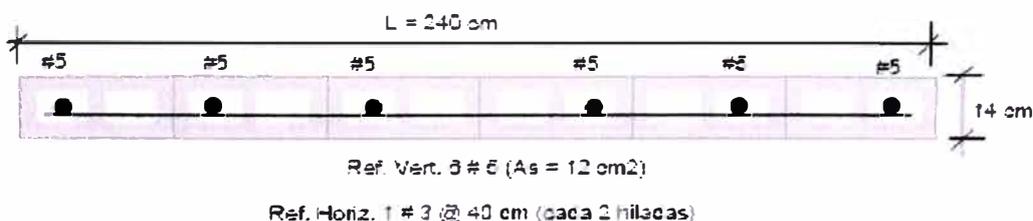


- La horizontalidad de todas las unidades de albañilería de la hilada se consigue con una regla de aluminio y un nivel de precisión. En las primeras hiladas, en los lugares donde pasa el refuerzo vertical, el bloque será ensartado a fin de que la armadura quede dentro del alveolo.
- En los casos que algunos bloques sobresalgan del plano vertical, se alinearán con un leve golpe con una comba de cabeza de caucho.

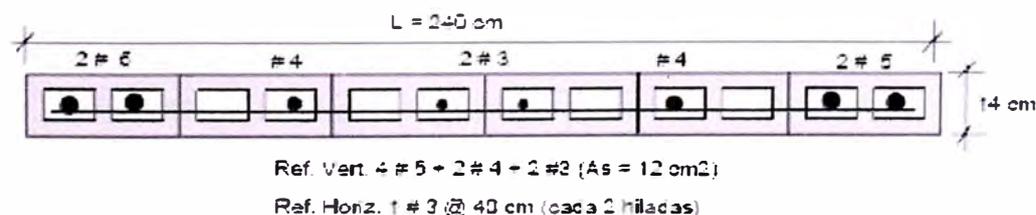


Verificación del aplomo del muro durante su asentado.

- Se insertan las barras verticales a través de las celdas, traslapándolas con las espigas.
- A medida que se construyen las hiladas, se irán colocando los refuerzos horizontales para lo cual se utilizarán los bloques llamados Vigüeta de Amarre. La separación de los refuerzos está indicada en los planos.



Detalles de refuerzo vertical y horizontal en planos.



- La trabajabilidad del mortero debe conservarse durante todo el proceso de asentado; por esta razón toda mezcla que haya perdido trabajabilidad deberá reemplazarse.
- En las secciones de cruce de dos o más muros, se asentarán los bloques en forma tal que se levanten simultáneamente los muros concurrentes. En las esquinas se utilizarán los Bloques Esquineros o Medios Bloques.
- Alcanzada la altura final del muro, se procede al llenado de todos los alvéolos y canales con el concreto líquido, previa colocación del refuerzo vertical, además de limpiar y humedecer bien la cara interior de los alvéolos en que se colocará el concreto.
- El concreto fluido (grout) se vacía en dos capas, compactándolo con una barra lisa.

Relleno de la celda extrema con grout.



- En los lugares donde se especifican cajas o tomas eléctricas, se prepararán previamente bloques en los que se empotren las cajas.

2.2 Memoria Descriptiva

2.2.1 Arquitectura

Resumen del Proyecto (ver láminas A-01, A-02 y A-03 en Anexo 03)

- Ubicación :Comas
- N° de pisos :02
- Uso :Vivienda
- Sistema Estructural :Albañilería Armada con Bloques de Concreto Vibrado Firth.
- Distribución Arquitectónica :En la 1° planta se encuentra el área social (sala, comedor) y de servicio (cocina, patio, lavandería, baño de visita); mientras que en la 2° planta tenemos dos dormitorios y sus respectivos baños.
- En promedio se tiene un área techada de 65.54 m²
- Resistencia del terreno (σ_t) :0.8 kg/cm² a -1.00 m respecto del nivel del terreno natural.
- La arquitectura de la lotización nos permite contar con 03 tipos de vivienda, dependiendo del sentido y orientación según el cual estén dispuestos dentro de la urbanización, así tenemos:

	Área Techada (m ²)	Área Libre (m ²)
Vivienda Tipo 1:	63.47	9.79
Vivienda Tipo 2:	66.68	9.56
Vivienda Tipo 3:	67.58	9.56

Las Viviendas

Para elaborar el proyecto se siguió ciertos parámetros exigidos por el mercado al que está dirigido esta propuesta. Los requerimientos a desarrollar en primer lugar obtener la mayor cantidad de lotes con dimensiones pequeñas y angostas de manera que minimice la incidencia de los costos de esta habilitación urbana.

La idea era tener un perfil urbano mas vertical, compensando de esa forma las necesidades del usuario, es por ello que el planteamiento de la vivienda es de la siguiente manera: el área social se plantea en el primer nivel, con un espacio libre y

fluido donde podemos encontrar la sala, comedor, una escalera que conduce al segundo nivel y el área de servicio muy bien definido con un patio sin techar que brinda la iluminación y ventilación necesaria para la cocina, también podemos ubicar un pequeño baño de visita.

En el segundo nivel podemos encontrar los dormitorios (área íntima), realmente esta muy bien logrado pues tenemos en la parte central la escalera y un pequeño hall que distribuye a los dormitorios, dentro de los cuales ubicamos el área de armarios y el dormitorio principal con su propio baño. La idea de ubicar los dormitorios en cada extremo es para obtener mejor iluminación y ventilación. Por un lado logramos iluminación desde la calle y por el otro desde el patio.

Dejamos establecido la proyección para un tercer nivel sin ningún problema pues la escalera esta ubicada en un lugar estratégico.

La organización de las unidades de vivienda está planteada de forma tal que van formando pequeños grupos, pues se ha utilizado un lote de 4.00x10.00 ml, con el cual se ha planteado un matiz interesante donde este mismo lote se plantea en forma vertical y horizontal, dando paso a la formación de espacios públicos, comunes para este grupo de viviendas y es así que también ubicamos los estacionamientos para abastecer a estas viviendas teniendo un promedio de 1.04 estacionamiento por vivienda.

La interrelación del espacio interior con el exterior es muy importantes es por ello que a estas viviendas se le ha dado un carácter netamente residencial como las viviendas antiguas donde a través de los balcones se obtiene un espacio intermedio entre el interior y el exterior en completa armonía, pues se logra que estos espacios públicos se vuelvan familiares, donde todos se conocen como las antiguas quintas.

2.2.2 Estructuras (ver láminas E-01 al E-06 en Anexo 03)

Estructuración

La estructuración de las viviendas tiene las siguientes características:

- Existe una densidad de muros aceptable en la dirección x-x, con respecto al sentido transversal de la edificación o eje y-y se tiene una escasez de muros

debido a la arquitectura, es por ello que en algunos casos para compensar esta deficiencia usaremos placas de concreto.

- Losa aligerada con viguetas pretensadas armada en una dirección (la luz más corta) de 17 cm de espesor, ya que tenemos luces menores a 4 m.
- Existe simetría de las viviendas con respecto al eje “Y”, pero con respecto a “X” es asimétrico, motivo por el cual se utiliza en el caso de la vivienda tipo 2, una placa de concreto para lograr que la distancia entre el centro de rigidez y el centro de masas sea la menor posible.
- No se ha considerado en el análisis estructural los muros menores a 1.20 m de longitud de acuerdo a la NTE E-030.
- Los muros tendrán una altura de 2.40m.
- El espesor de los muros se mantendrá en todos los niveles.

Reglamentos

Todos los trabajos se efectuaron de acuerdo con los requerimientos de las acciones aplicables a los siguientes Reglamentos:

- Reglamento Nacional de construcciones vigente
- Norma Técnica E-020 (Cargas)
- Norma Técnica E-030 (Diseño Sismo Resistente)
- Norma Técnica E-050 (Suelos y Cimentaciones)
- Norma Técnica E-060 (Concreto Armado)
- Norma Técnica E-070 (Albañilería)

Materiales

- Peso del Bloque de Concreto :2,220 kg/m³
- Peso del Concreto :2,400 kg/m³
- Albañilería (f'b) :67 kg/cm²
- Albañilería (f'm) :50 kg/cm²
- Mortero :1:1/2:4 (cemento:cal:arena)
- Concreto (f'c) :210 kg/cm²
- Concreto (E) :217,370.65 kg/cm²
- Acero (fy) :4200 kg/cm²
- Grout (f'c) :175 kg/cm²

Datos para el análisis

- $Z=0.40$ (Norma E.030: Factor de Zona según tabla N° 1 Art. 5)
- $U=1.00$ (Norma E.030: Factor de Uso e Importancia según tabla N° 3 Categoría de las Edificaciones Art. 10)
- $S=1.40$ (Norma E.030: Factor del Suelo según tabla N° 2 Parámetros del Suelo Art.6)
- $T_p=0.90$ (Norma E.030: Periodo que define Plataforma del Espectro tabla N° 2 Parámetros del Suelo Art.6)
- $R=3$ (Norma E.030: Coeficiente de Reducción según tabla N° 6 Sistema Estructural Art. 12)

Memoria de Calculo

Generalidades

La presente memoria se refiere al Proyecto Estructural de la urbanización “Alameda del Pinar 2º etapa”, la cual cuenta con 03 tipos de vivienda, ubicadas en el distrito de Comas.

Alcances del Proyecto

El Proyecto de Estructuras contempla la construcción de edificaciones de 02 niveles de piso y azotea, sistema de albañilería armada para ambos ejes X-X, Y-Y. Los techos son de losa aligerada con viguetas pretensadas de $h=0.17m$ y en algunas zonas losas macizas.

Aspectos Técnicos de Diseño

De acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones (RNC), Título XI – Obras de Construcción del Estado, los Proyectos de Arquitectura, Estructuras e Instalaciones deben ser el resultado de una acción coordinada de los especialistas, lo que se refleja en el presente proyecto y que garantiza una solución funcional y económica.

Para el cálculo de esfuerzos de los elementos estructurales, se ha considerando la Norma.

Las dimensiones de muros, placas y vigas son coherentes con las demandas de esfuerzos solicitados.

La concepción estructural, diseño y detallado de las estructuras se ha efectuado acorde con la filosofía Sismo-resistente.

La cimentación se ha diseñado basándose en el tipo de suelos que considera una capacidad portante del suelo de 0.80 kg/cm^2 a -1.00 m del nivel del terreno natural, resolviéndose la cimentación mediante cimientos corridos, debiéndose cimentar en terreno estable.

El cemento a utilizar en los elementos de concreto es el cemento Pórtland tipo I, dado que se descarta la presencia de elementos que puedan atacar a la estructura.

Las distancias entre muros, placas y vigas se adecuan a la modulación arquitectónica,

Existe continuidad en la estructuración en cuanto a la altura; del mismo modo no se presentan distorsiones o reducciones en planta brutas, por lo que los efectos de torsión son reducidos.

Criterios de Diseño

La concepción del diseño estructural de las edificaciones prevé en ambos sentidos la presencia de muros de albañilería armada. Los muros portantes paralelos al eje X-X, son los que soportarán las cargas de la losa aligerada.

Con respecto al sentido transversal, el eje Y-Y de la edificación, básicamente esta conformado por muros de albañilería armada y presenta el mayor desplazamiento relativo de entrepiso. En la dirección mencionada, se tiene una placa de concreto en el eje "1" de la vivienda típica 2 lo cual contribuye a resistir el sismo en esa dirección.

En el modelo sísmico se han tomado en cuenta los elementos más representativos, como muros, vigas y placas que aportan condiciones estructurales considerables al modelo.

Con la estructuración propuesta se cumple el requisito de desplazamiento máximo de entrepiso fijado en las Normas. La estructura de las viviendas admite que en el futuro se puedan retirar algunos muros de albañilería situados en sentido paralelo a la dirección del aligerado, sin embargo si se optara por la posibilidad de realizar alguna modificación por ampliación futura o de otra índole, se tendrá que consultar y pedir la autorización del autor del diseño estructural.

Dimensionamiento de los elementos estructurales

Losas Aligeradas

Tenemos una losa aligerada y para su longitud más crítica presente en el eje Y-Y, $L = 3.72 \text{ m}$

$$L / 25 < h < L / 20 \quad 0.15 < h < 0.19\text{m}$$

entonces consideramos $h = 0.17 \text{ m}$.

Losas Macizas

La losa maciza en el techo bajo de los baños se están considerando de espesor $h=0.10\text{m}$ por criterio arquitectónico.

Vigas

Por el carácter de importancia de la edificación se consideran ambos ejes como principales desde el punto de vista sísmico.

Las vigas en los volados se consideran de las siguientes dimensiones:

un ancho igual al de los muros 0.14m

y un peralte igual a 0.30m

Las vigas que se apoyan en muros se consideran de las siguientes dimensiones:

un ancho igual al de los muros 0.14m

y un peralte igual al de la losa 0.17m

Las vigas de borde se consideran de las siguientes dimensiones:

un ancho igual al de los muros 0.14m

y un peralte igual al de la losa 0.17m

Las vigas que van a recibir el peso de tabiques superiores se consideran con un peralte igual al peralte de la losa y un ancho mínimo de 0.20m .

Muros de Albañilería Portante y no Portante

Se han considerado muros en aparejo de soga, contruidos con bloques de concreto cuyas dimensiones son 14 x 39 x 19 cm, es decir con espesores efectivos de 14 cm.

Si aplicamos la formula dada por la Norma E.070 tenemos que:

$t > h/20 = 240/20 = 12$ cm; lo que quiere decir que los espesores elegidos son aceptables.

Placas

Para el dimensionamiento de las placas, adoptamos el método de áreas tributarias, y básicamente el criterio sísmico, de esta manera estos elementos tomaran prácticamente todo el cortante del nivel analizado.

Metrado de Cargas

Para realizar el metrado de cargas se ha considerado los siguientes pasos:

- Peso de losa aligerada : 245 kg/m² (e=0.17 cm)
- Peso de albañilería : 2,220 kg/m³ (Sistema Firth)
- Peso acabados : 100 kg/m²
- Peso del concreto : 2,400 kg/m³
- Sobrecargas (s/c) 1º, 2º nivel : 200kg/m² (vivienda)
- Sobrecargas (s/c) 3º nivel : 30kg/m² (azotea)

El peso propio de los elementos estructurales lo calcula el ETABS, por lo que para la carga muerta se realizará el metrado de cargas debido al peso de los acabados y la tabiquería.

Análisis Estructural

Se ha usado el programa de cómputo ETABS para el análisis de la albañilería en tres dimensiones.

Se ha elegido el Análisis Dinámico porque modela en mejor forma el comportamiento de una estructura. Se ha utilizado el procedimiento de combinación

espectral por ser una edificación convencional según lo indica la NTE E-030 en el Art18.1.

Para el cálculo de la aceleración espectral se utilizó el espectro de pseudo aceleraciones según Art18.2-b

Comparamos el método simplificado de Fuerzas equivalentes (Análisis Estático) con los resultados obtenidos por el método de análisis Dinámico Modal Espectral siendo este último mas cercano a la realidad porque al utilizar el ETABS tenemos la posibilidad de calcular el espectro de aceleraciones en forma mas precisa.

Las combinaciones de cargas que se han considerado para su aplicación en el método de diseño de Resistencia Requerida (Resistencia Ultima), de los elementos de concreto armado, son:

- 1.50 D + 1,80 L
- 1.25 (D + L + S)
- 1.25 (D + L - S)
- 0.90 D + 1.25 S
- 0.90 D – 1.25 S

Donde D es la carga muerta, L es la carga viva y S es la carga por sismo. La carga por sismo S en ambos sentidos se considera como si actuaran al 100%, ya que casi todo lo toman los muros de corte y placas.

ANÁLISIS SISMICO DINAMICO

Parámetros Sísmicos:

$$S_a = \frac{Z U S C}{R} g$$

(Norma E.030 : Aceleración Espectral según Art. 18.2-b.)

Z = 0.40 (Norma E.030 : Factor de Zona según Tabla N° 1 Art. 5.)

U = 1.00 (Norma E.030 : Factor de Uso e importancia según Tabla N° 3 Categoría de las Edificaciones Art. 10.)

S = 1.40 (Norma E.030 : Factor del Suelo según Tabla N° 2 Parámetros del Suelo Art. 6.)

C = 2.5 $\frac{x T_p}{T}$ (Norma E.030 : Factor de Amplificación Sísmica según Art. 7.)

C ≤ 2.5

T_p = 0.90 (Norma E.030 : Periodo que define Plataforma del Espectro Tabla N° 2 Parámetros del Suelo Art. 6.)

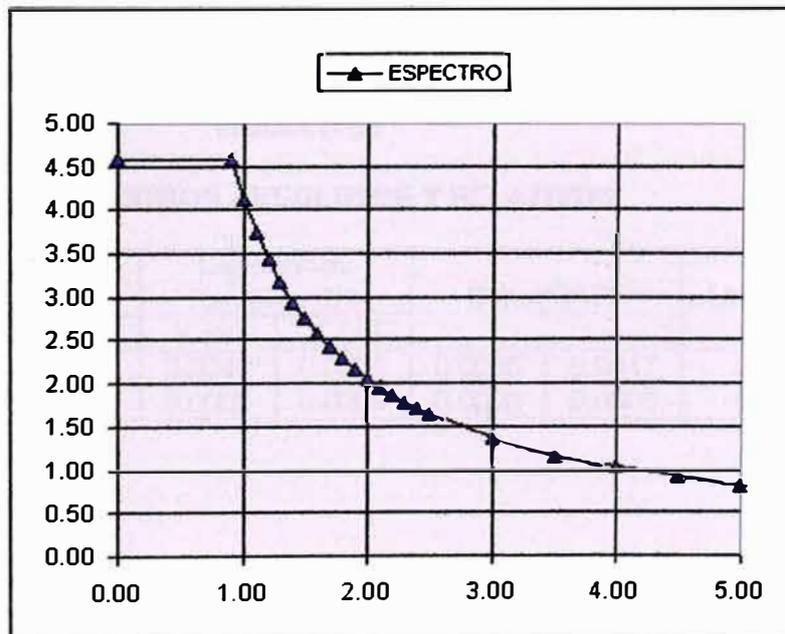
R = 3 (Norma E.030 : Coeficiente de Reducción según Tabla N° 06 Sistema Estructural Art. 12.)

g = 9.80 m/s² (Aceleración de la Gravedad)

$$S_a = 4.12 \text{ m/s}^2$$

(Norma E.030 : Aceleración Espectral según Art. 18.2-b.)

T	S _a
0.00	4.57
0.90	4.57
1.00	4.12
1.10	3.74
1.20	3.43
1.30	3.17
1.40	2.94
1.50	2.74
1.60	2.57
1.70	2.42
1.80	2.29
1.90	2.17
2.00	2.06
2.10	1.96
2.20	1.87
2.30	1.79
2.40	1.72
2.50	1.65
3.00	1.37
3.50	1.18
4.00	1.03
4.50	0.91
5.00	0.82
5.50	0.75
6.00	0.69



DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS ANALISIS DINAMICO

MODELO 01

DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam. Absolutos		Desplazam. Relativos (Di)		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				
PISO02	2.60	0.0007	0.0064	0.0006	0.0053	0.0005	0.0045	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0001	0.0011	0.0001	0.0011	0.0001	0.0010	0.005	0.005

MODELO 02

DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam. Absolutos		Desplazam. Relativos (Di)		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				
PISO02	2.60	0.0026	0.0040	0.0017	0.0026	0.0015	0.0023	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0009	0.0013	0.0009	0.0013	0.0008	0.0012	0.005	0.005

MODELO 03

DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam. Absolutos		Desplazam. Relativos (Di)		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				
PISO02	2.60	0.0049	0.0061	0.0040	0.0055	0.0035	0.0047	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0009	0.0006	0.0009	0.0006	0.0008	0.0006	0.005	0.005

ANÁLISIS SISMICO ESTÁTICO

Parámetros Sísmicos:

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

(Norma E.030 : Fuerza Cortante en la Base de la Estructura según Art. 17.3.)

$$Z = 0.40 \quad (\text{Norma E.030 : Factor de Zona según Tabla N° 1 Art. 5.})$$

$$U = 1.00 \quad (\text{Norma E.030 : Factor de Uso e importancia según Tabla N° 3 Categoría de las Edificaciones Art. 10.})$$

$$S = 1.40 \quad (\text{Norma E.030 : Factor del Suelo según Tabla N° 2 Parámetros del Suelo Art. 6.})$$

$$C = 2.5 \frac{x T_p}{T} \quad (\text{Norma E.030 : Factor de Amplificación Sísmica según Art. 7.})$$

$$C \leq 2.5$$

$$T_p = 0.90 \quad (\text{Norma E.030 : Periodo que define Plataforma del Espectro Tabla N° 2 Parámetros del Suelo Art. 6.})$$

$$T = \frac{h_n}{C_T} \quad (\text{Norma E.030 : Periodo fundamental Art. 17.2.})$$

$$h_n = 5.20$$

$$C_T = 60 \quad \text{Elementos resistentes son muros de corte.}$$

$$T = 0.09 < 0.70 \text{ sg} \quad \Rightarrow \quad \text{No Considerar Fa}$$

$$C = 25.96 \quad \Rightarrow \quad C = 2.50$$

$$R_x = 3.00 \quad (\text{Norma E.030 : Coeficiente de Reducción según Tabla N° 06 Sistema Estructural Art. 12.})$$

$$R_y = 3.00$$

$$C / R = 0.83 > 0.125 \quad \text{Conforme}$$

$$V_x = 0.4667 P_T$$

$$V_y = 0.4667 P_T$$

Cálculo del Peso Total de la Edificación

El Peso lo calcula el ETABS

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS ANALISIS ESTATICO

MODELO 01

DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam. Absolutos		Desplazam. Relativos (Di)		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				
PISO02	2.60	0.0006	0.0071	0.0003	0.0056	0.0003	0.0048	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0003	0.0015	0.0003	0.0015	0.0003	0.0013	0.005	0.005

MODELO 02

DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam. Absolutos		Desplazam. Relativos (Di)		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				
PISO02	2.60	0.0041	0.0073	0.0025	0.0045	0.0021	0.0039	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0016	0.0028	0.0016	0.0028	0.0014	0.0024	0.005	0.005

MODELO 03

DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam. Absolutos		Desplazam. Relativos (Di)		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)				
PISO02	2.60	0.0060	0.0061	0.0043	0.0054	0.0037	0.0046	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0018	0.0008	0.0018	0.0008	0.0015	0.0007	0.005	0.005

Diseño Estructural

El diseño de columnas y vigas se ha realizado utilizando el ETABS.

Para el diseño de las placas se utilizaron los resultados del ETABS que ya verifica las cargas por flexo compresión.

En cuanto al Desplazamiento lateral permisible considerado se ha tomado:

Limite de Desplazamiento Lateral de Entrepiso = $(D_i / h_i) \cdot R_x \cdot (0.75) < 0.005$

Limite de Desplazamiento Lateral de Entrepiso = $(D_i / h_i) \cdot R_y \cdot (0.75) < 0.005$

2.2.3 Instalaciones Sanitarias (ver láminas IS-01 y IS-02 en Anexo 03)

Distribución de ambientes

La edificación contará con los siguientes ambientes:

- En el primer nivel:
 - Una Sala
 - Un comedor
 - Una cocina
 - Un baño
 - Una lavandería

- En el Segundo Nivel:
 - Dos dormitorios
 - Dos baños

Relación de aparatos sanitarios

La edificación contará con los siguientes aparatos sanitarios:

- En el Primer nivel:
 - Baño :
 - ✓ 01 inodoro
 - ✓ 01 lavatorio

- Cocina:
 - ✓ 01 Lavaplatos

- 01 lavandería
 - ✓ 01 Lavadero de ropa

- En el Segundo nivel :
 - 02 baños cada uno con :
 - ✓ 01 ducha
 - ✓ 01 inodoro
 - ✓ 01 lavatorio

La edificación contará con una therma ubicada en el tercer nivel.

Sistema de Agua Fría

El sistema de agua fría previsto es con abastecimiento directo desde la red pública, se ha tomado una columna vertebral que recorre desde la parte frontal (medidor), inmediatamente llega a la pared se ha colocado una válvula de compuerta y luego distribuyendo el agua de la siguiente manera: primero lavaplatos ubicado en la cocina en la primera planta, segundo al baño ubicado en la primera planta, tercero al grifo de riego del jardín de la terraza y a el lavadero de ropa, cuarto al baño de la segunda planta, quinto al baño de la segunda planta del dormitorio principal, sexto a la therma ubicados en el tercer nivel. Nuestro punto más desfavorable es la therma que se encuentra en el tercer nivel.

Sistema de Agua Caliente

El sistema de Agua Caliente es abastecido mediante 01 therma.

La therma ubicada en el tercer nivel abastecerá de A.C. a los baño del segundo nivel.

Desagüe

Se contará con una caja de registro primaria (ubicado en la vereda exterior, a 1m de la frontera de la vivienda) con C.T. (cota de tapa) = ± 0.00 m y una C.F.(cota de fondo) = - 0.695m, con una pendiente de S= 1.0%. En el sistema de desagüe se ha colocado 1 cajas de registro adicional:

C.R. (ubicado en el patio interior): C.T.= +0.00m , C.F. = - 0.60m

2.2.4 Instalaciones Eléctricas (ver láminas IE-01 y IE-02 en Anexo 03)

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

Ubicación, Área Techada y Libre de la Vivienda

Para el presente proyecto, la arquitectura de la lotización nos permite contar con 03 tipos de vivienda, dependiendo del sentido y orientación según el cual estén dispuestos dentro de la urbanización, así tenemos:

	Área Techada (m2)	Área Libre (m2)
Vivienda Tipo 1:	63.47	9.79
Vivienda Tipo 2:	66.68	9.56
Vivienda Tipo 3:	67.58	9.56

Tipo de Instalaciones Interiores

El sistema en baja tensión comprende:

- Red de Alimentadores:

Se ha proyectado de tipo empotrado en piso.

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

- **Red de Alumbrado y Tomacorrientes:**
Se ha proyectado del tipo empotrado con capacidad para satisfacer de mandas del orden de 25 W/m² según el C.N.E. y de acuerdo al tipo de vivienda.
Los circuitos de alumbrado y tomacorrientes serán de 15 amperios. Adicionalmente se han previsto circuitos de reserva a ser cableados cuando las necesidades lo requieran.
- **Red de Fuerza.**
Se refiere a la alimentación eléctrica de bombas de agua y cocina eléctrica.
- **Sistema de Iluminación:**
Se ha empleado el sistema de iluminación directa con artefactos fluorescentes e incandescentes.
- **Teléfonos y Sistemas Auxiliares:**
Comprende la previsión de las instalaciones para los sistemas de teléfonos, televisor y timbre.

Partes que comprenden las Instalaciones Eléctricas

- a).- Tubería tipo pesada de protección del cable alimentador, desde la red del subsistema de Distribución Secundaria hasta los bornes terminales de la caja porta medidor de energía. Luego desde éste hasta el tablero de Distribución TD-01, a través de una tubería soterrada.
- b).- Los conductores alimentadores de 3x 4 mm² THW, 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).-Se ha previsto un pozo de tierra para el tablero general, donde converge la línea de tierra de todos los artefactos eléctricos que tiene dicha conexión según detalle en plano eléctrico del proyecto.

Normas Aplicables

Todos los trabajos se efectuarán de acuerdo con los requerimientos de las acciones aplicables a los siguientes Códigos y Reglamentos

- Reglamento Nacional de construcciones vigente
- Código Nacional de Electricidad” Sistema de Utilización” Tomo V-2002
- Norma DGE de Conexiones Eléctricas en baja tensión en Zonas de concesión de distribución
- DS 039-85-TC Norma para instalación de servicios públicos en telecomunicaciones
- R D N° 192-86-EM/ DGE Determinación del exceso de potencia de suministros en baja tensión y normalización de potencias a contratar
- RM 091-2002 EM/VCM Símbolos Gráficos en electricidad
- RD 018-2002-EM /DGE Norma de procedimientos para elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión
- DL 25844 Ley de Concesiones Eléctricas
- Código Nacional de Electricidad-Tomo V edición 1992
- National Electric Code (USA), edic. –1985
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas DS 009-93-EM
- Costo adecuado de la instalación seleccionando los materiales apropiados.

Todo material y forma de instalaciones se hallen o no mencionados aquí o en los planos deberán satisfacer los requisitos de los Códigos y Reglamentos mencionados, Reglamentos Municipales, Estatales y requerimientos de las Empresas que suministran los Servicios Eléctricos.

Consideraciones básicas del diseño:

- Seguridad para las personas
- Confiabilidad (seguridad de servicio)
- Simplicidad de operación
- Posibilidad de ampliación del sistema eléctrico cuando las necesidades lo requieran
- El diseño debe adecuarse a los reglamentos y códigos nacionales aprobados para tal fin.

Memoria de Calculo

Acometida Eléctrica Principal

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

Tablero General de Distribución

Estarán conformadas de dos partes: caja e interruptor

La caja será de resina termoplástica, del tipo para empotrar, resistente al calor del fuego hasta 650°C, ajuste hermético de tapa a caja, similares al E113/4E de la serie de Btdin de Ticino.

Los interruptores deberán ser del tipo automático termo magnético bipolar, de diseño integral, sin barra común exterior. Tendrán una capacidad de ruptura de 10 KA. como mínimo, similares al BTD2/15 de la serie Btdin de Ticino.

Puesta a Tierra

El pozo de puesta a tierra, estará conformado de una varilla de cobre de ½" de diámetro 2,00 m. de longitud, enterrada en tierra cernida mezclada con elementos químicos que disminuyan la resistencia del terreno hasta alcanzar 25 ohmios como máximo valor, llevará un conector de cobre en la parte superior de la varilla. Para efectos de mantenimiento en la parte superior del pozo, se instalará una cajuela de concreto con tapa.

Calculo de la Máxima Demanda**CALCULO MAXIMA DEMANDA VIVIENDA TIPO 1**

ITEM	DESCRIPCION	Area m ²	Carga Unit. w/m ²	Potencia Instalada W	Factor de demanda %	Demanda Maxima W
1.0	Alumbrado y tomacorriente	AT=63.47 Ant=9.79	25 5	1586.75 48.95	2,000–100% Resto 35%	1586.75 17.13
2.0	Cocina eléctrica (1)					
3.0	Calentador de agua(1 Und)			1200	100%	1200
4.0	Lavadora – Secadora			2500	100%	2500
5.0	Pequeñas aplicaciones			1500	35%	525
	TOTAL GENERAL			6835.7	–	5828.88

CALCULO MAXIMA DEMANDA VIVIENDA TIPO 2

ITEM	DESCRIPCION	Area m ²	Carga Unit. w/m ²	Potencia Instalada W	Factor de demanda %	Demanda Maxima W
1.0	Alumbrado y tomacorriente	AT=66.68 Ant=9.56	25 5	1667 47.8	2,000–100% Resto 35%	1667 16.73
2.0	Cocina eléctrica (1)					
3.0	Calentador de agua(1 Und)			1200	100%	1200
4.0	Lavadora – Secadora			2500	100%	2500
5.0	Pequeñas aplicaciones			1500	35%	525
	TOTAL GENERAL			6914.8	–	5908.73

CALCULO MAXIMA DEMANDA VIVIENDA TIPO 3

ITEM	DESCRIPCION	Area m ²	Carga Unit. w/m ²	Potencia Instalada W	Factor de demanda %	Demanda Maxima W
1.0	Alumbrado y tomacorriente	AT=67.58 Ant=9.56	25 5	1689.5 47.8	2,000–100% Resto 35%	1689.5 16.73
2.0	Cocina eléctrica (1)					
3.0	Calentador de agua(1 Und)			1200	100%	1200
4.0	Lavadora – Secadora			2500	100%	2500
5.0	Pequeñas aplicaciones			1500	35%	525
	TOTAL GENERAL			6937.3	–	5931.23

Cálculo de la capacidad del conductor para los sistemas de alumbrado, tomacorrientes y cargas especiales

VIVIENDA TIPO 1

SELECCIÓN DE CONDUCTORES ELECTRICOS PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS

DATOS GENERALES : TENSION :220 VOLTIOS FRECUENCIA : 60 HZ

IDENTIFICACION DEL CIRCUITO		DATOS TECNICOS DEL CIRCUITO					SELECCIÓN DEL CONDUCTOR			TIPO
ITEM	DESCRIPCION DEL CIRCUITO	DM.	F.P	IN	ID	L	?V	SCU	CAPAC.	
		KW		A	A	M	ohm	mm2	A	
1	ACOMETIDA	5.83	0.9	17.00	21.25	2	0.62	1.5	23	NY-UNIPOLAR
2	ALIMENTADOR PRINCIPAL	5.83	0.9	17.00	21.25	6.5	1.21	2.5	22	THW
3	CALENTADOR ELECTRICO	1.2	1	3.15	3.94	7.2	0.27	2.5	22	THW
4	LAVADORA - SECADORA	2.5	0.9	7.29	9.11	7.8	0.62	2.5	22	THW
5	ALUMBRADO	LA NORMA NOS INDICA QUE LA SECCION MINIMA ES DE 2.5 mm2								THW
6	TOMACORRIENTE									

VIVIENDA TIPO 2

SELECCIÓN DE CONDUCTORES ELECTRICOS PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS

DATOS GENERALES : TENSION :220 VOLTIOS FRECUENCIA : 60 HZ

IDENTIFICACION DEL CIRCUITO		DATOS TECNICOS DEL CIRCUITO					SELECCIÓN DEL CONDUCTOR			TIPO
ITEM	DESCRIPCION DEL CIRCUITO	DM.	F.P	IN	ID	L	?V	SCU	CAPAC.	
		KW		A	A	M	ohm	mm2	A	
1	ACOMETIDA	5.91	0.9	17.23	21.54	2	0.63	1.5	23	NY-UNIPOLAR
2	ALIMENTADOR PRINCIPAL	5.91	0.9	17.23	21.54	6.8	1.28	2.5	22	THW
3	CALENTADOR ELECTRICO	1.2	1	3.15	3.94	7.2	0.27	2.5	22	THW
4	LAVADORA - SECADORA	2.5	0.9	7.29	9.11	1.3	0.10	2.5	22	THW
5	ALUMBRADO	LA NORMA NOS INDICA QUE LA SECCION MINIMA ES DE 2.5 mm2								THW
6	TOMACORRIENTE									

VIVIENDA TIPO 3

SELECCIÓN DE CONDUCTORES ELECTRICOS PARA INSTALACIONES DOMICILIARIAS

DATOS GENERALES : TENSION :220 VOLTIOS FRECUENCIA : 60 HZ

IDENTIFICACION DEL CIRCUITO		DATOS TECNICOS DEL CIRCUITO					SELECCIÓN DEL CONDUCTOR			TIPO
ITEM	DESCRIPCION DEL CIRCUITO	DM.	F.P	IN	ID	L	?V	SCU	CAPAC.	
		KW		A	A	M	ohm	mm2	A	
1	ACOMETIDA	5.93	0.9	17.29	21.61	2	0.63	1.5	23	NY-UNIPOLAR
2	ALIMENTADOR PRINCIPAL	5.93	0.9	17.29	21.61	6.75	1.27	2.5	22	THW
3	CALENTADOR ELECTRICO	1.2	1	3.15	3.94	7.2	0.27	2.5	22	THW
4	LAVADORA - SECADORA	2.5	0.9	7.29	9.11	1.3	0.10	2.5	22	THW
5	ALUMBRADO	LA NORMA NOS INDICA QUE LA SECCION MINIMA ES DE 2.5 mm2								THW
6	TOMACORRIENTE									

2.3 Especificaciones Técnicas del Sistema

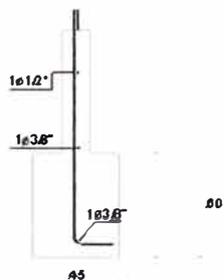
Las especificaciones de las actividades desarrolladas para el sistema, así como el método de medición y forma de pago se muestran en el Anexo 01.

2.4 Presupuesto de Obra

2.4.1 Planilla de Metrados

METRADOS SISTEMA FIRTH							Hoja 1 de 8	
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ								
PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA"								
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA								
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total	
OBRAS PRELIMINARES								
OFICINAS	m2	6.00						
TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	4.00		10.00	40.00		40.00
TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1.00	4.00		10.00	40.00		40.00
MOVIMIENTO DE TIERRA								
EXCAVACION DE ZANJAS								
								14.03
Eje 1-1 de A-A a C-C	m3	1.00	0.45	1.00	4.38	1.98		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m3	1.00	0.45	1.00	2.65	1.19		
Eje 3-3 de A-A a B-B	m3	1.00	0.45	1.00	2.65	1.19		
Eje 4-4 de A-A a C-C	m3	1.00	0.45	1.00	4.38	1.98		
Eje 5-5 de A-A a C-C	m3	1.00	0.45	1.00	4.38	1.98		
Eje A-A de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.28	1.00	1.61	0.50		
Eje A-A de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.28	1.00	0.71	0.20		
Eje A-A de 3-3 a 4-4	m3	1.00	0.28	1.00	4.20	1.16		
Eje A-A de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.28	1.00	1.20	0.33		
Eje B-B de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.45	1.00	1.61	0.61		
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.45	1.00	0.71	0.32		
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m3	1.00	0.28	1.00	7.71	2.12		
Eje C-C de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.28	1.00	1.20	0.33		
RELLENO CON MATERIAL PROPIO								
								4.72
Eje 1-1 de A-A a C-C	m3	1.00	0.25	0.50	4.38	0.55		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m3	1.00	0.25	0.50	2.65	0.33		
Eje 3-3 de A-A a B-B	m3	1.00	0.25	0.50	2.65	0.33		
Eje 4-4 de A-A a C-C	m3	1.00	0.25	0.50	4.38	0.55		
Eje 5-5 de A-A a C-C	m3	1.00	0.25	0.50	4.38	0.55		
Eje A-A de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.25	0.50	1.61	0.23		
Eje A-A de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.25	0.50	0.71	0.09		
Eje A-A de 3-3 a 4-4	m3	1.00	0.25	0.50	4.20	0.53		
Eje A-A de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.25	0.50	1.20	0.15		
Eje B-B de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.25	0.50	1.61	0.23		
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.25	0.50	0.71	0.09		
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m3	1.00	0.25	0.50	7.71	0.96		
Eje C-C de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.25	0.50	1.20	0.15		
REVELACION INTERIOR Y AFORNADO								
								35.35
Area 1 - ENTRE Ejes 1-2 y A-B	m2	1.00	2.00		2.15	4.30		
Area 2 - ENTRE Ejes 1-2 y A-B - Vano Puerta	m2	1.00	0.12		0.60	0.10		
Area 3 - ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m2	1.00	2.00		0.90	1.80		
Area 4 - ENTRE Ejes 2-3 y A-B - Vano Puerta	m2	1.00	0.15		0.60	0.09		
Area 5 - ENTRE Ejes 1-3 y B-C - Vano Puerta	m2	1.00	1.80		3.60	5.60		
Area 6 - ENTRE Ejes 3-4 y A-C	m2	1.00	3.60		4.60	17.48		
Area Vano Eje 4	m2	1.00	0.12		2.35	0.28		
Area 7 - ENTRE Ejes 4-5 y A-C	m2	1.00	3.60		1.60	5.70		
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
SOLADO 2"								
								16.98
Eje 1-1 de A-A a C-C	m2	1.00	0.45		4.38	1.98		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m2	1.00	0.45		2.65	1.19		
Eje 3-3 de A-A a B-B	m2	1.00	0.45		2.65	1.19		
Eje 4-4 de A-A a C-C	m2	1.00	0.45		4.38	1.98		
Eje 5-5 de A-A a C-C	m2	1.00	0.45		4.38	1.98		
Eje A-A de 1-1 a 2-2	m2	1.00	0.45		1.61	0.61		
Eje A-A de 2-2 a 3-3	m2	1.00	0.45		0.71	0.32		
Eje A-A de 3-3 a 4-4	m2	1.00	0.45		4.20	1.69		
Eje A-A de 4-4 a 5-5	m2	1.00	0.45		1.20	0.54		
Eje B-B de 1-1 a 2-2	m2	1.00	0.45		1.61	0.61		
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m2	1.00	0.45		0.71	0.32		
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m2	1.00	0.45		7.71	3.47		
Eje C-C de 4-4 a 5-5	m2	1.00	0.45		1.20	0.54		

METRADOS SISTEMA FIRTH							Hoja 2 de 8		
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA" UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA									
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total		
CONCRETO PARA CIMIENTOS									
Eje 1-1 de A-A a C-C	m3	1.00	0.45	0.60	4.36	1.18	18.19		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m3	1.00	0.45	0.60	2.65	0.72			
Eje 3-3 de A-A a B-B	m3	1.00	0.45	0.60	2.65	0.72			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m3	1.00	0.45	0.60	4.36	1.18			
Eje 5-5 de A-A a C-C	m3	1.00	0.45	0.60	4.36	1.18			
Eje A-A de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.45	0.60	1.81	0.49			
Eje A-A de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.45	0.60	0.71	0.19			
Eje A-A de 3-3 a 4-4	m3	1.00	0.45	0.60	4.20	1.13			
Eje A-A de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.45	0.60	1.20	0.32			
Eje B-B de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.45	0.60	1.81	0.49			
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.45	0.60	0.71	0.19			
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m3	1.00	0.45	0.60	7.71	2.08			
Eje C-C de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.45	0.60	1.20	0.32			
CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS									
Eje 1-1 de A-A a C-C	m3	1.00	0.14	0.70	4.36	0.43	3.48		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m3	1.00	0.14	0.70	2.65	0.28			
Eje 3-3 de A-A a B-B	m3	1.00	0.14	0.70	2.65	0.28			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m3	1.00	0.14	0.70	4.36	0.43			
Eje 5-5 de A-A a C-C	m3	1.00	0.14	0.70	4.36	0.43			
Eje A-A de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.14	0.60	1.81	0.15			
Eje A-A de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.14	0.60	0.71	0.06			
Eje A-A de 3-3 a 4-4	m3	1.00	0.14	0.60	4.20	0.36			
Eje A-A de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.14	0.60	1.20	0.10			
Eje B-B de 1-1 a 2-2	m3	1.00	0.14	0.70	1.81	0.18			
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m3	1.00	0.14	0.70	0.71	0.07			
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m3	1.00	0.14	0.60	7.71	0.68			
Eje C-C de 4-4 a 5-5	m3	1.00	0.14	0.60	1.20	0.10			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMENTOS									
Eje 1-1 de A-A a C-C	m3	2.00		0.70	4.36	6.10	49.48		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m3	2.00		0.70	2.65	3.71			
Eje 3-3 de A-A a B-B	m3	2.00		0.70	2.65	3.71			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m3	2.00		0.70	4.36	6.10			
Eje 5-5 de A-A a C-C	m3	2.00		0.70	4.36	6.10			
Eje A-A de 1-1 a 2-2	m3	2.00		0.60	1.81	2.17			
Eje A-A de 2-2 a 3-3	m3	2.00		0.60	0.71	0.86			
Eje A-A de 3-3 a 4-4	m3	2.00		0.60	4.20	5.04			
Eje A-A de 4-4 a 5-5	m3	2.00		0.60	1.20	1.44			
Eje B-B de 1-1 a 2-2	m3	2.00		0.70	1.81	2.53			
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m3	2.00		0.70	0.71	0.99			
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m3	2.00		0.60	7.71	9.25			
Eje C-C de 4-4 a 5-5	m3	2.00		0.60	1.20	1.44			
FALSO PISO									
Area 1 - ENTRE Ejes 1-2 y A-B	m2	1.00	2.00		2.15	4.30	35.25		
Area 2 - ENTRE Ejes 1-2 y A-B - Vano Puerta	m2	1.00	0.12		0.80	0.10			
Area 3 - ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m2	1.00	2.00		0.80	1.80			
Area 4 - ENTRE Ejes 2-3 y A-B - Vano Puerta	m2	1.00	0.15		0.60	0.08			
Area 5 - ENTRE Ejes 1-3 y B-C - Vano Puerta	m2	1.00	1.60		3.50	5.80			
Area 6 - ENTRE Ejes 3-4 y A-C	m2	1.00	3.80		4.60	17.48			
Area Vano Eje 4	m2	1.00	0.12		2.35	0.28			
Area 7 - ENTRE Ejes 4-5 y A-C	m2	1.00	3.80		1.50	5.70			
OBRAS DE CONCRETO ARMADO									
							Peso 3/8"	0.960	
ACERO SOBRECIMENTOS - 1" varilla V2" y 1" de 3/8"							Peso V2"	0.994	202.02
Eje 1-1 de A-A a C-C	Kg	1.00			4.36	9.22			
Eje 2-2 de A-A a B-B	Kg	1.00			2.65	5.80			
Eje 3-3 de A-A a B-B	Kg	1.00			2.65	5.80			
Eje 4-4 de A-A a C-C	Kg	1.00			4.36	8.22			
Eje 5-5 de A-A a C-C	Kg	1.00			4.36	9.22			
Eje A-A de 1-1 a 2-2	Kg	1.00			1.81	3.93			
Eje A-A de 2-2 a 3-3	Kg	1.00			0.71	1.50			
Eje A-A de 3-3 a 4-4	Kg	1.00			4.20	8.88			
Eje A-A de 4-4 a 5-5	Kg	1.00			1.20	2.54			
Eje B-B de 1-1 a 2-2	Kg	1.00			1.81	3.83			
Eje B-B de 2-2 a 3-3	Kg	1.00			0.71	1.50			
Eje C-C de 1-1 a 4-4	Kg	1.00			7.71	16.30			
Eje C-C de 4-4 a 5-5	Kg	1.00			1.20	2.54			
Vertical									
Detalle Refuerzo muro @ 0.30 m	Kg	60.00			2.05	122.26			



