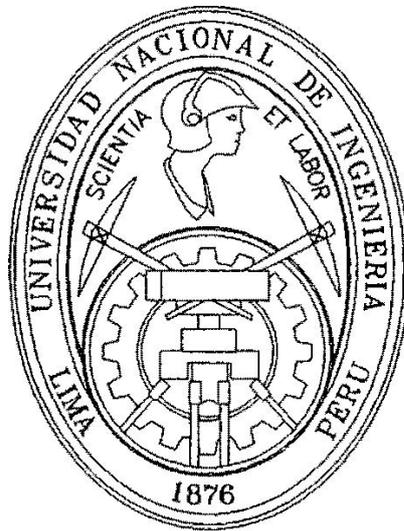


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Civil



PROYECTO INMOBILIARIO "BRISAS DE PACHACUTEC"  
**SISTEMA CONSTRUCTIVO ALBAÑILERÍA ARMADA (LA CASA)**

## **INFORME DE SUFICIENCIA**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO CIVIL**

**AUGUSTO GENARO QUIROGA CACERES**

Lima - Perú  
2006

## DEDICATORIA

*A JEHOVÁ, MIS PADRES,  
HERMANOS Y AMIGOS.  
LA GRATITUD MAS GRANDE  
y EL CARIÑO ETERNO DEDICO  
ESTA OBRA.*

*El Autor*

**INDICE**

	Pág.
<b>RESUMEN</b>	05
<b>INTRODUCCION</b>	08
<b>CAPITULO I ANTECEDENTES</b>	12
1.1. Estudio de Mercado	12
1.2. Topografía	14
1.3. Estudio Mecánica de Suelos	16
1.4. Impacto Ambiental	19
1.5. Arquitectura	20
1.6. Estructura	22
1.7. Instalaciones Sanitarias	24
1.8. Redes Eléctricas Secundarias de Baja Tensión	25
1.9. Instalaciones Eléctricas Internas	26
1.10. Presupuesto General	27
<b>CAPITULO II ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN</b>	28
2.1. Alcances del Estudio	28
2.2. Ubicación y Descripción del Area de Estudio	29
2.3. Investigaciones Realizadas	29
2.4. Características Geotécnicas del Suelo	30
2.5. Análisis de la Cimentación	33
<b>CAPITULO III TOPOGRÁFIA</b>	39
3.1. Ubicación	39
3.2. Descripción del Terreno	39
3.3. Propuesta de una Nueva Alternativa	41

<b>CAPITULO IV ARQUITECTURA</b>	<b>42</b>
4.1. Memoria Descriptiva	42
4.1.1. Área y Ubicación	43
4.1.2. Plano de Lotización	44
4.1.3. Detalle de Arquitectura (Planta,Corte y Elevaciones)	45
4.2. Especificaciones Técnicas Generales de Arquitectura	47
<b>CAPITULO V ESTRUCTURA</b>	<b>48</b>
5.1. Memoria Descriptiva de Estructuras	48
5.2. Memoria de Cálculo	50
5.3. Especificaciones Técnicas Generales de Estructuras	55
5.3.1 Sistema de Albañilería Armada "La Casa"	83
5.3.2 Cambio de Planteamiento Estructural del Sistema (por bloques)	91
5.3.3 Asentamiento Cero Aplicando Losa de Cimentación	93
<b>CAPITULO VI PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>94</b>
6.1. Presupuesto de Obra Comparativo de la Construcción del Modulo de Vivienda y la Construcción en Bloques	94
6.2. Programación de obra - Diagrama de Gantt	98
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>100</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>103</b>
<b>Anexo I    Ubicación de las Calicatas</b>	<b>104</b>
<b>Anexo II    Registro de Sondajes</b>	<b>105</b>
<b>Anexo III    Panel Fotográfico</b>	<b>108</b>

<b>Anexo IV</b>	<b>Resultados de Laboratorio</b>	111
<b>Anexo V</b>	<b>Mapa de Zonificación Sísmica</b>	118
<b>Anexo VI</b>	<b>Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú</b>	119
<b>Anexo VII</b>	<b>Mapa de Isoaceleraciones para 50 años de Vida Útil</b>	120
<b>Anexo VIII</b>	<b>Mapa Geológico de Lima</b>	121
<b>Anexo IX</b>	<b>Mapa Geomorfológico de Lima</b>	122
<b>Anexo X</b>	<b>Especificaciones Técnicas Generales de Arquitectura</b>	123
<b>PLANOS</b>		163
<b>U-01</b>	<b>Lotización</b>	
<b>A-01</b>	<b>Arquitectura - Plantas</b>	
<b>A-02</b>	<b>Arquitectura - Cortes y Elevaciones</b>	
<b>D-01</b>	<b>Detalles - Cocina</b>	
<b>D-02</b>	<b>Detalles -Baño</b>	
<b>D-03</b>	<b>Detalles -Puertas</b>	
<b>D-04</b>	<b>Detalles -Ventanas</b>	
<b>D-05</b>	<b>Detalles – Escalera</b>	
<b>E-01</b>	<b>Cimentación</b>	
<b>E-02</b>	<b>Muros</b>	
<b>E-03</b>	<b>Losa Aligerada</b>	
<b>O-01</b>	<b>Planteamiento Original</b>	
<b>R-01</b>	<b>Reformulación al Planteamiento Origina</b>	

## RESUMEN

El Proyecto Especial Pachacutec es un proyecto de vivienda económica promovido para brindar la posibilidad de adquisición de la casa propia a la población desde el nivel C a las clases de menores recursos.

Este conjunto de viviendas fue encargado, tanto en su proyecto y expediente técnico como en su ejecución de obra, en el marco del Curso de Titulación 2005, al grupo OMEGA. Forma parte, como proyecto piloto, de un conjunto de intervenciones de similares características, impulsadas desde La Escuela Profesional de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA hacia las clases de menores recursos, lo que ha condicionado sus características urbanísticas y arquitectónicas.

### PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL TERRENO

El Proyecto se ubica en la zona conocida como parcela "F" del Proyecto Especial Ciudad Pachacutec en la zona noreste del Distrito de Ventanilla Provincia Constitucional del Callao.

El terreno presenta una forma irregular en forma de bota, con pendiente moderada toma las faldas y parte de una pequeña loma.

Configura una topografía completamente irregular y un suelo de baja resistencia. Existen además en la zona redes de alta tensión aéreas de EDELNOR. Existe en su vecindad infraestructura de lo que será la Universidad Católica del Callao además de centro recreativos colindantes. Su perímetro, es también irregular.

### EL PLANTEAMIENTO URBANISTICO

El Planteamiento urbano responde a ciertos factores externos como las características morfológicas del terreno y al trazado vial existente. Asimismo, y para su adecuada inserción urbanística, se ordena el conjunto en relación a las perspectivas del terreno y vecindad existente. Se ha conseguido que el conjunto se articule al entorno urbano, aunque guardando cierta independencia, atendiendo a razones de seguridad.

El conjunto se ordena en base a módulos, a modo de manzanas regulares que, sin embargo, permiten desarrollar los diversos sistemas constructivos propuestos.

Se organiza en función de dos ejes perpendiculares entre sí; uno, paralelo a la Avenida Santa Rosa y perpendicular al gradiente del terreno (el lado mas largo del lote). Configurando una trama continua y diversa, adaptada a la peculiaridad del terreno, con calles, pasajes y plazuelas, que responden a la variada topografía del lugar. La volumetría, por su parte, obedece también al terreno y las características propias de cada sistema constructivo. Siendo las unidades propuestas de dos niveles, con proyección a un tercer nivel.

La propuesta construye así un barrio atractivo y grato, en buena relación con su entorno y con identidad propia, donde el área exterior es un complemento de las viviendas y favorece la calidad de vida, cambiando absolutamente la usual falta de calidad de los espacios urbanos en los conjuntos de vivienda económica.

## **LAS VIVIENDAS**

La tarea de elaborar el proyecto debió hacerse en relación a ciertos referentes.

La propuesta de sistemas constructivos, a requerimiento del promotor, fue, si bien en formas nuevas y alternativas, referida a una experiencia reciente ya ejecutada en Proyectos de viviendas similares.

Estos sistemas de base se plantean como una alternativa más actual a los tradicionales y tratándose de un Proyecto Especial, propusimos ensayar simultáneamente los cinco, en escalas que permitan evidenciar los atributos de cada uno ( Unicon, Ital Cerámica, Firth, La Casa y Drywall ).

En la propuesta también se recibió del promotor el requerimiento de desarrollar viviendas en lotes, de manera que se minimice la incidencia del costo de habilitación urbana. La construcción de unidades de vivienda en lotes pequeños y áreas techadas reducidas se ve compensada con un desarrollo vertical de hasta dos niveles. Una eficiente utilización del suelo y el manejo de densidades intermedias, son premisas adicionales.

En la solución, la zona social de la casa se da en el primer nivel, en un solo espacio continuo, capaz de ser organizado libremente, según los requerimientos y las necesidades de los usuarios. Además de organizar los usos fijos, como cocina y lavaderos, y de incluir un patio, la casa permite que haya zonas de sala , comedor, baño etc, formando un solo espacio con visuales largas de toda la profundidad del terreno.

Hay una pequeña área libre propia: el patio – jardín y, en los frentes exteriores, que tienen un cierto carácter de quintas, hay también una extensión del espacio social de la casa. En el segundo nivel están las áreas privadas: dormitorios y baño, que se organizan en forma eficiente incluyendo armarios y resolviendo las necesidades de iluminación y ventilación. Las variantes obtenidas con los materiales empleados se complementan con el manejo de superficies exteriores, dispuestas a partir de las condiciones del espacio público propuesto. Hay perspectivas continuas, espacios abiertos y cerrados, discontinuos, así como Centro Educativo, Centro Comerciales, alamedas y pasajes; que permiten diversidad y alternancia de soluciones semejantes (dados los sistemas), pero no iguales.

Por tanto, el urbanismo y la arquitectura, que se han desarrollado en intensa interacción con las ingenierías y cuidando la racionalidad y los costos del resultado, atendiendo constantemente sugerencias y requerimientos en temas como suelos, cimentación, adaptación a cableado, rasantes, niveles, pautas estructurales y de instalaciones, etc., responden con toda propiedad a la naturaleza de un PROYECTO ESPECIAL DE INTERES SOCIAL.

Sus resultados sentarán nuevos estándares, modelos y referencias, realistas a la vez que imaginativos, para conciliar propuestas creativas, conciencia de patrones culturales y de expectativas, con presupuestos verdaderamente económicos y dar así soluciones viables y verdaderas al grave problema de la vivienda urbana en Lima y el Perú. El proyecto cumple así a cabalidad con el encargo y será un laboratorio de ejemplos concretos, que esperamos sirvan a que se opte por políticas realistas y replicables.

## INTRODUCCION

El informe se desprende del PROYECTO INMOBILIARIO "BRISAS DE PACHACUTEC", que desarrolla cinco sistemas constructivos, presentado por el Grupo Omega a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

El capítulo I trata sobre el Estudio de Mercado que consiste en la evaluación de un proyecto de construcción de vivienda en el Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao. Considerando aquellas personas pertenecientes al sector B y C.

Durante la elaboración y aplicando encuestas a los habitantes que actualmente viven en casas de interés social, ellos consideran que el espacio de sus viviendas como insuficiente y reducido, y que estarían de acuerdo en pagar algo más a cambio de una superficie mayor de construcción para el mejor desarrollo de sus actividades diarias.

Las viviendas propuestas en este proyecto cuentan con una superficie de 48.45 m<sup>2</sup> construidos (3 dormitorios, 1 baño, sala-comedor, cocina y patio de servicio) ubicadas en predios de 76.50 m<sup>2</sup>.

La evaluación consiste básicamente en una casa de interés medio, a un plazo para pagar de 10 años. Se considera el préstamo de un banco con un costo financiero y la compra del terreno, consideramos el valor del dinero a través del tiempo con una tasa inflacionaria de 4.5%. Con estos parámetros y en base a resultados se evaluó nuestro proyecto.

En el capítulo II, Topografía se presenta el levantamiento topográfico de la parcela "F", el cual se efectuó teniendo en consideración los requerimientos técnico dimensionales requeridos por el Curso de Titulación Profesional de la Facultad de Ingeniería.

El objetivo principal del capítulo III, Estudio de Mecánica de Suelos es mostrar los trabajos realizados, así como los resultados y conclusiones obtenidas, en el Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación, con la finalidad de determinar la información requerida para el diseño de las estructuras del Proyecto Especial "Brisas de Pachacutec". Este estudio ha sido ejecutado de

acuerdo al artículo 1.3.2 del Reglamento Nacional de Construcciones, Norma Técnica de Edificaciones E-050, Suelos y Cimentaciones (Resolución Ministerial N° 048-97-MTC/15.V del 30 de enero de 1997)

El capítulo IV trata sobre el Estudio de Impacto Ambiental considerando que la tendencia actual contempla la ejecución de un estudio, que permita evaluar los impactos producidos por la intervención del hombre en un espacio físico natural. Para ello se definen y ejecutan las siguientes etapas.

- Realizar el levantamiento de Línea Base.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales resultantes de las acciones del proyecto.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental que permita prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales identificados.

En el Capítulo V ,Arquitectura se desarrolla tanto el planteamiento urbano como el desarrollo de los diferentes sistemas constructivos.

El Planteamiento urbano responde a ciertos factores externos como las características morfológicas del terreno y al trazado vial existente.

Asimismo, y para su adecuada inserción urbanística, se ordena el conjunto en relación a las perspectivas del terreno y vecindad existente. Se ha conseguido que el conjunto se articule al entorno urbano, aunque guardando cierta independencia, atendiendo a razones de seguridad. La tarea de elaborar el proyecto debió hacerse en relación a ciertos referentes.

La propuesta de sistemas constructivos, a requerimiento del promotor, fue, si bien en formas nuevas y alternativas, referida a una experiencia reciente ya ejecutada en Proyectos de viviendas similares.

Estos sistemas de base se plantean como una alternativa más actual a los tradicionales y tratándose de un Proyecto Especial, propusimos ensayar simultáneamente los cinco, en escalas que permitan evidenciar los atributos de cada uno (Unicon, Ital Cerámica, Firth, La Casa y Drywall).

En este Capítulo VI, Estructuras se han considerado cinco distintas soluciones estructurales siguientes:

1. Sistema Drywall, con perfiles metalicos ligeros,plancha de yeso
2. Muros de albañilería armada con bloques de concreto (Firth) y losas aligeradas con viguetas prefabricadas reticuladas.
3. Muros de albañilería armada con bloques sílico calcáreos apilables (La Casa), con rellenos de concreto liquido en alveolos según diseño y losas aligeradas con viguetas prefabricadas reticuladas.
4. Muros y losas conformando una estructura celular de concreto armado (Unicon), muros de ductilidad limitada.
5. Muros de albañilería con Ladrillos de arcilla (Ital Ceramica) y losas aligeradas con viguetas prefabricadas reticuladas.

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

En el Capitulo VII, Instalaciones Sanitarias se desarrolla el proyecto de agua potable y alcantarillado, el cual se ha elaborado para cubrir las necesidades del Proyecto Especial de Vivienda "Brisas de Pachacutec" con viviendas unifamiliares; de igual manera desde las redes de agua y desagüe proyectadas para este grupo habitacional.

El Capitulo VIII, Redes Eléctricas Primaria y Secundaria de Baja Tensión se desarrolla el proyecto eléctrico en Baja Tensión y que será suministrado a 220V, Trifásico, desde la caja porta medidor.

En el Capitulo IX, Instalaciones Eléctricas Interiores desarrolla el proyecto eléctrico de interiores el cual abarca e incluye las consideraciones especificadas en la reglamentación vigente, dando la solución más adecuada y económicamente viable a la solución de la necesidad de energía eléctrica y alumbrado de la vivienda.

Finalmente el Capitulo X, Presupuesto General contempla la cuantificación técnico económica del proyecto elaborado, teniendo en consideración los requerimientos de materiales, equipo y mano de obra, así como de los procesos constructivos que garanticen un producto habitacional de calidad y con precios accesibles al mercado asignado.

Dentro de los alcances de esta propuesta, se incluye la optimización del uso de los recursos con una adecuada programación de la secuencia de procesos constructivos, lo cual se refleja en un plazo de ejecución que permite una adecuada reducción de los costos variables, y por ende del costo de la vivienda.

## CAPITULO I : ANTECEDENTES

### 1.1. ESTUDIO DE MERCADO

Determinación de la Demanda:

En este estudio de mercado definiremos la demanda que existe en el Distrito de Ventanilla para las necesidades de vivienda, para esto nos ayudaremos con algunos datos que investigamos en el INEI, lo que nos dará una idea básica del potencial de mercado que tenemos en el mencionado distrito.

CUADRO N° 1  
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DE LA PROVINCIA DEL CALLAO  
POR PERIODOS INTERCENSALES Y POR DISTRITOS

Distritos	Población Económicamente Activa (N° Habitantes)				Tasas de crecimiento (%)		
	1961	1972	1981	1993	1961-1972	1972-1981	1981-1993
Bellavista	13,867	12,980	20,498	27,432	-0.6	5.2	2.4
Callao	58,674	62,025	82,805	134,654	2.5	3.2	4.1
C. de la Legua - Reynoso	-	7,465	11,323	14,773	-	4.7	2.2
La Perla	-	9,359	14,405	22,584	-	4.9	3.8
La Punta	2,451	2,625	2,800	2,542	0.6	0.7	-0.8
Ventanilla	-	4,305	5,967	33,099	-	3.7	15.3
<b>Total Provincial</b>	<b>74,992</b>	<b>98,759</b>	<b>137,798</b>	<b>235,084</b>	<b>2.5</b>	<b>3.7</b>	<b>4.5</b>

Fuente:

INEI. Censos Nacionales 1961, 1972, 1981 y 1993

En base a los datos anteriores, como la población en 1993 es de 33,099 habitantes en la localidad, y tenemos una tasa de crecimiento anual de 15.3, significa que cada año se incrementara la población:

$$33,099 (15.3/100) = 5064 \text{ personas/año}$$

CUADRO N° 2  
NECESIDADES TOTALES DE VIVIENDA : PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO  
PERIODO 1995 -2010

INDICADORES		DATOS CENSALES			PROYECCIONES			
		1981	1993	TASA 81-93	1995	1996	200	2010
DATOS BASICOS	Población Total	454,313	659,790	3.2	693,606	708,592	761,738	961,996
	Número de Hogares	85,766	138,332	4.1	149,696	153,978	172,704	233,463
	Viviendas Existentes	80,274	130,796	4.2	141,051			
	Viviendas adecuadas	67,587	105,747		113,889			
	Habitantes/Vivienda	5.7	5.3		4.8			
DEFICIT CUANTITATIVO	Déficit acumulado a 1995			8,645	8,645	8,645	8,645	
TOTAL (VIVIENDAS)	Requerimiento por incremento Poblacional 1995-2010				4,282	18,726	60,759	
	Sub-total			8,645	12,927	27,371	69,404	
DEFICIT CUALITATIVO TOTAL	Déficit acumulado a 1995			27,162	27,162	27,162	27,162	
(VIVIENDAS)	Reposición de Vivienda 1995 - 2010				1,139	5,694	17,083	
	Sub-total			27,162	28,301	32,856	44,245	
				35,807	41,228	60,227	113,649	

Fuente:

(1) Plan Urbano Director de la Provincia Constitucional del Callao 1995-2010 / Elaboración IMP 1995

(2) INEI - Perú - Proyecciones de Población por años calendario según Departamentos, Provincia y Distritos (perodo 1990-2005)Boletín Especial N° 16 / Lima, enero 2002

Con el dato de que en cada vivienda en promedio viven 4.8 personas (ver cuadro N° 2), podemos inferir que son necesarias:

$$5064/4.8 = 1055 \text{ viviendas/año}$$

Nos toca ahora inferir la cantidad de viviendas que las personas podrían pagar cómodamente, es decir sin afectar drásticamente sus hábitos y forma de vida.

Al estar nuestro proyecto dirigido al sector B y C (principalmente personas dedicadas a la enseñanza debido a que el área para el desarrollo de nuestro proyecto se encuentra muy cercana a la futura Universidad Católica del Callao), necesitamos conocer información relacionada con las unidades educativas ubicadas dentro del distrito. Para ello recurrimos al estudio realizado por la Dirección Regional de Educación del Callao referente a la Infraestructura Educativa del Distrito de Ventanilla.

CUADRO N° 3  
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DEL CALLAO A NIVEL DISTRITAL  
(Número de unidades)

Distritos	Centros Educativos		Niveles Educativos			Educación Básica Adultos		Educación Superior	Centro de Educación n	CEO	
	Estatal	Privado	IEI	Primaria	Secundaria	Primaria	Secundaria			Estatal	Privado
Bellavista	33	133	68	53	29	2	3	4	6	1	0
Callao	161	430	235	203	102	8	14	7	2	7	13
C. de la Legua - Reynoso	12	40	22	20	8	1	0	0	1	0	0
La Perla	14	82	40	31	18	0	2	0	2	0	3
La Punta	2	10	5	4	2	0	0	1	0	0	0
Ventanilla	105	244	131	143	61	2	5	1	2	2	2
<b>Total Provincial</b>	<b>327</b>	<b>939</b>	<b>501</b>	<b>454</b>	<b>220</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>18</b>

Fuente:

Padrón a Julio del 2003 - Dirección Regional de Educación del Callao

Elaborado: Gobierno Regional del Callao -GRPPAT-OPI

De la información se desprende que el distrito de Ventanilla cuenta con 698 unidades educativas. Si asumimos inicialmente que el 20% de las personas que laboran (2 personas como mínimo), no cuentan aún con vivienda propia se tendrá:

$$698 \times 2 \times 20\% / 1500 \times 100 = 18.61\%$$

Por lo tanto:

$$18.61\% (1055) = 196 \text{ viviendas.}$$

Con los resultados obtenidos después de elaborar el preliminar de Mercado y el trabajo de campo nos damos cuenta que el proyecto de inversión de vivienda en la zona elegida presenta algunas dificultades de orden económico, debido a que los habitantes cercanos requieren mayor área construida para el desarrollo de sus actividades diarias y mayor tiempo de financiamiento. También la construcción de obras colaterales para mejorar las condiciones de habitabilidad de la zona encarece el costo de la unidad de vivienda, aunque el desarrollo de las vías de acceso está implementándose rápidamente con el apoyo del Gobierno Regional del Callao.

Las viviendas propuestas en este proyecto cuentan con una superficie de 48.45 m<sup>2</sup> construidos (3 dormitorios, 1baño, sala-comedor, cocina y patio de servicio) ubicadas en predios de 76.50 m<sup>2</sup>.

Nuestra evaluación consiste básicamente en una casa de interés medio, a un plazo para pagar de 10 años. Se considera el préstamo de un banco con un costo financiero y la compra del terreno, consideramos el valor del dinero a través del tiempo con una tasa inflacionaria de 4.5%. Con estos parámetros y en base al estado de resultados proforma se evaluó nuestro proyecto.

## 1.2. TOPOGRAFIA

El levantamiento topográfico de la parcela "F", se efectuó teniendo en consideración los requerimientos técnico - dimensionales hecho llegar por el Grupo Omega del Curso de Titulación Profesional de la Facultad de Ingeniería

**UBICACIÓN :** Provincia Constitucional del Callao.  
Distrito de Ventanilla  
Proyecto Piloto Nuevo Pachacútec  
Parcela "F"  
Registro Predial Urbano P01321440

## **COLINDANCIA :**

El terreno destinado al Proyecto Especial Ciudad Pachacútec se ubica en la zona Noreste del distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao, departamento de Lima.

Área	=	129,551.30 m <sup>2</sup>
Perímetro	=	1,878.96 m

**Linderos y Medidas Perimétricas:****Por el Norte.**

Colinda con lotes de propiedad del estado, en línea quebrada de cuatro tramos.

Tramo uno, una línea recta C6B6 de 146.90 m

Tramo dos, una línea recta B6A6 de 202.39 m

Tramo tres, una línea recta A6Z5 de 257.21 m

Tramo cuatro, una línea recta Z5Y5 de 127.89 m

**Por el Sur.**

Colinda con área remanente del Proyecto Piloto Nuevo Pachacútec, en línea quebrada de cuatro tramos.

Tramo uno, una línea recta W5V5 de 308.61 m

Tramo dos, una línea recta V5U5 de 56.15 m

Tramo tres, una línea recta U5T5 de 204.76 m

Tramo cuatro, una línea recta T5S5 de 96.48 m

**Por el Este.**

Colinda con área remanente del Proyecto Piloto Nuevo Pachacútec, en línea quebrada de dos tramos.

Tramo uno, una línea recta Y5X5 de 89.03 m

Tramo dos, una línea recta X5W5 de 26.51 m

**Por el Oeste.**

Colinda con lotes de propiedad del estado, en línea quebrada de dos tramos.

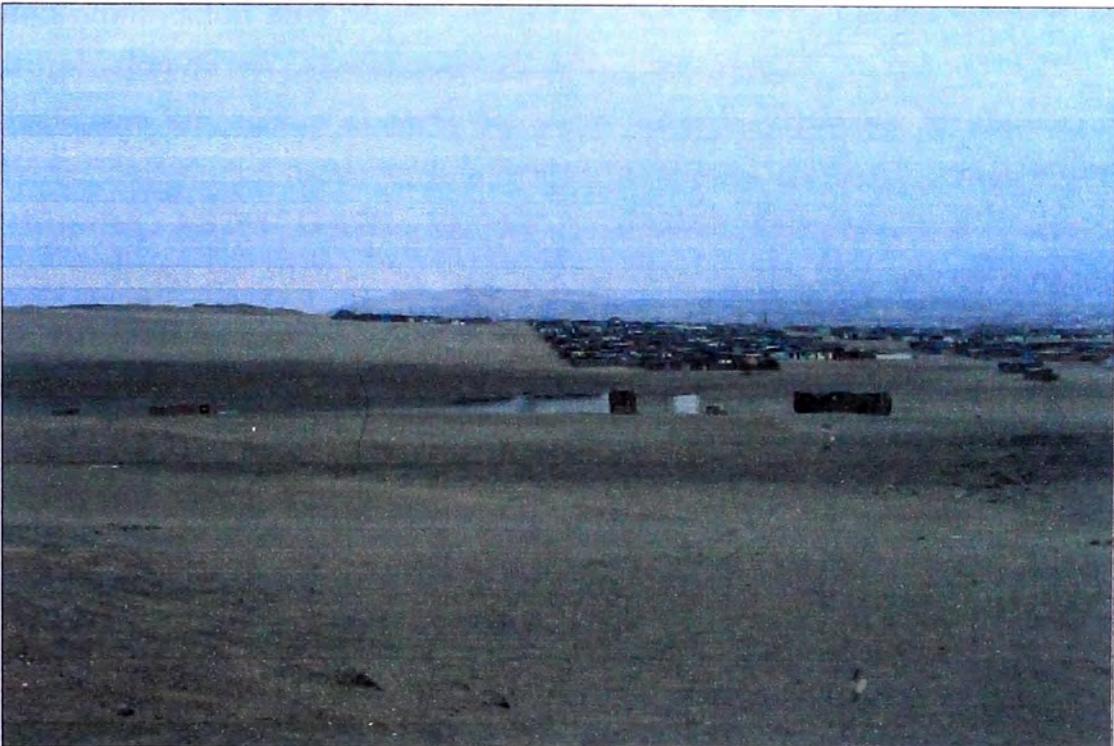
Tramo uno, una línea recta C6N5 de 339.90 m

Tramo dos, una línea recta N5S5 de 23.17 m

**1. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.**

- El terreno para el proyecto esta asentada en la ladera de un pequeño cerro con vista al Océano Pacífico y el suelo esta constituido por arena limosa en condición suelta y seca, provenientes de deposito eólicos - marinos.
- El terreno esta constituido en un plano inclinado de pendiente moderadas en promedio, llegando hasta un 10% en la parte mas alta.
- El terreno se encuentra libre de construcción alguna, salvo algunas estructuras temporales de material precario.

- Colinda en la parte este con viviendas provisionales, con abastecimiento de agua a través de pilones ubicados en las esquinas de las manzanas y depósitos de cilindros y plástico, los desagües son vertidos en pozos sépticos artesanales, y en la parte oeste con las instalaciones de la Universidad Católica de Callao (infraestructura de material noble).
- Durante la realización de los trabajos de campo el clima era templado propio de la temporada de inicio del verano.
- Se encontraron en las zonas aledañas redes aéreas de media tensión y redes provisionales de alumbrado particular.



### **1.3 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**

#### **UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO**

El terreno materia del presente estudio se encuentra ubicado en los terrenos del Proyecto Especial Pachacutec, del Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao y Departamento de Lima.

Para llegar a dicha zona se toma las unidades de transporte que van hacia la zona norte de Lima, tomando como referencia la Panamericana Norte y el desvío hacia la ciudad de Ventanilla, la zona de estudio corresponde a una área

aproximado de 129,551.3 m<sup>2</sup>; actualmente el terreno asignado al proyecto está libre de construcciones, colindante con casas y un paradero final de ómnibus

## INVESTIGACIONES REALIZADAS

### SONDAJES

Este sistema de exploración nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, color, humedad, plasticidad, compacidad, etc. Luego el número de calicatas resulta ser en el presente caso de 3 dichas calicatas o pozos que fueron realizados según la Norma Técnica ASTM D 420, hasta una profundidad de 2.50 metros las calicatas se enumeraron como C-1 al C-3. La ubicación de las calicatas se muestra en los anexos.

En las calicatas se registró el perfil del suelo cuidadosamente y se clasificaron visualmente los estratos de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E -050 y las Normas ASTM D-420, D-2487 y D-2488, extrayéndose muestras representativas en los suelos, las que debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para su análisis.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	UBICACION	COTA (m)
C - 1	2.50	Mza. C-1	227.00
C - 2	2.30	Mza. F-1	237.00
C - 3	2.50	Mza. M-1	211.00

### INVESTIGACIONES DE LABORATORIO

Con las muestras de suelo alteradas, obtenidas de los sondeos de exploración en el campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas; se realizaron el siguiente ensayo:

- Análisis Granulométrico A.S.T.M. D - 422
- Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) A.S.T.M. D - 2487
- Límites de Atterberg A.S.T.M. D - 4318
- Contenido de sales solubles totales NTP 339.152
- Contenido de sulfatos solubles NTP 339.178

Después de realizados los ensayos de laboratorio se procedieron a comparar sus resultados con las características de los suelos obtenidos en el campo,

efectuándose las compatibilizaciones correspondiente en los casos que fue necesario. Así se obtuvo el perfil de suelo definitivo, que es el que se presenta en el anexo de Resultados de Laboratorio.

## PERFIL DEL SUELO

El perfil del suelo en todo el terreno estudiado está conformado íntegramente por arena fina a media, mal graduada y lentes delgados cementados por sales.

Entre la arena mal graduada se encuentran en forma aislada estratos de arena limosa. La densidad relativa de la arena tiene a aumentar con la profundidad encontrándose normalmente muy suelta a suelta hasta profundidades comprendidas entre 0.30 y 1.00 m; medianamente densa a densa hasta profundidades variables entre 0.75 y 2.50 m .

## PROFUNDIDAD Y TIPO DE CIMENTACIÓN

Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio y teniendo en consideración las características estructurales del proyecto ( viviendas hasta de tres pisos sin sótanos) se recomienda que las cimentaciones serán superficiales, del tipo cimientos armados, desplantados en el suelo a una profundidad promedio de  $D_f = 1.10$  mts del nivel del terreno natural, nivel tomado para la ejecución de los sondajes.

## DETERMINACION DE CARGA ADMISIBLE PARA CIMENTACION

Se ha determinado la capacidad portante del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para la cimentación. Para tal efecto, se ha utilizado el criterio de Terzaghi-Peck (1967), modificado por Vesic (1973), según el cual la capacidad última de carga se expresa por la siguiente ecuación:

Para cimientos corridos:  $q_{ult} = S_c C N'_c + S_q q N'_q + S_\gamma \gamma^{1/2} B N'_\gamma$

Siendo la capacidad admisible de carga :  $q_{ad} = q_{ult} / FS$ , donde:

Donde:

FS :Factor de seguridad, 3.0 para solicitud de sismo o viento.

$N'_c$ ,  $N'_q$ ,  $N'_\gamma$  :Factores de capacidad de carga

$S_c$ ,  $S_q$ ,  $S_\gamma$  :Factores de forma

$q$  : Presión de sobrecarga ( $\text{ton}/\text{m}^2$ ) =  $\gamma d$

$\gamma$  : Peso unitario del suelo ( $\text{Ton}/\text{m}^3$ )

$d$  : Profundidad de desplante

$B$  : Ancho de la cimentación

Debido a la recomendación de cimentar en la arena mal graduada con limos sueltos, considerando una falla de corte local, conservadoramente, se asume un ángulo de fricción de  $\phi = 25^\circ$ , una cohesión  $c = 0.10 \text{ Kg} / \text{cm}^2$  y una densidad de  $1.80 \text{ gr} / \text{cm}^3$ , los factores de capacidad de carga correspondientes son:  $N'c = 13$ ,  $N'q = 5$ ,  $N'\gamma = 4$

Considerando cimientos corridos armados de ancho  $B = 1.00 \text{ m.}$ , los factores de forma correspondiente:  $S_c = 1.38$ ,  $S_q = 1.47$ ,  $S_\gamma = 0.60$

$q_{ult} = 1.38 \times 1.00 \times 13 + 1.47 \times 1.62 \times 5 + 0.6 \times 1.80 \times 0.5 \times 1.00 \times 4$

$q_{ult} = 3.20 \text{ Kg} / \text{cm}^2$

Para  $FS = 3.0$ , la capacidad de admisible es:

$$Q_{adm} = 1.16 \text{ Kg.} / \text{cm}^2$$

## 1.4. IMPACTO AMBIENTAL

### INTRODUCCION

Esta sección de la evaluación ambiental tiene como fin identificar los efectos potenciales que podrían generar la construcción y operación del Proyecto de Edificación del Proyecto de Vivienda "Brisas de Pachacutec" sobre el medio ambiente.

El adecuado manejo ambiental de aquellos efectos potenciales en conjunto con los beneficios económicos derivados de su implementación, garantizará un desarrollo sostenible, ambiental y económicamente favorables.

En términos generales los objetivos de la evaluación ambiental fueron los siguientes:

Identificar los recursos ambientales y socioeconómicos que podrían potencialmente verse afectados por la construcción y operación del Proyecto.

Evaluar los impactos temporales, residuales y acumulativos producidos por la construcción y operación del Proyecto.

Contrarrestar la magnitud de los impactos negativos identificados tanto en un contexto temporal como espacial.

Los impactos identificados son proveniente del proceso de consulta pública en el EIA, en especial las observaciones, sugerencias y recomendaciones del público susceptible de ser afectado por la construcción y operación del proyecto.

La evaluación del impacto ambiental ha sido desarrollada mediante un proceso interactivo entre el grupo OMEGA que ejecuta el Proyecto y la gente interesada en el Proyecto. Esta interacción entre el grupo y los interesados que son de la zona del Proyecto ha permitido evaluar las opciones de diseño y la planificación del proyecto para minimizar los efectos negativos y maximizar los efectos positivos que puedan derivarse como consecuencia de las actividades de construcción y operación del Proyecto. Finalmente, los resultados serán empleados en la definición de estrategias de manejo para controlar, prevenir, mitigar los impactos con los cuales se ha estructurado el "Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental".

## 1.5. ARQUITECTURA

El conjunto se ordena en base a módulos, a modo de manzanas regulares que, sin embargo, permiten desarrollar los diversos sistemas constructivos propuestos. Configurando una trama continua y diversa, adaptada a la peculiaridad del terreno, con calles, pasajes y plazuelas, que responden a la variada topografía del lugar. La volumetría, por su parte, obedece también al terreno y las características propias de cada sistema constructivo. Siendo las unidades propuestas de dos niveles, con proyección a un tercer nivel.

La propuesta construye así un barrio atractivo y grato, en buena relación con su entorno y con identidad propia, donde el área exterior es un complemento de las viviendas y favorece la calidad de vida, cambiando absolutamente la usual falta de calidad de los espacios urbanos en los conjuntos de vivienda económica.

Estos sistemas de base se plantean como una alternativa más actual a los tradicionales y tratándose de un proyecto – especial, propusimos ensayar simultáneamente los cinco, en escalas que permitan evidenciar los atributos de cada uno ( Unicon, Ital Cerámica, Firth, La Casa y Drywall ). En la propuesta también se recibió del promotor el requerimiento de desarrollar viviendas en lotes, de manera que se minimice la incidencia del costo de habilitación urbana.

La construcción de unidades de vivienda en lotes pequeños y áreas techadas reducidas se ve compensada con un desarrollo vertical de hasta tres niveles.

En la solución, la zona social de la casa se da en el primer nivel, en un solo espacio continuo, capaz de ser organizado libremente, según los requerimientos y las necesidades de los usuarios. Además de organizar los usos fijos, como cocina y lavaderos, y de incluir un patio, la casa permite que halla zonas de sala, comedor, baño, etc, formando un solo espacio con visuales largas de toda la profundidad del terreno.

Hay una pequeña área libre propia: el patio – jardín y, en los frentes exteriores, que tienen un cierto carácter de quintas, hay también una extensión del espacio social de la casa. En el segundo nivel están las áreas privadas: dormitorios y baño, que se organizan en forma eficiente incluyendo armarios y resolviendo las necesidades de iluminación y ventilación. El tercer nivel se plantea como un área flexible que podrá ser distribuida libremente por cada propietario, pudiendo ser lavandería, tendal y área de servicios.

La organización de las unidades plantea la formación de conjuntos constructivamente continuos. Es una estructura homogénea que aprovecha al máximo las posibilidades de los sistemas constructivos en su relación con el espacio propuesto y con la expresión que cada uno de ellos tiene. La tectónica de cada sistema se constituye en el atributo natural de cada unidad, ofreciendo una diversidad de gamas, texturas y colores. Una armonía natural.

Por tanto, el urbanismo y la arquitectura, que se han desarrollado en intensa interacción con las ingenierías y cuidando la racionalidad y los costos del resultado, atendiendo constantemente sugerencias y requerimientos en temas como suelos, cimentación, adaptación a cableado, rasantes, niveles, pautas estructurales y de instalaciones, etc., responden con toda propiedad a la naturaleza de un PROYECTO ESPECIAL DE INTERES SOCIAL.

Sus resultados sentarán nuevos estándares, modelos y referencias , realistas a la vez que imaginativos , para conciliar propuestas creativas , conciencia de patrones culturales y de expectativas, con presupuestos verdaderamente económicos y dar así soluciones viables y verdaderas al grave problema de la vivienda urbana en Lima y el Perú.

El proyecto cumple así a cabalidad con el encargo y será un laboratorio de ejemplos concretos, que esperamos sirvan a que se opte por políticas realistas y replicables.

## **1.6. ESTRUCTURA**

El proyecto consta de 50 viviendas construidas con el Sistema de Albañilería Armada ( Sílico – Calcáreo ).

El proyecto estructural de la obra "BRISAS DE PACHACUTEC", es un Sistema Estructural de ALBAÑILERÍA ARMADA en ambos sentidos, conformado por muros sílico calcáreos de .12 x .30 x .15 y .14 x .30 x .15 m. dimensiones y vigas de 0.24x0.40m, diseñados para soportar cargas gravitacionales y sísmicas

### **ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA ARMADA**

Los muros de albañilería armada, se encuentran interconectados entre si por la losa de entrepiso (diafragma rígido) contribuyendo en resistir las fuerzas horizontales proveniente del sismo.

Los muros de albañilería armada se han diseñado, considerando los principios de la mecánica y la resistencia de los materiales, realizando las combinaciones de Carga Muerta, Carga Viva y Cargas de sismo, de acuerdo a las estipulaciones dadas en las Normas Técnicas de Albañilería E-070, Norma de Concreto armado E-060 y Normas de Diseño Sismo Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Construcciones.

El análisis sísmico se ha realizado considerando la presencia de muros de albañilería armada y el tipo y uso del suelo, para la estimación de la fuerza cortante total en la base de la edificación.

## **CIMENTACION**

Para el diseño de la cimentación se ha tomado en cuenta lo especificado en el estudio de suelos, considerando que el suelo resistente se encuentra a una profundidad indicada en planos. Cabe señalar que la profundidad de cimentación mínima para todos los elementos estructurales es de 1.10m, siendo la cota promedio de terreno existente de +-0.00m, por lo que se deberá considerar estos niveles como N.T.N. y se excavará a partir de los mismos tal como se muestra en los planos de cimentación.

## MEMORIA DE CALCULO

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideran la contribución de los elementos estructurales tales como muros de albañilería armada, vigas en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas de los sismos son del tipo inercial y proporcionales a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de la masa en los pisos.

Las sobrecargas utilizadas conforme a la norma de cargas E-020

Primer piso                    200 kg/m<sup>2</sup>

Segundo piso                100 kg/m<sup>2</sup>

Para el análisis se considero las masas de las losas, vigas, los acabados de piso y 25% de la sobrecarga máxima por tratarse de edificaciones de la categoría A.

Las combinaciones de cargas para el análisis son las estipuladas en el reglamento nacional de construcciones

$$1.5D + 1.8L$$

$$1.25D + 1.25L \pm 1.00S_x$$

$$1.25D + 1.25L \pm 1.00S_y$$

$$0.90D \pm 1.00S_x$$

$$0.90D \pm 1.00S_y$$

## EDIFICACIONES DE ALBAÑILERIA ARMADA

Se modelaron la estructura para ser ensayadas mediante los análisis sísmico estático como el dinámico empleando el Software ETABS V8, De los resultados obtenidos se realizaron comparaciones, donde se observaron que los resultados del análisis estático son mas conservadores que el análisis dinámico, por lo que se tomo el análisis sísmico dinámico para el calculo de los máximos desplazamientos y distorsiones de los entrepisos y para el diseño estructural de las edificaciones las cargas consideradas fueron las del análisis estático.

El análisis dinámico se realizo mediante procedimiento modal espectral considerando siete modos de vibración con 90% de la masa y escalando los resultados de fuerza cortante al 90% de la fuerza estática equivalente.

## 1.7 INSTALACIONES SANITARIAS

El presente proyecto de agua potable y alcantarillado, se ha elaborado para cubrir las necesidades del Proyecto de Vivienda "Brisas de Pachacutec" con 335 viviendas unifamiliares; de igual manera desde las redes de agua y desagüe proyectadas para este grupo habitacional.

### TOPOGRAFÍA

Para la elaboración del proyecto se considera como Bench Mark (B.M.) de referencia, el punto con coordenadas UTM E 263,832.91 N 8'691,539.07 osea el punto A del Plano topográfico.

La topografía del terreno es de pendiente alta 16 % , las cotas de terreno entre los puntos mas alto y bajo del terreno son de 240.00 y 200.00 metros sobre el nivel del mar respectivamente.

### ESTUDIO DE SUELOS

\* Se adjunta Estudio de Suelos

### INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA Y DESAGUE:

#### VIVIENDA TIPICA

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

La instalación de agua será solamente para agua fría, en diámetro de ½ "; la tubería a emplearse será de PVC. A – 10.

La llave general de la vivienda estará ubicada en una caja que permita su reemplazo, y estará ubicada según se indica en el plano arquitectónico.

La tubería de agua será instalada tanto en el primer nivel, como en el segundo nivel, debajo del nivel del piso, la conexión a los aparatos sanitarios será en forma "visible".

La instalación del desagüe, será en tubería PVC media presión, unión simple; el diámetro interior de 2" y 4"respectivamente.

La posición de la caja de conexión domiciliaria que conecta la tubería interior con el colector público, debe estar ubicada según se indica en el plano arquitectónico.

Las especificaciones técnicas para la instalación, están indicadas en el plano confeccionado.

## 1.8 REDES ELECTRICAS SECUNDARIAS DE BAJA TENSION

### ALCANCES DE LA OBRA.

Este obra comprende la ejecución de las Redes Eléctricas del Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público, y Conexiones Domiciliarias.

#### Redes Eléctricas.

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

#### Demanda Máxima de Potencia.

Redes del Subsistema de Distribución Secundaria.

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

a).- Lotes destinados a vivienda unifamiliar: 800 Watts por lote, con un factor de simultaneidad variable y suministro monofásico.

b).- Cargas según sus usos:

Uso General:

Ministerio de Educación 2,000 w.

c).-Instalaciones de Alumbrado Público: Se han proyectado para lámparas de vapor de sodio de las siguientes características técnicas:

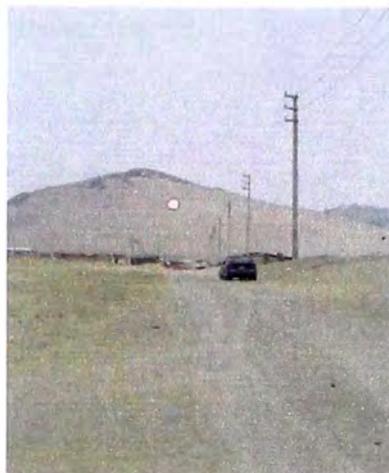
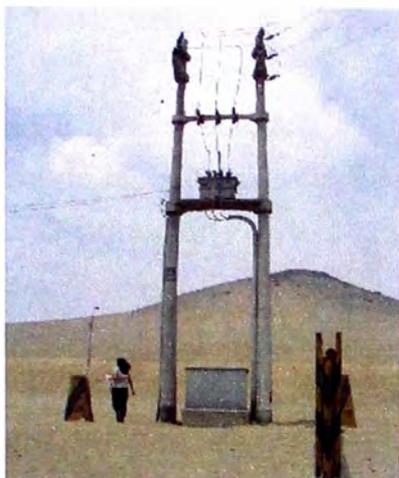
Tipo de Lámpara	Potencia (W)	Cantidad Udad.	Perdidas ( W )	Cos Ø	f.s.
v. Sodio	70	63	11.5	0.9	1.0

### Suministro de Energía Eléctrica

#### A las redes Eléctricas.

La alimentación eléctrica al Subsistema de Distribución Secundaria, Instalaciones de Alumbrado Público y Conexiones Domiciliarias, del Proyecto de Vivienda "Brisas de Pachacutec", está considerado desde las siguiente Subestacion:

Un punto de alimentación para la expansión de la red de media tensión. Con una Máxima demanda de: 74.55 KW



## 1.9 INSTALACIONES ELECTRICAS INTERNAS

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.

### SUMINISTRO

Se ha considerado el suministro de energía eléctrica para cada una de las viviendas unifamiliares de 800 W/lote, en corriente monofásica a 220V, 60 Hz, la cual será tomada desde la caja porta medidor por medio de un alimentador hasta el tablero general ubicado en el ambiente de la cocina, tal como se indica en el plano del proyecto.

### PARTES QUE COMPREDEN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

- 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 2x 4 mm<sup>2</sup> TW, desde la caja porta medidor de energía hasta los bornes terminales del Tablero de Distribución.
- c).-El Tablero de distribución TD-01, con su respectivo interruptor de protección para el circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes.

- d).-El circuito derivado de alumbrado y tomacorrientes, con sus respectivos conductores debidamente protegidos con tubería PVC-L
- e).-Los diferentes accesorios tales como interruptores, tomacorrientes y otros
- f).-Pozo de tierra, según detalle en plano eléctrico del proyecto.

