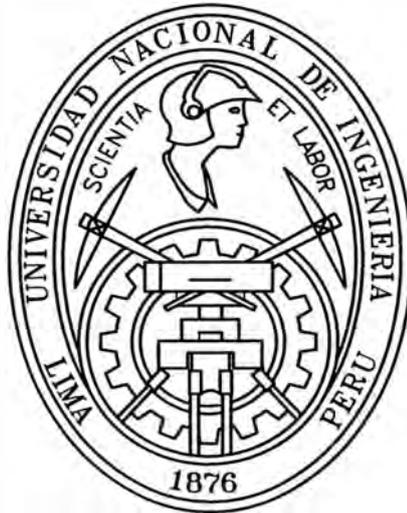


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO: URBANIZACIÓN “LOS
CORALES – IV ETAPA”**

**“ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN PARA LA VIABILIDAD
ECONÓMICA DEL PROYECTO”**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Gabriel Antonio Mendoza Carrasco

Lima - Perú

2.006

**A mis abuelos, Teresa y Antonio.
Gracias por brindarme su amor
y apoyo durante estos años.**

INDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
Capítulo I:	
Antecedentes	7
1.1. Descripción del proyecto	7
1.2. Estudio Económico Financiero	9
1.3. Topografía	9
1.4. Estudio de Geotecnia	11
1.5. Evaluación de Impacto Ambiental	17
1.6. Arquitectura	28
1.7. Estructuras	33
1.8. Instalaciones Eléctricas y Sanitarias	35
1.9. Presupuesto	35
Capítulo II:	
Revisión y Análisis del Proyecto Urbanización: “Los Corales - IV Etapa”	36
2.1. Resumen de la formulación económica del proyecto	36
2.1.1. Identificación del proyecto	36
2.1.2. Planteamiento del problema	36
2.1.3. Población beneficiada	37
2.1.4. Componentes del proyecto de inversión	38
2.1.5. Análisis del Mercado	39
2.1.6. Árbol Causas – Efectos y Marco Lógico	46
2.1.7. Análisis Técnico Operativo	47
2.1.8. Análisis Económico – Financiero	48
2.1.9. Síntesis del Estudio Económico Financiero	53
2.1.10. Objetivos Económicos	54
2.2. Resumen del presupuesto general del proyecto	55
2.2.1. Habilitación Urbana	55
2.2.2. Sistemas Constructivos	56
2.3. Principales conclusiones y conjeturas	60
2.3.1. Costo de la Vivienda: estimado vs. presupuestado	60
2.3.2. Probables causas de la discordancia de resultados.	61
Capítulo III:	
Compatibilización de Objetivos Económicos y Costos del Proyecto	65

3.1. Metas	65
3.2. Planteamiento de alternativas de solución.	66
3.3. Evaluación de las Alternativas.	66
3.4. Selección del método constructivo más económico.	68
3.5. Desarrollo de la reingeniería del proyecto.	68
3.5.1. Reingeniería del proyecto arquitectónico.	68
3.5.2. Reingeniería del proyecto estructural	69
3.5.3. Reingeniería de los costos del proyecto	70
Capítulo IV:	
Propuesta Final Adoptada	81
4.1. Arquitectura	81
4.1.1. Memoria descriptiva	81
4.1.2. Especificaciones técnicas	84
4.1.3. Planos de Arquitectura	84
4.2. Estructuras	84
4.2.1. Memoria descriptiva	84
4.2.2. Especificaciones técnicas	86
4.2.3. Planos Estructurales	87
4.3. Presupuesto	87
4.3.1. Presupuesto de obra	87
4.3.2. Desagregado del Presupuesto	87
4.3.3. Análisis de costos unitarios	90
4.3.4. Presupuesto general de obra	90
4.3.5. Relación Total de Egresos	90
4.4. Análisis de los indicadores económicos	91
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	96
ANEXOS	97
<i>Anexo 1: Planos de Estudios Definitivos</i>	98
<i>Anexo 2: Cuadro de Valores Oficiales de Edificaciones para la Costa</i>	143
<i>Anexo 3: Especificaciones Técnicas de Arquitectura y Estructuras</i>	145
<i>Anexo 4: Planos Propuesta Final Adoptada</i>	204
<i>Anexo 5: Análisis de Costos Unitarios</i>	215

RESUMEN

El tema “Alternativa para la Viabilidad Económica del Proyecto” surge debido a la incongruencia generada al comparar el costo inicial para el módulo entregado, estimado en la etapa de preparación del proyecto, con el costo final, obtenido del presupuesto final, ya que ambos valores son muy distantes.