METRADOS SISTEMA FIRTH							Hoja 3 de 8	
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ								
PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA"								
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA								
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total	
VIGAS								
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS								
Primer Piso							6.33	
Eje 1'-1' de A-A a C-C	m2	1.00	0.14		4.00	0.56		
Eje 1-1 de A-A a B-B	m2	1.00	0.14		1.40	0.20		
Eje 1-1 de B-B a C-C	m2	1.00	0.14		0.90	0.13		
Entre Eje 1-2 de A-B	m2	1.00	0.14		2.00	0.28		
Entre Eje 1-2 de B-C	m2	1.00	0.14		1.60	0.22		
Entre Eje 3-4 de A-C	m2	1.00	0.20		3.78	0.75		
Eje 4-4 de A-A a C-C	m2	1.00	0.14		2.35	0.33		
Eje A-A de 1'-1' a 1-1	m2	1.00	0.14		0.85	0.12		
Entre Eje A-B de 2-3	m2	1.00	0.14		1.00	0.14		
Eje B-B de 1-1 a 2-2	m2	1.00	0.14		0.80	0.11		
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m2	1.00	0.14		0.60	0.08		
Eje B-B de 3-3 a 4-4	m2	1.00	0.20		1.80	0.36		
Entre Eje B-C de 1-4	m2	1.00	0.14		4.00	0.56		
Eje C-C de 1'-1' a 1-1	m2	1.00	0.14		0.85	0.12		
Segundo Piso								
Eje 1'-1' de A-A a C-C	m2	1.00	0.14		2.40	0.34		
Eje 2'-2' de A-A a C-C	m2	1.00	0.14		0.80	0.11		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m2	1.00	0.14		1.00	0.14		
Entre Eje 3-4 de A-B	m2	1.00	0.20		2.00	0.40		
Entre Eje 3-4 de B-C	m2	1.00	0.20		0.80	0.16		
Eje 4-4 de A-A a C-C	m2	1.00	0.14		2.40	0.34		
Eje B-B de 1-1 a 4-4	m2	1.00	0.14		0.60	0.08		
Entre Eje B-C de 1-4	m2	1.00	0.20		4.00	0.80		
ACERO VIGAS - 2 "VARR. W2" y "ESTR. de 1/4" @ 0.20			Peso W2 m		0.394			
			Peso 3/8 m		0.560		469.56	
Primer Piso								
Eje 1'-1' de A-A a C-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje 1-1 de A-A a C-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Entre Eje 1-2 de A-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje 2-2 de A-A a B-B	Kg	2.00			2.30	10.05		
Eje 3-3 de A-A a B-B	Kg	2.00			2.30	10.05		
Entre Eje 3-4 de A-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje 4-4 de A-A a C-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje 5-5 de A-A a C-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje A-A de 1'-1' a 5-5	Kg	2.00			11.00	48.06		
Eje B-B de 1-1 a 4-4	Kg	2.00			5.50	24.02		
Entre Eje B-C de 1-4	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje C-C de 1-1 a 5-5	Kg	2.00			11.00	48.06		
Segundo Piso								
Eje 1'-1' de A-A a C-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje 2'-2' de A-A a C-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje 2-2 de A-A a B-B	Kg	2.00			2.00	8.74		
Eje 3-3 de A-A a B-B	Kg	2.00			2.00	8.74		
Entre Eje 3-4 de A-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje 4-4 de A-A a C-C	Kg	2.00			4.00	17.47		
Eje A-A de 1'-1' a 4-4	Kg	2.00			9.40	41.06		
Eje B-B de 2'-2' a 4-4	Kg	2.00			4.30	18.78		
Entre Eje B-C de 2'-4	Kg	2.00			4.30	18.78		
Eje C-C de 1'-1' a 4-4	Kg	2.00			9.40	41.06		
CONCRETO VIGAS							2.34	
Primer Piso								
Eje 1'-1' de A-A a C-C	m3	1.00	0.15	0.17	4.00	0.10		
Eje 1-1 de A-A a C-C	m3	1.00	0.15	0.17	4.00	0.10		
Entre Eje 1-2 de A-C	m3	1.00	0.15	0.17	4.00	0.10		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m3	1.00	0.15	0.17	2.30	0.06		
Eje 3-3 de A-A a B-B	m3	1.00	0.15	0.17	2.30	0.06		
Entre Eje 3-4 de A-C	m3	1.00	0.15	0.17	4.00	0.10		
Eje 4-4 de A-A a C-C	m3	1.00	0.15	0.17	4.00	0.10		
Eje 5-5 de A-A a C-C	m3	1.00	0.15	0.17	4.00	0.10		
Eje A-A de 1'-1' a 5-5	m3	1.00	0.12	0.17	11.00	0.22		
Eje B-B de 1-1 a 4-4	m3	1.00	0.12	0.17	5.50	0.11		
Entre Eje B-C de 1-4	m3	1.00	0.12	0.17	4.00	0.08		
Eje C-C de 1-1 a 5-5	m3	1.00	0.12	0.17	11.00	0.22		
Segundo Piso								
Eje 1'-1' de A-A a C-C	m3	1.00	0.12	0.17	4.00	0.08		
Eje 2'-2' de A-A a C-C	m3	1.00	0.12	0.17	4.00	0.08		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m3	1.00	0.12	0.17	2.00	0.04		
Eje 3-3 de A-A a B-B	m3	1.00	0.12	0.17	2.00	0.04		
Entre Eje 3-4 de A-C	m3	1.00	0.12	0.17	4.00	0.08		
Eje 4-4 de A-A a C-C	m3	1.00	0.12	0.17	4.00	0.08		
Eje A-A de 1'-1' a 4-4	m3	1.00	0.12	0.17	9.40	0.19		
Eje B-B de 2'-2' a 4-4	m3	1.00	0.12	0.17	4.30	0.09		
Entre Eje B-C de 2'-4	m3	1.00	0.12	0.17	4.30	0.09		
Eje C-C de 1'-1' a 4-4	m3	1.00	0.12	0.17	9.40	0.19		

METRADOS SISTEMA FIRTH							Hoja 4 de 8	
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ								
PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA"								
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA								
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total	
LOSA ALBERADA CON VIGUETA PRETEMSADA								
COLOCACION DE VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH								
Primer Piso								
Entre Eje 1'-1 de A-C	m	1.00			4.00	4.00		
Entre Eje 1-2 de A-C	m	1.00			11.00	11.00		
Entre Eje 2-3 de A-B	m	1.00			2.00	2.00		
Entre Eje 3-4 de A-C	m	1.00			21.80	21.80		
Segundo Piso								
Entre Eje 1'-2' de A-C	m	1.00			16.00	16.00		
Entre Eje 2'-2 de A-C	m	1.00			2.80	2.80		
Entre Eje 2-3 de A-C	m	1.00			2.00	2.00		
Entre Eje 3-3' de A-C	m	1.00			2.80	2.80		
Entre Eje 3'-4 de A-C	m	1.00			16.00	16.00		
COLOCACION DE BOVEDILLAS FIRTH								
Primer Piso								
Area 1- ENTRE Ejes 1'-1 y A-C	m ²	1.00	0.85		3.70	3.15		
Area 2- ENTRE Ejes 1-2 y A-B	m ²	1.00	2.15		2.00	4.30		
Menos - Viga		1.00	0.15		2.00	0.30		
Area 3- ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m ²	1.00	1.00		1.00	1.00		
Area 4- ENTRE Ejes 1-4 y B-C	m ²	1.00	5.40		1.60	8.64		
Menos - Viga		1.00	0.15		1.60	0.24		
Menos - Vano Escalera		1.00	0.95		4.00	3.80		
Area 5- ENTRE Ejes 3-4 y A-B	m ²	1.00	1.80		2.00	3.60		
Area 6- ENTRE Ejes 3-4 y A-B	m ²	1.00	2.60		3.80	9.88		
Segundo Piso								
Area 7- ENTRE Ejes 1'-2' y A-C	m ²	1.00	2.25		3.80	8.55		
Area 8- ENTRE Ejes 2'-2 y A-B	m ²	1.00	0.80		2.00	1.60		
Area 8- ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m ²	1.00	1.00		1.00	1.00		
Area 9- ENTRE Ejes 2'-4 y B-C	m ²	1.00	4.00		0.70	2.80		
Area 10- ENTRE Ejes 3-4 y A-B	m ²	1.00	1.90		2.00	3.80		
Area 11- ENTRE Ejes 3'-4 y A-C	m ²	1.00	2.60		3.80	9.88		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FIRTH								
Primer Piso								
Area 1- ENTRE Ejes 1'-1 y A-C	m ²	1.00	0.85		3.70	3.15		
Area 2- ENTRE Ejes 1-2 y A-B	m ²	1.00	2.15		2.00	4.30		
Menos - Viga		1.00	0.15		2.00	0.30		
Area 3- ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m ²	1.00	1.00		1.00	1.00		
Area 4- ENTRE Ejes 1-4 y B-C	m ²	1.00	5.40		1.60	8.64		
Menos - Viga		1.00	0.15		1.60	0.24		
Menos - Vano Escalera		1.00	0.95		4.00	3.80		
Area 5- ENTRE Ejes 3-4 y A-B	m ²	1.00	1.80		2.00	3.60		
Area 6- ENTRE Ejes 3-4 y A-B	m ²	1.00	2.60		3.80	9.88		
Segundo Piso								
Area 7- ENTRE Ejes 1'-2' y A-C	m ²	1.00	2.25		3.80	8.55		
Area 8- ENTRE Ejes 2'-2 y A-B	m ²	1.00	0.80		2.00	1.60		
Area 8- ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m ²	1.00	1.00		1.00	1.00		
Area 9- ENTRE Ejes 2'-4 y B-C	m ²	1.00	4.00		0.70	2.80		
Area 10- ENTRE Ejes 3-4 y A-B	m ²	1.00	1.90		2.00	3.80		
Area 11- ENTRE Ejes 3'-4 y A-C	m ²	1.00	2.60		3.80	9.88		
ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALBERADAS								
			Peso W2 n	0.934		Peso 1/4 m²	0.249	
Primer Piso								
			Peso 3/8 n	0.568				110.20
Entre Eje 1'-1 de A-C	m	1.00			4.00	2.24		
Entre Eje 1-2 de A-C	m	1.00			11.00	8.16		
Entre Eje 2-3 de A-B	m	1.00			2.00	1.12		
Entre Eje 3-4 de A-C	m	1.00			21.60	12.10		
Segundo Piso								
Entre Eje 1'-2' de A-C	m	1.00			16.00	8.96		
Entre Eje 2'-2 de A-C	m	1.00			2.80	1.57		
Entre Eje 2-3 de A-C	m	1.00			2.00	1.12		
Entre Eje 3-3' de A-C	m	1.00			2.80	1.57		
Entre Eje 3'-4 de A-C	m	1.00			16.00	8.96		
Acero de Temperatura U4 @ 0.25 cm.	m	1.00			287.00	68.48		
CONCRETO PREMEZCLADO								
Concreto Losa de 5 cm.	m ³	1.00			58.20	0.08	4.68	
MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA								
			Peso W2 n	0.934				
ACERO EN MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA								
			Peso 3/8 n	0.568				385.26
VERTICAL								
Acero en Muros - Primer Piso	Kg	58.00			2.60	84.48		
Acero en Muros - Segundo Piso	Kg	65.00			2.60	84.64		
HORIZONTAL								
Primer Piso								
Eje 1-1 de A-A-C-C	m ²	1.00		2.40	0.33	0.55		
	m ²	1.00		2.40	1.14	1.92		

METRADOS SISTEMA FIRTH							Hoja 5 de 8		
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ									
PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA"									
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA									
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total		
Eje 2-2 de A-A a B-B	m ²	1.00		2.40	2.12	3.56			
Eje 3-3 de A-A a B-B	m ²	1.00		2.40	3.00	6.04			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.78	1.31			
	m ²	1.00		2.40	0.83	1.06			
Eje 5-5 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	3.78	8.32			
Eje A-A de 1-1 a 5-5	m ²	1.00		2.40	10.00	16.80			
Eje B-B de 1-1 a 3-3	m ²	1.00		2.40	1.35	2.27			
Eje B-B de 1-1 a 3-3	m ²	1.00		2.40	0.60	1.01			
Eje C-C de 1-1 a 5-5	m ²	1.00		2.40	10.00	16.80			
Segundo Piso									
Eje 3-3 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	1.20	2.02			
	m ²	1.00		2.40	0.18	0.30			
Eje 3'-3" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.18	0.30			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.65	1.09			
	m ²	1.00		2.40	0.75	1.26			
Eje A-A de 1-1 a 4-4	m ²	1.00		2.40	8.45	14.20			
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m ²	1.00		2.40	8.45	14.20			
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m ²	1.00		2.40	0.60	1.01			
Eje 1'-1" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.75	1.26			
	m ²	1.00		2.40	0.90	1.51			
Eje 2'-2" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	2.10	3.53			
	m ²	1.00		2.40	0.88	1.44			
Eje 2'-2" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.90	1.51			
Eje 3-3 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.60	1.01			
Eje 3'-3" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	1.20	2.02			
Entre Eje 3'-4" de A-C	m ²	1.00		2.40	0.88	1.44			
Tercer Piso									
Pavimento									
Eje 1'-1" de A-A a C-C	m ²	1.00		0.65	4.00	1.82			
Eje 2-2 de A-A a C-C	m ²	1.00		0.85	0.90	0.41			
Eje 3-3 de A-A a C-C	m ²	1.00		0.65	0.90	0.41			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m ²	1.00		0.65	4.00	1.82			
Eje A-A de 1-1 a 4-4	m ²	1.00		0.65	9.05	4.12			
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m ²	1.00		0.65	4.75	2.16			
Entre Eje 2-3 de A-B	m ²	1.00		0.65	1.00	0.46			
Tercer Piso									
Eje 2'-2" de B-B a C-C	m ²	1.00		2.40	0.90	1.51			
Eje 4-4 de B-B a C-C	m ²	1.00		2.40	0.90	1.51			
Eje C-C de 2'-2" a 4-4	m ²	1.00		2.40	4.30	7.22			
							9.92		
CONCRETO LIQUIDO MURD									
Concreto Líquido - Primer Piso	m ³	84.00			0.05	4.23			
Concreto Líquido - Segundo Piso	m ³	95.00			0.05	4.78			
							180.25		
BLOQUE DE CONCRETO FIRTH 14x25x19 cm.									
Primer Piso									
Eje 1-1 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.33	0.79			
	m ²	1.00		2.40	1.14	2.74			
Eje 2-2 de A-A a B-B	m ²	1.00		2.40	2.12	5.09			
Eje 3-3 de A-A a B-B	m ²	1.00		2.40	3.00	7.20			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.78	1.87			
	m ²	1.00		2.40	0.83	1.51			
Eje 5-5 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	3.76	9.02			
Eje A-A de 1-1 a 5-5	m ²	1.00		2.40	10.00	24.00			
Eje B-B de 1-1 a 3-3	m ²	1.00		2.40	1.35	3.24			
Eje B-B de 1-1 a 3-3	m ²	1.00		2.40	0.60	1.44			
Eje C-C de 1-1 a 5-5	m ²	1.00		2.40	10.00	24.00			
Segundo Piso									
Eje 3-3 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	1.20	2.88			
	m ²	1.00		2.40	0.18	0.43			
Eje 3'-3" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.18	0.43			
Eje 4-4 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.65	1.56			
	m ²	1.00		2.40	0.75	1.80			
Eje A-A de 1-1 a 4-4	m ²	1.00		2.40	8.45	20.28			
Eje B-B de 2-2 a 3-3	m ²	1.00		2.40	8.45	20.28			
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m ²	1.00		2.40	0.60	1.44			
Eje 1'-1" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.75	1.80			
	m ²	1.00		2.40	0.90	2.16			
Eje 2'-2" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	2.10	5.04			
	m ²	1.00		2.40	0.86	2.06			
Eje 2'-2" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.90	2.16			
Eje 3-3 de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	0.60	1.44			
Eje 3'-3" de A-A a C-C	m ²	1.00		2.40	1.20	2.88			
Entre Eje 3'-4" de A-C	m ²	1.00		2.40	0.88	2.06			

METRADOS SISTEMA FIRTH						Hoja 6 de 8	
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ							
PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA"							
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA							
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total
Tercer Piso							
Parapeto							
Eje 1-1 de A-A a C-C	m2	1.00		0.65	4.00	2.60	
Eje 2-2 de A-A a C-C	m2	1.00		0.65	0.90	0.59	
Eje 3-3 de A-A a C-C	m2	1.00		0.65	0.90	0.59	
Eje 4-4 de A-A a C-C	m2	1.00		0.65	4.00	2.60	
Eje A-A de 1-1 a 4-4	m2	1.00		0.65	9.05	5.88	
Eje C-C de 1-1 a 4-4	m2	1.00		0.65	4.75	3.09	
Entre Eje 2-3 de A-B	m2	1.00		0.65	1.00	0.65	
Tercer Piso							
Eje 2'-2' de B-B a C-C	m2	1.00		2.40	0.90	2.16	
Eje 4-4 de B-B a C-C	m2	1.00		2.40	0.90	2.16	
Eje C-C de 2'-2' a 4-4	m2	1.00		2.40	4.30	10.32	
ARQUITECTURA							
REVOCOS Y EMLICIDOS							
CIELO RASO CON MEZCLA CEMENTO ARENA							
CIELO RASO CON MEZCLA CEMENTO ARENA	M2						58.20
TAPAJEO DE MUROS							
MURO EXTERNO FACHADA	m2	1.00		3.60	4.00	14.40	8.80
Menos - Ventana		1.00		2.80	2.80	8.60	
VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS							
DEFRAME							
Primer Piso							
Puerta P-1	ml	1.00		0.90	2.10	5.10	
Puerta P-2	ml	2.00		0.90	2.10	10.00	
Puerta P-3	ml	1.00		0.90	2.10	4.80	
Ventana YB	ml	1.00		1.60	0.60	4.40	
Ventana YC	ml	1.00		1.60	1.60	6.40	
Ventana Y-4	ml	1.00		1.20	0.60	3.60	
Segundo Piso							
Puerta P-2	ml	2.00		0.60	2.10	10.00	
Puerta P-3	ml	2.00		0.60	2.10	9.60	
Ventana YA	ml	2.00		2.40	1.60	16.00	
Ventana YA1	ml	2.00		0.75	0.60	5.40	
COBERTURA							
TECHO DE MADERA CON CUBIERTA DE POLICARBONATO							
Entre Eje 1-4 de B-C	m2	1.00		4.30	1.90	8.17	
PISOS Y PAVIMENTOS							
CONTRAPISO DE 50 mm							
Primer Piso							
Area 1 - ENTRE Ejes 1-3 y A-C	m2	1.00	1.55		3.50	5.43	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.90	0.14	
Area 2 - ENTRE Ejes 3-4 y A-C	m2	1.00	3.70		4.65	16.84	
Menos - Cimiento Escalera		1.00	0.75		0.60	0.60	
Segundo Piso							
Area 3 - ENTRE Ejes 1-2' y A-C	m2	1.00	2.20		3.70	8.14	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.12	
Area 4 - ENTRE Ejes 2'-4 y B-C	m2	1.00	4.00		0.60	3.20	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.12	
Area 5 - ENTRE Ejes 3'-4 y A-B	m2	1.00	3.20		1.95	6.24	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		2.60	0.39	
Area 6 - ENTRE Ejes 3'-4 y B-C	m2	1.00	1.60		2.60	4.16	
CONTRAPISO DE 25 mm							
Primer Piso							
Area 1 - ENTRE Ejes 1-2 y A-B	m2	1.00	2.15		2.00	4.30	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.12	
Area 2 - ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m2	1.00	1.05		2.15	2.26	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.09	
Area 3 - ENTRE Ejes 4-5 y A-C	m2	1.00	1.50		3.70	5.55	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.12	
Segundo Piso							
Area 4 - ENTRE Ejes 2'-3 y A-B	m2	1.00	0.80		0.90	0.72	
Más - Vano Puerta		1.00	2.00		1.00	2.00	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.09	
Area 5 - ENTRE Ejes 3'-3' y A-B	m2	1.00	1.20		1.95	2.34	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.09	
PISO CERAMICO DE 20X20							
Primer Piso							
Area 1 - ENTRE Ejes 1-2 y A-B	m2	1.00	2.15		2.00	4.30	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.12	
Area 2 - ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m2	1.00	1.05		2.15	2.26	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.09	
Area 3 - ENTRE Ejes 4-5 y A-C	m2	1.00	1.50		3.70	5.55	
Más - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.12	

METRADOS SISTEMA FIRTH							Hoja 7 de 8
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ							
PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA"							
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA							
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total
Segundo Piso							
Area 4 - ENTRE Ejes 2'-3 y A-B	m2	1.00	0.80		0.80	0.72	
Mas - Vano Puerta	m2	1.00	2.00		1.00	2.00	
Area 5 - ENTRE Ejes 3'-3 y A-B		1.00	0.15		0.80	0.09	
Mas - Vano Puerta	m2	1.00	1.20		1.95	2.34	
Mas - Vano Puerta		1.00	0.15		0.60	0.09	
PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO							45.37
Primer Piso							
Area 1 - ENTRE Ejes 1-3 y A-C	m2	1.00	1.55		3.50	5.43	
Mas - Vano Puerta		1.00	0.15		0.80	0.14	
Area 2 - ENTRE Ejes 3-4 y A-C	m2	1.00	3.70		4.55	16.84	
Menos - Cimiento Escalera		1.00	0.75		0.80	0.60	
Segundo Piso							
Area 3 - ENTRE Ejes 1'-2 y A-C	m2	1.00	2.20		3.70	8.14	
Mas - Vano Puerta		1.00	0.15		0.80	0.12	
Area 4 - ENTRE Ejes 2'-4 y B-C	m2	1.00	4.00		0.80	3.20	
Mas - Vano Puerta		1.00	0.15		0.80	0.12	
Area 5 - ENTRE Ejes 3'-4 y A-B	m2	1.00	3.20		1.95	6.24	
Mas - Vano Puerta		1.00	0.15		2.80	0.39	
Area 6 - ENTRE Ejes 3'-4 y B-C	m2	1.00	1.60		2.60	4.16	
CONTRAZOCALOS							61.69
CONTRAZOCALOS CEMENTO SIN COLOREAR							
Primer Piso							
Longitud 1 - ENTRE Ejes 1-3 y A-C	ml	1.00	1.55		3.50	10.10	
Menos - Vano Puerta		1.00			0.80	0.60	
Longitud 2 - ENTRE Ejes 3-4 y A-C	ml	1.00	3.70		4.55	16.50	
Menos - Cimiento Escalera		1.00			0.75	0.75	
Segundo Piso							
Longitud 3 - ENTRE Ejes 1'-2 y A-C	ml	1.00	2.20		3.70	11.90	
Menos - Vano Puerta		1.00			0.80	0.60	
Longitud 4 - ENTRE Ejes 2'-4 y B-C	ml	1.00			4.00	4.00	
Longitud 5 - ENTRE Ejes 3'-4 y A-B	ml	1.00	3.20		1.95	10.30	
Menos - Vano Puerta		1.00			0.60	0.60	
Menos - Vano Puerta		1.00			2.60	2.60	
Longitud 6 - ENTRE Ejes 3'-4 y B-C	ml	1.00	1.60		2.60	8.40	
Menos - Vano Puerta		1.00			0.80	0.80	
Menos - Vano Puerta		1.00			2.60	2.60	
ZOCALO DE CERAMICO CELINA DE 20x20 cm.							61.20
Primer Piso							
Longitud 1 - ENTRE Ejes 1-2 y A-B	m2	1.00	2.15	1.50	2.00	12.45	
Menos - Vano Puerta		1.00		1.50	0.80	1.20	
Longitud 2 - ENTRE Ejes 2-3 y A-B	m2	1.00	1.05	1.50	2.15	9.80	
Menos - Vano Puerta		1.00		1.50	0.60	0.90	
Longitud 3 - ENTRE Ejes 4-5 y A-C	m2	1.00	1.50	1.50	3.70	15.60	
Menos - Vano Puerta		1.00		1.50	0.80	1.20	
Segundo Piso							
Area 4 - ENTRE Ejes 2'-3 y A-B	m2	1.00	0.80	1.50	0.80	5.10	
Menos - Vano Puerta	m2	1.00	2.00	1.50	1.00	9.00	
Menos - Vano Puerta		1.00		1.50	0.60	0.90	
Area 5 - ENTRE Ejes 3'-3 y A-B	m2	1.00	1.20	1.50	1.95	9.45	
Menos - Vano Puerta		1.00		1.50	0.60	0.90	
CARPINTERIA DE MADERA							
Primer Piso							
Puerta P-1	Unidad	1.00			1.00	1.00	
Puerta P-2	Unidad	2.00			1.00	2.00	
Puerta P-3	Unidad	1.00			1.00	1.00	
Segundo Piso							
Puerta P-2	Unidad	2.00			1.00	2.00	
Puerta P-3	Unidad	2.00			1.00	2.00	
CARPINTERIA METALICA Y DE ALUMINIO							
Primer Piso							
Ventana YG	Unidad	1.00			1.00	1.00	
Ventana YC	Unidad	1.00			1.00	1.00	
Ventana Y-4	Unidad	1.00			1.00	1.00	
Segundo Piso							
Ventana VA	Unidad	2.00			1.00	2.00	
Ventana VA1	Unidad	2.00			1.00	2.00	
COLOCACION DE APARATOS							
Primer Piso							
INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	Pza	1.00			1.00	1.00	
LAVATORIO DE PARED BLANCO	Pza	1.00			1.00	1.00	
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	Pza	1.00			1.00	1.00	
LAVADERO DE GRANITO	Pza	1.00			1.00	1.00	

METRADOS SISTEMA FIRTH							Hoja 8 de 8
BACH. JUAN JOSÉ DURAND DÍAZ							
PROYECTO INMOBILIARIO "ALAMEDA EL PINAR 2ª ETAPA"							
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA							
Descripción	Unidad	N de Veces	Ancho	Alto	Largo	Subtotal	Total
Segundo Piso							
MOODRO COLOR BLANCO ECONOMILO	Pza	2.00			1.00	2.00	
LAVATORIO DE PARED BLANCO	Pza	2.00			1.00	2.00	
DUCHA SIMPLE CROMADA 2 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	Unidad	2.00			1.00	2.00	
Tercer Piso							
CALENTADOR DE AGUA	Pza	1.00			1.00	1.00	
INSTALACIONES SANITARIAS							
INSTALACION DE AGUA							
Primer Piso							
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" PVC-SAP	ml	1.00			4.66	4.66	
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	ml	1.00			11.61	11.61	
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	ml	1.00			11.67	11.67	
SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	Pto	4.00			1.00	4.00	
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	Unidad	2.00			1.00	2.00	
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	Unidad	1.00			1.00	1.00	
Segundo Piso							
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	ml	1.00			7.33	7.33	
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	ml	1.00			12.04	12.04	
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP AGUA CAL	ml	1.00			3.71	3.71	
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP AGUA CAL	ml	1.00			10.23	10.23	
SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	Pto	6.00			1.00	6.00	
SALIDA DE AGUA CALIENTE DE 1/2"	Pto	4.00			1.00	4.00	
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	Unidad	2.00			1.00	2.00	
Tercer Piso							
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	Unidad	2.00			1.00	2.00	
INSTALACION DE DESAGUE							
Primer Piso							
RED DE DESGUE DE 4" EN PVC	ml	1.00			15.49	15.49	
RED DE DESGUE DE 2" EN PVC	ml	1.00			7.93	7.93	
TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION	ml	1.00			2.36	2.36	
SALIDA DE DESAGUE DE DE 2"	Pto	3.00			1.00	3.00	
SALIDA DE DESAGUE DE DE 4"	Pto	1.00			1.00	1.00	
CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10"X20"	Pza	2.00			1.00	2.00	
Segundo Piso							
RED DE DESGUE DE 4" EN PVC	ml	1.00			9.98	9.98	
RED DE DESGUE DE 2" EN PVC	ml	1.00			3.37	3.37	
TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION	ml	1.00			10.86	10.86	
TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION	ml	1.00			7.91	7.91	
SALIDA DE DESAGUE DE DE 2"	Pto	4.00			1.00	4.00	
SALIDA DE DESAGUE DE DE 4"	Pto	2.00			1.00	2.00	
REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2"	Pza	2.00			1.00	2.00	
INSTALACIONES ELECTRICAS							
Primer Piso							
MEDIDOR KV-H	Unidad	1.00			1.00	1.00	
TABLERO GENERAL	Unidad	1.00			1.00	1.00	
CENTRO DE LUZ - FOCO	Pto	2.00			1.00	2.00	
SALIDA PARA BRAQUETES	Pto	2.00			1.00	2.00	
TOMACORRIENTE DOBLE TIPO UNIVERSAL CON TOMA A TIERRA	Unidad	10.00			1.00	10.00	
SALIDA PARA PARA COCINA ELECTRICA TRIFASICO	Pto	1.00			1.00	1.00	
SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR UN DADO	Pto	3.00			1.00	3.00	
SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DOS DADOS	Pto	2.00			1.00	2.00	
SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DE CONMUTACION	Pto	3.00			1.00	3.00	
SALIDA CAJA FLUORESCENTE DE TECHO	Pto	3.00			1.00	3.00	
SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO PARED	Pto	1.00			1.00	1.00	
SALIDA PARA TELEFONO INTERNO O INTERCOMUNICADOR	Pto	1.00			1.00	1.00	
SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISOR	Pto	1.00			1.00	1.00	
PORTERO	Unidad	1.00			1.00	1.00	
BOTON PULSADOR DE TIMBRE	Unidad	1.00			1.00	1.00	
SALIDA DE TIMBRE CON TRANSFORMADOR 220/8V	Pto	1.00			1.00	1.00	
CAJA DE PASO PARA ALIMENTADORES	Pto	1.00			1.00	1.00	
CAJA PASO PARA MONTANTE DE TELEFONO	Pto	1.00			1.00	1.00	
CAJA PASO PARA MONTANTE DE TELEFONO INTERNO O INTERC.	Pto	1.00			1.00	1.00	
SALIDA PARA CAMPANA EXTRACTORA COCINA	Pto	1.00			1.00	1.00	
POZO A CONEXIÓN A TIERRA	Unidad	1.00			1.00	1.00	
MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	Unidad	1.00			1.00	1.00	
Segundo Piso							
CENTRO DE LUZ - FOCO	Pto	4.00			1.00	4.00	
TOMACORRIENTE DOBLE TIPO UNIVERSAL CON TOMA A TIERRA	Unidad	7.00			1.00	7.00	
SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR UN DADO	Pto	5.00			1.00	5.00	
SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DE CONMUTACION	Pto	1.00			1.00	1.00	
SALIDA CAJA FLUORESCENTE DE TECHO	Pto	2.00			1.00	2.00	
CAJA DE PASO PARA ALIMENTADORES	Pto	1.00			1.00	1.00	
Tercer Piso							
SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA	Pto	1.00			1.00	1.00	

2.4.2 Presupuesto de Obra.- La hoja de presupuesto contiene:

- ✓ Descripción de las partidas.
- ✓ La unidad de medida de cada partida.
- ✓ El metrado de cada partida.
- ✓ Los precios unitarios de cada partida, expresados en nuevos soles, no consideran gastos generales y utilidades, incluyen las leyes sociales para los precios de mano de obra, no incluyen IGV.
- ✓ Los precios parciales, que es el producto de multiplicar los metrados por su respectivo precio unitario.
- ✓ Los subtotales que es la suma de los precios parciales de grupo de partidas que conforman una partida específica.
- ✓ El costo directo que es la suma de los subtotales.
- ✓ Los gastos generales que vienen a ser el 12% del costo directo.
- ✓ La utilidad que es el 10% del costo directo.
- ✓ Luego tenemos un subtotal que es el resultado de sumar el costo directo mas el gasto general y mas la utilidad.
- ✓ Seguidamente tenemos el impuesto (I.G.V) que es el 19% del subtotal.
- ✓ Finalmente tenemos el total presupuestado que es el resultado de sumar el subtotal (costo directo + gastos generales + utilidad) mas el impuesto.

910

Página

Presupuesto

Presupuesto
Cliente
Lugar0301013 VIVIENDA UNIFAMILIAR - FIRTH - B1
GRUPO BETA - UNI - FIC / CURSO DE TITULACION
LIMA - LIMA - LIMA

Costo al

09/01/2006

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	ESTRUCTURAS				35,000.97
01.01	OBRAS PRELIMINARES				1,484.60
01.01.01	OFICINAS GRUPO BETA	m2	5.00	123.88	619.40
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	40.00	9.30	372.00
01.01.03	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	40.00	11.23	449.20
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,278.19
01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS	m3	14.03	33.00	462.90
01.02.02	CORTE MANUAL DEL TERRENO	m3	5.05	11.18	56.46
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	12.45	30.00	373.50
01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	4.72	29.72	140.28
01.02.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRES TAMO	m3	3.54	64.01	226.60
01.02.06	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	35.35	1.71	60.45
01.03	CONCRETO SIMPLE				4,842.81
01.03.01	BLOQUES CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	18.98	9.36	177.26
01.03.02	CONCRETO 1:10 +30% P.G. PARA CIMENTOS CORRIDOS	m3	10.19	112.47	1,148.07
01.03.03	CONCRETO 1:8 +25% PM PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.48	159.33	552.63
01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	m2	49.46	43.40	2,148.56
01.03.05	CONCRETO EN FALSOPIPO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4"	m2	35.35	23.91	845.22
01.04	CONCRETO ARMADO				27,395.37
01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA SOBRECIMIENTO REFORZADO	kg	202.02	27.92	5,640.40
01.04.02	VIDAS				2,389.35
01.04.02.01	CONCRETO EN VIGAS f'c=175 kg/cm2	m3	2.34	254.41	595.32
01.04.02.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS Y DIENTES	kg	489.58	3.04	1,427.46
01.04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	8.33	54.75	456.57
01.04.03	LOSAS ALIGERADAS				8,373.14
01.04.03.01	COLOCACION DE VIQUETAS PRETENSADAS FIRTH	m	72.20	24.17	1,766.09
01.04.03.02	COLOCACION DE BOVEDILLAS (FIRTH)	m2	58.20	8.44	491.21
01.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FIRTH	m2	58.20	16.48	959.14
01.04.03.04	ACERO ARADO 80 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	110.28	27.50	3,032.70
01.04.04	ESCALERAS				906.31
01.04.04.01	CONCRETO EN ESCALERAS f'c=175 kg/cm2	m3	1.26	292.66	368.75
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	m2	7.20	68.79	495.89
01.04.04.03	ACERO DE ESCALERAS	kg	13.48	3.07	41.37
01.04.05	MUROS ARMADOS				12,106.17
01.04.05.01	BLOQUE DE CONCRETO FIRTH 14x39x19	u	180.25	50.18	9,044.95
01.04.05.02	CONCRETO LIQUIDO PREMEZCLADO EN MUROS	m3	9.02	269.32	2,431.37
01.04.05.03	ACERO EN MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	203.28	3.07	624.15
02	ARQUITECTURA				17,900.32
02.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,580.25
02.01.01	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	m	75.30	17.01	1,280.85
02.01.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	8.80	31.75	279.40
02.02	CIELORRASOS				2,120.23
02.02.01	CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	m2	58.20	36.43	2,120.23
02.03	PISOS Y PAVIMENTOS				2,489.85
02.03.01	CONTRAPISO DE 50 mm	m2	45.37	17.30	784.90
02.03.02	CONTRAPISO DE 35 mm	m2	17.68	15.70	277.58
02.03.03	PISO CERAMICO 20x20	m2	17.68	50.94	900.82
02.03.04	PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	45.37	11.31	513.75
02.04	CONTRAZOCALOS				378.21
02.04.01	CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 20 cm	m	81.10	4.69	378.21
02.05	ZOCALOS				3,119.98
02.05.01	ZOCALO DE MAYOLICA BLANCA DE 15 x 15 cm DE IRA	m2	81.20	38.55	3,119.98
02.06	REVESTIMIENTOS				162.77

Fecha: 30/03/2006 05:29:48 p.m.

Presupuesto

Presupuesto 0301013 VIVIENDA UNIFAMILIAR - FIRTH - B1
 Cliente GRUPO BETA - UNI - FIC / CURSO DE TITULACION
 Lugar LIMA - LIMA - LIMA
 Costo al 09/01/2008

Item	Descripción	Und.	Metrodo	Precio SI.	Parcial SI.
02.06.01	FORJADO Y REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALERAS DE CEMENTO FROTACHADO	m	8.20	19.85	162.77
02.07	CUBIERTAS				784.62
02.07.01	COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON MEZCLA	m2	35.35	21.83	784.62
02.08	CARPINTERIA DE MADERA				2.000.00
02.08.01	PUERTA TIPO P-1	gls	1.00	250.00	250.00
02.08.02	PUERTA TIPO P-2	gls	4.00	250.00	1.000.00
02.08.03	PUERTA TIPO P-3	gls	3.00	250.00	750.00
02.09	CARPINTERIA METALICA				3.500.00
02.09.01	VENTANA TIPO V3	u	1.00	500.00	500.00
02.09.02	VENTANA TIPO V4	u	1.00	500.00	500.00
02.09.03	VENTANA TIPO V4	u	1.00	500.00	500.00
02.09.04	VENTANA TIPO VA	u	2.00	500.00	1.000.00
02.09.05	VENTANA TIPO VA-1	u	2.00	500.00	1.000.00
02.10	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				1.810.41
02.10.01	INODORO MONTECARLO BLANCO COMERCIAL (SIN COLOCACION)	pza	3.00	153.64	460.92
02.10.02	LAVATORIO SONNET 19"X10" BLANCO COMERCIAL (SIN COLOCACION)	pza	3.00	282.01	788.03
02.10.03	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	120.00	120.00
02.10.04	LAVADERO DE GRANITO DE 1.00 X 0.80 m	pza	1.00	50.00	50.00
02.10.05	DUCHAS CROMADAS DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	pza	2.00	43.73	93.46
02.10.06	CALENTADOR DE AGUA	pza	1.00	300.00	300.00
01	INSTALACIONES ELECTRICAS				4.123.70
01.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	pza	1.00	131.04	131.04
01.02	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	8.00	53.09	348.54
01.03	SALIDA PARA BRAQUJETES	pto	2.00	52.34	104.78
01.04	TOMACORRIENTE DOBLE TIPO UNIVERSAL CON TOMA A TIERRA	pto	17.00	64.17	1.090.89
01.05	SALIDA PARA PARA COCINA ELECTRICA TRIFASICO	pto	1.00	60.30	60.30
01.06	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR UN DADO	pto	3.00	49.25	147.75
01.07	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DOS DADOS	pto	2.00	75.62	151.24
01.08	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DE CONMUTACION	pto	3.00	73.95	221.85
01.09	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ CAJA FLUORESCENTE DE TECHO	pto	5.00	60.84	304.20
01.10	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO PARED	pto	1.00	60.96	60.96
01.11	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO O INTERCOMUNICADOR	pto	1.00	60.96	60.96
01.12	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION	pto	1.00	49.93	49.93
01.13	PORTERO	pto	1.00	195.96	195.96
01.14	SALIDA DE TIMBRE CON TRANSFORMADOR 220/8V	pto	1.00	99.16	99.16
01.15	CAJA DE PASO PARA ALIMENTADORES	pto	1.00	58.67	58.67
01.16	CAJA PASO PARA MONTANTE DE TELEFONO	pto	1.00	64.17	64.17
01.17	CAJA PASO PARA MONTANTE DE TELEFONO INTERNO O INTERC	pto	1.00	64.17	64.17
01.18	SALIDA PARA CAMPANA EXTRACTORA COCINA	pto	1.00	35.19	35.19
01.19	POZO A CONEXIÓN A TIERRA	u	1.00	680.00	680.00
01.20	MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA	u	1.00	150.00	150.00
01.21	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA	pto	1.00	40.94	40.94
01	SISTEMA DE DESAQUE				2.000.74
01.01	RED DE DESQUE DE 4" EN PVC	m	214.7	23.14	540.19
01.02	RED DE DESQUE DE 2" EN PVC	m	11.19	13.07	148.25
01.03	TUBERIA DE DESAQUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION	m	7.91	23.98	189.88
01.04	TUBERIA DE DESAQUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION	m	13.21	17.89	238.33
01.05	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAQUE DE 4"	pto	3.00	60.33	180.99
01.06	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAQUE DE 2"	pto	7.00	57.40	401.80
01.07	CAJA DE REGISTRO DE DESAQUE 12" X 24"	pza	2.00	103.03	206.06
01.08	REGISTRO ROZADO DE BRONCE DE 2"	u	2.00	49.72	99.44
02	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO				1.672.97
02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	4.68	33.28	141.10

Fecha 30/03/2008 05:29:46p.m.

310

Página

3

Presupuesto

Presupuesto
Cliente
Lugar0301013 VIVIENDA UNIFAMILIAR - FIRTH - B1
GRUPO BETA - UNI - FIC / CURSO DE TITULACION
LIMA - LIMA - LIMA

Costo \$I

09/01/2006

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$I.	Parcela \$I.
02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-3AP	m	18.95	16.27	308.32
02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-3AP	m	23.71	9.33	221.21
02.04	BAJADA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-3AP 1/2"	pl0	10.00	71.23	712.30
02.05	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	2.00	44.24	88.48
02.06	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	4.00	50.39	201.56
03	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				734.22
03.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" AGUA CAL.	m	3.71	30.32	112.49
03.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" AGUA CAL.	m	10.23	30.32	310.17
03.03	BAJADA DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA CPVC	pl0	4.00	77.89	311.58
	COSTO DIRECTO				61,438.92
	GASTOS GENERALES 12%				7,372.67
	UTILIDAD 10%				8,143.89
	SUBTOTAL				74,955.48
	IMPUESTO (IGV) 19%				14,241.54
	TOTAL PRESUPUESTO				89,197.02

Fecha 30/03/2006 05:29:46p.m.