### POSICIÓN DE LAS SALIDAS

La ubicación de las salidas esta de acuerdo o lo siguiente:

-Tablero de Distribución	1.80 m. Borde superior
-Braquetes	2.10 m. al eje
-Interruptores	1.10 m. al eje
-Tomacorrientes	0.40 m. al eje
-Tomacorrientes sobre muebles	1.10 m. al eje

### SISTEMA DE 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 cementada 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

## 1.10 PRESUPUESTO GENERAL

El Capítulo contempla la cuantificación técnico económica del proyecto elaborado, teniendo en consideración los requerimientos de materiales, equipos y mano de obra, así como de los procesos constructivos que garanticen un producto habitacional de calidad y con precios accesibles al mercado asignado.

Dentro de los alcances de esta propuesta, se incluye la optimización del uso de los recursos con una adecuada programación de la secuencia de procesos constructivos, lo cual se refleja en un plazo de ejecución que permite una adecuada reducción de los costos variables, y por ende del costo de la vivienda.

## CAPITULO II ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

El presente capítulo, corresponde al estudio de Mecánica de Suelos para establecer la capacidad portante de los suelos de fundación.

### 2.1. Alcances del estudio

El objeto del presente capítulo es mostrar los trabajos realizados, así como los resultados y conclusiones obtenidas, en el Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación, con la finalidad de determinar la información requerida para el diseño de las estructuras del Proyecto Inmobiliario "Brisas de Pachacutec". El estudio ha sido ejecutado de acuerdo al artículo 1.3.2 del **Reglamento Nacional de Construcciones, Norma Técnica de Edificaciones E-050, Suelos y Cimentaciones** (Resolución Ministerial N° 048-97-MTC/15.V del 30 de enero de 1997).

El programa de trabajo realizado en este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno
- Recopilación de información
- Ejecución de sondajes
- Toma de Muestras Alteradas
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio
- Evaluación de los ensayos de Campo y Laboratorio
- Perfil Estratigráfico
- Análisis de la Cimentación
- Conclusiones y Recomendaciones.

Las Conclusiones y Recomendaciones del presente Informe Técnico, así como las demás consideraciones adoptadas para la determinación de los parámetros del suelo, no podrán ser aplicadas a otros terrenos ni otros tipos de obra a los considerados.

## 2.2. Ubicación y descripción del área de estudio

El terreno materia del presente estudio se encuentra ubicado en los terrenos del Proyecto Especial Pachacutec, del Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao.

Para llegar a dicha zona se toma las unidades de transporte que van hacia la zona norte de Lima, tomando como referencia la Panamericana Norte y el desvío hacia la ciudad de Ventanilla, la zona de estudio corresponde a una área aproximado de 129,551.30 m<sup>2</sup>; actualmente el terreno asignado al proyecto está libre de construcciones, colindante con casas y un paradero final de ómnibus.

## 2.3. Investigaciones realizadas

### Sondajes

La Norma Técnica de Edificaciones E-050 indica ejecutar técnicas de investigación de campo consistente en perforaciones manuales y mecánica; para verificar el estrato del suelo al cual se va transmitir cargas al suelo mediante cualquier sistema convencional como: cimientos corridos, zapatas aisladas, combinadas, conectadas o plateas de cimentación, dependiendo de las condiciones del "suelo de cimentación".

Este sistema de exploración nos permite analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como sus principales características físicas y mecánicas, tales como: granulometría, color, humedad, plasticidad, compacidad, etc. Luego el número de calicatas resulta ser en el presente caso de 3 los que fueron realizados según la Norma Técnica ASTM D 420, hasta una profundidad de 2.50 metros y se numeraron del C-1 al C-3, su Ubicación se detalla en el Anexo I, el Registro de Sondajes en el Anexo II y su Panel Fotográfico en el Anexo III.

En las calicatas se registró el perfil del suelo cuidadosamente y se clasificaron visualmente los estratos de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E -050 y las Normas ASTM D-420, D-2487 y D-2488, extrayéndose muestras representativas en los suelos, las que debidamente protegidas fueron remitidas al laboratorio para su análisis.

**Cuadro 1**

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
C - 1	2.50
C - 2	2.30
C - 3	2.50

### Investigaciones de laboratorio

Con las muestras de suelo alteradas, obtenidas de los sondajes de exploración, con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas; se realizaron los siguientes ensayos en el laboratorio:

- Análisis Granulométrico A.S.T.M. D-422
- Clasificación Unificada de Suelos (SUCS) A.S.T.M. D-2487
- Límites de Atterberg A.S.T.M. D-4318
- Contenido de sales solubles totales NTP 339.152
- Contenido de sulfatos solubles NTP 339.178

Después de realizados los ensayos de laboratorio se procedieron a comparar sus resultados con las características de los suelos obtenidos en el campo, efectuándose las compatibilizaciones correspondientes en los casos que fueron necesarias. Así se obtuvo el perfil de suelo definitivo, que es el que se presenta en el Anexo IV de Resultados de Laboratorio.

### 2.4. Características geotécnicas del suelo

#### Perfil estratigráfico

Con los resultados de los registros de excavaciones y los ensayos de laboratorio se ha elaborado el perfil estratigráfico del terreno que se describe a continuación.

La estratigrafía del área donde se ubica el proyecto esta constituido geológicamente por depósitos eólicos, producto del transporte de arena por el viento y la brisa del mar. Según las prospecciones efectuadas (03 Sondajes) y el análisis de las muestras obtenidas, se ha encontrado una capa superficial de aproximadamente 1.10 metros conformado por una arena mal graduada, según el SUCS es de clasificación SP, en estado seco con presencia de caliche en forma de bolitas, color beige claro, de baja compacidad, suave al excavar.

A continuación se tiene el suelo de fundación que esta constituido únicamente por arena fina eólica con limos, según clasificación SUCS (SM) con finos no plásticos, medianamente densa, color beige, con presencia de partículas tipo caliche, cuya potencia llega a mas de la profundidad investigada.

### Nivel de la napa freática

La ubicación de la Napa Freática es función de la época del año en la que se realice la investigación de campo, así como de las variaciones naturales de los sistemas de lluvia que abastecen los estratos acuíferos.

En la zona comprendida en el estudio NO se ha detectado la Napa Freática dentro de la profundidad de 2.50 metros respecto a la superficie del terreno, en la fecha que se realizó la investigación de campo, Diciembre 2005.

### Agresividad del suelo

Los resultados de los análisis químicos efectuados en muestras de los suelos encontrados se muestran.

**Cuadro 2**

<b>Muestra</b>	<b>C- 1</b>	<b>C - 3</b>
Profundidad	0.50 – 0.70 m	1.00 – 1.20 m
Sales solubles (%)	1.56	1.23
Sulfatos solubles (%)	0.78	0.62
<b>Grado de Exposición</b>	<b>Severa</b>	<b>Severa</b>

La siguiente tabla refleja la correlación entre la Exposición a sulfatos y el tipo de cemento a usarse; Concreto expuesto a soluciones de sulfatos.

Cuadro 3

Exposición a Sulfatos	Sulfatos solubles en términos de $SO_4$	Tipo de cemento recomendable
Despreciable	0.0 - 0.10	Sin limitación
Moderada	0.10 - 0.20	Tipo II
Severa	0.20 - 2.00	Tipo V
Muy severa	Mayor a 2.00	Tipo V + puzolana

Por lo tanto el suelo SI contiene sales agresivas al concreto y de acuerdo a las recomendaciones de American Concrete Institute (ACI 201) la construcción de toda la cimentación, cimientos y sobrecimientos con concreto armado fabricado con cemento Pórtland Tipo V.

### Mejoramiento del subsuelo ante ataques de sales y sulfatos

Para contrarrestar la agresividad de las sales, sulfatos y cloruros del suelo al concreto y los elementos metálicos recomendamos tomar las siguientes precauciones:

- Utilizar cemento especial resistente a la agresividad de los sulfatos en todas las estructuras de concreto en contacto con el subsuelo (cimientos, falsos cimientos, losas de pisos, patios, muros de contención, escaleras, etc.). La colocación de capas de base de material limpio (sin sales), no evitará que las sales asciendan por capilaridad a la superficie y ataquen al concreto.
- El asentado de ladrillos y el tarrajeo de los muros dentro del primer metro de altura medido desde el nivel del terreno, deberá efectuarse con cemento especial o con aditivos impermeabilizantes.
- Para evitar el ataque de los cloruros, se recomienda proteger todos los elementos metálicos con emulsiones asfálticas, pinturas especiales u otros similares. En lo posible deberá evitarse el uso de elementos metálicos, sin embargo si es imprescindible su uso para las conexiones en las redes de

agua y desagüe, además de la protección indicada será recomendable aislar las conexiones del suelo construyendo cajuelas de ladrillos.

En general como toda estructura expuesta a la brisa marina, deberán tomarse todas las precauciones de ambientes salinos como:

- a. Evitar dejar expuestos los alambres del encofrado, ya que a través de éstos puede ingresar el óxido a la armadura de refuerzo
- b. Considerar un recubrimiento de por lo menos 7 cm sobre la armadura de refuerzo en los elementos de concreto armado.
- c. Proteger los elementos metálicos con pinturas especiales, u otros. (evitar su uso en lo posible).
- d. Utilizar materiales de construcción sin contenidos de sales.
- e. No utilizar agua salada para la construcción.

Para evitar problemas de ataque de sales en las tuberías, será recomendable usar dentro de lo posible, tuberías de PVC. De no disponerse de este tipo de tuberías podrán utilizarse tubos fabricados con cemento especial resistente al ataque de sales y sulfatos.

El riego de los jardines y jardineras efectuarse en lo posible en forma controlada (no por inundación) para evitar disolver las sales del subsuelo y evitar la consecuentes pérdidas de resistencia del terreno y la ocurrencia de asentamientos.

## **2.5. Análisis de la cimentación**

### **Profundidad y tipo de cimentación**

Analizando los Perfiles Estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio y teniendo en consideración las características estructurales del proyecto (viviendas hasta de tres pisos sin sótanos) se recomienda que las cimentaciones sean superficiales, del tipo cimientos armados, desplantados en el suelo a una profundidad promedio de  $D_f=1.10$  mts del nivel del terreno natural, nivel tomado para la ejecución de los sondajes.

### Determinación de carga admisible para cimentación

Se ha determinado la capacidad portante del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para la cimentación, para tal efecto se ha utilizado el criterio de Terzaghi - Peck (1967), modificado por Vesic (1973), según el cual la capacidad última de carga se expresa por la siguiente ecuación:

Para cimientos corridos:  $q_{ult} = S_c C N'_c + S_q q N'_q + S_\gamma \gamma^{1/2} B N'_\gamma$

Siendo la capacidad admisible de carga:  $q_{adm} = q_{ult} / FS$

Donde:

FS :Factor de seguridad, 3.0 para sollicitación de sismo o viento.

$N'_c, N'_q, N'_\gamma$  :Factores de capacidad de carga

$S_c, S_q, S_\gamma$  :Factores de forma

$q$  :Presión de sobrecarga ( $\text{ton}/\text{m}^2$ ) =  $\gamma d$

$\gamma$  :Peso unitario del suelo ( $\text{Ton}/\text{m}^3$ )

$d$  :Profundidad de desplante

$B$  :Ancho de la cimentación

Debido a la recomendación de cimentar en arena mal graduada con limos sueltos, considerando falla de corte local, conservadoramente se asume un ángulo de fricción de  $\phi = 25^\circ$ , una cohesión  $c = 0.10 \text{ Kg}/\text{cm}^2$  y una densidad de  $1.80 \text{ gr}/\text{cm}^3$ , los factores de capacidad de carga correspondientes son :  $N'_c = 13$ ,  $N'_q = 5$ ,  $N'_\gamma = 4$

Considerando cimientos corridos armados de ancho  $B = 1.00 \text{ m.}$ , los factores de forma correspondiente:  $S_c = 1.38$ ,  $S_q = 1.47$ ,  $S_\gamma = 0.60$

$$q_{ult} = 1.38 \times 1.00 \times 13 + 1.47 \times (1.8 \times 1.1) \times 5 + 0.6 \times 1.80 \times 0.5 \times 1.00 \times 4$$

$$q_{ult} = 3.47 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

Para  $FS = 3.0$ , la capacidad de admisible es:

$$Q_{adm} = 1.16 \text{ Kg.} / \text{cm}^2$$

## Calculo de asentamientos

En el análisis de cimentación, se distinguen dos clases de asentamientos, asentamientos totales y diferenciales, de los cuales, estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura.

La presión admisible de los suelos granulares, generalmente depende de los asentamientos, debiendo en todo caso, verificarse el factor de seguridad por corte.

La presión admisible por asentamiento, es aquella que al ser aplicada por una cimentación de tamaño específico, produce un asentamiento tolerable por la estructura.

El limite de los asentamientos tolerables en que se deben esperar las primeras grietas en paredes, según NAVFAC DM – 7, está dado por la distorsión angular, esto es:

$$\alpha = \frac{\delta}{L} = \frac{1}{500}, \text{ vale decir, } 1.0 \text{ cm, para luces de } 5 \text{ m.}$$

El asentamiento, se ha calculado mediante la teoría elástica, que esta dado por la formula:

$$S = \frac{q B (1 - \mu^2) N}{E}$$

S :Asentamiento en cm.

q :Presión de contacto (Kg/cm<sup>2</sup>)

B :Ancho menor cimentación (cm)

$\mu$  :Relación de Poisson

E :Módulo de Elasticidad (Kg/cm<sup>2</sup>)

N :Valor de influencia que depende de la relación largo a ancho  
(L/B) del área cargada (cm/m)

Reemplazando valores:

q = 1.10 kg/cm<sup>2</sup>

B = 1.00 m

$$\mu = 0.25$$

$$E = 1500 \text{ ton/m}^2$$

$$N = 112 \text{ cm/m}$$

Se obtiene:

$$S = 0.77 \text{ cm.}$$

Como se puede observar, el asentamiento inmediato a producirse es tolerable porque:

$$S < \delta$$

Esto nos indica que el asentamiento inmediato es menor que el asentamiento tolerable.

### **Parámetros de diseño sismo resistente**

Las vibraciones producidas por un sismo se transmiten a partir de su origen a través de las rocas de la corteza terrestre. En un lugar específico, las vibraciones que llegan al basamento rocoso son a su vez transmitidas hacia la superficie a través de los suelos existentes en el lugar.

Las vibraciones sufren variaciones al ser transmitidas a lo largo de las trayectorias indicadas, llegando a la superficie con características que dependen no sólo de las que tenían en su origen, sino también de la trayectoria seguida a lo largo de la corteza terrestre y de las propiedades de los suelos que existen en el lugar.

Los sismos de Sudamérica son atribuidos a la interacción de las placas Sudamericanas y de Nazca (del Pacífico). La placa de Nazca es subducida bajo la placa Sudamericana a lo largo del borde Oeste del continente, formando en la zona de contacto la fosa continental. En la zona central de la costa del Perú, la placa de Nazca buza bajo el continente con un ángulo del orden de 10 a 15 y penetra con velocidad de aproximadamente 9 cm./año.

La influencia de la mayoría de los factores indicados es sumamente compleja y el estado actual de los conocimientos no permite una evaluación objetiva y precisa; con respecto a las aplicaciones ingenieriles, es de suma importancia

subdividir los sismos en dos grandes grupos de acuerdo a los siguientes mecanismos:

- Aquellos originados en la zona de subducción o debajo de ella, como consecuencia del encuentro entre la placa Sudamericana y la de Nazca; a estos sismos se les denomina "de zona de Subducción". Su profundidad focal aumenta a medida que su epicentro es más distante a la costa, debido al buzamiento de la zona de subducción explicado antes.
- Aquellos que se producen dentro de la placa Sudamericana, cuya profundidad focal es menor que la de los anteriores. Si bien estos sismos son ocasionados también por las fuerzas de interacción entre ambas placas, corresponden a roturas producidas en la placa Sudamericana.

Estudios de la configuración de la placa subducida, indican que ésta se encuentra dividida en segmentos limitados por líneas aproximadamente perpendiculares a la costa, los cuales en el Perú se denominan segmentos de Talara, de Lima y de Nazca. La zona estudiada se encuentra en el segmento Lima.

Estudiando las zonas de rotura de los grandes terremotos sudamericanos, se ha encontrado que éstos involucran el movimiento de todo un segmento, que la magnitud está relacionada probablemente a los parámetros físicos y tectónicos del segmento y que el intervalo de recurrencia está relacionado con la velocidad de acumulación de deformación en dicho segmento.

Los sismos de mayor magnitud son del tipo denominado de zona de subducción y se ha observado que sus isosistas (curvas de igual intensidad) son muy alargadas en sentido paralelo a la costa. La forma alargada de las isosistas indica que la superficie de rotura sufre un movimiento similar frente a cierta longitud de costa. Esta observación es coincidente con la conclusión de que el movimiento se produce en todo un segmento de la placa subducida.

En el presente caso para determinar la sismicidad del lugar se han analizados las aceleraciones procedentes de los mapas de aceleraciones máximas para periodos de recurrencia sísmica de 30, 50 y 100 años propuestas por Casaverde y Vargas (1980) los que indican que el terreno estudiado se encuentra en una **zona de sismicidad muy alta.**

Según los Mapas de Zonificación Sísmicas (Anexo V) y Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú (Anexo VI) y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones E-030, la Provincia y Departamento de Lima se encuentra comprendida en la Zona 3 correspondiéndole una sismicidad alta y de intensidad IX a X en la escala Mercalli Modificada con los parámetros correspondiente a :

Tipo de suelo	:	S3
Factor de zona (Z)	:	0.4
Tipo de Uso (U)	:	1.0
Periodo predominante (Tp)	:	0.6 seg.
Factor de suelo (S)	:	1.20
Coeficiente de Reducción (R):		6.0

## CAPITULO III TOPOGRAFÍA

Se efectuó el levantamiento topográfico de todo el área de estudio perteneciente al ámbito del proyecto mediante una poligonal abierta.

Con las referencias obtenidas del IGN se ubicó un BM en el terreno y se dejó pintado a un costado del terreno.

Teniendo en cuenta el geoide WGS-84 se procedió a la lectura de 190 puntos, incluidos los vértices del terreno.

Con los datos obtenidos en campo, que tuvieron la densidad suficiente, se realizó el cálculo y el dibujo del plano en planta con los detalles necesarios, mostrando los niveles del terreno.

Durante la realización de los trabajos de campo el clima era templado propio del inicio del verano las temperaturas máximas y mínimas registradas en el mes de noviembre de 2005 por el SENAMHI en la Provincia Constitucional del Callao, fueron:

MINIMA	=	16.0° A 18.°
MAXIMA	=	21.0° A 24.0°

La humedad relativa registrada por el SENAMHI en la misma oportunidad en la provincia Constitucional del Callao, alcanza un promedio 85% a 92%

### 3.1 Ubicación

El terreno se ubica en la Parcela "F" del Proyecto Especial Ciudad Pachacutec, en el Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao.

### 3.2 Descripción del terreno

El terreno presenta una forma irregular en forma de bota, toma las faldas y parte de una pequeña loma con pendiente moderada en promedio de 10%, conformando una topografía completamente irregular, siendo su perímetro también irregular, en la zona existen redes aéreas de alta tensión de EDELNOR, en su vecindad existe infraestructura de lo que será la Universidad Católica del Callao además de centros recreativos, viviendas provisionales cuyo abastecimiento de agua es a través de pilones ubicados en las esquinas de las

manzanas y depósitos de cilindros y plástico, cuyos desagües son vertidos en pozos sépticos artesanales.

### **Linderos y Medidas Perimétricas:**

#### **Por el Norte.**

Colinda con lotes de propiedad del estado, en línea quebrada de cuatro tramos.

Tramo uno, una línea recta C6B6 de 146.90 m

Tramo dos, una línea recta B6A6 de 202.39 m

Tramo tres, una línea recta A6Z5 de 257.21 m

Tramo cuatro, una línea recta Z5Y5 de 127.89 m

#### **Por el Sur.**

Colinda con área remanente del Proyecto Piloto Nuevo Pachacutec, en línea quebrada de cuatro tramos.

Tramo uno, una línea recta W5V5 de 308.61 m

Tramo dos, una línea recta V5U5 de 56.15 m

Tramo tres, una línea recta U5T5 de 204.76 m

Tramo cuatro, una línea recta T5S5 de 96.48 m

#### **Por el Este.**

Colinda con área remanente del Proyecto Piloto Nuevo Pachacutec, en línea quebrada de dos tramos.

Tramo uno, una línea recta Y5X5 de 89.03 m

Tramo dos, una línea recta X5W5 de 26.51 m

#### **Por el Oeste.**

Colinda con lotes de propiedad del estado, en línea quebrada de dos tramos.

Tramo uno, una línea recta C6N5 de 339.90 m

Tramo dos, una línea recta N5S5 de 23.17 m

### 3.3 Propuesta de una nueva alternativa

El planteamiento que se propone para la realización del proyecto es el de hacer terrazas para tener una mejor distribución de la lotización, el cual nace como consecuencia de la forma como lo planteo inicialmente el Grupo Omega (construcción de las viviendas en forma escalonada según se muestra plano de planteamiento inicial), lo cual significaba construir desde la parte mas baja del terreno las viviendas e ir subiendo de modo que cada vivienda se comporte como muro de contención para la siguiente, generando un trabajo complicado y en un sola direccion, debido al suelo arenoso y a la inclinación del terreno.

Es por la topografía del terreno que se han planteado los cortes y rellenos de modo que se formen plataformas niveladas para cada manzana, de acuerdo a lo indicado en planos y especificaciones técnicas.

Los rellenos serán íntegramente con material granular de préstamo. En las zonas donde requiera cortes estos serán de modo tal que se deba rellenar como mínimo 0.40 mts. con material de préstamo hasta que se lleguen a los niveles indicados en los planos .De esta forma daremos estabilidad y compactacion a la área de influencia producida por el peso de la estructura al suelo y asegurando un asentamiento que pretendemos sea minima.

## CAPITULO IV ARQUITECTURA

### 4.1 Memoria descriptiva

El Proyecto "Brisas de Pachacutec" es un proyecto de vivienda económica promovido para brindar la posibilidad de adquisición de la casa propia a la población del nivel socioeconómico B y C.

El planteamiento arquitectónico del proyecto corresponde a un diseño racionalizado y estandarizado, con la finalidad de optimizar el área, ha sido concebido para ser utilizado en diversas zonas principalmente en la zona de costa donde las lluvias son escasas.

La vivienda se desarrolla sobre un terreno de 76.50 m<sup>2</sup> (15.00 x 5.10), se plantea desarrollar la vivienda por etapas, denominada vivienda de crecimiento progresivo, con posibilidad de utilizar parte del ambiente múltiple y de las áreas libres como comercio o taller.

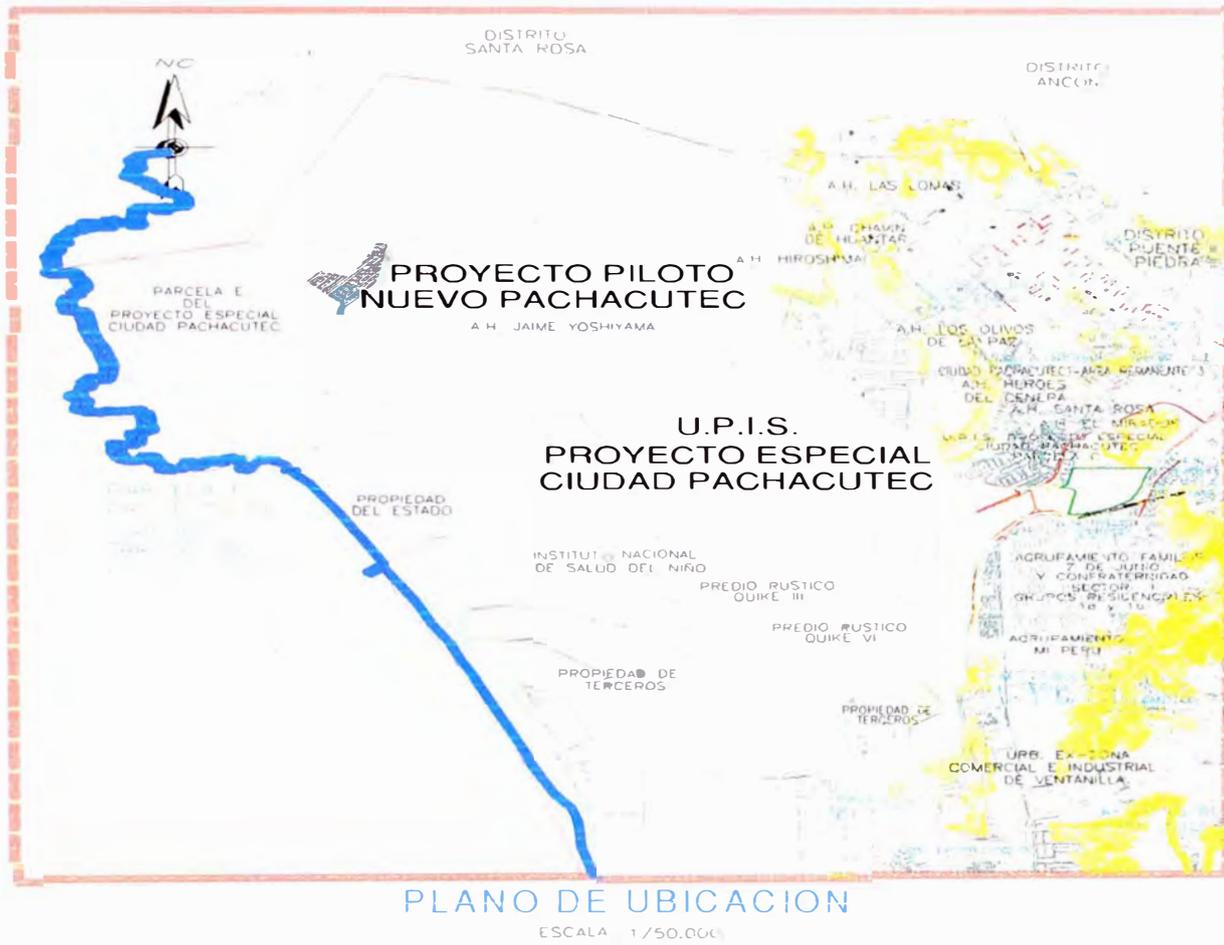
La primera etapa de la vivienda tiene un área construida de 48.45 m<sup>2</sup> con los siguientes ambientes: Ambiente Múltiple (sala - comedor - cocina - dormitorio), baño y áreas libres que permiten ir creciendo por etapas de acuerdo a sus necesidades y posibilidades.

Se ha concebido una vivienda de crecimiento progresivo (verticalmente) para tener posibilidad de convertirse en vivienda multifamiliar.

#### CUADRO DE AREAS

LOTE	15.00 X 5.10 m <sup>2</sup>
AREA DEL TERRENO	76.50 m <sup>2</sup>
AREA CONSTRUIDA 1er PISO	48.45 m <sup>2</sup>
AREA CONSTRUIDA 2do PISO (2DA ETAPA)	48.45 m <sup>2</sup>
AREA LIBRE FINAL	28.05 m <sup>2</sup>

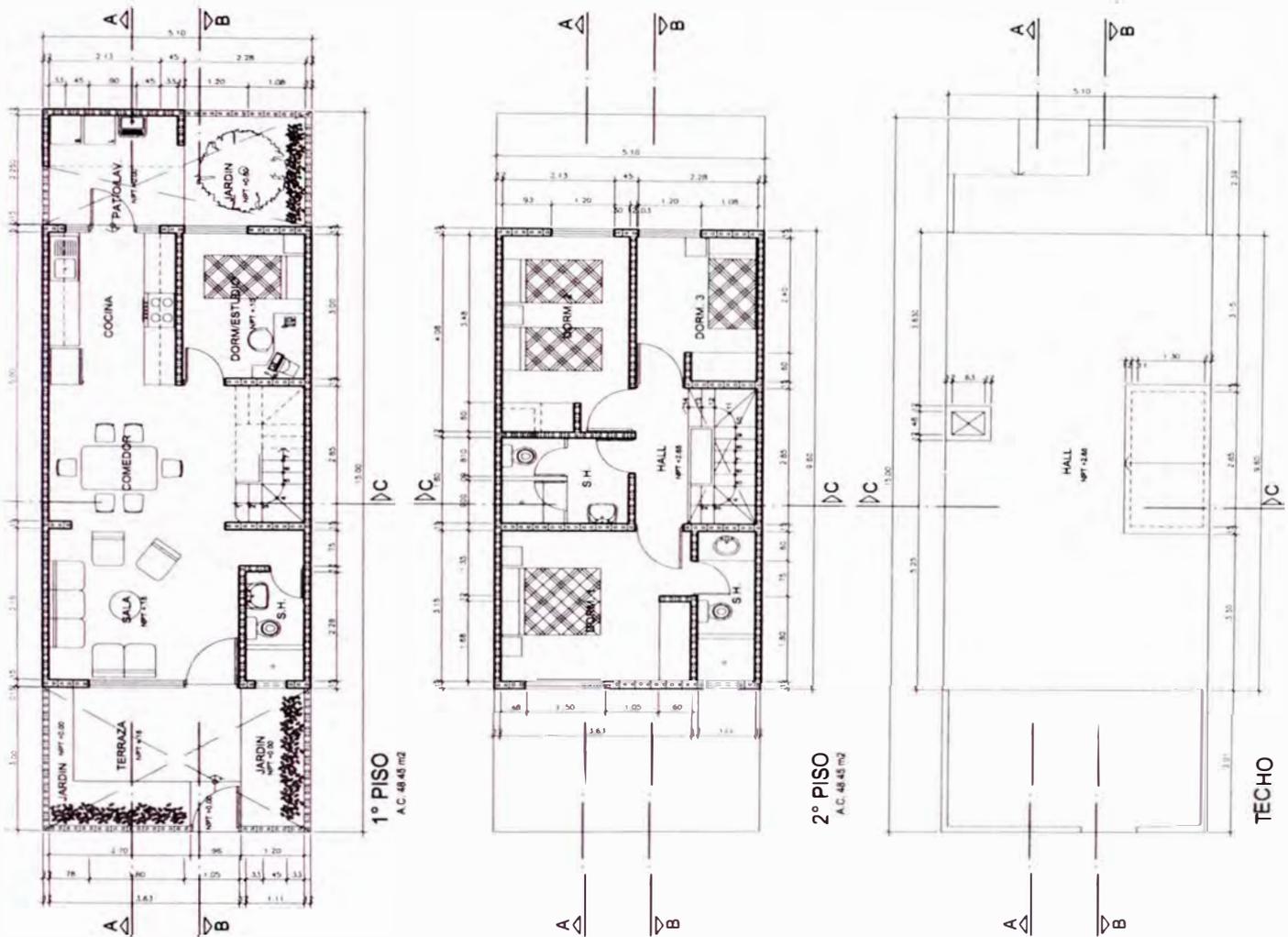
### 4.1.1 Área y ubicación

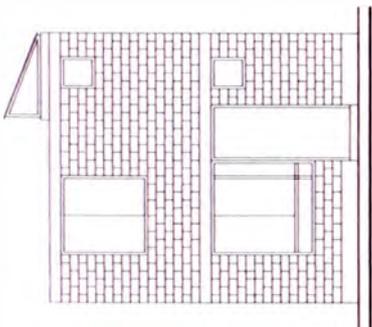


1.2 Plano de lotizacion

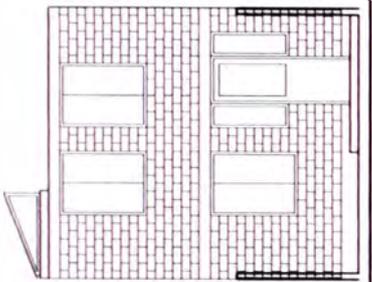


Detalle de arquitectura (planta,corte y elevaciones)

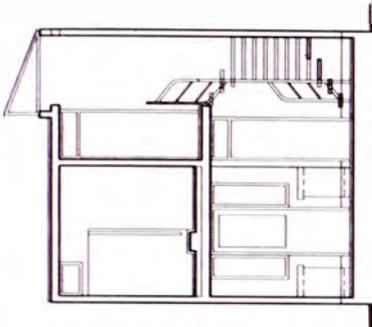




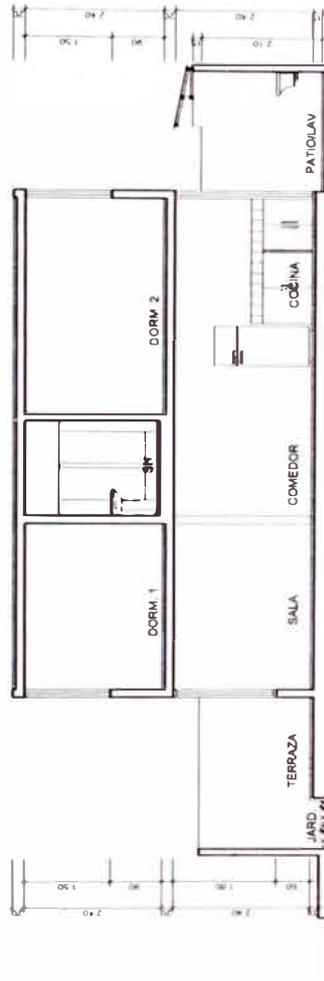
ELEVACION PRINCIPAL



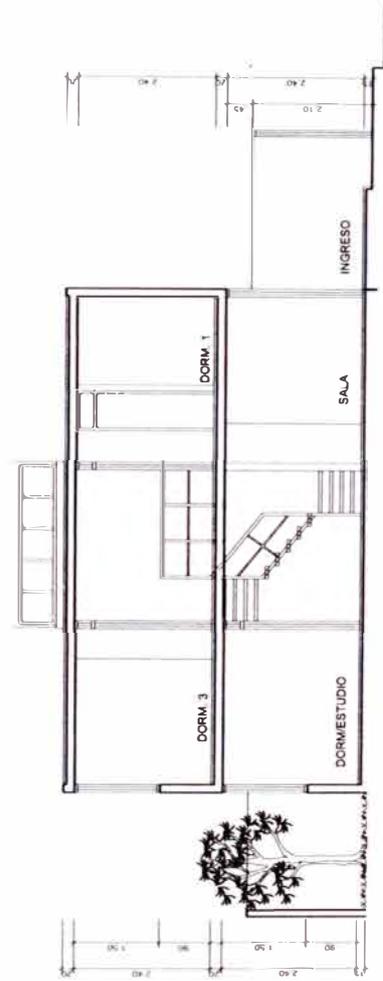
ELEVACION POSTERIOR



CORTE C-C



CORTE A-A



CORTE B-B

## 4.2 Especificaciones Tecnicas Generales

Se presenta la relación de partidas de arquitectura que intervienen en el proyecto, las Especificaciones Técnicas Generales se presentan como el Anexo X.

### 01.00.00 **ARQUITECTURA**

#### 01.01.00 **REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

01.01.01 TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO

01.01.02 TARRAJEO EN INTERIORES

#### 01.02.00 **MESAS DE CONCRETO**

01.02.01 MESAS DE CONCRETO PARA COCINA

#### 01.02.02 **PISOS Y PAVIMENTOS**

01.03.00 CONTRAPISO DE 50 mm

01.03.01 PISO DE CERAMICO 20 x 20

01.04.00 PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO

#### 01.04.01 **CONTRAZOCALOS**

01.04.02 CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 20 cm PULIDO

#### 01.04.03 **ZOCALOS**

01.04.04 ZOCALO DE CERAMICO CELIMA DE 20 X20 CM.

01.05.00 ZOCALO DE CEMENTO SIMPLE MEZCLA CEMENTO-ARENA

#### 01.05.01 **CARPINTERIA DE MADERA**

01.06.00 PUERTA PRINCIPAL

01.06.01 PUERTA POSTERIOR

01.06.02 PUERTAS INTERIORES

#### 01.07.00 **CARPINTERIA METALICA**

01.07.01 ESCALERA METALICA

#### 01.07.02 **CARPINTERIA DE ALUMINIO**

01.07.03 VENTANA PRINCIPAL

01.07.04 VENTANA POSTERIOR

01.08.00 VENTANAS EN DORMITORIOS

01.08.01 VENTANA BAÑO

#### 01.09.00 **COLOCACION DE APARATOS**

01.09.01 INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO

01.09.02 LAVATORIO DE PARED BLANCO

01.09.03 LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE

01.09.04 LAVADERO DE GRANITO

01.10.00 DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS

#### 01.10.01 **VARIOS**

01.10.02 JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT

01.10.03 BRUÑAS EN MUROS

01.10.04 LIMPIEZA GENERAL DE OBRA

## **CAPITULO V ESTRUCTURA**

### **5.1 Memoria Descriptiva de Estructuras**

La presente memoria descriptiva forma parte del Proyecto estructural para la ejecución del Proyecto "BRISAS DE PACHACUTEC" ubicado en Distrito de Ventanilla, Provincia Constitucional del Callao. El objetivo de esta memoria es brindar una breve descripción de la estructuración adoptada, así como de los criterios considerados para el diseño de los elementos estructurales.

Como parámetro muy importante, se considera la categoría de la edificación, la cual cae en la clasificación de Edificaciones Importantes, son edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas.

El proyecto consta de **50 viviendas** construidas en el Sistema Constructivo de Albañilería Armada con Bloquetas Silico Calcáreas.

El proyecto estructural de la obra "BRISAS DE PACHACUTEC", en un Sistema Estructural de Albañilería Armada en ambos sentidos, conformado por muros silico calcáreos de .12 x .30 x .15 y .14 x .30 x .15 m dimensiones y vigas de 0.24x0.40m, diseñados para soportar cargas gravitacionales y sísmicas.

Se esta considerando plateas de cimentación.

Los Techos consisten, en losas aligeradas de 17cm de espesor (pretensadas, sistema firth) armadas en un sentido, apoyados sobre las vigas soleras y que a su vez descansan sobre los muros portantes de Albañilería Armada.

### **ANÁLISIS SISMORRESISTENTE DE ACUERDO A LA NORMA E-030**

#### **EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES**

El proyecto esta conformado de un módulo de dos niveles y que fue analizado considerando el análisis sísmico estático y dinámico

#### **CONSIDERACIONES SISMORRESISTENTE**

La norma establece requisitos mínimos para que las edificaciones tengan un adecuado comportamiento sísmico con el fin de reducir el riesgo de pérdidas de vidas y daños materiales, y posibilitar que las edificaciones esenciales puedan seguir funcionando durante y después del sismo.

El proyecto y la construcción de edificaciones se desarrollo con la finalidad de garantizar un comportamiento que haga posible .

- Resistir sismos leves sin daños.
- Resistir sismos moderados considerando la posibilidad de daños estructurales leves.
- Resistir sismos severos con posibilidad de daños estructurales importantes, evitando el colapso de la edificación.

## METOLOGIA

### PARÁMETROS SÍSMICOS: De acuerdo a la Norma E-030

Zonificación	Z = 0.40
Parámetro de Suelo	S = 1.40
Periodo de Vibracion del Suelo	Tp = 0.90
Factor de Uso	U = 1.00
Coeficiente de Reducción	R= 3.0

### Módulos con Sistema de Albañilería Armada

Factor de amplificación sísmica

$$C = 2.5 \times (T_p/T) \quad , \quad C \leq 2.5$$

Donde: T<sub>p</sub> = periodo de vibración del suelo

T = periodo de vibración de la Estructura

Con el siguiente valor mínimo C/R ≥ 0.10

### ESPECTRO DE ACELERACIONES

Se ha considerado para el espectro de diseño los parámetros que conducen a un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones (S<sub>a</sub>) definido por:

$$S_a = ( ZUSC / R ) \times g$$

## 5.2 MEMORIA DE CALCULO

### MODELOS MATEMÁTICOS

El comportamiento dinámico de las estructuras se determina mediante la generación de modelos matemáticos que consideran la contribución de los elementos estructurales tales como muros de albañilería armada, vigas en la determinación de la rigidez lateral de cada nivel de la estructura. Las fuerzas de los sismos son del tipo inercial y proporcionales a su peso, por lo que es necesario precisar la cantidad y distribución de la masa en los pisos.

Las sobrecargas utilizadas conforme a la norma de cargas E-020

Primer piso  $200 \text{ kg/m}^2$

Segundo piso  $100 \text{ kg/m}^2$

Para el análisis se considero las masas de las losas, vigas, los acabados de piso y 25% de la sobrecarga máxima por tratarse de edificaciones de la categoría A.

Las combinaciones de cargas para el análisis son las estipuladas en el reglamento nacional de construcciones

$$1.5D + 1.8L$$

$$1.25D + 1.25L \pm 1.00S_x$$

$$1.25D + 1.25L \pm 1.00S_y$$

$$0.90D \pm 1.00S_x$$

$$0.90D \pm 1.00S_y$$

### EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA ARMADA

Se modelo la estructura para ser ensayada mediante los análisis sísmico estático como el dinámico empleando el **Software ETABS V8**, de los resultados obtenidos se realizaron comparaciones, donde se observaron que los resultados del análisis estático son mas conservadores que el análisis dinámico, considerando el análisis sísmico dinámico para el calculo de los máximos desplazamientos y distorsiones de los entrepisos y para el diseño estructural de las edificaciones las cargas consideradas fueron las del análisis estático.

El análisis dinámico se realizó mediante procedimiento modal espectral considerando siete modos de vibración con 90% de la masa y escalando los resultados de fuerza cortante al 90% de la fuerza estática equivalente.

## DESPLAZAMIENTOS LATERALES

En el artículo 4.1.4 de la norma, los máximos desplazamientos laterales se calcularán multiplicando por 0.75R los resultados obtenidos de la combinación Modal de acuerdo a la Norma E-03 del Reglamento Nacional de Construcciones.

$$0.25\sum I r_{il} + 0.75\sqrt{\sum r_i^2}$$

$$0.25 (ABS)+0.75 (SCSC)$$

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso de 0.005 para estructuras de albañilería armada (indicado tabla 8 del artículo 3.8.1 de la norma E.030).

De los resultados obtenidos del Análisis Dinámico se presenta el siguiente cuadro:

**Maximos Desplazamientos Eje X-X**

Nivel	hi (cm)	Rd	0.75*Rd	Desp. Total (m)	Rd*Desp. Total (m)	Parcial (cm)	Delta/hi	Limite	
1	240	3	2.25	0.00067	0.00150975	0.15098	0.00063	0.005	OK
2	240	3	2.25	0.00161	0.003618	0.21083	0.00088	0.005	OK

**Maximos Desplazamientos Eje Y-Y**

Nivel	hi (cm)	Rd	0.75*Rd	Desp. Total (m)	Rd*Desp. Total (m)	Parcial (cm)	Delta/hi	Limite	
1	240	3	2.25	0.00012	0.00026775	0.02678	0.00011	0.005	OK
2	240	3	2.25	0.00023	0.00050625	0.02385	0.0001	0.005	OK

Cabe señalar que dentro del procedimiento de cálculo del Programa, se definen dos nudos maestros (uno pro cada nivel) y que a su vez serán donde se concentrara las masas de la estructura y los que nos definirán los desplazamientos en cada dirección de análisis, estos nudos maestros o Master Joints serán los nudos **35** para el primer piso.

Del mismo cuadro se puede deducir que la distorsión entre el primer y segundo piso es:

Eje X : Distorsión = 0.060cm.

Eje Y : Distorsión = 0.003cm.

Como se puede apreciar los desplazamientos totales son los menores que los permitidos por la Norma, así mismo los delta/hi en ambas direcciones son menores que 0.005.