El presente informe servirá para hacer viable económicamente el proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa”. El principal objetivo es proponer una alternativa eficiente que cumpla con los objetivos económicos de la etapa de preparación y formulación del proyecto en lo referido al público y sector económico objetivo dentro del cual se presenta la demanda de vivienda y según las capacidades del mismo.

Con tal finalidad deberán cumplirse las siguientes metas específicas:

- Seleccionar la alternativa constructiva más económica, en lo relacionado a los diferentes tipos de materiales empleados.
- Desarrollar una primera etapa entregada, de ser necesario, con algunos ambientes provisionales, que brinde un eficiente desarrollo familiar hasta que sea posible la autoconstrucción de la segunda etapa, donde la vivienda final es la propuesta en el proyecto inicial. Esto es lo más probable debido a que la diferencia entre los valores estimados y presupuestados es muy distante.
- Ofrecer un producto de calidad afín a las expectativas y capacidades económicas de los beneficiarios.

Los resultados del informe podrán ser utilizados en el futuro como un modelo práctico de solución por todos los profesionales relacionados al negocio de la construcción de viviendas masivas.

Además, por formar parte de un proyecto real, se espera que pueda ser considerado como una alternativa eficiente para la vivienda de familias de escasos recursos en la ciudad de Piura.

En el primer capítulo se hace una presentación del proyecto. La exploración y reconocimiento del problema, objeto de este estudio, se trata en el segundo capítulo. Posteriormente se enuncian las probables causas del problema y sus orígenes. Luego, se plantean alternativas de solución, las cuales son evaluadas desde el punto de vista económico, ya que todas son técnicamente factibles, y se opta por seleccionar una de ellas, la más eficiente.

Se desarrolla la alternativa seleccionada y finalmente se presentan los resultados.

Al final, se llega a una solución satisfactoria donde los indicadores financieros muestran que se logra la rentabilidad del proyecto y por ende la viabilidad económica del mismo.

INTRODUCCIÓN

El costo final de construcción de la vivienda típica, en el proyecto inmobiliario Urbanización “Los Corales – IV Etapa”, resultó mucho mayor que el estimado en la etapa de idealización y formulación del proyecto. Esta contradicción hace que el proyecto sea no viable económicamente, y no podría ser enfocado al grupo de beneficiarios objetivo, el cual representa el mercado para este proyecto debido al déficit de viviendas en dicho sector socio-económico

Por lo expuesto anteriormente, se hace necesario encontrar una manera eficiente de compatibilizar los fines económicos (costo proyectado para el promotor) del proyecto con los resultados ofrecidos (valor resultante del precio de venta).

Los objetivos que persigue el presente proyecto de investigación pueden enunciarse como sigue a continuación.

- La finalidad de la presente investigación es hacer viable económicamente el Proyecto “Urbanización Los Corales IV Etapa”.
- Seleccionar la alternativa constructiva más económica, en lo relacionado a los diferentes tipos de sistemas constructivos empleados en el proyecto original: Urbanización “Los Corales – IV Etapa”.
- Desarrollar, de ser necesario, el planteamiento de la vivienda en dos etapas: una primera etapa, entregada, con algunos ambientes provisionales, que brinde un eficiente desarrollo familiar hasta que sea posible la construcción de la segunda etapa, donde la vivienda final es la propuesta en el proyecto inicial. Esto es lo más probable debido a que la diferencia entre los valores estimados y presupuestados es muy distante.

- Ofrecer un producto de calidad afín a las expectativas y capacidades económicas de los beneficiarios.

Al concluir el estudio se espera poder brindar los siguientes alcances.

- Servir como alternativa a los propietarios del proyecto integral “Urbanización Los Corales” frente a los requerimientos de los posibles beneficiarios.
- Ser un ejemplo de solución a problemas similares para los profesionales y técnicos relacionados a la industria de construcción de viviendas.
- Ser usado o tomado como referencia por quienes estén en necesidad de una solución práctica en vivienda.