2.4.3 Análisis de Precios Unitarios

Parada		01.04.08.03		ACERO EN MUROS DE LABAÑILERIA ARMADA						
(001)01.04.08.03										
Rendimiento	kg/DIA	MO.	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por: kg		3.07		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
Mano de Obra										
0147010001	CAPATAZ		nh	0.1000	0.0632	12.11	0.04			
0147010002	OFERARIO		nh	1.0000	0.0320	10.18	0.33			
0147010003	OFICIAL		nh	1.0000	0.0320	9.21	0.29			
0.98										
Materiales										
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		0.0350	3.28	0.11			
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 50		kg		1.0000	2.10	2.23			
2.34										
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.06	0.02			
0349060005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO		hm	0.3136	0.0102	4.95	0.05			
0.07										

Parada		01.04.08.01		BLOQUE DE CONCRETO FIRTH 14x30x19						
(001)01.04.08.01										
Rendimiento	u/DIA	MO.	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por: u		67.93		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
Mano de Obra										
0147010001	CAPATAZ		nh	0.1000	0.0630	12.11	0.97			
0147010002	OFERARIO		nh	1.0000	0.8000	10.18	8.14			
0147010004	PEON		nh	0.5000	0.4000	9.29	3.32			
12.43										
Materiales										
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.0220	1.95	0.04			
0217020011	BLOQUE DE CONCRETO MURC 14x30x19		m3		0.0129	1,653.00	21.29			
0229030100	CAL HIDRATADA DE 30 Kg		pls		0.0210	4.00	0.08			
0230030019	MORTERO EMBOLSADO 1:4		pls		0.4200	6.50	2.73			
0239030000	AGUA		m3		0.0032	9.00	0.03			
0243030002	MADERA ANDAMIAJE		p2		0.5800	12.00	6.96			
31.13										
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.43	0.37			
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HF 11 p3		am	1.0000	0.8000	30.00	24.00			
24.37										

Parada		01.04.08.02		CONCRETO LIQUIDO PREMEZCLADO EN MUROS				Fecha presupuesto: 09/01/2008		
(001)01.04.08.02										
Rendimiento	m3/DIA	MO.	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por: m3		269.52		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
Mano de Obra										
0147010001	CAPATAZ		nh	0.2000	0.0800	12.11	0.97			
0147010002	OFERARIO		nh	1.0000	0.4000	10.18	4.07			
0147010004	PEON		nh	2.0000	0.8000	9.29	6.63			
11.67										
Materiales										
0221010008	CONCRETO LIQUIDO PREMEZCLADO - INCLUYE BOMBA		m3		1.0000	257.00	257.50			
257.50										
Equipos										
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	11.67	0.35			
0.35										

Fecha presupuesto: 09/01/2008

Partida		01.04.04.01		COLOCACION DE VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH			
(001)01.04.04.01							
Rendimiento	m ² /DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por: m ²			24.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	nh	0.1000	0.0053	12.11	0.06	
0147010002	OFERARIO	nh	1.0000	0.0533	10.18	0.54	
0147010004	PEON	nh	1.0000	0.0533	8.29	0.44	
1.04							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03	
0348000074	VIGUETA PRETENSADA TIPO V-101	m		2.2000	10.50	23.10	
23.13							

Partida		01.04.04.02		COLOCACION DE BOVEDILLAS (FIRTH)			
(001)01.04.04.02							
Rendimiento	m ² /DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por: m ²			8.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	nh	0.1000	0.0160	12.11	0.19	
0147010003	OFICIAL	nh	1.0000	0.1600	9.21	1.47	
0147010004	PEON	nh	2.0000	0.3200	8.29	2.65	
4.31							
Materiales							
0217010020	LADRILLO BOVEDILLA PARA TECHO ALIGERADO	u		8.0000	0.50	4.00	
4.00							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.31	0.13	
0.13							

0.14

Partida		01.04.04.03		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FIRTH			
(001)01.04.04.03							
Rendimiento	m ² /DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por: m ²			16.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	nh	0.1000	0.0160	12.11	0.19	
0147010002	OFERARIO	nh	1.0000	0.1600	10.18	1.63	
0147010004	PEON	nh	1.0000	0.1600	8.29	1.33	
3.15							
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0200	1.96	0.04	
0243040000	MADERA TORNILLO	m ²		1.1000	12.00	13.20	
13.24							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.15	0.09	
0.09							

2.4.4 Listado de Recursos por Tipo

PRECIOS E INCIDENCIAS - FIRTH - B1								1 de 2
Código	Descripción	Und.	Cantidad	Precio \$/	Parcial\$/60,966.07	Presupuestado \$/60,966.77	Incidencia % \$/	Incid. Acum % \$/
MANO DE OBRA								
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	15.0622	10.18	153.31	153.25	0.2514	0.25
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.7177	10.18	27.69	27.72	0.0455	0.30
0147010001	CAPATAZ	hh	111.9579	12.11	1,356.71	1,356.81	2.2257	2.52
0147010002	OPERARIO	hh	894.0849	10.18	9,101.98	9,101.84	14.9307	17.45
0147010003	OFICIAL	hh	145.2828	9.21	1,338.03	1,335.84	2.1913	19.64
0147010004	PEON	hh	684.8317	8.29	5,677.32	5,677.71	9.3137	28.96
0147030093	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	3.5840	10.18	36.44	36.40	0.0597	29.02
MATERIALES								
0201030004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gal	0.0177	38.25	0.77	0.71	0.0012	29.02
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	39.5687	3.28	129.79	130.42	0.2139	29.23
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	14.1889	1.86	27.81	27.82	0.0456	29.28
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg	11.0439	3.28	36.21	34.71	0.0569	29.34
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	16.5234	1.86	32.40	31.71	0.0520	29.39
0202080009	PERNO DE ANCLAJE PARA INODORO	pza	6.0000	2.10	12.60	12.60	0.0207	29.41
0202092003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,068.5902	2.10	2,244.04	2,247.78	3.6873	33.10
0204000000	ARENA FINA	m3	6.4600	12.50	80.75	81.08	0.1330	33.23
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	3.2400	39.85	129.11	129.14	0.2118	33.44
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	5.1358	40.00	205.60	205.43	0.3370	33.78
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 8"	m3	1.4532	40.00	58.00	58.13	0.0954	33.87
0205010004	ARENA GRUESA	m3	4.8759	16.95	84.41	84.51	0.1388	34.01
0205010019	MATERIAL DE PRESTAMO SELECCIONADO OBRA	m3	3.9848	40.00	158.40	158.59	0.2602	34.27
0206000011	CONEXION ELECTRICA TUBERIA Y CABLEADO	m	5.0000	20.00	100.00	100.00	0.1640	34.44
0207010000	CABLE TV # 14 AVG 2.5 mm2	m	266.6000	0.50	133.30	133.42	0.2189	34.65
0207010001	CABLE TV # 12 AVG - 4 mm2	m	622.7000	0.65	404.75	404.76	0.6640	35.32
0207010002	CABLE TV # 10 AVG	m	10.5000	0.70	7.35	7.35	0.0121	35.33
0210020023	INODORO MONTECARLO TANQUE BAJO BLANCO COME	u	3.0000	120.68	362.04	362.04	0.5939	35.92
0210020060	ASENTO DE PLASTICO PARA INODORO	u	3.0000	12.00	36.00	36.00	0.0591	35.98
0210040002	LAVATORIO SONNET BLANCO COMERCIAL	pza	3.0000	100.82	302.46	302.48	0.4982	36.48
0210060016	DUCHA GIRATORIA BRAZO Y CANOPLA 2 LLAVES	u	2.0000	35.00	70.00	70.00	0.1148	36.59
0210120030	MEZCLADORA MONOCOMANDO PARA LAVADERO CR	u	3.0000	121.00	363.00	363.00	0.5955	37.19
0210120050	TUBO PROLONGACION PARA DESAGUE BRONCECROM	pza	6.0000	13.00	78.00	78.00	0.1260	37.32
0210140001	ACCESORIO COMPLETO BRONCE TANQUE BAJO	u	3.0000	12.00	36.00	36.00	0.0591	37.38
0210160001	LAVARROPA DE GRANITO 1.0 X 0.6 m	u	1.0000	50.00	50.00	50.00	0.0820	37.46
0210170008	TRAMPA P CROMADA PARA LAVATORIO JAMECO 1 1/4	u	3.0000	14.19	42.57	42.57	0.0698	37.53
0210200004	TUBO ABASTO COBRE FLEXIBLE TERMIN-H 1/2" X 5.6"3	u	3.0000	4.75	14.25	14.25	0.0234	37.55
0210230001	REGISTRO DE BRONCE DE 2"	u	2.0000	9.00	18.00	18.00	0.0295	37.58
0211800002	POZO A TIERRA CONEXION COMPLETA	u	1.0000	680.00	680.00	680.00	1.1165	38.70
0211850001	MURETE DE CONCRETO	u	1.0000	50.00	50.00	50.00	0.0820	38.78
0212000047	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	pza	1.0000	35.00	35.00	35.00	0.0574	38.84
0212010005	TOMACORRIENTE DOBLE PLANO BAKELITA	u	21.0000	7.50	157.50	157.50	0.2584	39.09
0212030040	INTERRUPTOR BIPOLAR	pza	2.0000	7.50	15.00	15.00	0.0246	39.12
0212030046	INTERRUPTOR CONMUTACION	pza	8.0000	7.50	45.00	45.00	0.0738	39.19
0212030051	INTERRUPTORES DE CONMUTACION	u	5.0000	7.50	37.50	37.50	0.0615	39.25
0212040000	PULSADOR UNIPOLAR SIMPLE BAKELITA	u	1.0000	7.50	7.50	7.50	0.0123	39.27
0212050000	TINBRE DINO DONO	u	1.0000	12.00	12.00	12.00	0.0197	39.29
0212080008	WALL SOCKET DE BAKELITA	u	8.0000	5.70	34.20	34.20	0.0561	39.34
0212090003	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 4" X 2	u	34.6000	1.10	38.06	38.00	0.0623	39.41
0212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LIVIANA DE 4" X	u	18.0000	1.10	19.80	19.80	0.0325	39.44
0212090049	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 2 1/8	u	13.0000	1.10	14.30	14.30	0.0236	39.46
0212090088	CAJA DE PASE GALVANIZADA DE 4" X 4" X 4"	pza	2.0000	7.50	15.00	15.00	0.0248	39.49
0212100028	PLACA DE SALIDA DE TELEVISION Y TELEFONO	u	4.0000	5.50	22.00	22.00	0.0361	39.52
0212100044	PLACA SALIDA THERMA	u	1.0000	5.50	5.50	5.50	0.0090	39.53
0217010020	LADRILLO BOVEDILLA PARA TECHO ALIGERADO	u	465.6000	0.50	232.80	232.80	0.3819	39.91
0217020011	BLOQUE DE CONCRETO MURO 14x19x19	m3	2.3252	1,650.00	3,844.50	3,837.52	8.2951	46.21
0217040006	LADRILLO PASTELERO 24 X 24 X3 cm	u	600.9500	0.48	288.46	288.46	0.4732	46.68
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis	170.8201	13.20	2,254.82	2,254.89	3.6986	50.38
0221010038	CONCRETO LIQUIDO PREMEZCLADO - INCLUYE BOMBA	m3	9.2806	250.00	2,322.50	2,322.65	3.8101	54.19
0224030004	MAYOLICA BLANCA PRIMERA 15 cm X 15 cm	m2	62.8240	14.69	1,216.63	1,216.33	1.9953	58.19
0228030100	CAL HIDRATADA DE 30 Kg	bis	3.7853	4.79	18.15	18.03	0.0286	56.21
0228040001	CINTA AISLANTE	rl	3.2000	2.50	8.00	8.00	0.0131	56.23
0228040003	CINTA AISLANTE	u	1.3000	2.50	3.25	3.25	0.0053	56.23
0228050011	MASILLA	kg	0.0300	1.20	0.04	0.03	0.0000	56.23
0228160009	OCRE	kg	40.0000	3.00	120.00	120.00	0.1968	56.43
0230000002	PORCELANA	kg	11.8340	15.53	185.27	185.44	0.3042	56.73
0230000007	PORCELANA BLANCA	kg	3.4478	1.00	3.45	3.54	0.0059	56.74
0230060019	MORTERO EMBALSADO 1 4	bis	75.7050	6.50	492.05	492.08	0.8072	57.55
0230400002	INTERCOMUNICADOR CON CENTRAL Y 9 SATELITES	u	1.0000	135.00	135.00	135.00	0.2215	57.77
0230450005	LAVADERO ACERO INOXIDABLE 19"x37" CON ESC P S	u	1.0000	120.00	120.00	120.00	0.1989	57.97
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal	0.5149	113.00	57.83	58.08	0.0952	58.06
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 gl	u	0.4822	31.00	14.88	14.89	0.0244	58.09
0230460038	PEGAMENTO PARA PVC	L	0.4692	31.00	14.57	14.53	0.0238	58.11
0230460040	PEGAMENTO PARA TUBO CPBV 250 ml	pza	0.6056	9.72	5.93	5.98	0.0096	58.12
0230460048	PEGAMENTO PARA PVC	u	0.0800	2.00	0.16	0.16	0.0003	58.12
0230480032	CINTA TEFLON	pza	0.6000	1.06	0.64	0.68	0.0011	58.12
0230980018	LJJA DE ACERO	plg	0.4000	2.00	0.80	0.80	0.0013	58.12
0230980019	LJJA	u	0.2000	2.00	0.40	0.40	0.0007	58.12
0232000029	FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg	239.3616	10.00	2,393.62	2,393.62	3.9265	62.05
0232000030	FLETE TERRESTRE DESDE LIMA A OMBOTE	kg	212.1210	10.00	2,121.20	2,121.21	3.4798	65.53
0234000000	GASOLINA B4 OCTANOS	gal	0.5304	10.00	5.30	5.30	0.0087	65.54
0238000000	MORFINGON (PUESTO EN OBRA)	m3	23.4980	16.10	378.35	378.48	0.8209	66.16
0239030067	TIZA EN BOLSA DE 40 kg	u	80.0000	3.00	240.00	240.00	0.3937	66.55
0239060000	AGUA	m3	7.7342	9.00	69.66	70.05	0.1149	66.67

PRECIOS E INCIDENCIAS - FIRTH - B1

2 de 2

Código	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio \$/	Parcial\$/80,986.07	Presupuestado \$/80,986.77	incidencia % \$/	Inc. Acum. % \$/
023900009	CALENTADOR DE AGUA	u	1.0000	300.00	300.00	300.00	0.4921	67.16
023990051	VENTANA TIPO V0	u	1.0000	500.00	500.00	500.00	0.8202	67.98
023990052	PUERTA TIPO P-1	u	1.0000	250.00	250.00	250.00	0.4101	68.39
023990053	PUERTA TIPO P-2	u	4.0000	250.00	1,000.00	1,000.00	1.6404	70.03
023990054	PUERTA TIPO P-3	u	3.0000	250.00	750.00	750.00	1.2303	71.26
023990056	VENTANA TIPO VC	u	2.0000	250.00	500.00	500.00	0.8202	72.08
023990056	VENTANA TIPO V4	u	2.0000	250.00	500.00	500.00	0.8202	72.90
023990057	VENTANA TIPO VA	u	4.0000	250.00	1,000.00	1,000.00	1.6404	74.54
023990058	VENTANA TIPO VA-1	u	4.0000	250.00	1,000.00	1,000.00	1.6404	76.18
024304000	MADERA TORNILLO	p2	230.4282	12.00	2,765.16	2,786.23	4.5361	80.72
024313000	MADERA DE CEDRO (p2)	p2	0.2200	3.30	0.73	0.70	0.0011	80.72
024316000	MADERA PINO PARA ANDAMIOS	p2	14.3070	2.31	33.06	33.13	0.0543	80.77
024316003	MADERA PINO (REGLAS)	p2	12.0889	12.00	145.20	145.46	0.2386	81.01
024366002	MADERA ANDAMIAGE	p2	104.5450	2.72	284.38	284.80	0.4672	81.48
024403002	TRIPLAY DE 4' X 8' X 4 mm	pl	2.5000	20.00	50.00	50.00	0.0820	81.56
024404001	PLANCH ETERNIT	u	5.0000	10.00	50.00	50.00	0.0820	81.84
025001000	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 12" X	pza	2.0000	16.27	32.54	32.54	0.0534	81.70
025301002	GRASA	lb	0.0354	10.00	0.40	0.35	0.0008	81.70
025401001	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	10.0000	12.00	120.00	120.00	0.1968	81.89
026502003	CODO DE FIERRO GALVANIZADO ISO-I DE 1/2" X 90°	u	4.0000	1.06	4.24	4.24	0.0070	81.90
026506001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	u	4.0000	3.46	13.84	13.84	0.0227	81.92
026506002	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	u	8.0000	4.97	39.76	39.76	0.0652	81.99
026513000	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 1 1/2"	u	4.0000	0.86	3.44	3.44	0.0058	81.99
026513005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" X 1 1/2"	u	8.0000	1.08	8.64	8.64	0.0139	82.01
027200000	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 C/R. 3/4" X 5m	u	19.8975	6.98	139.50	139.52	0.2272	82.23
027200001	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 1/2"	m	48.1213	1.00	46.12	46.12	0.0757	82.31
027200002	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 3/4"	m	11.5000	21.36	245.64	245.60	0.4029	82.71
027200003	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 C/R. 1"	m	4.7998	18.00	86.40	86.40	0.1417	82.85
027206001	CODO PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 3/4" X 90°	u	34.8000	0.40	13.84	13.80	0.0226	82.86
027207000	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1/2"	u	23.9471	1.00	23.95	23.95	0.0393	82.92
027207001	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 3/4"	u	33.2169	2.00	66.44	66.43	0.1090	83.03
027207002	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1"	u	4.7088	0.80	3.77	3.77	0.0082	83.03
027213000	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	16.4257	2.00	32.86	32.85	0.0539	83.09
027213001	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	m	33.2141	4.00	132.84	132.88	0.2179	83.30
027214001	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	u	7.0000	1.60	11.20	11.20	0.0184	83.32
027214003	CODO PVC SAL DE 4" X 90°	u	3.0000	2.00	6.00	6.00	0.0098	83.33
027216001	RAMAL TEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	u	7.0000	3.00	21.00	21.00	0.0344	83.37
027217000	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	u	8.0000	4.00	24.00	24.00	0.0394	83.41
027217001	TEE SANITARIA SIMPLE CON REDUCCION PVC SAL 4" A 2"	u	9.0000	5.00	45.00	45.00	0.0736	83.48
027229000	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE 1/2" X 5 m	u	12.2300	21.36	261.23	261.23	0.4285	83.91
027229001	TUBERIA CPVC PARA AGUA CALIENTE ESPIGA SIN CAM	u	3.7100	21.36	79.25	79.25	0.1300	84.04
027230000	CODO CPVC PARA AGUA CALIENTE DE 1/2" X 90°	u	4.0000	0.88	2.72	2.72	0.0045	84.04
027301000	TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m	pza	4.6235	0.60	2.77	2.77	0.0045	84.05
027301000	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza	2.7685	18.00	49.86	49.83	0.0817	84.13
027311000	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza	13.2100	0.90	11.89	11.89	0.0195	84.15
027311000	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza	7.9100	0.90	7.12	7.12	0.0117	84.16
027323001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza	13.2100	3.60	50.20	50.20	0.0823	84.24
027323004	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	pza	7.9100	3.60	30.06	30.06	0.0483	84.29
027401001	TUBO PVC SAP EC PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	u	8.0000	3.60	28.80	28.80	0.0472	84.34
027401001	TUBERIA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS	pza	1.2000	3.60	4.32	4.32	0.0071	84.35
027401001	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS I	u	6.2700	3.60	22.57	22.57	0.0370	84.38
027401002	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS I	u	1.2000	3.60	4.32	4.32	0.0071	84.39
027401003	TUBO PVC SEL ESPIGA CAMPANA 3/4" X 3.00 m	pza	53.5000	3.80	192.60	192.80	0.3159	84.71
027402002	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3	pza	14.0000	0.95	13.30	13.34	0.0219	84.73
027402001	CURVA PVC SAP PESADO PARA INSTALACIONES ELEC	u	10.0000	0.95	9.50	9.50	0.0156	84.74
027402001	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 5/	u	8.0000	0.95	5.70	5.70	0.0094	84.75
027402003	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 1	u	2.0000	0.95	1.90	1.90	0.0031	84.76
027402007	CURVA PVC SEL 3/4"	pza	15.0000	0.95	14.25	14.25	0.0234	84.78
027403005	UNION PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE	u	2.0000	0.65	1.30	1.30	0.0021	84.78
027403002	UNION PVC SEL 3/4"	pza	29.0000	0.65	18.85	18.85	0.0309	84.81
027404000	CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	pza	82.0000	0.82	50.84	50.84	0.0834	84.90
027404001	CONEXION A CAJA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELI	u	2.0000	0.62	1.24	1.24	0.0020	84.90
027404003	CONEXION A CAJA PVC SEL 3/4"	pza	15.0000	0.62	9.30	9.30	0.0153	84.91
027700002	VALVULA COMPLETA DE BRONCE DE 1/2"	u	2.0000	7.21	14.42	14.42	0.0237	84.94
027700003	VALVULA COMPLETA DE BRONCE DE 3/4"	u	4.0000	9.94	39.76	39.76	0.0652	85.00
027700002	VALVULA COMPLETA DE BRONCE DE 1"	u	0.6817	8.94	6.58	6.57	0.0108	85.01
033703000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u	7.6768	100.00	768.00	767.68	1.2593	88.27
033752008	HOJAS DE SIERRA	u	0.2900	4.50	1.26	1.26	0.0021	88.27
033753001	CORDON # 38	cm	80.0000	1.00	80.00	80.00	0.1312	86.41
EQUIPOS								
034801001	WINCHE ELECTRICO 3.8 HP DE DOS BALDES	hm	1.5863	100.00	159.00	158.63	0.2602	86.67
034898005	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	558.9209	4.95	2,768.85	2,784.88	4.5352	91.20
034998007	VIGUETA PRETENSADA TIPO V-101	m	172.0400	10.50	1,806.42	1,806.42	2.9632	94.16
034903003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	2.0158	30.00	60.50	60.50	0.0982	94.26
034907004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2 40°	hm	4.9127	30.00	147.30	147.28	0.2416	94.50
034910007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	181.2536	14.51	2,339.88	2,340.37	3.8791	96.34
034919003	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	he	2.6880	30.00	80.10	80.00	0.1312	98.48
034988003	TEODOLITO	hm	3.5840	30.00	107.40	107.60	0.1765	98.65
034989001	NIVEL OPTICO	hm	0.9160	30.00	27.60	27.60	0.0453	98.70
SUBCONTRATOS								
040107001	SC EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTOS	m3	14.0300	30.00	420.90	420.90	0.6904	98.39
040107002	SC ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	12.4500	30.00	373.50	373.50	0.6127	100.00

2.5 Programación de Obra

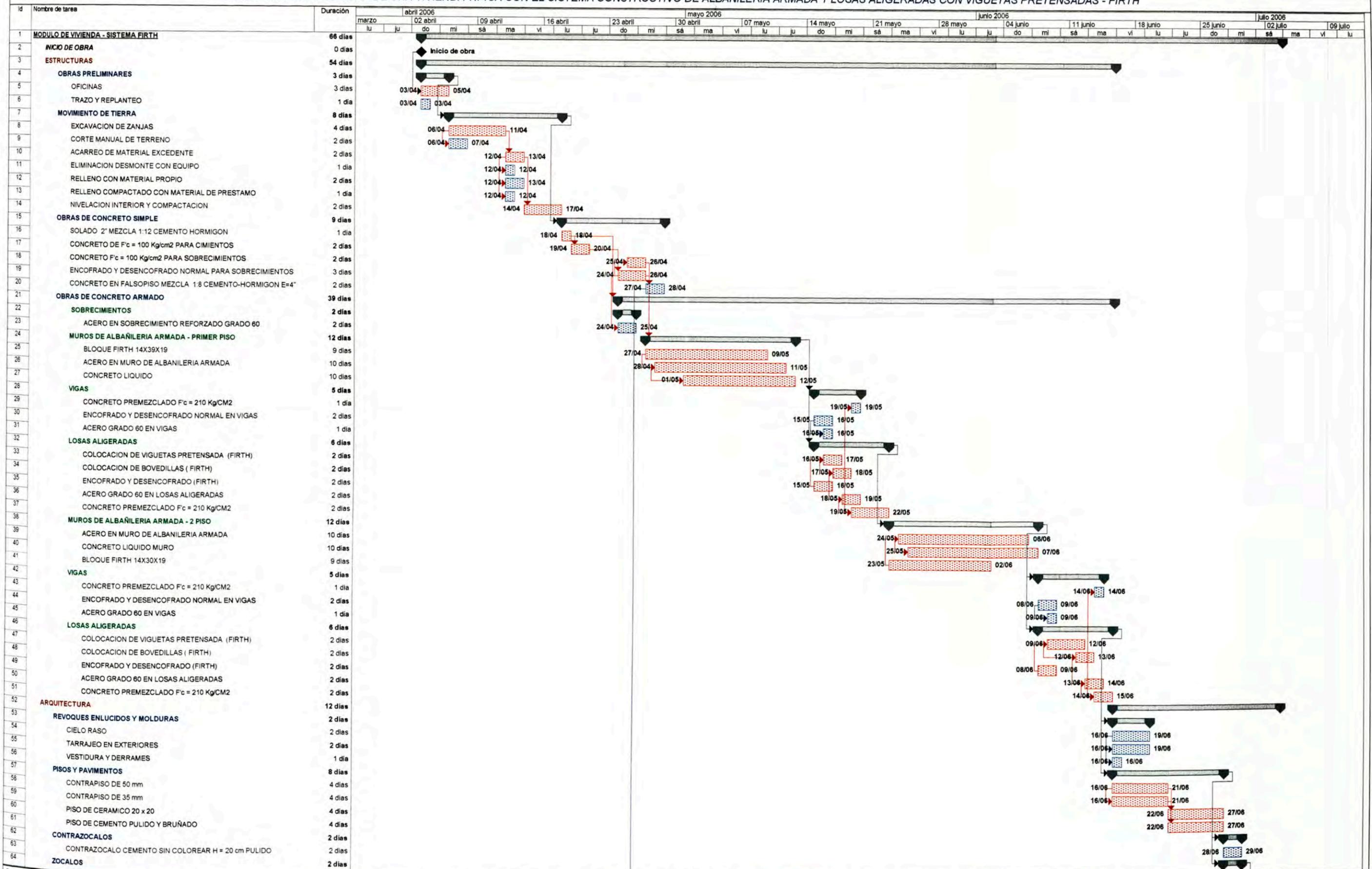
2.5.1 Diagrama de Barras Gantt (Ver hoja de programación)

2.5.2 Cronograma Valorizado de Avance de Obra

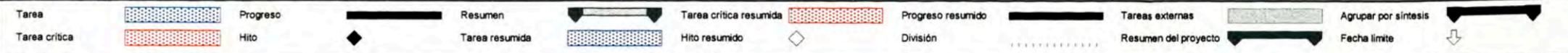
CRONOGRAMA VALORIZADO - FIRTH - B1					1 de 2
Item	Descripción Partida	Precio	Mes I	Mes II	
01	ESTRUCTURAS	35,000.97			
01.01	OBRAS PRELIMINARES	1,484.60			
01.01.01	OFICINAS GRUPO BETA	643.40	643.40		
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	392.00	392.00		
01.01.03	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	449.20	449.20		
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,278.19			
01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	420.90	420.90		
01.02.02	CORTE MANUAL DEL TERRENO	56.46	56.46		
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	373.50	373.50		
01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	140.28	140.28		
01.02.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	226.60	226.60		
01.02.06	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	60.45	60.45		
01.03	CONCRETO SIMPLE	4,842.81			
01.03.01	SOLADOS CONCRETO f'c= 100 kg/cm ² h= 2"	162.33	162.33		
01.03.02	CONCRETO 1:10 + 30% P.G. PARA CIMIENTOS CORRIDOS	1,146.07	1,146.07		
01.03.03	CONCRETO 1:8- 25% PM PARA SOBRECIMENTOS	542.63	542.63		
01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMIENTO HASTA 0.30 m	2,148.58	2,148.58		
01.03.06	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 18 CEMENTO-HORMIGON E= 4"	845.22	845.22		
01.04	CONCRETO ARMADO	27,395.37			
01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA SOBRECIMIENTO REFORZADO	5,640.40	5,640.40		
01.04.02	VIGAS	2,369.35			
01.04.02.01	CONCRETO EN VIGAS f'c= 210 kg/cm ²	595.32	297.66	297.66	
01.04.02.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS Y DINTELES	1,427.46	713.73	713.73	
01.04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	346.57	173.29	173.29	
01.04.03	LOSAS ALIGERADAS	6,373.14			
01.04.03.01	COLOCACION DE VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH	1,890.09	945.05	945.05	
01.04.03.02	COLOCACION DE BOVEDILLAS (FIRTH)	491.21	245.61	245.61	
01.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO FIRTH	959.14	479.57	479.57	
01.04.03.04	ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	3,032.70	1,516.35	1,516.35	
01.04.04	ESCALERAS	906.31			
01.04.04.01	CONCRETO EN ESCALERAS f'c= 210 kg/cm ²	388.75	184.38	184.38	
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN ESCALERAS	480.89	240.45	240.45	
01.04.04.03	ACERO DE ESCALERAS	56.67	28.34	28.34	
01.04.05	MUROS ARMADOS	12,106.17			
01.04.05.01	BLOQUE DE CONCRETO FIRTH 14x23x19	9,044.95	4,522.48	4,522.48	
01.04.05.02	CONCRETO LIQUIDO FREMEZCLADO EN MUROS	2,431.07	1,215.54	1,215.54	
01.04.05.03	ACERO EN MUROS DE LABAÑILERIA ARMADA	630.15	315.08	315.08	
02	ARQUITECTURA	17,906.32			
02.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDEURAS	1,560.25			
02.01.01	VESTIDURA DE OERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS Y VANOS	1,280.85		1,280.85	
02.01.02	TAPRAJE EN EXTERIORES	279.40		279.40	
02.02	CIELORRASOS	2,120.23			
02.02.01	CIELOFRADOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	2,120.23		2,120.23	
02.03	PISOS Y PAVIMENTOS	2,489.85			
02.03.01	CONTRAPISO DE 60 mm	784.90		784.90	
02.03.02	CONTRAPISO DE 35 mm	277.58		277.58	
02.03.03	PISO CERAMICO 20x20	900.62		900.62	
02.03.04	PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	526.75		526.75	
02.04	CONTRAZOCALOS	378.21			
02.04.01	CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 20 cm	378.21		378.21	
02.05	ZOCALOS	3,119.98			
02.05.01	ZOCALO DE MAYOLICA BLANCA DE 15 X 15 cm DE 1RA	3,119.98		3,119.98	
02.06	REVESTIMIENTOS	162.77			
02.06.01	FORJADO Y REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALERAS DE CEMENTO FROTACHADO	162.77		162.77	
02.07	CUBIERTAS	764.62			
02.07.01	COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON MEZCLA	764.62		764.62	
02.08	CARPINTERIA DE MADERA	2,000.00			
02.08.01	PUERTA TIPO P-1	250.00		250.00	
02.08.02	PUERTA TIPO P-2	1,000.00		1,000.00	
02.08.03	PUERTA TIPO P-3	750.00		750.00	

CRONOGRAMA VALORIZADO - FIRTH - B1		2 de 2		
Item	Descripción Partida	Precio	Mes I	Mes II
02.09	CARPINTERIA METALICA	3,500.00		
02.09.01	VENTANA TIPO VG	500.00		500.00
02.09.02	VENTANA TIPO VC	500.00		500.00
02.09.03	VENTANA TIPO V4	500.00		500.00
02.09.04	VENTANA TIPO VA	1,000.00		1,000.00
02.09.05	VENTANA TIPO VA-1	1,000.00		1,000.00
02.10	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	1,810.41		
02.10.01	INODORO MONTECARLO BLANCO COMERCIAL (SIN COLOCACION)	460.92		460.92
02.10.02	LAVATORIO SONNET 19"X10" BLANCO COMERCIAL (SIN COLOCACION)	788.03		788.03
02.10.03	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE	120.00		120.00
02.10.04	LAVADERO DE GRANITO DE 1.00 X 0.60 m	50.00		50.00
02.10.05	DUCHAS CROMADAS DE CABEZA GIRATORIA Y LLAVE MEZCLADORA	93.46		93.46
02.10.06	CALENTADOR DE AGUA	300.00		300.00
01	INSTALACIONES ELECTRICAS	4,123.70		
01.01	TABLEPOS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 12 POLOS	138.04	68.02	68.02
01.02	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	348.54	174.27	174.27
01.03	SALIDA PARA BRAQUETES	104.78	52.39	52.39
01.04	TOMACORRIENTE DOBLE TIPO UNIVERSAL CON TOMA A TIERRA	1,090.89	545.45	545.45
01.05	SALIDA PARA PARA COCINA ELECTRICA TRIFASICO	60.30	30.15	30.15
01.06	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR UN DADO	147.75	73.88	73.88
01.07	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DOS DADOS	151.24	75.62	75.62
01.08	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DE CONMUTACION	221.85	110.93	110.93
01.09	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ CAJA FLUORESCENTE DE TECHO	304.20	152.10	152.10
01.10	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO PARED	60.96	30.48	30.48
01.11	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO O INTERCOMUNICADOR	60.96	30.48	30.48
01.12	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION	49.93	24.97	24.97
01.13	PORTERO	195.96	97.98	97.98
01.14	SALIDA DE TIMBRE CON TRANSFORMADOR 220V8V	99.16	49.58	49.58
01.15	CAJA DE PASO PARA ALIMENTADORES	58.87	29.34	29.34
01.16	CAJA PASO PARA MONTANTE DE TELEFONO	64.17	32.09	32.09
01.17	CAJA PASO PARA MONTANTE DE TELEFONO INTERNO O INTERC.	64.17	32.09	32.09
01.18	SALIDA PARA CAMPANA EXTRACTORA COCINA	35.19	17.60	17.60
01.19	POZO A CONEXIÓN A TIERRA	680.00	340.00	340.00
01.20	MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA	150.00	75.00	75.00
01.21	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA	40.94	20.47	20.47
01	SISTEMA DE DESAGUE	2,000.74		
01.01	RED DE DESGUE DE 4" EN PVC"	540.19	270.10	270.10
01.02	RED DE DESGUE DE 2" EN PVC	146.25	73.13	73.13
01.03	TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION	189.68	94.84	94.84
01.04	TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION	236.33	118.17	118.17
01.05	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	180.99	90.50	90.50
01.06	SALIDAS DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	401.80	200.90	200.90
01.07	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	206.06	103.03	103.03
01.08	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2"	99.44	49.72	49.72
02	SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO	1,672.97		
02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" PVC-SAP	141.10	70.55	70.55
02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	308.32	154.16	154.16
02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	221.21	110.61	110.61
02.04	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	712.30	356.15	356.15
02.05	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	88.48	44.24	44.24
02.06	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	201.56	100.78	100.78
03	SISTEMA DE AGUA CALIENTE	734.22		
03.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" AGUA CAL	112.49	56.25	56.25
03.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" AGUA CAL	310.17	155.09	155.09
03.03	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA CPVC	311.56	155.78	155.78
	COSTO PARCIAL MENSUAL	S/.	28,389.30	33,049.62
	PORCENTAJE	%	46.21	53.79
	COSTO DIRECTO TOTAL		S/. 61,438.92	
	COSTO POR m2		\$222.60	

PROGRAMACION DE OBRA DE UNA VIVIENDA TIPICA CON EL SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ALBAÑILERIA ARMADA Y LOSAS ALIGERADAS CON VIGUETAS PRETENSADAS - FIRTH



Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2da Etapa"
 Tesista: Juan José Durand Diaz



2.6 Relación de Planos a nivel de vivienda típica

- **Arquitectura:**
 - ✓ Planta por niveles de distribución y plano de techos..(Ver lámina A-01)
 - ✓ Cortes y elevaciones.....(Ver lámina A-02)
 - ✓ Cortes y detalle de escalera compensada.....(Ver lámina A-03)

- **Estructuras:**
 - ✓ Cimentación y losas aligeradas.....(Ver láminas E-01 al E-04)
 - ✓ Escaleras y detalles.....(Ver lámina E-05 y E-06)

- **Instalaciones Sanitarias:**
 - ✓ Red de agua potable.....(Ver lámina IS-01)
 - ✓ Red de desagüe.....(Ver lámina IS-02)

- **Instalaciones Eléctricas:**
 - ✓ Instalaciones eléctricas interiores.....(Ver lámina IE-01)
 - ✓ Diagrama unifilar, de cargas y pozo de tierra.....(Ver lámina IE-02)

CAPITULO III

EL USO DE LOSAS ALIGERADAS CON VIGUETAS PRETENSADAS DE FIRTH COMO ALTERNATIVA AL SISTEMA TRADICIONAL

3.1 Descripción del Sistema

3.1.1 Generalidades

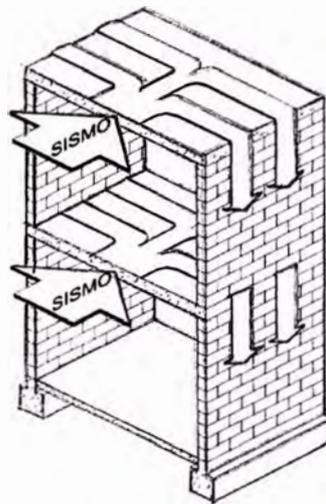
La losa es un elemento importantísimo en la construcción de edificaciones no sólo porque transmite las cargas de gravedad hacia las vigas y asegura que la estructura se desplace uniformemente ante las sollicitaciones sísmicas (diafragma rígido), sino que representa dos factores que pueden determinar la programación y la calidad de la obra: tiempo y costo.

En la búsqueda de dar alternativas económicas e innovadoras, Firth trae al mercado las viguetas prefabricadas pretensadas.

El concreto pretensado con su zona precomprimida neutraliza las tracciones, antes que ellas se manifiesten, constituye un material que trabaja en su totalidad y sin zonas inertes. El ejemplo de la fila de libros que se transportan precomprimiéndolos con las manos, es una forma muy simple de comprender la precompresión. Las viguetas proporcionadas por FIRTH son viguetas prefabricadas de concreto pretensado, hecho que le otorga una serie de ventajas ya conocidas en relación a cualquier otra vigueta prefabricada de concreto armado. En efecto, la cualidad de ser pretensadas determina que nuestras viguetas se encuentren en capacidad de abarcar espacios más grandes con menor espesor de

losa, lo que genera tener menos peso y menos concreto por m². Además, el hecho de ser pretensadas determina que tenga menores deflexiones, esté fabricada con materiales de alta resistencia (concreto de 350 y 420 Kg/cm² y cable de 18000 Kg/cm² a diferencia de los 4200 Kg/cm² de un acero corrugado para concreto armado), que tenga mayor capacidad de carga, y que sean más durables y resistentes que cualquier vigueta prefabricada de concreto armado.

Si reunimos las bondades que ofrecen los elementos prefabricados y los pretensados, se puede llegar a obtener ahorros importantes de tiempos y materiales, siendo éste el caso de la vigueta FIRTH.



3.1.2 Componentes del Sistema

- **Viguetas Pretensadas** (que reemplazan el acero corrido)

Constituidas por los sgtes. materiales:

Cemento:

Cemento Pórtland Sol tipo 1 suministrado por Cementos Lima S.A., el cual cumple con las especificaciones de la norma ASTM C-150 "Standard Specification for Pórtland Cement".

Arena Gruesa:

La arena gruesa proviene de la cantera La Gloria. Esta arena cumple con las especificaciones de la norma ASTM C-33 "Standard Specification for Concrete Aggregates".

Confitillo:

El agregado grueso utilizado corresponde al confitillo (huso N°8) de la norma ASTM C-33 proveniente de la cantera Flor de Nieve. Este confitillo cumple con las especificaciones de la norma ASTM C-33 "Standard Specification for Concrete Aggregates".

Acero Pretensado:

Cables de 3 x 3 mm

Acero de baja relajación

Cumplen con la norma ASTM 416 y UNE-36-096

Alambres de 3mm y 4 mm

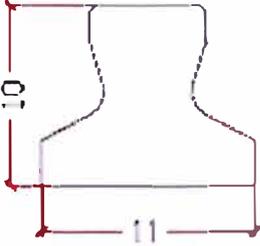
Acero de baja relajación Tridentados.

Cumplen con la Norma ASTM 421 y UNE-36-095



Series

SERIES	fpu(Kg/cm ²)	Área (cm ²)
V100	19000	0.213
V101	18000	0.360
V102	18000	0.452
V104	18000	0.848

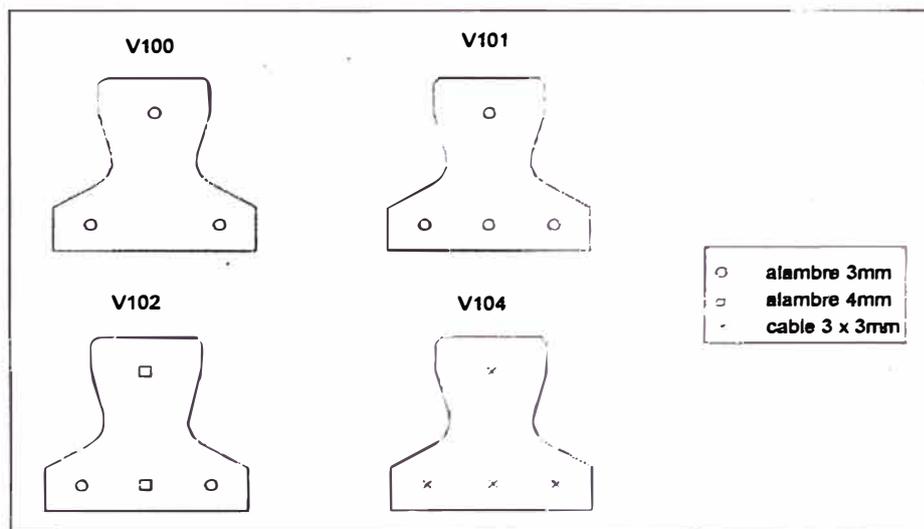


CARACTERISTICAS

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

Las viguetas pretensadas Firth cumplen con los requerimientos de la Norma Peruana de Estructuras capítulo 18-Concreto Preesforzado y con el ACI 318-99.

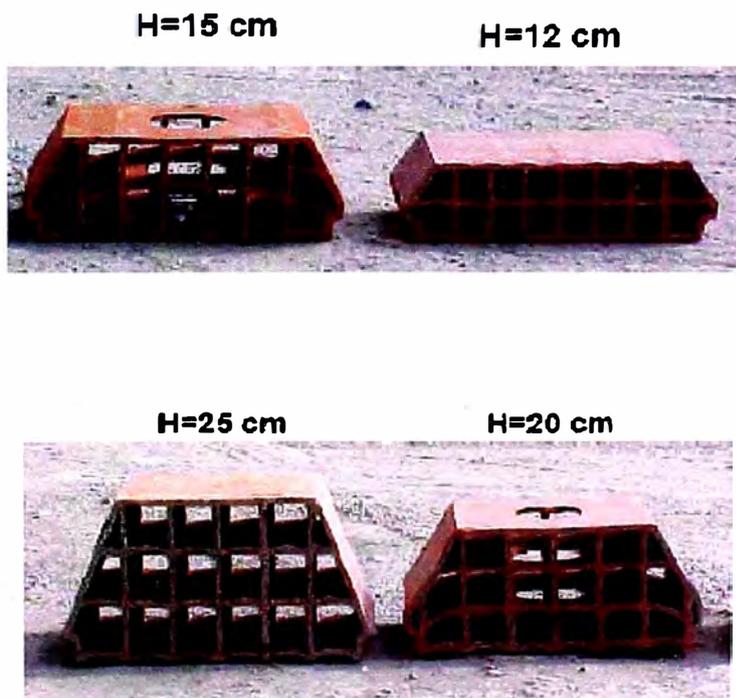
SERIES DE VIGUETAS



Bovedillas de arcilla:

Los ladrillos cumplen con los requisitos especificados en la Norma Técnica Peruana Itintec 331.017 en cuanto a lo que se refiere a materia prima y con la Norma Itintec 331.040 para techos y entrepisos aligerados.

Se admitirá una tolerancia de +/- 2% de las dimensiones nominales.



Características:

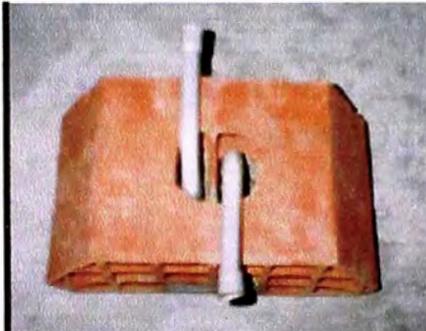
ALTURA DE LOSA (cm)	ALTURA DE BOVEDILLA (cm)	LARGO (cm)	APOYOS (cm)	ANCHO (cm)	PESO MAXIMO (Kg)
17	12	39	1.74	25	9.00
20	15	39	1.74	25	9.50
25	20	39	1.74	25	10.50
30	25	39	1.74	25	13.10

Accesorios:

- ✓ Bandejas sanitarias, para viga costura o ensanches



- ✓ Cajas eléctricas:



Son las mismas bovedillas que incluyen una caja liviana embebida en mortero (sin tuberías).