**DISEÑO DE MUROS**

	1X	2X	3X	4X	5X	6X	7X	8X	9X	1Y	2Y	3Y	4Y
fm	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
fy	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
PD	0.9	1.4	0.6	0.6	1.68	1.68	1.24	0.46	0.46	19.5	8.56	6.2	10.2
PL	0.27	0.38	0.18	0.18	0.48	0.48	0.36	0.15	0.15	5.63	2.48	1.8	2.93
Ve	3.88	9.05	0.38	3.4	8.9	8.61	7.87	0.76	2.8	19.42	4.7	4.95	21.25
Me	5.83	13.17	0.61	4.41	17.14	17.44	12.86	1.01	3.78	65.92	10.3	6.95	65.36
t (m)	0.15	0.15	0.12	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.12	0.12	0.12	0.12
H del Piso (m)	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4

**Diseño del Acero Vertical**

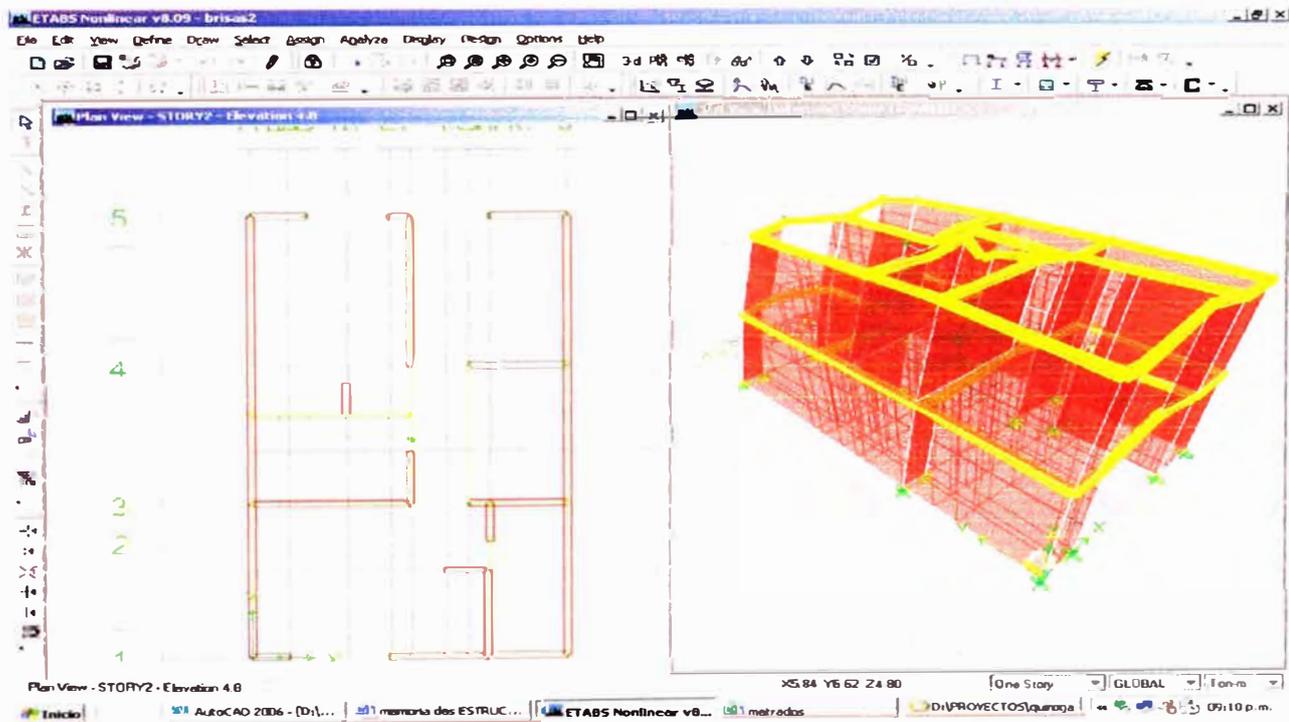
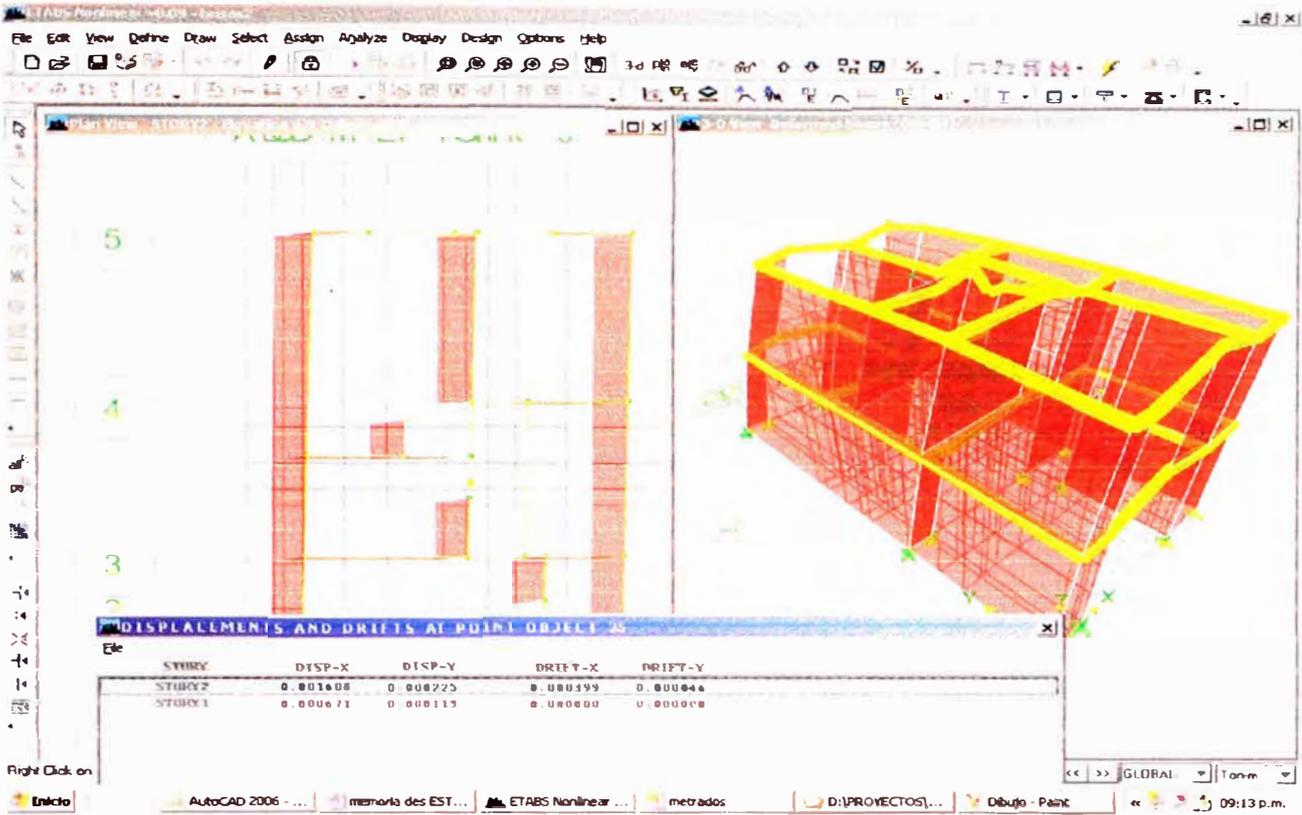
Pm (Tn)	1.17	1.78	0.78	0.78	2.16	2.16	1.6	0.61	0.61	25.13	11.04	8	13.13
Pg (tn)	0.97	1.49	0.65	0.65	1.8	1.8	1.33	0.5	0.5	20.91	9.18	6.65	10.93
Vu (tn)	4.85	11.31	0.48	4.25	11.13	10.76	9.84	0.95	3.5	24.28	5.88	6.19	26.56
Mu (tn-m)	7.29	16.46	0.76	5.51	21.43	21.8	16.08	1.26	4.73	82.4	12.88	8.69	81.7
VR (tn)	4.63	10.58	1.38	2.05	11.28	10.75	7.51	1.36	1.34	182.37	34.61	31.82	198.47
Pmu (tn)	1.46	2.22	0.98	0.98	2.7	2.7	2	0.76	0.76	31.41	13.79	10	16.41
Pgu (tn)	0.87	1.34	0.58	0.58	1.62	1.62	1.2	0.45	0.45	18.82	8.26	5.99	9.84
L (m)	0.9	1.35	0.55	0.55	1.6	1.6	1.2	0.45	0.45	9.6	3.3	2.55	9.6
Po (tn)	18	18	14.4	18	18	18	18	18	18	14.4	14.4	14.4	14.4
f	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
D (m)	0.72	1.08	0.44	0.44	1.28	1.28	0.96	0.36	0.36	7.68	2.64	2.04	7.68
r min	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
As min (cm <sup>2</sup> )	1.35	2.03	0.66	0.83	2.4	2.4	1.8	0.68	0.68	11.52	3.96	3.06	11.52
As (cm <sup>2</sup> )	5.77	8.67	0.86	7.28	9.48	9.66	9.61	1.95	7.68	0.79	0.44	0.75	3.4
<b>As (usar)</b>	<b>5.77</b>	<b>8.67</b>	<b>0.86</b>	<b>7.28</b>	<b>9.48</b>	<b>9.66</b>	<b>9.61</b>	<b>1.95</b>	<b>7.68</b>	<b>11.52</b>	<b>3.96</b>	<b>3.06</b>	<b>11.52</b>

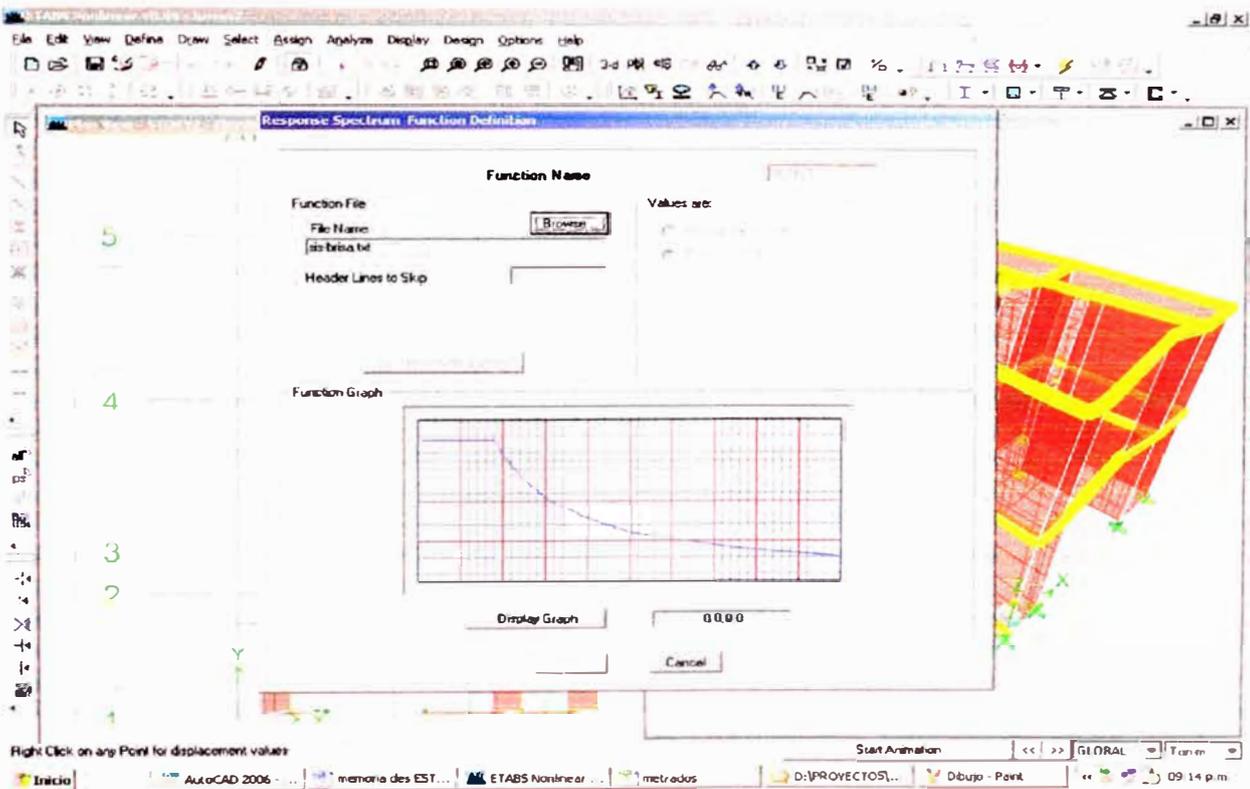
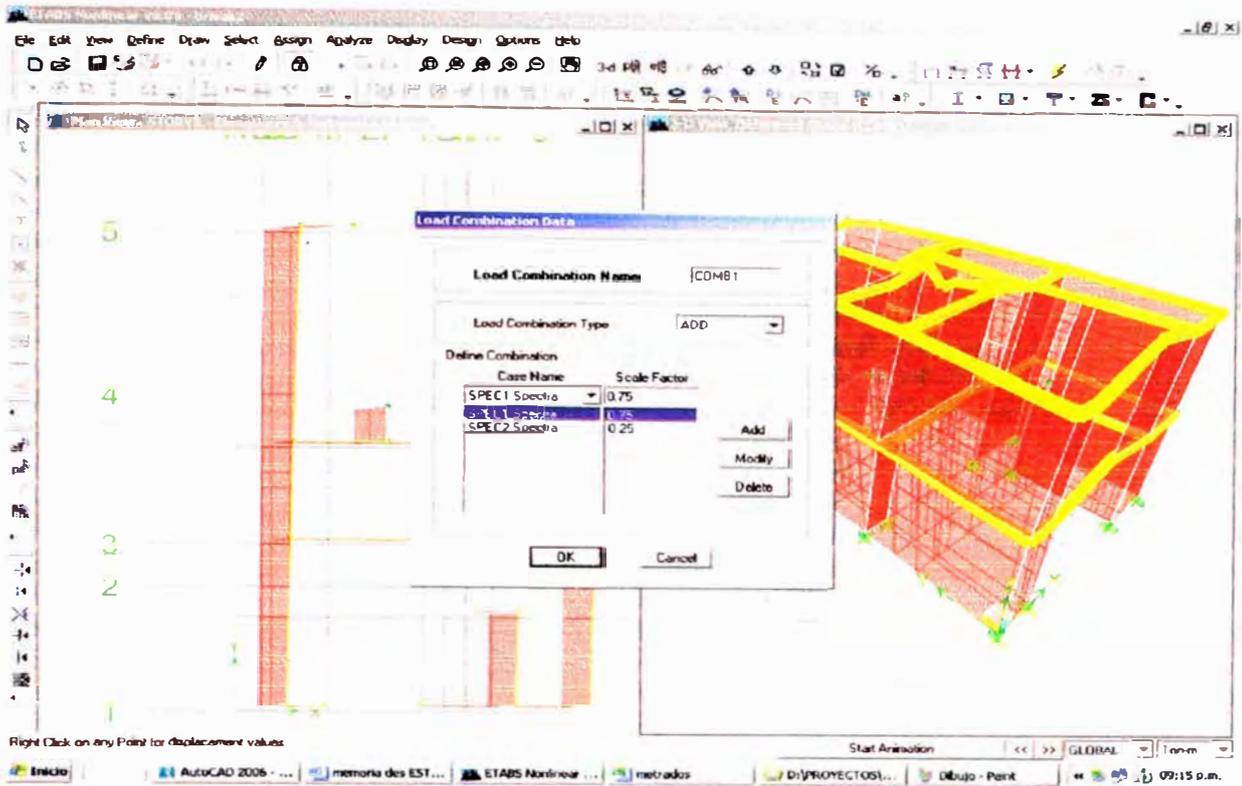
**Diseño del Acero Horizontal**

Mh (tn-m)	9.38	21.17	1.06	7	27.65	28.11	20.58	1.65	5.98	336.54	44.71	25.86	264.54
Mh1 / Mu1	1.29	1.29	1.39	1.27	1.29	1.29	1.28	1.31	1.26	4.08	3.47	2.98	3.24
Vm (tn)	9.36	21.82	0.99	8.09	21.53	20.82	18.89	1.86	6.64	148.72	30.61	27.63	129.01
Vm (a usar)	9.36	21.82	0.99	8.09	21.53	20.82	18.89	1.86	6.64	148.72	30.61	27.63	129.01
Mu / (MuL)	1.67	1.08	2.92	2.36	1.2	1.27	1.36	2.95	3	0.35	0.66	0.55	0.32
D (cm)	72	108	44	44	128	128	96	36	36	768	264	204	768
Avarilla (cm <sup>2</sup> )	0.71	1.23	0.71	1.23	0.71	0.71	1.23	0.71	1.23	0.71	0.71	0.71	0.71
s (cm)	22.94	25.57	132.27	28.08	17.73	18.33	26.26	57.68	28	15.4	25.72	22.02	17.75
s (a usar)	20	20	40	20	20	20	20	40	20	20	20	20	20
rh	0.0024	0.0041	0.0015	0.0041	0.0024	0.0024	0.0041	0.0012	0.0041	0.003	0.003	0.003	0.003

**Diseño de Solera del Muro**

T (tn)	24.96	38.79	4.33	35.32	32.3	31.23	37.78	9.93	35.42	37.18	22.26	26	32.25
<b>As (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>3.96</b>	<b>6.16</b>	<b>0.69</b>	<b>5.61</b>	<b>5.13</b>	<b>4.96</b>	<b>6</b>	<b>1.58</b>	<b>5.62</b>	<b>5.9</b>	<b>3.53</b>	<b>4.13</b>	<b>5.12</b>





## **5.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE ESTRUCTURA**

### **01.00.00 OBRAS PRELIMINARES.**

#### **01.01.00. 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 (**m<sup>2</sup>**) 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.

#### **01.02.00 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 (**m<sup>2</sup>**), 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.

### **01.03.00 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 (m<sup>2</sup>), 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.

### **01.05.00 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 (m<sup>3</sup>) 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.

**01.06.00 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 (m<sup>3</sup>) 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.

**01.07.00 ELIMINACIÓN 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 (m<sup>3</sup>) 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.

### **01.08.00. 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 (m<sup>3</sup>), 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.

**01.09.00. 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<sup>3</sup>), 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.

**01.10.00 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<sup>2</sup>) 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.

### **03.03.00 VIGAS**

#### **03.03.01 CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ 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<sup>3</sup>**) 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.

### **03.03.02 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 (**m<sup>2</sup>**) 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.

### **03.03.03 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 refuerzo 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.

### 03.04.00 LOSAS ALIGERADAS



#### MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL DEL SISTEMA

Con el "Sistema de Viguetas Pretensadas Firth", se busca reducir los costos que se tendrían al construir con una losa aligerada tradicional y además optimizar los tiempos y calidad de la construcción.

La losa es un elemento de gran importancia porque transmite las cargas de gravedad hacia las vigas y asegura que la estructura se desplace uniformemente ante las sollicitaciones sísmicas (diafragma rígido), lo cual es posible gracias a la adherencia mecánica existente entre la vigueta y la losa vaciada in situ, a través de dos características, inclinación de la cabeza de la vigueta y el endentado en toda la superficie de la vigueta (mayor a 6mm según lo especificado por la norma del ACI).

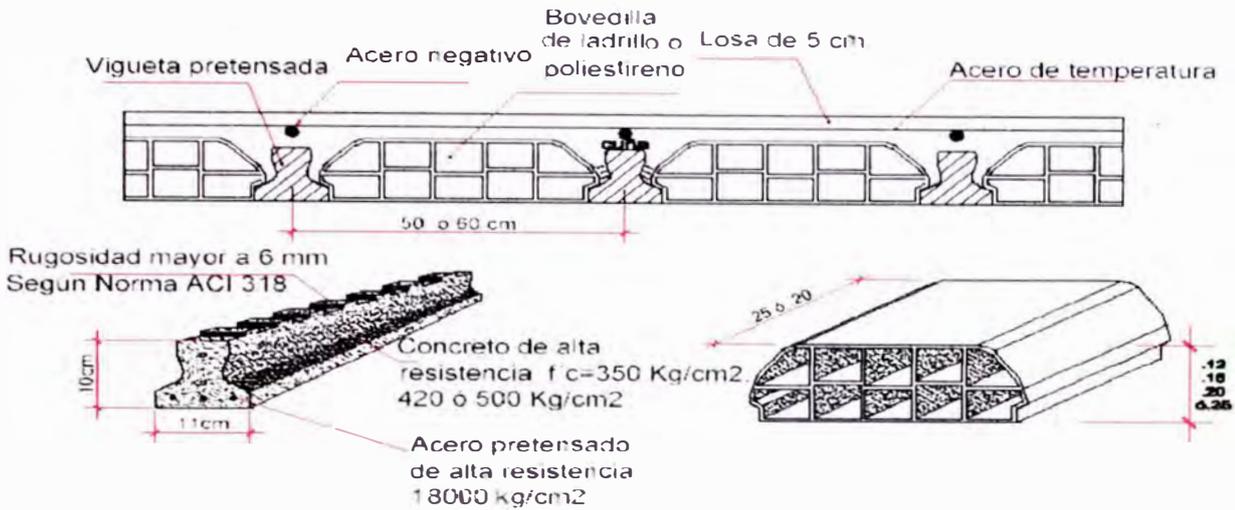
El sistema está constituido por viguetas prefabricadas pretensadas, bovedillas de arcilla y la losa vaciada in situ.

El espaciamiento entre viguetas de eje a eje es de 50 ó 60 cm. Las viguetas tienen una forma de "T" invertida, en cuyas alas se apoyan las bovedillas de arcilla, evitándose el fondo de encofrado. Por encima de las bovedillas se coloca una losita de 5 cm, 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, que forman un diafragma rígido y cuyos componentes están integrados mediante una adherencia mecánica.

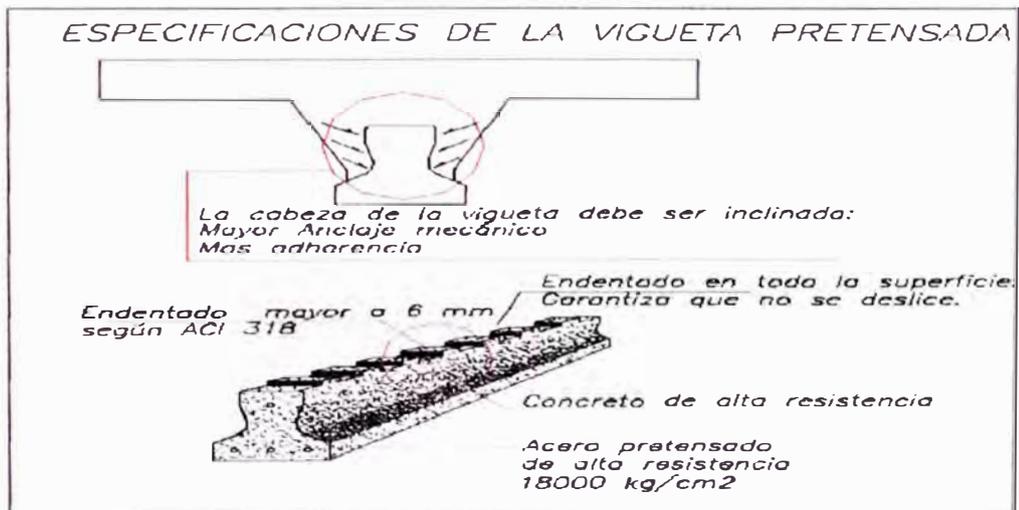
Las alturas de losa y espaciamientos entre viguetas que se brinda son las siguientes: 17 @50, 17 @60, 20 @50, 20 @60, 25 @50, 25 @60, 30 @50cm.

**DETALLE DE LOSA CON VIGUETAS FIRTH**

**VIGUETA 11 X 10: SECCION DEL ALIGERADO @50. 60 cm**



**ANCLAJE MECANICO VIGUETA PRETENSADA FIRTH – LOSA IN SITU**



<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES</b>
--

Elementos que conforman el sistema:

**Viguetas pretensadas** (que reemplazan el acero corrido)

**Bovedillas de arcilla** y sus accesorios:

Media bovedilla

Bandejas sanitarias

Combinaciones de Peraltes y Espaciamientos:

Peralte	Espaciamiento	Series
17 20 25 cm	@50 y @60	V101.V102.V103 V104.V105
30 cm	@50	V101.V102.V103 V104.V105

**VIGUETAS PRETENSADAS:**

*Las viguetas pretensadas Firth cumplen con los requerimientos de la Norma Peruana de Estructuras capítulo 18- Concreto Preesforzado y con el Código De Concreto Estructural ACI 318-02.*

Constituidas por los sgtes. materiales

- **Cemento:**

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

Alambres de 4 mm y 5mm

Acero de baja relajación

Tridentados

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

### Características de las Viguetas Pretensadas

Serie	Area (cm <sup>2</sup> )	fpu (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'c (kg/cm <sup>2</sup> )	ep (cm)	Volumen (m <sup>3</sup> )
101	0 378	18000	350	0 54	0 0072
102	0 504	18000	350	1 09	0 0072
103	0 630	18000	350	1 01	0 0072
104	0 784	18000	420	1 09	0 0072
105	0 98	18000	500	1 31	0 0072

### BOVEDILLAS DE ARCILLA:

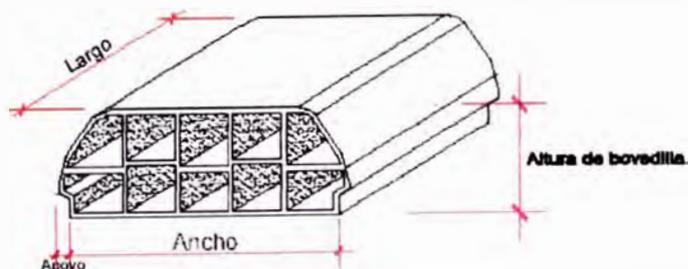
Los ladrillos cumplen con los requisitos especificados en la Norma Técnica Peruana Intec 331.017 en cuanto a lo que se refiere a materia prima y con la Norma Intec 331.040 para techos y entresijos aligerados.

Se admitirá una tolerancia de  $\pm 2\%$  de las dimensiones nominales. Los ladrillos ensayados a la flexotracción según la Norma Técnica INTTEC 331.018 deberán cumplir con los valores sgtes:

Resistencia mínima por ladrillo = 2.00 daN/cm<sup>2</sup>

### CARACTERISTICAS

ALTURA DE LOSA (cm)	ALTURA DE BOVEDILLA (cm)	ANCHO (cm)	APOYOS (cm)	LARGO (cm)	PESO MAXIMO (Kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )
17 a 50	12	49	1.74	20	9.30	0 012
17 a 50	12	39	1.74	25	9.10	0 012
20 a 50	15	39	1.74	25	10.60	0 014
20 a 50	15	49	1.74	20	11.00	0 014
25 a 50	20	39	1.74	25	12.65	0 019
25 a 50	20	49	1.74	20	12.80	0 019
30 a 50	25	39	1.74	25	13.80	0 024



CON WINCHIF



CON WINCHE (herramienta de izaje)



CON PLUMA



\* Limitaciones:

**Series máximas de viguetas a usar según la luz del paño:**  
 (Por efecto de transporte y manipulación)

<b>Descripción:</b>	<b>V101</b>	<b>V102</b>	<b>V103</b>	<b>V104</b>	<b>V105</b>
LUZ MAXIMA DE VIGUETA (m)	<b>4.50</b>	<b>5.50</b>	<b>6.50</b>	<b>7.50</b>	<b>8.50</b>

**Alturas de losa recomendadas considerando la funcionalidad de la losa**

**Entrepisos:**

Luces (m)	<b>0-5.10</b>	<b>5.10-6.00</b>	<b>6.00-7.50</b>	<b>7.50-8.50</b>
Altura de losa	<b>17 @60</b>	<b>20 @60</b>	<b>25 @60</b>	<b>30 @50</b>

**Azoteas (S/C=100 Kg/m<sup>2</sup>):**

Luces (m)	<b>0-6.00</b>	<b>6.00-6.50</b>	<b>6.50-8.00</b>	<b>8.00-8.50</b>
Altura de losa	<b>17 @60</b>	<b>20 @60</b>	<b>25 @60</b>	<b>30 @50</b>

**Estacionamientos: todos @50**

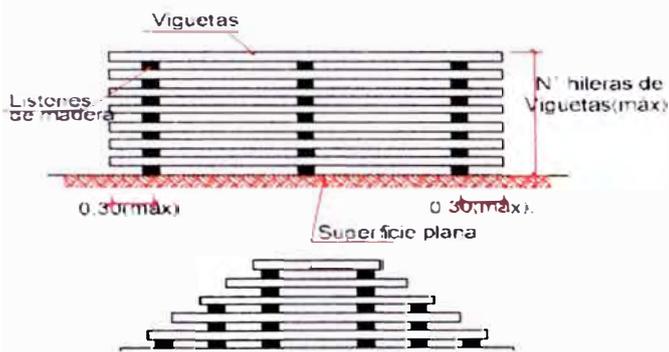
**PROCESO CNSTRUCTIVO**

**1. APILACION**

Colocar las viguetas en forma de T invertida y sobre una superficie plana.

**Primer listón a 30 cm de los extremos.**

Colocar listones alineados.



Espaciamento entre listones	N° hileras de viguetas
1.50m	9
2.00m	7

FIG 1



**2. IZAJE**

El izaje puede ser:

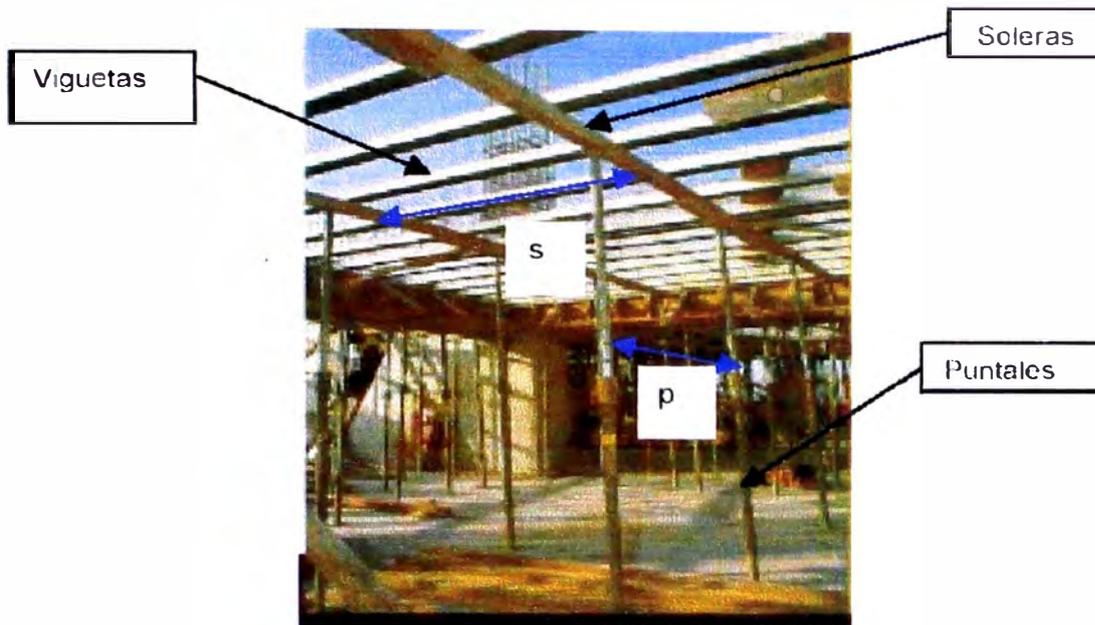


**MANUAL** (Las viguetas deben ser manipuladas en forma de T invertida)



**CON POLEA**

### 3. APUNTALAMIENTO



Donde:

"s" distanciamiento entre soleras

"p" distanciamiento entre puntales

Las viguetas no necesitan fondo de encofrado, solo necesitan de soleras y puntales que varían según el espaciamiento entre viguetas:

Altura de losa	Espaciamiento	Soleras (3" x 4")	Puntales (3" x 4")
Hasta 20 cm	@ 50 cm	2.00 m*	1.50 m*
De 25 a 30 cm	@ 50 cm	1.80 m*	1.50 m*
Todas	@ 60 cm	1.50m*	1.50 m*

\* Distancias máximas considerando soleras y puntales de 3" x 4".



#### 4. COLOCACIÓN DE VIGUETAS Y BOVEDILLAS



**NUNCA COLOCAR LAS BOVEDILLAS SIN ANTES HABER APUNTALADO.**

Las viguetas ingresarán entre 7.5cm y 10 cm en las vigas.

Colocar las bovedillas como elementos distanciadores de las viguetas. Se recomienda comenzar con las bovedillas y continuar luego con las viguetas y así sucesivamente.

Luego de apuntalar y nivelar el techo se procede a

colocar las bovedillas restantes.

#### 5. COLOCACIÓN DEL ACERO NEGATIVO, ACERO DE TEMPERATURA E INSTALACIONES ELÉCTRICAS



El acero negativo va espaciado cada 50 o 60 cm. Podría distribuirse también a menor distanciamiento en la losa según indicaciones del proyectista.

**Colocar acero de temperatura en dos sentidos en último techo (azotea) y en luces mayores o iguales a 5.00m.**

#### 6. COLOCACIÓN DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS

Se recomienda que las tuberías de desagüe vayan paralelas a la dirección de las viguetas (entre 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 bovedilla.

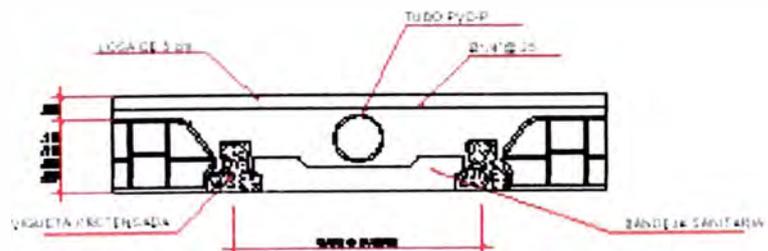


FIG 2

En caso de que la tubería tenga que atravesar la vigueta, esta se podrá picar hasta 5 cm (Max) tal como se ve en la figura siempre y cuando:

**NOTA:**

**NO SE PICAN LAS VIGUETAS EN LA ZONA DEL TERCIO CENTRAL DE LA LOSA.**

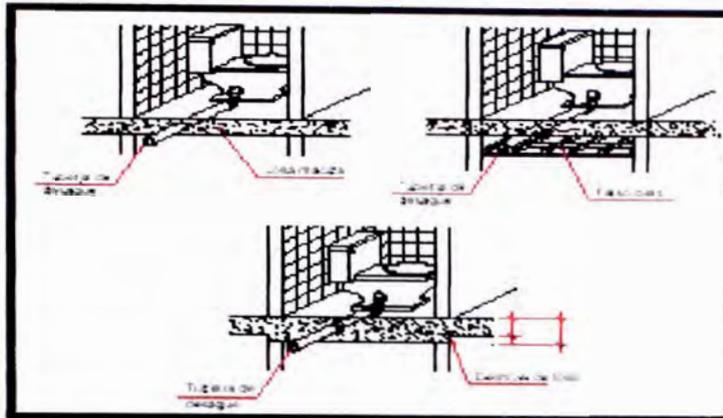


FIG 4-Cuando las instalaciones sanitarias no puedan atravesar la vigueta, entonces considerar usar losa maciza, convencional, falso techo o un desnivel de losa a manera de una bandeja.

## 7. VACIADO DE CONCRETO

- **Regar la losa:** Con un chorro de agua para garantizar la unión vigueta-losa. Además que las bovedillas tienen mayor área que las tradicionales y absorben mayor cantidad de agua.
- **Mantener siempre húmedas las bovedillas:** A menudo se mojan las bovedillas y viguetas sólo al comenzar el vaciado y se descuidan los últimos tramos.
- **Slump:** Deberá ser de 3 1/2" para asegurar un concreto denso, pero a la vez debe cuidarse de rociar agua en cuanto se pierda la película superficial de agua de la losa (proceso de exudación). Si la losa no se rocea con agua para mantenerla húmeda, no se podrá controlar la formación de fisuras.
- **Reglear:** En forma paralela a las viguetas.
- **Vibrado** y regleado evitando el sobre vibrado que puede generar segregación en la mezcla. **En sistemas aporricados** las vigas tienen mucha congestión de fierro y si no se llenan con concreto superplastificante y/o no se realiza un buen vibrado, se inducen fisuras sistemáticas en las vigas por efecto de contracción, que no son fallas estructurales pero que pueden ser controladas con un óptimo vibrado, mojando todos los elementos que estarán en contacto con el concreto a vaciar ó ensanchando 10 cm con concreto en las zonas adyacentes a las vigas.
- **Juntas:** Vigas y losa deben ser vaciadas al mismo tiempo. Vaciar vigas hasta el nivel inferior de la losa crean una junta innecesaria y perjudicial para el esfuerzo rasante. Si se desea vaciar en distintas etapas, se recomienda dejar juntas en el tercio central de las vigas.

## 8. CURADO DE CONCRETO

- Rocear agua en cuanto se pierda la película superficial de agua de la losa (proceso de exudación)
- El curado de la losa (por lo menos 4 días) es sumamente importante en la formación de fisuras. El tiempo en que se debe iniciar el curado dependerá de las condiciones climáticas.
- Si durante el vaciado el clima está soleado y/o hay presencia de viento, las bovedillas y la losa in situ secarán más rápido y las contracciones por temperatura serán en mayor cantidad. Se recomienda mantener una persona pendiente de curar la losa.

## 9. DESAPUNTAMIENTO

La resistencia mínima que debe tener un concreto para desencofrar con seguridad es de  $140 \text{ Kg/cm}^2$ .

Cuadro de N° de días mínimos que se deja la losa encofrada (varía de acuerdo al desarrollo de la obra):

Luces de los panos	Vigueta 11 x 10	
	Entrepiso	Azotea
0.00-3.00 m	5 días	4 días
3.00-4.50 m	5 días + 7 días*	4 días
4.50-5.50 m	7 días + 7 días*	5 días
5.50-7.00 m	15 días + 7 días*	6 días
5.50-8.40 m	15 días + 7 días*	7 días

Orden para empezar a desencofrar

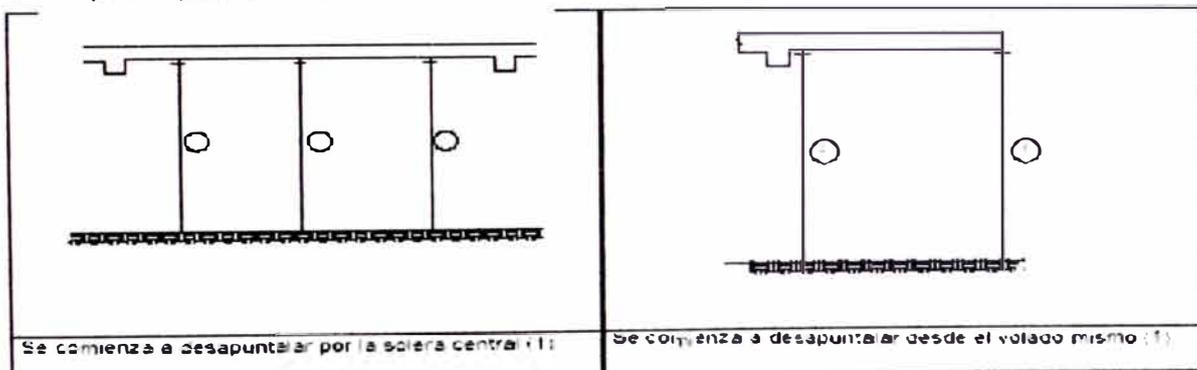


FIG. 5 - Orden por donde se comienza a desapuntar

## 10. ACABADOS

- ❖ Los techos pueden ser tarrajados, escarchados o dejarlos expuestos en zonas de sótanos.
- ❖ Se recomienda adicionar cal para mejorar la adhesión y la trabajabilidad de la mezcla en una proporción cemento:cal A.F. 1:1/2:5.
- ❖ **Se recomienda mojar el techo al día siguiente de haber tarrajado, sobre todo en el último techo.**

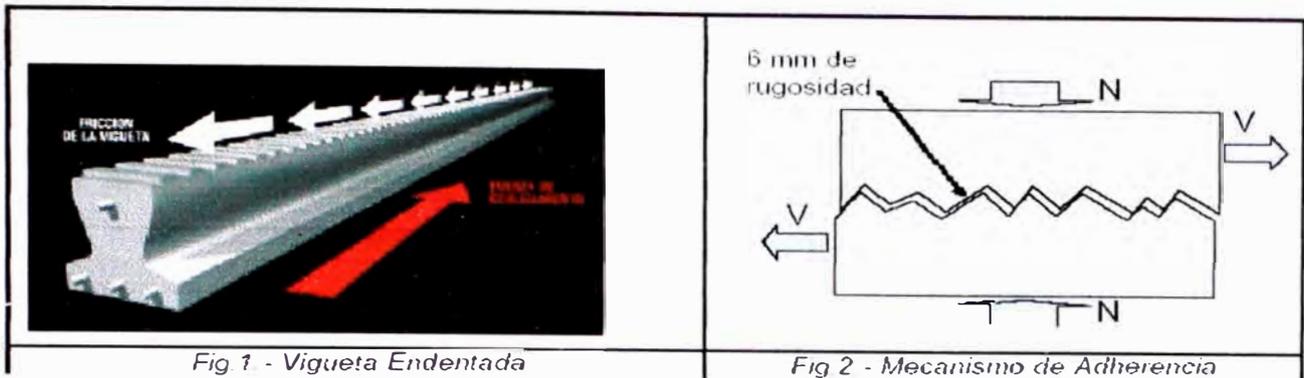
## VIGUETAS PRETENSADAS PREFABRICADAS

Con frecuencia las soluciones de ingeniería son interpretadas de manera sesgada de acuerdo a la percepción o entendimiento de las personas que las observan y no como fueron concebidas de manera integral por “el proyectista”.

En el mundo se comienza a valorar cada vez más la visión y experiencia general que tienen los “proyectistas”, quienes actúan enlazando las diversas disciplinas y procesos a fin de obtener los mejores resultados teniendo en cuenta las necesidades y aspiraciones del Cliente, ellos van utilizando cada vez más los elementos prefabricados, en sus dos grandes grupos, prefabricación a pié de obra y prefabricación industrializada. Ambos procedimientos son muy buenos, ya que permiten controlar de mejor manera las deformaciones de fragua y plásticas del concreto, que disminuyen considerablemente los esfuerzos en la estructura, a diferencia de los sistemas convencionales en los que al colocar el concreto de las losas y al tratar este de deformarse van introduciendo “esfuerzos parásitos”, que en algunos casos resultan mayores a los obtenidos en el proceso del diseño estructural. **Sin embargo es conveniente resaltar que los elementos prefabricados mediante el sistema de la “industrialización de la construcción” suelen ser mejores**, debido a que el proceso industrializado permite lograr un mejor aseguramiento de la calidad, principio rector del moderno concepto de calidad, tomado en cuenta en la norma ISO 9000.

Desde más de medio siglo se usa en todo el mundo muchas soluciones para la prefabricación, siendo una de las más utilizadas las “viguetas prefabricadas”, las mismas que a través del tiempo han sido optimizadas en sus formas, materiales y capacidad resistente. Actualmente se producen de varias formas y calidades. Los constructores muchas veces tienen que escoger entre varios sistemas, y ante una oferta muy diversa muchas veces sólo deciden la compra en función al costo, aún cuando no es la única característica a evaluar.

Para que las losas construidas con viguetas prefabricadas se comporten con una eficiencia estructural óptima, la superficie superior de las viguetas deben ser rugosas, con salientes mayores o iguales a 6 mm y que además se de una efectiva transferencia de las fuerzas de corte horizontal, tal como se puede observar en la figura N° 1

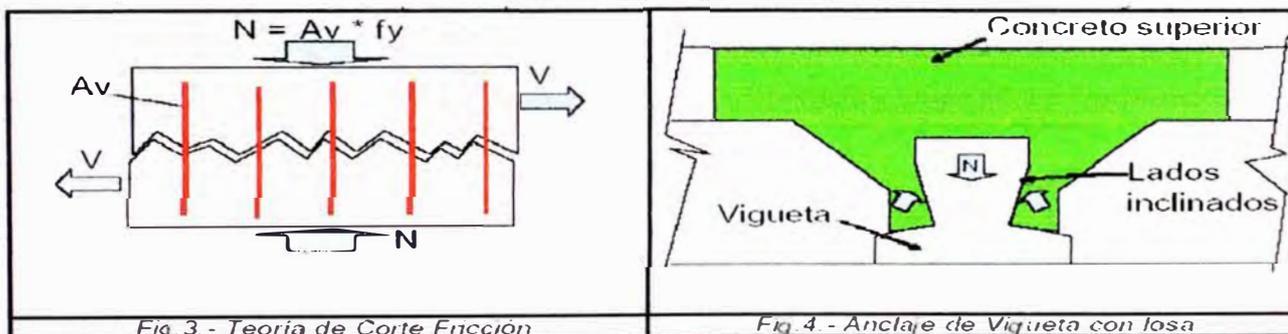


Es pues importante garantizar un efectivo engrampe entre vigueta y losa superior. El fenómeno físico se puede visualizar en la figura N° 2, donde se observa que para evitar que se deslice el concreto superior sobre la vigueta la interfase sea por lo menos de 6 mm y que exista una fuerza perpendicular "N", sólo así se podrá absorber la fuerza de corte V.

$$V = m * N$$

Donde m tiene un valor que variará entre 1 y 1.4 para las superficies con rugosidades mayores o iguales a 6 mm.

El modelo teórico de la figura anterior da lugar a la teoría de "corte - fricción" en la que la fuerza  $N = A_v * f_y$  se da cuando los cuerpos tratan de deslizarse y porque existe la rugosidad se produce una tendencia a abrirse de la parte superior con la inferior, tal como se muestra en la figura 3.



Como entre las vigueta y la losa superior no se puede colocar una gran cantidad de refuerzo, por razones prácticas y de costos, la fuerza "N" se produce por el efecto "tenaza" que la losa superior ejerce sobre la vigueta, tal como se muestra

en la figura N° 4, lo que garantiza un engrampe que permite resistir el corte horizontal entre losa superior y viguetas prefabricadas. Sin dichas inclinaciones no se podría lograr una eficiencia del 100%. Desde el punto de vista de facilidad constructiva, la prefabricación suele ser una muy buena alternativa, ya que permite eliminar el encofrado para la colocación de concreto, hecho que le confiere más velocidad al proceso constructivo y permite tener una obra más controlada.

Hace años, existía el paradigma de que las construcciones prefabricadas no eran seguras y representaba el riesgo de mal comportamiento estructural, sobre todo durante la ocurrencia de sismos; **sin embargo las experiencias y conocimientos actuales han demostrado que se pueden hacer construcciones prefabricadas con igual o mayor seguridad que las convencionales.** El grado de seguridad dependerá del nivel de calidad de los profesionales que intervienen en los proyectos, destacándose de manera especial la concepción que le sepa dar el Proyectista de estructuras, el cuidado durante el proceso constructivo y de los elementos prefabricados que dependerá del nivel de calidad de la fabricación.

Cuando se actúa con el profesionalismo señalado anteriormente, y así debería ser siempre, se puede afirmar que las **viguetas pretensadas prefabricadas son una muy buena solución para la construcción de losas de techo.**

#### **03.04.04 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 empleara 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 refuerzo colocado de

los diferente diámetro, 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 completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **03.04.05 CONC. PREMEZCLADO $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ 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 (m<sup>3</sup>) 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.

## **03.06.00 MUROS Y TABIQUES**

### **03.06.01 ACERO EN MUROS DE ALBAÑILERIA 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 refuerzo colocado de los diferente diámetro, 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 completa por materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **03.06.02 CONCRETO LIQUIDO muro de 12 cm.**

Corresponde al suministro y vaciado de concreto líquido en los alveolos verticales y canales formados por las unidades de albañilería de 12 cm de

espesor. El concreto líquido envuelve el refuerzo horizontal y vertical integrándolo con las unidades de albañilería para conformar el muro.

Está constituido por una mezcla en volumen de: una (1) parte de Cemento Portland tipo I y tres (3) partes de agregado fino, batidos con agua hasta adquirir la consistencia de un líquido uniforme. El asentamiento (slump), medido en el cono estándar, será de 11 pulgadas. Este concreto tendrá un valor característico de resistencia a la compresión superior a  $140 \text{ kg/cm}^2$ .

Las características del agregado, agua y cemento están indicadas en las Especificaciones Generales

### **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:

- Todos los alveolos y canales, tengan o no refuerzo, serán llenados con concreto líquido.
- Se limpiará y humedecerá bien la cara interior de los alveolos en que se colocará el concreto.
- Luego de verificar la limpieza de los alveolos, se colocará el refuerzo vertical y se tapanán los orificios de registro. Deberá verificarse la correcta alineación horizontal y vertical de los muros.
- 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.
- El mezclado de todos los componentes se hará a máquina, por un periodo no menor de 5 minutos y en cualquier caso, por el tiempo suficiente para lograr homogeneidad.
- El transporte y la colocación del concreto líquido podrán efectuarse por cualquier método tal que no se produzcan segregaciones hasta ser vertido en los alveolos de la albañilería.
- 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 alveolos. 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 cuadrados ( $m^2$ ) sumando el área de los tramos de muro de 12 cm. de espesor. El área de cada tramo es igual al producto de la longitud neta por su altura.

### **Forma de pago**

Las cantidades determinadas anteriormente se pagaran 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.

### **03.06.03 CONCRETO LIQUIDO muro de 15 cm.**

Corresponde al suministro y vaciado de concreto líquido en los alveolos verticales formados por las unidades de albañilería de 15 cm de espesor. Para esta partida se considerarán las mismas especificaciones que en la partida 03.06.02.

### **Método de medición**

El cómputo total de concreto se obtiene en metros cuadrados ( $m^2$ ) sumando el área de los tramos de muro de 15 cm de espesor. El área de cada tramo es igual al producto de la longitud neta por su altura.

### **Forma de pago**

Las cantidades determinadas anteriormente se pagaran 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.

**03.06.04 1ra HILADA DE APILABLOCK DE 12x30x15 cm.**

Corresponde al asentado de la primera hilada de las unidades de albañilería sílico calcáreas del tipo Apilablock de 12x30x15 cm.

Los muros se asientan sobre los sobrecimientos o sobre las 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 quede nivelada en forma precisa.

La horizontalidad de todas las unidades de albañilería de la 1ra hilada se consigue con una regla de aluminio y un nivel de precisión. En los lugares donde pasa el refuerzo vertical, se tomará la precaución de que quede centrado dentro del alveolo.

Las características del mortero y sus componentes (agregado, agua y cemento) estarán indicadas en las Especificaciones Generales

**Método de medición**

El cómputo total de la 1ra hilada se dará en metros lineales (m) y se obtiene sumando las longitudes parciales de los tramos de muro de 12 cm de espesor.

**Forma de pago**

Las cantidades determinadas anteriormente se pagaran 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.

**03.06.05 APILADO DE APILABLOCK DE 12x30x15 cm.**

Corresponde al asentado en seco de las hiladas superiores de las unidades de albañilería sílico calcáreas del tipo Apilablock de 12x30x15 cm. No se requiere mortero.

**Recomendaciones para su construcción:**

Las unidades de albañilería se apilarán sobre la primera hilada, la que sirve de garantía de la horizontalidad de las demás hiladas.

A medida que se construyen las hiladas, se irá colocando los refuerzos horizontales en los correspondientes canales. El diámetro y la separación del refuerzo se indica en los planos.