Capítulo I:

Antecedentes

1.1. Descripción del proyecto

El Grupo 4 Delta elaboró el proyecto para la habilitación urbana Urbanización “Los Corales - IV Etapa”, ubicada en el sector noroeste del distrito de Piura, provincia y departamento de Piura.

El principal fin del grupo 4 Delta no es el lucro, sino más bien tiene un fin social, ya que desea brindar viviendas dignas y accesibles a familias de escasos recursos económicos.

Se trabajó con seis sistemas constructivos distintos: Sistema Unicon, Sistema Firth, Sistema La Casa, Sistema Placa P-10, Sistema Mecano B-12 y Sistema de Construcción en Seco (Drywall). Es decir, seis sistemas constructivos diferentes en un terreno de 38,980.00 m² de área.

La mayoría de los pobladores piuranos prefieren tener una casa en lugar de un departamento, es por esto que se proyectaron 240 viviendas, 40 por cada sistema constructivo, para satisfacer una parte de la gran demanda efectiva de viviendas, que se demuestra en el Estudio de Mercado. Se diseñaron viviendas espaciosas de dos pisos con tres (03) dormitorios. No se pudo proyectar un tercer piso, debido a la pobre calidad del suelo de la zona.

Realizado el análisis económico financiero, resultó que las ganancias para el grupo serán moderadas; sin embargo lo más importante es que los compradores queden realmente satisfechos con la vivienda.

Antecedentes.

Integrada por carreteras e intercambios comerciales, Piura no es una región integrada socialmente y su desarrollo territorial es muy desigual. Las diversas actividades de sus sectores productivos no repercuten en beneficios para su población mayoritaria, ni capitalizan todos los espacios con adecuados servicios públicos. El alto nivel de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) contrasta significativamente, incluso en zonas de alta integración comercial (como sus valles costeros), con los datos de una economía con crecimiento y dinamismo exportador. Más aún, algunas de las visiones de futuro de las élites sociales o económicas esperan grandes inversiones y maquinarias, en vez de sociedades campesinas.

Ante esta coyuntura, hemos constituido el Grupo Delta, a fin de satisfacer una de las más importantes demandas básicas insatisfechas: la vivienda.

Ubicación

El proyecto de habilitación urbana se ubica en el Fundo Victoria - Lote B del Caserío Los Ejidos, en el sector noroeste del Distrito de Piura, Provincia y Departamento de Piura.

Gráfico 1.01. Ubicación del terreno



ESTUDIOS DEFINITIVOS DEL PROYECTO

Son los estudios de detalle del proyecto, incluyendo el análisis económico financiero, los estudios de sitio y la ingeniería propiamente dicha.

1.2. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO

Por motivos de espacio y por formar parte del problema estudiado en el presente Informe de suficiencia, este tema será visto a suficiente detalle en el Capítulo II.

1.3. TOPOGRAFÍA

Ubicación del terreno

El Proyecto “Los Corales – IV Etapa” se ubica en el Fundo Victoria - Lote B del Caserío Los Ejidos del Distrito, Provincia y Departamento de Piura. Este terreno se encuentra al noreste del distrito de Piura. El terreno se ubica entre las coordenadas UTM:

Este: 540900 – 5413000

Norte 9429700 – 9430200

El terreno presenta un área total de 38,980 m². La topografía del terreno presenta ciertas ondulaciones debido a la presencia de algunas dunas de origen eólico, la cota del terreno presenta variaciones entre los 29.5 y 35.5 msnm.

Los límites del terreno son:

Por el norte, con propiedad de terceros con 151.42 m.

Por el sur con la UPIS “Monterrico”, limitando por la calle “A” con 156.78 m.

Por el este, con la Vía Colectora con 254.64 m.

Por el oeste con la Habilitación Urbana “Los Corales III Etapa” con 253.24 m.

Relieve del terreno

Sobre la superficie del terreno se encuentran dunas eólicas de poca altura. La existencia de estas dunas le da a la topografía del terreno una apariencia semiondulada. En la capa más superficial se encuentra arena suelta, y en los estratos más profundos, arena limosa compactada.

El levantamiento topográfico se realizó tomando como referencia el B.M. N° 207: 36.293 msnm del proyecto aprobado de Cotas y Rasantes del AA.HH. "Los Algarrobos".- Municipalidad de Piura.

El terreno es casi plano con poca variación en sus cotas verticales, pudiendo apreciarse una diferencia de niveles de hasta tres metros, encontrándose una cota promedio de 34 msnm aproximadamente.