- **Losa de concreto de 5 cm.**

Resistencia del Concreto:

Longitud de vigueta	f'c mín
L ≤ 4.00m en sistema de muros portantes	175 Kg/cm ²
L > 4.00m	210 Kg/cm ²

Especificaciones:

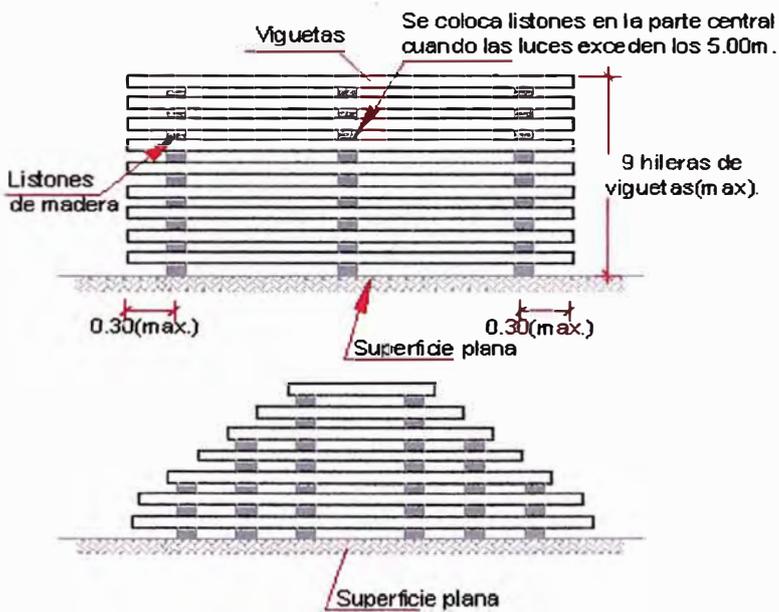
Agregado grueso:	TM= 3/4" TMN=1/2" Piedra #67. comúnmente conocida como piedra de 1/2"
Slump de diseño máx:	3" Según la densidad de acero se deberá soltar con un aditivo superplastificante.

TM: Tamaño máximo.
TMN: Tamaño máximo

- **Acero** (sólo para los bastones y malla de temperatura)
- **Instalaciones eléctricas y sanitarias** .

3.1.3 Procedimiento Constructivo

- **Apilación**



Colocar las viguetas en forma de T invertida

Forma de apilar cuando se tiene viguetas de diferentes

- **Izaje**
El izaje puede ser manual, con poleas, plataforma, etc.

Izaje con Polea



Izaje con Winche

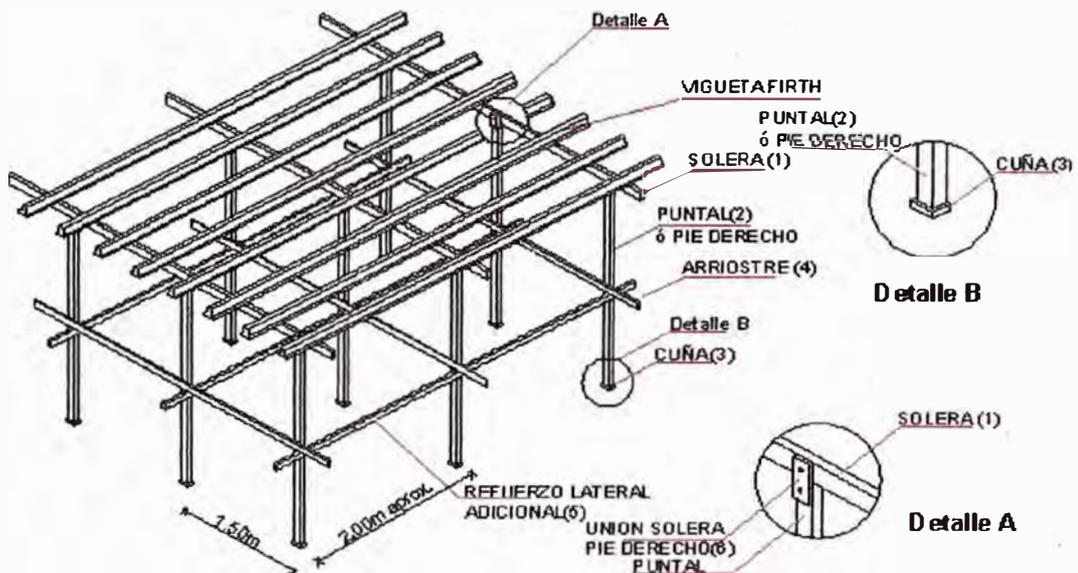


- **Manipuleo**



Las viguetas deben ser manipuladas en posición de "T" invertida.

- **Apuntalamiento**



ELEM. N°	DESCRIPCION	H ENTREPISO < 2.80 m		H ENTREPISO > 2.80 m	
		PERALTE	SECCION CIRCULAR	SECCION RECTANGULAR	SECCION RECTANGULAR
1	SOLERA	-	-	2" x 4" ó 3" x 4"	2" x 4" ó 3" x 4"
2	PUNTAL	17 cm	3"	2" x 3"	3" x 4"
		20 cm	3 a 4"	3" x 3"	3" x 4"
		25 cm	4"	3" x 4"	3" x 4"
3	CUÑA	-	-	2" x 3"	2" x 3"
4	ARRIOSTRE	-	NO ES NECESARIO		2" X 2"
5	REFUERZO HORIZONTAL	-	NO ES NECESARIO		1" x 3"
6	UNIONES PUNTAL-SOLERA	-	-	1" x 3" ó 2" x 3"	1" x 3" ó 2" x 3"

Condiciones:

- ✓ Madera tornillo en buen estado y de sección continua.
- ✓ Sobrecarga de trabajo hasta 250 Kg/m² (aprox. 3 hileras de ladrillos en 1 m²)
- ✓ Los puntales de los techos inclinados, abovedados y rampas deberán arriostrarse horizontalmente o con cruces para absorber esfuerzos horizontales.

Se recomienda usar apuntalamiento metálico:

- ✓ En alturas de entrepiso > 2.80 m con arriostres laterales.
- ✓ En luces mayores a los 6.00 m.
- ✓ En losas de altura > 25 cm.



NOTA:

Si en obra existen otras condiciones, entonces el apuntalamiento y el número de soleras variará según el tipo de madera, la sección y estado de los elementos, altura de entrepiso, etc.

Las contraflechas son necesarias para luces > 6.00 m y serán entre 3 y 5 mm por ml de vigueta.

- **Colocación de las Viguetas y Bovedillas**



Colocar las bovedillas en los extremos como elementos distanciadores de las viguetas.

Nota:

Se sugiere no asegurar ni atortolar los estribos de las vigas sin antes conocer la posición de las viguetas.

Luego de apuntalar y nivelar el techo se procede a colocar las bovedillas restantes.



- **Colocación del acero negativo, malla de temperatura e instalaciones eléctricas**



El acero negativo es el mismo que se calcula para una losa aligerada convencional (espaciado a 40 cm), con la diferencia que el espaciamiento ahora es de 50 cm (sobre c/ vigueta pretensada).



Se debe usar malla de temperatura en doble sentido cuando las luces exceden los 5.00 m y en las azoteas. Las instalaciones eléctricas se colocan como en un aligerado convencional.

- **Colocación de las Instalaciones Sanitarias**

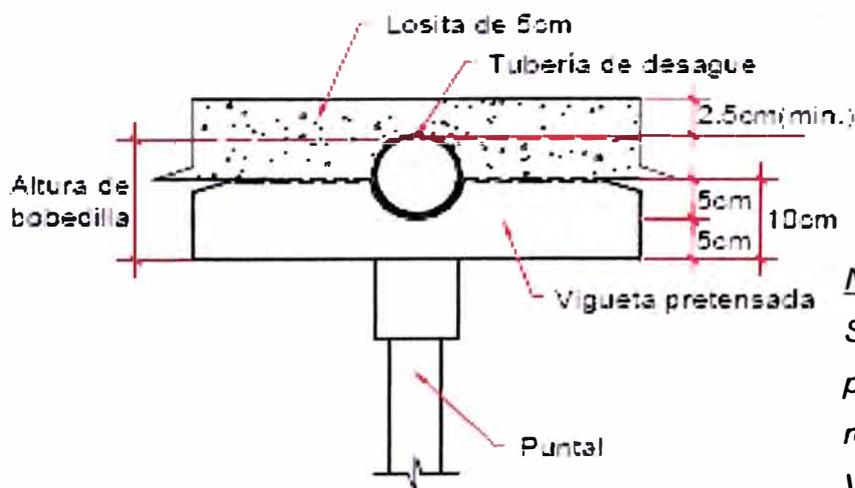


Tubería de desagüe, atravesando las viguetas pretensadas.

Se recomienda que las tuberías de desagüe vayan paralelas a la dirección de las viguetas (entre las bovedillas). Asimismo se sugiere que en la zona de baños donde van las montantes, por lo general muy cercanas a los bordes, se empiece con ladrillo.



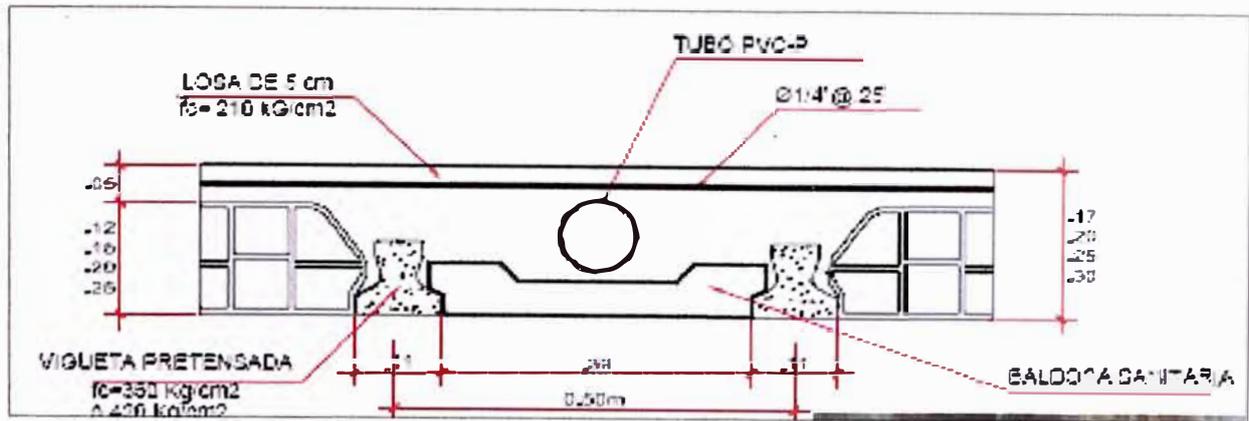
En caso de que la tubería tenga que atravesar la vigueta, ésta se podrá picar hasta 5 cm. (máx) como se ve en la figura.



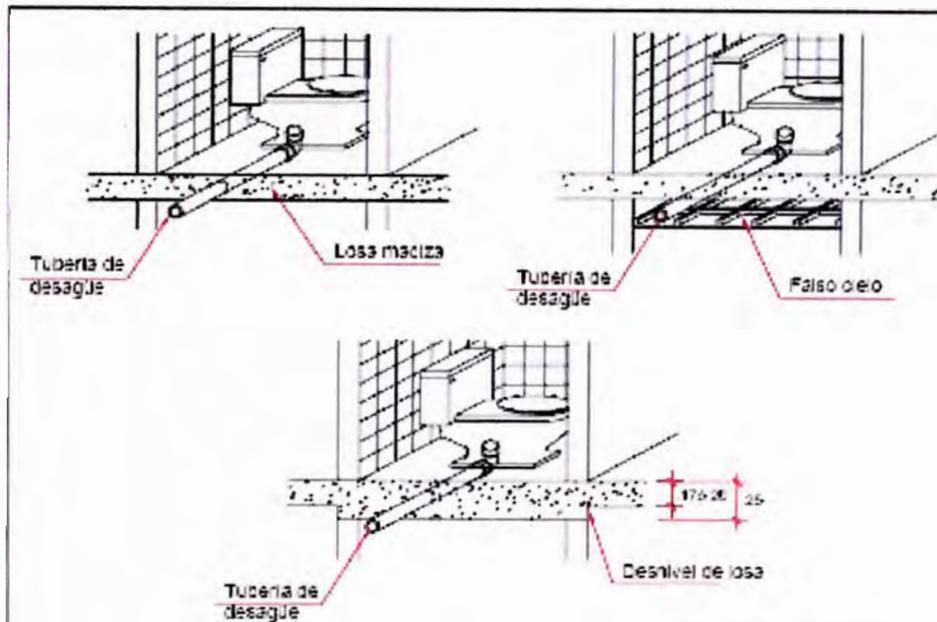
Nota:

Sólo la vigueta V100 no debe picarse. En éste caso será reemplazada por una vigueta V101.

DETALLE DE TUBERIA DE DESAGUE



Cuando el recubrimiento de la tubería de desagüe es menor a los 2.5 cm, entonces se recomienda usar losa maciza, falso techo o crear un desnivel en la losa (tipo bandeja).



• Limpieza y curado

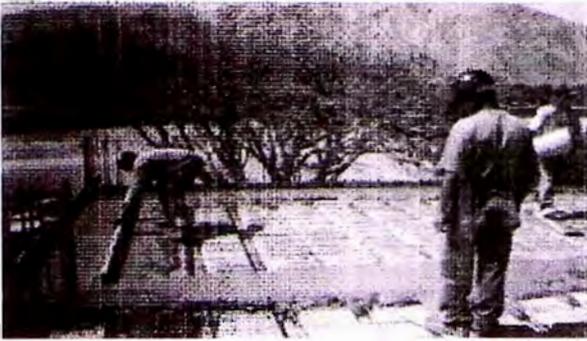
Se debe evitar cortar los ladrillos sobre las viguetas para no ensuciarlas.

Hay que barrer y/o limpiar con aire comprimido todo residuo que afecte la adherencia vigueta-losa de concreto.

Se debe mantener húmedas las viguetas y los ladrillos hasta el momento de vaciar la losa de concreto.



- **Vaciado del concreto**



Cubrir una losita de 5 cm (de resistencia especificada en planos y piedra de ½") sobre las bovedillas para lo cual se recomienda hacer "cintas" y/o "puntos" para definir el nivel de la losa como se ve en la foto.

Vaciar en forma paralela a las viguetas, vibrar y/o reglear compactando sobre todo en la zona donde van las viguetas.

Curar la losa inmediatamente termine el proceso de exudación (cuando pierde el brillo superficial y se torna opaco) hasta que el concreto vaciado llegue al 70 % de resistencia.



- **Desencofrado**

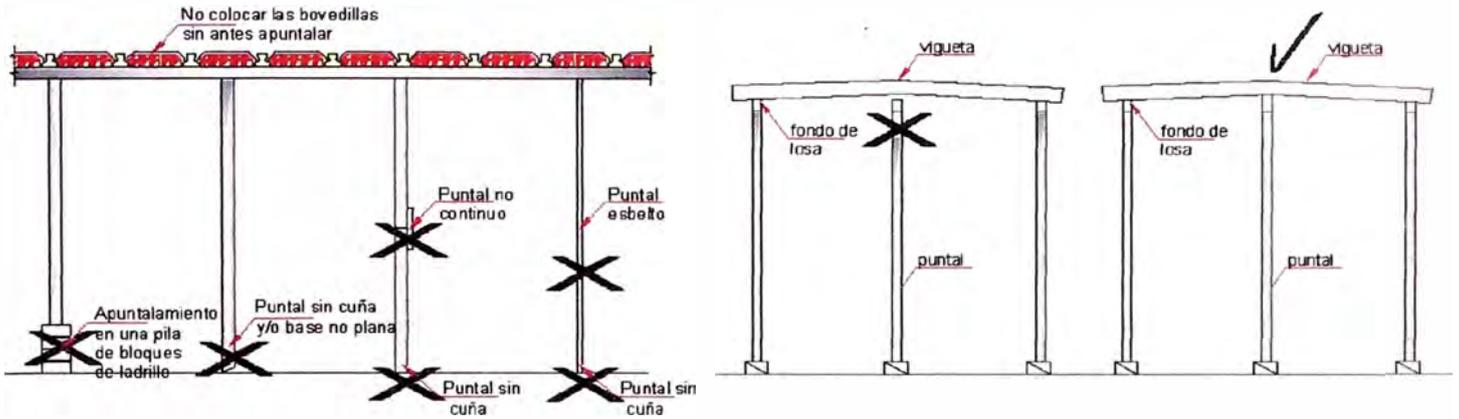
DIAS PARA DESENCOFRAR

LUCES	TECHOS NO CONSECUTIVOS
0 @ 4.00 m	4 días
4 @ 5.50 m	5 días
5.50 @ 6.50 m	6 días
6.50 @ más	7 días

Nota: Los techos no consecutivos son aquellos en los que sólo se llena un nivel. Caso contrario deberán desapuntalarse con las mismas consideraciones que se tiene para con un techo convencional.

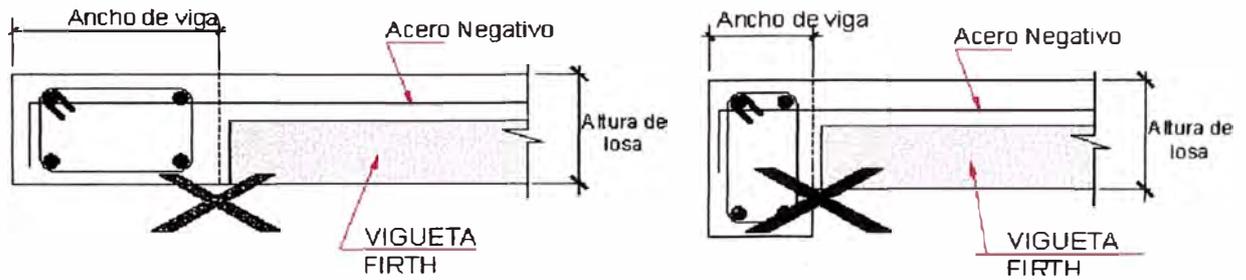
3.1.4 Detalles Constructivos

- Apuntalamiento**



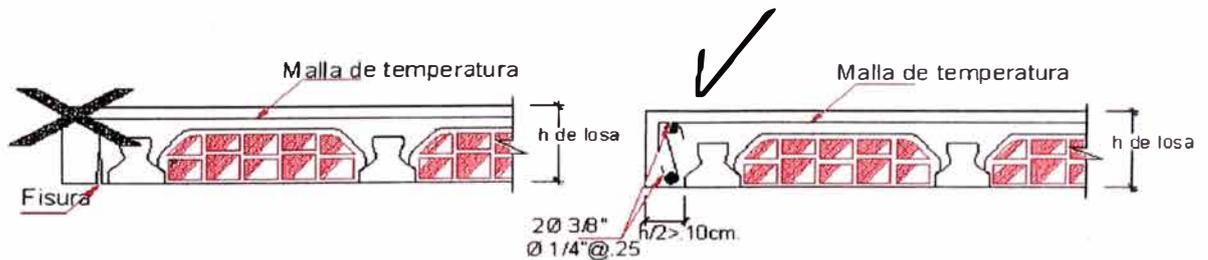
El apuntalamiento debe levantarse hasta establecer simplemente contacto con las viguetas.

- Ancho de Vigueta Defectuoso**

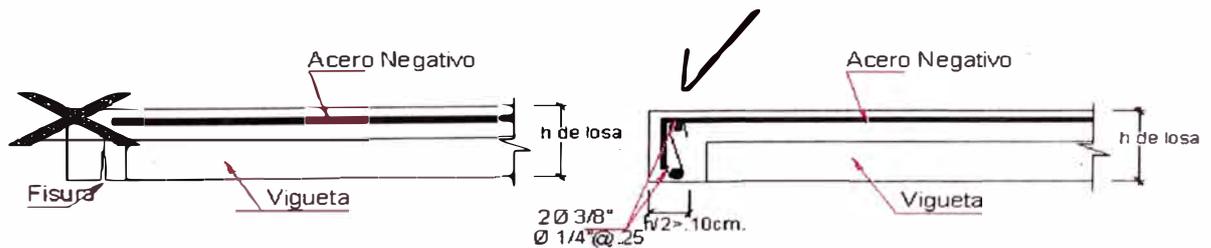


Viguetas que no llegan a entrar a las vigas.

- Borde de Losa**



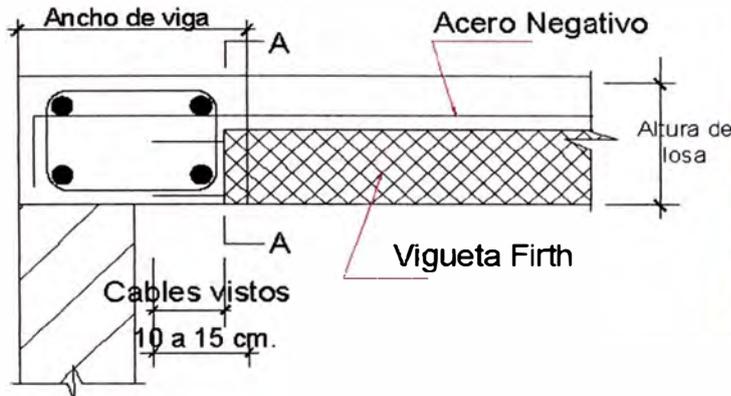
Fisuras en borde lateral de voladizo



Fisuras en borde de punta del voladizo

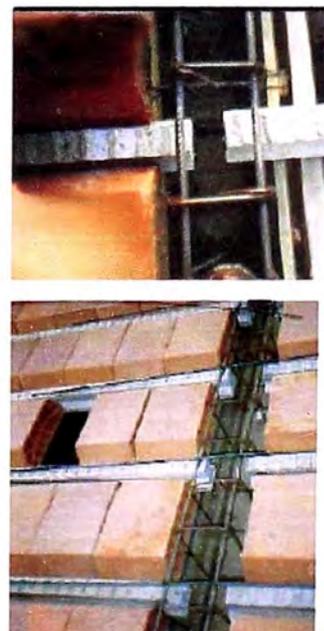
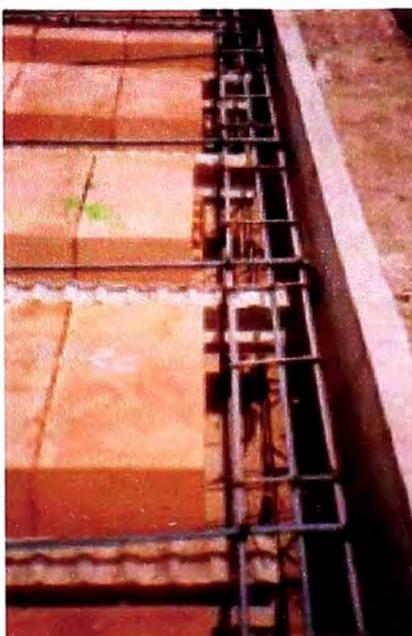
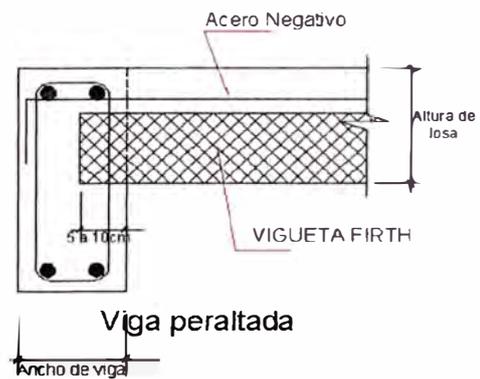
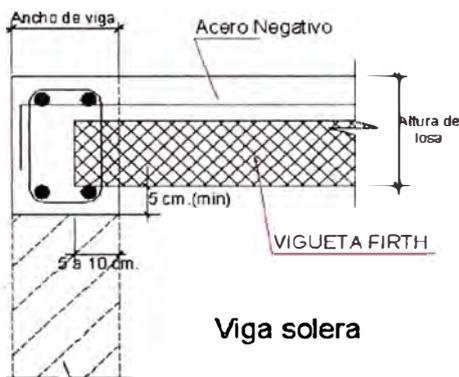
• **Conexión Vigüeta – Albañilería Confinada**

✓ **Vigüeta que se apoya en viga chata y/o invertida**

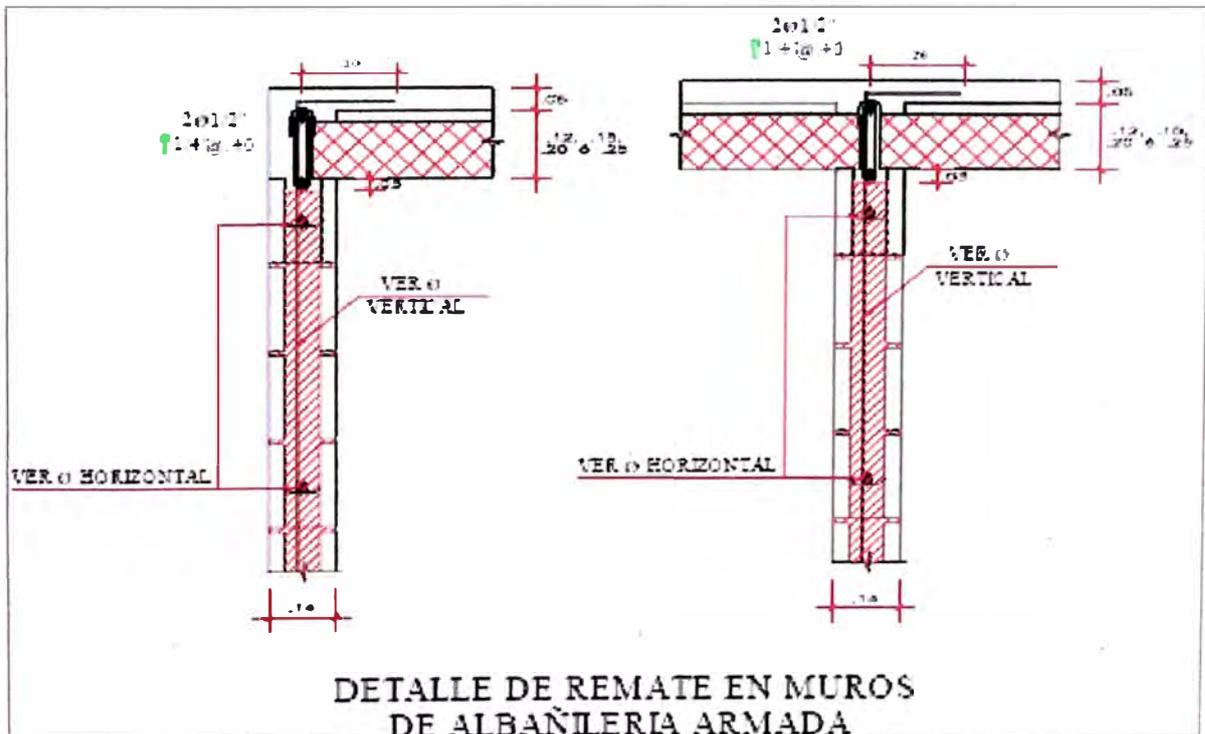
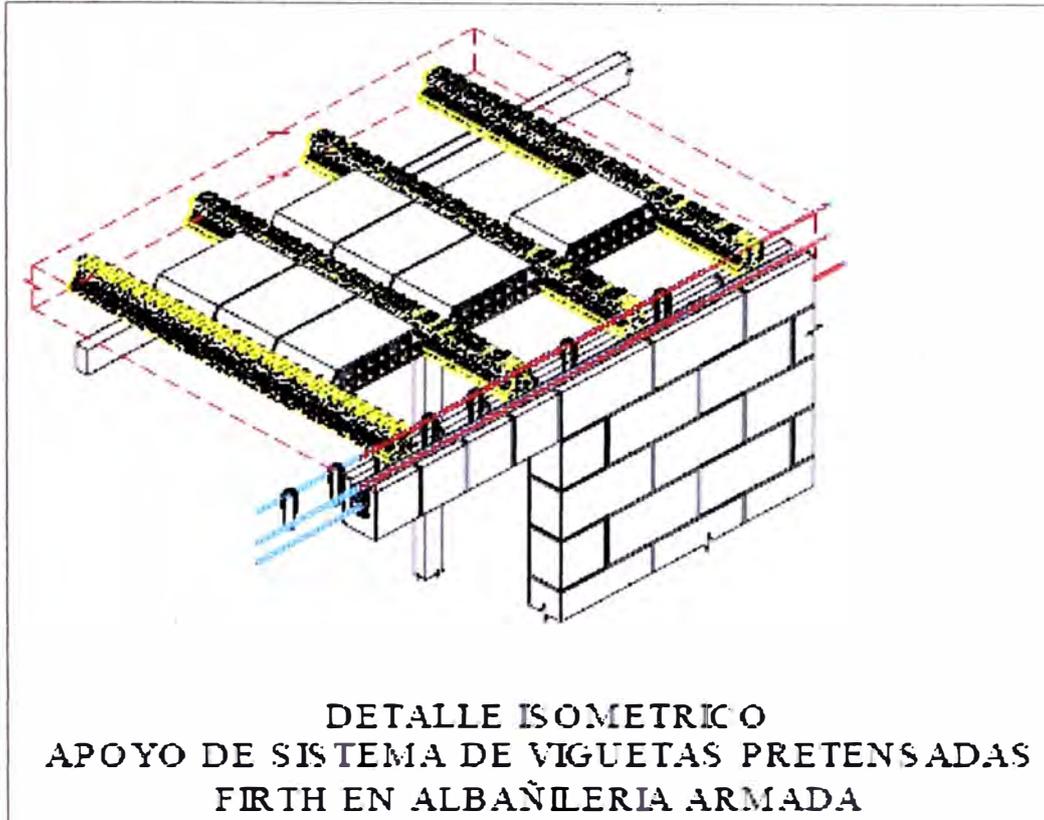


Para esto se deja una huella en la sección A-A con un cincel de punta plana de $\varnothing 1/2"$ y luego se quita el concreto con una comba (zona de cables vistos)

✓ **Vigüeta que se apoya en viga peraltada**



• **Conexión Vigüeta – Albañilería Armada**



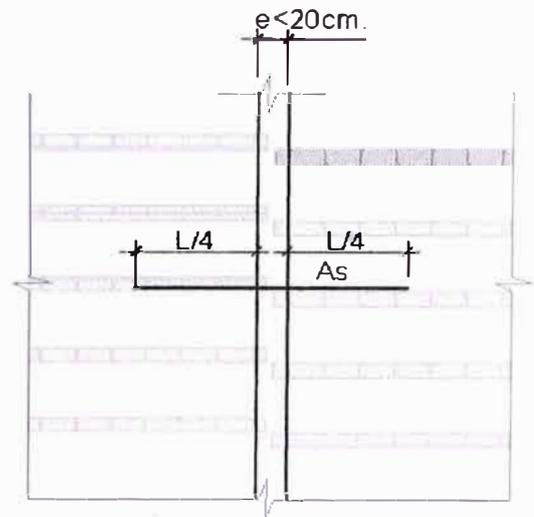
• **Conexión vigueta – placa de concreto**



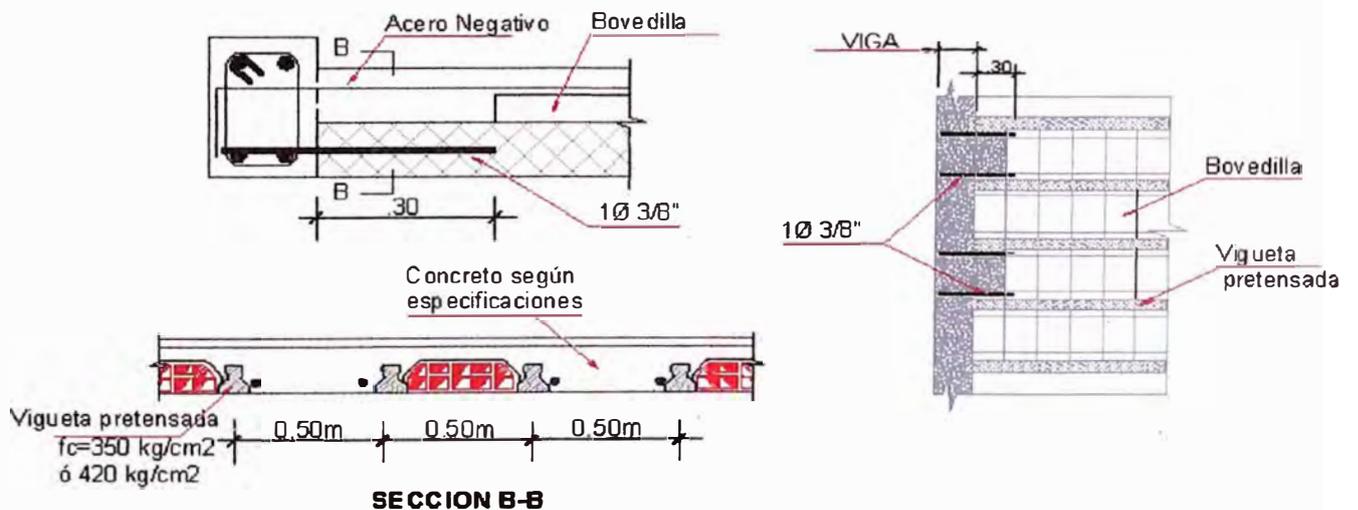
Nótese que las viguetas se apoyan sobre la placa.

• **Traslape de viguetas**

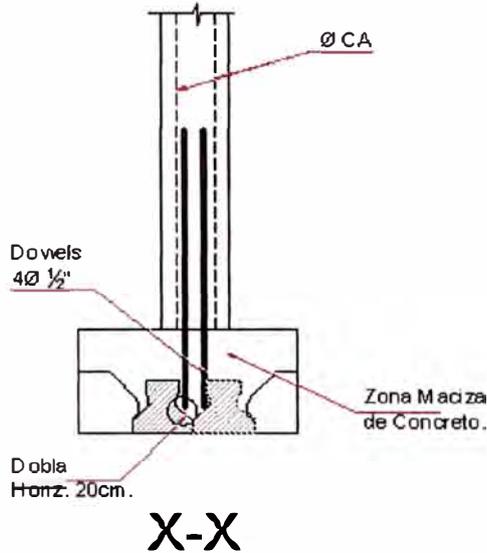
Cuando el espesor de la viga, donde se apoyan las viguetas, es menor a 20 cm, éstas se traslapan y el mismo acero negativo, ya calculado, va entre las viguetas como se ve en la fig.



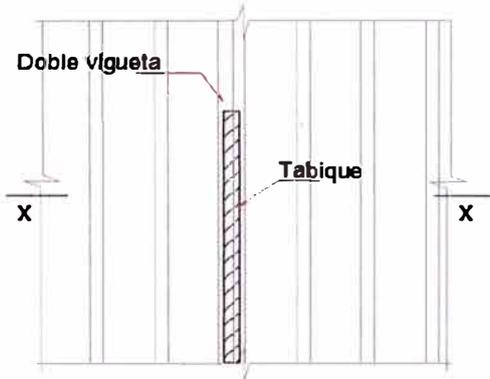
• **Detalle de apoyo de viguetas en viga invertida y/o viga chata con esfuerzos altos y/o cuando la vigueta no entra a la viga**



• **Columneta que llega a doble vigueta**

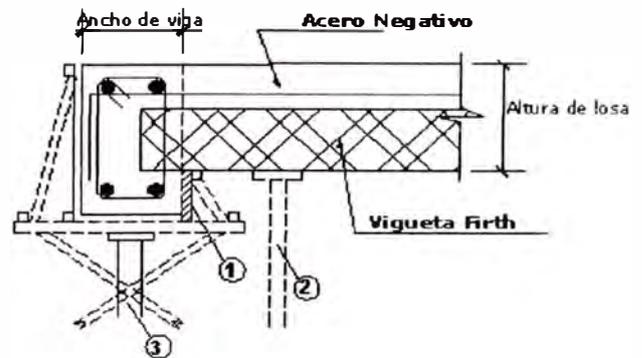
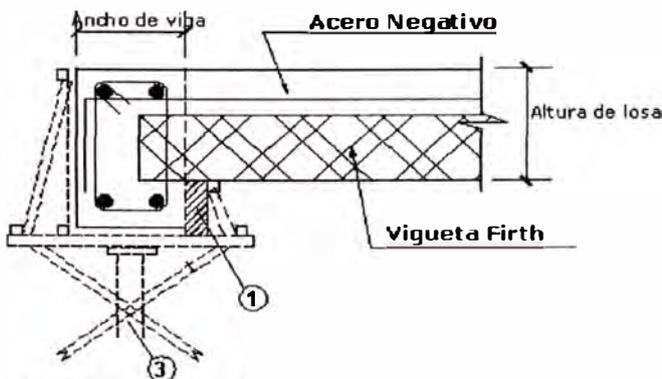


Se puede usar una carga equivalente o consultar con el Departamento Técnico Firth.



Se debe verificar la serie de la vigueta a usar y determinar si es necesario colocar doble vigueta.

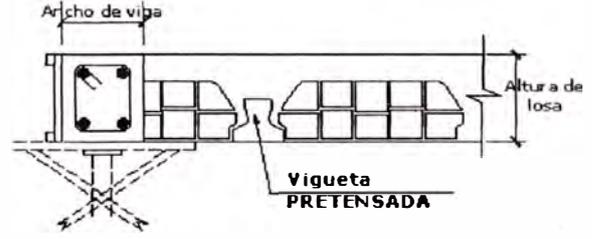
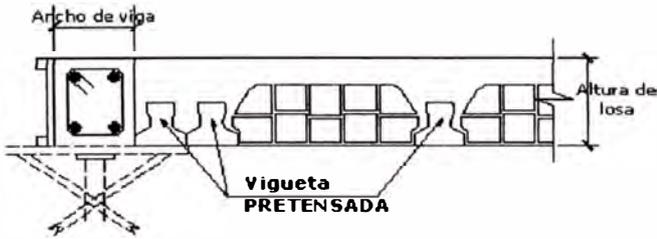
• **Detalles de apuntalamiento en vigas**



Cuando el elemento 1 es un panel, la vigueta puede apoyarse sin necesidad de un puntal (elemento 2), sin embargo se recomienda reforzar mejor el apuntalamiento del elemento 3 ya que recibe el peso del techo.

Se recomienda apuntalar en los extremos próximos a las vigas (elemento 2) cuando el elemento 1 es una tabla de 1" (mín),

• **Detalle cuando la ultima hilera no encaja con una bovedilla entera**

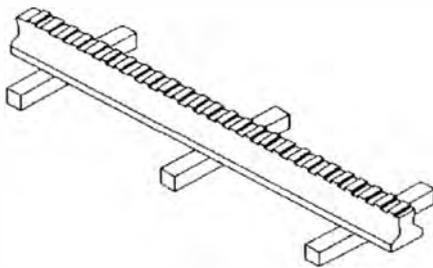


Colocar doble vigueta.

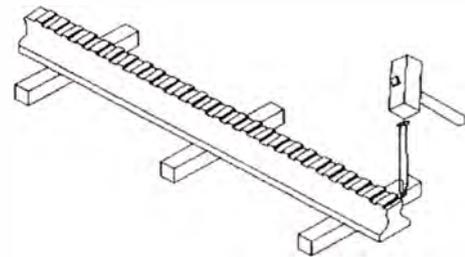
Cortar la bovedilla, asegurándola con clavos para que durante el tránsito y/o el vaciado no se mueva.

• **Obtención de los cables vistos de una vigueta**

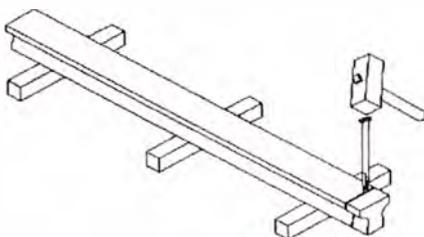
Pasos a seguir:



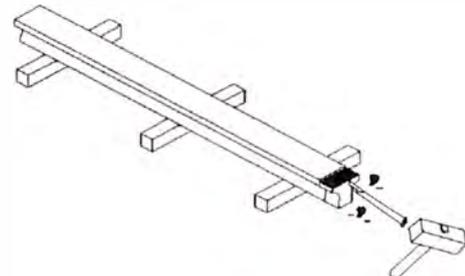
1. Viga sobre listones



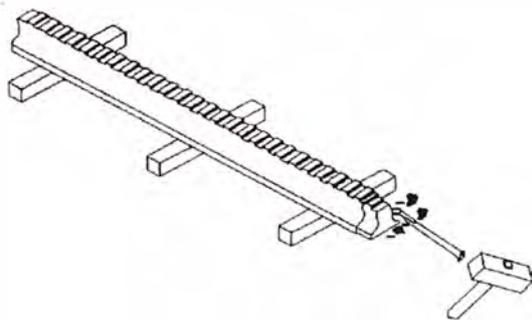
2. Huella de vigueta (con amoladora o cincel) Zona superior



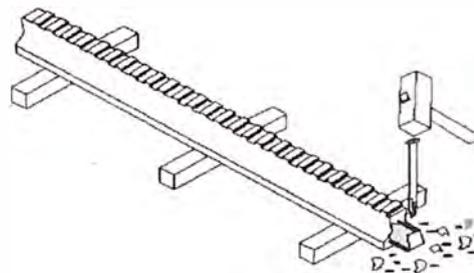
3. Huella de vigueta (con amoladora o cincel) Zona inferior



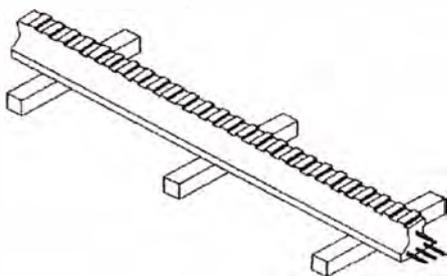
4. Picado de vigueta zona inferior



5. Picado de vigueta zona superior



6. Picar hasta tener los cables vistos



7. Cables vistos

3.2 Memoria Descriptiva

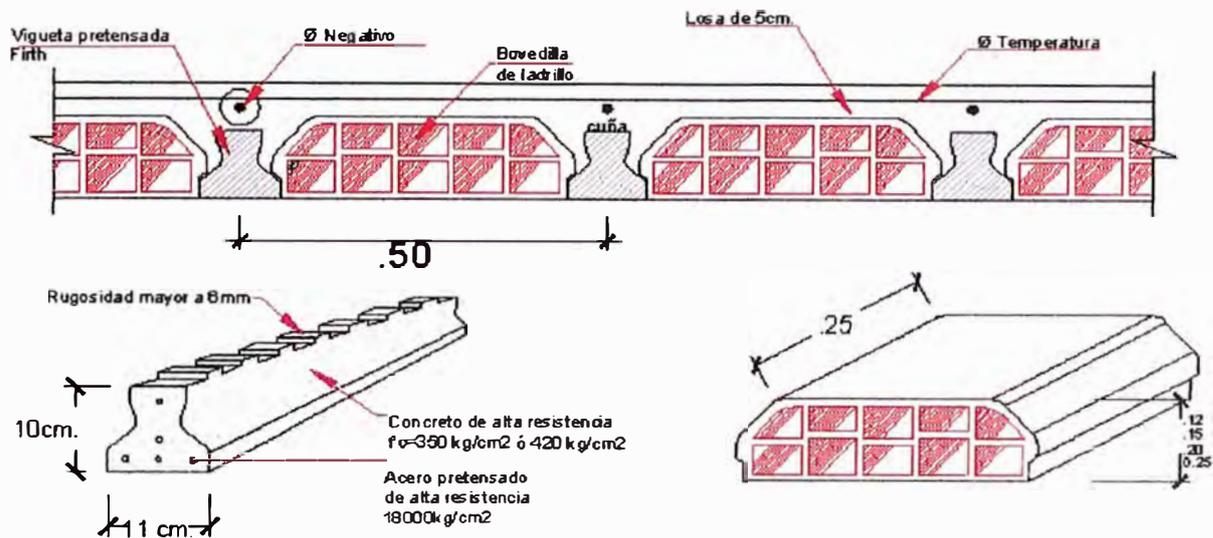
Con el "Sistema de Viguetas Pretensadas Firth", se busca reemplazar un sistema de losa aligerada tradicional, pudiendo cubrir paños más grandes con menor espesor de losa, dada las ventajas que ofrece el pretensado.

El sistema está constituido por viguetas prefabricadas pretensadas, bovedillas de arcilla y una losa vaciada in situ de 5 cm.