La horizontalidad y verticalidad del muro se consigue con una regla y una escuadra de aluminio y un nivel de precisión. En los casos que algunos bloques sobresalgan del plano vertical, se alinearán con un leve golpe con una comba de cabeza de caucho.

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

Alcanzada la altura final del muro, se procede al llenado de todos los alveolos y canales con concreto líquido.

### **Método de medición**

El cómputo total del muro apilable en metros cuadrados ( $m^2$ ) y se obtiene multiplicando la longitud total de los tramos del muro de 12 cm de espesor por la altura final descontando la primera hilada.

### **Forma de pago**

Las cantidades determinadas anteriormente se pagaran 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.

### **03.06.06 1ra HILADA DE APILABLOCK DE 15x30x15 cm.**

Corresponde al asentado de la primera hilada de las unidades de albañilería sílico calcáreas del tipo Apilablock de 15x30x15 cm. Se seguirá el mismo procedimiento considerado en la partida 03.06.04.

### **Método de medición**

El cómputo total de la 1ra hilada se dará en metros lineales (m) y se obtiene sumando las longitudes parciales de los tramos de muro de 12 cm. de espesor.

### **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.

### **03.06.07 APILADO DE APILABLOCK DE 15x30x15 cm.**

Corresponde al asentado en seco de las hiladas superiores de las unidades de albañilería sílico calcáreas del tipo Apilablock de 15x30x15 cm. No se requiere de mortero. Se seguirá el mismo procedimiento considerado en la partida 03.06.05.

#### **Método de medición**

El cómputo total del muro apilable en metros cuadrados ( $m^2$ ) y se obtiene multiplicando la longitud total de los tramos del muro de 15 cm de espesor por la altura final descontando la primera hilada.

#### **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.

### **5.3.1 Sistema de Albañilería Armada con Bloquetas Silco Calcáreas “La Casa”**

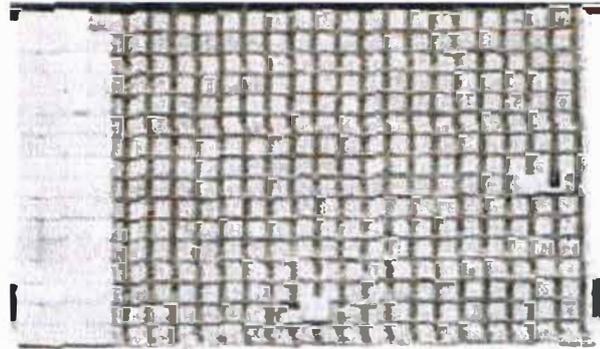
#### **METODO DE CONSTRUCCIÓN**

Se construye la cimentación, colocando, según las ubicaciones señaladas en los planos de: »Estructuras : Los anclajes para armadura vertical, los cuales sobresalen 60 cms. o 120m.alternativamente.»Inst. Eléctrica : Las cajas de pase y tuberías.»Inst. Sanitaria : Los pases y/o tuberías.

Con el Bloque Apilable Mecano se construyen **MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA ARMADA**, en los que la armadura vertical y horizontal alojada en los alvéolos del bloque es embebida en concreto, lográndose así un muro de albañilería con **ESQUELETO DE CONCRETO ARMADO**.

Los planos de ejecución de obra deben estar modulados en base a 15 cm., y sólo se cortarán los bloques que se necesitan para completar las dimensiones de la obra.

En el Sistema Constructivo, los muros son independientes entre sí (no se entrecruzan).



**Vista interior del muro  
(Esqueleto de Concreto Armado)**

#### **Vista exterior del muro terminado**



**Trazar los muros,** ubicar los bloques cerrados de los extremos y determinar el bloque que quede más alto, para con él establecer el nivel de las primeras hiladas de todos los muros.



El **asentado**, es labor de un **albañil capacitado**, y se requerirá de un **cordel** para alinear, una **regla** -todas serán de un aluminio pesado- de sección 3/4" o 1" x 6" x 6 m. y **dos niveles de precisión**. **Se iniciará con el bloque más alto** sobre medio centimetro de

mortero -1:1/2:4- siguiendo con todos los demás bloques de los extremos de los muros, debiendo quedar sus alas niveladas entre si.



Se obtendrá que la parte superior de **todos los bloques extremos de los muros queden nivelados entre si, en forma precisa en un sólo plano horizontal**.



Alineados con el cordel se asientan los bloques de la primera hilada nivelándose sobre mortero



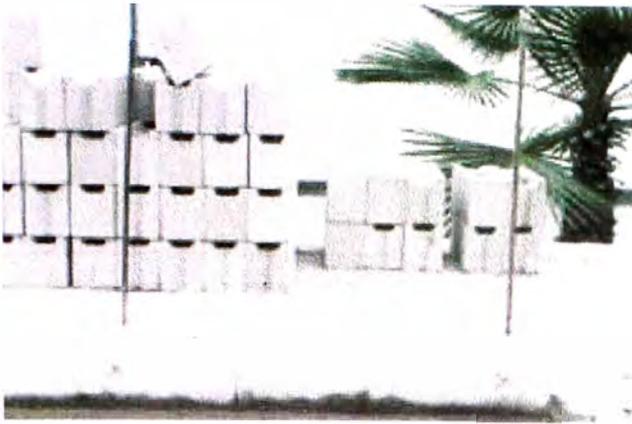
**Verificar la nivelación horizontal** de la primera hilada certificando con una regla de 1 1/2" x 2" x 2 a 4 m. que las **alas** de todos los bloques de las primeras hiladas de cada muro estén todas en el mismo plano horizontal.



**Verificar el alineamiento vertical** de las primeras hiladas de todos los muros con una regla de 1 1/2" x 2" x 2 a 4m.



De esta manera se **terminarán las primeras hiladas de todos los muros** .



Debe marcarse en los bloques de la primera hilada la ubicación de los anclajes de modo tal que nos sirva de guía cuando coloquemos las varillas verticales luego de completar el muro en toda su altura .



Se procede apilar los bloques de las hiladas siguientes. Esta labor al realizarse con bloques autoalineantes es muy simple y no necesita cordel ni plomada **se realiza con personal que no requiere la calificación de albañil**, el cual con un aprendizaje de 4 a 8 horas

puede alcanzar el rendimiento correspondiente a estos muros apilados.



Los bloques deben colocarse uno junto al otro, de modo tal que el **pequeño canal vertical en un extremo quede contra la cara plana del bloque contiguo**. Se colocan los bloques de esta manera para permitir que el concreto que el concreto líquido ingrese en el pequeño canal vertical y selle completamente la unión entre bloques.



A medida que se construyen las siguientes hiladas, se irá **colocando los fierros horizontales** en el canal, en la ubicación indicada en los planos de diseño estructural .

Durante el apilado, se colocan los **bloques que alojan las cajas de las instalaciones eléctricas** previamente insertadas en ellos, debiendo dejarse colocados los codos que recibirán los tubos eléctricos.



**Terminado el apilado de toda la altura**, se verifica la **correcta verticalidad del plano del muro** por sus dos caras. Para efectuarla se debe tener una escuadra de 0.80 x 2.40 mts. de perfiles de aluminio pesado con una sección tal como 3/4" x 2". Certificar la verticalidad del muro, colocando una regla en diagonal.

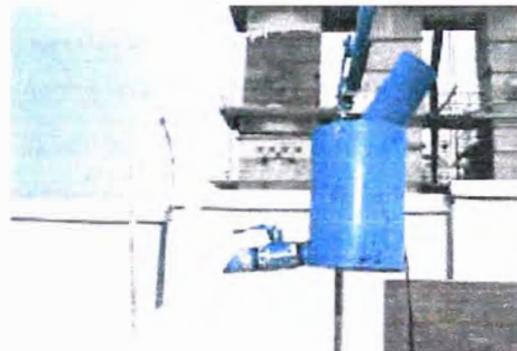




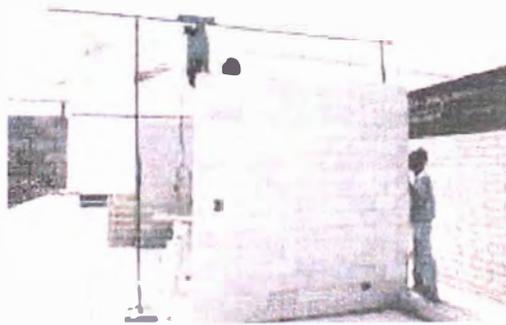
En el caso que se observe que algunos bloques sobresalgan del plano vertical, se le da un leve golpe con una **comba de cabeza de caucho**, de manera tal que estos tomen con toda precisión su ubicación .



**Concluido el apilado** de los bloques en toda su altura, **colocar la armadura vertical** en coincidencia con los anclajes dejados en la cimentación. También **se colocarán los tubos para las instalaciones eléctricas** insertándolos en los codos dejados en las cajas .



Finalmente se procede a **llenar con concreto líquido** todos los alvéolos y canales del muro, comenzando siempre por el alvéolo de un extremo, avanzando de uno en uno hacia el otro extremo -cuando el



concreto llegue al nivel superior de cada alvéolo-. Si el muro recibirá una losa o viga el concreto líquido deberá vaciarse unos centímetros menos que la altura del muro, generando un endentado.

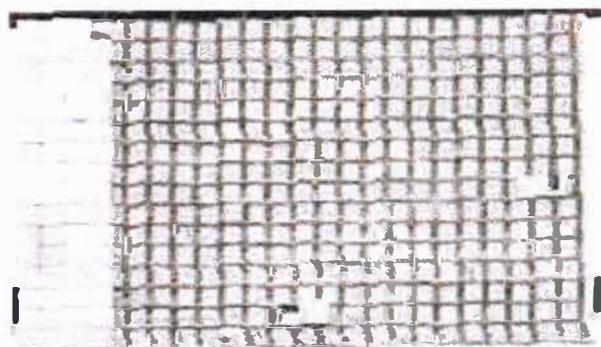
El concreto líquido es una mezcla de cemento -arena en **proporción de 1:3 a 1:4** según diseño estructural. El **slump mínimo es de 11 pulgadas**. La cantidad de agua que se agrega al concreto, es indispensable para garantizar que, en el proceso constructivo, se llenen integralmente todas las cavidades del muro.

El exceso de agua es tomado por la capacidad absorbente de los bloques, conforme el concreto va llegando a su posición definitiva, **lográndose así que sólo quede el mínimo de agua que el concreto necesita para adquirir la resistencia especificada**.

El concreto líquido deberá **prepararse en mezcladora** y ver de mantenerlo en su mismo estado de liquidez hasta vacearlo a los muros (retemplándolo si fuere necesario).

**Para asegurarse que no se disgreguen los componentes del concreto** en el traslado desde la mezcladora hasta el momento de vaciarlo al muro asentándose en la lata que lo transporte- **debe ser enérgicamente batido** con un badilejo en el anterior a introducirlo al muro, evitando la posibilidad de que se forme alguna cangrejera en su interior.

Para tener la seguridad de que se mantenga la composición obtenida en el mezclado de concreto líquido, se han fabricado unas **mezcladoras finales** que se colocan en un andamiaje apropiado, en el que discurren paralelamente al muro y de las cuales se vierte el concreto directamente a él; las mismas son alimentadas mediante latas concreteras.

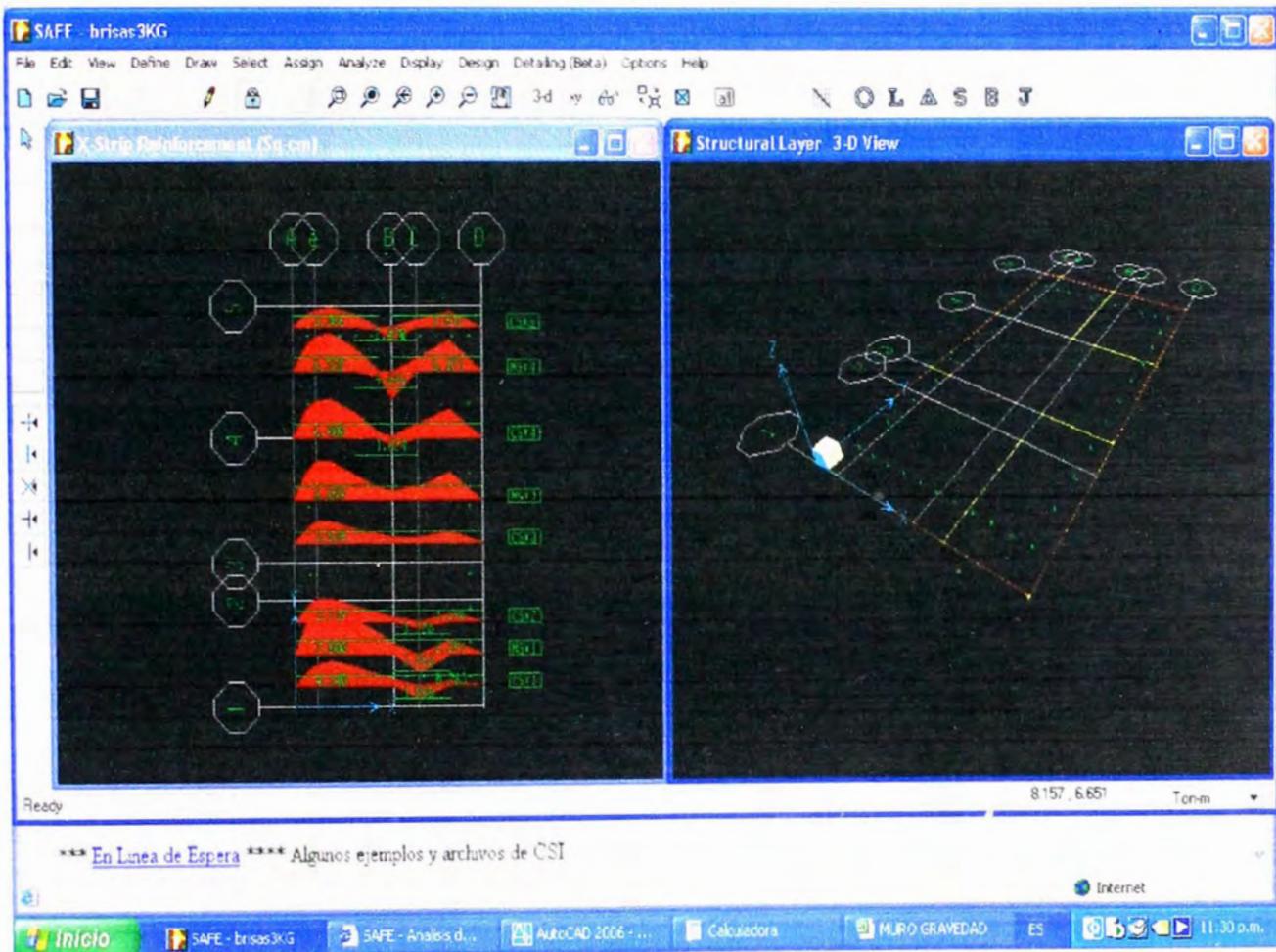


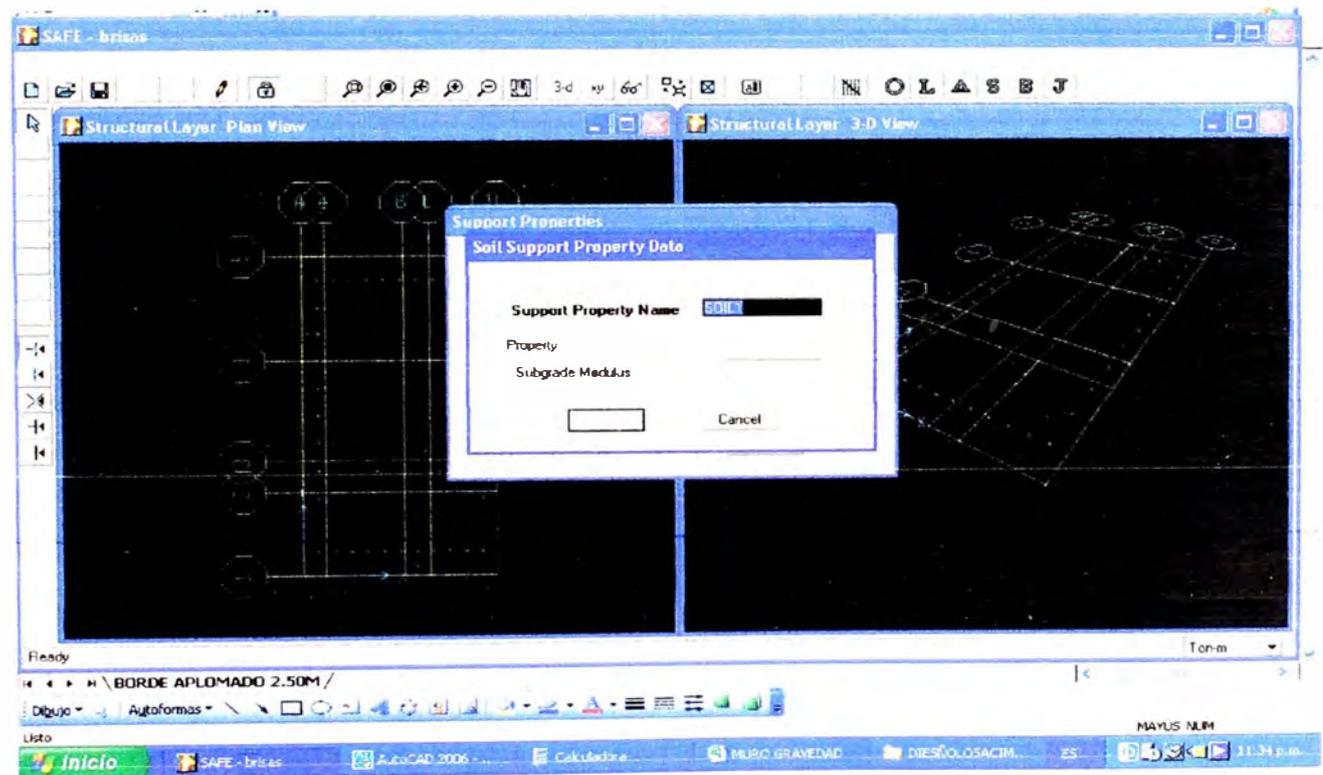
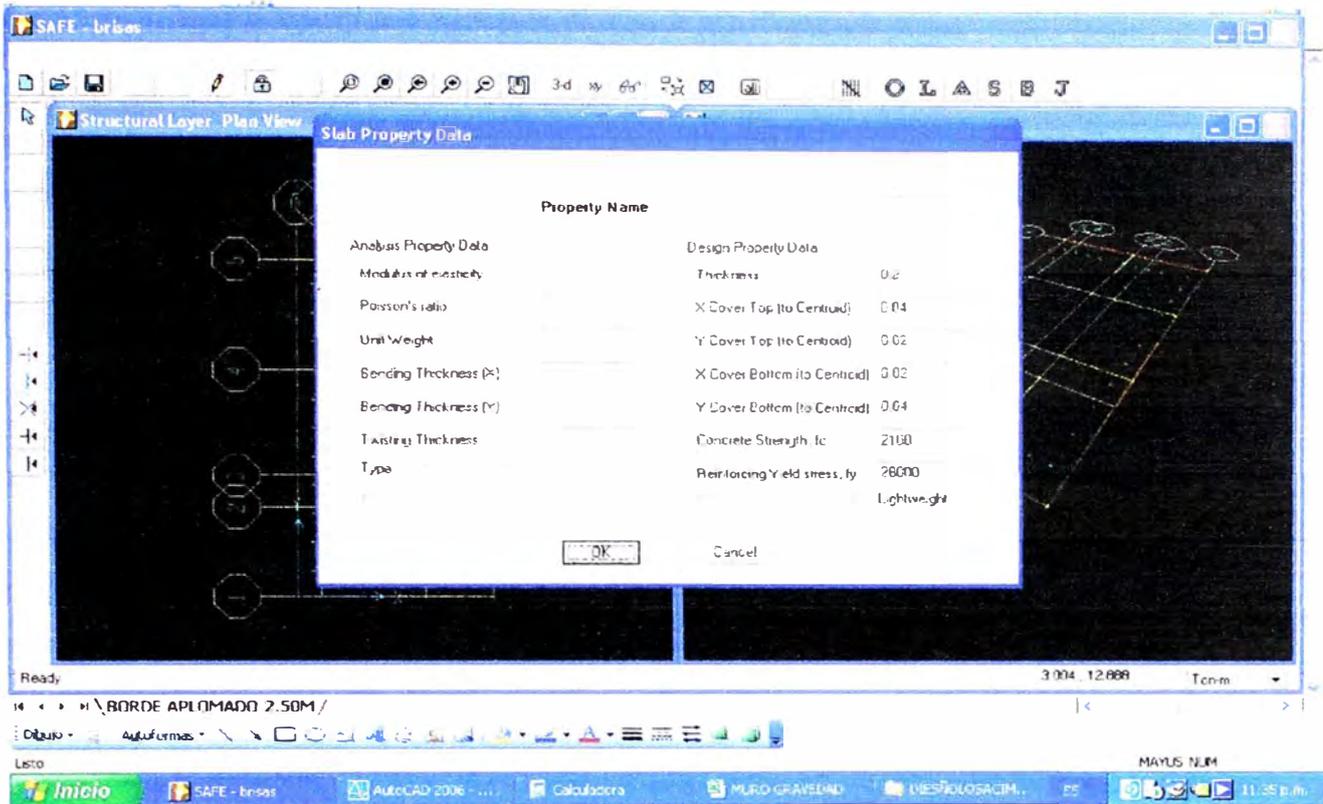
Completado el llenado de todos los alvéolos y canales interiores del muro, se logra un esqueleto de concreto armado que garantiza la estabilidad estructural del mismo ante sollicitaciones verticales y sísmicas.

El encofrado debe construirse aislado de los muros, apoyado en pies derechos. Colocada la armadura, las tuberías eléctricas y otras instalaciones que puedan indicar los planos correspondientes; se llenan con el concreto especificado.

### 5.3.2 Cambio de Planteamiento Estructural del Sistema (por bloques)

En este proyecto se cambia la Cimentación Corrida que se planteo originalmente por Plateas de Cimentación o Losas de Cimentación.





### 5.3.3. Asentamiento Cero Aplicando Losa de Cimentación

Una de las alternativas para solucionar el problema del déficit de viviendas en el Perú, es la de construir edificaciones de 2 a 5 pisos cuyos elementos portantes verticales están conformados por muro de albañilería reforzada o por muros de concreto armado. Para la fundación de este tipo de edificios se utiliza comúnmente cimientos corridos, que en el caso de suelos buenos esta conformado por concreto ciclópeo sin armar.

Se esta utilizando con buenos resultados, desde el punto de vista de seguridad estructural como también económico, losa de cimentación. Sin embargo, es indispensable que el diseño sea enfocado adecuadamente, considerando al suelo como un medio elástico que se deforma de acuerdo al tipo de cargas y a su propio valor de "Coeficiente de Balasto" (es la presión necesaria para producir un asentamiento unitario en un área determinada).

Cuando las cimentaciones son poco rígidas y están colocadas sobre terrenos blandos, se deforman debido a las cargas impuestas, de manera que las presiones de contacto entre el terreno y la losa no son uniformes, tomando valores mas altos en las zonas bajo las cargas y siendo de magnitud pequeña en los otros sectores. Esto sucede especialmente en las losas de cimentación de espesores reducidos que soportan muros portantes.

Una manera de contrarrestar y asegurar que el área de influencia de presiones sobre el terreno sea homogénea y por lo tanto su asentamiento sea cero, es dándole un tratamiento a toda el área de trabajo. Esta consistirá en el movimiento de tierras, es decir corte superficial del terreno eliminando el material orgánico presente en el lugar de la obra, luego se perfilara y compactara la subrasante; posteriormente se colocara y compactara el material granular, en este caso afirmado, hasta lograr una compactación óptima, teniendo presente los niveles y dimensiones indicados en los planos tanto de arquitectura como de cimentación.

## CAPITULO VI PRESUPUESTO GENERAL

### 6.1. Presupuesto de obra comparativo de la construcción del modulo de vivienda y la construcción en bloques.

El Presupuesto original es el siguiente:

#### PRESUPUESTO SISTEMA LA CASA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Sub Total
01 00 00	<b><u>OBRAS PRELIMINARES</u></b>					
01 01 00	OFICINAS	m2	6 00	65 41	392 46	
01 02 00	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5,494 71	1 53	8,406 91	
01 03 00	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL P	m2	7,814 77	0 76	5,939 23	14,738 59
01 00 00	<b><u>MOVIMIENTO DE TIERRA</u></b>					
01 04 00	EXCAVACION DE ZANJAS	m3	3,108 00	20 07	62,377 56	
01 05 00	CORTE MANUAL DE TERRENO	m3	2,320 06	10 04	23,293 40	
01 06 00	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5,970 87	11 72	69,978 60	
01 07 00	ELIMINACION DESMONTE CON EQUIPO	m3	2,784 00	14 25	39,672 00	
01 08 00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,836 00	12 68	23,280 48	
01 09 00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRES	m3	1,648 41	33 22	54,760 18	
01 10 01	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	3,978 00	2 62	10,422 36	283,784 58
02 00 00	<b><u>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</u></b>					
02 01 00	FALSO CIMIENTO	m3	753 78	104 77	78,973 53	
02 02 00	CONCRETO DE F'c = 100 Kg/cm2 PARA CIMIENTOS	m3	507 12	232 70	118,006 82	
02 03 00	CONCRETO F'c = 100 Kg/cm2 PARA SOBRECIMIEN	m3	895 51	237 48	212,665 71	
02 04 00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA S	m2	6,087 12	25 79	156,986 82	
02 05 00	CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1 8 CEMENTO	m2	2,545 92	17 59	44,782 73	611,415 63
02 06 00	<b><u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u></b>					
03 00 00	<b><u>SOBRECIMIEN</u></b>					
03 01 00	ACERO EN SOBRECIMIENTO REFORZADO GRADO	kg	42,904 20	2 10	90,098 82	90,098 82
03 01 01	<b><u>VIGAS</u></b>					
03 02 00	CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2	m3	123 48	270 67	33,422 33	
03 02 01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIG	m2	724 82	39 10	28,340 46	
03 02 02	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	9,257 66	2 10	19,441 09	81,203 88
03 02 03	<b><u>LOSAS ALIGERADAS</u></b>					
03 03 00	SISTEMA ALITEC	m2	2,371 20	26 25	62,244 00	
03 03 01	COLOCACION DE VIGUETAS Y LADRILLO ALITEC	m2	2,371 20	2 78	6,591 94	
03 03 02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (ALITEC)	m2	2,371 20	6 23	14,772 58	
03 03 03	ACERO GRADO 60 EN LOSAS ALIGERADAS	kg	14,187 49	2 10	29,793 73	
03 04 00	CONCRETO PREMEZCLADO F'c = 175 Kg/CM2	m3	118 56	264 60	31,370 98	144,773 22
03 04 01	<b><u>MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA</u></b>					
03 04 02	ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	13,528 81	2 10	28,410 50	
03 04 03	CONCRETO LIQUIDO MURO DE 12 cm	m2	2,260 44	8 47	19,145 93	
03 04 04	CONCRETO LIQUIDO MURO DE 15 cm	m2	6,215 04	10 14	63,020 51	
03 04 06	1* HILADA DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM	m2	313 56	42 04	13,182 06	
03 05 00	APILADO DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM	m2	4,389 00	29 44	129,212 16	
03 05 01	1* HILADA DE APILABLOCK DE 15X30X15 CM	m2	159 20	47 85	7,617 72	
03 05 02	APILADO DE APILABLOCK DE 15X30X15 CM	m2	2,227 68	34 05	75,852 50	336,441 38
01 00 00	<b><u>ARQUITECTURA</u></b>					
01 01 00	<b><u>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</u></b>					
01 01 01	TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO	m2	58 50	9 02	527 67	
01 01 02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	846 39	10 45	8,844 78	9,372 45
01 02 00	<b><u>MESAS DE CONCRETO</u></b>					
01 02 01	MESAS DE CONCRETO PARA COCINA	und	52 00	471 40	24,512 80	24,512 80
01 02 02	<b><u>PISOS Y PAVIMENTOS</u></b>					
01 03 00	CONTRAPISO DE 50 mm	m2	1,745 44	16 03	27,979 40	
01 03 01	PISO DE CERAMICO 20 x 20	m2	57 05	36 84	2,101 72	
01 04 00	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	2,545 92	11 14	28,361 55	58,442 67
01 04 01	<b><u>CONTRAZOCALOS</u></b>					
01 04 02	CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 21	m	1,572 26	6 43	10,109 63	10,109 63
01 04 03	<b><u>ZOCALOS</u></b>					
01 04 04	ZOCALO DE CERAMICO CELIMA DE 20 X20 CM	m2	66 61	42 29	2,816 94	
01 05 00	ZOCALO DE CEMENTO SIMPLE MEZCLA CEMENTO	m2	312 00	11 37	3,547 44	6,364 38

## PRESUPUESTO SISTEMA LA CASA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Sub Total
01.05.01	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					
01.06.00	PUERTA PRINCIPAL	und	52.00	236.00	12,272.00	
01.06.01	PUERTA POSTERIOR	und	52.00	209.00	10,868.00	
01.06.02	PUERTAS INTERIORES	und	104.00	209.00	21,736.00	<b>44,876.00</b>
01.07.00	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
01.07.01	ESCALERA METALICA	und	52.00	960.00	49,920.00	<b>49,920.00</b>
01.07.02	<b>CARPINTERIA DE ALUMINIO</b>					
01.07.03	VENTANA PRINCIPAL	und	52.00	266.00	13,832.00	
01.07.04	VENTANA POSTERIOR	und	52.00	312.00	16,224.00	
01.08.00	VENTANAS EN DORMITORIOS	und	52.00	170.00	8,840.00	
01.08.01	VENTANA BAÑO	und	52.00	90.00	4,680.00	<b>43,576.00</b>
01.09.00	<b>COLOCACION DE APARATOS</b>					
01.09.01	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	52.00	227.22	11,815.44	
01.09.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	52.00	165.46	8,603.92	
01.09.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	52.00	131.67	6,846.84	
01.09.04	LAVADERO DE GRANITO	pza	52.00	107.50	5,590.00	
01.10.00	DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCI	und	52.00	109.00	5,668.00	<b>38,524.20</b>
01.10.01	<b>VARIOS</b>					
01.10.02	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	m2	32.00	12.45	398.40	
01.10.03	BRUÑAS EN MUROS	m	1,438.00	4.24	6,097.12	
01.10.04	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	3,309.50	0.21	695.00	<b>7,190.52</b>
01.01.00	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					
01.01.01	<b>INSTALACION DE AGUA</b>					
01.01.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	754.00	10.71	8,075.34	
01.01.03	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	pto	260.00	35.09	9,123.40	
01.02.00	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1/2"	und	104.00	45.77	4,760.08	<b>21,958.82</b>
01.02.01	<b>INSTALACION DE DESAGUE</b>					
01.02.02	RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC	m	467.41	13.95	6,520.37	
01.02.03	RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC	m	338.87	9.86	3,341.26	
01.02.04	TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENT	m	184.04	17.80	3,275.91	
01.02.05	SALIDA DE DESAGUE DE 2"	pto	208.00	49.60	10,316.80	
01.02.06	SALIDA DE DESAGUE DE 4"	pto	52.00	70.01	3,640.52	
01.02.07	CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"	pza	104.00	140.92	14,655.68	
01.02.08	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2"	pza	52.00	30.22	1,571.44	
01.02.08	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	pza	52.00	42.63	2,216.76	<b>45,538.74</b>
01.01.00	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
01.01.01	CENTRO DE LUZ	pto	364.00	57.73	21,013.72	
01.01.02	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	104.00	50.90	5,293.60	
01.01.03	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	208.00	55.04	11,448.32	
01.01.04	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pza	104.00	70.72	7,354.88	
01.01.05	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION	pto	52.00	73.96	3,845.92	
01.01.06	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE	pto	312.00	63.09	19,684.08	
01.01.07	SALIDA DE TIMBRE	pto	52.00	104.43	5,430.36	
01.01.08	TABLERO DE DISTRIBUCION	und	52.00	91.50	4,758.00	
01.01.09	POZO DE CONEXION A TIERRA	pza	52.00	680.00	35,360.00	
01.01.10	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	unid	52.00	105.00	5,460.00	<b>119,648.88</b>

COSTO DIRECTO SI. 2,042,491.18

GASTOS GENERALES Y DIRECCIÓN TÉCNICA (12%) SI. 245,098.94

SUB-TOTAL SI. 2,287,590.12

IGV (18%) SI. 411,766.22

TOTAL GENERAL SI. 2,699,356.34

El Presupuesto replanteado después de cambiar la cimentación corrida por platea de cimentación es:

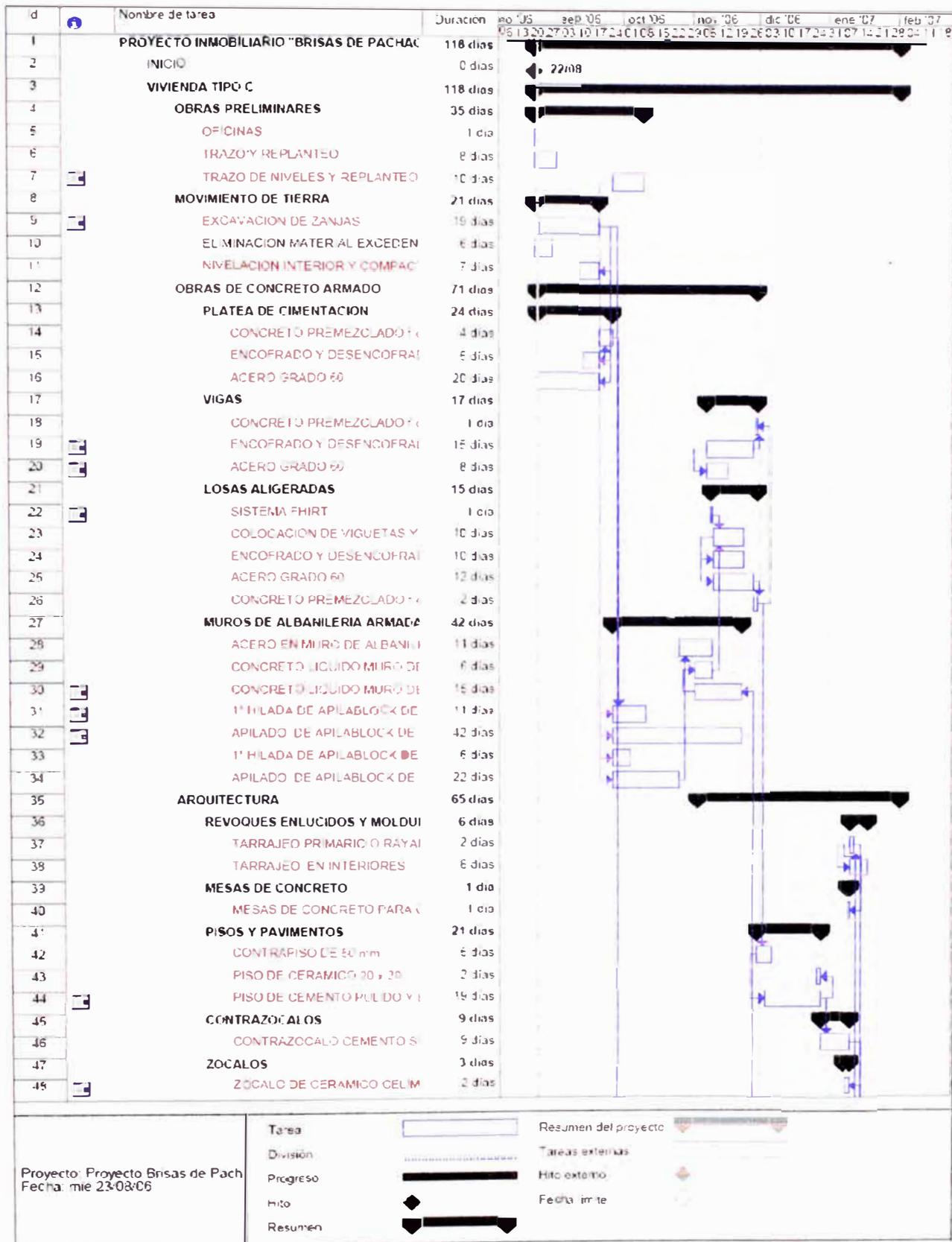
PRESUPUESTO SISTEMA LA CASA						
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Sub Total
01.00.00	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
01.01.00	OFICINAS	m2	6 00	65.41	392.46	
01.02.00	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.494.71	1.53	8.406.91	
01.03.00	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	7.814.77	0.76	5.939.23	<b>14,738.59</b>
01.00.00	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>					
01.04.00	EXCAVACION DE ZANJAS	m3	650.00	20.07	13.045.50	
01.05.00	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	4.202.00	14.25	59.878.50	
01.09.00	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	1.648.41	33.22	54.760.18	
01.10.01	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	3.978.00	2.62	10.422.36	<b>138,106.54</b>
02.06.00	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					
02.07.00	<b>PLATEA DE CIMENTACION</b>					
02.08.00	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> TIPO V	m3	510.00	230.82	117.718.20	
02.09.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	360.00	10.36	3.729.60	
02.10.00	ACERO GRADO 60	kg	24.250.00	2.56	62.080.00	<b>117,718.20</b>
03.01.01	<b>VIGAS</b>					
03.02.00	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	123.48	210.78	26.027.11	
03.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	724.82	10.36	7.509.14	
03.02.02	ACERO GRADO 60	kg	9.257.66	2.56	23.699.61	<b>57,235.86</b>
03.02.03	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>					
03.03.00	SISTEMA FHIRT	m2	2.371.20	26.25	62.244.00	
03.03.01	COLOCACION DE VIGUETAS Y LADRILLO FHIRT	m2	2.371.20	2.78	6.591.94	
03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2.371.20	10.36	24.565.63	
03.03.03	ACERO GRADO 60	kg	14.187.49	2.56	36.319.97	
03.04.00	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	118.56	210.78	24.990.08	<b>154,711.62</b>
03.04.01	<b>MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA</b>					
03.04.02	ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	13.528.81	2.56	34.633.75	
03.04.03	CONCRETO LIQUIDO MURO DE 12 cm.	m2	2.260.44	8.47	19.145.93	
03.04.04	CONCRETO LIQUIDO MURO DE 15 cm.	m2	6.215.04	10.14	63.020.51	
03.04.06	1° HILADA DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM	m2	313.56	42.04	13.182.06	
03.05.00	APILADO DE APILABLOCK DE 12X30X15 CM	m2	4.389.00	29.44	129.212.16	
03.05.01	1° HILADA DE APILABLOCK DE 15X30X15 CM	m2	159.20	47.85	7.617.72	
03.05.02	APILADO DE APILABLOCK DE 15X30X15 CM	m2	2.227.68	34.05	75.852.50	<b>342,664.63</b>
01.00.00	<b>ARQUITECTURA</b>					
01.01.00	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>					
01.01.01	TARRAJEO PRIMARIO O RAYADO	m2	58.50	9.02	527.67	
01.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES	m2	846.39	10.45	8.844.78	<b>9,372.45</b>
01.02.00	<b>MESAS DE CONCRETO</b>					
01.02.01	MESAS DE CONCRETO PARA COCINA	und	50.00	471.40	23.570.00	<b>23,570.00</b>
01.02.02	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>					
01.03.00	CONTRAPISO DE 50 mm	m2	1.745.44	16.03	27.979.40	
01.03.01	PISO DE CERAMICO 20 x 20	m2	57.05	36.84	2.101.72	
01.04.00	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	2.545.92	11.14	28.361.55	<b>58,442.67</b>
01.04.01	<b>CONTRAZOCALOS</b>					
01.04.02	CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 20 cm PULIDO	m	1.572.26	6.41	10.109.63	<b>10,109.63</b>
01.04.03	<b>ZOCALOS</b>					
01.04.04	ZOCALO DE CERAMICO CELIMA DE 20 X20 CM.	m2	66.61	42.29	2.816.94	
01.05.00	ZOCALO DE CEMENTO SIMPLE MEZCLA CEMENTO-ARENA	m2	312.00	11.37	3.547.44	<b>6,364.38</b>
01.05.01	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					
01.06.00	PUERTA PRINCIPAL	und	50.00	236.00	11.800.00	
01.06.01	PUERTA POSTERIOR	und	50.00	209.00	10.450.00	
01.06.02	PUERTAS INTERIORES	und	100.00	209.00	20.900.00	<b>43,150.00</b>
01.07.00	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
01.07.01	ESCALERA METALICA	und	50.00	960.00	48.000.00	<b>48,000.00</b>
01.07.02	<b>CARPINTERIA DE ALUMINIO</b>					
01.07.03	VENTANA PRINCIPAL	und	50.00	266.00	13.300.00	
01.07.04	VENTANA POSTERIOR	und	50.00	312.00	15.600.00	
01.08.00	VENTANAS EN DORMITORIOS	und	50.00	170.00	8.500.00	

## PRESUPUESTO SISTEMA LA CASA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Sub Total
01.08.01	VENTANA BAÑO	und	50.00	90.00	4,500.00	41,900.00
01.09.00	<b>COLOCACION DE APARATOS</b>					
01.09.01	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	50.00	227.22	11,361.00	
01.09.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	50.00	165.46	8,273.00	
01.09.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	50.00	131.67	6,583.50	
01.09.04	LAVADERO DE GRANITO	pza	50.00	107.50	5,375.00	
01.10.00	DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS	und	50.00	109.00	5,450.00	37,042.50
01.10.01	<b>VARIOS</b>					
01.10.02	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	m2	32.00	12.45	398.40	
01.10.03	BRUÑAS EN MUROS	m	1,438.00	4.24	6,097.12	
01.10.04	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	3,309.50	0.21	695.00	7,190.52
01.01.00	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					
01.01.01	<b>INSTALACION DE AGUA</b>					
01.01.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	754.00	10.71	8,075.34	
01.01.03	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	pto	260.00	35.09	9,123.40	
01.02.00	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 1/2"	und	104.00	45.77	4,760.08	21,958.82
01.02.01	<b>INSTALACION DE DESAGUE</b>					
01.02.02	RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC	m	467.41	13.95	6,520.37	
01.02.03	RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC	m	338.87	9.86	3,341.26	
01.02.04	TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION	m	184.04	17.80	3,275.91	
01.02.05	SALIDA DE DESAGUE DE 2"	pto	208.00	49.60	10,316.80	
01.02.06	SALIDA DE DESAGUE DE 4"	pto	52.00	70.01	3,640.52	
01.02.07	CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20"	pza	104.00	140.92	14,655.68	
01.02.08	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 2"	pza	50.00	30.22	1,511.00	
01.02.08	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE DE 4"	pza	50.00	42.63	2,131.50	45,393.04
01.01.00	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
01.01.01	CENTRO DE LUZ	pto	364.00	57.73	21,013.72	
01.01.02	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	104.00	50.90	5,293.60	
01.01.03	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	208.00	55.04	11,448.32	
01.01.04	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pza	104.00	70.72	7,354.88	
01.01.05	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION	pto	50.00	73.96	3,698.00	
01.01.06	SALIDA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA	pto	312.00	63.09	19,684.08	
01.01.07	SALIDA DE TIMBRE	pto	50.00	104.43	5,221.50	
01.01.08	TABLERO DE DISTRIBUCION	und	50.00	91.50	4,575.00	
01.01.09	POZO DE CONEXION A TIERRA	pza	50.00	680.00	34,000.00	
01.01.10	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	unid	50.00	105.00	5,250.00	117,539.10
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>S/. 1,295,208.55</b>
<b>GASTOS GENERALES Y DIRECCIÓN TÉCNICA (12%)</b>						<b>S/. 155,425.03</b>
<b>SUB-TOTAL</b>						<b>S/. 1,450,633.57</b>
<b>IGV (18%)</b>						<b>S/. 261,114.04</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>						<b>S/. 1,711,747.61</b>
<b>COSTO POR VIVENDA</b>						<b>S/. 32,918.22</b>
<b>COSTO POR VIVENDA \$</b>						<b>9,405.21</b>

De los dos Presupuestos se puede apreciar que el segundo con la Platea de Cimentación es el mas económico.

### 6.2. Programación de obra - Diagrama de Gantt



Id	Nombre de tarea	Duración	Gantt Chart											
			ago '06	sep '06	oct '06	nov '06	dic '06	ene '07	feb '07	mar '07	abr '07	may '07	jun '07	
49	ZOCALO DE CEMENTO SIMPLE	3 días	[Gantt bar from 08/13 to 08/16]											
50	CARPINTERIA DE MADERA	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
51	PUERTA PRINCIPAL	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
52	PUERTA POSTERIOR	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
53	PUERTAS INTERIORES	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
54	CARPINTERIA METALICA	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
55	ESCALERA METALICA	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
56	CARPINTERIA DE ALUMINIO	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
57	VENTANA PRINCIPAL	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
58	VENTANA POSTERIOR	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
59	VENTANAS EN DORMITORIOS	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
60	VENTANA BAÑO	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
61	COLOCACION DE APARATOS	3 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/19]											
62	INODORO COLOR BLANCO EC	3 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/19]											
63	LAVATORIO DE PARED BLANCO	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
64	LAVADERO DE ACERO INOXID	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
65	LAVADERO DE GRANITO	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
66	DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LI	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
67	VARIOS	55 días	[Gantt bar from 08/16 to 10/10]											
68	JUNTA DE CONSTRUCCION DE	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
69	BRUNAS EN MUROS	12 días	[Gantt bar from 08/16 to 09/07]											
70	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
71	INSTALACIONES SANITARIAS	15 días	[Gantt bar from 08/16 to 09/01]											
72	INSTALACION DE AGUA	12 días	[Gantt bar from 08/16 to 09/07]											
73	RED DE DISTRIBUCION TUBER	6 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/22]											
74	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	12 días	[Gantt bar from 08/16 to 09/07]											
75	VALVULA DE COMPUERTA DE	4 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/20]											
76	INSTALACION DE DESAGUE	15 días	[Gantt bar from 08/16 to 09/01]											
77	RED DE DESAGUE DE 1" EN PV	4 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/20]											
78	RED DE DESAGUE DE 2" EN PV	3 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/19]											
79	TUBERIA DE DESAGUE PVC S/	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
80	SALIDA DE DESAGUE DE 2"	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
81	SALIDA DE DESAGUE DE 4"	3 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/19]											
82	CAJA DE REGISTRO EL ALBAÑ	1 día	[Gantt bar at 08/16]											
83	REGISTRO ROSCADO DE BR/	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
84	REGISTRO ROSCADO DE BR/	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
85	INSTALACIONES ELECTRICAS	8 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/24]											
86	CENTRO DE LUZ	8 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/24]											
87	SALIDA PARA BRAQUETES	5 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/21]											
88	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	7 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/23]											
89	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	6 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/22]											
90	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CON	2 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/18]											
91	SALIDA TOMACORRIENTE B/POLAF	7 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/23]											
92	SALIDA DE TIMBRE	4 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/20]											
93	TABLEROS DE DISTRIBUCION	3 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/19]											
94	POZO DE CONEXION A TIERRA	4 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/20]											
95	MURETE PARA CONEXION DOMICIL	6 días	[Gantt bar from 08/16 to 08/22]											
96	FIN	0 días	[Gantt bar at 01/02]											

Proyecto: Proyecto Brisas de Pach  
Fecha: 01/08/06

Tarea	[Bar]
Division	[Bar]
Progreso	[Bar]
Hito	[Diamond]
Resumen	[Bar]

Resumen del proyecto	[Bar]
Tareas externas	[Bar]
Hito externo	[Diamond]
Fecha hito	[Bar]

## CONCLUSIONES

Del análisis efectuado en el presente Estudio, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles estratigráficos obtenidos y al conocimiento de los suelos encontrados, se concluye:

- De la evaluación estratigráfica y el análisis de ingeniería se ha determinado para una profundidad de desplante  $D_f=1.10$  mts una carga admisible en promedio de  $1.10 \text{ Kg/cm}^2$  que han sido calculados sobre arenas mal graduadas con limos SUCS (SP); considerando el nivel del terreno actual.
- El tipo de suelo materia de este estudio, según la clasificación SUCS es un SP, que viene hacer una arena mal graduada o arena gravosa, mezcla gravo arenas, suelo característico de la zona por ser un deposito eólico.
- En la zona comprendida en el estudio NO se ha detectado la Napa Freática, a la fecha de los estudios, hasta la profundidad investigada de 2.50 metros, Diciembre 2005.
- De acuerdo a los resultado de Costos de Obra se llega a la conclusión que el siguiente proyecto es mas favorable con platea de cimentación y preparando el terreno para edificarlo en bloques de viviendas, para realizarlos en serie y en menor tiempo de ejecución.
- La Platea de Cimentación nos da la seguridad de que el asentamiento de la estructura será mínima y paralela al nivel del terreno por tener mayor área de influencia .Evitando de esta manera que la estructura sufra algún grado de fractura.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda por el tipo de estructuras propuestas que la cimentación sea del tipo platea de cimentación o zapatas interconectadas ya que se tiene un suelo de características desfavorables en cuanto a la resistencia del suelo.
- Toda cimentación se hará sobre el depósito natural de arena fina previo mejoramiento del terreno de fundación con material granular seleccionado en un espesor mínimo de 0.40 m., compactado al 95% de la máxima densidad seca del ensayo de Próctor modificado.
- Toda la zona de estudio está conformada por suelos arenosos de baja estabilidad, debiéndose tomar las debidas precauciones en el proceso constructivo, se recomienda limpiar superficialmente el material de tipo relleno existente en la zona evaluada.
- Por lo tanto el suelo **SI** contiene sales agresivas al concreto y de acuerdo a las recomendaciones de American Concrete Institute (ACI 201) la construcción de toda la cimentación, cimientos y sobrecimientos con concreto armado fabricado con cemento Pórtland Tipo V.
- Para proteger adecuadamente los pisos se recomienda fabricarlos con cemento Pórtland Tipo V y colocar una capa no menor de 15 cm. de material granular de granulometría abierta (grava de ½") bajo la cimentación de todos los pisos con la finalidad de evitar que las sales por ascensión capilar se presenten en la superficie del piso en forma de manchas blancas e inicien el ataque.
- Se recomienda concentrar el refuerzo vertical (As) requerido por el momento flector en el extremo de muro en vez de distribuirlo, con el objeto de restringir el corrimiento horizontal de las fisuras por flexión y, de este modo, evitar la falla por deslizamiento.