Planos Topográficos

Los planos topográficos pueden ser apreciados en los anexos del presente informe (anexo 1.1.).

1.4. ESTUDIO DE GEOTECNIA

Generalidades

El objeto de la evaluación geotécnica realizada es definir la estratigrafía y las principales características de resistencia y deformación del terreno según las solicitudes de carga para las cimentaciones y pavimentación.

El proyecto de Habilitación Urbana “Los Corales - IV Etapa” se ubica en el Fundo Victoria - Lote B del Caserío Los Ejidos del distrito, provincia y departamento de Piura.

Geología y Sismicidad

La zona de estudio está asentada sobre un estrato denominado Qr-e, es decir un depósito eólico reciente del sistema cuaternario de la era cenozoica, el cual es geológicamente estable. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, al terreno le corresponde una calificación de zona 3, lo que significa una sismicidad alta y una intensidad de IX a X en la escala de Mercalli modificada.

Asimismo de acuerdo a las características del terreno este se clasifica como un suelo tipo 2 según la norma E-030, por lo cual se asumen los siguientes parámetros:

Factor zona	$Z=0.4$
Factor de amplificación de ondas sísmicas	$S=1.2$
Factor de vibración fundamental del suelo	$T= 0.6 \text{ s}$

Trabajos de campo y análisis de laboratorio

El proyecto Urbanización “Los Corales - IV Etapa” cuenta con un estudio geotécnico llamado “Informe Técnico del Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto de Habilitación Urbana Techo Propio Los Corales” el cual corresponde al proyecto global denominado Urbanización “Los Corales”, realizado en marzo del 2005. el mismo es denominado en el presente informe como “estudio geotécnico”. Este estudio se complementa con los resultados de los ensayos realizados a una muestra representativa,

efectuados en el Laboratorio N° 02 – Mecánica de Suelos de la UNI y efectuados en enero del año en curso.

La investigación de campo realizada para el estudio geotécnico se efectuó de acuerdo a la Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones, del Reglamento Nacional de Construcción.

Se realizaron 06 calicatas, de 3.0 m de profundidad, para el diseño de cimentaciones (Plano MS-01). La profundidad de cada exploración se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.01. Calicatas para Cimentaciones

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
CC-01	3.40
CC-02	3.00
CC-03	3.50
CC-04	3.20
CC-05	3.20
CC-06	3.00
CC-07	1.50

Se tomaron muestras representativas y se realizaron ensayos de laboratorio estándar, ensayos especiales y ensayos químicos, asimismo se anotaron las principales características de los estratos encontrados y se determinó la densidad natural.

Asimismo, con la finalidad de respaldar el estudio geotécnico en el que nos basamos para el desarrollo del presente proyecto, se realizó una exploración del subsuelo mediante una calicata a la que se llamó calicata de verificación (CC-07). La muestra obtenida de esta calicata fue ensayada en el Laboratorio N° 02 de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuyos resultados se anexaron al informe grupal presentado.

Cabe señalar que los resultados obtenidos en la calicata de verificación (CC-07) coinciden con los obtenidos anteriormente por el estudio geotécnico los cuales pueden apreciarse en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.02. Ensayo de corte directo

PRUEBA	1	2	3
CALICATA	CC-02	CC-02	CC-07
MUESTRA	M-1	M-4	M-1
PROFUNDIDAD (m)	0.00 – 0.60	1.30 – 3.10	1.50
SUCS	SP	SP-SM	SP
CONDICIÓN	Remoldeado (< tamiz N° 4)	Remoldeado (< tamiz N° 4)	Remoldeado (< tamiz N° 4)
γ_d (gr/cm ³)	1.556	1.620	1.501
ω (%)	2.80	1.80	6.60
C (kg/cm ²)	0.00	0.00	0.00
ϕ	28.8	29.9	29.6

De este modo, hacemos valedero los resultados de capacidad portante obtenidos por el estudio geotécnico.