El espaciamiento entre viguetas de eje a eje es de 50 cm.; las viguetas tienen una forma de "T" invertida, en cuyas alas se apoyan las bovedillas de arcilla, evitándose el fondo de encofrado. Sólo se necesita colocar soleras a 2.00m y puntales a 1.50m (ver pág.72). Sobre las bovedillas se coloca la losita de 5cm, que forma una sección compuesta en conjunto con las viguetas, en la cual van embebidas las instalaciones eléctricas, sanitarias, malla de temperatura y acero negativo. La losa

final, está conformada por viguetas de sección compuesta en forma de "T", que forman un diafragma rígido y cuyos componentes están integrados mediante una adherencia mecánica.

Las alturas de las losas pueden ser de distintas dimensiones: se tienen losas de 17, 20, 25 Y 30 cm.



3.2.1 Ventajas del Sistema

Económicas:

- ✓ Se cubren paños más grandes con menos espesor de losa.
- ✓ Elimina el uso de enladrado, sólo se necesitan soleras y puntales.
- ✓ Se reduce el consumo de concreto por m².
- ✓ Dada la separación entre puntales, se tiene un área más limpia y aprovechable.
- ✓ Se reduce el tiempo de ejecución de la obra.
- ✓ Reduce la cantidad de fierro a usar en obra (se elimina la colocación del acero corrido), sólo se colocan los bastones en los apoyos.
- ✓ Puede eliminarse vigas de costura cuando las luces son menores a los 6.00 m, debido a que los desplazamientos relativos entre viguetas pretensadas son insignificantes.
- ✓ Se permite lograr techos expuestos que pueden ser usados en sótanos, viviendas económicas, etc.

Técnicas:

- ✓ Se garantiza una vigueta de calidad, de anchos y recubrimientos correctos, eliminando problemas de oxidación, más aún por tratarse de un concreto muy denso.
- ✓ La vigueta se compone de materiales de alta resistencia.
- ✓ La losa como sección compuesta, tiene mayor capacidad de carga, más resistencia al corte y menos acero negativo que una losa de concreto armado.
- ✓ Se disminuyen deflexiones que muchas veces causan fisuras en la propia losa y en los tabiques de ladrillo.

Constructivas:

- ✓ Pueden eliminarse el problema del corrimiento de los ladrillos en el momento del vaciado.
- ✓ La superficie plana de la vigueta permite que pueda transitarse fácilmente a través de ella.

3.2.2 Peso de los elementos de la losa (kg/ml)

	ALTURA DE LOSA (cm)			
	17	20	25	30
Vigueta	17.85	17.85	17.85	17.85
Concreto vaciado in situ	68	84	105	126
Ladrillo (complemento)	36	38	42	52
Piso terminado	50	50	50	50
Carga viva	Según planos			
Tabiquería	Según planos			

3.2.3 Comparativo del Sistema con la Losa Tradicional**Cantidad de materiales por m² de losa:****LOSA TRADICIONAL**

MATERIAL	CANTIDAD/m ²
Viguetas a 40 cm	2.5 und
Ladrillos	8.33 und

LOSA C/ VIGUETAS FIRTH

MATERIAL	CANTIDAD/m ²
Viguetas a 50 cm	2.07 und
Ladrillos	8 und

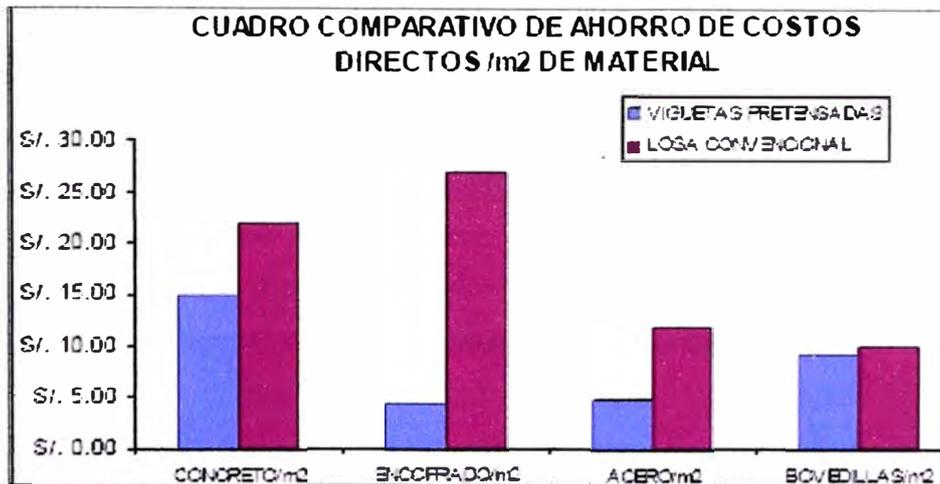
Cuadro Comparativo de Pesos de Losa:

ALTURA DE LOSA (cm)	LOSA TRADICIONAL ARCILLA (Kg/m ²)	SISTEMA DE LOSA CON VIGUETAS FIRTH			
		LOSA CON VIGUETA SIMPLE		LOSA CON VIGUETA DOBLE	
		ARCILLA (Kg/m ²)	POLIESTIRENO (Kg/m ²)	ARCILLA (Kg/m ²)	POLIESTIRENO (Kg/m ²)
17	270	245	180	295	245
20	300	280	210	340	285
25	350	335	250	420	355
30	400	400	295	500	410

Cuadro Comparativo de Consumos de Concreto:

ALTURA DE LOSA (cm)	SISTEMA DE LOSA CON VIGUETAS FIRTH		LOSA TRADICIONAL	% AHORRO
	VIGUETA DOBLE (M ³ /M ²)	VIGUETA SIMPLE (M ³ /M ²)	SIMPLE (M ³ /M ²)	
17	0.07	0.06	0.08	25%
20	0.09	0.07	0.09	22%
25	0.12	0.09	0.1	10%
30	0.15	0.11	0.1125	2.22%

Comparativo costos de Aligerado Tradicional vs. Aligerado con Viguetas Pretensadas Firth



3.3 Especificaciones Técnicas del Sistema

3.3.1 Colocación de Viguetas Pretensadas (Firth)

El sistema de losas aligeradas patentado por la Compañía Firth, se enmarca dentro de los procesos constructivos para techos aligerados parcialmente prefabricados que no requieren de encofrado. El sistema comprende viguetas pretensadas construidas en planta en longitudes variables y espesores de losa según requerimiento del proyecto. Tienen la ventaja de poder cubrir luces mayores a las conseguidas con los sistemas convencionales con espesores de losa más pequeños.

Consideraciones a tener presentes para el uso de Vigas Pretensadas:

- Para el carguío, apilamiento, almacenamiento y manipuleo en obra de las viguetas, se tendrán presentes las recomendaciones de su fabricante.
- No se usarán viguetas que presenten fisuras u otros daños.
- Las viguetas se izarán ya sea manualmente o con ayuda de poleas (ver págs. 71 y 72).
- Cuando las viguetas apoyen directamente sobre los muros, la longitud de apoyo será 5 cm. Cuando el apoyo sea sobre dinteles con el mismo espesor que el de la losa, se despuntarán los extremos, de modo que queden al descubierto por lo menos 5 cm del refuerzo (ver págs. 91 y 92). La porción no despuntada de la vigueta deberá entrar 3 cm dentro de la sección del dintel de modo que el vaciado sea monolítico.

- Las viguetas deberán distanciarse a 50 cm entre ejes. Luego de apoyarlas sobre los muros o soleras, deberán colocarse bovedillas en ambos extremos, verificándose el espaciamiento y el nivel de todos los elementos.
- Antes de colocar las restantes bovedillas, las viguetas serán apuntaladas a distancias no mayores que 1.50 m. Los puntales deberán ser continuos, no excesivamente esbeltos y con cuñas u otros dispositivos que permitan regular su longitud. El apuntalamiento deberá levantarse hasta establecer contacto con las viguetas.
- Sólo podrán colocarse tuberías de desagüe en dirección paralela a las viguetas (ver págs. 75 y 76). En tal caso, podrán recortarse las bovedillas o se empleará una baldosa sanitaria sustituyendo a la bovedilla. No se permitirá el recorte de viguetas para el pase de tuberías de cualquier tipo. Los conductos para instalaciones eléctricas deberán colocarse en la losa superior.

Método de medición

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

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho pago, constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

3.3.2 Colocación de Bovedillas (Firth)

Esta partida comprende todas las actividades para la correcta colocación de las **Bovedillas**, es decir, ladrillos huecos de arcilla cocida, de sección irregular, con base de 39 cm, largo de 25 cm y altura de 12 cm. Por su forma se apoyan entre las viguetas por lo que no requieren de encofrado.

Secuencia constructiva para la colocación de bovedillas FIRTH :

- Se colocarán las primeras Bovedillas como elementos distanciadores una a cada extremo de las viguetas pretensadas.
- Las Bovedillas restantes se colocarán inmediatamente después de haber nivelado y apuntalado las viguetas pretensadas. Cuando la ultima hilera no encaja con una

- bovedilla entera, se tendrá que cortar al tamaño deseado, asegurándola con clavos para que no se mueva.
- El personal que instala los ladrillos, así como los que realizan las instalaciones y colocan el refuerzo, deberán desplazarse sobre tablones o sobre las viguetas, evitando en lo posible pisar las bovedillas, porque pueden romperse muy fácilmente.
 - Para las salidas eléctricas, se utilizarán bovedillas especiales para alojar las cajas, las mismas que se empotrarán antes de colocarlas en el techo.

Método de medición

El suministro y colocación de bovedillas se mide en metros cuadrados (m²), que corresponden al área efectiva de techo descontando las vigas. Se calcula sumando todas las áreas parciales, confinadas entre vigas.

Forma de pago

El pago se hará según las áreas ejecutadas y con el precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

3.3.3 Encofrado y Desencofrado (Firth)

El Sistema de losas aligeradas elimina parcialmente el uso del encofrado, es decir el uso de tablas, requiriendo sólo el apuntalamiento de las viguetas a distancias que permiten un mejor tránsito en el piso inferior.

Se emplearán cuarterones en un solo sentido, perpendicular a la directriz de las Viguetas Pretensadas y separados entre sí 1.50 m. En el otro sentido se colocarán puntales separados hasta 2 m. Los puntales serán arriostrados y deberán ser nivelados y fijados sobre una superficie rígida. Su diámetro no será menor de 8 cm (ver pág. 73).

El desencofrado se podrá ejecutar después de 7 días del vaciado, previa autorización de la Supervisión (ver pág. 77).

Método de medición

Se medirá por metro cuadrado (m²) de encofrado y desencofrado de las losas aligeradas y corresponden al área efectiva de techo. Se calcula sumando

todas las áreas parciales, confinadas entre vigas.

Forma de pago

El pago se hará según las áreas ejecutadas y con el precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

3.3.4 Acero Grado 60 en Losas Aligeradas

Esta partida comprende las actividades del corte, habilitación, doblado y colocado de las barras de acero estructural, que se empleará como refuerzo negativo y temperatura, en las losas de techo aligeradas, siguiendo los métodos convencionales. En general la colocación, ganchos, dobleces, espaciamiento entre barras, traslapes y empalmes deberán cumplir con lo indicado en los planos del proyectos y las Especificaciones Generales.

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de fierro colocado de los diferentes diámetros por el peso correspondiente. El avance físico deberá ser aprobado y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por kilogramo trabajado por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3.3.5 Conc. Premezclado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en losa aligerada

Corresponde al suministro y vaciado de concreto premezclado para las losas aligeradas, cuyas especificaciones de dimensiones, materiales, proporciones y resistencia están consignados en los planos estructurales.

Normas y procedimientos de construcción

Antes de proceder al vaciado del concreto, deberá recabarse la autorización de la Supervisión y tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma ASTM C94. No se permitirá el uso de concretos que tengan mas de 1½ horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor del mezclador.
- Antes del vaciado, se debe barrer y /o limpiar con aire comprimido todo residuo que afecta la adherencia entre la vigueta pretensada y la losa de concreto. Asimismo se humedecerán las viguetas.
- El vaciado se hará en forma paralela a las viguetas debiéndose vibrar en cada una.
- Después del desencofrado de las losas, inmediatamente se aplicará un curado adecuado, el mismo que debe durar hasta que el concreto haya alcanzado un 70% de su resistencia.
- La cara plana horizontal superior de la losa será nivelada y su superficie se presentará rugosa para recibir el acabado del piso definitivo.

Método de medición

El cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (**m³**) sumando el volumen de sus tramos. El volumen de cada tramo es igual al producto de las áreas netas por su altura.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

CONCLUSIONES

Sistema de albañilería armada con bloques de concreto vibrado de FIRTH:

1. La utilización de los bloques de concreto presenta ciertas ventajas con respecto a otros materiales y métodos de construcción, entre los que puede citarse la capacidad de conferirles con facilidad propiedades de coloración y textura superficial sin necesidad de acabados ni revestimientos adicionales, con las ventajas económicas y arquitectónicas que ello significa.
2. Los bloques de concreto presentan una succión similar a los ladrillos de arcilla industriales, por lo que cuando se asientan secos absorben rápidamente el agua del mortero, endureciéndolo; lo que hace que la adherencia bloque-mortero disminuya y que el cemento del mortero no tenga el agua suficiente que permita hidratarlo. Este problema se resuelve adicionando cal hidratada al mortero, para que este retenga agua un mayor tiempo y humedeciendo las superficies de asentado del bloque con una brocha con agua instantes antes de asentarlos, luego pasando una brocha con agua sobre las juntas de mortero tres horas después de haberse construido la albañilería.
3. Al no curarse los muros y al vaciarse el grout en el interior de las celdas secas, hace que el grout pierda agua contrayéndose y separándose tanto de las barras de acero como de los bloques, por lo que este problema se supera regando las celdas antes de vaciar el grout y curando al muro inmediatamente después del vaciado durante una semana, regándolo una vez al día.
4. Este sistema requiere mayor capacitación y experiencia del personal, así como un mayor control de calidad que en una obra convencional.

Losas aligeradas con viguetas pretensadas de FIRTH:

1. Con el uso de viguetas pretensadas se disminuyen las deflexiones que muchas veces causan fisuras en la propia losa y en los tabiques de ladrillo cubriéndose paños mas grandes con menor espesor de losa, reduciendo el consumo de concreto por m², ahorrándose un 32% del costo directo de material, comparado con una losa tradicional de h=20cm.
2. Se elimina el uso de enladrado reduciendo el tiempo de ejecución de la obra, solo se necesitan soleras y puntales ahorrándose el 81% del costo directo por m² de material.
3. Se reduce la cantidad de soleras y puntales, por lo tanto se obtiene un área mas limpia aprovechable.
4. Se reduce la cantidad de fierro a usar en obra (se elimina la colocación del acero corrido), solo se colocan los bastones en los apoyos.
5. Se elimina el problema del corrimiento de los ladrillos en el momento del vaciado, permitiendo lograr techos expuestos que pueden ser usados en sótanos y viviendas económicas.

RECOMENDACIONES

Sistema de albañilería armada con bloques de concreto vibrado de FIRTH:

1. Los bloques de concreto no deben regarse, debido a que se expandirían para luego contraerse cuando se secan, lo que produciría fisuras en el muro. Se recomienda humedecer las superficies de asentado del bloque con una brocha con agua instantes antes de asentarlos, y pasar una brocha con agua sobre las juntas de mortero tres horas después de haberse construido la albañilería; esto con el fin de mejorar la adherencia bloque-mortero.
2. Antes de asentar la primera hilada, la superficie superior de la cimentación se debe limpiar y humedecer.
3. Se recomienda regar internamente las celdas antes de encofrar las ventanas de limpieza y vaciar el grout. Después de vaciado el grout se debe curar al muro externamente durante una semana, regándolo una vez al día.
4. Al momento de vaciar el grout en las celdas del muro, se debe dejar 10 cm libres por debajo del nivel superior de la viga de albañilería, con la finalidad de que el concreto de la losa se engrape con la viga de albañilería formando llaves de corte que permitan transmitir la carga lateral desde la losa hacia el muro.
5. Se debe emplear refuerzo vertical continuo al menos en el primer piso de un edificio, no solo por el ahorro que significa la menor cantidad de varillas (espigas), sino porque en el primer piso se desarrollan las mayores fuerzas internas producidas por los sismos y también, para evitar la posible formación de cangrejas que incluso pueden causar la corrosión del refuerzo vertical.
6. La dificultad de tener que insertar los bloques desde el extremo superior de la varilla vertical continua se puede superar si industrialmente se fabricasen bloques con una sección en forma de H, para no tener que recortarlos.
7. Se recomienda solicitar la supervisión y asesoría técnica del fabricante "FIRTH", con la finalidad de incrementar la experiencia del personal con este sistema constructivo.

Losas aligeradas con viguetas pretensadas de FIRTH:

1. Al apilar y almacenar las viguetas, estas se deben colocar en forma de "T" invertida colocando listones de madera entre vigueta y vigueta, y cuando las luces exceden los 5.00m se recomienda colocar listones en la parte central para evitar deflexiones.
Las viguetas deben ser manipuladas también en posición de "T" invertida.
2. Cuando las viguetas se apoyan en placas de concreto, se recomienda colocar soleras pegadas a las placas para evitar que la losa quede con una superficie irregular provocada por el vaciado de la placa.
3. Se recomienda usar apuntalamiento metálico en alturas de entrepiso mayores a 2.80 m con arriostres laterales, en luces mayores a 6.00 m y en losas de mas de 25 cm de espesor; así mismo los puntales de los techos inclinados, abovedados y rampas deberán arriostrarse horizontalmente o con cruces para absorber esfuerzos horizontales.
4. Se sugiere no atortolar los estribos de las vigas sin antes conocer la posición de las viguetas.
5. Se recomienda que las tuberías de desagüe vayan paralelas a la dirección de las viguetas (entre las bovedillas).
Cuando el recubrimiento de la tubería de desagüe es menor a los 2.5 cm, entonces se recomienda usar losa maciza, falso techo o crear un desnivel en la losa (tipo bandeja).
6. Evitar cortar los ladrillos sobre las viguetas para no ensuciarlas y limpiar todo residuo que afecte la adherencia entre concreto, ladrillos y las viguetas. Se debe mantener húmedas tanto las viguetas como los ladrillos hasta el momento de vaciar la losa de concreto, luego curar la losa inmediatamente termine el proceso de exudación (cuando pierde el brillo superficial y se toma opaco) hasta que el concreto llegue al 70% de resistencia.
7. Se recomienda solicitar la supervisión y asesoría técnica del fabricante "FIRTH", con la finalidad de incrementar la experiencia del personal con este sistema constructivo.

BIBLIOGRAFIA

1. San Bartolomé, A. Construcciones de Albañilería, Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial PUCP, Lima, 1998.
2. Reglamento Nacional de Edificaciones R.N.E.
3. San Bartolomé A., Vicente E., Mendoza R. y Solano P. Comportamiento a Carga Lateral Cíclica de Muros de Albañilería Armada Construidos con Bloques de Concreto. XIII Congreso Nacional de Ingeniería Civil. CIP, Puno, 2001.
4. Revista COSTOS Año 10-Edición 124. Estudio Experimental de Cuatro Alternativas para Impedir la Falla por Deslizamiento en los Muros de Albañilería Armada. Lima, 2005.
5. Abanto Castillo, Flavio. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. Editorial San Marcos. Lima, 2005.
6. Castillo Aravena, María Inés. Manual Técnico de Losas Aligeradas con Viguetas Pretensadas. Dpto. de Asesoría Técnica de Firth Industries Perú S.A. Lima, 2003.
7. Gallegos Vargas, Héctor. Diseño, cálculo y construcción de edificios de albañilería.
8. Albañilería armada construida con bloques de concreto vibrado. XIV Congreso Nacional de Ingeniería Civil-Iquitos 2003.
9. Sistemas constructivos no convencionales. Conferencias y cursos ACI-UNI www.aci-uni.edu.pe.
10. ICG-Instituto de la Construcción y Gerencia www.construccion.org.pe / icg@icg.org.pe.

ANEXOS

ANEXO 01

Especificaciones Técnicas del Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Concreto Vibrado - Firth

Especificaciones Técnicas del Sistema de Albañilería Armada con Bloques de Concreto Vibrado - Firth

1. Obras Preliminares.

1.1. Oficinas.

Se refiere a la construcción provisional de un área techada para uso exclusivo de la Obra. Deberá contar con ambientes propios para el equipo técnico y administrativo del Contratista y para la Supervisión. Dichas casetas serán independientes y deberán tener el mobiliario y servicio necesario para la buena administración de la obra, serán construidas con planchas de triplay y techo liviano con planchas onduladas de zinc galvanizado.

Esta partida también comprende los gastos de almacenes para materiales, instalaciones sanitarias y de energía y otros que faciliten la comodidad y eficiencia del personal y de los trabajos en la obra.

Así mismo supone el costo del personal y equipo asignado a la seguridad del campamento, de la protección de los materiales, equipo, maquinaria y obra en proceso constructivo.

Será para uso exclusivo de la Obra, y deberá ser retirada y/o demolida al término de la misma, debiendo quedar el área ocupada limpia y libre de desmonte.

Método de medición

El método de medición se hará por metro cuadrado (m²) de área techada sujeta a verificación de la Supervisión.

Forma de pago

El pago se efectuará por el total de área construida multiplicada por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

1.2. Trazo y replanteo.

Todas las obras serán construidas de acuerdo con los trazos, niveles y dimensiones mostrados en los planos originales o modificados por la Supervisión.

El Replanteo de los ejes en el terreno deberá hacerse en forma precisa y exacta en sus niveles, definiendo linderos, estableciendo marcas, unas permanentes y otras temporales. La Supervisión aprobará el Replanteo antes de dar inicio a los trabajos. Antes del Replanteo, el terreno deberá emparejarse, eliminando todo obstáculo que pudiera interferir el trazado continuo.

Si fuera necesario se establecerán Bench Marks (B.M.) auxiliares referidos con toda exactitud al B.M. oficial más próximo, en número suficiente y repartidos convenientemente en el terreno.

En los Planos de Replanteo que se entregará al final de la Obra, se indicará la ubicación exacta del B.M. Principal.

La responsabilidad completa por el mantenimiento de los alineamientos y niveles de diseño recae sobre el Contratista. Deberán causar el menor inconveniente posible a la ejecución de la obra, sin afectar la bondad del replanteo. No se efectuarán excavaciones, ni se colocarán materiales que puedan interferir con los trazos y niveles especificados.

Método de medición

El método de medición será por metro cuadrado (**m²**), y se hará en proporción al avance de la partida y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

1.3. Trazado de niveles y replanteo durante el proceso.

Se consideran en esta partida todos los trabajos topográficos, planimétricos y altimétricos necesarios para mantener los niveles y trazos establecidos en los planos durante el proceso de ejecución de las obras. Con estos trabajos se permitirá hacer eventuales ajustes y/o correcciones del trazo y niveles, llevando un control de resultados. No se podrá continuar con los siguientes trabajos sin que previamente el Supervisor apruebe los trazos. Esta aprobación deberá anotarse en el Cuaderno de Obra.

Para el trazo, replanteo y nivelación correspondiente, se utilizarán puentes y balizas de madera, a la altura del metro sobre el terreno nivelado, lugar donde se indicará el Nivel de Piso Terminado; los mismos que se conservarán en un lugar para su posterior verificación por parte del Ingeniero Residente y la Supervisión.

El mantenimiento del "Bench Mark", plantilla de cotas, estacas auxiliares, etc., será cuidadosamente observado a fin de asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del Proyecto.

Para la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá mantener un equipo mínimo de instrumentos y personal calificado.

Método de medición

El método de medición será por metro cuadrado (**m²**), y se hará en proporción al avance de la partida y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

2. Movimiento de Tierras**2.1 Excavación de Zanjas**

Las excavaciones para cimientos corridos serán las mínimas requeridas para tener el ancho de diseño y la profundidad mínima especificada, debiendo ser profundizadas, si es que las características del terreno encontrado no cumplen con las indicadas por el proyectista.

Antes del procedimiento de vaciado, se deberá aprobar la excavación; asimismo no se permitirá ubicar zapatas y cimientos sobre material de relleno. El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto.

Si el contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo o en su defecto con hormigón.

Método de medición

Se medirá por metro cúbico (m³), cuyo volumen de excavación se obtendrá multiplicando la sección transversal por la longitud de la zanja, considerando las zonas de intersección una sola vez.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación completa por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.2 Corte manual de terreno.

Consiste en el corte y extracción en todo el ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que hubieren o que fueran necesarios recoger dentro de los límites del área de tránsito, según necesidades del trabajo.

El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de fondo del relleno con material de préstamo, de tal manera que al preparar y compactar esta capa se llegue hasta el nivel final.

El material proveniente de los cortes deberá ser retirado para seguridad y limpieza del trabajo.

Método de medición

Esta partida se mide por metro cúbico (m³) excavado sujeto a verificación de la Supervisión.

Forma de pago

Se pagará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto por unidad de esta actividad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.3 Acarreo de material excedente.

Se refiere a la disposición de todos los materiales provenientes de las excavaciones que no pueden ser colocados directamente en los límites del área de trabajo y deben por lo tanto ser trasladados a otro lugar. Todo trabajo de acarreo de desmonte debe ser previamente autorizado por la Supervisión.

Método de medición

Esta partida se mide por metro cúbico (m³) acarreado sujeto a verificación de la Supervisión.

Forma de pago

Se pagará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto por el metrado ejecutado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.4 Eliminación del desmonte con equipo.

El material excedente del terreno deberá ser eliminado en forma periódica a fin de que la obra permanezca siempre limpia.

Esta partida está destinada a eliminar los materiales sobrantes de las diferentes etapas constructivas, complementando los movimientos de tierra descritos en forma específica.

Se prestará particular atención al hecho que, tratándose que los trabajos se realizan en una zona poblada, no deberá apilarse los excedentes en forma tal que ocasionen innecesarias interrupciones al tránsito peatonal, así como molestias con el polvo que generen las tareas de apilamiento, carga y transporte.

El destino final de los materiales excedentes será elegido de acuerdo con las disposiciones y necesidades municipales.

Método de medición

Se medirá por metro cúbico (m³) de eliminación verificado por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por unidad de esta actividad ejecutada al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.5 Relleno con material propio.

Se refiere al relleno con material propio seleccionado, proveniente de las excavaciones, en zona de zanjas hasta llegar a la cota inferior del falso piso.

Esta labor se efectuará después de que los sobrecimientos hayan sido desencofrados, previa autorización de la Supervisión.

Se procederá al riego y batido en capas de 20 cm de espesor, con el empleo repetido y alternado de agua de calidad potable, compactando cada capa con pisones manuales.

Método de medición

Se medirá por metro cúbico (m³), cuyo volumen se obtendrá multiplicando la sección por la longitud.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato por cantidad de partida ejecutada, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación completa por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.6 Relleno compactado con material de préstamo.

Se refiere al relleno con material de préstamo seleccionado, hasta llegar a la cota inferior de falso piso.

Las características del material de préstamo están indicadas en las especificaciones generales.

Esta labor se efectuará sobre el terreno natural apropiado, suficientemente consolidado, previa autorización de la Supervisión después de que el movimiento de tierra y obras de cimentación hayan sido sustancialmente realizadas.

Se procederá al riego y batido en capas de 20 cm de espesor, con el empleo repetido y alternativo de agua de calidad potable, proveniente de la red pública o de camiones cisterna provistos de dispositivos que garanticen un riego uniforme y compactando cada capa con plancha compactadora.

Método de medición

Se medirá por metro cúbico (m^3), el mismo que se obtendrá multiplicando el área confinada por los sobrecimientos o muros por el espesor a rellenar.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato por los volúmenes de relleno ejecutados, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

2.7 Nivelación interior y compactación.

Se llevará a cabo esta operación nivelando, perfilando y compactando el suelo apropiado de tal manera de conseguir el nivel inferior de falso piso, en los espesores indicados en los planos respectivos. Conforme a las indicaciones de la Supervisión, se retirará todo el material suelto e inestable, que no compacte fácilmente o que no sirva para el objeto propuesto.

La compactación se efectuará con el equipo mecánico que sea solicitado cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas por la Supervisión.

Para el caso de estas áreas interiores se compactará con planchas vibratorias y hasta alcanzar los niveles de compactación apropiados.

Método de medición

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de área compactada verificada por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por unidad de esta actividad ejecutada al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3. Obras de concreto simple.

3.1 Solado de 2" Mezcla 1:12 Cemento/Hormigón

Servirá de base a los elementos estructurales, será de concreto cemento Pórtland tipo I y hormigón, en proporciones 1:12 en volumen.

Antes de proceder al vaciado de los solados, deberán verificarse los niveles y recabarse la autorización de la Supervisión.

La cara plana horizontal superior del solado será nivelada.

Método de medición

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de área vaciada verificada por el Ingeniero Supervisor.

Forma de pago

El pago se hará por unidad de esta actividad ejecutada al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3.2 Falso cimiento.

Se vaciarán falsos cimientos por debajo de los cimientos y servirán para alcanzar los niveles de cimentación. Serán de concreto mezcla 1:12 + 30% P. G. Se usará cemento Pórtland tipo I.

Antes de proceder al vaciado del falso cimiento, debe recabarse la autorización del

Ingeniero Inspector y tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El ancho será el especificado en los planos respectivos para la resistencia del terreno.

La altura será variable y dependerá de las condiciones especiales del terreno en cada caso, ésta se halla escrita en los respectivos planos de cimentación.

La proporción de la mezcla será cemento Pórtland tipo I con hormigón de río en proporción de 1:12.

El batido de los materiales se hará utilizando métodos mecánicos (mezcladora), debiendo durar esta operación por lo menos 1 minuto por carga.

No se echarán las piedras grandes de canto rodado hasta haber vaciado previamente una capa primera de concreto con el fondo del falso cimiento y cuyo espesor sea de por lo menos 10 cm.

Se echará alternativamente una capa de concreto y capa de piedra, de tal manera que entre capa y capa de piedra exista una de concreto, cuyo espesor no sea menor que la dimensión máxima de la piedra grande aceptada para el cimiento.

Dentro de la misma capa horizontal, la separación entre las piedras será en lo posible igual a la dimensión aceptada máxima. Se tendrá cuidado, al echarlas independientemente, que cada una quede prácticamente envuelta en el concreto.

Se prescindirá de encofrado cuando las condiciones del terreno lo permitan y no haya posibilidades de desmoronamiento de las paredes de la zanja.

Después del endurecimiento inicial del falso cimientado se humedecerá convenientemente el concreto, sometiéndose así a un curado adecuado.

La cara plana horizontal superior del falso cimientado será nivelada y su superficie se presentará rugosa.

Método de medición

Para el falso cimientado, el cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (m^3) sumando el volumen de sus tramos, contando una sola vez las intersecciones. El volumen de cada tramo es igual al producto del ancho por su altura y por la longitud efectiva.

Forma de pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3.3 Concreto premezclado $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ para cimientos.

Corresponde a la cimentación con concreto premezclado cuyas especificaciones de dimensiones, materiales, proporciones y resistencia están consignadas en los planos estructurales.

Antes de proceder al vaciado del cimientado, debe recabarse la autorización de la Supervisión y tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ancho y la altura será los especificados en los planos respectivos, dependiendo de las condiciones del terreno en cada caso.
- El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma ASTM C94. No se permitirá el uso de concretos que tengan más de 1½ horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor del mezclador.
- No se usará piedra desplazadora.
- Antes del vaciado se colocarán todos los pases de tuberías.
- Se prescindirá de encofrado cuando las condiciones del terreno lo permitan y no haya posibilidades de desmoronamiento de las paredes de la zanja.
- Después del endurecimiento inicial del cimientado se humedecerá convenientemente el concreto, sometiéndose así a un curado adecuado.
- La cara plana horizontal superior del cimientado será nivelada y su superficie se presentará rugosa

Método de medición

Para el cimientado, el cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (m^3) sumando el volumen de sus tramos. El volumen de cada tramo es igual al producto del ancho por su altura y por la longitud efectiva.

Forma de pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3.4 Concreto Premezclado $F'c=100 \text{ Kg/Cm}^2$ P/Sobrecimientos

Corresponde a los sobrecimientos de concreto premezclado cuyas especificaciones de dimensiones, materiales, proporciones y resistencia están consignadas en los planos estructurales.

Se construirán sobre los cimientos corridos, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto estructural. Sobre estos se asentarán los muros de albañilería.

Antes de proceder al vaciado de los sobrecimientos, debe recabarse la autorización de la Supervisión y tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ancho y la altura será el especificado en los planos respectivos.
- El espesor será igual al espesor de los muros de albañilería que soportan.
- Previo al vaciado se verificará la verticalidad de los encofrados y los recubrimientos mínimos para la armadura de refuerzo.
- Se limpiará y humedecerá bien la cara superior de la superficie del cimiento sobre la cual se colocará el concreto del sobrecimiento.
- El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma ASTM C94. No se permitirá el uso de concretos que tengan mas de $1\frac{1}{2}$ horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor del mezclador.
- No se usará piedra desplazadora.
- Después del desencofrado del sobrecimiento se humedecerá convenientemente el concreto, sometiéndose así a un curado adecuado.
- La cara plana horizontal superior del sobrecimiento será nivelada y su superficie se presentará rugosa.

Método de medición

Para el sobrecimiento, el cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (m^3) sumando el volumen de sus tramos. El volumen de cada tramo es igual al producto del ancho por su altura y por la longitud efectiva (descontándose las columnas y placas).

Forma de pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3.5 Encofrado y Desencofrado normal para sobrecimientos

De manera general deberán ser seguros, estancos y tales que no se produzcan deformaciones visibles.

Por norma general los encofrados estarán constituidos por maderas de consistencia suficiente, perfectamente alineados, nivelados y asegurados para recibir el concreto. La Supervisión podrá ordenar un nuevo encofrado, si éste no

está de acuerdo a lo especificado.

El desencofrado podrá realizarse a las 24 horas de haberse vaciado el concreto. Para la ejecución de esta partida ver las Especificaciones generales.

Método de medición

Los encofrados se miden en metros cuadrados (m²) y corresponden al área efectiva en contacto con el concreto. Se calcula multiplicando el perímetro por la longitud efectiva de cada tramo.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3.6 Concreto en falso piso mezc. 1:8 cem-hormigón e=10 cm

Llevarán falso piso todos los ambientes del primer piso en contacto directo con el terreno convenientemente compactado. Se vaciarán después de haberse desencofrado los sobrecimientos. La superficie resultante debe ser rugosa recomendándose en su acabado el uso de la paleta de madera.

Previamente al llenado se deberán colocar todas las tuberías, construidos los pases, cajas y cualquier otro elemento que deba quedar empotrado de acuerdo a las especificaciones técnicas de las instalaciones sanitarias y eléctricas.

El llenado se ejecutará por paños alternos, no debiéndose llenar a la vez paños inmediatamente vecinos, de forma tal que sólo se necesitarán reglas para enmarcar los primeros paños. Una vez vaciado el concreto se correrá sobre los cuarterones divisorios de paños una regla de madera en bruto, regularmente pesada y manejada por dos hombres, que emparejará y alisará, logrando así una superficie plana, nivelada, horizontal, rugosa y compactada.

El grado de rugosidad será tal que asegure una buena adherencia y ligazón con el piso definitivo.

Cuando los primeros paños ya vaciados del falso piso hayan endurecido a tal grado que la superficie no se deforme y las reglas no se desprendan con facilidad, éstas podrán sacarse, pero en todo caso no se retirarán antes de 6 horas después de terminado el llenado.

Después de su endurecimiento inicial se humedecerá la superficie del falso piso, sometiéndola así a un curado adecuado de 3 a 4 días mínimo.

Método de medición

Para determinar la cantidad de falso piso ejecutado se sumarán todas las áreas de cada uno de los ambientes donde estos fueron ejecutados. La cantidad de falso piso se medirá por metro cuadrado (m²).

Forma de pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas señaladas en el párrafo anterior y de acuerdo al precio establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

4. Obras de Concreto Armado

4.1 Acero en Sobrecimientos Reforzados Grado 60

Esta partida comprende las actividades del corte, habilitación, doblado y colocado de las barras de acero estructural, que se empleará como refuerzo en los sobrecimientos, el mismo que se convertirá en parte de su estructura.

En general la colocación, ganchos, dobleces, espaciamiento entre barras, traslapes y empalmes deberán cumplir con lo indicado en los planos del proyectos y las Especificaciones Generales.

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de refuerzo colocado de los diferentes diámetros, por el peso de varilla correspondiente. El avance físico deberá ser aprobado y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por kilogramo trabajado por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.2 Placas

4.2.1 Concreto en Placas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Corresponde al suministro y vaciado de concreto premezclado para Placas, cuyas especificaciones de dimensiones, materiales y proporciones están consignados en los planos estructurales.

Se construirán sobre los cimientos corridos y/o elementos estructurales de niveles inferiores de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto

Normas y procedimientos de construcción

Antes de proceder al vaciado de las placas, deberá recabarse la autorización de la Supervisión, teniéndose en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ancho y la altura serán los especificados en los planos respectivos.
- Se limpiará y humedecerá bien la cara superior de la superficie del elemento sobre el que se colocará el concreto de placas.
- Previo al vaciado se verificará la verticalidad de los encofrados y los recubrimientos mínimos para la armadura de refuerzo.
- El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma ASTM C94. No se permitirá el uso de concretos que tengan mas de 1½ horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor del mezclador.
- Inmediatamente después del desencofrado de placas se aplicará un curado adecuado.
- La cara plana horizontal superior de la placa será nivelada y su superficie se presentará rugosa.

Método de medición

El cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (m³) sumando el volumen de sus tramos. El volumen de cada tramo es igual al producto del ancho por la altura y por la longitud efectiva.

Forma de pago

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados según las cantidades determinadas por el precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.2.2 Acero Grado 60 en Muros Tabiques y Placas

Esta partida comprende las actividades del corte, habilitación, doblado y colocado de las barras de acero estructural que se empleará como refuerzo en las placas, el mismo que se convertirá en parte de su estructura.

En general la colocación, ganchos, dobleces, espaciamiento entre barras, traslapes y empalmes deberán cumplir con lo indicado en los planos del proyectos y las Especificaciones Generales.

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de fierro colocado de los diferentes diámetros por el peso correspondiente. El avance físico deberá ser aprobado y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por kilogramo trabajado por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.2.3 Encofrado y Desencofrado de Placas

De manera general los encofrados deberán ser seguros, estancos y no tendrán deformaciones visibles.

Los encofrados estarán contruidos con madera o metal, de consistencia suficiente, perfectamente alineados, nivelados y asegurados para recibir el concreto. No presentarán imperfecciones. La Supervisión se reserva el derecho de ordenar un nuevo encofrado, si no está de acuerdo a lo especificado.

El desencofrado podrá realizarse a las 24 horas de haberse vaciado el concreto. Deberá hacerse gradualmente, estando prohibidos los golpes.

Antes del vaciado se deberá revisar y asegurar la instalación de las tuberías y cajas que quedarán empotradas en las placas. El Contratista propondrá a la consideración de la Supervisión las juntas de construcción

Para la ejecución de esta partida ver las Especificaciones Generales.

Método de medición

Los encofrados se miden en metros cuadrados (m²) y corresponden al área efectiva en contacto con el concreto. Se calcula multiplicando el perímetro por la longitud efectiva de cada tramo.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario establecido en el presupuesto. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.3 Vigas

4.3.1 Encofrado y Desencofrado Normal en Vigas

De manera general los encofrados deberán ser seguros, estancos y no tendrán deformaciones visibles.

Los encofrados estarán contruidos con madera o metal, de consistencia suficiente, perfectamente alineados, nivelados y asegurados para recibir el concreto. No presentarán imperfecciones. La Supervisión se reserva el derecho de ordenar un nuevo encofrado, si no está de acuerdo a lo especificado.

El desencofrado de costados podrá realizarse a las 24 horas de haberse vaciado el concreto y los fondos después de los 14 días. Deberá hacerse gradualmente, estando prohibidos los golpes.

Para la ejecución de esta partida ver las Especificaciones Generales.

Método de medición

Los encofrados se miden en metros cuadrados (m²) y corresponden al área efectiva en contacto con el concreto. Se calcula multiplicando el perímetro por la longitud efectiva de cada tramo.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por los materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

4.3.2 Acero Grado 60 en Vigas

Esta partida comprende las actividades del corte, habilitación, doblado y colocado de las barras de acero estructural, que se empleará como refuerzo en las vigas, el mismo que se convertirá en parte de su estructura.

En general la colocación, ganchos, dobleces, espaciamiento entre barras, traslapes y empalmes deberán cumplir con lo indicado en los planos del proyectos y las Especificaciones Generales.

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de fierro colocado de los diferentes diámetros por el peso correspondiente. El avance físico deberá ser aprobado y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por kilogramo trabajado por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.3.3 Concreto premezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en vigas.

Corresponde al suministro y vaciado de concreto premezclado para las Vigas, cuyas especificaciones de dimensiones, materiales, proporciones y resistencia están consignadas en los planos estructurales.

Se construirán sobre los elementos verticales de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

Normas y procedimientos de construcción

Antes de proceder al vaciado de las vigas, deberá recabarse la autorización de la Supervisión, teniéndose en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ancho y la altura será las especificadas en los planos respectivos.
- Previo al vaciado se verificará la verticalidad de los encofrados y los recubrimientos mínimos para la armadura de refuerzo.
- Se limpiará y humedecerá bien la cara superior de la superficie del elemento sobre el que se colocará el concreto de vigas.
- El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma ASTM C94. No se permitirá el uso de concretos que tengan más de 1½ horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor del mezclador.
- Después del desencofrado de las vigas, inmediatamente se aplicará un curado adecuado.
- La cara plana horizontal superior de la viga será nivelada y su superficie se presentará rugosa.

Método de medición

El cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (m^3) sumando el volumen de sus tramos. El volumen de cada tramo es igual al producto del ancho por su altura y por la longitud efectiva.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

4.4 Losas Aligeradas

(Ver ítem 3.3 en pág. 88)

4.5 Losas Macizas

4.5.1 Concreto Premezclado $f'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ en Losa Maciza

Corresponde al suministro y vaciado de concreto premezclado para las losas macizas, cuyas especificaciones de dimensiones, materiales, proporciones y resistencia están consignados en los planos estructurales.

Normas y procedimientos de construcción

Antes de proceder al vaciado del concreto, debe recabarse la autorización de la Supervisión y tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se limpiará y humedecerá bien la cara superior de la superficie de los elementos sobre los que se colocará el concreto.
- Previo al vaciado se verificará la nivelación y seguridad de los encofrados y los recubrimientos mínimos para la armadura de refuerzo.
- El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma ASTM C94. No se permitirá el uso de concretos que tengan más de 1 ½ horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor del mezclador .
- Inmediatamente después del desencofrado de las losas se aplicará un curado adecuado.
- La cara plana horizontal superior de la losa será nivelada y su superficie se presentará rugosa para recibir el acabado del piso definitivo.

Método de medición

El cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (m^3) sumando el volumen de sus tramos. El volumen de cada tramo es igual al producto de las áreas netas por su altura.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

4.5.2 Encofrado y Desencofrado Normal en Losas Macizas

De manera general los encofrados deberán ser seguros, estancos y no tendrán deformaciones visibles.

Los encofrados estarán contruidos con madera o metal, de consistencia suficiente, perfectamente alineados, nivelados y asegurados para recibir el concreto. No presentarán imperfecciones. La Supervisión se reserva el derecho de ordenar un nuevo encofrado, si no está de acuerdo a lo especificado.

El desencofrado podrá realizarse a los 7 días de haberse vaciado el concreto. Deberá hacerse gradualmente, estando prohibidos los golpes.

Para la ejecución de esta partida ver las Especificaciones Generales.

Método de medición

Los encofrados se miden en metros cuadrados (m²) y corresponden al área efectiva en contacto con el concreto. Se calcula sumando las áreas parciales confinadas entre vigas y/o placas.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario establecido en el presupuesto entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por los materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

4.5.3 Acero Grado 60 en Losas Macizas

Esta partida comprende las actividades del corte, habilitación, doblado y colocado de las barras de acero estructural, que se empleará como refuerzo en las vigas, el mismo que se convertirá en parte de su estructura.

En general la colocación, ganchos, dobleces, espaciamiento entre barras, traslapes y empalmes deberán cumplir con lo indicado en los planos del proyectos y las Especificaciones Generales.

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de fierro colocado de los diferentes diámetros por el peso correspondiente. El avance físico deberá ser aprobado y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por kilogramo trabajado por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.6 Muros y Tabiques

4.6.1 Acero en Muros de Albañilería Armada

Esta partida comprende las actividades del corte, habilitación, doblado y colocado de las barras de acero estructural, que se empleará como refuerzo vertical y horizontal en los muros de albañilería.