**BIBLIOGRAFIA**

- [1] SAN BARTOLOME, Ángel. Construcciones de Albañilería -Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural-. - 3 ed. - Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2001. - 228p.
- [2] HARSEN, Teodoro E.. Diseño de Estructuras de Concreto Armado. - 4 ed. - Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005. - 681p.
- [3] CAPITULO PERUANO DEL AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Cimientos de Concreto Armado en Edificaciones. - 4 ed. - Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005. - 681p.
- [4] CAPITULO PERUANO DEL AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Diseño y Construcción de Pavimentos y Pisos de Concreto. - 2 ed. - Lima, 2005. - 89p.
- [5] ARANGO ORTIZ, Julio. Análisis, Diseño y Construcción en Albañilería. - 1 ed. - Lima: Capitulo Peruano del American Concrete Institute, 2002. - 165p.
- [6] CAPITULO DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA DEL AMERICAN CONCRETE INSTITUTE. Análisis y Diseño de Sistemas Constructivos No Convencionales. - 1 ed. - Lima, 2002. - 148p.
- [7] MORALES MORALES, Roberto. Diseño en Concreto Armado. - 3 ed. - Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2006. - 228p.
- [8] ABANTO CASTILLO, Flavio. Análisis y Diseño de Edificaciones. - 1 ed. 2 reimpresión- Lima: Editorial San Marcos, 2005. - 312p.
- [9] RAMOS, Raúl J.C.. Análisis y Diseño de Estructuras con ETABS 8.4.8. Lima: Editorial Grupo Universitario, 2005. - 574p.

# ANEXOS



## ANEXO II

## Registro de Sondajes

## REGISTRO DE SONDAJES

Solicitante: ING. ARTURO CORDOVA  
 Proyecto : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
 Ubicación : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA Perforación: C - 1

Método de excavación : Calicata Fecha : 28/12/2005 Largo : 1.50 m.  
 Cotas Referencia: Nivel del terreno Fondo :  Ancho : 1.20 m.  
 Superficie : +/- 0.00 m Nivel Freático: NO EXISTE Profundidad: 2.50 mts.

Prof. m.	SUCS	GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL.	MUESTRA		
				N°	Tipo	Prof. m.
- 0.00	SP		Arena fina, mal graduada, limpia, de baja compactad, estado seco, color beige claro, con partículas de caliche en su conformación de color blanco, en forma de bolitas.		Mab	0.50
- 0.50				0.70		
- 1.00	SM		Arena con limos, arena limpia, color marrón claro, estado seco, no plástico, de regular compactad a mayor profundidad, este tipo de suelo se encuentra a mas de la profundidad investigada.		Mab	1.20
- 1.10				1.30		
- 1.50						
- 2.00						
- 2.50						
- 3.00						
- 3.50						
- 4.00						

Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetómetro manual  
 Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural      qu = resistencia a la compresión simple (kg/cm<sup>2</sup>)  
 N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)



<b>REGISTRO DE SONDAJES</b>
-----------------------------

**Solicitante:** ING. ARTURO CORDOVA  
**Proyecto :** PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
**Ubicación :** PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA

**Perforación:**  
**C - 3**

**Método de excavación :** Perforación      **Fecha :** 28/12/2005      **Largo :** 1.35 m.  
**Cotas Referencia:** Nivel del terreno      **Fondo :**      **Ancho :** 1.10 m.  
**Superficie :** +/- 0.00 m      **Nivel Freático:** NO EXISTE      **Profundidad:** 2.50 mts.

Prof. m.	SUCS	GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA		
				N°	Tipo	Prof. m.
- 0.00			Estrato de suelo con caliche, con arena, estado seco, color beige blanco.			
- 0.35						
- 0.50	SP		Arena pobremente graduada, de compacidad media, estado seco, color beige claro, suave al excavar.		Mab	0.50
- 1.00						0.60
- 1.50	SM		Arena con limos, estado seco, no plástico, suave al excavar, color beige poco oscuro.		Mab	1.00
- 2.00						1.20
- 2.50						
- 3.00						
- 4.00						

Mab = muestra en bolsa      Mis = muestra en shelby      Pm = penetrómetro manual  
 Mib = muestra en bloque      Dn = densidad natural      qu = resistencia a la compresión simple (kg/cm²)  
 N (SPT) = ensayo estándar de penetración (golpes/30 cm)

### ANEXO III

#### Panel Fotográfico



FOTO 1 Calicata C-3, zona del área de estudio donde superficialmente se tiene una arena mal graduada con presencia de caliche.



FOTO 2 Vista de la extracción de muestras llevadas al laboratorio, investigación del subsuelo, se observa la capa superficial de caliche de baja compacidad.



FOTO 3 perfil estratigráfico de la calicata C-3, a -1.00 m se tiene un suelo de características arena limosa en estado seco, no plástico, de baja compacidad.

## Anexo IV

## Resultados de Laboratorio



# ASCELIS E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo de Materiales, Asesoramiento Técnico  
y Análisis de Suelos - Diseño y Control de Pavimento  
Diseño de Mezclas Asfálticas y Concreto

EXPEDIENTE : 060 - 01A - 2005  
SOLICITANTE : GRUPO OMEGA, #5  
ATENCIÓN : ING. ARTURO CORDOVA  
OBRA : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
UBICACIÓN : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA

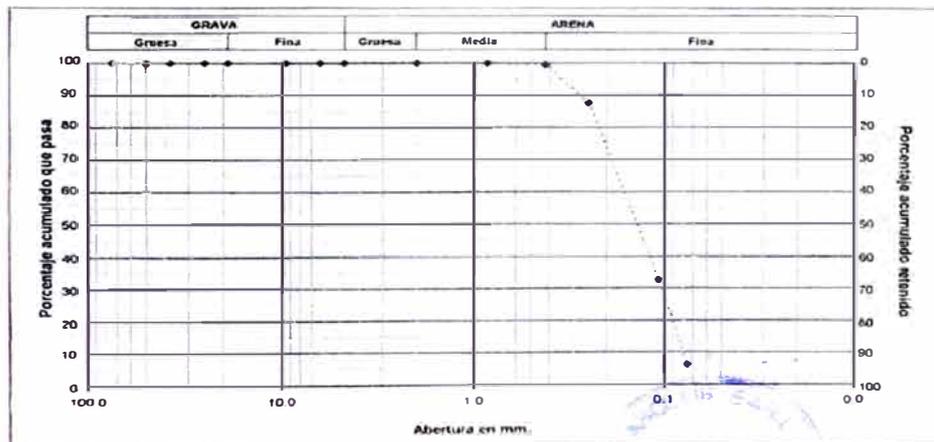
FECHA : 28/12/2005  
CALICATA : C - 1  
PROFUNDIDAD : 0.50 - 0.70

## ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D-422

Mallas	Abertura en (mm)	% que pasa
3"	75.000	100.0
2"	50.000	100.0
1 1/2"	37.500	100.0
1"	25.000	100.0
3/4"	19.000	100.0
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.350	100.0
N° 4	4.750	100.0
N° 10	2.000	100.0
N° 20	0.850	100.0
N° 40	0.425	99.6
N° 60	0.250	87.7
N° 140	0.106	32.4
N° 200	0.075	6.0

Limite liquido	N P
Limite plastico	N P
Indice plastico	N P

CLASIFICACION	
(SUCS)	SP



**JESUS BALTAZAR FLORES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Peru N° 66670

**BADI R. CELIS MARTINEZ**  
TECNICO DE SUELOS, CONCRETO  
Y ASFALTO

Calle: Simón Bolívar N° 156 (Mz. LL. Lt. 51)  
Urb. El Pacífico 3ra. Etp. - S. M. P.

9715 5647  
531 2407



# ASCELIS E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo de Materiales, Asesoramiento Técnico  
y Análisis de Suelos - Diseño y Control de Pavimento  
Diseño de Mezclas Asfálticas y Concreto

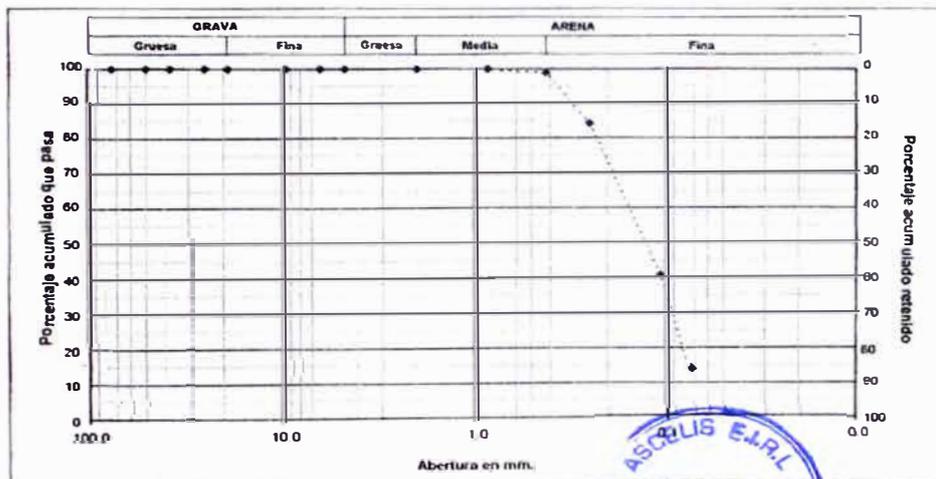
EXPEDIENTE : 060 - 018 - 2005  
SOLICITANTE : GRUPO OMEGA, #5  
ATENCIÓN : ING. ARTURO CORDOVA  
OBRA : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
UBICACIÓN : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA  
FECHA : 28/12/2005  
CALICATA : C - 1  
PROFUNDIDAD : 1.20 - 1.30

## ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D-422

Mezclas	Apertura en (mm)	% que pasa
3"	75.000	100.0
2"	50.000	100.0
1 1/2"	37.500	100.0
1"	25.000	100.0
3/4"	19.000	100.0
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.350	100.0
N° 4	4.750	100.0
N° 10	2.000	100.0
N° 20	0.850	100.0
N° 40	0.425	98.8
N° 60	0.250	84.4
N° 140	0.106	40.8
N° 200	0.075	13.6

Limite liquido	N P
Limite plastico	N P
Indice plastico	N P

CLASIFICACION	
SUCS	SM



**JESUS BALTAZAR FLORES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Peru N° 66670

ASCELIS E.I.R.L.  
Laboratorio de  
Ensayo de  
Materiales  
**SADI P. CELIS MARTINEZ**  
TECNICO DE SUELOS, CONCRETO  
Y ASFALTO

Calle: Simón Marius N° 156 (Mz. LL. Lt. 51)  
Urb. El Pacifico 3ra. Etp. - S. M. P.  
Calle: Simón Marius N° 156 (Mz. LL. Lt. 51)  
Urb. El Pacifico 3ra. Etp. - S. M. P.

9715 5647  
531 2407  
531 2407  
531 2407



# ASCELIS E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo de Materiales, Asesoramiento Técnico  
y Análisis de Suelos - Diseño y Control de Pavimento  
Diseño de Mezclas Asfálticas y Concreto

EXPEDIENTE : 060 - 01C - 2005  
SOLICITANTE : GRUPO OMEGA. #5  
ATENCIÓN : ING. ARTURO CORDOVA  
OBRA : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
UBICACIÓN : PARCELA "F". PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC. VENTANILLA

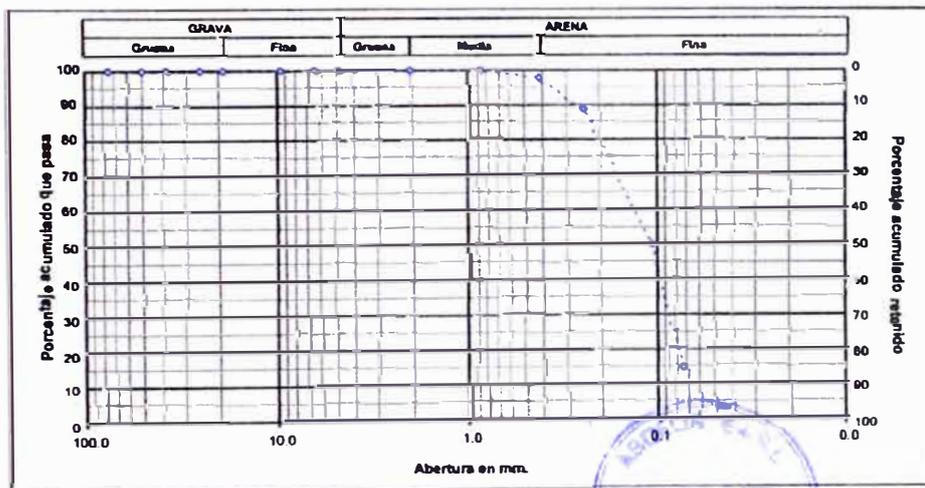
FECHA : 28/12/2005  
CALICATA : C - 2  
PROFUNDIDAD : 0.30 - 0.50

## ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D-422

Mañas	Abertura en (mm)	% que pasa
3"	75.000	100.0
2"	50.000	100.0
1 1/2"	37.500	100.0
1"	25.000	100.0
3/4"	19.000	100.0
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.350	100.0
Nº 4	4.750	100.0
Nº 10	2.000	100.0
Nº 20	0.850	100.0
Nº 40	0.425	97.5
Nº 60	0.250	88.5
Nº 140	0.106	50.1
Nº 200	0.075	14.2

Límite líquido	N.P.
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.

SUCS	SM
------	----



**JESUS BALTAZAR FLORES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Peru Nº 66670

**BADI R. CELIS MARTINEZ**  
TECNICO DE SUELOS, CONCRETO  
Y ASFALTO

Calle: Simón Marius Nº 156 (Mz. LL Lt. 51)  
Urb. El Pacífico 3ra. Etp. - S. M. P.

9715 5647  
531 2407



# ASCELIS E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo de Materiales, Asesoramiento Técnico  
y Análisis de Suelos - Diseño y Control de Pavimento  
Diseño de Mezclas Asfálticas y Concreto

EXPEDIENTE : 060 - 01D - 2005  
SOLICITANTE : GRUPO OMEGA, #5  
ATENCIÓN : ING. ARTURO CORDOVA  
OBRA : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
UBICACIÓN : PARCELA N° 1, PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA

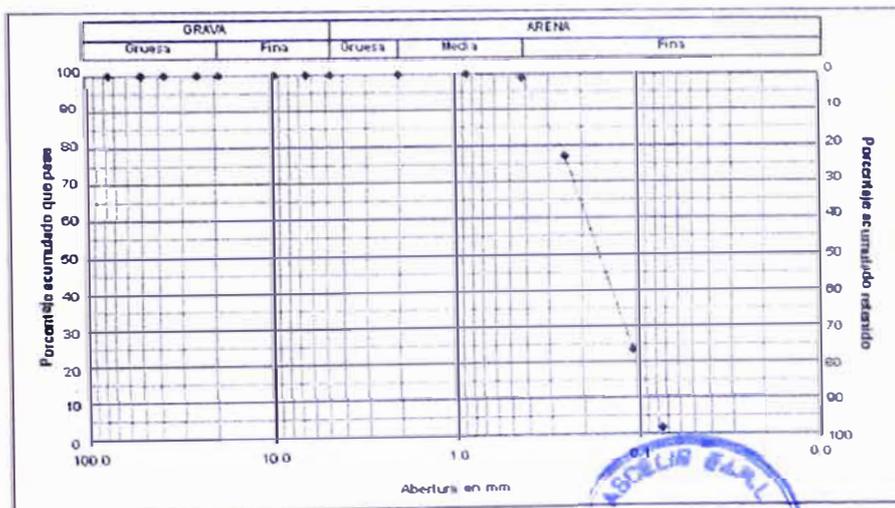
FECHA : 28/12/2005  
CALICATA : C - 2  
PROFUNDIDAD : 0.80 - 1.00

## ANALISIS GRAHULOMETRICO ASTM D-422

Mallas	Abertura en (mm)	% que pasa
3"	75.000	100.0
2"	50.000	100.0
1 1/2"	37.500	100.0
1"	25.000	100.0
3/4"	19.000	100.0
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.350	100.0
Nº 4	4.750	100.0
Nº 10	2.000	100.0
Nº 20	0.850	100.0
Nº 40	0.425	99.0
Nº 60	0.250	77.1
Nº 140	0.106	23.6
Nº 200	0.075	1.9

Límite líquido	N.P.
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.

CLASIFICACION	
SUCS	SP



**JESUS BALTAZAR FLORES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 66670



Calle: Simón Marius N° 150 (Mz. LL. Lt. 51)  
Urb. El Pacifico 3ra. Etp. - S. M. P.

9715 5647  
531 2407



# ASCELIS E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo de Materiales, Asesoramiento Técnico  
y Análisis de Suelos - Diseño y Control de Pavimento  
Diseño de Mezclas Asfálticas y Concreto

EXPEDIENTE : 060 - 01E - 2005  
SOLICITANTE : GRUPO OMEGA, #5  
ATENCIÓN : ING. ARTURO CORDOVA  
OBRA : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
UBICACIÓN : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA

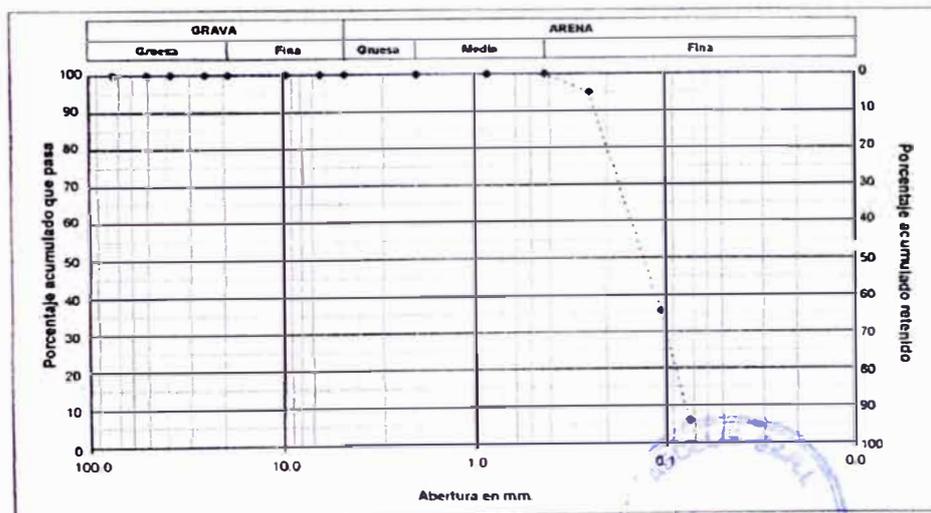
FECHA : 28/12/2005  
CALICATA : C - 3  
PROFUNDIDAD : 0.50 - 0.60

## ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D-422

Mallas	Abertura en (mm)	% que pasa
3"	75.000	100.0
2"	50.000	100.0
1 1/2"	37.500	100.0
1"	25.000	100.0
3/4"	19.000	100.0
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.350	100.0
Nº 4	4.750	100.0
Nº 10	2.000	100.0
Nº 20	0.850	100.0
Nº 40	0.425	100.0
Nº 60	0.250	95.0
Nº 140	0.106	35.8
Nº 200	0.075	6.1

Límite líquido	N P
Límite plástico	N P
Índice plástico	N P

CLASIFICACION	
SUCS	SP



**JESUS BALTAZAR FLORES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 66670

**SADI R. CELIS MARTINEZ**  
TECNICO DE SUELOS, CONCRETOS  
Y ASFALTOS

Calle: Simón Mañás N° 156 (Mz. LL Lt. 51)  
Urb. El Pacífico 3ra. Etp. - S. M. P.

9715 5647  
531 2407



# ASCELIS E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo de Materiales, Asesoramiento Técnico  
y Análisis de Suelos - Diseño y Control de Pavimento  
Diseño de Mezclas Asfálticas y Concreto

EXPEDIENTE : 060 - 01F - 2005  
 SOLICITANTE : GRUPO OMEGA, #5  
 ATENCIÓN : ING. ARTURO CORDOVA  
 OBRA : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
 UBICACIÓN : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA

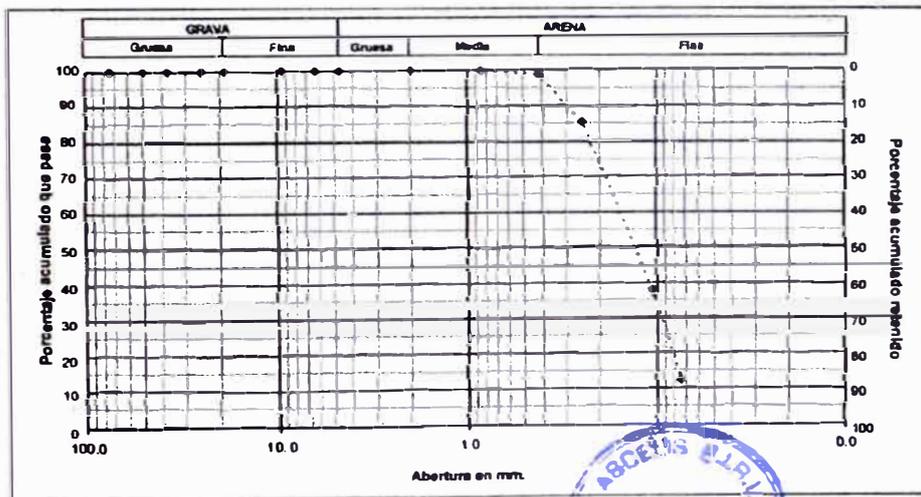
FECHA : 28/12/2005  
 CALICATA : C - 3  
 PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.20

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D-422**

Mallas	Abertura en (mm)	% que pasa
3"	75 000	100.0
2"	50 000	100.0
1 1/2"	37 500	100.0
1"	25 000	100.0
3/4"	19 000	100.0
3/8"	9 500	100.0
1/4"	6 350	100.0
Nº 4	4 750	100.0
Nº 10	2 000	100.0
Nº 20	0 850	100.0
Nº 40	0 425	88.8
Nº 60	0 250	85.4
Nº 140	0 106	37.9
Nº 200	0 075	12.3

Límite líquido	N.P.
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.

CLASIFICACION	
SUCS	SM



**JESUS MALTAYAR FLORES**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Peru Nº 66670

**ASCELIS E.I.R.L.**  
 Laboratorio de Ensayo de Materiales  
**SABI R. CELIS MARTINEZ**  
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Calle: Simón Marius Nº 156 (Mz. LL Lt. 51)  
 Urb. El Pacifico 3ra. Etp. - S. M. P.

9715 5647  
 531 2407



# ASCELIS E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo de Materiales, Asesoramiento Técnico  
y Análisis de Suelos - Diseño y Control de Pavimento  
Diseño de Mezclas Asfálticas y Concreto

## Ensayos químicos en suelos

EXPEDIENTE : 060 - 02B - 2005  
SOLICITA : GRUPO OMEGA, # 5  
ATENCIÓN : ING. ARTURO CORDOVA  
OBRA : PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC  
UBICACIÓN : PARCELA "F", PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC, VENTANILLA  
FECHA : 28 DE DICIEMBRE DEL 2005  
HECHO POR : RUBEN CELIS MARTINEZ  
CALICATA : C -3  
PROFUNDIDAD(m.) : 1.00-1.20

ENSAYO	RESULTADOS (%)	NORMA
CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES	1.23	BS 1377 PART 3/NTP 339.152
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES	0.62	AASHTO T 290/NTP 339.178

  
**JESUS BALTAZAR FLORES**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 66670



Calle: Simón Marius N° 156 (Mz. LL. Lt. 51)  
Urb. El Pacifico 3ra. Etp. - S. M. P.

 9715 5647  
 531 2407

Anexo V

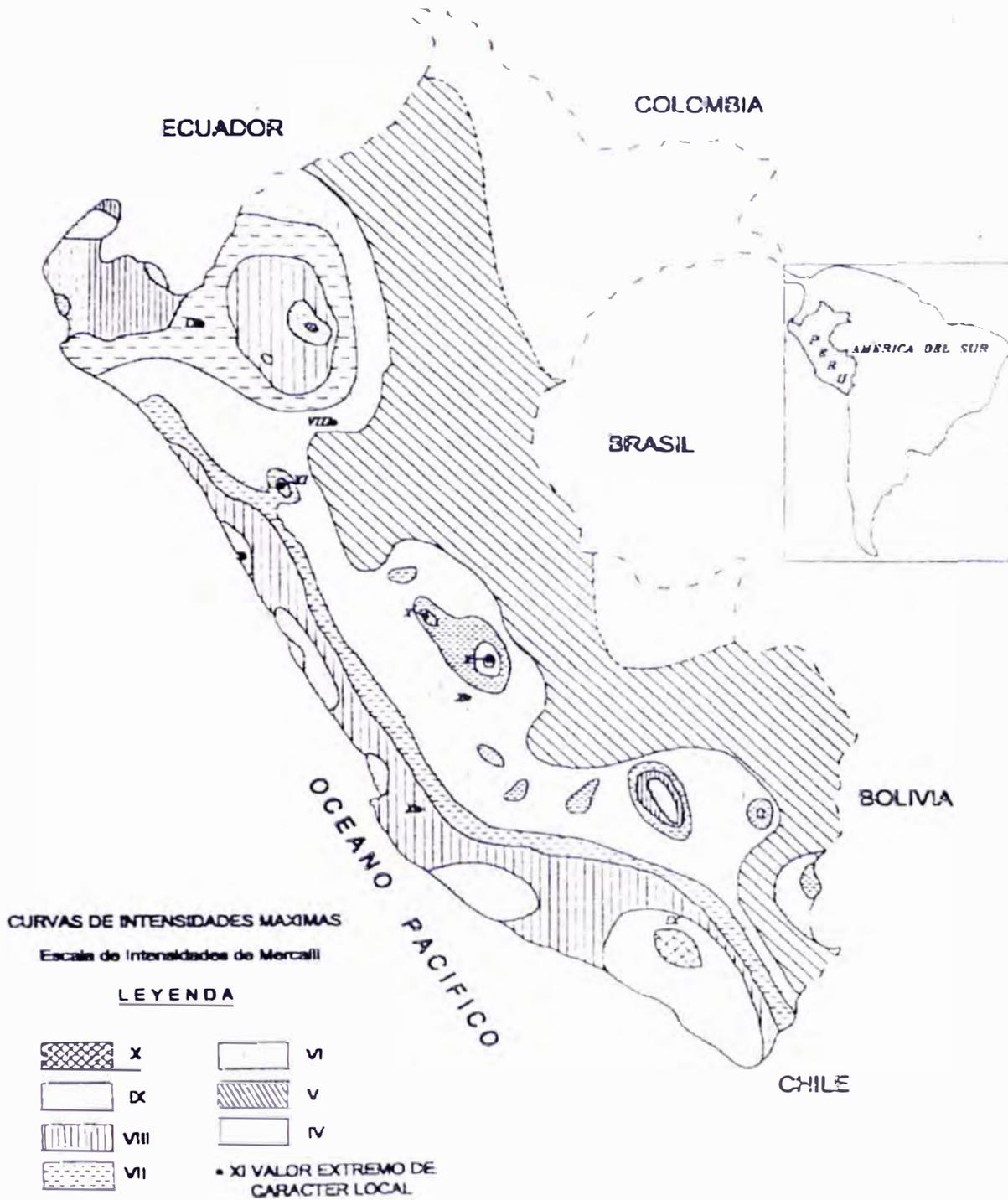
Mapa de Zonificación Sísmica

# ZONAS SÍSMICAS



Anexo VI

Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú



## Anexo VII

## Mapa de Isoaceleraciones para 50 años de vida útil

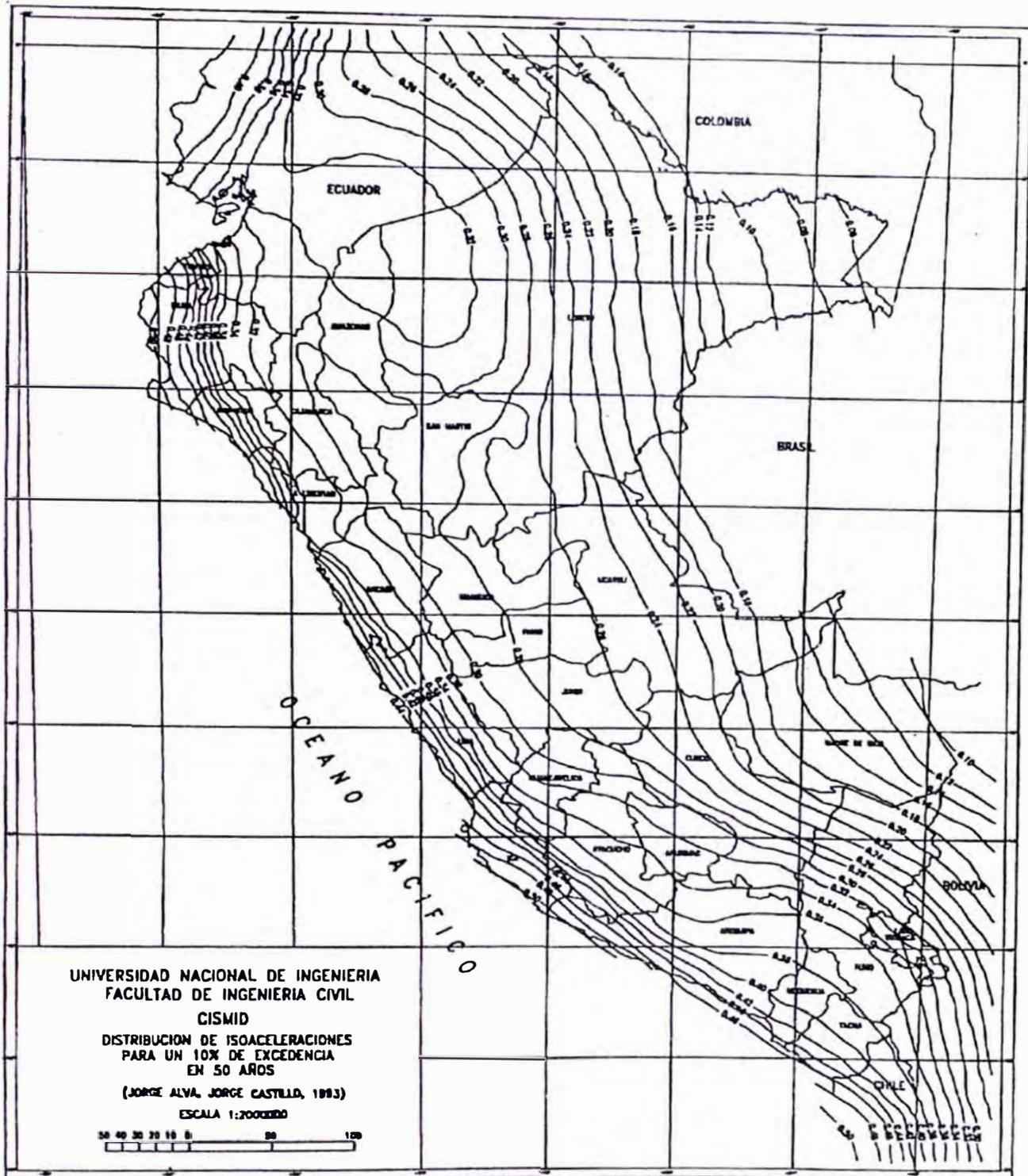


Figura 4: Mapa de isoaceleraciones para 50 años de vida útil.

Anexo VIII

Mapa Geológico de Lima

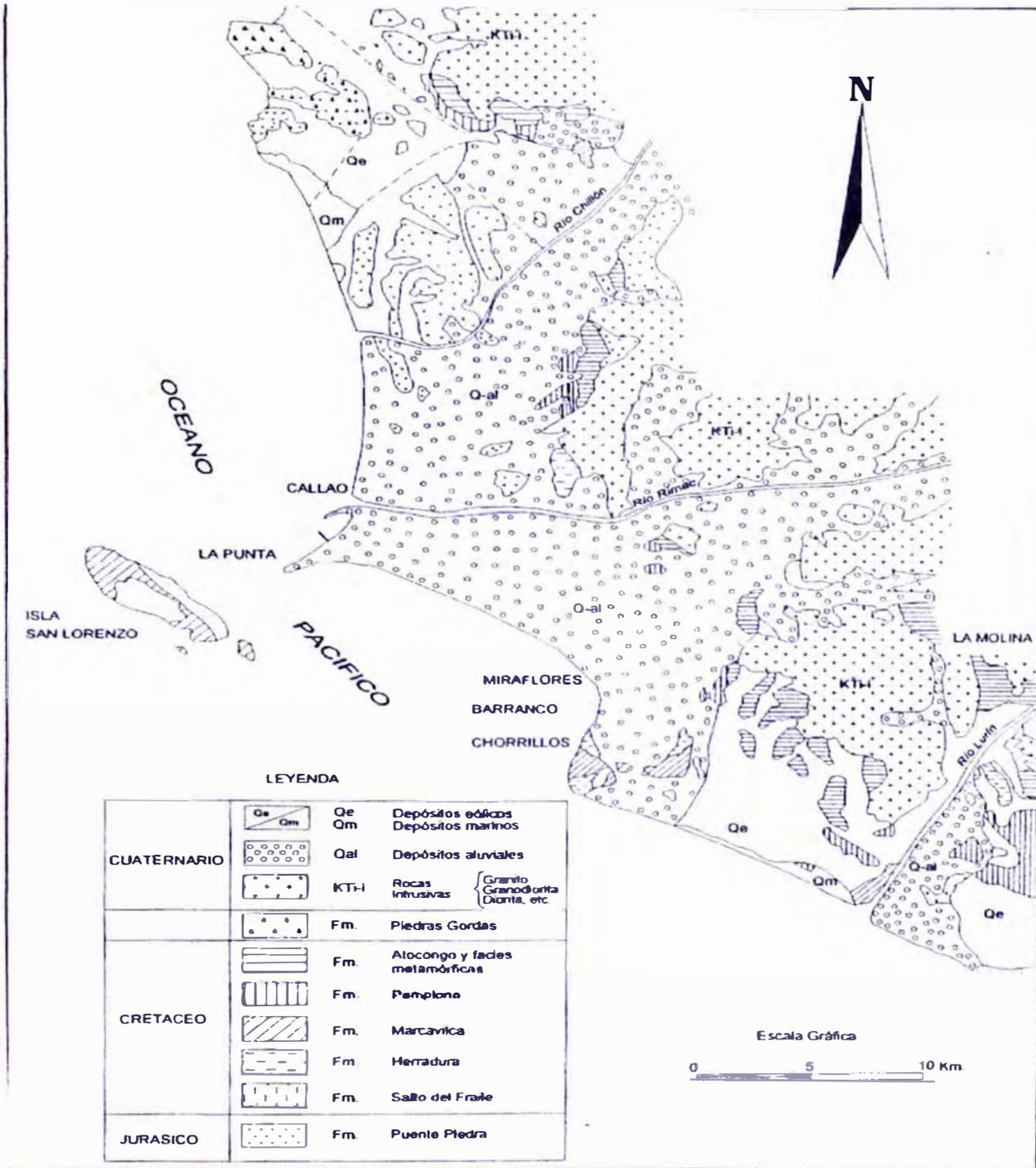
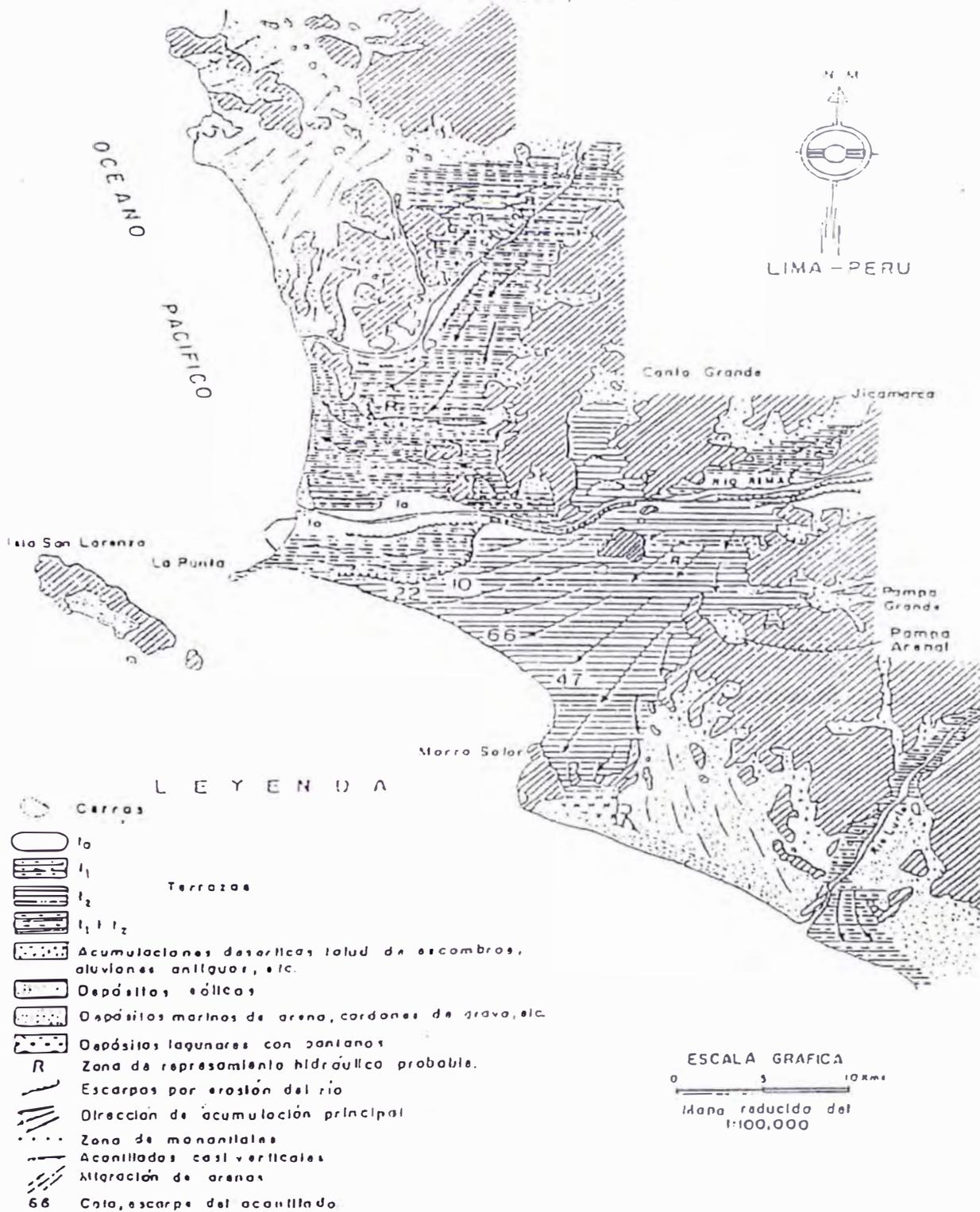


Fig. 2.- Mapa Geológico de Lima  
Martínez Y Porturas (1975)

Anexo IX

Mapa Geomorfológico de Lima

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LIMA  
(Según A. Martínez Vargas y col 1975)



## Anexo X

### ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE ARQUITECTURA

#### GENERALIDADES

El objeto de las presentes Especificaciones Técnicas es dar las pautas generales y los compromisos de la empresa ejecutora a seguirse en el marco del contrato de obra en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la misma, como complemento de los planos, memorias y metrados, que constituyen el expediente técnico y asimismo de las normas, procedimientos y reglas del arte establecidas por:

1. REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES. ( R.N.C.)
2. Manual de Normas de Materiales del ITINTEC
3. Manual de Normas de A.S.T.M.
4. Manual de Normas del A.C.I.
5. Especificaciones particulares de los fabricantes concordantes con las normas antes indicadas.

#### A. ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El carácter general y los alcances de los trabajos, están ilustrados en los diversos planos y las especificaciones técnicas respectivas de las disciplinas que concurren a resolver la materialización del proyecto de arquitectura, las que forman una unidad. Cualquier trabajo, material y equipo necesario para la correcta ejecución aún si estuviera omitido en las especificaciones, pero que aparezca en los planos y metrados o viceversa, serán suministrados e instalados por el CONTRATISTA.

Detalles menores de trabajos, de materiales no usualmente mostrados en los planos, especificaciones, metrados y presupuestos; pero necesarios para la adecuada ejecución o instalación, deben ser incluidos en el trabajo del CONTRATISTA, de igual manera como si se hubiese mostrado en los documentos mencionados.

## **B. VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS**

Los planos se complementan con las especificaciones y metrados. El CONTRATISTA deberá haber incluido en su propuesta todo lo que en ello se indique y revisar sus metrados, ya que los que se muestran en el presente expediente son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al CONTRATISTA de su ejecución.

En caso de existir discrepancia entre los documentos del proyecto, los planos tienen validez sobre los metrados y presupuestos. La Memoria Descriptiva vale en todo cuando no se oponga a los planos y especificaciones técnicas.

Para efectos contractuales de ejecución de obra son válidos sólo aquellos planos que han sido firmados y sellados por el profesional responsable de arquitectura, complementado en las ingeniarais por los Ingenieros proyectistas y refrendados por la SUPERVISION.

## **C. CONSULTAS**

El ARQUITECTO PROYECTISTA es el autor intelectual del proyecto y le corresponde la dirección arquitectónica del mismo, por tanto, es el único responsable profesional para autorizar modificaciones, complementaciones y mayores especificaciones; de forma tal que cualquier consulta o sugerencia sobre el proyecto que el CONTRATISTA considere conveniente efectuar deberá hacerse mediante documento escrito y los eventuales planos de dibujos necesarios para que su aprobación pueda ser tramitada por la SUPERVISION.

## **D. MATERIALES DE OBRA**

Todos los materiales, equipos o artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos y de primer uso, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y la mano de obra que se emplee deberá ser de primera clase.

Cuando las especificaciones, al describir materiales, equipos, aparatos u otros, digan igual o similar, solo el ARQUITECTO PROYECTISTA deberá decidir sobre la igualdad o similitud.

La SUPERVISION, podrá en cualquier momento requerir por escrito al CONTRATISTA la suspensión o retiro de empleados u obreros que según los

resultados obtenidos sean considerado incompetentes, insubordinados o acerca de los cuales tengan objeciones.

#### **E. SUPERVISION**

La entidad propietaria designará a una empresa consultora para hacerse cargo de la SUPERVISION de la Obra cuya misión fundamental es certificar que la ejecución de la obra es conforme al expediente técnico integral y los procedimientos constructivos adecuados.

Todo el material, equipo y mano de obra empleada, estará sujeta a la aprobación la SUPERVISION, ya sea en la obra o en el taller.

La SUPERVISION tiene el derecho de rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso de o la mano de obra que se encuentre deficiente y requerir su corrección. Los trabajos mal ejecutados deberán ser corregidos satisfactoriamente y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado, sin cargo alguno para el propietario.

El CONTRATISTA deberá suministrar, sin cargo adicional para el propietario, todas las facilidades razonables de mano de obra y materiales adecuados para la inspección y pruebas que sean necesarias para la obra. Si la SUPERVISION encontrara que una parte del trabajo ya ejecutado ha sido hecho en disconformidad con los requerimientos del contrato, podrán optar por aceptar todo, nada o parte de dicho trabajo, sujeto a un reajuste en el precio del contrato.

El CONTRATISTA deberá dar aviso al SUPERVISOR por lo menos con 10 días de anticipación de la fecha en que el trabajo quedará terminado y listo para la revisión la SUPERVISION y del propietario.

#### **F GARANTIAS Y RESPONSABILIDADES**

El CONTRATISTA deberá garantizar todo el trabajo, materiales y equipos que proveerá de acuerdo con los requerimientos de los planos y especificaciones. El CONTRATISTA no podrá alegar ignorancia sobre las condiciones en que deberá trabajar.

## **G. CAMBIOS Y ADICIONALES DE OBRA**

En la eventualidad que la entidad responsable lo solicite, la SUPERVISION podrá requerir al ARQUITECTO PROYECTISTA cambios en planos y/o Especificaciones, para lo cual deberá seguirse lo estipulado en el punto de las Consultas.

Si dichos cambios significan un aumento del monto del contrato o en el tiempo requerido para su ejecución, la empresa CONTRATISTA presentará ante la SUPERVISION la documentación sustentatoria de dichos adicionales, el cual procederá a evaluar y aprobar el reajuste correspondiente sin que esto sea impedimento para que el CONTRATISTA continúe con la ejecución de la obra atendiendo los cambios ordenados.

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el proyecto original, será resuelto única y exclusivamente por la SUPERVISION en coordinación con el propietario.

## **I. USO DE LA OBRA**

El propietario tendrá el derecho de tomar posesión y hacer uso de cualquier parte del trabajo del CONTRATISTA que haya terminado, no obstante que el tiempo programado para completar la integridad de la obra o aquella porción no haya expirado.

Pero dicha toma de posesión y uso no significará aceptación de la obra hasta su completa terminación. Si aquel uso prematuro incrementará el costo o demora del trabajo del CONTRATISTA, este deberá indicarlo por escrito y el propietario determinará el mayor costo o extensión del tiempo o ambos que correspondan.

## **J. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES POR SU NOMBRE COMERCIAL**

En el caso que se designe materiales, equipos, aparatos de determinados fabricantes, nombre comercial o número de catálogos, se entiende que dicha designación es para establecer una norma de calidad y estilo.

Las especificaciones de los fabricantes referentes a las instalaciones de los materiales deben cumplirse estrictamente, o sea que éstas pasan a formar parte de las presentes especificaciones. De haber dudas u omisiones sobre tipo,

color, dimensiones, etc., debe formularse una consulta escrita y, absolverse ésta por los procedimientos establecidos. No se aceptará elecciones arbitrarias o inconsultas. Si los materiales son instalados antes de ser aprobados, la SUPERVISION puede hacer retirar dicho material sin ningún costo alguno y cualquier gasto ocasionado por este motivo será por cuenta del CONTRATISTA.

#### **K. CUMPLIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE PACTO AMBIENTAL**

El CONTRATISTA se obliga a dar cumplimiento a dicho estudio, que forma parte del Expediente Técnico.

#### **NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES.**

##### **Cemento**

El cemento deberá satisfacer las normas ITINTEC para cemento Portland tipo 1 y/o la norma ASTM-C-150 Tipo 1, salvo donde se especifique la opción de otro tipo de cemento debido a consideraciones especiales.

##### **Arena**

Las arenas que se emplearán no deberán ser arcillosas, ni contener materias orgánicas ni vegetales, salitre ni sustancias químicas perjudiciales. No podrá usarse arenas de playa de mar ni de duna. Deberá usarse arenas procedentes preferiblemente de río, piedra molida, cuarzo, marmolina u otros materiales sílicos o calcáreos, debiendo ser, en todo caso, lavadas, limpias y bien graduadas, clasificadas uniformemente según corresponda.

##### **a. arena fina:**

La arena fina cuando esté seca, pasará por la criba N° 8; no más de 80% pasará por la criba N° 30; no más del 20% pasará por la criba N° 50 y no más del 5% pasará por la criba N° 100.

Si se quiere hacer el cribado por una sola malla, toda la arena fina, estando seca, pasará por la malla US Standard N°8.

**b. arena gruesa:**

La arena gruesa cuando esté seca, pasará por la criba N° 8; no más de 80% pasará por la criba N° 30; no más del 20% pasará por la criba N° 50 y no más del 5% pasará por la criba N° 100.

Si se quiere hacer el cribado por una sola malla, toda la arena fina, estando seca, pasará por la malla US Standard N°8.

**Piedra Partida**

Será la proveniente de la trituración artificial de cantos rodados formados por sílice, cuarzo, granitos sanos, andesita, o basaltos, que no contengan piritas de fierro ni micas en proporción excesiva. El tamaño máximo será de 1/4". Deberá satisfacer la Norma ASTM C 33-35 T.

**Hormigón:**

Es una mezcla natural de agregado fino y agregado grueso, deberá ser bien graduado entre la criba N° 100 y la malla de 2".

**Hormigón Fino o Confitillo**

En sustitución de la piedra triturada podrá emplearse hormigón natural de río o confitillo, formado por arena y canto rodado, procedente de los mismos tipos de piedra indicados anteriormente de tamaño graduado, que pase la malla de 1/4".

**Agua**

El agua a ser usada en la preparación de mezclas deberá ser potable y limpia, en ningún caso selenitosa, que no contenga soluciones químicas u otros agregados que puedan ser perjudiciales al fraguado, resistencia y durabilidad de las mezclas.

**01.02.00 MUROS Y TABIQUES****• DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de ejecución de muros y tabiques en todos los lugares indicados en los planos, los cuales deberán ejecutarse con las unidades que se describen a continuación.

**01.03.00 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS.**

### 01.03.01 TARRAJEO PRIMARIO o RAYADO.

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de acabados factibles a realizarse en los elementos que se indiquen en los planos, con proporciones definidas de mezcla con el objeto de presentar una superficie de protección, impermeabilización y tener un mejor aspecto de los mismos. Todos los revestimientos se ejecutarán en los ambientes indicados en los cuadros de acabados y/o planos de detalles.

- **MATERIALES**

Estos trabajos se ejecutaran con un mortero de cemento-arena fina en las proporciones que se indican a continuación para cada tipo de tarrajeo. En los casos requeridos en los planos o cuadro de acabados, se utilizara impermeabilizante en polvo a base de una combinación concentrada de agentes estereato repelente al agua y reductores de las mismas que evita la absorción o penetración del agua en la estructura.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

La superficie a cubrirse en el tarrajeo debe tratarse previamente con el rascado y eliminación de rebabas demasiado pronunciadas, posteriormente se limpiará y humedecerá convenientemente el paramento.

El trabajo está constituido por una primera capa de mezcla con la cual se conseguirá una superficie más o menos plana vertical, pero de aspecto rugoso listo para aplicar el tarrajeo determinado en el cuadro de acabados.

La proporción de la mezcla a usarse en el tarrajeo primario será de 1/5; se someterá a un curado continuo de agua por espacio mínimo de 2 días y no se procederá a ponerle la capa de tarrajeo final, sin que haya transcurrido el período de curación señalado seguido por el intervalo de secamiento.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de tarrajeos primario o rayado serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### **01.03.02 TARRAJEO EN INTERIORES.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de acabados factibles a realizarse en los elementos que se indiquen en los planos, con proporciones definidas de mezcla con el objeto de presentar una superficie de protección, impermeabilización y tener un mejor aspecto de los mismos. Todos los revestimientos se ejecutarán en los ambientes indicados en los cuadros de acabados y/o planos de detalles.

- **MATERIALES**

Estos trabajos se ejecutaran con un mortero de cemento-arena fina en las proporciones que se indican a continuación para cada tipo de tarrajeo. En los casos requeridos en los planos o cuadro de acabados, se utilizara impermeabilizante en polvo a base de una combinación concentrada de agentes estereato repelente al agua y reductores de las mismas que evita la absorción o penetración del agua en la estructura.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

Comprende los revoques (tarrajeos) que con el carácter definitivo ha de presentar a superficie tratada o se ejecutará sobre el tarrajeo primario, debiendo quedar listos para recibir la pintura.

El trabajo podrá hacerse con cintas de mortero pobre 1:7, cemento-arena; corridas verticalmente y a lo largo del muro. La mezcla del tarrajeo será en proporción 1:5, las cintas se aplomarán y sobresaldrán en el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciadas a un metro partiendo lo más cerca posible de la unión de las esquinas; luego de relleno el espacio entre cintas, se picarán éstas y en su lugar se rellenarán con mezcla un poco más fuerte que la usada en el tarrajeo. Las cintas no deben formar parte del tarrajeo.

En los ambientes en que vayan zócalos o contrazócalos de cemento, mosaico, mayólica, etc. salvo los de madera, el revoque del paramento en la pared, se ejecutará hasta 3 cm. por debajo del nivel superior, del zócalo o contrazócalo. En caso de los zócalos o contrazócalos de madera, el revoque terminará en el piso.

Los derrames de puertas y ventanas se ejecutarán según lo indicado en los planos de detalles.

Los encuentros de muros deben ser en ángulo recto perfectamente perfilados. Las aristas de los derrames expuestos a impactos serán convenientemente boleadas.

Las bruñas deben ejecutarse con toda nitidez y los ángulos deben ser perfilados y presentar sus aristas vivas. Irán en los lugares indicados en los planos de detalles señalados y en los planos de elevaciones.

### **Enlucido de cielo raso con mezcla**

Habrá enlucido de cielo raso con mezcla únicamente cuando se trate de losas aligeradas; en el caso de losas macizas de concreto armado, el acabado al desencofrar deberá presentar una superficie lisa y uniforme, lista para ser empastada y pintada.

### **Bruñas**

En la ejecución del revestimiento con la finalidad de dar soluciones arquitectónicas, se introducen bruñas que se ejecutarán con todo cuidado a fin de que tanto las aristas y los ángulos interiores presenten una línea perfectamente alineada. La proporción de mezcla será 1:3 cemento-arena; su ejecución debe ser con tarrajeo.

#### **• METODO DE MEDICION**

Los trabajos de tarrajeos en interiores serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

#### **• FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por

el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

#### **01.04.00 MESAS DE CONCRETO.**

##### **01.04.01 MESAS DE CONCRETO PARA COCINA.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de suministro, colocación y pruebas de las mesas de concreto tal como se indican en los planos.

- **MATERIALES**

**Descripción:**

Dicha losa será de concreto armado con una resistencia de 175 Kg/cm<sup>2</sup>., y llevara una malla de acero de Ø 3/8" en su interior

**Dimensiones:**

Será como se indica en los detalles y tendrá un ancho mínimo de 0.60 m.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de mesas de concreto serán medidos por unidad colocada.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

#### **01.05.00 PISOS y PAVIMENTOS**

##### **ESPECIFICACIONES GENERALES**

Los materiales serán de primera calidad y serán colocados sobre una base que estará constituida por el falso piso y/o contrapiso para pisos de interiores, según se indique o sea el caso.

En todos los casos deberán tener la resistencia a la abrasión (PEI) que se indica y además deberá cumplir con los requisitos establecidos por las normas

ITINTEC para la resistencia a la flexión, impacto y ataque de ácidos además de las correspondientes a la absorción de agua, sonoridad, alabeo y escuadría.

En general, cuando se trate de piezas que conforman los pisos, éstas deberán tener un color uniforme, entendiéndose que las superficies revestidas tienen un color uniforme cuando en un m<sup>2</sup>, un observador colocado a 2 mt. no aprecia diferencias de matices con luz natural.

Cuando el piso esté conformado por piezas se hará una minuciosa revisión de la correcta colocación de éstas, mediante el procedimiento de sonido, esto es golpeando cada una de las piezas con un bastón, taco o elemento de determinada rigidez, no metálico y sin que produzca daño en la pieza, para escuchar si por este medio no acusa vacíos entre el mortero y la pieza y que deben ser en estos casos retiradas y asentadas nuevamente.

Se tomarán las medidas que sean necesarias para proteger el piso de un mal uso, deterioros, manchas, etc.

Todos los pisos se entregarán completamente limpios, encerados y lustrados si la especificación de cada tipo de piso así lo requiere.

#### **01.05.01      CONTRAPISO DE 50 mm.**

#### **01.05.02      CONTRAPISO DE 35 mm.**

##### **• DESCRIPCION**

Habrá contrapiso únicamente cuando la base se trata de falso piso de concreto. En el caso de losas macizas de concreto podrá evitarse los contrapisos solo si el acabado de la losa es lo suficientemente liso y uniforme para recibir directamente el material del piso terminado.

En los casos indicados en la presente especificación y en los ambientes en donde el Cuadro de Acabados lo especifique se hará un contrapiso del espesor indicado en los planos, procediendo en forma detallada a continuación.

##### **• MATERIALES**

Se utilizará una mezcla bastante seca de cemento-arena gruesa en proporción 1:5, pudiendo sustituir parte de esta última con piedra triturada o confitillo natural de 1/4" de tamaño máximo.

La superficie final se acabará con una mezcla de cemento y arena en proporción 1:3 de 1.5 cm. de espesor.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

Previamente deberán haber sido instaladas y probadas las redes de agua fría y caliente, desagüe, electricidad, gas vacío, aire comprimido, oxígeno, comunicaciones, etc.

Se comenzará haciendo una limpieza general de las losas estructurales o falsos pisos, picando las salpicaduras de mezcla y yeso y las rebabas que pudieran existir, barriendo y eliminando los residuos, astillas de madera y polvo.

Luego se colocarán reglas de madera cepillada, perfectamente niveladas, espaciadas 2 m. como máximo o en su lugar cintas hechas con la misma mezcla del contrapiso, con la superficie superior perfectamente nivelada, las que deberán fraguar antes de vaciar la mezcla del contrapiso.

A continuación, se humedecerá la superficie y se echará una lechada de cemento, luego se vaciará la mezcla cemento-arena. Se correrán reglas de madera pesadas y bien perfiladas, apisonando y compactando la mezcla hasta que aflore el exceso de agua con cemento. Posteriormente, se procederá al vaciado de la mezcla de acabado, perfectamente bien nivelada y pulida con llana de madera sin dejar huecos, imperfecciones o marcas, la que deberá presentar un acabado similar al del tarrajeo de muros.

Cuando la mezcla haya comenzado a fraguar, se iniciará un curado con agua pulverizada durante 5 días como mínimo.

La diferencia entre la cota de contrapiso y la de los pisos terminados será igual al espesor del material por recibir, más la tolerancia para el respectivo pegamento.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de contrapiso serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por

el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### **01.05.03 PISO DE CERÁMICO 20 x 20**

#### **• DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de preparación, colocación, fraguado y limpieza de los pisos de losetas cerámicas en los ambientes que indica los planos y/o cuadro de acabados.

#### **• MATERIALES**

##### **Composición y fabricación de las losetas:**

Son piezas de cerámica (arcilla, losa o porcelana), sometidas a un proceso de moldeo y cocción a altas temperaturas, y que presentan dos capas; una formada por un bizcocho algo poroso, y la otra a la cual se le ha aplicado un esmalte o barniz que mediante la cocción se funden los componentes adquiriendo una cara vista lisa, con acabado brillante, lográndose de esta manera un cuerpo no absorbente de resistencia a la abrasión variable.

##### **Color:**

Las piezas serán de color uniforme, similar calidad al modelo Mercurio de Celima.

##### **Dimensiones y Tolerancias:**

Las dimensiones serán de 20 x 20 cm y tendrán una tolerancia de  $\pm 1.5\%$  del promedio .

##### **Requisitos:**

Deberán tener una resistencia a la abrasión de PEI IV

##### **Material para la colocación**

El material para la colocación será pasta de cemento ó el pegamento recomendado por el fabricante.

##### **Material de fragua**

El material para la fragua será pasta de polvo de porcelana del color elegido por los arquitectos.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

Límpiese primero la superficie sobre la cual se va a colocar el mortero sea este contrapiso o losa estructural.

Colóquese las reglas en posiciones de niveles y escuadras que se hayan determinado. Colóquese igualmente las losetas asentadas con mortero que servirán de puntos de niveles y referencia.

Humedézcase la superficie sin empaparla y espolvoréese cemento seco sobre dicha superficie.

Extiéndase la capa de mortero de asentamiento sobre el concreto y empíese a colocar las losetas asegurándose que agarre bien sobre toda el área de la loseta y que no quede vacíos entre la loseta y el mortero.

La loseta debe ser mojada antes de asentarse. El procedimiento se seguirá para cada una de las piezas, tratando de que el espacio entre loseta y loseta sea el mínimo posible.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de piso de loseta cerámica serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

#### **01.05.04 PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de preparación, colocación, fraguado y limpieza de los pisos de cemento en los ambientes que indica los planos y/o cuadro de acabados.

- **MATERIALES**

Cemento Portland gris, arena y agua, que deberán cumplir las especificaciones generales de los materiales descritas anteriormente.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

**Preparación del sitio:**

Se efectuará la limpieza general de los falsos pisos, contrapisos o losas estructurales donde se van a ejecutar pisos de cemento.

En el caso de que dicha superficie no fuera suficientemente rugosa, se tratará con una lechada de cemento puro y agua, sobre lo que se verterá la mezcla del piso, sin esperar que fragüe. El piso será acabado con una capa de 1.5 cm. de espesor de mezcla cemento-arena fina en proporción 1:2.

**Bruñas:**

La forma y dimensiones de las bruñas serán las usadas en veredas, e irán compartidas en cuadros de dimensión indicada en planos.

**Acabado frotachado:**

La superficie será acabada con llana de madera o frotacho espolvoreando cemento.

**Acabado pulido:**

La superficie será pulida con llana metálica o plancha de empastar espolvoreando cemento.

**Curado:**

Después de que la superficie haya comenzado a fraguar, se iniciará un curado con agua pulverizada, durante 5 días por los menos.

Como procedimiento alternativo, podrá hacerse el curado con agente especial que haya sido aprobado previamente, aplicándolo en la forma y cantidad recomendada por el fabricante del producto.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de piso de cemento serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### **01.06.00 CONTRAZOCALOS**

#### **ESPECIFICACIONES GENERALES**

Los materiales serán de primera calidad y serán colocados sobre una base que estará constituida por un tarrajeo rayado. Los contrazócalos quedarán a un mismo plomo que el resto del muro, debiendo ser separado por una bruña de 1 x 1 cm.

Si el contrazócalo está conformado por piezas, éstas deberán tener la resistencia a la abrasión (PEI) que se indica y además deberá cumplir con los requisitos establecidos por las normas ITINTEC para la resistencia a la flexión, impacto y ataque de ácidos además de las correspondientes a la absorción de agua, sonoridad, alabeo y escuadria. Además deberán tener un color uniforme, entendiéndose que las superficies revestidas tienen un color uniforme cuando en un m<sup>2</sup>, un observador colocado a 2 mt. no aprecia diferencias de matices con luz natural.

Las muestras que cumplan con las especificaciones establecidas deberán además ser sometidas a la aprobación del ARQUITECTO PROYECTISTA.

Se hará una minuciosa revisión de la correcta colocación de las piezas mediante el procedimiento de sonido, esto es golpeando cada una de las piezas con un bastón, taco o elemento de determinada rigidez, no metálico y sin que produzca daño en la pieza, para escuchar si por este medio no acusa vacíos entre el mortero y la pieza y que deben ser en estos casos retiradas y asentadas nuevamente.

El proceso de fragua, de necesitarse, se hará a las 72 horas de colocadas las piezas con el material indicado para cada caso.

Con posterioridad a la colocación y fragua, se limpiará la integridad del contrazócalos, haciendo una minuciosa inspección del terminado, y realizando las labores que se indican en las especificaciones particulares (detalladas más adelante) a que hubiere lugar para dejarlo en optimas condiciones.

Se tomarán las medidas que sean necesarias para proteger el contrazócalo de un mal uso, deterioros, manchas, etc.

#### **01.06.01 CONTRAZOCALOS DE CEMENTO SIN COLOREAR H=.20 PULIDO.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de preparación, colocación, y limpieza de los contrazócalos de cemento en los lugares que indica los planos y/o cuadro de acabados.

- **MATERIALES**

Cemento Portland gris, arena y agua, que deberán cumplir las especificaciones generales de los materiales descritas anteriormente.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

Los contrazócalos de cemento se ejecutarán después de los tarrajeos de las paredes y antes de los pisos de cemento.

Se empleará una tarraja de madera con filo de plancha de acero, que correrá sobre guías de madera engrasada, una colocada en la pared y la otra en el piso, perfectamente niveladas y en sus plomos respectivos en forma que la media caña inferior termine exactamente en coincidencia con el nivel del piso terminado que se ejecutará posteriormente.

Se efectuará en primer lugar un pañeteo con mortero en el muro seco sobre el que se correrá una tarraja cuyo perfil estará 0.5 cm. más profundo que el perfil definitivo del contrazócalo. Posteriormente, después de que se comience el endurecimiento del pañeteo se aplicará la capa del mortero para el acabado final, sobre el que se correrá la tarraja definitiva, tratando de compactar la mezcla.

El terminado final se hará con llana metálica apropiada, rellenando los huecos que pudieran haber quedado y resanando todo perfectamente sin alterar el perfil del contrazócalo. No recibirá pintura.

### **Curado**

Después que la capa final haya comenzado a fraguar, se retirarán con cuidado las guías de madera y se efectuará un curado con agua pulverizada durante 5 días por lo menos. También podrá emplearse para el curado un agente curador cuya procedencia haya sido aprobada, que se deberá aplicar siguiendo las recomendaciones del fabricante.

### **Contrazócalos de cemento con impermeabilizante**

Regirá el mismo procedimiento explicado anteriormente, pero a la mezcla debe adicionarse un impermeabilizante de marca conocida y previamente aprobado por el SUPERVISOR.

### **Contrazócalos de cemento con acabado sanitario:**

Regirá el mismo procedimiento explicado anteriormente, ejecutándose en el encuentro formado con el piso terminado una media caña con las dimensiones que se indican en los planos de detalles.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de contrazócalos de cemento serán medidos por metro lineal ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

## **01.07.00 ZOCALOS.**

### **ESPECIFICACIONES GENERALES.**

Los materiales serán de primera calidad y serán colocados sobre una base que estará constituida por un tarrajeo rayado. Los zócalos quedarán a un mismo plomo que el resto del muro, debiendo ser separado por una bruña de 1 x 1 cm.

En todos los casos deberán tener la resistencia a la abrasión (PEI) que se indica y además deberá cumplir con los requisitos establecidos por las normas ITINTEC para la resistencia a la flexión, impacto y ataque de ácidos además de las correspondientes a la absorción de agua, sonoridad, alabeo y escuadria.

En general las piezas que conforman los zócalos deberán tener un color uniforme, entendiéndose que las superficies revestidas tienen un color uniforme cuando en un m<sup>2</sup>, un observador colocado a 2 mt. no aprecia diferencias de matices con luz natural.

Se hará una minuciosa revisión de la correcta colocación de las piezas mediante el procedimiento de sonido, esto es golpeando cada una de las piezas con un bastón, taco o elemento de determinada rigidez, no metálico y sin que produzca daño en la pieza, para escuchar si por este medio no acusa vacíos entre el mortero y la pieza y que deben ser en estos casos retiradas y asentadas nuevamente.

El proceso de fragua se hará a las 72 horas de colocadas las piezas con el material indicado para cada caso.

Con posterioridad a la colocación y fragua, se limpiará la integridad del piso, haciendo una minuciosa inspección del terminado, y realizando las labores que se indican en las especificaciones particulares (detalladas más adelante) a que hubiere lugar para dejarlo en óptimas condiciones.

Se tomarán las medidas que sean necesarias para proteger el piso de un mal uso, deterioros, manchas, etc.

### **01.07.01 ZOCALO DE CERÁMICO 20 x 20.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de preparación, colocación, fraguado y limpieza de los zócalos de loseta cerámica en los ambientes que indica los planos y/o cuadro de acabados.

- **MATERIALES**

**Composición y fabricación de las losetas:**

Son piezas de cerámica (arcilla, losa o porcelana), sometidas a un proceso de moldeo y cocción a altas temperaturas, y que presentan dos capas; una formada por un bizcocho algo poroso, y la otra a la cual se le ha aplicado un esmalte o barniz que mediante la cocción se funden los componentes adquiriendo una cara vista lisa, con acabado brillante, lográndose de esta manera un cuerpo no absorbente de resistencia a la abrasión variable.

**Color y Terminado:**

Las piezas serán de similar calidad al modelo Mercurio de Celima.

**Dimensiones y Tolerancias:**

Las dimensiones de las piezas de cerámica serán de 20 x 20 cm y el espesor no será menor de 6.5 mm. ni mayor de 8 mm.

La tolerancia en las dimensiones de los lados será de 1% y en el espesor de 15%

**Requisitos:**

Resistencia a la abrasión PEI III

**Material de colocación:**

Las losetas cerámicas se asentarán con pasta de cemento ó el pegamento recomendado por el fabricante.

**Material de Fragua:**

Polvo de porcelana del color indicado por el ARQUITECTO PROYECTISTA.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

Las piezas se asentarán en hileras perfectamente verticales y horizontales; las juntas serán de ancho mínimo y los remates cuidadosamente trabajados. Se respetarán los dibujos que aparecen en los planos.

Se ejecutará en primer lugar un tarrajeo rayado siguiendo el procedimiento detallado en el punto de la especificación.

Se pondrán las losetas en agua hasta que se embeban completamente; luego se humedecerá la pared tarrajada y se aplicará una capa de 2 mm. de espesor de cemento puro, sobre la que se comenzará a colocar las losetas. Se tendrá cuidado de ir limpiando con un trapo limpio las juntas para eliminar la pasta de cemento que hubiera aflorado.

Las esquinas y bordes se harán según se indica en los planos de detalles correspondientes.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de zócalo de loseta cerámica serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### **01.08.00 CARPINTERIA DE MADERA.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de preparación, ejecución, y colocación de todos los elementos de carpintería de madera como puertas, mampara, ventanas, barandas, pasamanos, rejillas, etc., ubicados en los ambientes que se indica en los planos.

- **MATERIALES**

**Madera:**

Para la confección de la carpintería de madera y donde corresponda, se usará cedro seleccionado.

Será de fibra recta u oblicua con dureza de suave media, en piezas escuadradas, de dimensiones uniformes y libres de nudos, podrá tener nudos sanos, duros y cerrados no mayores de 40 mm.

Debe tener buen compartimiento al secado (relación contracción -tangencial -radial menor de 2.0) sin torcimientos colapsos, etc. La contracción volumétrica deberá ser menor de 12%

En madera para exteriores o acabados el contenido de humedad debe ser menor o igual al 12% para maderas hasta 1" y menor o igual al 14% para maderas mayores de 1".

En maderas que no son de acabados como cercos, el contenido de humedad máximo deber ser 19%.

La gravedad especifica con un contenido de humedad del 12% aproximadamente 0.35

No se admitirá mas de un nudo de 30 mm. de diámetro (o su equivalente en área) por cada medio metro de longitud del elemento, o un numero mayor de nudos cuya área total sea equivalente al de uno de 30 mm.

No se admitirá cavidades de resina mayores de 3 mm. de ancho por 200 mm. de largo en P.O. y otras coníferas.

La madera debe ser durable, resistente al ataque de hongos e insectos y aceptar fácilmente tratamientos con sustancias químicas a fin de aumentar su duración.

Los elementos podrán tener hendiduras superficiales cuya longitud no sea mayor que el ancho de la pieza exceptuándose las hendiduras propias del secado con las limitaciones antes anotadas.

Se rechazarán aquellas piezas que presenten rajaduras, torceduras, pudriciones, desgarramientos, orificios y cualquier otra anomalía.

Todas las piezas tendrán un tipo de veta similar, jaspe y tono.

Las dimensiones de las piezas están determinadas en los planos correspondientes. Las medidas indicadas en los planos de detalle se refieren a madera cepillada y lijada.

**Preservación:**

Toda la madera a usarse en la obra será preservada con pentanoclorofenol, o cualquier otra resina de similar calidad, teniendo mucho cuidado que ésta no se extienda en la superficie que va a tener acabado natural.

**Triplay:****Descripción:**

Tablero formado por tres chapas de madera encolada de modo que las fibras de dos chapas consecutivas formen un ángulo de 90° aproximadamente. Las chapas correspondientes a las caras serán de madera de la misma calidad. La cola será preservante antipolilla.

**Dimensiones y tolerancia:**

Las dimensiones de los tableros serán de 4' x 8', en los espesores indicados en los planos de detalle correspondientes.

La tolerancia admisible para el largo y ancho del tablero será de 6 mm. y de 0.3 mm. para el espesor.

**Clasificación:**

El triplay a emplearse será de clase A, según la clasificación establecida en la norma ITINTEC 10:03-003

**Requisitos:**

Se utilizara triplay con caras de cedro.

Deberá cumplir con las características establecidas en las normas ITINTEC 10:03-001 A 10:30-005

**Cola:**

Será del tipo repelente a la polilla y de mas insectos destructores de la madera.

**Grapas y tornillos:**

Grapas de lamina de acero para ser disparadas con pistola especial.

Tornillos con cabeza perdida en huecos cilindricos de igual diámetro.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

**Marcos:**

Serán ejecutados, en cada caso, de acuerdo a los planos de arquitectura.

Se asegurarán a tarugos de madera en orificios abiertos con taladros, mediante tornillos con cabeza perdida en huecos cilindricos del mismo diámetro que serán después rellenados con tarugos encolados, con la fibra en el sentido del marco a fin de que se pierdan de vista.

**Puertas contraplacadas:**

Serán ejecutados, en cada caso, de acuerdo a los planos de arquitectura. Consistirán en un cerco formado por cuatro piezas de las dimensiones indicadas en los planos, debidamente ensambladas con uniones encoladas en las que podrán emplearse grapas de lamina corrugada de acero disparadas con pistola especial.

El relleno consistirá en tramos de piezas del mismo espesor del cerco, unas junto a otras, debidamente unidas por medio de cola.

El revestimiento por ambas caras se hará con planchas de triplay del tipo y espesor indicados en los planos, encoladas al cerco y al relleno y sornetidas luego a presión en prensa mecánica especial, durante el tipo necesario para el endurecimiento de la cola.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de carpintería de madera serán medidos por unidad, metro lineal o metro cuadrado colocado, según se establece en los metrados.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

**01.09.00 CARPINTERIA METALICA.**

- **DESCRIPCION**

Corresponde a este rubro los trabajos que se ejecutan con elementos metálicos que no tengan función estructural resistente; bajo el concepto de carpintería de fierro están comprendidas las puertas, ventanas, mamparas y estructuras similares que se ejecutan con perfiles especiales, barras, planchas, platinas, sean éstas de fierro o bronce.

Los diseños están indicados en los planos de detalles, pero cuando no se indique específicamente el diseño de algún elemento, el CONTRATISTA presentará planos detallados de su ejecución así como muestra de los perfiles y acabados para la aprobación del SUPERVISOR

Las dimensiones de los elementos metálicos deben de estar de acuerdo con el vano, a fin de evitar recortes o rellenos exagerados en la albañilería que puedan alterar el aspecto general de los paramentos; para evitar esto, las medidas indicadas en los planos deben ser verificadas en obra con toda minuciosidad.

La carpintería metálica incluye la cerrajería necesaria para su buen funcionamiento, seguridad y acabado; debiendo el CONTRATISTA recabar la correspondiente aprobación del SUPERVISOR.

- **MATERIALES**

Los elementos a utilizarse serán perfiles, tubos, barras, platinas y planchas, cuyas dimensiones están especificadas en los planos respectivos.

**Acabados:**

Las barras, perfiles, tubos y planchas serán rectos, lisos, sin dobladuras, abolladuras ni oxidaciones, de formas geométricas bien definidas.

**Aceptación:**

No se aceptarán piezas que tengan porosidades, cavidades, cangrejas, abombados, ampollas, grietas ni huellas de laminación.

**Soldaduras**

Se usarán electrodos similares a los Fleetweid 35E 6011, tipo de penetración.

La soldadura será del tipo de profundidad y se aplicará siguiendo las indicaciones del fabricante de los electrodos. Sin embargo, en los sitios SARDINELES de soldadura por ambos lados.

En el caso de trabajos con plancha delgada podrá usarse soldadura eléctrica del tipo de "punto".

### **Malla Metálica**

Será de dos tipos, según se indica en los detalles correspondientes: 1 cribada tejida con alambre galvanizado N° 10, formando cuadrados de 1" x 1"; 2 cribada tejida con alambre galvanizado N° 16, formando cuadrados de 1/2" x 1/2".

### **Pintura Anticorrosiva**

Se encuentra detallada en las especificaciones del Capítulo correspondiente.

### **Trabajos Comprendidos**

El CONTRATISTA deberá ejecutar todos los trabajos de carpintería de fierro que se encuentren indicados y/o detallados en los planos, así como todos los trabajos que sean necesarios para completar el proyecto.

#### **• METODO DE CONSTRUCCION**

##### **Fabricación:**

La carpintería de fierro será ejecutada por operarios expertos, en un taller provisto de las mejores herramientas y equipos para cortar, doblar, soldar, esmerilar, arenar, pulir, etc., que aseguren un perfecto acabado de acuerdo a la mejor práctica industrial de actualidad, con encuentros y ensambles exactos, todo con los detalles indicados en los planos.

La cerrajería será colocada en el taller, en todos los casos en que sea posible. En caso contrario, deberán hacerse en el taller los trabajos preparatorios, soldar las piezas auxiliares requeridas y ejecutar los huecos, recortes y muescas que sean necesarios.

##### **Colocación**

Las piezas de carpintería de fierro se colocarán en los vanos que se señalan en los planos. En los casos de piezas batientes deberá tomarse en cuenta el sentido del giro indicado en los planos. Se incluye cualquier otra labor necesaria para completar el proyecto.

## **Anclaje**

Los planos muestran, por lo general, solamente los requerimientos arquitectónicos, siendo de responsabilidad del CONTRATISTA de proveer la colocación de anclajes y platinas empotradas en la albañilería, cuando no se indican en los planos destinados a soldar los marcos, así como cualquier otro elemento de sujeción para garantizar la perfecta estabilidad y seguridad de las piezas que se monten.

## **Esmerilado**

Los encuentros hechos con soldaduras serán cuidadosamente esmerilados para recuperar una superficie lisa y perfecta en el empalme.

## **Arenado**

En los casos que sean requeridos por la Inspección y antes de ser pintadas, las piezas terminadas serán sometidas a un arenado con equipo especial, hasta obtener una superficie absolutamente libre de óxido e impurezas, de apariencia blanco-grisácea tipo "metal blanco", especificación SSPC-SP5-63.

## **Pintura**

Inmediatamente después del arenado se aplicará la pintura anticorrosiva, de la clase y la forma indicadas en la especificación .

## **Transporte y Almacenamiento**

El transporte de las piezas ensambladas a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con las mayores precauciones.

El almacenamiento temporal dentro de la obra deberá realizarse en un sitio seco, protegido del tránsito de personas y equipos, levantando las piezas sobre el piso por medio de cuarterones de madera, para evitar las consecuencias de eventuales aniegos.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de carpintería metálica serán medidos por unidad, metro lineal o metro cuadrado colocado, según se establece en los metrados.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### **01.10.00 CARPINTERIA DE ALUMINIO**

#### **• DESCRIPCION**

Este rubro comprende los trabajos que se ejecutan con elementos de aluminio que no tengan función estructural resistente; bajo el concepto de carpintería de aluminio; están comprendidas las puertas, ventanas, mamparas y estructuras similares que se ejecutan con perfiles especiales, barras, planchas, platinas, de aluminio.

Los diseños de la carpintería de aluminio están indicados en el plano de detalles, pero cuando no se indique específicamente el diseño de algún elemento, el CONTRATISTA presentará planos detallados de su ejecución así como muestra de los perfiles y acabados para la aprobación del SUPERVISOR

Las dimensiones de los elementos de aluminio deben estar de acuerdo con el vano, a fin de evitar recortes o rellenos exagerados en la albañilería que puedan alterar el aspecto general de los paramentos; para evitar esto, las medidas indicadas en los planos deben ser verificadas en obra con toda minuciosidad.

La carpintería de aluminio incluye la cerrajería necesaria para su buen funcionamiento, seguridad y acabado; debiendo el CONTRATISTA recabar la correspondiente aprobación del SUPERVISOR.

#### **• MATERIALES:**

##### **Aleación:**

Los perfiles de aluminio anodizado serán extruidos de aleación aluminio, magnesio, silicio con tratamiento térmico, T5. Corresponderá a la norma U.S.A. 6063 - T5

##### **Acabado superficial:**

Se le dará una capa de oxido anódico por electrólisis, con un espesor mínimo de película de 0.7 mils., que se pulirá posteriormente hasta obtener un acabado perfecto.

El sellado de la película será total y permanente y como consecuencia no se requerirá otro sellado, pintado o tratamiento preservatorio posterior.

**Color:**

Será del color natural del aluminio anodizado. Será parejo y no presentara diferencia de un elemento a otro.

**Perfiles**

Se empleará perfiles formados por extrusión, cuyas secciones y espesores aparecen en los planos de detalles.

Los perfiles a emplearse en la confección de puertas, mamparas, ventanas, etc. serán los estipulados en los planos correspondientes.

En los casos en que por razones de producción o abastecimiento el Contratista demuestre la inconveniencia de utilizar los perfiles indicados en los planos, podrá proponer como alternativa el uso de otros perfiles de aluminio siempre y cuando este cambio no altere la forma de los elementos de carpintería ni represente un incremento en los costos, y cuente con la aprobación de los proyectistas y del Supervisor.

**Tornillos y remaches****Tornillos:**

Serán de acero de tipo autorroscante con acabado cadmiado. Tendrán cabeza avellanada o cabeza plana, según el caso y serán colocados al tope sin salientes ni torceduras en sitios ocultos a la vista.

**Remaches:**

Los remaches expuestos serán sobresalientes. Deberán presentar el mismo color que los perfiles anodizados de aluminio.

**• METODO DE CONSTRUCCION**

Se fabricarán e instalarán las piezas cuya relación con fines referenciales se da a continuación en una lista general que de ningún modo es limitativa, pues el CONTRATISTA deberá ejecutar todos los trabajos de carpintería de aluminio que se encuentren indicados y/o detallados en los planos, así como los que sean necesarios para completar el proyecto.

- Ventanas con bastidores, vidrios fijos y persianas de vidrio tipo "vitrovent" o similar.
- Ventanas con bastidores y persianas de vidrio tipo "vitrovent" o similar.
- Mamparas de una y dos hojas, sin sobre luz, en vanos de albañilería.
- Marcos para puertas de madera, montados en vanos de albañilería.
- Todas las combinaciones de las piezas mencionadas que se indican en los planos.

### **Fabricación**

Las piezas de aluminio deberán ser ejecutadas por operarios expertos, en un taller provisto de las mejores herramientas y equipos para esta clase de trabajo que aseguren un perfecto acabado, de acuerdo a la mejor práctica industrial de actualidad, con encuentros y ensambles exactos, todo de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Se evitará los empalmes con cortes a 45°

La cerrajería deberá ser colocada en el taller, en todos los casos en que sea posible. En caso contrario, deberán hacerse en el taller todos los huecos, recortes, rebajos y muescas que sean necesarios.

Los cerrojos serán de embutir, irán escondidos dentro de los largueros, sin palancas, perillas ni brazos que sobresalgan a la vista.

### **Colocación**

Las piezas de carpintería de aluminio serán colocadas en los vanos que se señalan en los planos respectivos. En los casos de piezas batientes deberá tomarse en cuenta el sentido del giro indicado en los mismos planos

### **Anclaje y aislamientos**

Los planos de carpintería de aluminio muestran solamente los requerimientos arquitectónicos, siendo de responsabilidad del CONTRATISTA de proveer la colocación de tarugos de fibra o plomo, anclajes y otros elementos de sujeción en los muros y elementos estructurales como columnas y losas de piso y techo apropiadas para su perfecta estabilidad y seguridad.

## **Rendijas**

Se tendrá especial cuidado en los empalmes, escuadras y plomos, así como en la colocación de empaquetaduras para que no queden rendijas y/o defectos que permitan la entrada de aire.

## **Protección**

Las piezas saldrán del taller provistas de una envoltura de papel y/o material plástico que garantice su protección, la que no deberá ser quitada hasta el momento de su colocación.

## **Transporte y Almacenamiento**

El transporte de las piezas ensambladas desde el taller a la obra, su manipuleo y posterior traslado al sitio en que serán colocadas, deberá hacerse con las mayores precauciones.

El almacenamiento temporal dentro de la obra en el caso de necesitarse, deberá realizarse en un sitio seco, protegido de los elementos atmosféricos y del tránsito de personas y equipos, cuidando de que no sufran las consecuencias de aniegos u otras acciones que pudieran afectarlas.

## **Reemplazo:**

Deberá ser reemplazada toda pieza de aluminio o accesorio del mismo material que presenten fallas de fabricación, puntos de oxidación, raspaduras o manchas.

### **• METODO DE MEDICION**

Los trabajos de carpintería de madera serán medidos por unidad o metro cuadrado colocado, según se establece en los metrados.

### **• FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

## **01.11.00 COLOCACION DE APARATOS.**

### **APARATOS SANITARIOS.**

#### **Composición de las piezas.**

Es una pieza de losa vitrificada (sin grifería), obtenida por moldes y adecuado proceso de cocción de minerales no metálicos inorgánicos, con las superficies exteriores recubiertas de una capa vítrea fundida sobre el cuerpo.

#### **Clasificación:**

Todos los aparatos serán de primera calidad (Clase A), debiendo cumplir los requisitos establecidos para ellos en la norma ITINTEC 333.001

#### **Características:**

La superficie vidriada visible deberá estar íntimamente fundida sobre el cuerpo del aparato. El color del vidriado será uniforme y sin variaciones de tono en un mismo artefacto, juego o piezas que por su naturaleza tengan que ir acopladas.

El espesor del cuerpo medido en cualquier parte del artefacto no será menor de 6 mm.

Las piezas no presentarán defectos tales como el alabeo, ampollas, burbujas, cuarteado, decoloración, evidencia de pulimentación, falsa de vidriado, rajaduras, grietas, manchas, protuberancias, puntos, segregación terminal superficial ondulada o mate, ni piel de naranja.

Se admitirán las tolerancias admisibles de acuerdo con las normas ITINTEC establecidas.

Los aparatos sanitarios a usarse serán de fabricación nacional de óptima calidad en su especie. Los accesorios inherentes a estos (grifería), serán íntegramente de bronce con el acabado que se indica, fabricación nacional o importados según se indica en las especificaciones particulares para cada aparato.

### **01.11.01 INODOROS DE COLOR BLANCO**

#### **• DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de suministro, colocación y pruebas de los inodoros que se indican en los planos.

- **MATERIALES**

**Descripción:**

Serán similar en calidad al modelo "Rapijet" de la marca Trebol.

**Color:** Blanco.

**Dimensiones:**

610 x 368 x 375 mm.

**Accesorios:**

Asiento de frente abierto de melamine.

**Conexiones:**

Para agua fría, con tubería de abasto termoplástico de diámetro ½"

- **METODO DE CONSTRUCCION**

**Montaje:**

Fijado al piso terminado sobre anillo de cera con dos pernos de anclaje y capuchones tapapernos.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de colocación de inodoros serán medidos por unidad colocada.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

**01.11.02 LAVATORIO DE PARED BLANCO.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de suministro, colocación y pruebas de los lavatorios que se indican en los planos.

- **MATERIALES**

**Descripción:**

El lavatorio con poza de 6.3 lt. de capacidad, con depresión para jabonera y con rebose oculto, similar en calidad al modelo "Rapijet" de la marca "Trebol".

**Color:** Será de color blanco.

**Dimensiones:**

495 x 420 mm.

**Operación:**

Control manual.

**Accesorios:**

Trampa "P" y desagüe de bronce cromado de diámetro 1 ¼", con tapón y cadena.

**Conexiones:**

Para agua fría, con tubería de abasto termoplástico de diámetro ½" y válvula de interrupción tipo angular.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

**Montaje:**

Colgado de la pared mediante dos soportes de fierro (uñas de sujeción).

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de colocación de lavatorios serán medidos por unidad colocada.

**FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### 01.11.03 LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE

- **DESCRIPCION:**

Comprende los trabajos de suministro, colocación y pruebas de los lavaderos de acero inoxidable que se indican en los planos.

- **MATERIALES:**

**Descripción:**

Lavadero de acero inoxidable de empotrar y bordes redondeados. Tres orificios para grifería y uno para desagüe.

**Color:** Acero inoxidable pulido satinado.

**Dimensiones:**

Las dimensiones correspondientes a lavaderos de acero inoxidable son:

1 poza más escurridero de 970 x 525 x 165 mm.

**Operación:**

Control manual.

**Accesorios:**

Trampa "P" y desagüe de bronce cromado de diámetro 1 ¼", con tapón y cadena.

**Conexiones:**

Para agua fría, con tubería de abasto termoplástico de diámetro ½" y válvula de interrupción tipo angular.

- **METODO DE CONSTRUCCION:**

**Montaje:**

Fijado sobre mueble de madera o losa de concreto y empaquetadura perimetral.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de colocación de lavaderos de acero inoxidable serán medidos por unidad colocada.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

#### **01.11.04 LAVADERO DE GRANITO**

- **DESCRIPCION.**

Lavadero de granito de una poza con escurridero frontal de 60 x 45 cm. de medidas exteriores promedio, con respaldo de 15 cm. de altura con dos orificios centrales para grifería.

**Color:**

Será del color natural del material acabado.

**Características:**

Las características generales de material y acabado deberán ser aprobadas por el Supervisor en base a las propuestas y muestras presentadas por el Contratista.

**Accesorios:**

- Grifería de llaves de bronce para agua fría y caliente
- Desagüe de 1 ½ ”
- Trampa “P”

- **COLOCACION**

Se colocarán según su indica los detalles correspondientes, con piezas de base en caso de que el artefacto así lo requiera y en la ubicación señalada en los planos 1:50

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de colocación de lavaderos de acero inoxidable serán medidos por unidad colocada.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

#### **01.11.05 DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE (Incluye Accesorios).**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de colocación y pruebas de las duchas simples cromadas de 1 llave en los servicios higiénicos que se indican en los planos.

- **MATERIALES**

**Descripción:**

La grifería estará compuesta por una fundición de bronce macizo con cuerpo de una sola pieza, con mecanismos de cierre de discos cerámicos, aireados y lubricación interna permanente.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

**Montaje:**

Se colocará en cada ducha, previa aprobación del Supervisor, y en la ubicación indicada en los planos.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de colocación de ducha simple cromada serán medidos por unidad colocada.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

**01.12.00 VARIOS.****01.12.01 JUNTA DE CONSTRUCCION DE TEKNOPORT.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de acabados factibles a realizarse en los elementos que se indiquen en los planos, como es imposible evitar cierta discontinuidad en el alineamiento o en el color del concreto terminado en juntas de construcción verticales u horizontales; es por lo tanto recomendable a usar estas juntas de y a la vez reducir su cantidad al mínimo.

- **MATERIALES**

Se utilizará planchas de teknoport según el espesor indicado en los planos.

Se considerará planchas de teknoport con espesor de 2" en vigas, columnas, losas aligeradas, cimientos y sobrecimientos.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

El espaciamiento de juntas de construcción debe ser determinado de tal manera que permita velocidad de llenado mayores a 2 metros por hora verticalmente, esta eliminación ayuda a la eliminación de bolsas de aire en la masa de concreto.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de juntas de construcción con teknoport serán medidos por metro cuadrado ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### **01.12.02 BRUÑAS.**

- **DESCRIPCION**

Comprende los trabajos de acabados factibles a realizarse en los elementos que se indiquen en los planos, con proporciones definidas de mezcla con el objeto de presentar una superficie de protección, impermeabilización y tener un mejor aspecto de los mismos. Todos los revestimientos se ejecutarán en los ambientes indicados en los cuadros de acabados y/o planos de detalles.

- **MATERIALES**

Estos trabajos se ejecutaran con un mortero de cemento-arena fina en las proporciones que se indican a continuación para cada tipo de tarrajeo. En los casos requeridos en los planos o cuadro de acabados, se utilizara impermeabilizante en polvo a base de una combinación concentrada de agentes estereato repelente al agua y reductores de las mismas que evita la absorción o penetración del agua en la estructura.

- **METODO DE CONSTRUCCION**

En la ejecución del revestimiento con la finalidad de dar soluciones arquitectónicas, se introducen bruñas que se ejecutarán con todo cuidado a fin de que tanto las aristas y los ángulos interiores presenten una línea perfectamente alineada. La proporción de mezcla será 1:3 cemento-arena; su ejecución debe ser con tarrajeo.

- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de bruñas serán medidos por metro lineal ejecutado.

- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descritas serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

### **01.12.03 LIMPIEZA GENERAL DE OBRA.**

El CONTRATISTA se obligará a mantener regularmente la obra limpia, libre de escombros, residuos de desmonte, basuras, etc.

A estas tareas debe sumarse el absoluto cuidado ambiental, evitando impactos de residuos, basuras, derrames, etc.