En general la colocación, ganchos, dobleces, espaciamientos entre barras, traslapes y empalmes deberán cumplir con lo indicado en los planos del proyecto y en las Especificaciones Generales.

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de fierro colocado de los diferentes diámetros por el peso correspondiente. El avance físico deberá ser aprobado y verificado por la Supervisión.

Forma de pago

El pago se hará por kilogramo trabajado por el precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4.6.2 Concreto Líquido Premezclado en Muros

Corresponde al suministro y vaciado de concreto líquido en los alvéolos verticales y canales formados por los bloques de concreto en muros de 14 cm de espesor. El concreto líquido envuelve los fierros horizontales y verticales integrándolos con las unidades de albañilería para conformar el muro.

Todos los alvéolos, tengan o no refuerzo, serán llenados con concreto líquido.

El Concreto líquido premezclado (Grout) está constituido por una mezcla homogénea de Cemento Pórtland, arena gruesa y piedra chancada de $\frac{1}{4}$ ", en proporciones 1 : $2\frac{1}{2}$: $1\frac{1}{2}$ en volumen, mezclados a máquina, a la que se añadirá agua limpia y potable hasta adquirir la consistencia de un líquido uniforme. Tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 175 kg/cm^2 . El asentamiento en el cono de Abrams (slump) será de 10 pulgadas.

El concreto premezclado deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma ASTM C.94. No se permitirá el uso de concretos que tengan mas de $1\frac{1}{2}$ horas mezclándose desde el momento en que los materiales comenzaron a ingresar al tambor del mezclador.

Consideraciones para el proceso constructivo:

Antes de proceder al vaciado del concreto, deberá recabarse la autorización de la Supervisión y tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- El concreto líquido deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo con la norma E.070. No se permitirá el uso de concretos que tengan signos de segregación de sus componentes.
- Se limpiará y humedecerá bien la cara interior de los alvéolos en que se colocará el concreto.
- Previo al vaciado se verificará la verticalidad y los recubrimientos mínimos para la armadura de refuerzo.
- El concreto líquido se vaciará en etapas, realizando un vibrado o chuceado en cada una de ellas para eliminar las burbujas de aire y asegurar el llenado total de los alvéolos. Al realizar esta operación, se cuidará que el refuerzo vertical esté centrado, de modo que se mantengan los recubrimientos necesarios.
- La colocación del concreto líquido deberá hacerse en forma ordenada, empezando por un extremo.

Método de medición

El cómputo total de concreto se obtiene en metros cúbicos (m^3) sumando los volúmenes de concreto utilizados para el llenado de los alvéolos y canales.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

4.6.3 Bloque de Concreto Firth 14 X39 X19

Esta partida corresponde a la ejecución de muros con unidades de concreto de 14 x 39 x 19 cm, asentado con mortero.

Se emplearán los Bloques de Concreto Firth de la Serie **15** (muros de 14 cm espesor) tipo **BI** (resistencia a la compresión 50 kg/cm²), que deben cumplir con las Normas ITINTEC 339.005. Están fabricados con una mezcla de cemento Pórtland, arena graduada y agua, en proporciones variables en función de la resistencia requerida.

Se utilizarán 12.5 unidades por metro cuadrado de muro y serán asentadas con mortero tipo **P2** compuesto por una parte de cemento, media (1/2) de cal hidratada y cuatro (4) partes de arena granulada. El mortero es una mezcla homogénea a la que se le debe añadir la cantidad máxima de agua para obtener una mezcla adhesiva, trabajable con el badilejo.

El mezclado del mortero deberá ser por métodos mecánicos (mezcladora) con una duración por tanda de 3 a 5 minutos, hasta lograr la consistencia adecuada.

Las juntas de mortero entre bloques son de 1 cm.

Método de medición

El cómputo total de muro se medirá en metros cuadrados (m²) y se obtiene de la suma de las áreas de cada tramo de muro. El área de cada tramo se obtiene multiplicando la longitud del muro por la altura final del mismo.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

4.6.4 Bloque de Concreto Firth 14 X39 X19 Color

Esta partida corresponde a la ejecución de muros con unidades de concreto de 14 x 39 x 19 cm de color, asentado con mortero.

Se emplearán los Bloques de Concreto Firth de la Serie **15** (muros de 14 cm espesor) Tipo **BI** (Resistencia a la compresión 50 kg/cm²), que deben cumplir con las Normas ITINTEC 339.005, a los que se le ha dado color con la adición de pigmentos a la mezcla de preparación. Se asentarán con mortero tipo P2, del mismo color que los bloques.

Para el proceso constructivo se aplicará lo establecido en relación con la Partida.

Método de medición

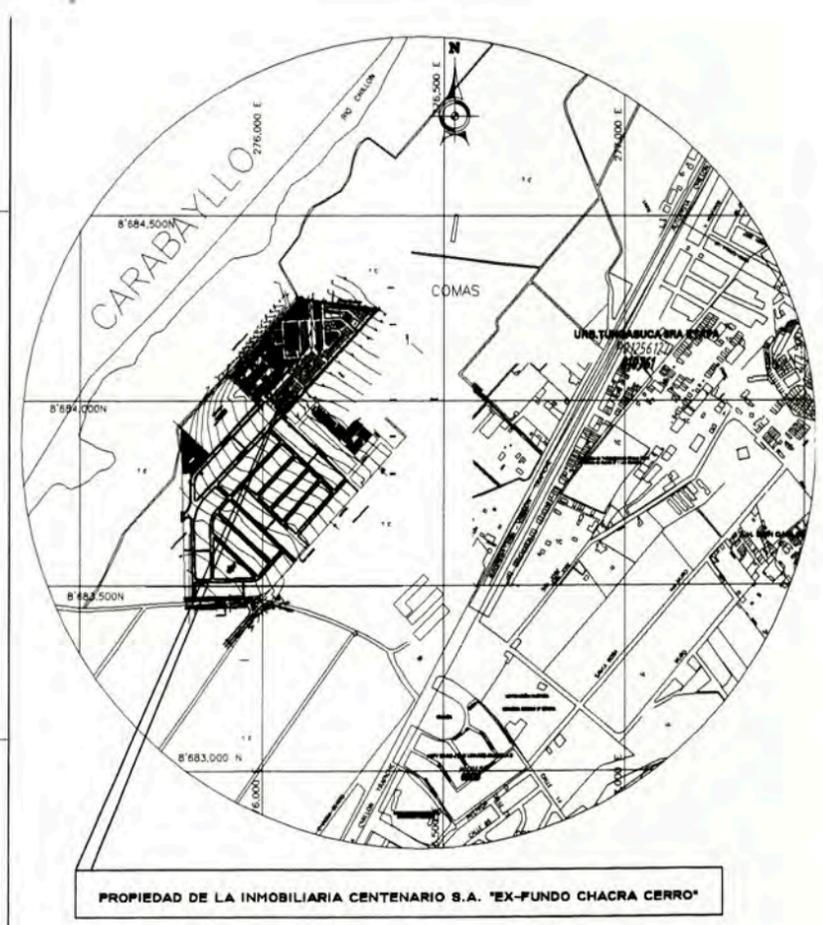
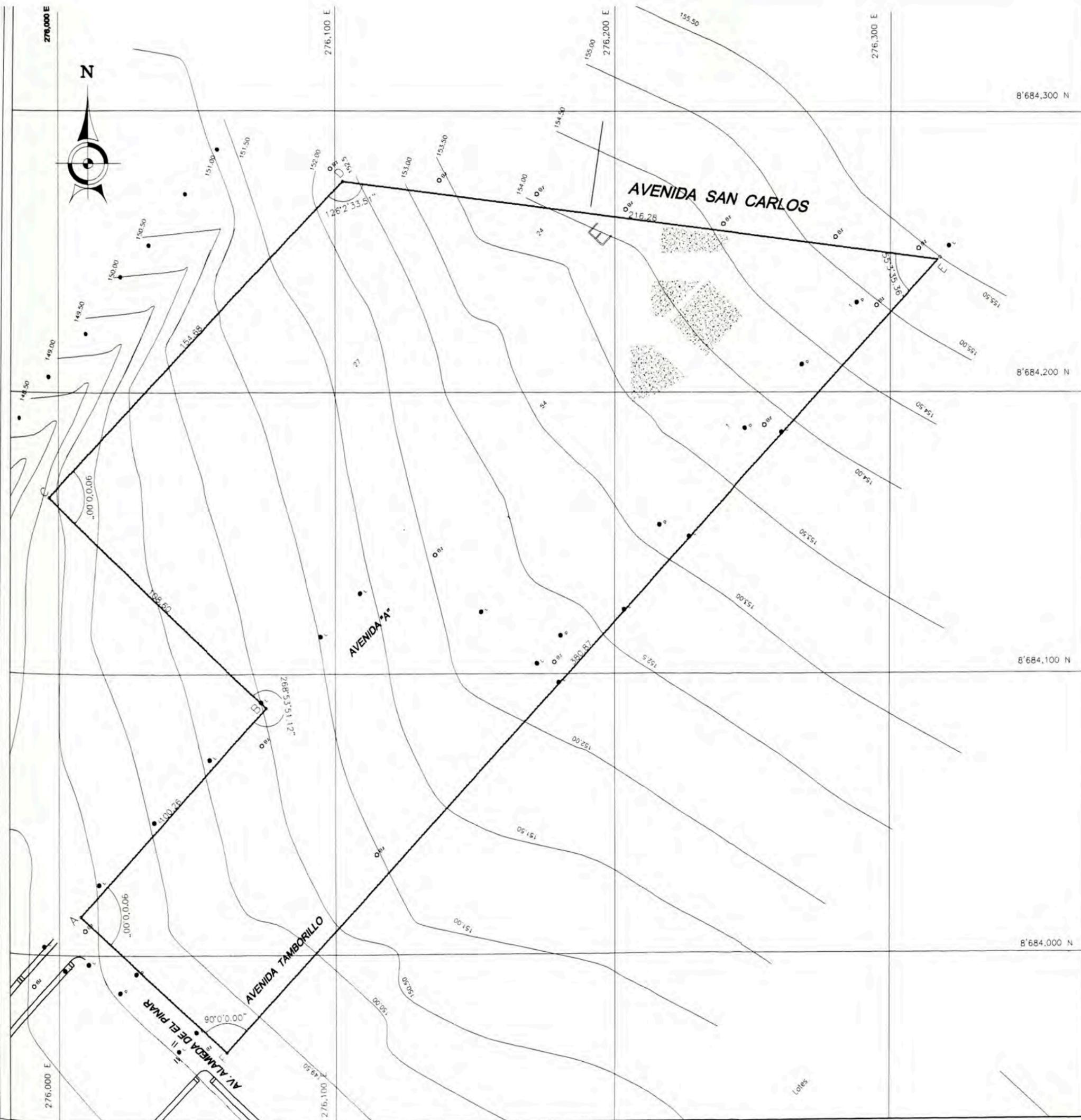
El cómputo total de muro se medirá en metros cuadrados (m^2) y se obtiene de la suma de las áreas de cada tramo de muro. El área de cada tramo se obtiene multiplicando la longitud del muro por la altura final del mismo.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho monto constituirá compensación total por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la partida.

ANEXO 02

Relación de planos a nivel Habilitación Urbana



PROPIEDAD DE LA INMOBILIARIA CENTENARIO S.A. "EX-FUNDO CHACRA CERRO"

UBICACION
ESC: 1:10,000

LEYENDA

- INGRESO DE AGUA
- SALIDA DE DESAGUE
- PERIMETRO
- MONTE DE LUZ
- MONTE DE TELEFONO
- MONTE DE MAQUERA + JARDINERIA
- VERTICE
- AMBL.
- BUEN.

CUADRO AZIMUT

LADO	AZIMUT
A-B	42°16'32"
B-C	313°22'41"
C-D	43°22'41"
D-E	97°20'7"
E-F	222°16'32"
F-A	312°16'32"

CUADRO MEDIDAS Y ANGULOS

VERTICE	ANGULO	LADOS	LONGITUD(O)
A	90° 00' 00"	A-B	100.28
B	268° 58' 51.12"	B-C	108.60
C	90° 00' 00"	C-D	184.68
D	128° 2' 33.51"	D-E	210.28
E	88° 5' 58.36"	E-F	280.87
F	90° 00' 00"	F-A	71.69

CUADRO DE AREA Y PERIMETRO

AREA : 46,079.44 m²
PERIMETRO : 1,032.38 m

CUADRO COORDENADAS DE POLIGONAL

VERTICE	NORTE	ESTE	COTA
A	8684013.780	276007.936	148.83
B	8684087.938	276078.383	180.84
C	8684102.927	276090.646	148.72
D	8684274.981	276102.679	182.36
E	8684274.338	276317.187	188.41
F	8683968.826	276000.978	149.22



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos
Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"

PLANO: TOPOGRAFICO Y UBICACION
Ubicador Lima Provincia: Lima Distrito: Comas
GRUPO: Beta ESC: 1/2000 Fecha: Febrero 2008

TESISTA: Durand Diaz Juan José 880197J

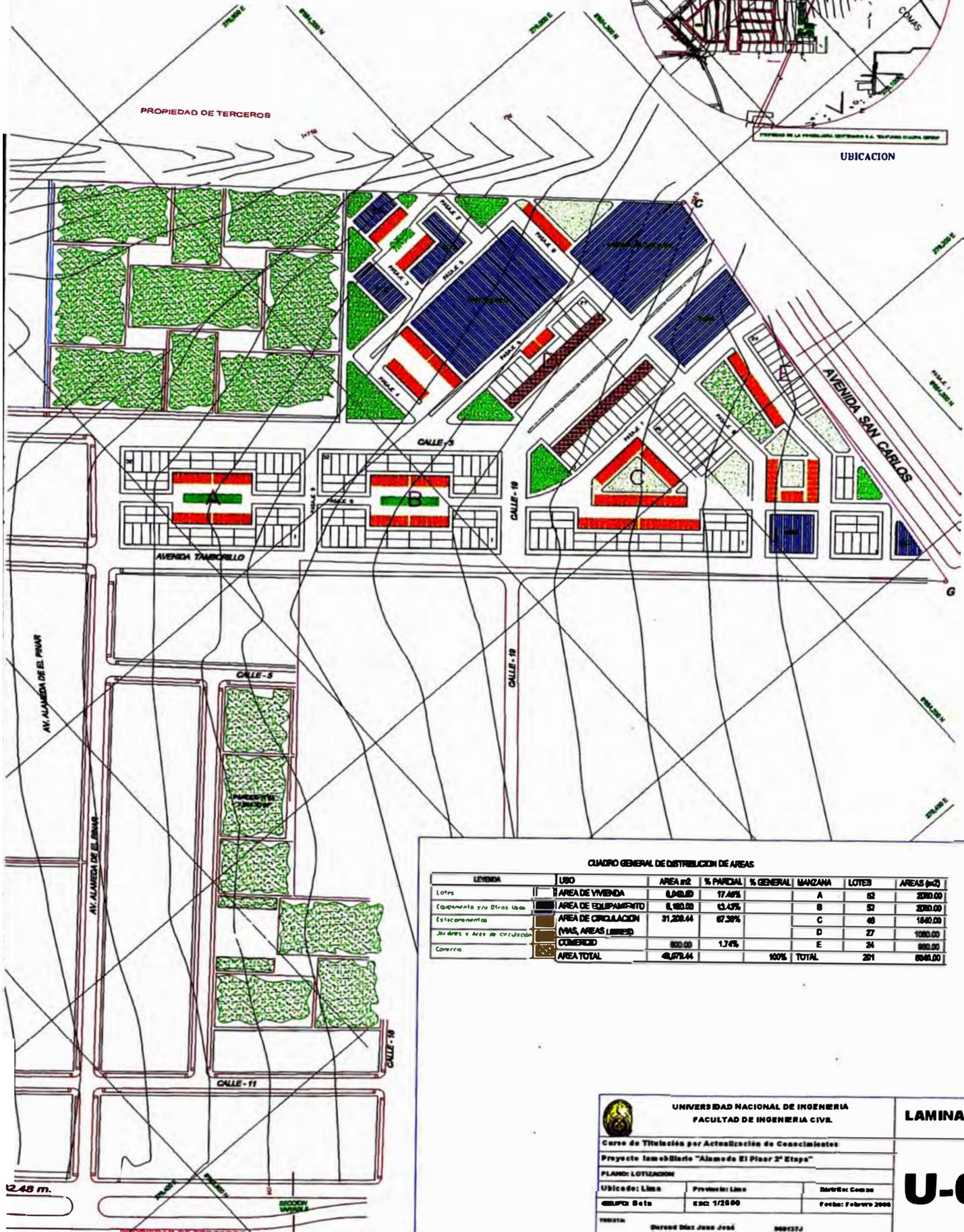
LAMINA :

U-01

UBICACION



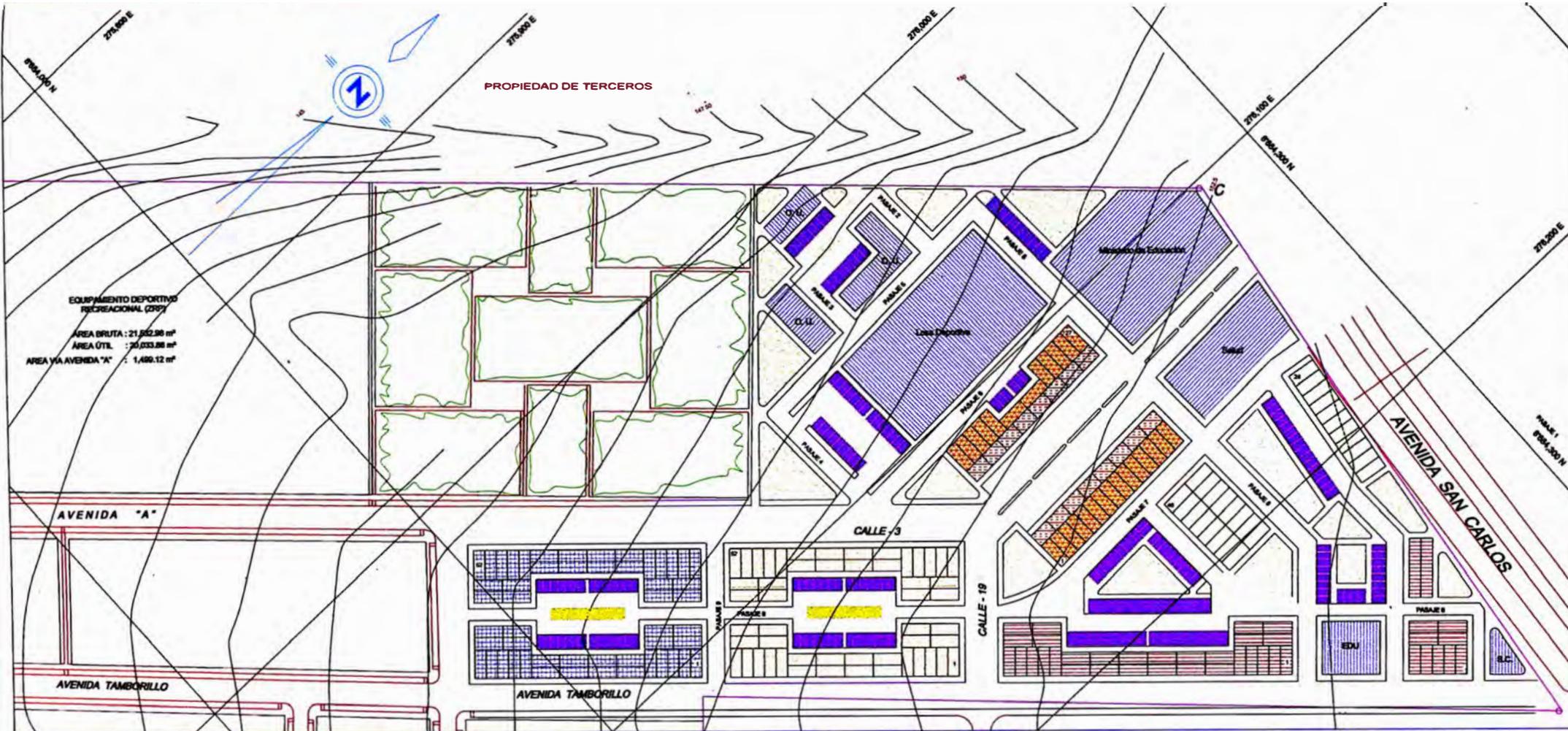
UBICACION



CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

LEYENDA	USO	AREA m ²	% PARCIAL	% GENERAL	MANZANA	LOTES	AREAS (m ²)
Lotés	AREA DE VIVIENDA	6,160.00	17.40%		A	62	2080.00
Equipamiento y/u Otros Usos	AREA DE EQUIPAMIENTO	6,160.00	13.43%		B	52	2080.00
Estacionamientos	AREA DE CIRCULACION	31,208.44	67.38%		C	48	1640.00
Jardines y Area de Circulacion	IVAS, AREAS LIBRES				D	27	1080.00
Carretera	COMERCIO	800.00	1.76%		E	24	880.00
	AREA TOTAL	48,976.44		100%	TOTAL	261	6948.00

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			LAMINA :
Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos Proyecto temático "Alameda El Pinar 2º Etapa"			U-02
PLANO: LOTIZACION			
Ubicación: Lima	Provincia: Lima	Dirección: Comse	
Grupo: Beta	ESC: 1/2500	Fecha: Febrero 2006	
TÍTULO:			
Diseñó: Díaz José José			
988137J			



LEYENDA

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS		# LOTES
A	ALBAÑILERIA ARMADA BLOQUES DE CONCRETO	52
B	ALBAÑILERIA ARMADA BLOQUES DE ARCILLA	43
C	CONCRETO ARMADO	27
D	ALBAÑILERIA ARMADA SILICO CALCAREO	52
E	SISTEMA DE CONSTRUCCION SECO DRYWALL	27

CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

LEYENDA	USO	AREA m ²	% PARCIAL	% GENERAL	MANZANA	LOTES	AREAS (m ²)
Lotis	AREA DE VIVENDA	8,040.00	17.45%		A	52	2080.00
Equipamiento y Obras Umas	AREA DE EQUIPAMIENTO	6,190.00	13.43%		B	52	2080.00
Estacionamiento	AREA DE CIRCULACION (VAS, AREAS LIBRES)	31,209.44	67.36%		C	46	1840.00
Jardines y Area de circulacion	COMERCIO	800.00	1.74%		D	27	1080.00
Cercado	AREA TOTAL	46,073.44		100%	E	24	960.00
					TOTAL	201	8040.00

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Curso de Titulación por Act. 1941, 1942, 1943 de Con. 04 Mientos

Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2° Etapa"

PLANO: SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Ubicado: Lima Provincia: Lima Distrito: Condes

Elaborado: Betza EBO: 1/2000 Fecha: Febrero 2004

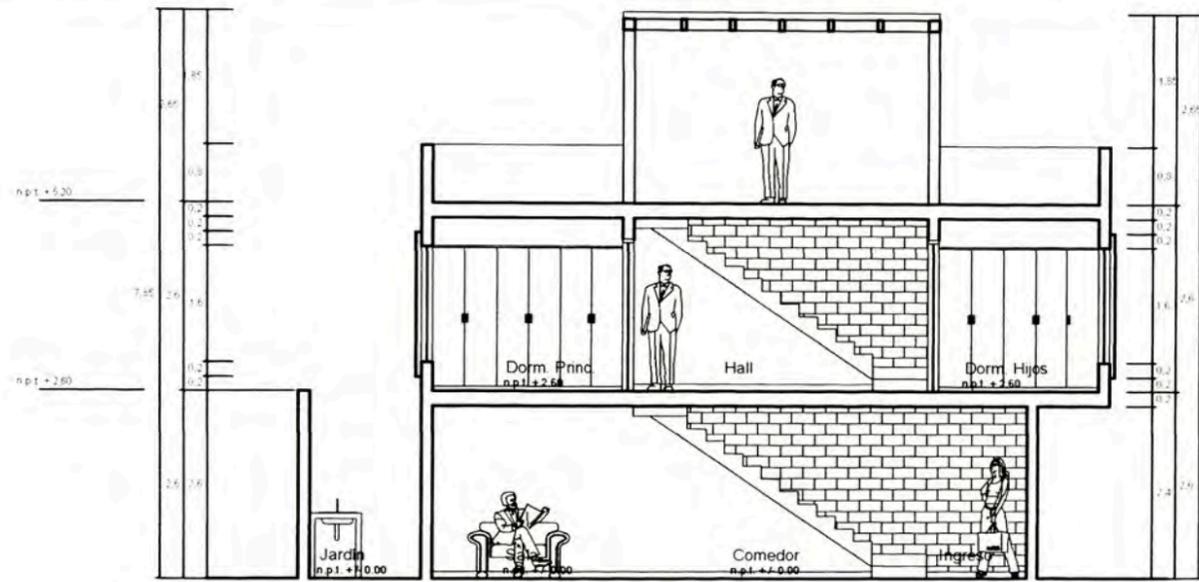
TERMINA: Deseado Diaz Jara 888137/

LAMINA :

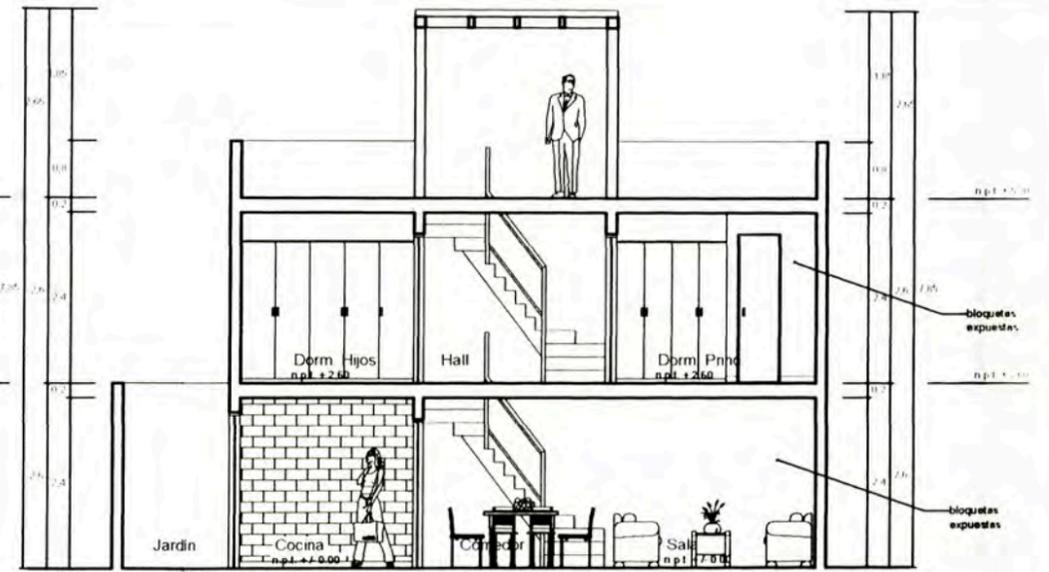
U-03

ANEXO 03

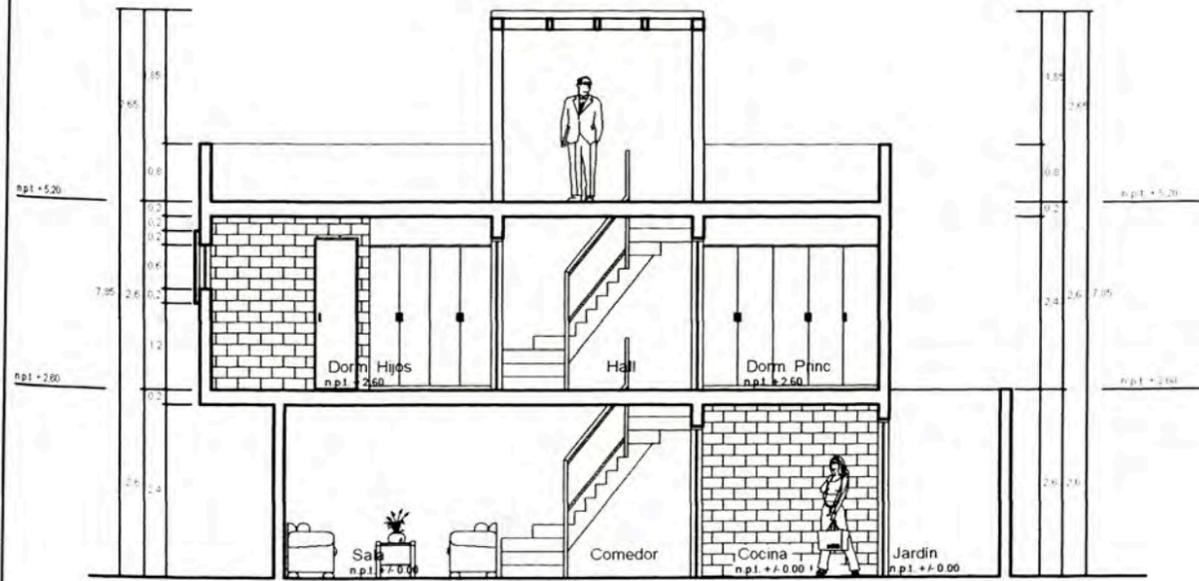
Relación de planos a nivel de Vivienda Típica



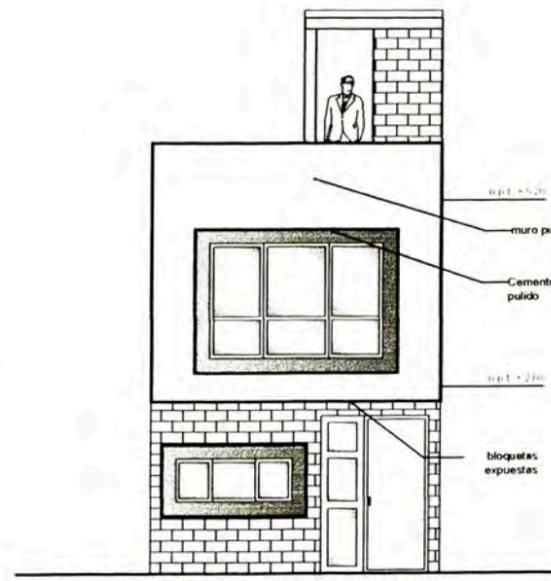
CORTE B-B VIVIENDA TÍPICA #1
ESC. 1/100



CORTE A-A VIVIENDA TÍPICA #2
ESC. 1/100



CORTE A-A VIVIENDA TÍPICA #3
ESC. 1/100



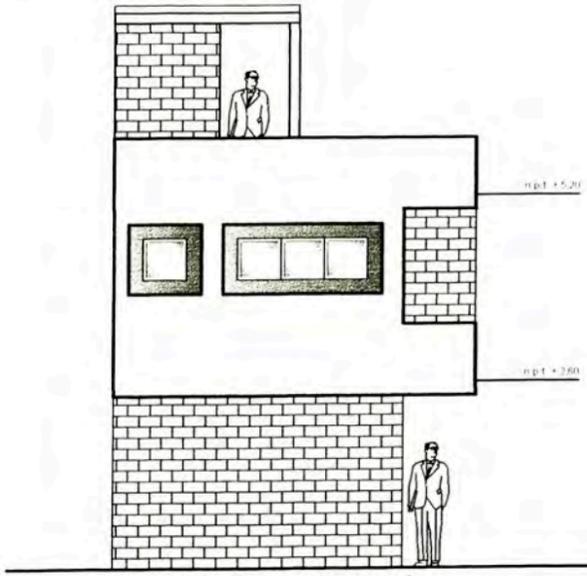
ELEVACION FRONTAL VIVIENDA TÍPICA #1
ESC. 1/100



ELEVACION FRONTAL VIVIENDA TÍPICA #2
ESC. 1/100

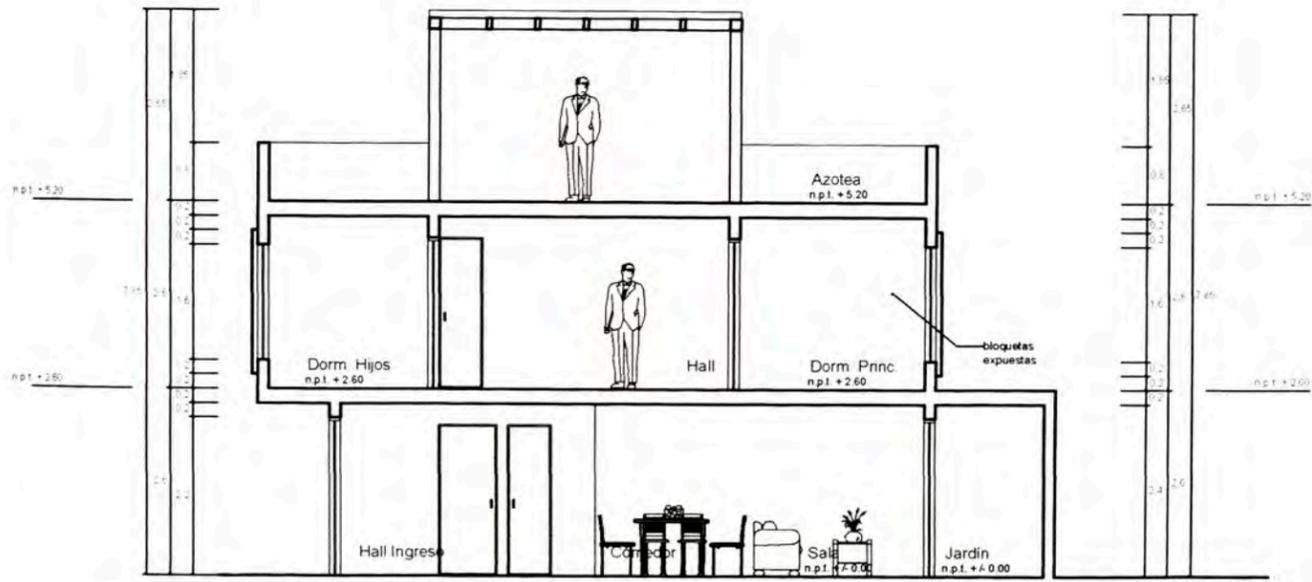


ELEVACION FRONTAL VIVIENDA TÍPICA #3
ESC. 1/100

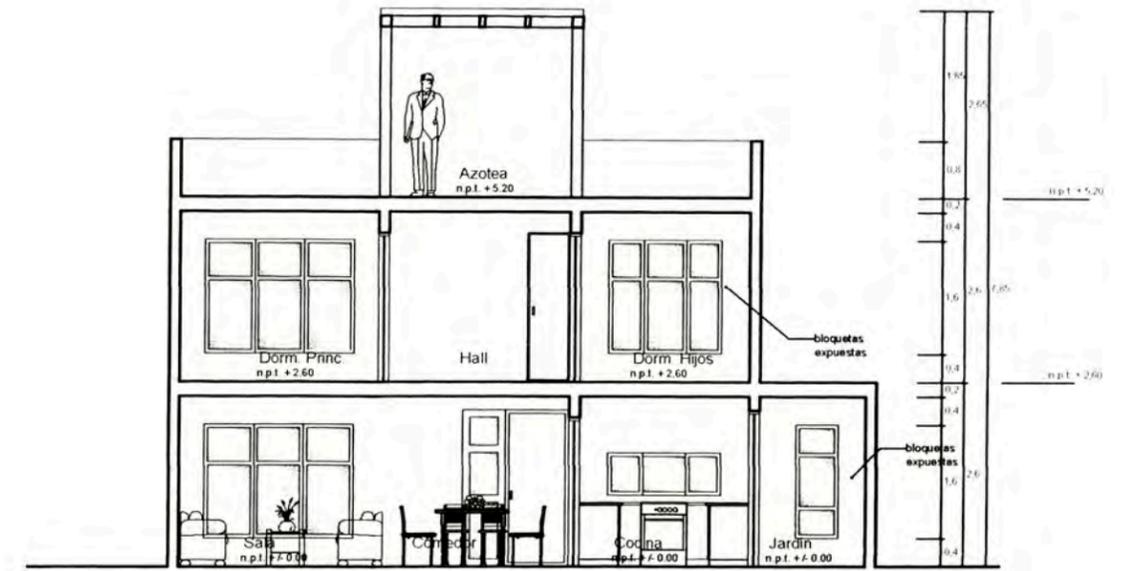


ELEVACION LATERAL VIVIENDA TÍPICA #3
ESC. 1/100

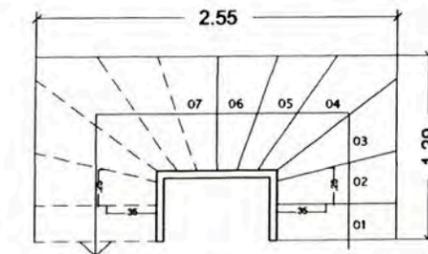
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos		LAMINA
Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"		A-02
PLANO: Cortes y Elevaciones		
GRUPO: Beta	ESC: 1/100	
TESISTA: Durand Díaz Juan José 968137J		



CORTE A-A' VIVIENDA TIPICA #1
ESC. 1/100



CORTE B-B' VIVIENDA TIPICA #2
ESC. 1/100



ESCALERA TIPICA VIVIENDA TIPO 2/3
ESC. 1/50

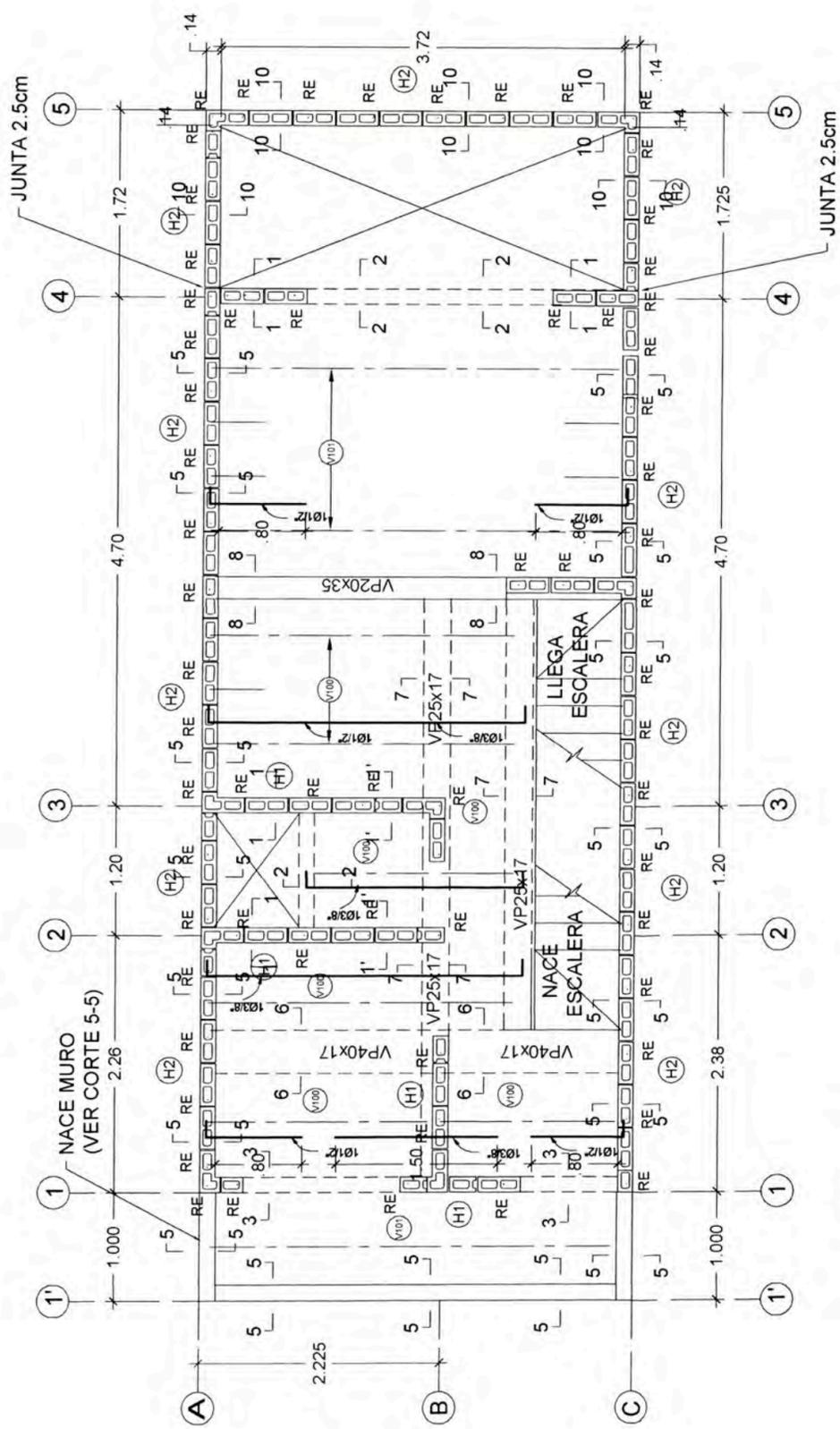
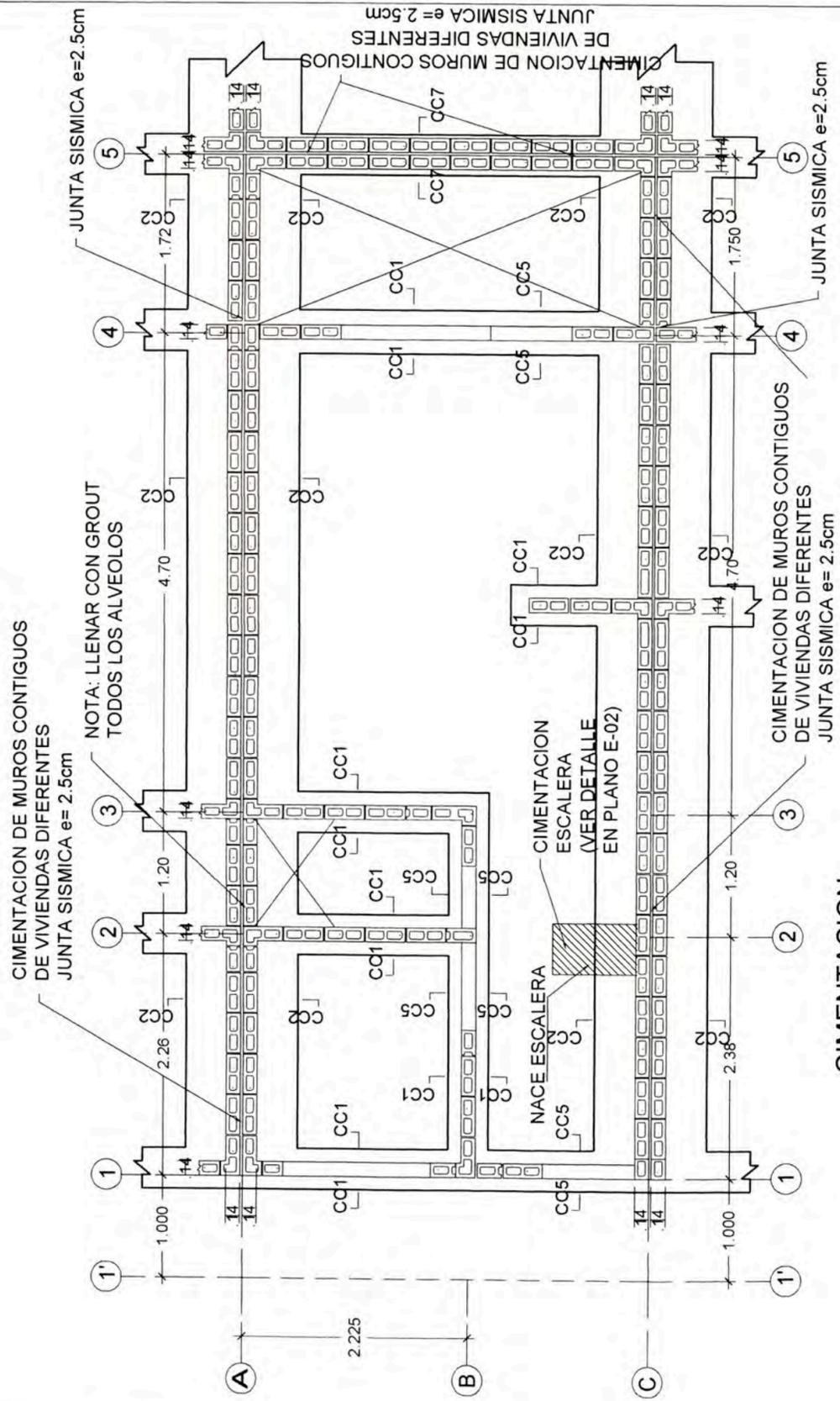