La obra debe conservar en todo lo posible la naturaleza y coordinar con la entidad responsable (PMP) dicha conservación.

Asimismo, previo a la recepción de las Obras, dispondrá de una limpieza general.

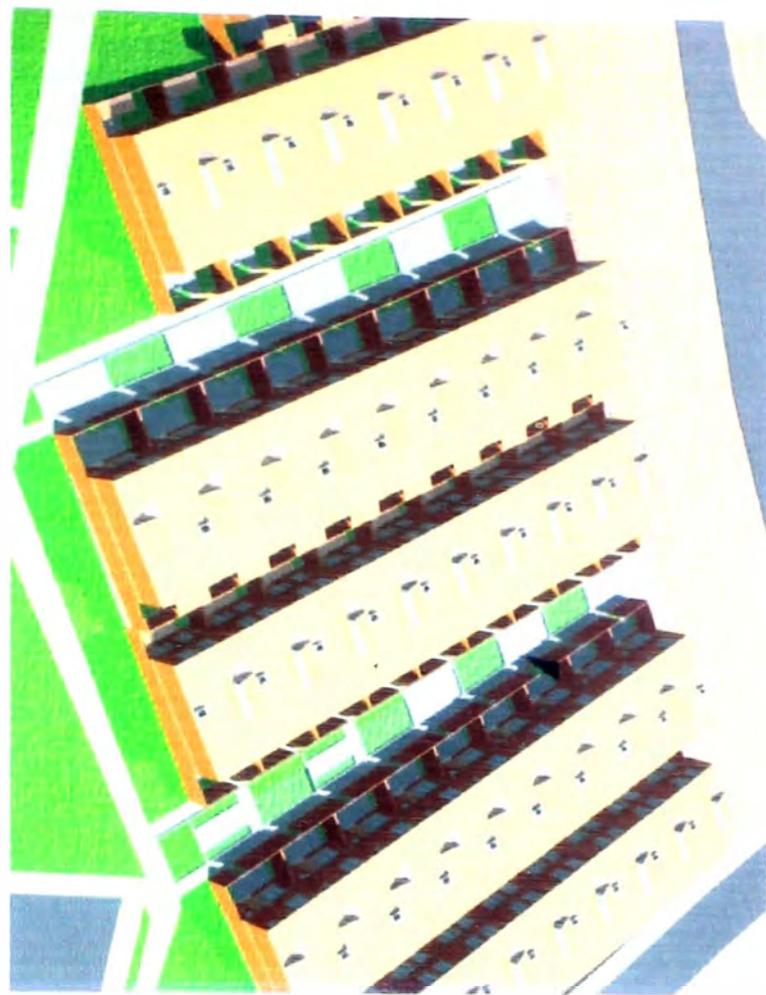
- **METODO DE MEDICION**

Los trabajos de limpieza general de obra serán medidos por mes y/o lo indicado en el presupuesto.

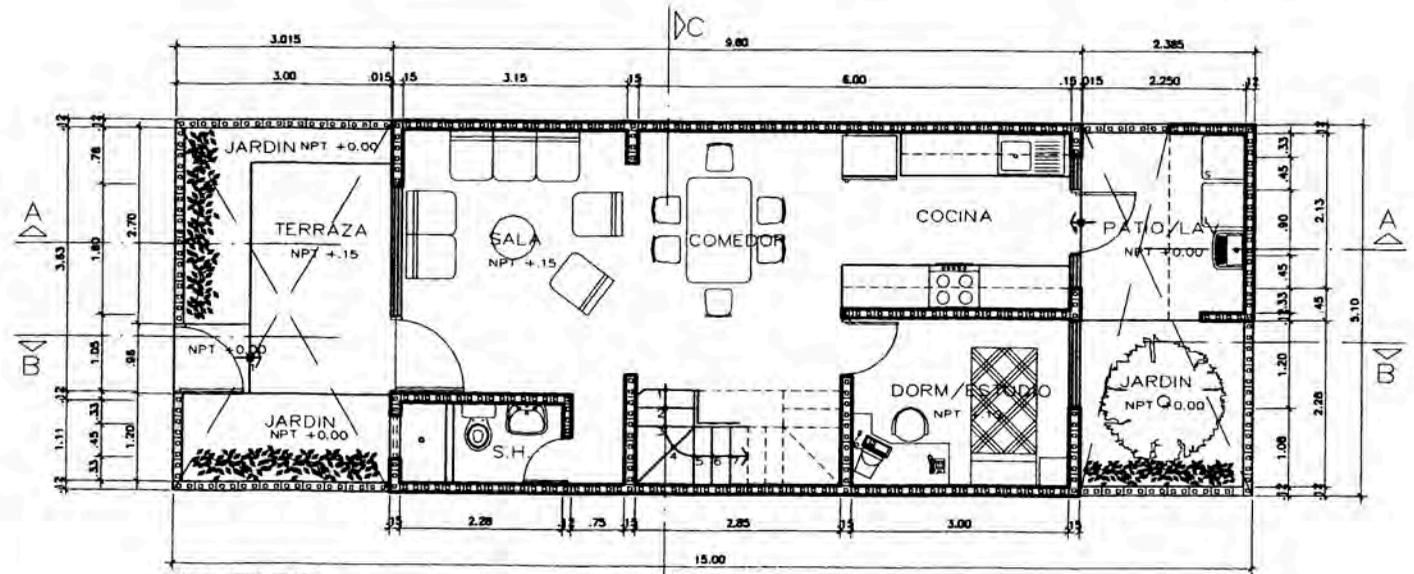
- **FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas en la forma arriba descrita serán pagadas al precio unitario correspondiente establecido en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra, materiales, equipos y herramientas, por el suministro y transporte, almacenaje y manipuleo, y todos los imprevistos surgidos para la ejecución de los trabajos descritos.

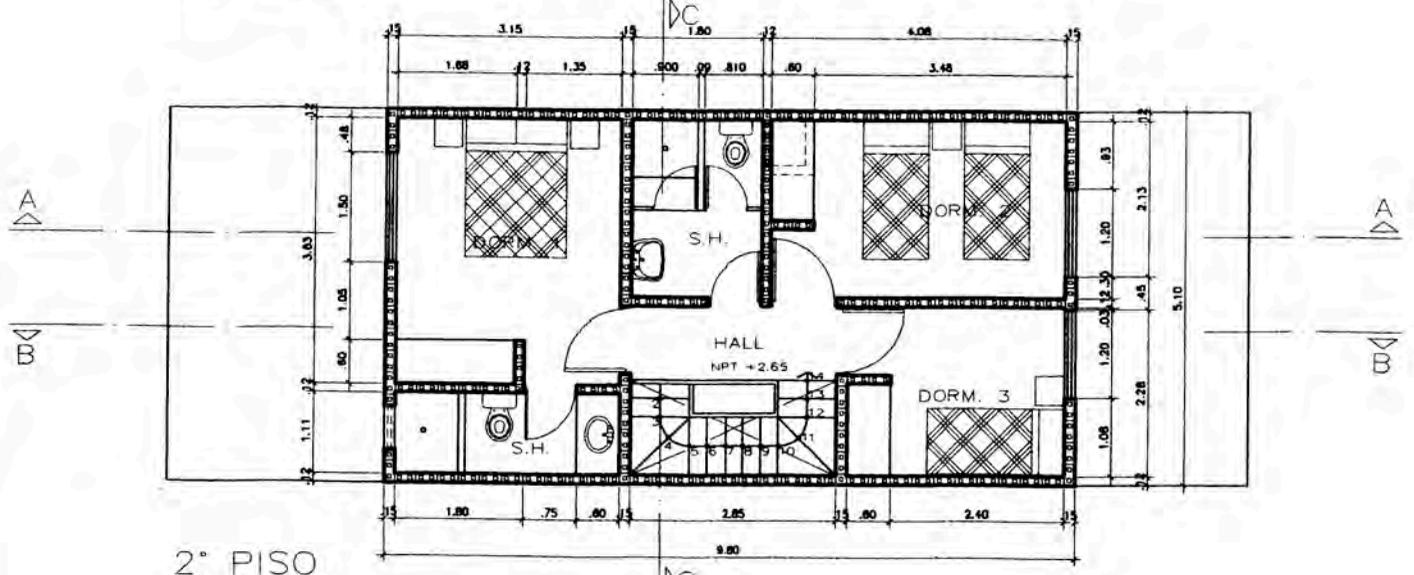
# PLANOS



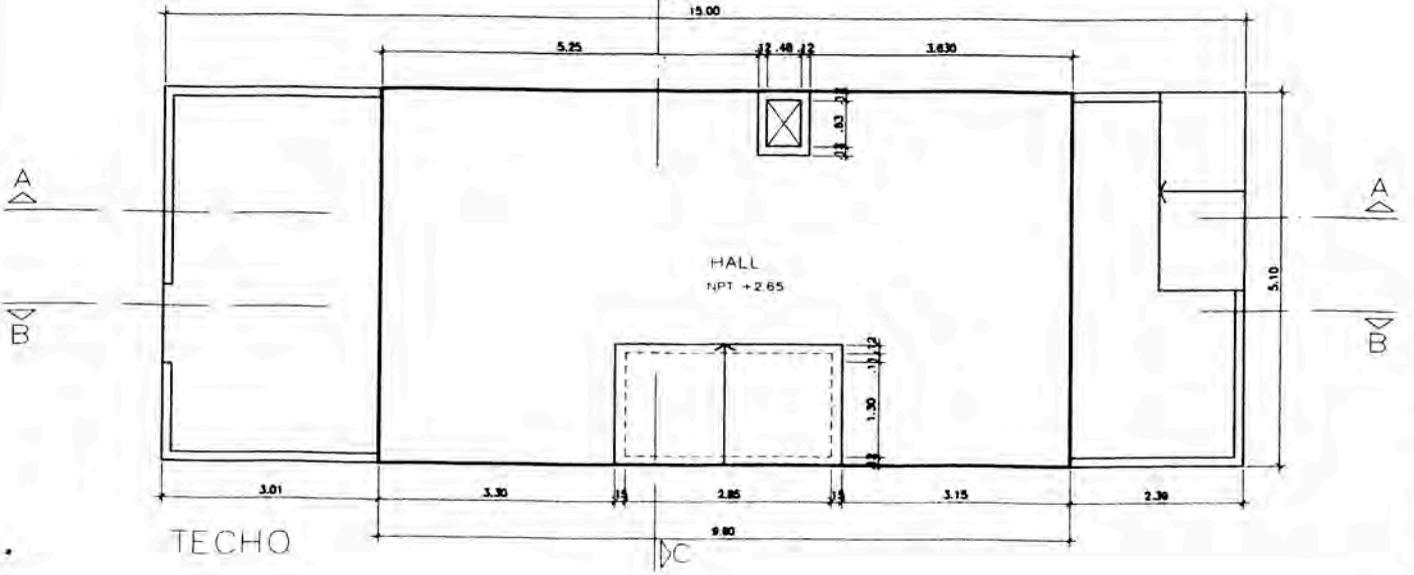




1° PISO  
A.C. 48.45 m<sup>2</sup>

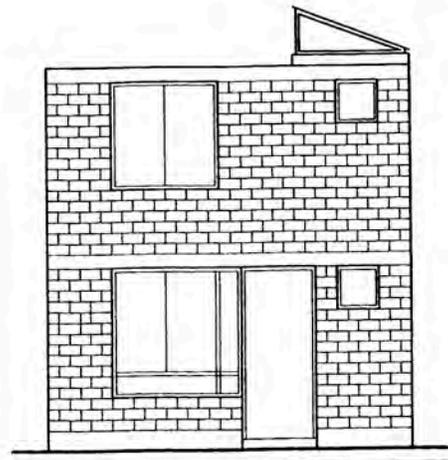


2° PISO  
A.C. 48.45 m<sup>2</sup>

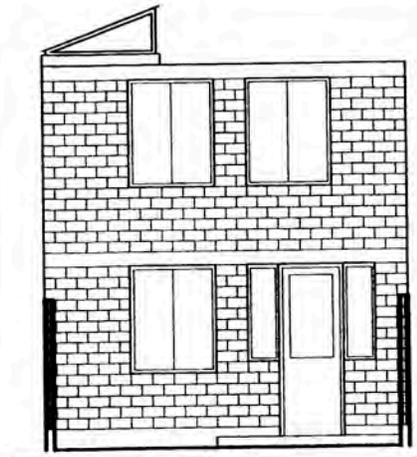


TECHO

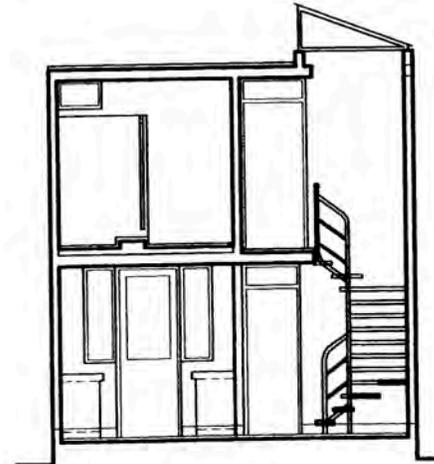
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	A-01
	DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL	
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLÓGICAS	ARQUITECTURA: PLANTAS	A-01



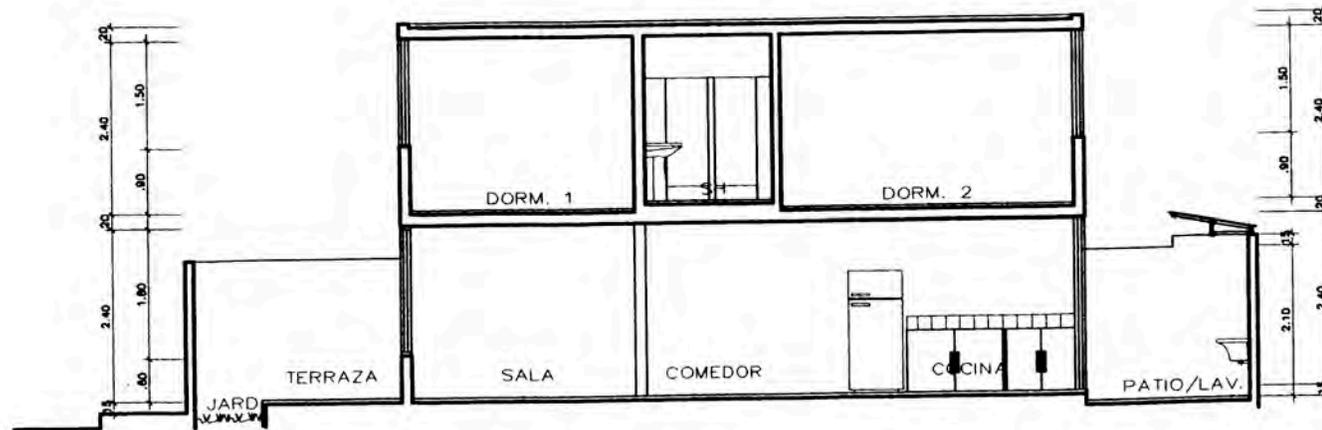
ELEVACION PRINCIPAL



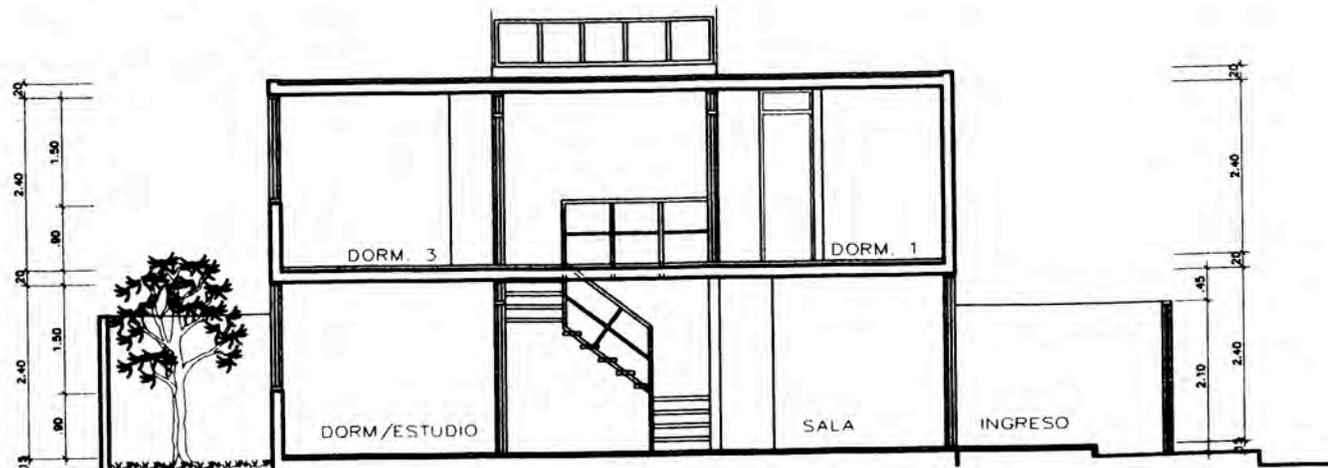
ELEVACION POSTERIOR



CORTE C-C

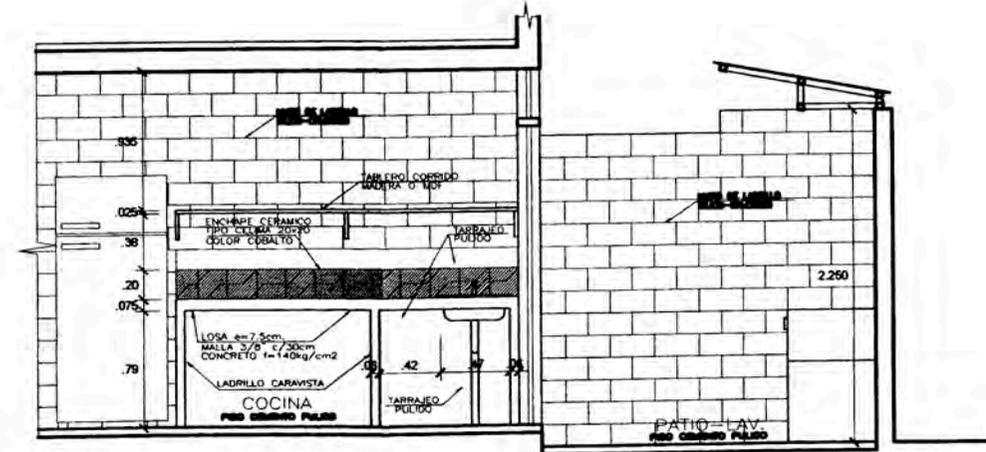
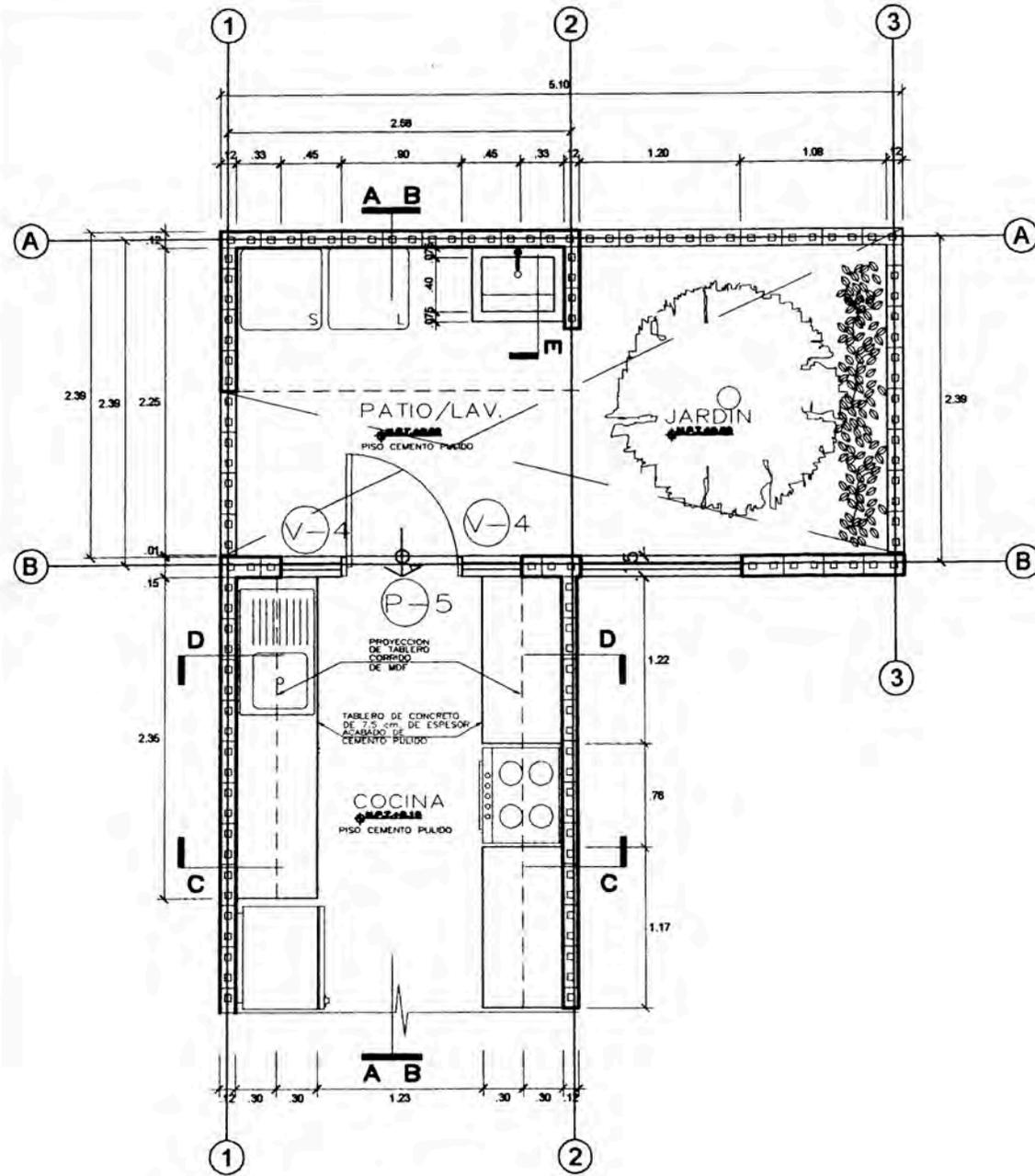


CORTE A-A

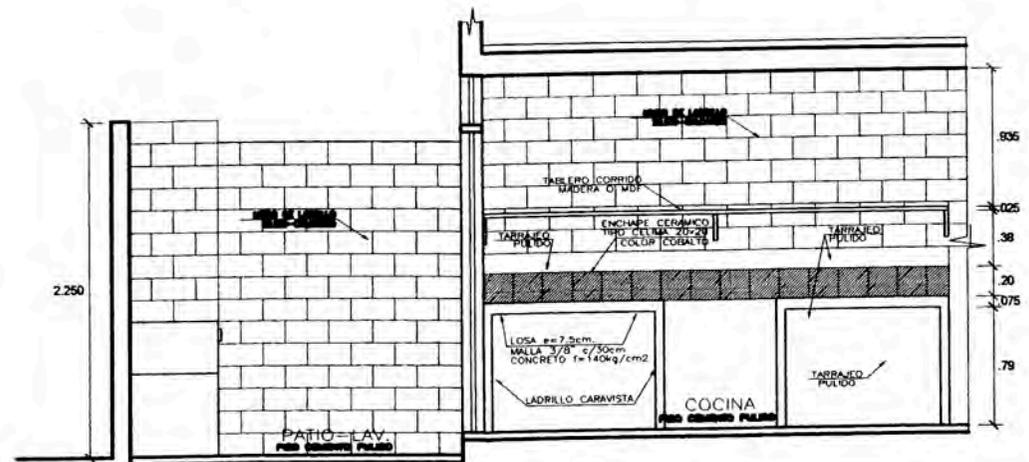


CORTE B-B

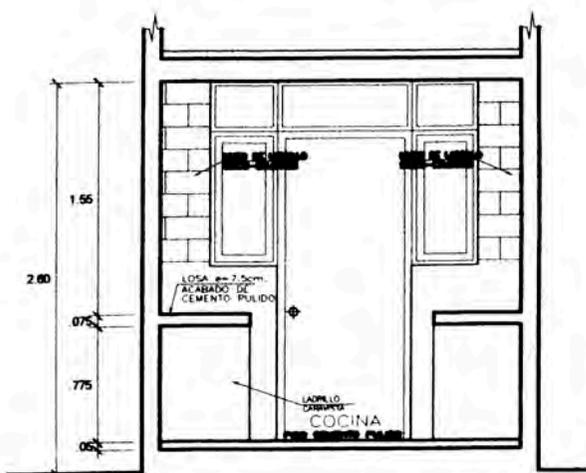
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	A-02
	DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL	
PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL "BARRIOS DE PACHACUTEC"	ARQUITECTURA: CORTES Y ELEVACIONES	Escala: 1:50
	Fecha: 2010	



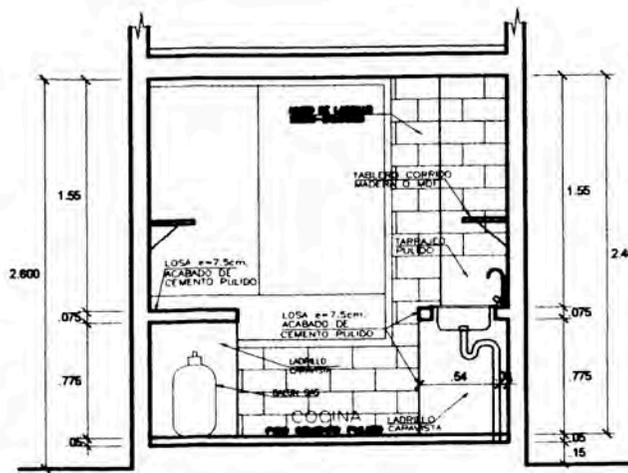
**CORTE A-A**  
ESCALA 1/20



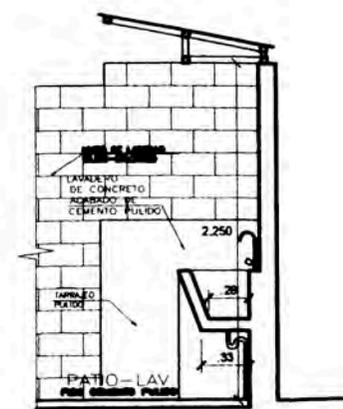
**CORTE B-B**  
ESCALA 1/20



**CORTE C-C**  
ESCALA 1/20

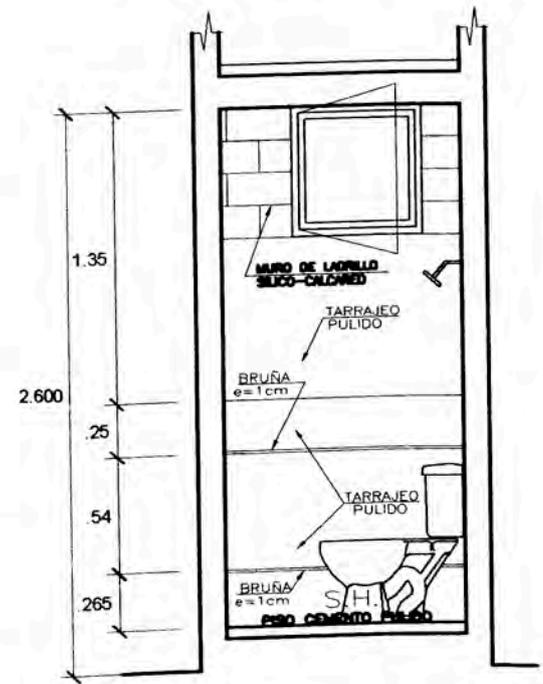
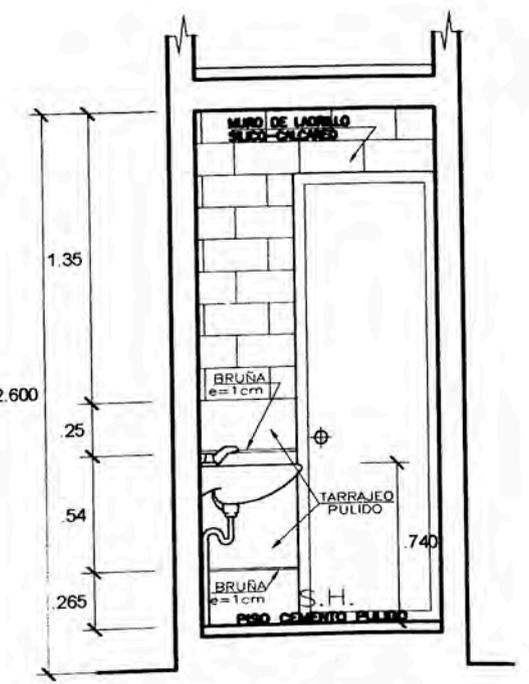
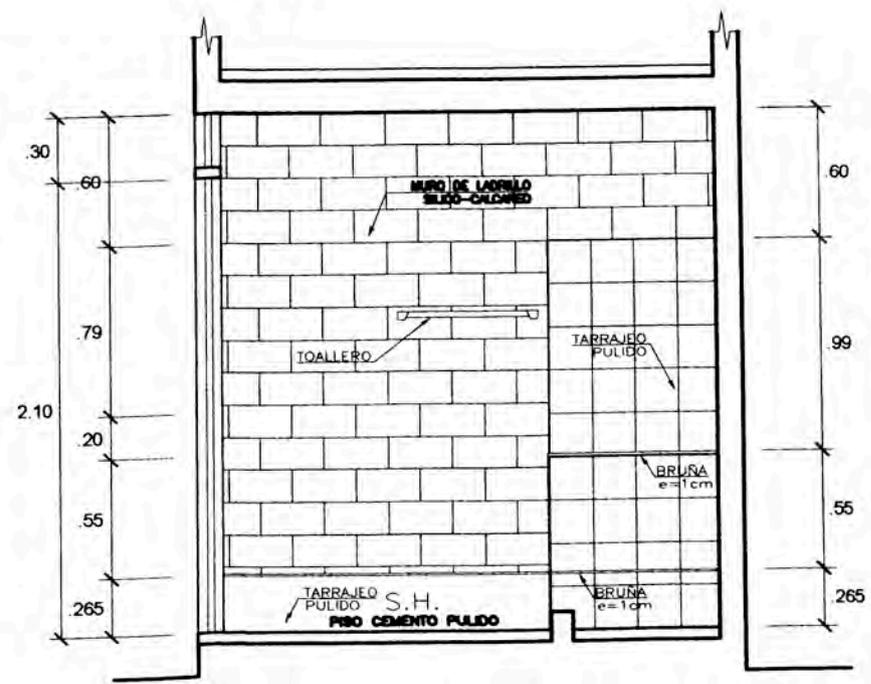
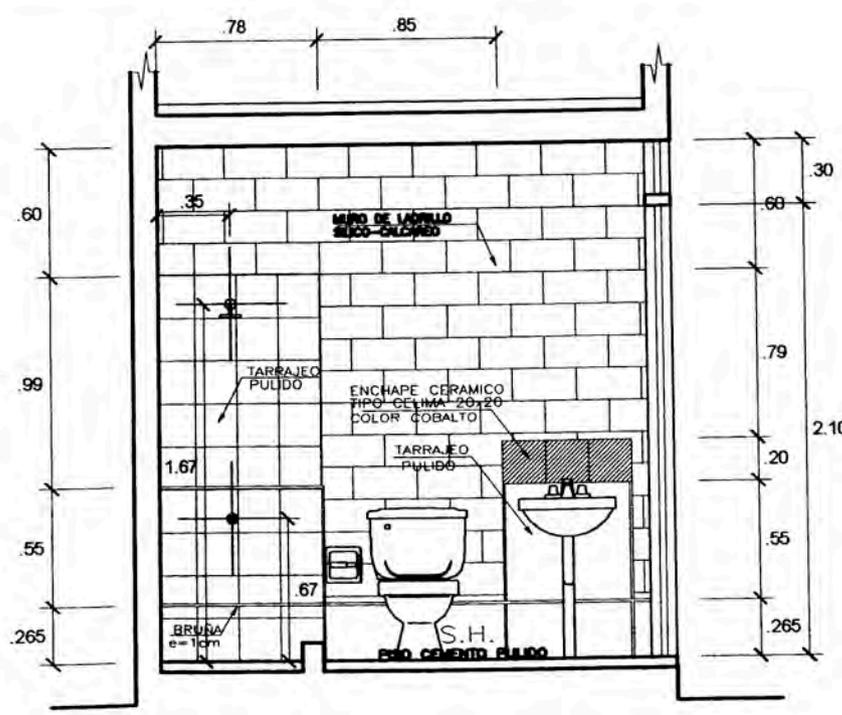
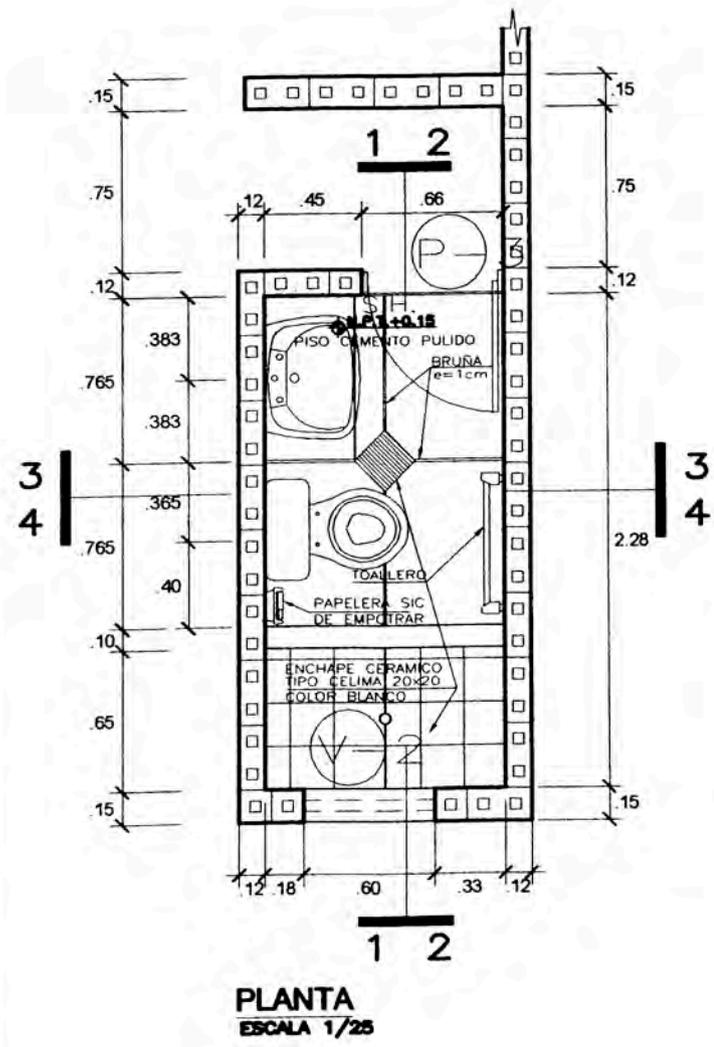


**CORTE D-D**  
ESCALA 1/20

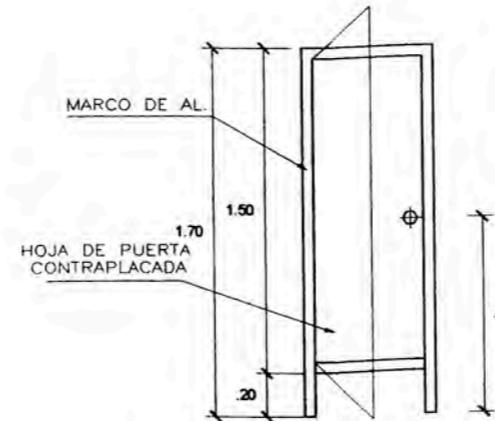
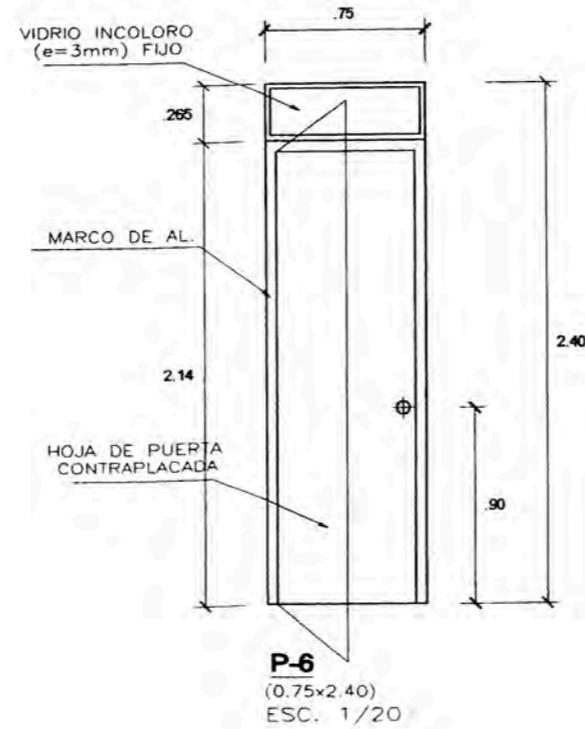
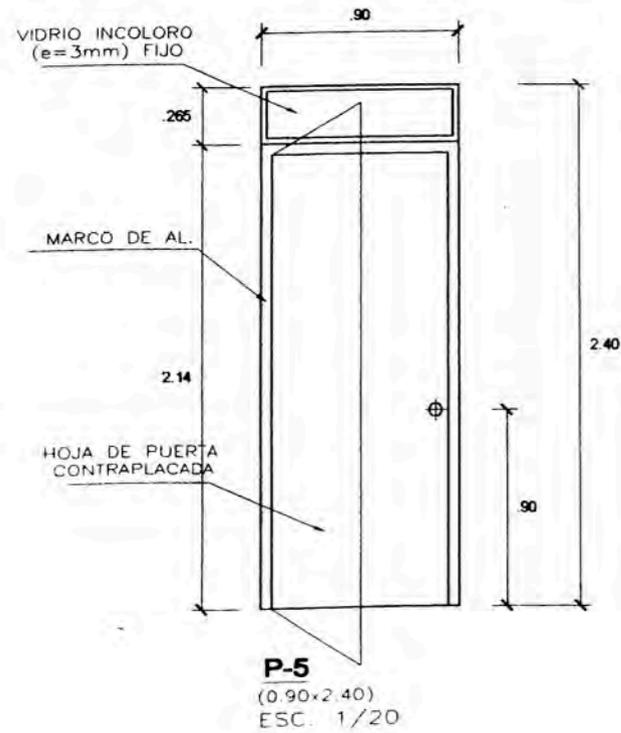
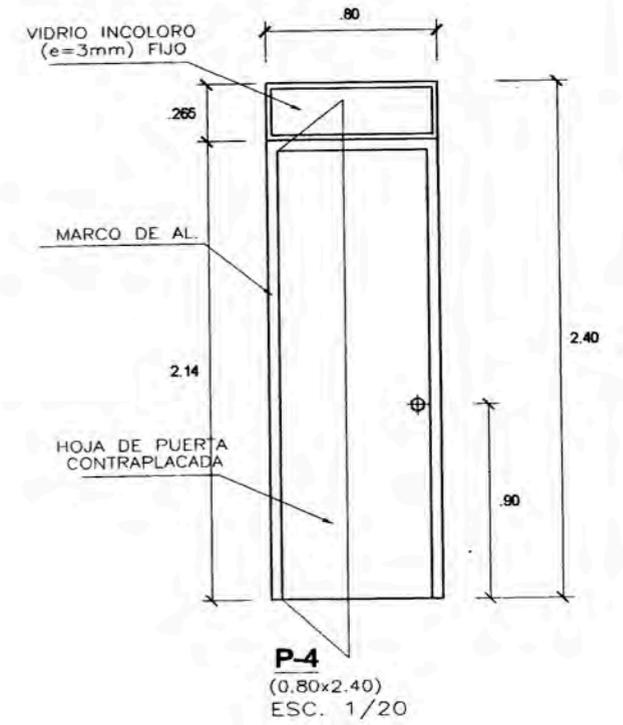
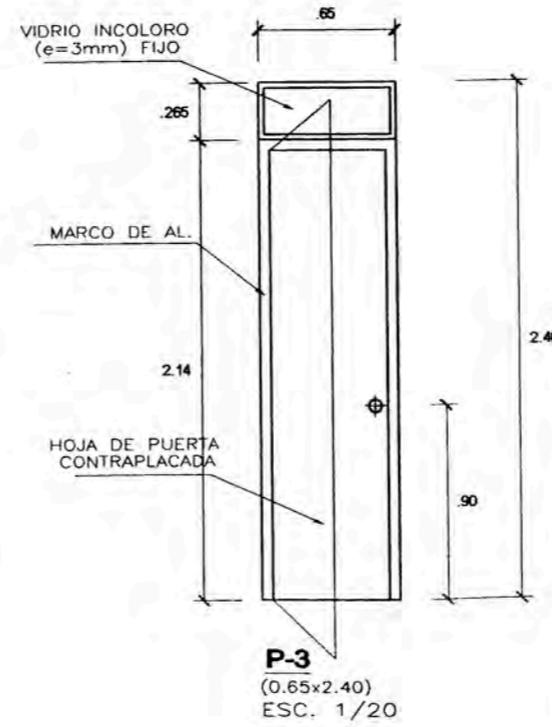
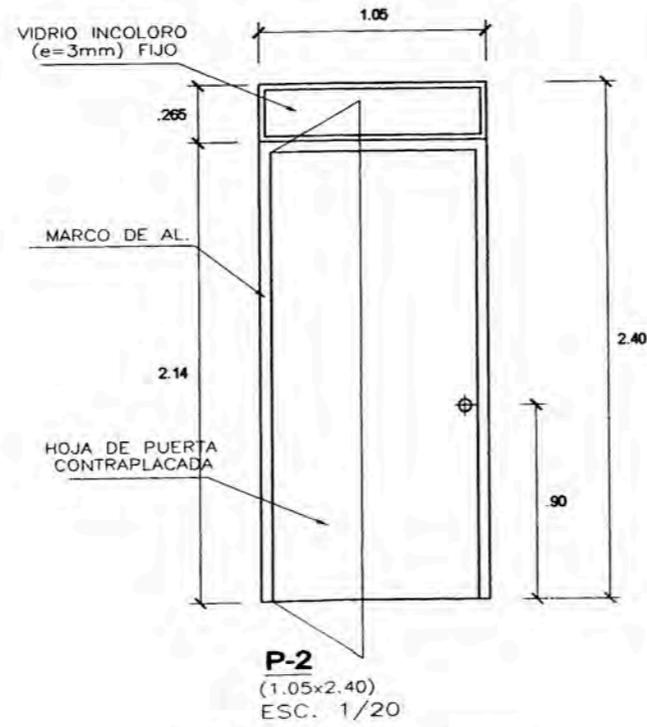
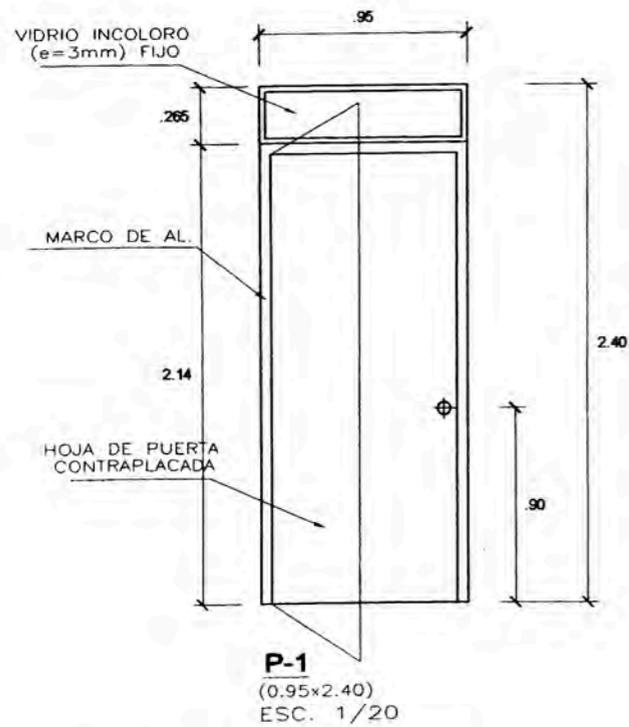


**CORTE E-E**  
ESCALA 1/20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	D-01
	DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL	
PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PAJAHUETEC"		D-01
DETALLES: COCINA		



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL			
DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL				
	PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"			D-02
	DETALLES: BAÑO			
<small>GRUPO DISEÑO</small>	<small>GRUPO DISEÑO</small>	<small>GRUPO DISEÑO</small>	<small>GRUPO DISEÑO</small>	<small>FECHA</small> 24/02/20 <small>ESCALA</small> 1/25 <small>NO. PLAN</small> 02-02-000

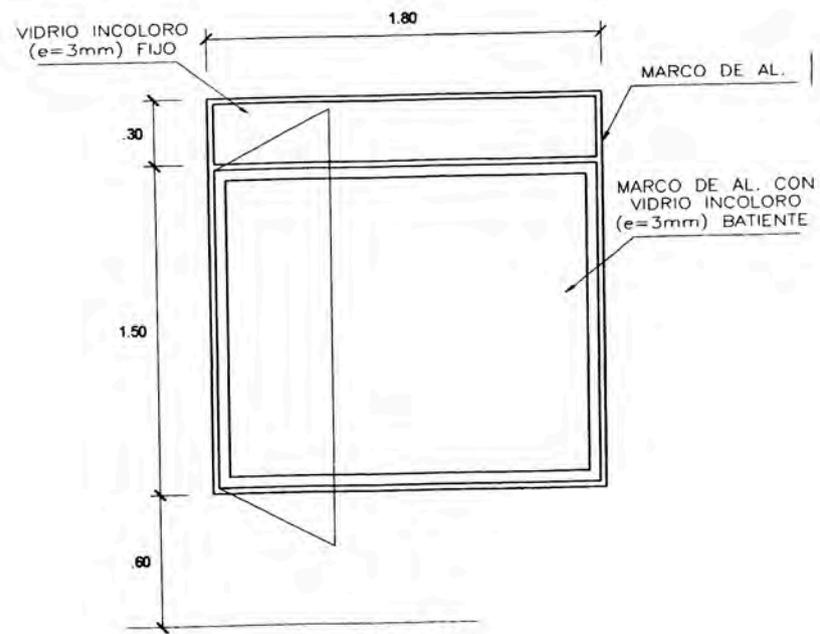


CUADRO DE VANOS		
VANOS	ANCHO	ALTO
P-1	0.95	2.40
P-2	1.05	2.40
P-3	0.65	2.40
P-4	0.80	2.40
P-5	0.90	2.40
P-6	0.75	2.40
P-7	0.60	2.40

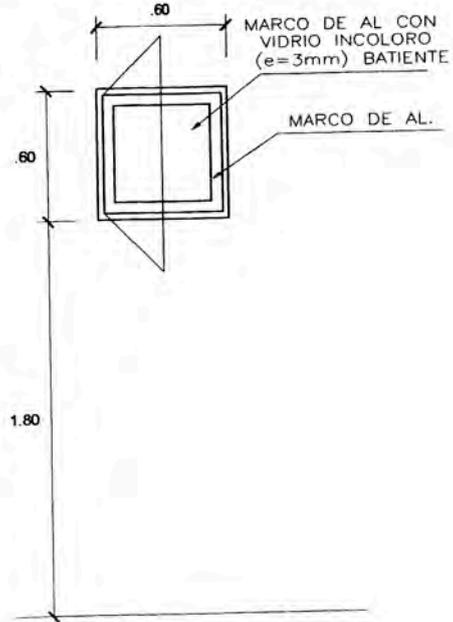
**\* NOTA:**

- TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA
- MUESTRAS DE LOS COLORES Y LA CALIDAD DE LOS ACCESORIOS Y ACABADOS, DEBERAN SER PRESENTADOS A LOS PROYECTISTAS PARA SU APROBACION ANTES DE SU EJECUCION.