CORTE B-B' VIVIENDA TIPICA #3
ESC. 1/100

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos	LAMHA
Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"	
PLANO: Cortes y Detalle de Escalera Compensada	
GRUPO: Beta	ESC: 1/100
TESISTA: Durand Diaz Juan José	988137J

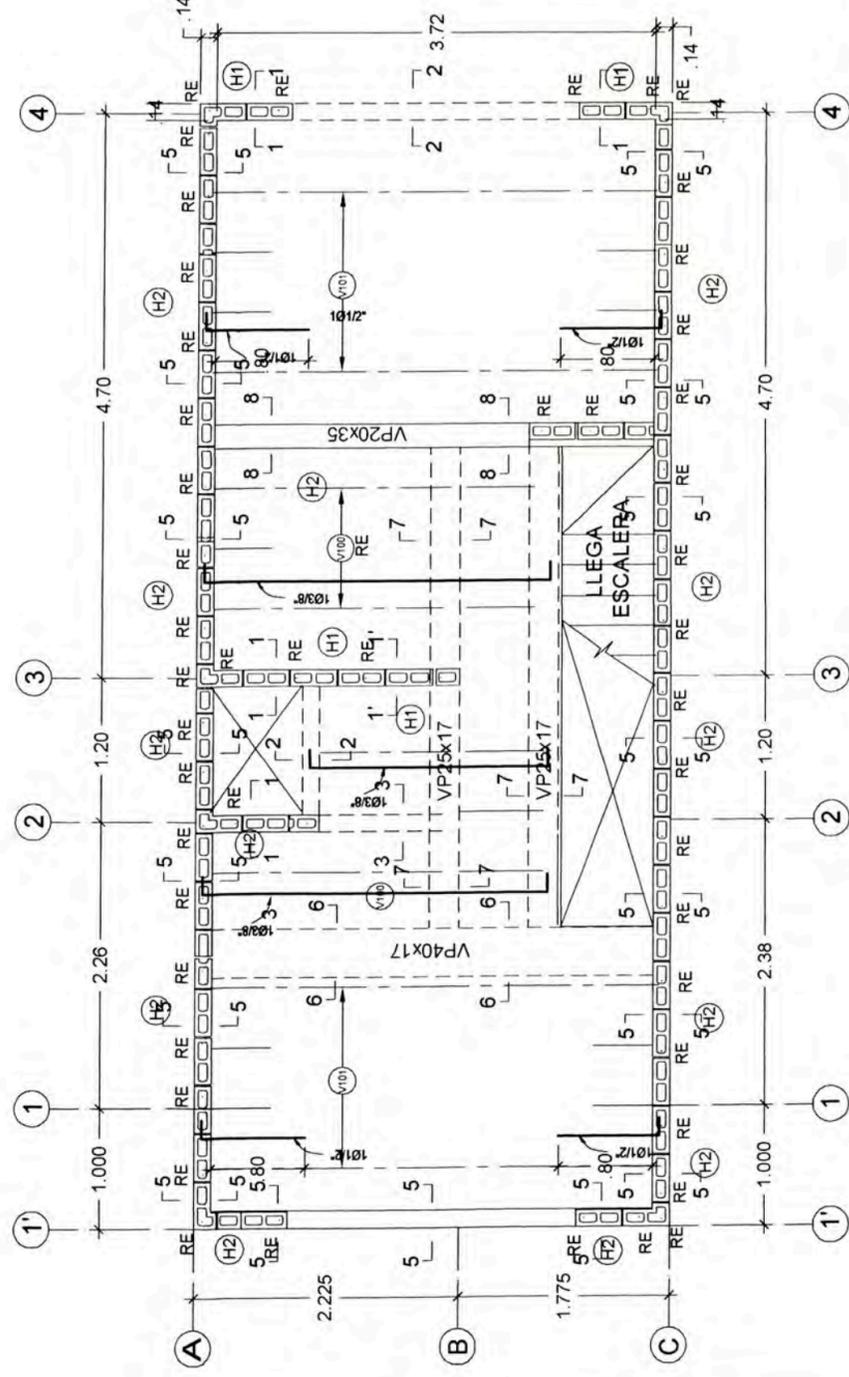
A-03

VIVIENDA TIPICA #1



PRIMERA PLANTA

ESC: 1/50



SEGUNDA PLANTA

ESC: 1/50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos

Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"

PLANO: CIMENTACION Y LOSAS ALIGERADAS SISTEMA FIRTH

VIVIENDA TIPICA #2

GRUPO: Beta

ESC: 1/50

TESTERA

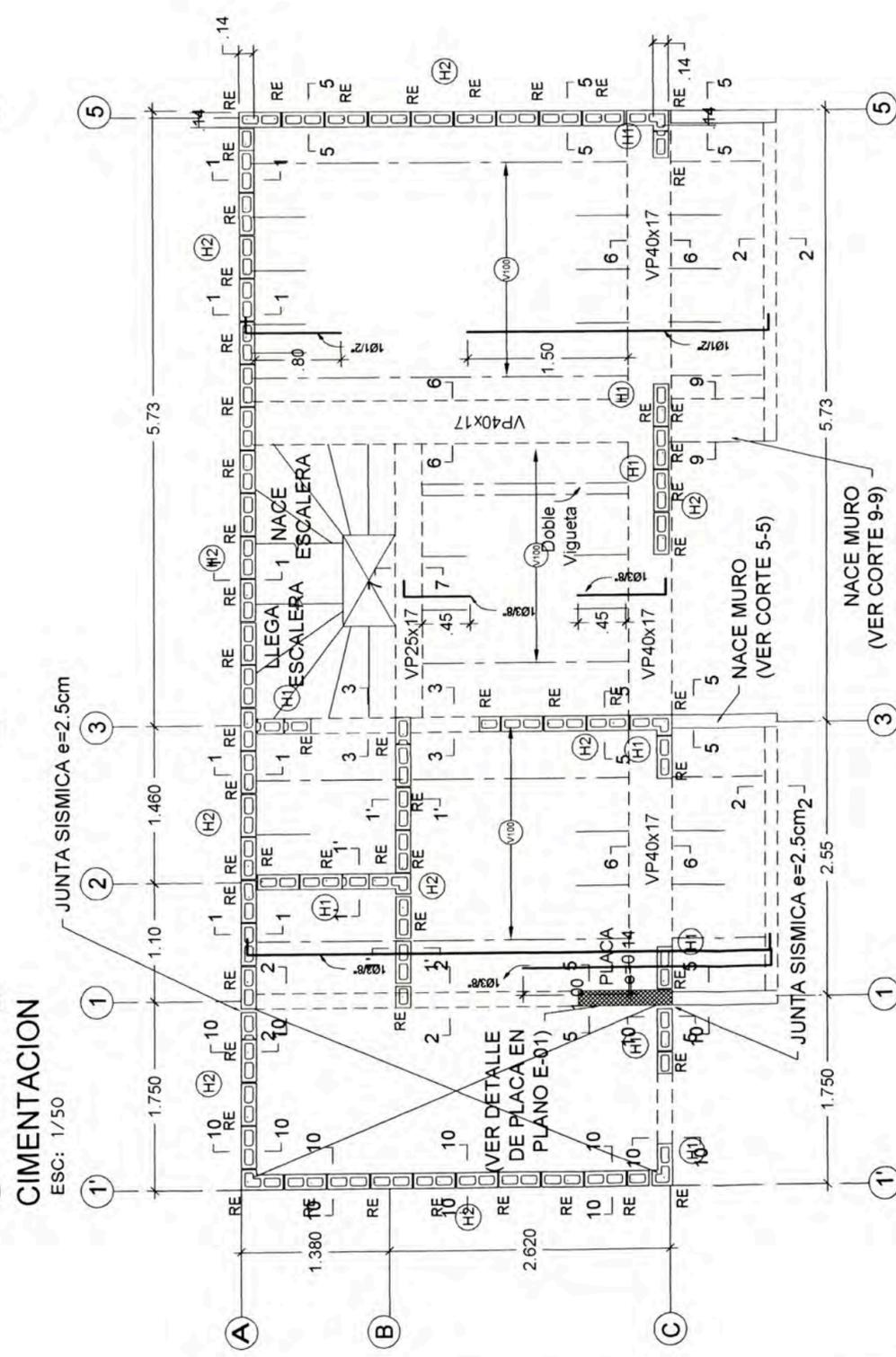
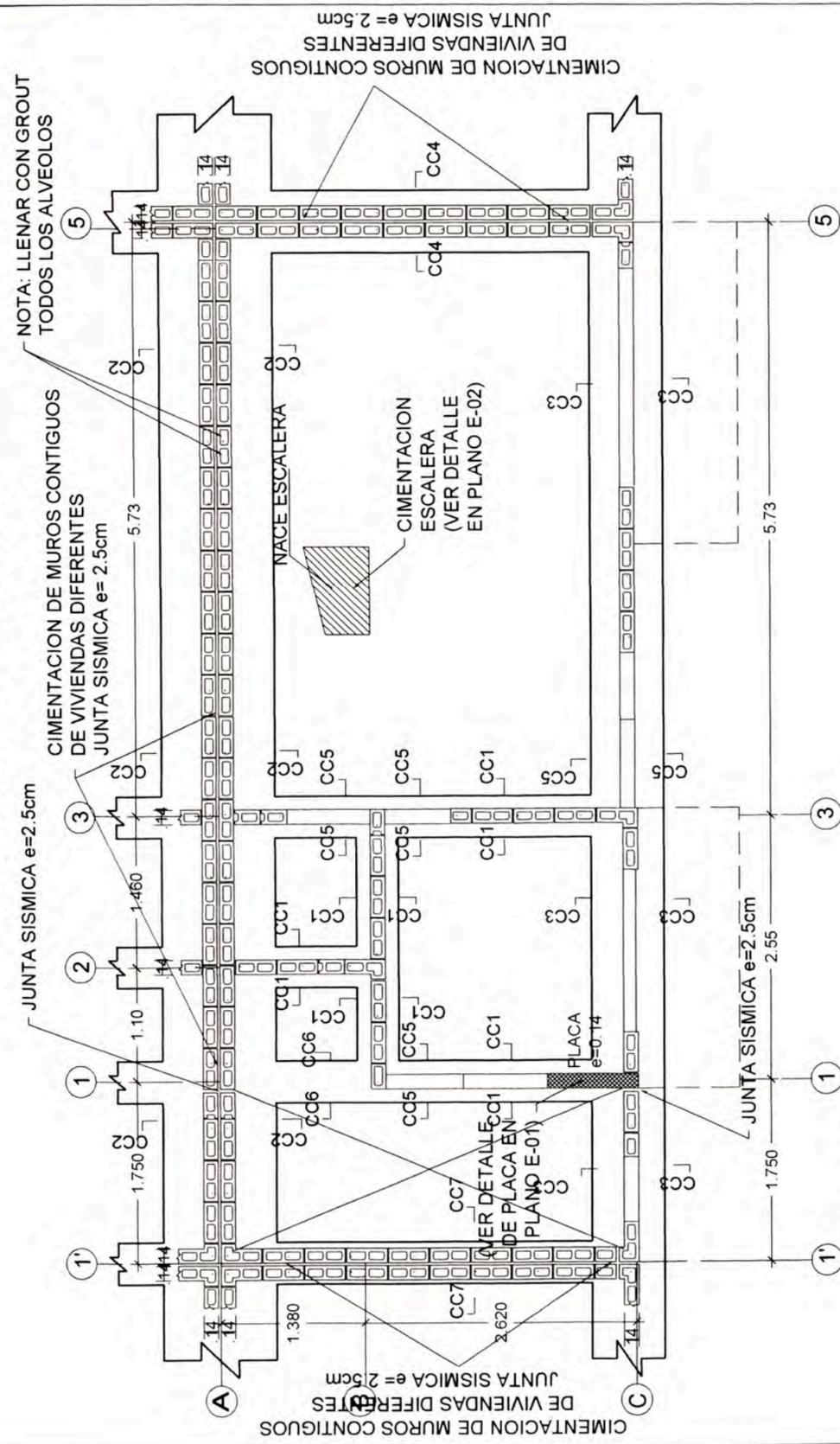
Durand Diaz Juan José

960137J

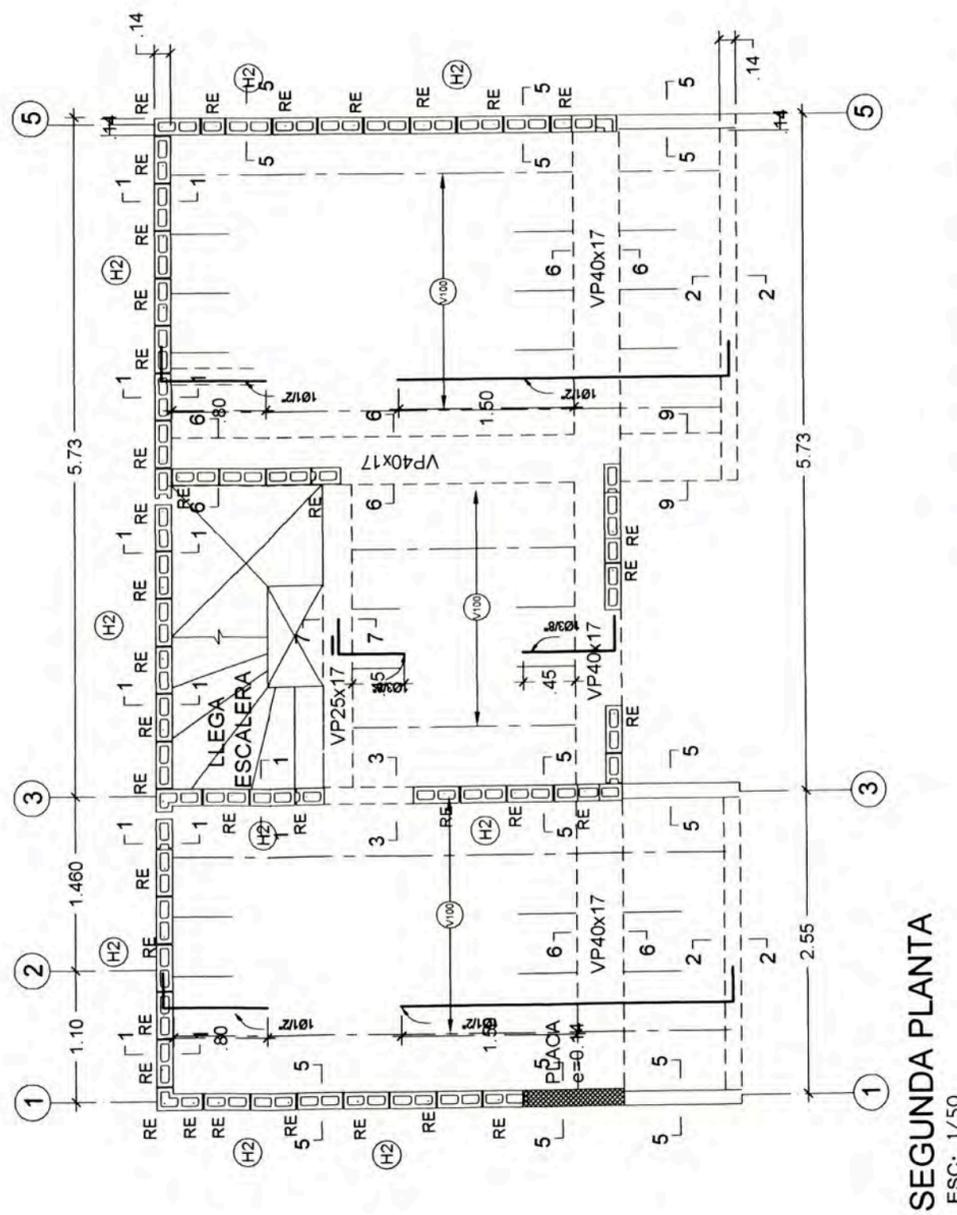
LAMINA

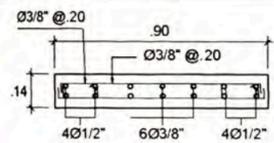
E-01

VIVIENDA TIPICA #2



PRIMERA PLANTA
ESC: 1/50



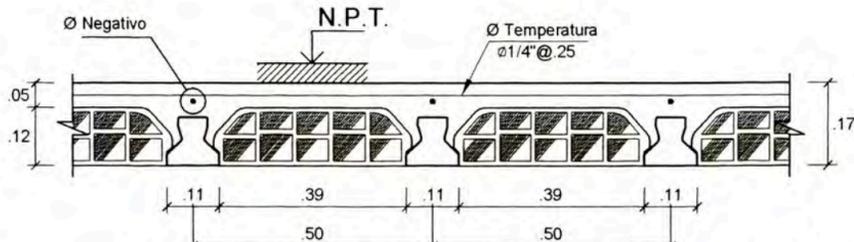


P1 14X90

DETALLE DE PLACA

ESC: 1/25

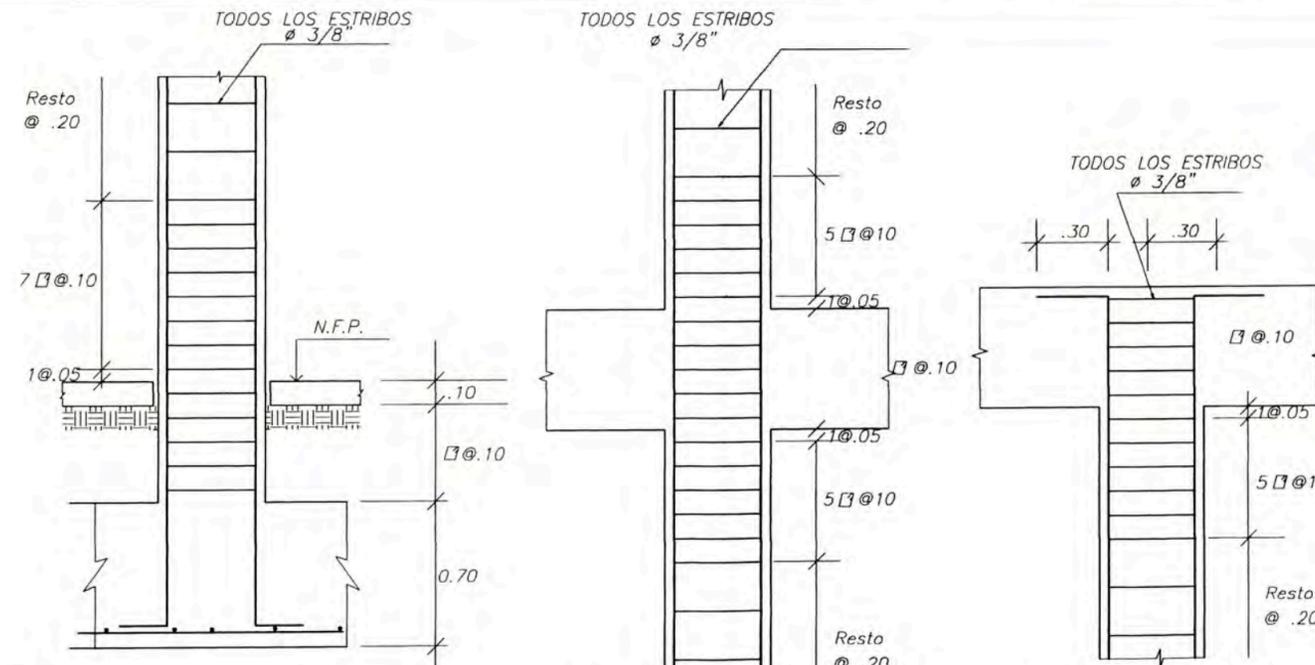
NOTAS:
 VER REFUERZO RE EN PLANO E-02
 VER REFUERZO H1, H2 EN PLANO E-02
 VER CORTES EN PLANO E-02



DETALLE DE LOSA ALIGERADA CON VIGUETAS PRETENSADAS FIRTH

(Ver Especificaciones del Fabricante)

Escala 1 : 12.5

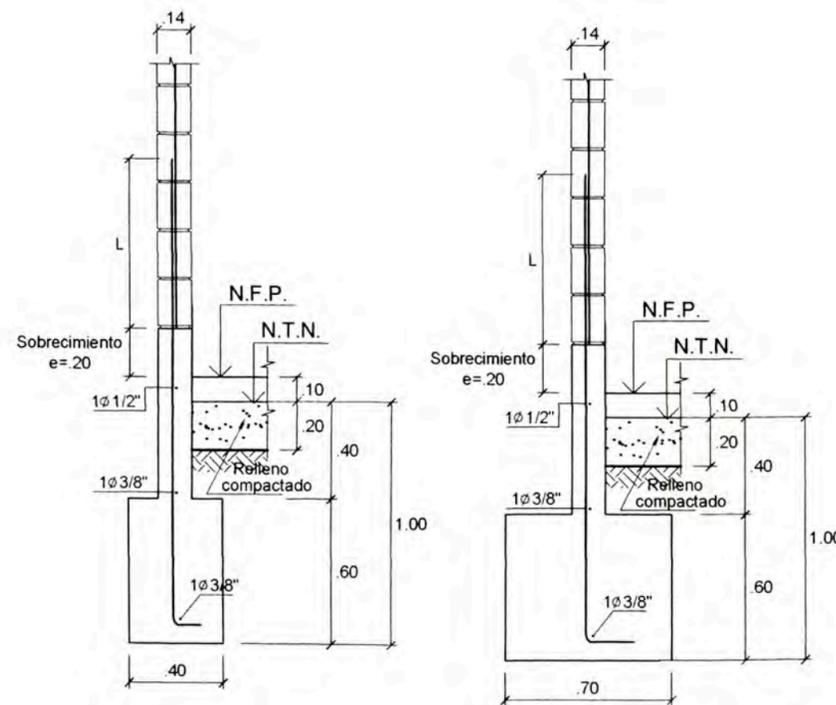


DETALLE DE PLACA

CONCENTRACION DE ESTRIBOS EN PLACA

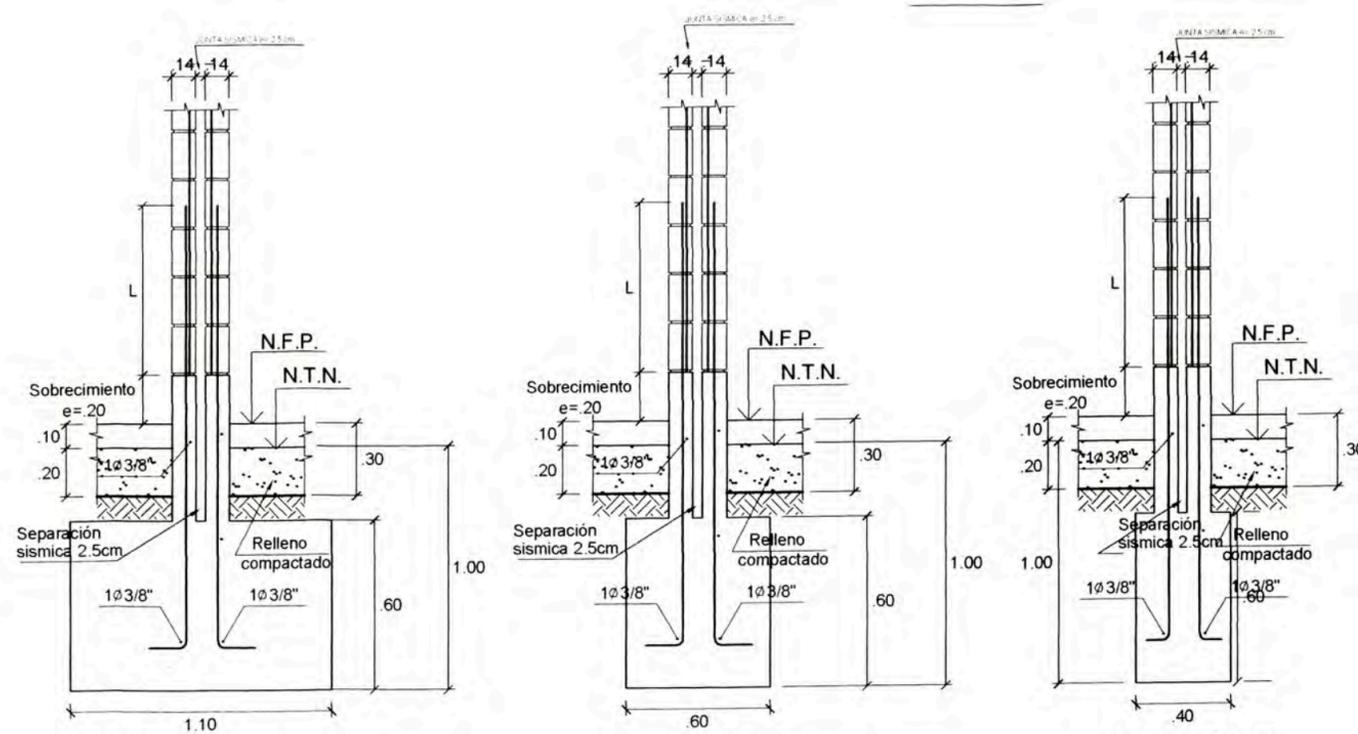
REMATE DE PLACA

NOTA:
 El 3º nivel se construirá con el Sistema de Construcción en seco Drywall.
 Peso muros (rieles + parantes + plancha superboard): 25 kg/m².
 Techo (teja pizarra + baldosa de yeso) : 16 kg/m².



CC 1 CC1

CC 3 CC3



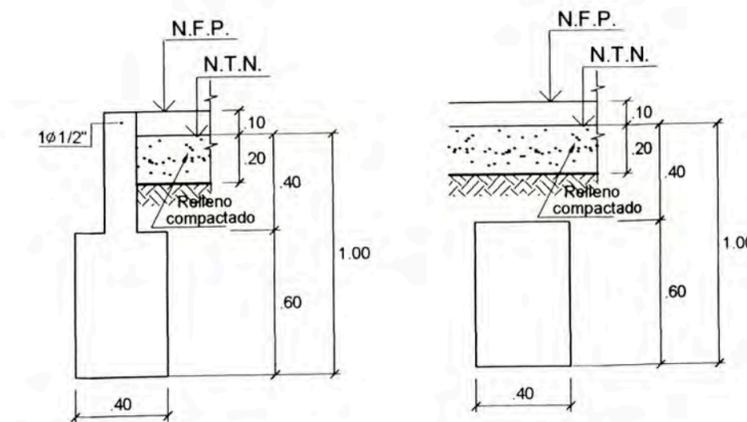
CC 2 CC 2

CC 4 CC 4

CC 7 CC 7

CIMENTACION MUROS CONTIGUOS DE VIVIENDAS DIFERENTES

ESCALA=1/25



CC 5 CC5

CC 6 CC6



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos

LAMINA

Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"

PLANO: CORTES DE CIMENTACION Y DETALLES SISTEMA FIRTH

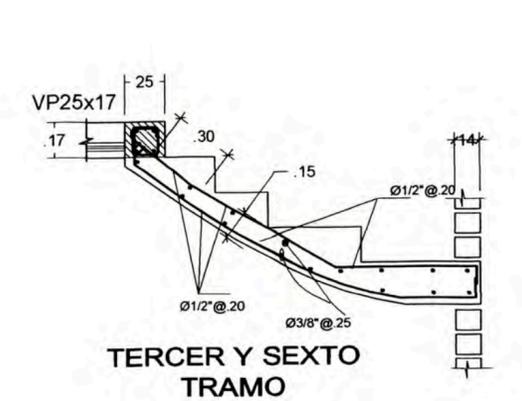
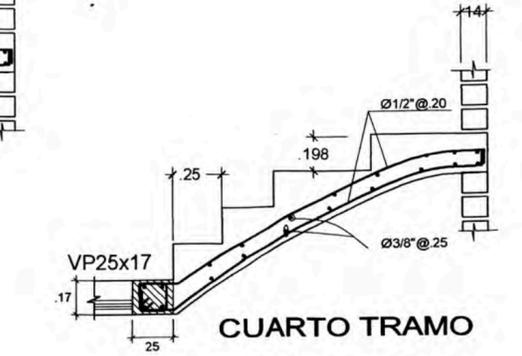
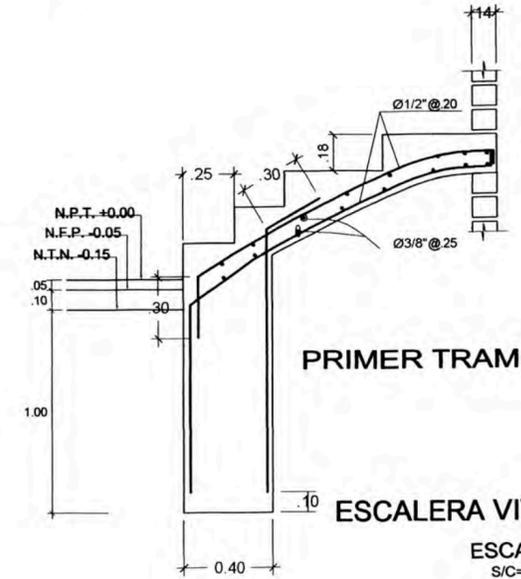
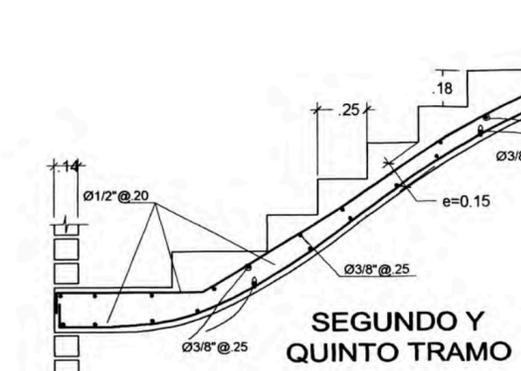
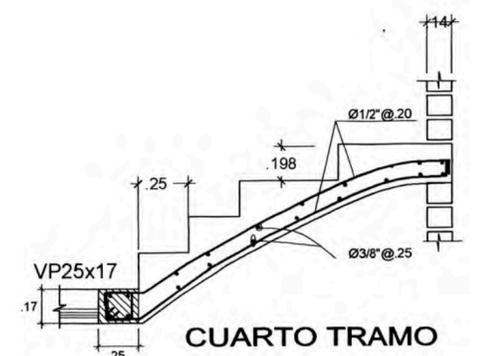
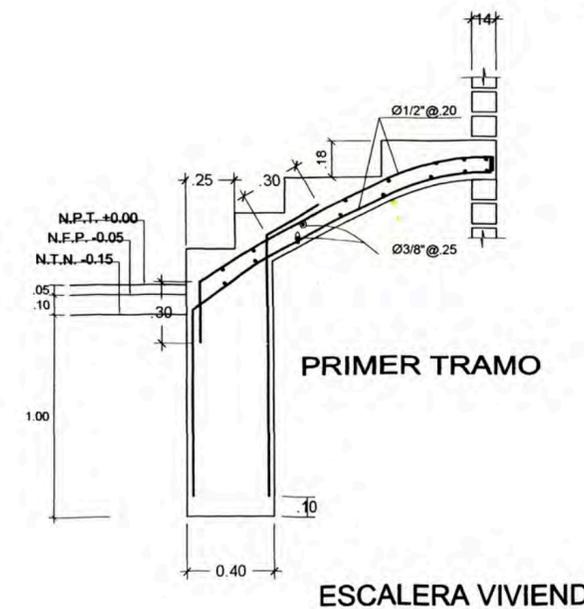
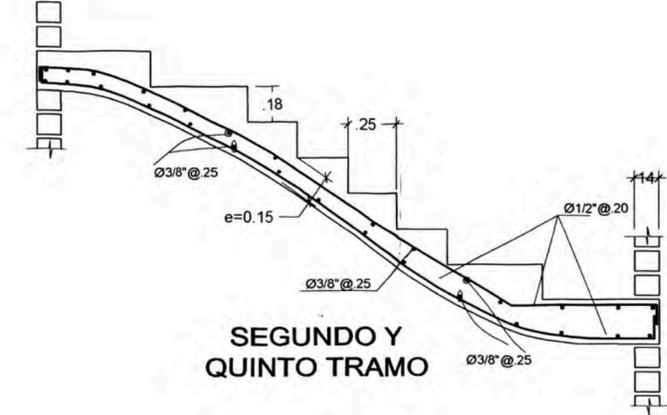
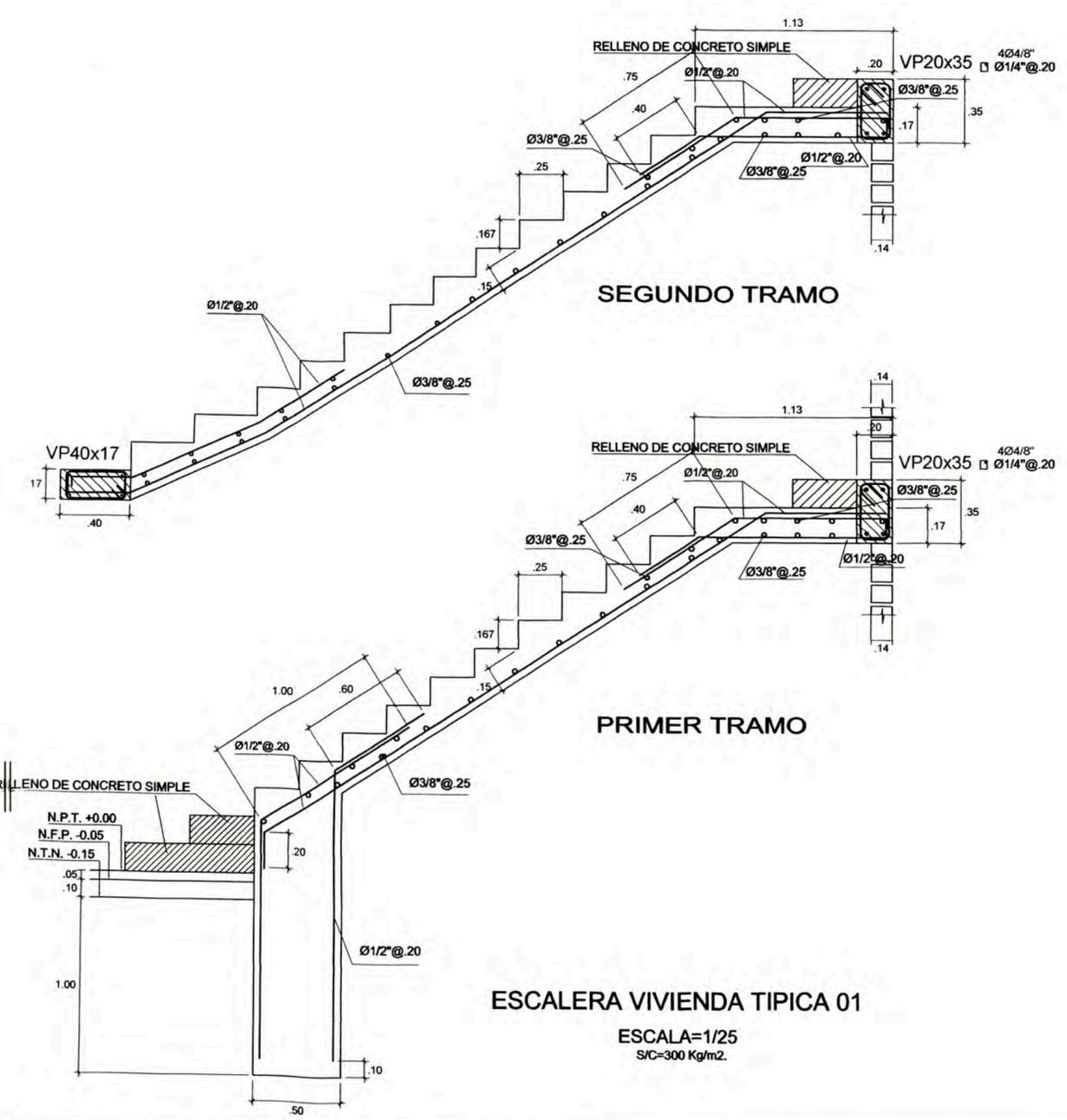
E-04

GRUPO: Beta

ESC: 1/25

TESISTA: Durand Díaz Juan José

960137J



NOTA:
 El 3º nivel se construirá con el Sistema de Construcción en seco Drywall:
 Peso muros (rieles + parantes + plancha superboard): 25 kg/m².
 Techo (teja pizarra + baldosa de yeso) : 16 kg/m².

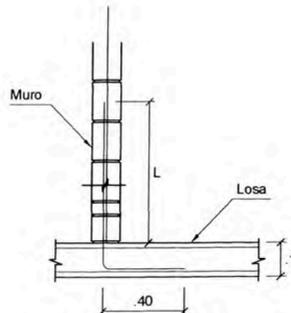
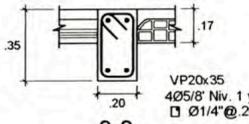
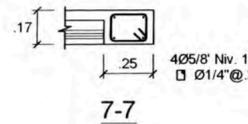
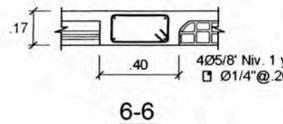
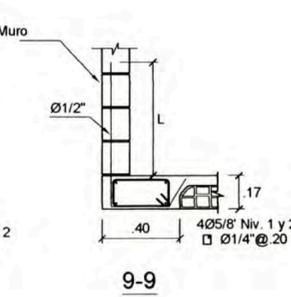
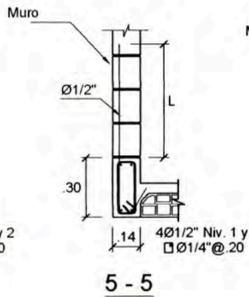
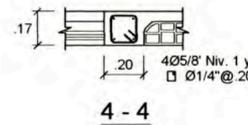
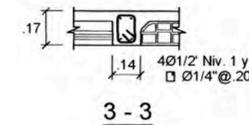
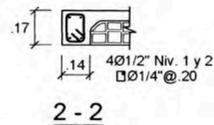
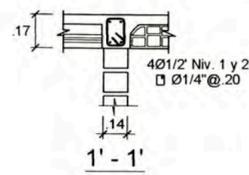
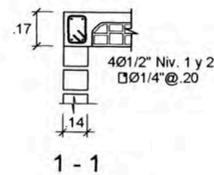
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos	
Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"	
PLANO: DETALLE DE ESCALERAS SISTEMA FIRTH	
GRUPO: Beta	ESC: 1/25
TESISTA: Durand Diaz Juan José	960137J

REFUERZO HORIZONTAL	
H1	2Ø1/4" @ 3 HILADAS
H2	1Ø3/8" @ 4 HILADAS

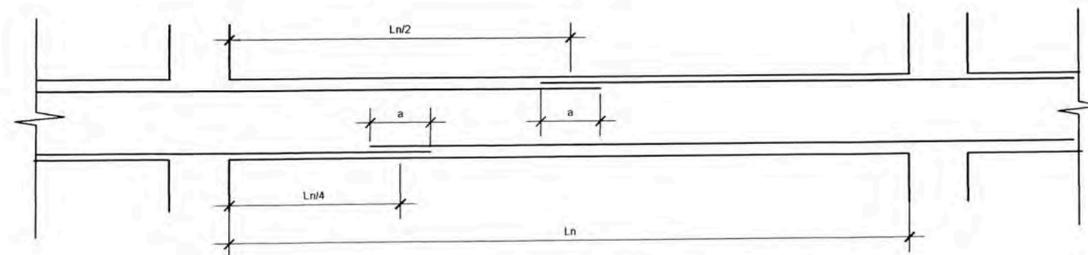
REFUERZO VERTICAL	
NIVEL	RE
2do.	1Ø3/8"
1ro.	1Ø3/8"

REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA

REFUERZO VERTICAL EN MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA



Anclaje de Refuerzo de Muro en Losa
(solo en caso no exista refuerzo continuo desde el nivel inferior)



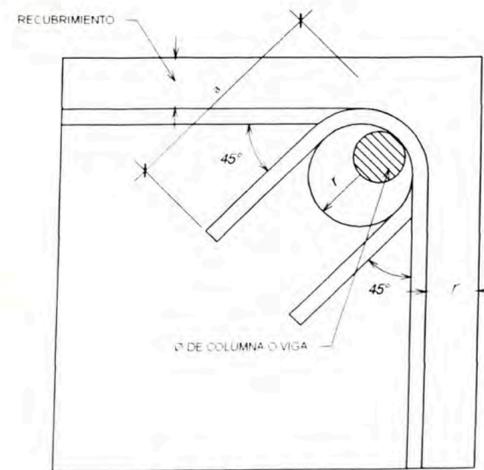
DETALLE DE EMPALMES EN VIGAS

- NOTA. 1.- NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN
 2.- EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O EN LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD EN 70%
 3.- EN ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARÁ SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGTUD DE EMPALME 0.25m PARA Ø 3/8" Y 0.35m PARA Ø1/2" Y 5/8"

Ø	Valores de a (en metros)	
	Ref. inferior	Ref. superior
3/8"	0.40	0.55
1/2"	0.40	0.60
5/8"	0.50	0.70
3/4"	0.65	0.90

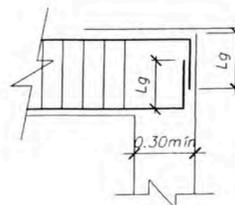
PLANTA
DETALLES TÍPICOS
DE ENCUENTRO DE MUROS

Esc. 1/25



DETALLE DOBLADO DE ESTRIBOS EN VIGAS Y COLUMNAS

Ø	a	r
1/4"	8 cm	2 cm
3/8"	13 cm	3 cm



ANCLAJE DE VIGAS
(SALVO INDICACIÓN ESPECIAL)

Ø	Lg (m)
3/8"	0.12
1/2"	0.15
5/8"	0.20
3/4"	0.25

ANÁLISIS DINÁMICO

MODELO 01

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam. Absolutos		Desplazam. Relativos		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	X*R	Y*R		
PISO02	2.60	0.0007	0.0064	0.0006	0.0053	0.0005	0.0045	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0001	0.0011	0.0001	0.0011	0.0001	0.0010	0.005	0.005

MODELO 02

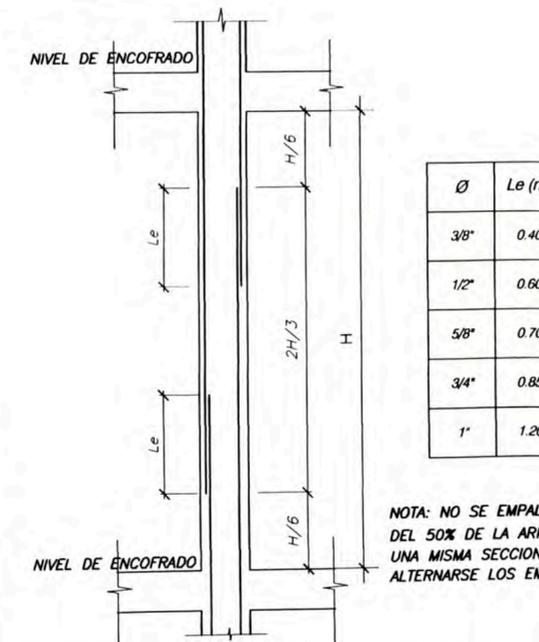
DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam.		Desplazam.		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	X*R	Y*R		
PISO02	2.60	0.0026	0.0040	0.0017	0.0026	0.0015	0.0023	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0009	0.0013	0.0009	0.0013	0.0008	0.0012	0.005	0.005

MODELO 03

DESPLAZAMIENTOS MÁXIMOS ABSOLUTOS Y RELATIVOS

NIVEL	hei (m)	Desplazam.		Desplazam.		Di/hei*R*.75		Limite X-X	Limite Y-Y
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	X*R	Y*R		
PISO02	2.60	0.0049	0.0061	0.0040	0.0055	0.0035	0.0047	0.005	0.005
PISO01	2.60	0.0009	0.0006	0.0009	0.0006	0.0008	0.0005	0.005	0.005



Ø	Le (m)
3/8"	0.40
1/2"	0.60
5/8"	0.70
3/4"	0.85
1"	1.20

NOTA: NO SE EMPALMARÁ MÁS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCIÓN, DEBIENDO ALTERNARSE LOS EMPALMES.