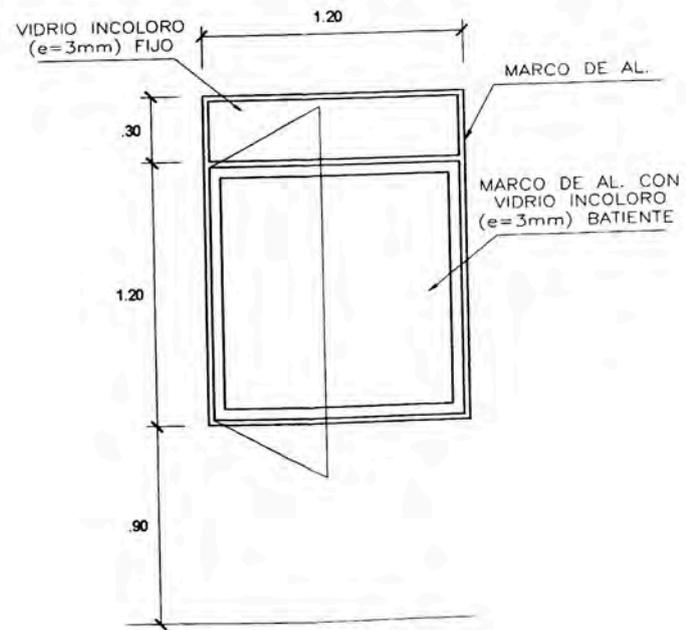
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	D-03
	DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL	
PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"	DETALLE: PUERTAS	1/20



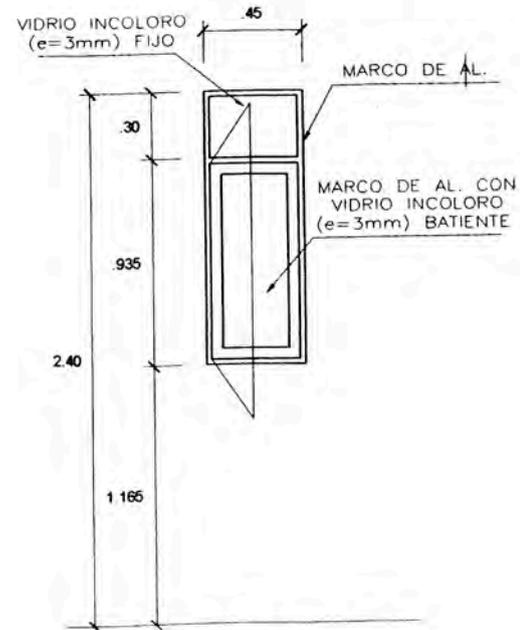
**V-1**  
(1.80x1.50)  
ESC. 1/20



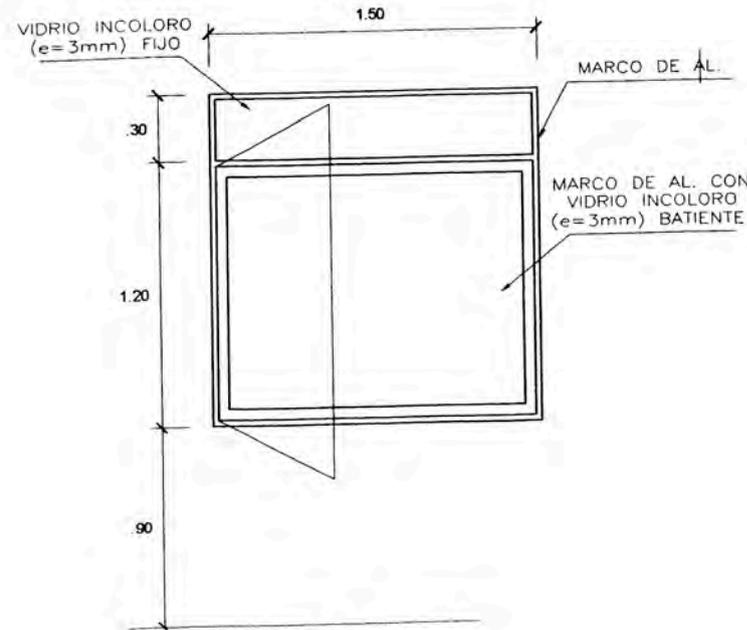
**V-2**  
(0.60x0.60)  
ESC. 1/20



**V-3**  
(1.20x1.50)  
ESC. 1/20



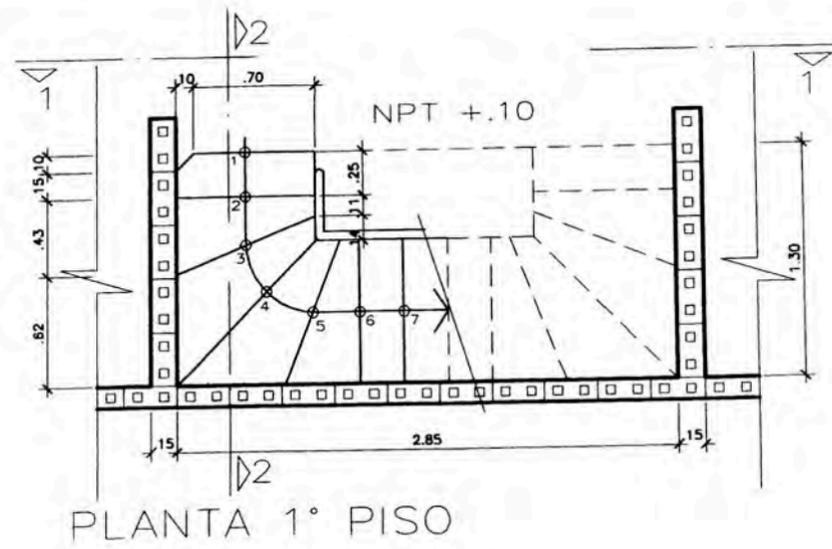
**V-4**  
(0.45x1.235)  
ESC. 1/20



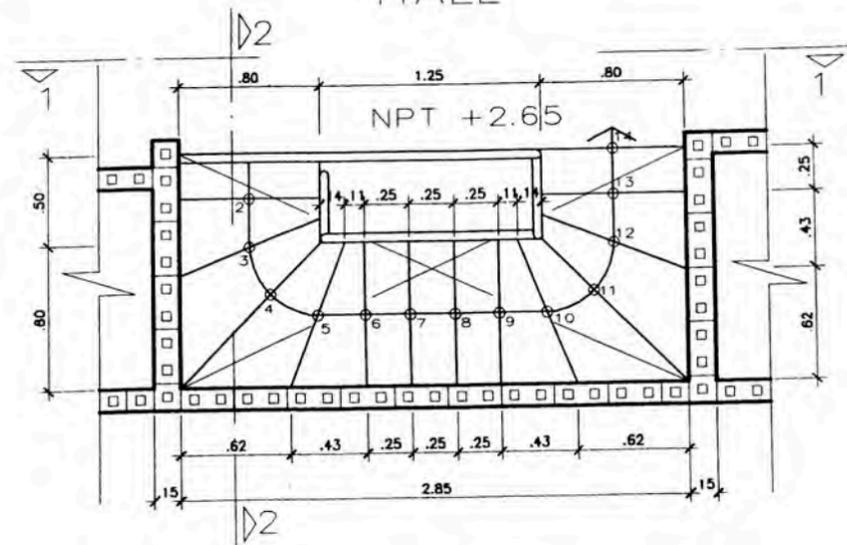
**V-5**  
(1.50x1.50)  
ESC. 1/20

CUADRO DE VANOS			
VANOS	ANCHO	ALTO	ALF.
V1	1.80	1.80	0.60
V2	0.60	0.60	1.80
V3	1.20	1.50	0.90
V4	0.45	1.235	1.165
V5	1.50	1.50	0.60

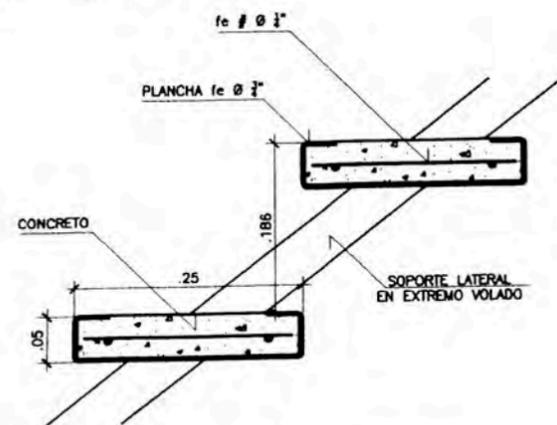
**\* NOTA:**  
 - TODAS LAS MEDIDAS DEBERAN SER VERIFICADAS EN OBRA  
 - MUESTRAS DE LOS COLORES Y LA CALIDAD DE LOS ACCESORIOS Y ACABADOS, DEBERAN SER PRESENTADOS A LOS PROYECTISTAS PARA SU APROBACION ANTES DE SU EJECUCION.



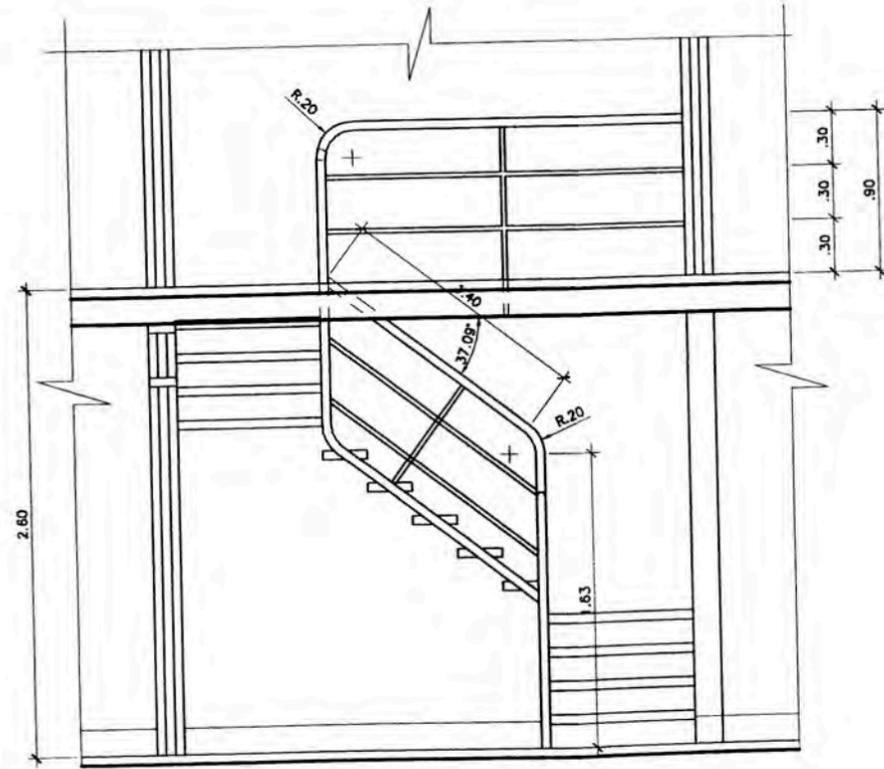
PLANTA 1° PISO  
HALL



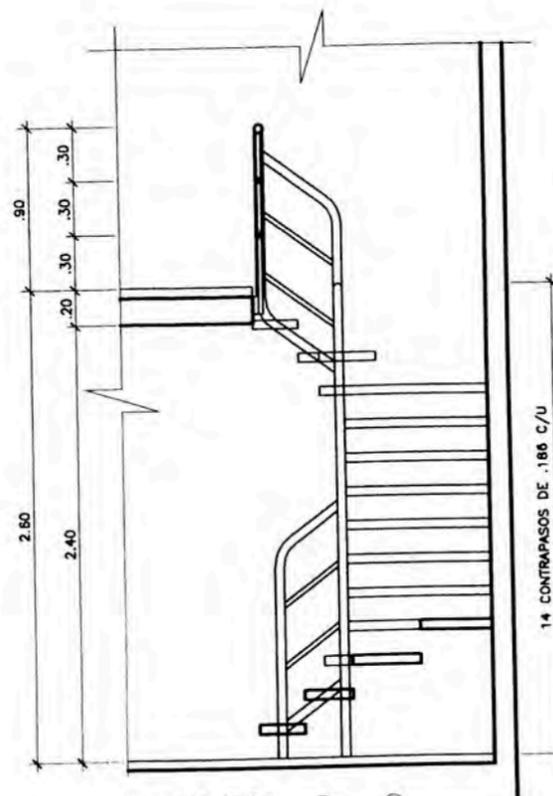
PLANTA 2° PISO  
Esc. 1/25



DET. PASO TIPICO  
Esc. 1/5

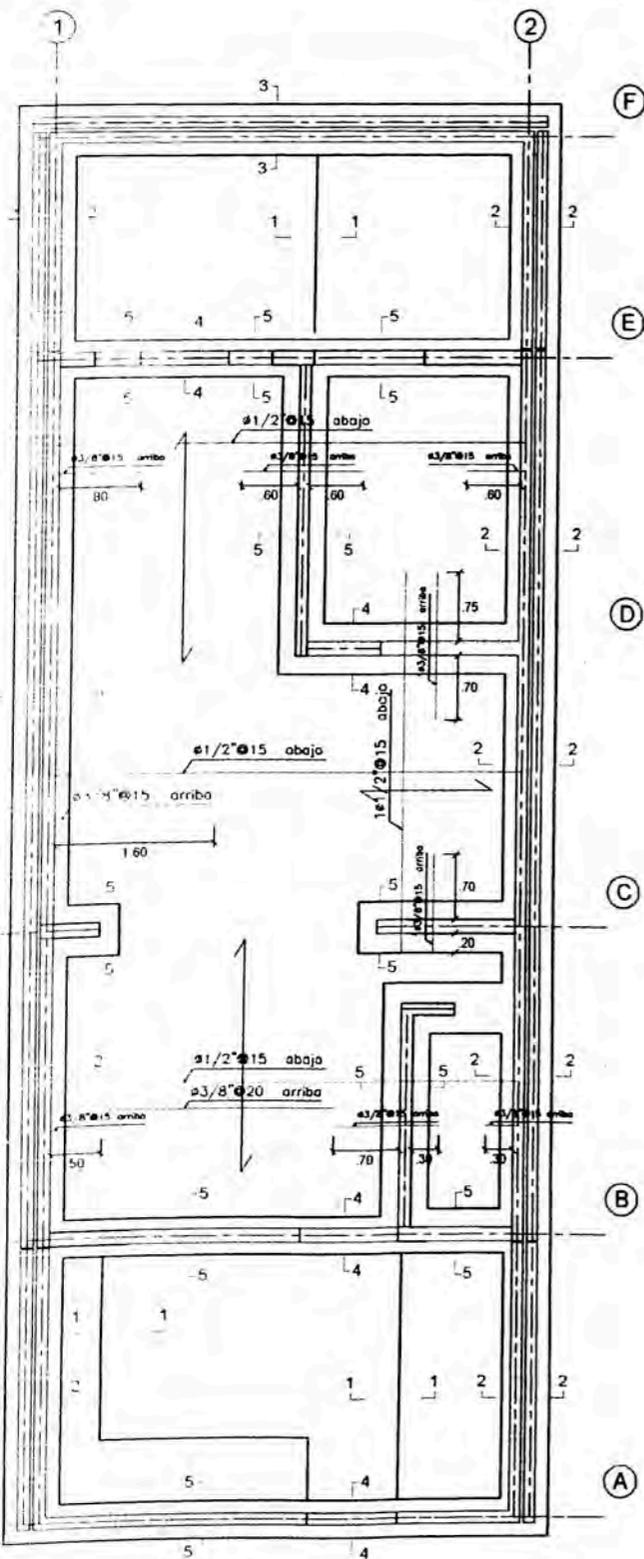


CORTE 1-1  
Esc. 1/25



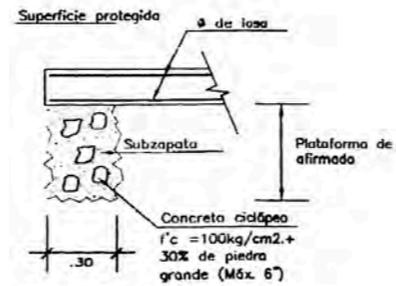
CORTE 2-2  
Esc. 1/25

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		D-05 <small>2018</small>
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
	DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL		
	PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"		1/25 <small>2018</small>
	DETALLES: ESCALERA		

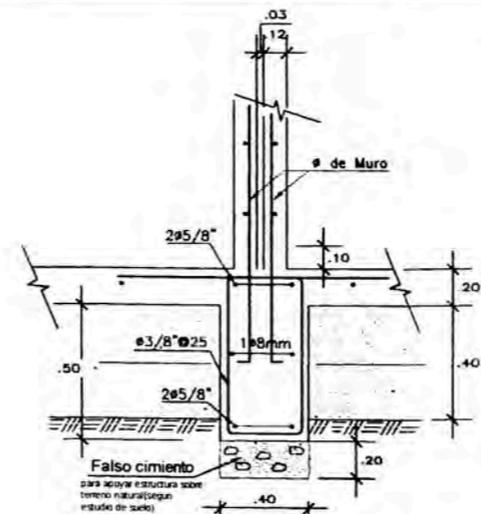


**CIMENTACION**  
(SOBRECARGA = 200 kg/m<sup>2</sup>)

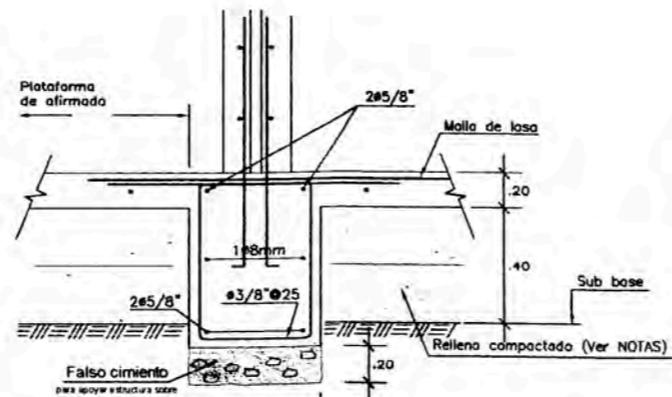
h = 20cm, tendido  
h = afirmado compactado



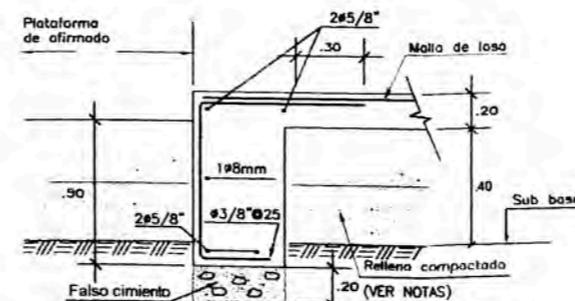
**CORTE 1**  
ESC: 1/20



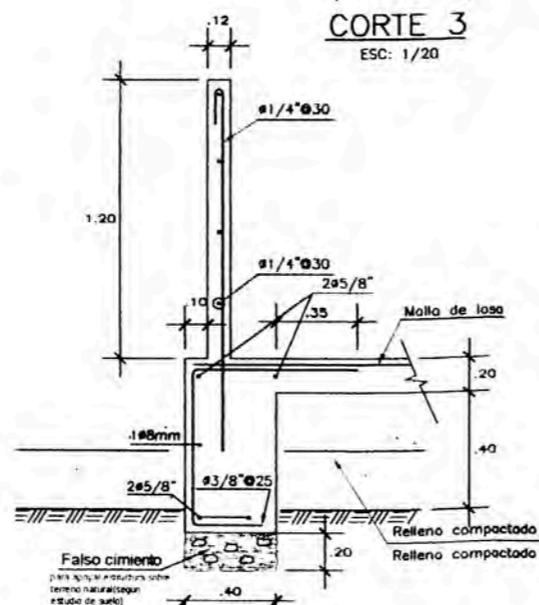
**CORTE 2**  
ESC: 1/20



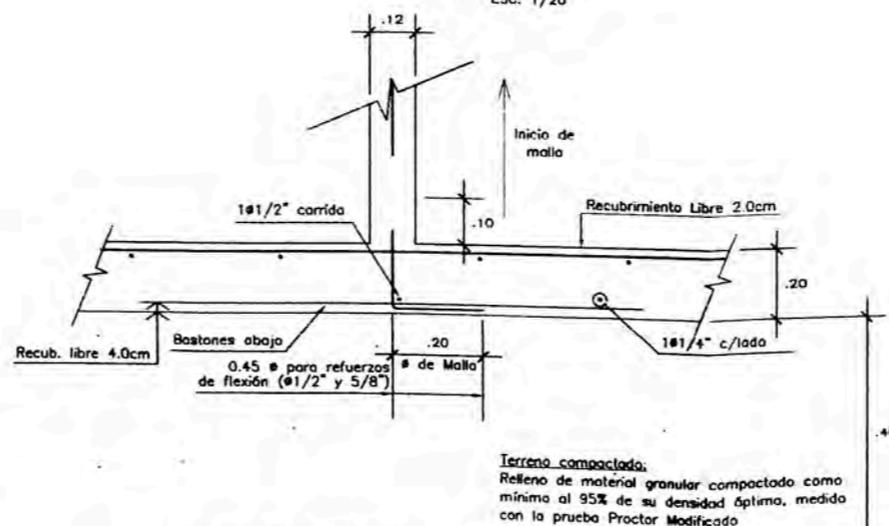
**CORTE 3**  
ESC: 1/20



**CORTE 4**  
ESC: 1/20



**CORTE 5** (Alfizares)  
ESC: 1/20



**CORTE TIPICO LOSA DE CIMENTACION**  
Detalle de arranque para muros interiores ESC: 1/10

**LONGITUD DE EMPALMES Y GANCHOS**

Ø (pulg)	MUROS (cms)	VIGAS (cms)	ESTRIBOS (cms)	GANCHOS (cms)
1/4"	40	30	6.5	15
3/8"	60	40	10	25
1/2"	75	50	-	30
5/8"	90	60	-	35
3/4"	110	70	-	40

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

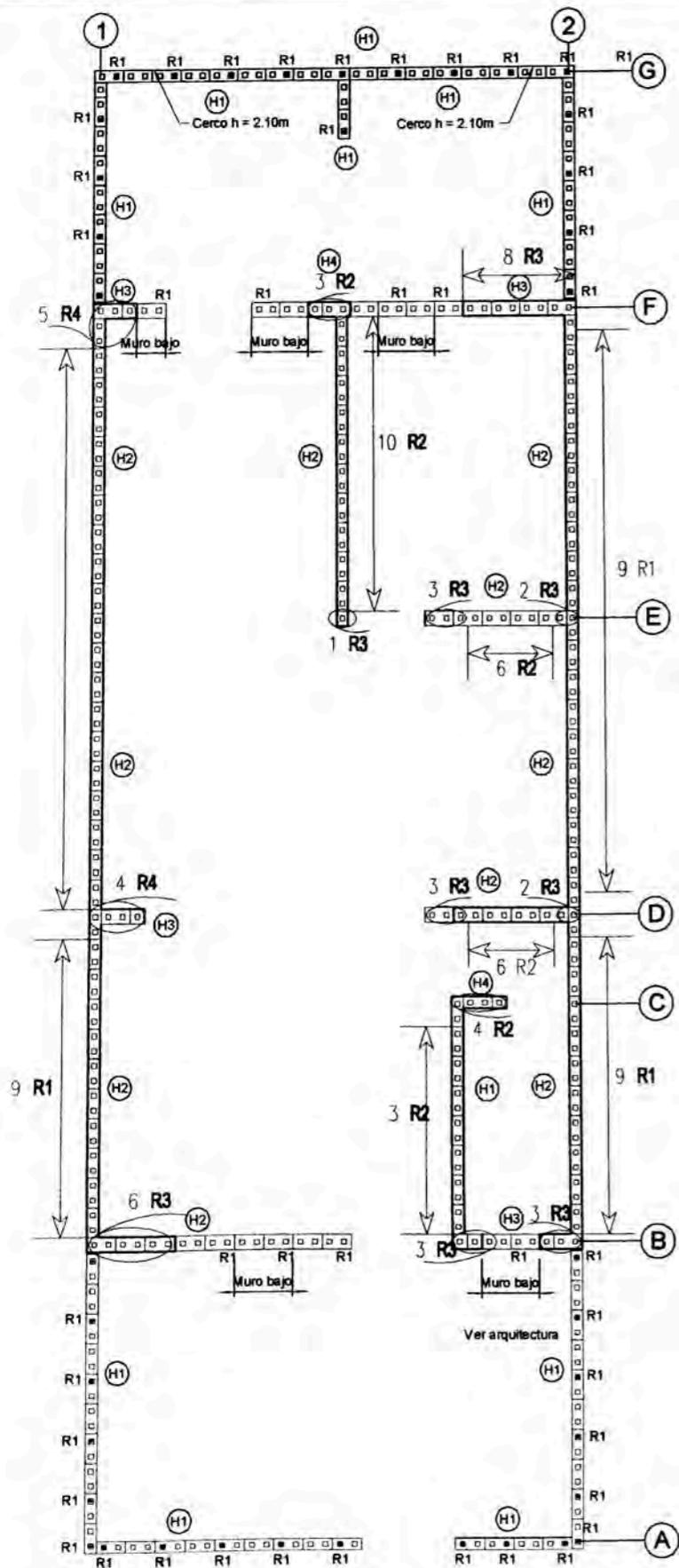
<b>TERRENO</b>	Esfuerzo admisible en el terreno (según estudio de suelos del Ing' Jesus Baltazar F. CIP. 66670)	$\sigma = 1.16 \text{ kg/cm}^2$
<b>CONCRETO</b>	Falso cemento + 30% pg	$f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$
	Carrisos	$f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
	Losas y dinteles	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
<b>ACERO</b>	Acero de refuerzo Grado 60 (ITINTEC 341-031)	$f_y = 4.200 \text{ kg/cm}^2$
<b>ALBAÑILERIA</b> (Norma ITINTEC 339.005)	Bloques silico calcarea, 12 x 30 x 15	$f_b = 180 \text{ kg/cm}^2$
	TIPO V, ITINTEC 331.017	$f_m = 90 \text{ kg/cm}^2$
<b>CONCRETO LIQUIDO</b>	Concreto liquido en todos los alveolos y canales, 1:3 cemento : arena. Slump 11"	
<b>Recubrimientos en elementos de concreto armado</b>		
	Losas y vigas chatas	2.5 cm
<b>SOBRECARGAS DE DISEÑO</b>	Áreas de vivienda	200 kg/m <sup>2</sup>
<b>Factores Para la Determinación de Fuerzas Sísmicas</b>		
	Z	0.4
	U	1.0
	C	2.5
	S	1.2
	R	6.0

**sistema constructivo**  
ALBAÑILERIA ARMADA  
SÍLICO CALCAREA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL  
PROYECTO PRELIMINARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL  
"BARRIOS DE PACHACUTEC"

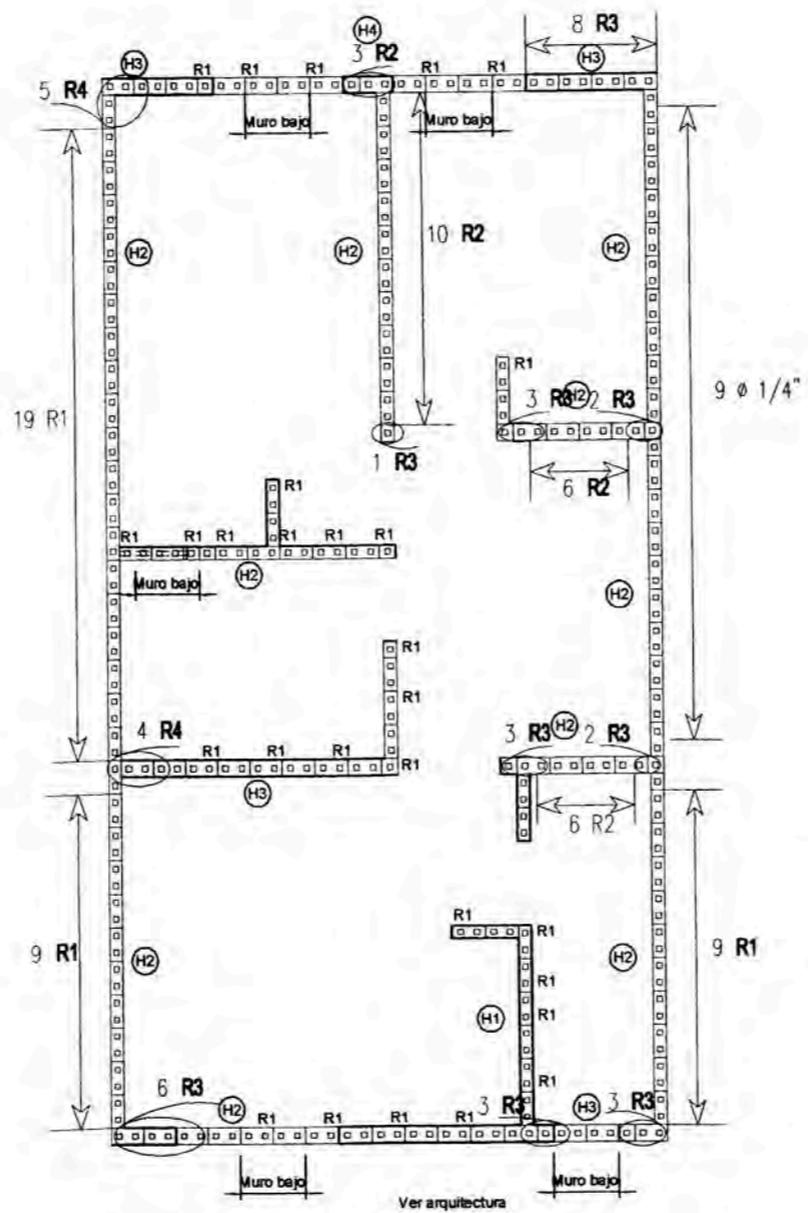
**CIMENTACION**

E-01



**MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA**  
1er NIVEL  
MODULO 1 CASA

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



**MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA**  
2do NIVEL  
MODULO 1 CASA

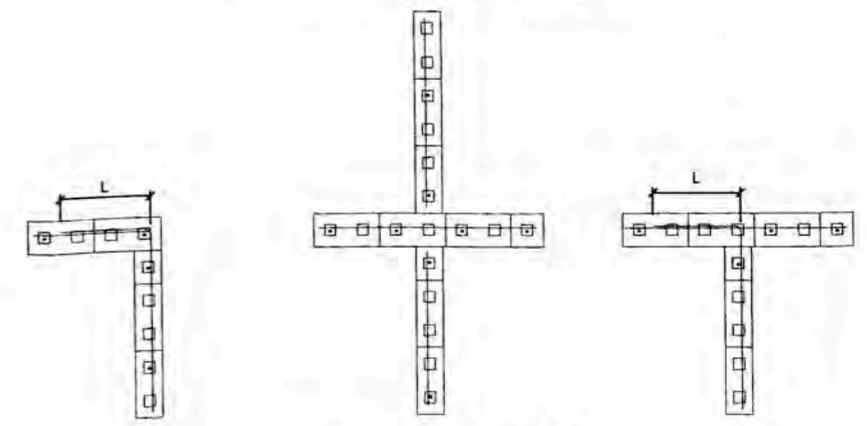
Refuerzo típico en muros bajos:  
Horizontal: H2, no continuo con paños adyacentes (Junta 1 cm).  
Vertical:  $\varnothing 3/8" @ 0.60$

REFUERZO HORIZONTAL	
H1	1 $\varnothing 3/8" @ 4$ HILADAS
H2	1 $\varnothing 3/8" @ 1$ HILADA
H3	1 $\varnothing 1/2" @ 1$ HILADA
H4	1 $\varnothing 3/8" @ 2$ HILADA

REFUERZO HORIZONTAL EN MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA

REFUERZO VERTICAL				
	R1	R2	R3	R4
1ro.	$\varnothing 1/4"$	$\varnothing 3/8"$	$\varnothing 1/2"$	$\varnothing 5/8"$
2do.	$\varnothing 3/8"$	1 $\varnothing 1/2"$	1 $\varnothing 3/8"$	1 $\varnothing 3/8"$

REFUERZO VERTICAL EN MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA

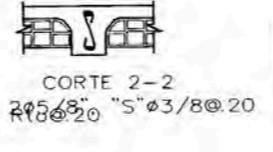
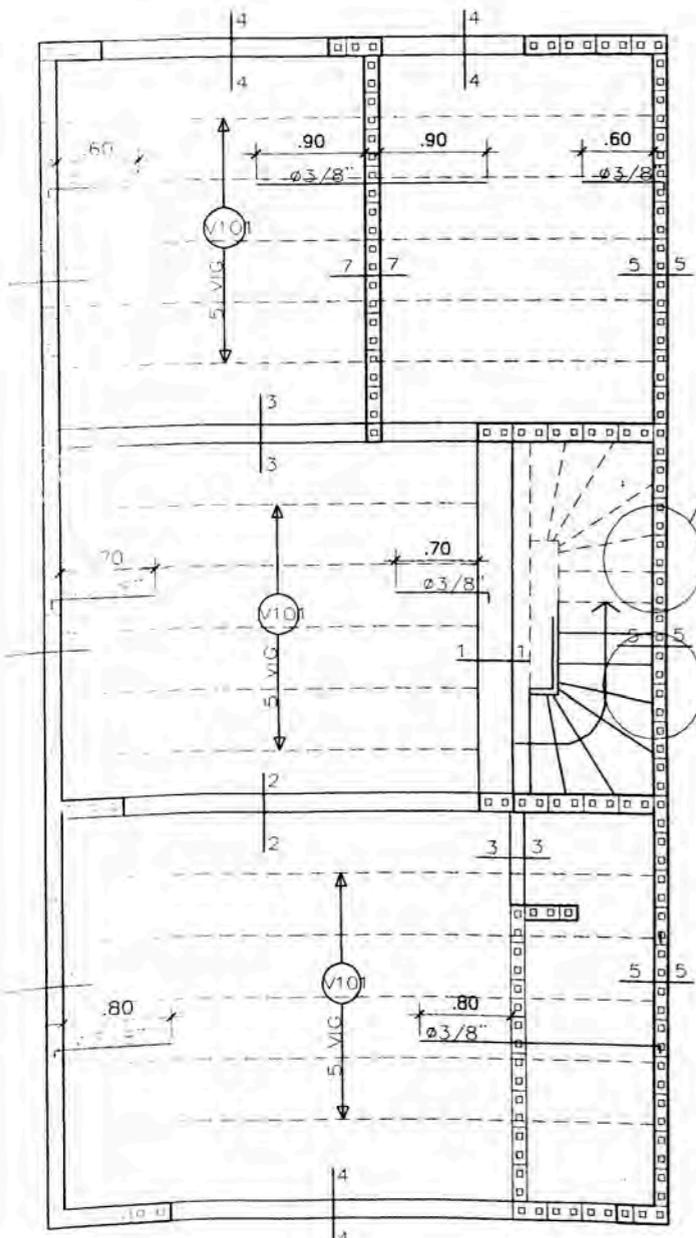


**DETALLES TÍPICOS DE ENCUENTRO DE MUROS**  
Esc. 1:25

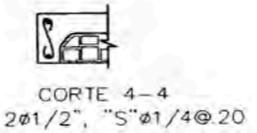
**sistema constructivo**  
ALBAÑILERÍA ARMADA  
SÍLICO CALCAREA

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL	
	PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"	
	<b>MUROS</b>	

E-02

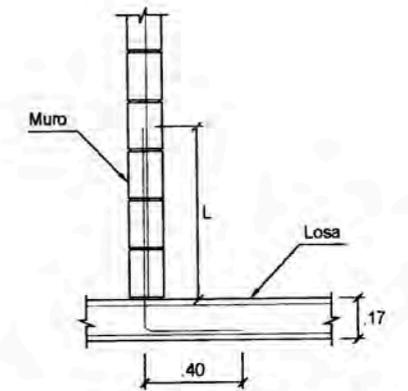
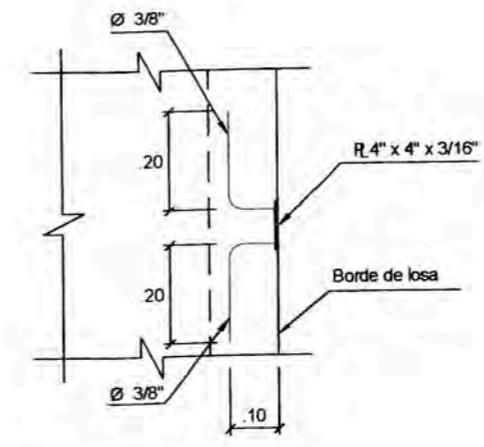
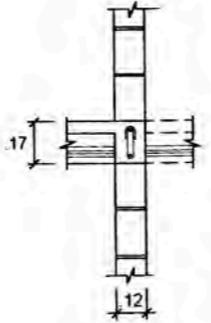
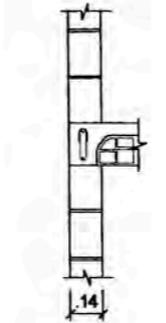
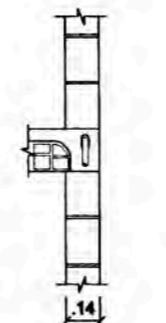


**Nota:**  
 Mantener apuntalados los dinteles del primer nivel hasta completar losa del segundo nivel

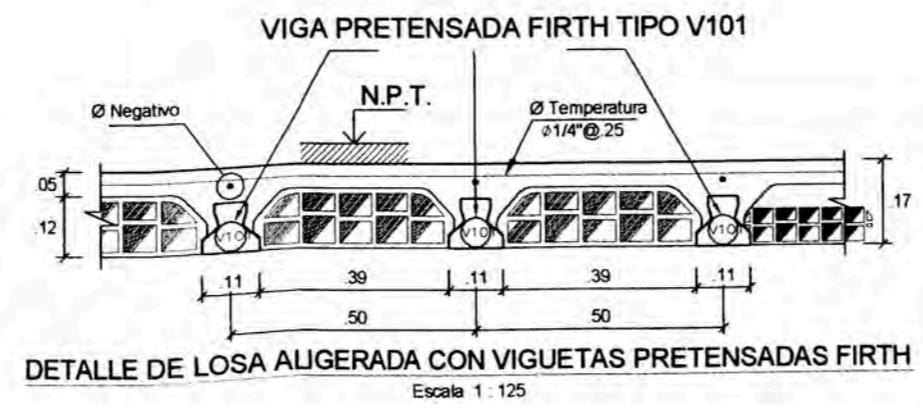
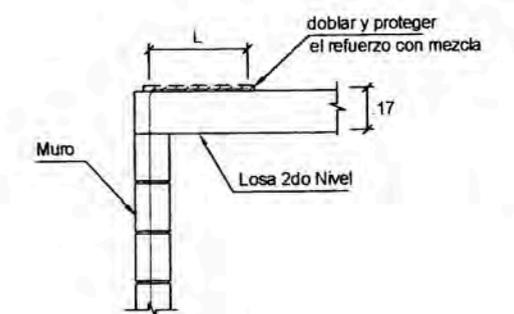


Detalle B

Detalle B

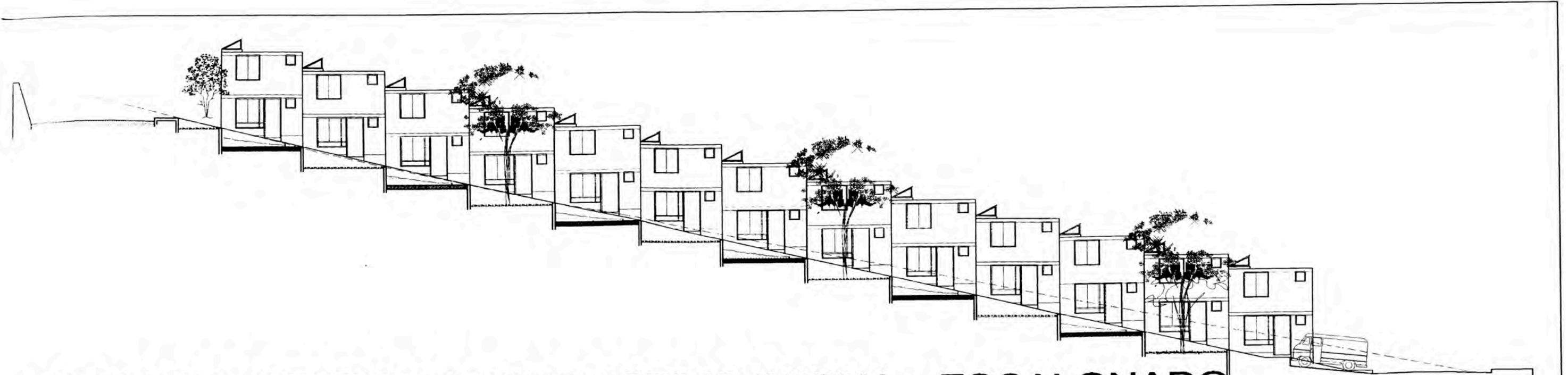


**Anclaje de Refuerzo de Muro en Losa**  
 (solo en caso no exista refuerzo continuo desde el nivel inferior)



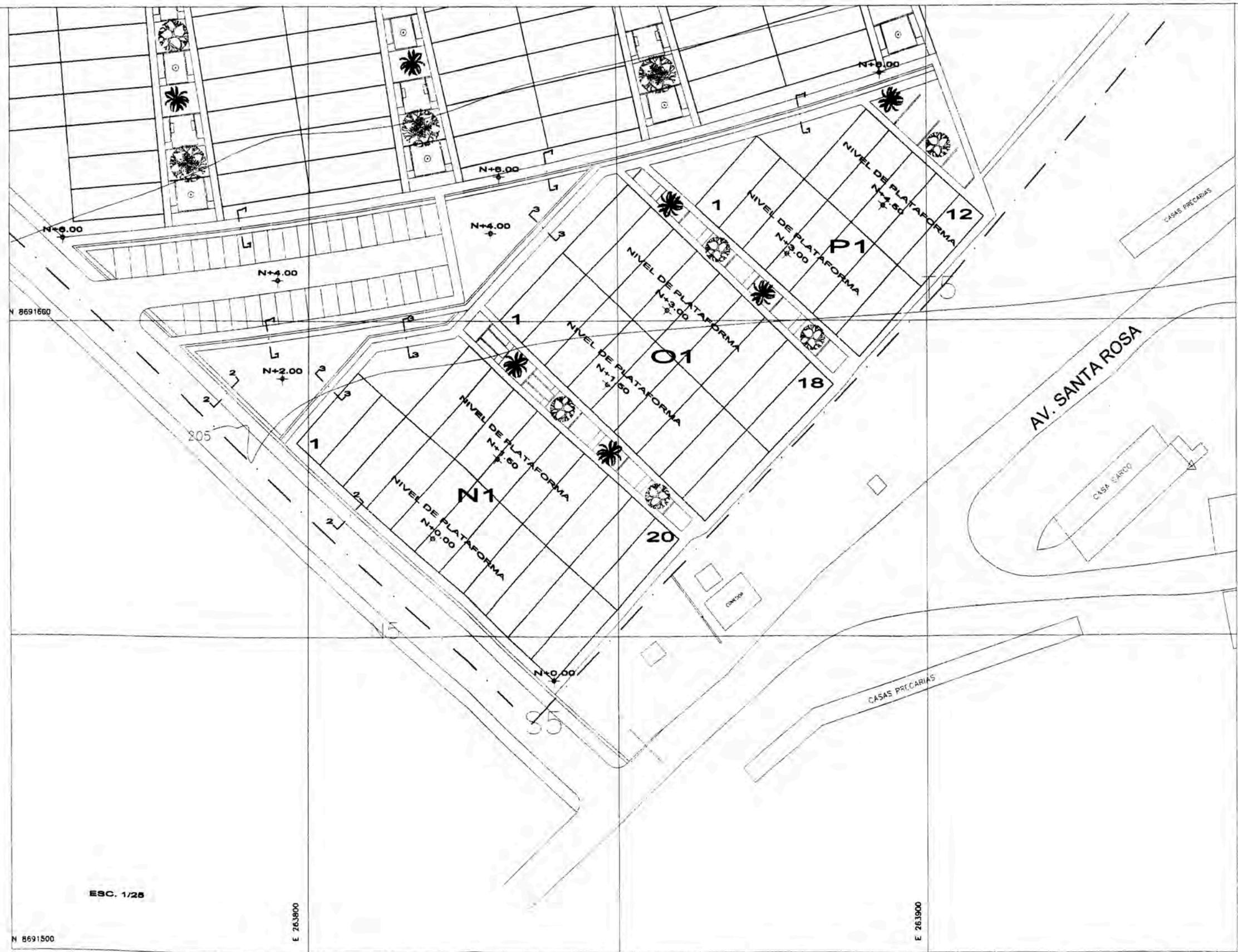
**sistema constructivo**  
 ALBAÑILERÍA ARMADA  
 SÍLICO CALCAREA

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
	DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL	
	PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVENDA EN INTERES SOCIAL "BRISAS DE PACHACUTEC"	
	<b>LOSA ALIGERADA</b>	
GRUPO OMEGA	GRUPO OMEGA	GRUPO OMEGA
04/02/08	1/50	E-03



# PLANTEAMIENTO CONSTRUCTIVO INICIAL - ESCALONADO

Proyecto:		PARCELA " F " PROYECTO ESPECIAL PACHACUTEC						0 - 01
Plano:		SISTEMA CONSTRUCTIVO ESCALONADO						
Escala:	1:500							

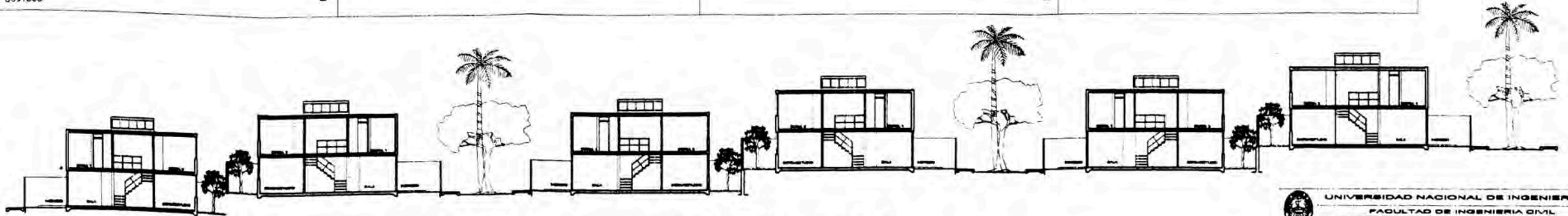


ESC. 1/25

N 8691500

E 263800

E 263900



CORTE POR PLATAFORMAS ESCALONADAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL  
 PROYECTO PABELLON DE VIVIENDA EN INTERES SOCIAL  
 "BARRIO DE PACHAQUE"

**LOTIZACION**

R-01