EMPALME TÍPICO DE REFUERZO EN COLUMNAS Y/O PLACAS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO
 CEMENTO: f_c=100 kg/cm²
 SOBRECIMENTO: f_c=100 kg/cm²
 LOSAS: f_c=210 kg/cm² CEMENTO TIPO 1
 VIGAS Y PLACAS: f_c=210 kg/cm² CEMENTO TIPO 1
 ESCALERAS: f_c=210 kg/cm² CEMENTO TIPO 1

CONCRETO LÍQUIDO
 Concreto líquido en todos los alveolos y canales. 1:2 1/2 1/2 cemento: arena: piedra. Slump 10"

ACERO:
 ESFUERZO FLUENCIA: f_y=4200 kg/cm² GRADO 60"

RESISTENCIA DEL TERRENO:
 PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 1.00 m

RECUBRIMIENTOS:
 ZAPATAS: 7.50 cm
 PLACAS Y VIGAS PERAL TADAS: 4.00 cm
 ESCALERAS: 2.50 cm
 ELEM. DE CONF. Y/O ARRIOSTRE DE LA ALBAÑILERIA: 2.50 cm
 ALIGERADOS, LOSAS MACIZAS Y VIGAS CHATAS: 2.00 cm

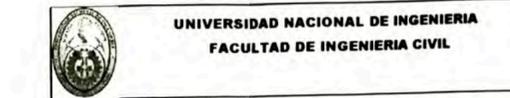
ALBAÑILERIA:
 f_m=60 kg/cm² TIPO FIRTH
 ASENTADO CAMORTERO CEMENTO CAL ARENA 1:1/2:4.
 ESPESOR MÍNIMO DE JUNTA 1 cm.
 ESPESOR MÁXIMO DE JUNTA 1.5 cm.

PARAMETROS SÍSMICOS
 Z = 0.40
 U = 1.00
 S = 1.40
 R = 3.00

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

- TIPO DE CIMENTACION: CIMENTACION CORRIDA
- ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION: ARCILLA
- PARAMETROS: F_s = 3 (Factor de seguridad de corte)
 D_f = 1.00 (profundidad de cimentacion)
 Q_{ad} = 0.80 kg/cm², presion admisible

SE USARAN LAS NORMAS Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (R.N.E)



Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos

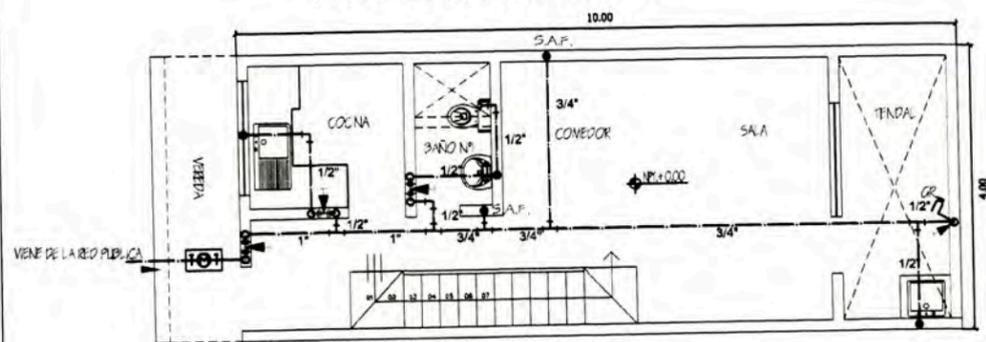
Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2" Etapa"

PLANO: DETALLES SISTEMA FIRTH

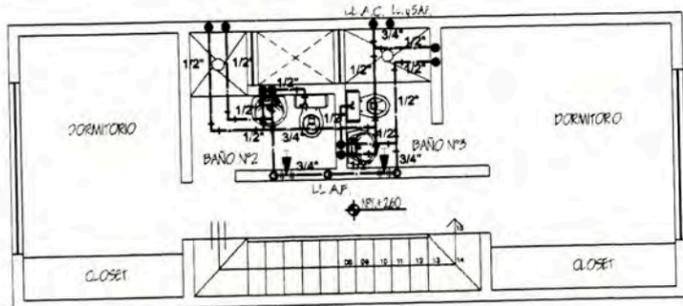
GRUPO: Beta ESC: 1/25

TESISTA: Durand Diez Juan José 960137J

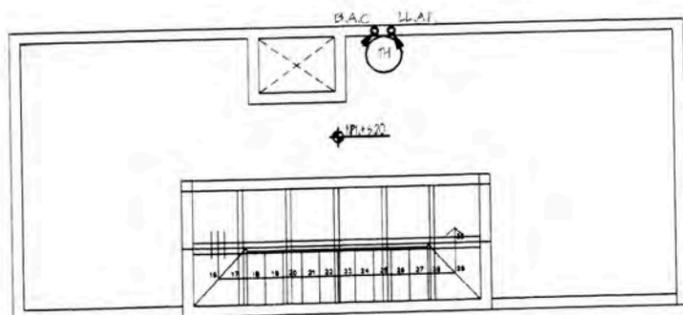
VIVIENDA TIPICA Nº 1



PRIMERA PLANTA



SEGUNDA PLANTA



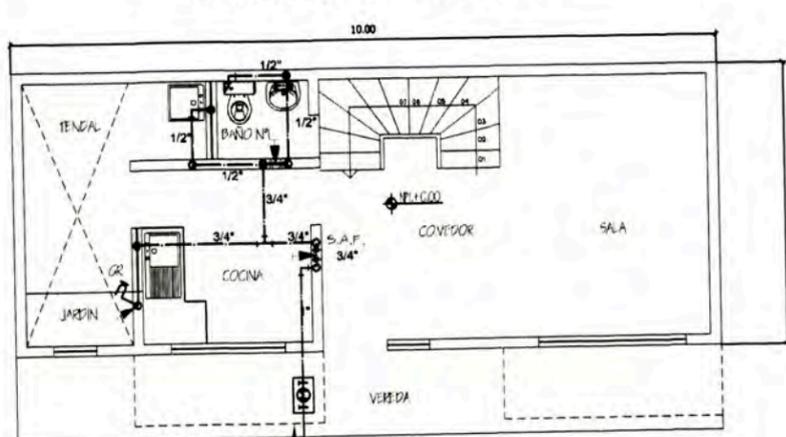
TERCERA PLANTA

RED DE AGUA POTABLE

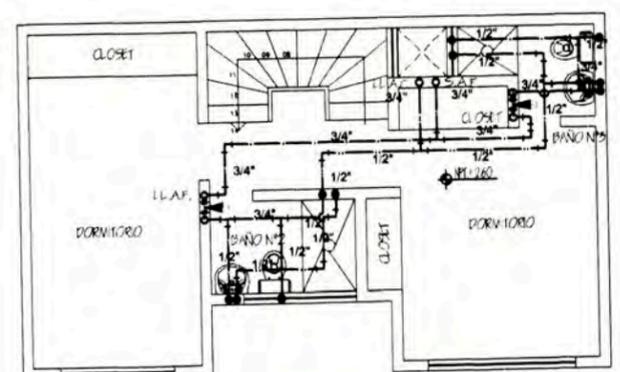
LEYENDA AGUA	
	REGULADOR DE AGUA
	TUBERIA PARA AGUA FREIA DE PVC CLASE A-10
	VALVULA COMPLETA EN TRAMO HORIZONTAL
	VALVULA COMPLETA EN TRAMO VERTICAL
	TEE PVC
	CODE 90° PVC
	CODE 90° DWA
	CODE 90° SUBE
	SALIDA PARA PLUNO DE AGUA
	GRIFO PARA BEBIDA
	TUBERIA PARA AGUA CALIENTE DE C-PVC CLASE A-10
	CALENTADOR DE AGUA

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES AGUA
 1. LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA FREIA SERAN DE PVC A-10
 2. LAS VALVULAS COMPLETAS SERAN DE BRONCE O IRON ENTRE UNIDADES UNIVERSALES DENTRO DE CUALQUIER TIPO Y TAMAÑO DE DIMENSIONES ADECUADAS
 3. EL ACCESORIO FINAL EN TODOS LOS PUNTOS DE AGUA ES F-02

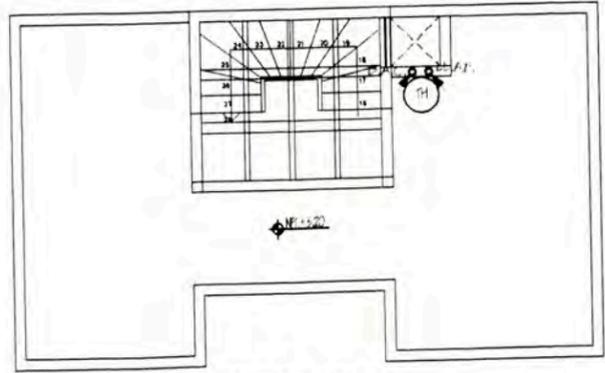
VIVIENDA TIPICA Nº 2



PRIMERA PLANTA



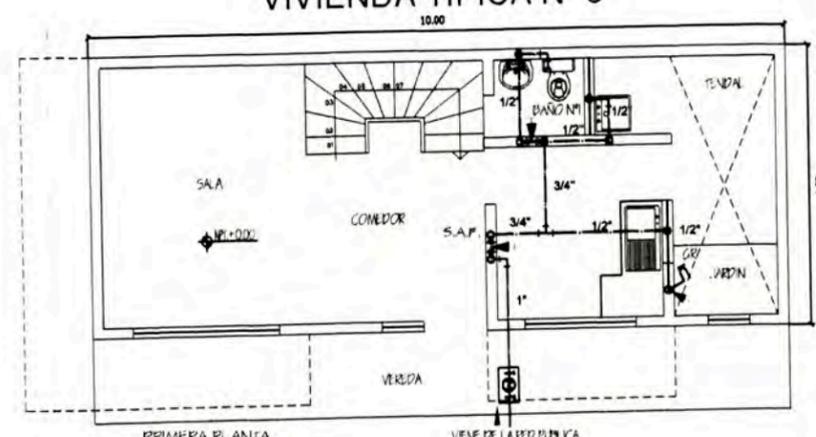
SEGUNDA PLANTA



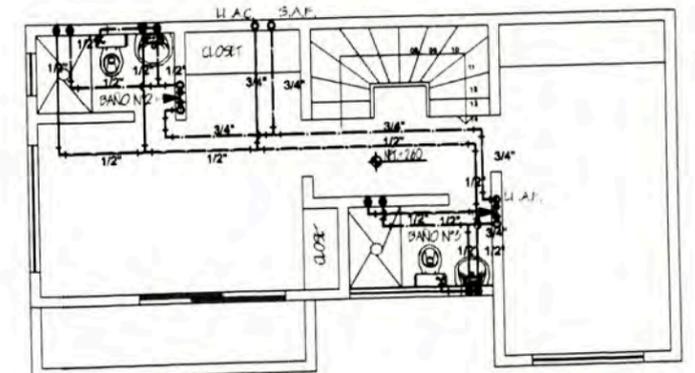
TERCERA PLANTA

RED DE AGUA POTABLE

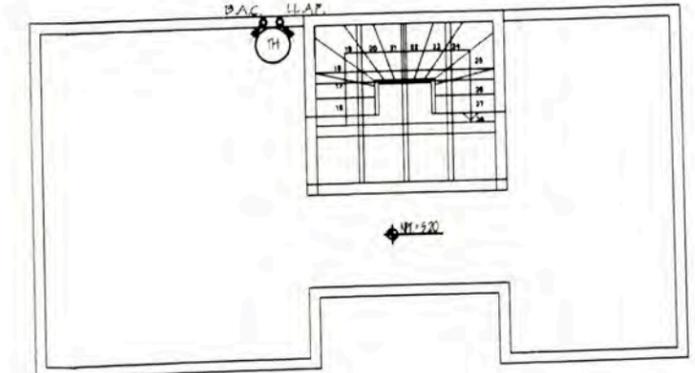
VIVIENDA TIPICA Nº 3



PRIMERA PLANTA



SEGUNDA PLANTA



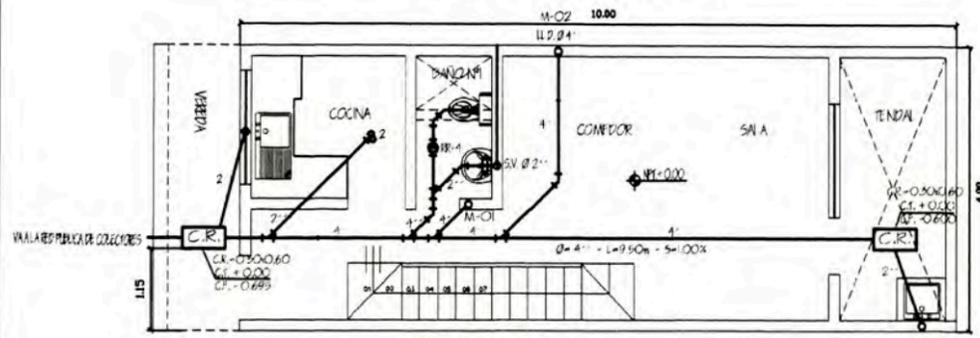
TERCERA PLANTA

RED DE AGUA POTABLE

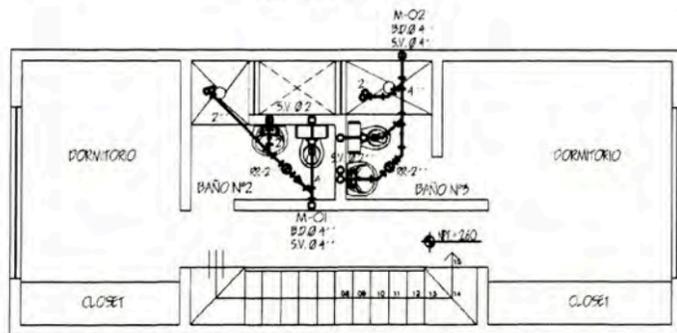
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos	
Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"	
PLANO: RED DE AGUA POTABLE	LAMINA
GRUPO: Beta	ESC: 1/100
TESISTA: Doraeth Doraeth Jara	800137J

IS-01

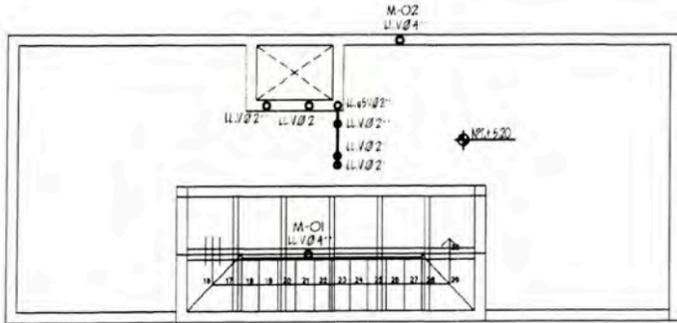
VIVIENDA TIPICA Nº 1



PRIMERA PLANTA



SEGUNDA PLANTA



TERCERA PLANTA

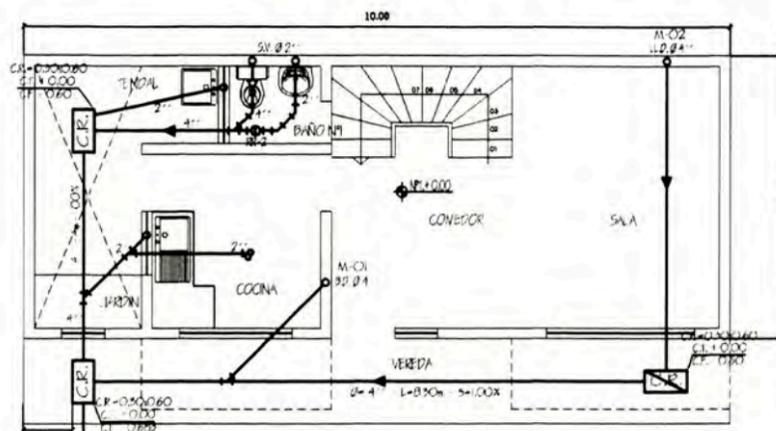
RED DE DESAGUE

LEYENDA DESAGUE	
	TUBERIA DE DESAGUE POR PISO
	TUBERIA DE VENTILACION
	1/2" SANITARIA
	CODO DE 45°
	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE
	TRAMPA "P" Y SIFONERO RESPECTIVO
	CAJA DE REGISTRO MARCO Y TAPA DE CONCRETO

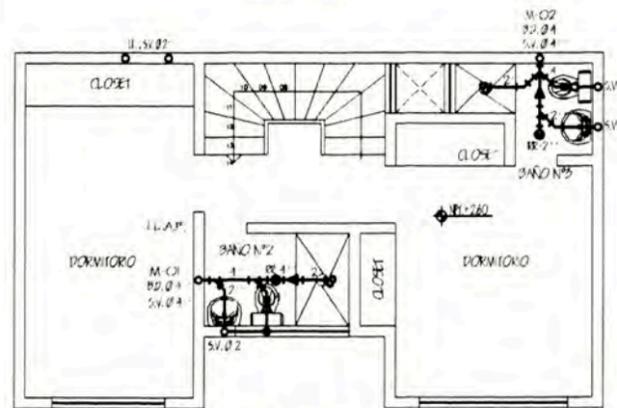
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DESAGUE

1. TODA LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE DESAGUE Y VENTILACION SERAN DE PVC DE MEDIA PRESION, UNION SIMPLE PRESION
2. LA TUBERIA DE VENTILACION SE PROLONGARA A 0.30 M SOBRE EL NIVEL DE AZOTEA O MURO Y TERMINARA EN SOMBRERETE DE PROTECCION CON MALLA A PRUEBA DE INSECTOS
3. LOS REGISTROS ROSCADOS SERAN DE BRONCE E IRAN AL RAS DEL PISO TERMINADO
4. LA PENDIENTE MINIMA DE LA TUBERIA DE DESAGUE SERA 5x1%

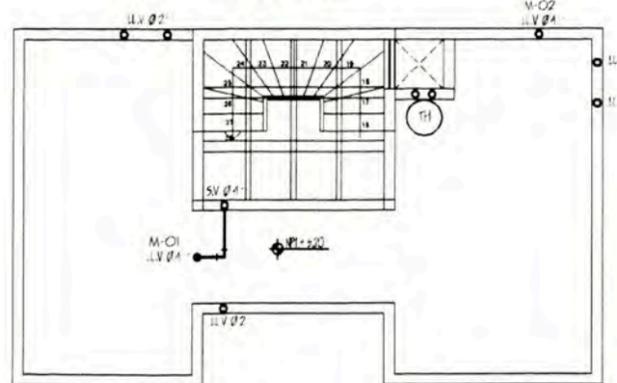
VIVIENDA TIPICA Nº 2



PRIMERA PLANTA



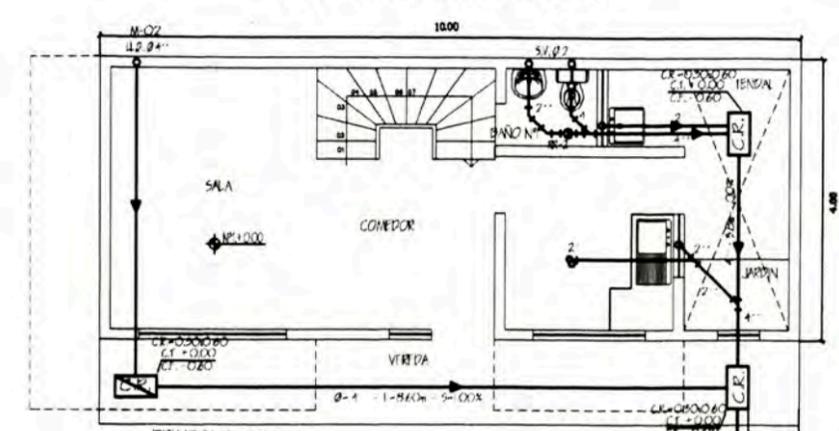
SEGUNDA PLANTA



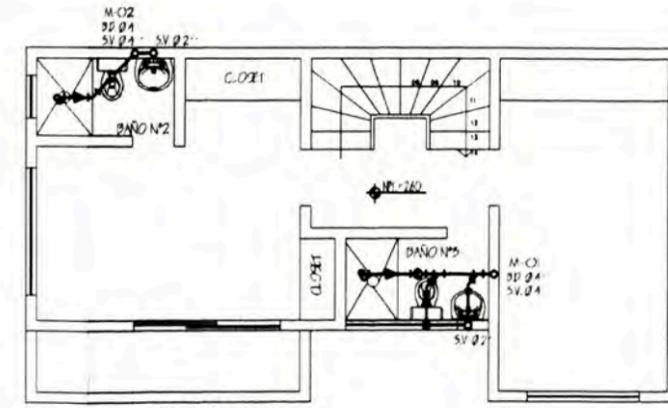
TERCERA PLANTA

RED DE DESAGUE

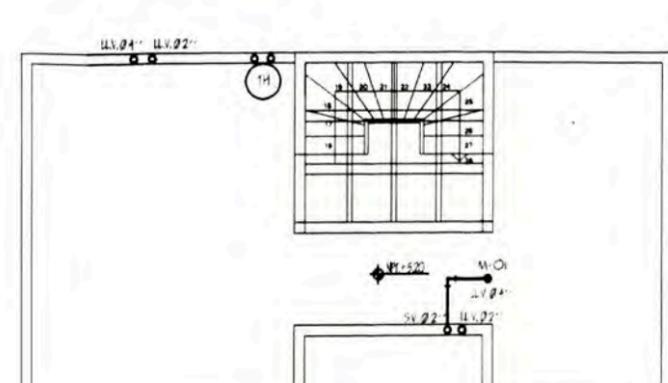
VIVIENDA TIPICA Nº 3



PRIMERA PLANTA



SEGUNDA PLANTA

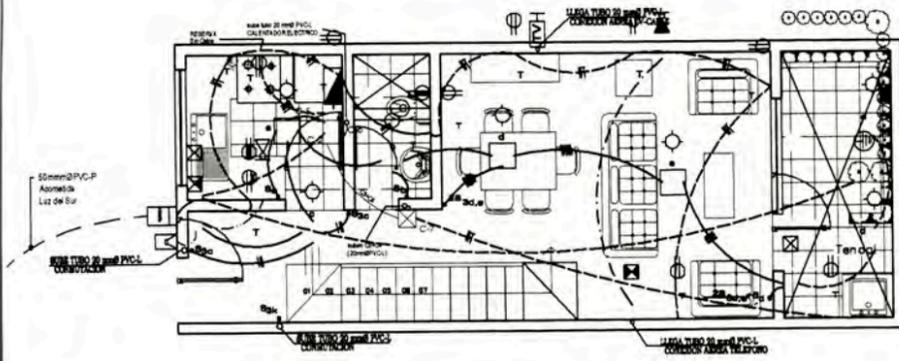


TERCERA PLANTA

RED DE DESAGUE

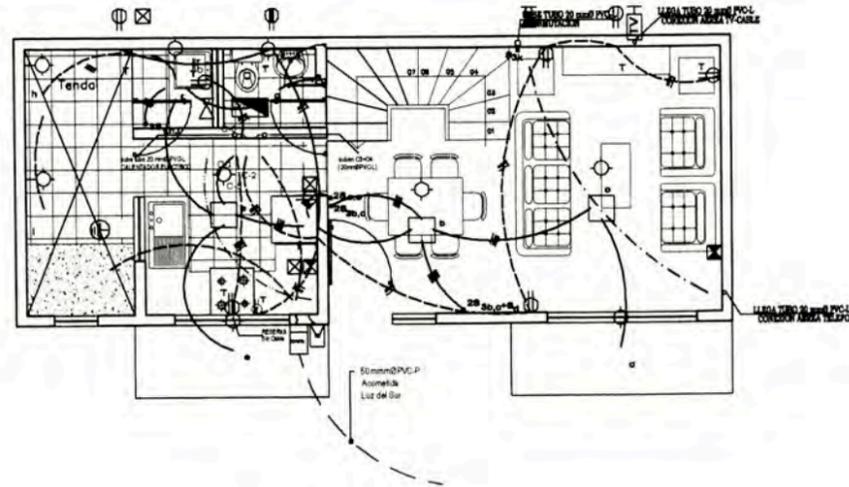
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos	
Proyecto Inmobiliario "Alameda El Pinar 2ª Etapa"	
PLANO: RED DE DESAGUE	LAMINA
GRUPO: Beta	ESC: 1/100
TESISTA: Dyrane Diaz Juan José	9801374

PLANTA TIPICA 1



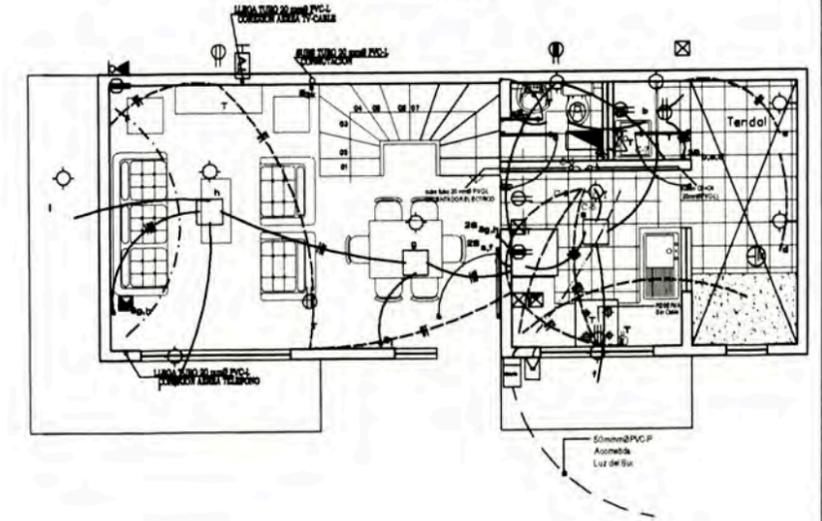
PRIMERA PLANTA
VIVIENDA TIPICA #1
ESC: 1/50

PLANTA TIPICA 2

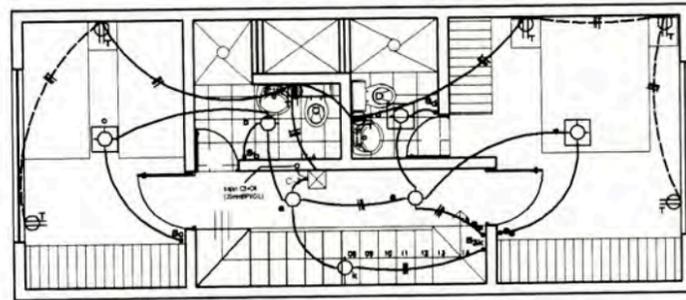


PRIMERA PLANTA
VIVIENDA TIPICA #2
ESC: 1/50

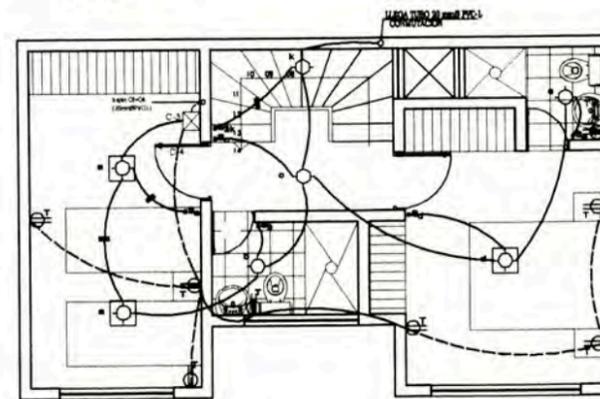
PLANTA TIPICA 3



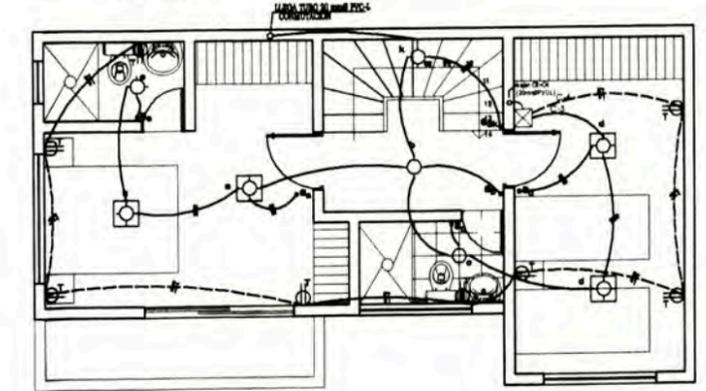
PRIMERA PLANTA
VIVIENDA TIPICA #3
ESC: 1/50



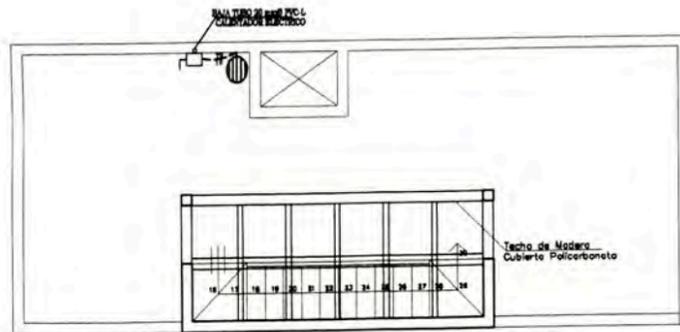
SEGUNDA PLANTA
VIVIENDA TIPICA #1
ESC: 1/50



SEGUNDA PLANTA
VIVIENDA TIPICA #2
ESC: 1/50

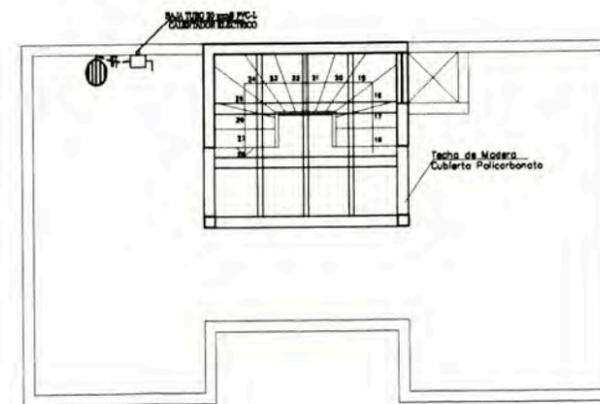


SEGUNDA PLANTA
VIVIENDA TIPICA #3
ESC: 1/50

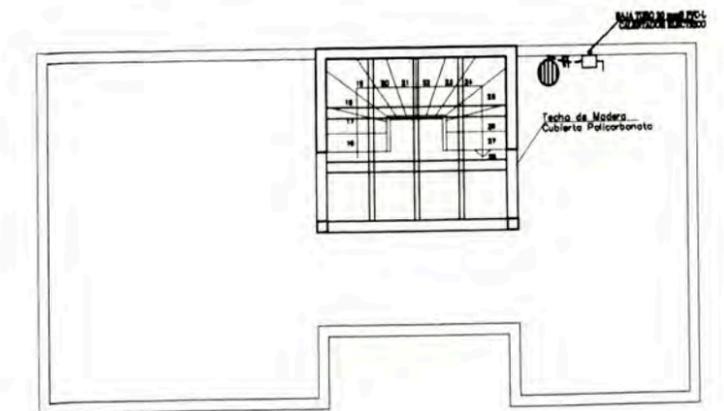


VIVIENDA TIPICA #1
ESC: 1/50

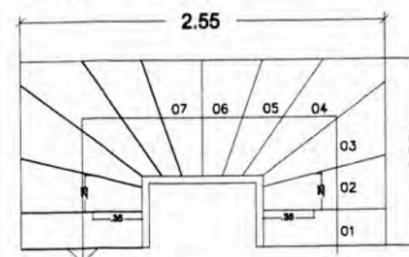
TERCERA PLANTA



TERCERA PLANTA
VIVIENDA TIPICA #2
ESC: 1/50



VIVIENDA TIPICA #3
ESC: 1/50

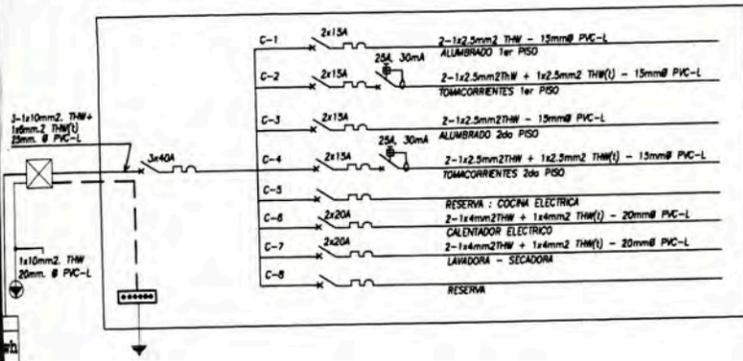


ESCALERA TIPICA VIVIENDA TIPO 2/3
ESC: 1/25

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos		LAMINA:
PROYECTO: Proyecto Inmobiliario "Alameda el Pinar 2ª Etapa"		IE-01
PLANO: Instalaciones Eléctricas de Interiores		
GRUPO: Beta	ESC: 1/100	
INTEGRANTES: Durend Díaz Juan José 960137J		

PLANTA TIPICA 1

DIAGRAMAS UNIFILARES



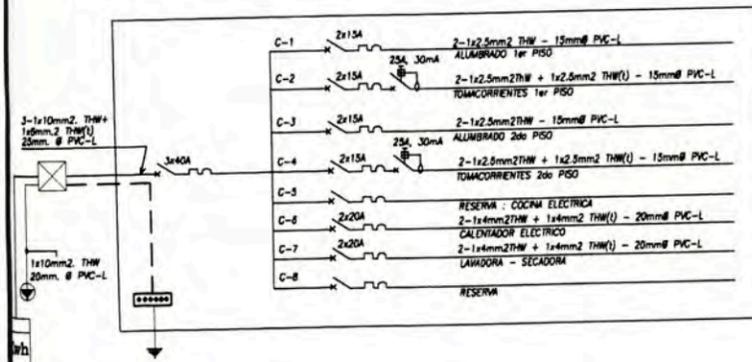
CUADRO DE CARGAS

ITEM	DESCRIPCION	Area m ²	Carga Unif. w/m ²	Potencia instalada W	Factor de demanda %	Demanda Maxima W
1.0	Alumbrado y tomacorriente	AT=63.47 Ant=9.79	25 5	1586.75 48.95	2,000-100% Resto 35%	1586.75 17.13
2.0	Cocina eléctrica (1)			1200	100%	1200
3.0	Calentador de agua(1 Und)			2500	100%	2500
4.0	Lavadora - Secadora			1500	35%	525
5.0	Pequeñas aplicaciones					
TOTAL GENERAL				6835.7	-	5828.88

CONSIDERANDO UN FACTOR DE SIMULTANEIDAD DE 0.3; LA POTENCIA A SOLICITAR SERA: 2.05 KW

PLANTA TIPICA 2

DIAGRAMAS UNIFILARES



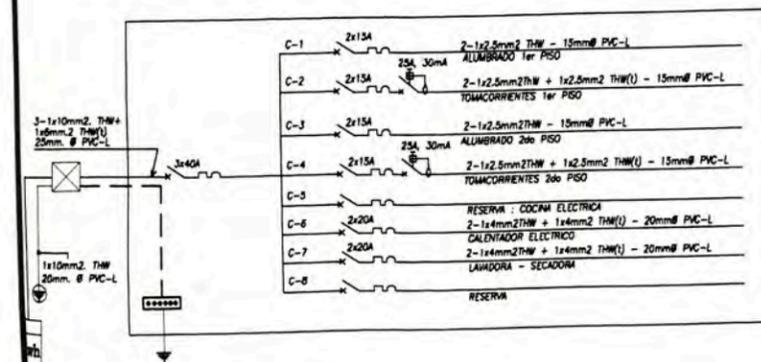
CUADRO DE CARGAS

ITEM	DESCRIPCION	Area m ²	Carga Unif. w/m ²	Potencia instalada W	Factor de demanda %	Demanda Maxima W
1.0	Alumbrado y tomacorriente	AT=66.68 Ant=9.56	25 5	1667 47.8	2,000-100% Resto 35%	1667 16.73
2.0	Cocina eléctrica (1)			1200	100%	1200
3.0	Calentador de agua(1 Und)			2500	100%	2500
4.0	Lavadora - Secadora			1500	35%	525
5.0	Pequeñas aplicaciones					
TOTAL GENERAL				6914.8	-	5908.73

CONSIDERANDO UN FACTOR DE SIMULTANEIDAD DE 0.3; LA POTENCIA A SOLICITAR SERA: 2.07 KW

PLANTA TIPICA 3

DIAGRAMAS UNIFILARES

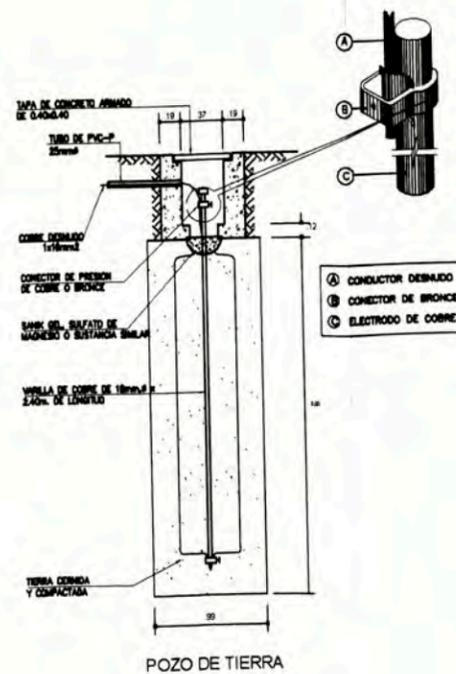
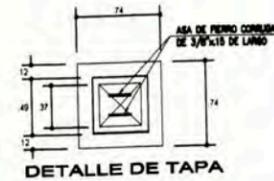


CUADRO DE CARGAS

ITEM	DESCRIPCION	Area m ²	Carga Unif. w/m ²	Potencia instalada W	Factor de demanda %	Demanda Maxima W
1.0	Alumbrado y tomacorriente	AT=67.58 Ant=9.56	25 5	1689.5 47.8	2,000-100% Resto 35%	1689.5 16.73
2.0	Cocina eléctrica (1)			1200	100%	1200
3.0	Calentador de agua(1 Und)			2500	100%	2500
4.0	Lavadora - Secadora			1500	35%	525
5.0	Pequeñas aplicaciones					
TOTAL GENERAL				6937.3	-	5931.23

CONSIDERANDO UN FACTOR DE SIMULTANEIDAD DE 0.3; LA POTENCIA A SOLICITAR SERA: 2.08 KW

DET. DE POZO A TIERRA
ESC. 1/25



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA m	TIPO DE CAJA (mm)
[Symbol]	MEDIDOR KW-H	ESPECIAL	ESPECIAL
[Symbol]	TABLERO GENERAL	1.80 BordeSup	ESPECIAL
[Symbol]	SALIDA PARA ARTEFACTO DE TECHO	---	OCT-100x40
[Symbol]	SALIDA PARA ARTEFACTO DE PARED (BRAQUET)	2.00	OCT-100x40
[Symbol]	TOMACORR. DOBLE TIPO UNIVERSAL CON TOMA A TIERRA	0.30/1.10	RECT. 100x80x80
[Symbol]	SALIDA PARA COCINA ELECTRICA TRIFASICO	0.40	OCT-78mm
[Symbol]	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 1 DADO	1.80	RECT. 100x80x80mm
[Symbol]	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DE 2 DADOS	1.80	RECT. 100x80x80mm
[Symbol]	SALIDA DE INTERRUPTOR UNIPOLAR DE CONMUTACION	1.80	RECT. 100x80x80mm
[Symbol]	SALIDA PARA ARTEFACTO FLUORESCENTE EN TECHO	1.20	ESPECIAL
[Symbol]	CAJA DE PISO CON TAPA CIEGA EN EL TECHO	0.30/2.10	OCT-100x40
[Symbol]	SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO EN LA PARED	0.80	CUAD-100x40
[Symbol]	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO O INTERCOMUNICADOR	1.40	CUAD-100x40
[Symbol]	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISOR	0.40	RECT. 100x80x80mm
[Symbol]	SALIDA DE FUERZA MONOFASICA CON TOMA A TIERRA	0.40	CUAD-100x40
[Symbol]	INTERRUPTOR BIPOLAR CON FUSIBLES 2x16A.	1.20	ESPECIAL
[Symbol]	PORTERO	1.40	ESPECIAL
[Symbol]	CAJA DE PISO PARA MONTANTE DE TV/CABLE	0.80	CUAD.(100 x 80)
[Symbol]	BOTON PULSADOR DE TIMBRE	1.40	RECT. 100x80x80mm
[Symbol]	SALIDA DE TIMBRE CON TRANSFORMADOR 220V/6V	2.00	RECT. 100x80x80mm
[Symbol]	TUBERIA EMPOTRADO EN TECHO O PARED 2x25mm ² TW-18mm ² PVC. SALVO INDICACION	---	---
[Symbol]	TUBERIA EMPOTRADO EN PISO 2x25mm ² TW-20mm ² PVC. SALVO INDICACION	---	---
[Symbol]	TUBERIA PARA SIST. DE TELEFONO EXT. 20mm ² PVC-P s/s EMPOTRADA EN PISO O PARED	---	---
[Symbol]	TUBERIA PARA SIST. DE INTERCOMUNICADORES 20mm ² PVC-P s/s EMPOTRADA EN PISO O PARED	---	---
[Symbol]	TUBERIA PARA SISTEMA DE TELEVISION 20mm ² PVC-P s/s EMPOTRADA EN PISO O PARED	---	---
[Symbol]	POZO DE TOMA A TIERRA	---	---
[Symbol]	CAJA DE PISO PARA ALIMENTADORES	VARIABLE	ESPECIAL
[Symbol]	CAJA DE PISO PARA MONTANTE DE TELEFONO	0.80	CUAD.(100 x 80)
[Symbol]	CAJA DE PISO PARA MONTANTE DE TELEFONO INTERNO O INTERCOMUNICADOR	0.80	CUAD.(100 x 80)
[Symbol]	SALIDA PARA CAMPANA EXTRACTORA DE COCINA	1.40	RECT.100x80x80
[Symbol]	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO	1.20	RECT. 100x80x80mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MATERIALES	DESCRIPCION
CONDUCTORES	TODOS LOS CONDUCTORES SERAN DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9% DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO DE MATERIAL TERMOPLASTICO RESISTENTE A LA HUMEDAD Y RESISTENTE AL FUEGO TIPO TW. SE UTILIZARA EL 2.5mm ² COMO MINIMO, ADEMÁS TENDRA UN COLOR DIFERENTE PARA CADA FASE.
TUBERIAS	LOS TUBOS SERAN DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) DEL TIPO LIVIANO (L) Y PESADO (P) DE ACUERDO A COMO INDICA EL PLANO. EL MIN. DIAMETRO SERA 18mm ² .
CAJAS	LAS CAJAS SERAN DE PIERRO GALVANIZADO LIVIANO (L) O PESADO (P) DE ACUERDO A LAS CAJAS DE PISO Y MAYORES QUE SERAN PESADAS (L.800. DE ESP.).
INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTE	SERAN DEL TIPO DADO, IGUALES O SIMILARES A LOS MODELOS DE LA SERIE MAYOR DE TIPO Y CON PLACAS DE ALUMINO ANODIZADO. LOS INTERRUPTORES TENDRAN UNA CAPACIDAD DE 15A, Y LOS TOMACORRIENTES TENDRAN UNA CAPACIDAD DE 15A. 55V.
TABLEROS	LOS GABINETES DE PIERRO GALVANIZADO PESADO CON DISTRIBUCION MONOFASICO Y TRIFASICO, CON INTERRUPTORES DEL TIPO HO FUSE TERMOMAGNETICO. LAS DIMENSIONES DE CAJA SERAN PARALELAS. CAPACIDAD DE RUPTURA 15KA.
TELEFONO EXTERNO	LOS CONDUCTORES PARA EL SISTEMA TELEFONO EXTERNO SERAN DE COBRE ELECTROLITICO (99.9%) DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO RETARDANTE AL FUEGO TIPO XPT DE 2x0.38mm ² .

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos

PROYECTO: Proyecto Inmobiliario "Alameda el Pinar 2° Etapa"

PLANO: Diagrama Unifilar, de Cargas y Detalle de Pozo de Tierra

GRUPO: Beta ESC: 1/125

INTEGRANTES: Durand Diaz Juan José 000137J

LAMINA: IE-02