Los ensayos de análisis de laboratorio realizados para el estudio geotécnico se efectuaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos de la UNI y de SENCICO PIURA, siguiendo las normas de la (ASTM) indicadas en el Reglamento Nacional de Construcciones y se mencionan a continuación:

- 05 Análisis Granulométrico por tamizado, ASTM D422
- 02 Densidad húmeda, ASTM D1556
- 03 Ensayo de corte directo, ASTM D3080
- 02 Ensayo de Potencial de Colapso, ASTM D5333
- 01 Ensayo de compresión Edométrica
- 01 Determinación del Contenido de Sulfatos, Cloruros y Sales solubles totales en el Suelo y el agua BS1377

Estratigrafía

En el estudio geotécnico se la estratigrafía de la zona de acuerdo a la interpretación de los registros estratigráficos de las exploraciones realizadas.

Se observó una capa superficial de espesor variable que va de 0.5 m a 1.5 m de arena eólica ocasionado por el movimiento superficial de las dunas, de granulometría uniforme, color amarillo claro. El contenido de humedad determinado fue muy bajo, presentando residuos de hojas y raíces de los algarrobos que circundan el lugar.

Todos los estratos siguientes están conformados por arena pobremente gradada con limo SP-SM en estado medianamente compacto. Se encontraron estratos de espesor variable (entre 0.5 m a 1.50 m) de arena limosa SM en mayor proporción, y en muy pocos casos presencia de arcilla de baja plasticidad CL o limo de baja plasticidad ML de color marrón.

El estudio geotécnico determinó que el tipo de suelo predominante es arena cementada por los finos. EL color es amarillo oscuro, de muy bajo contenido de humedad (planos MS03 MS04)

Profundidad de cimentación

El estudio geotécnico recomienda un corte del terreno superficial y la posterior colocación y compactación de afirmado seleccionado, dicha capa servirá de base a la cimentación que será constituida por una losa

Capacidad portante

El estudio geotécnico evaluó la capacidad portante empleando las expresiones proporcionadas por Meyerhof (1965) y Bowles (1977) para losas de cimentación en arenas.

Considerando un asentamiento esperado de 10 mm se obtuvo:

$$q_{adm} = 0.48 \text{ Kg/cm}^2$$

Y para un asentamiento esperado de 15 mm se obtuvo:

$$q_{adm} = 0.72 \text{ Kg/cm}^2$$

Potencial de colapso

Considerando los dos estratos más superficiales, en el estudio geotécnico se realizó el ensayo para determinar el potencial de colapso.

Cuadro 1.05. Agresividad del terreno

POZO	CC-02
MUESTRA	M-2
PROFUNDIDAD (m)	0.60 – 1.10
Cloruros (%)	0.0148
Sulfatos (%)	0.1662
Sales Totales (%)	0.1968

De acuerdo a los resultados y las tablas siguientes, se estableció que el suelo presenta un grado moderado de contenido de sulfatos. Por lo tanto se recomendó usar cemento Pórtland tipo II y una relación agua-cemento de 0.50.

Tabla 1.01. Elementos químicos nocivos para la cimentación

PRESENCIA EN EL SUELO DE	ppm	GRADO DE ALTERACIÓN	OBSERVACIÓN
SULFATOS (*)	0 – 1,000 1,000 – 2,000 2,000 – 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy Severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación
CLORUROS (*)	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos
SALES SOLUBLES TOTALES (**)	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación

(*) Comité 318-83 ACI

(**) Experiencia Existente

Tabla 1.02. Tipo de cemento requerido para el concreto expuesto al ataque de los sulfatos

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO₄) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLÓN DE SULFATOS (SO₄) EN AGUA	TIPO DE CEMENTO	RELACIÓN AGUA CEMENTO MÁXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	-----
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45

PAC: Asociación de Cemento Portland

Planos de Mecánica de Suelos

Los planos del estudio de Mecánica de Suelos se encuentran ubicados en los anexos del presente informe (anexo 1.2.).

1.5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El objetivo principal del Estudio de Impacto Ambiental es identificar los principales impactos ambientales en la zona, como consecuencia de la ejecución del proyecto y establecer medidas de mitigación o minimización de estos impactos. El estudio describe las medidas de manejo de carácter ambiental que se considera aplicar con el propósito que el Proyecto Urbanización Los Corales IV etapa se lleve a cabo de manera responsable, sostenible y compatible con el medio ambiente.

Identificación y evaluación de impactos

Los impactos fueron identificados de acuerdo a lo indicado en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.06. Lista de chequeo para identificar los impactos ambientales en la zona del proyecto

Impactos generados	Etapa del proyecto		
	Diseño	Construcción	Operación
1. Sobre el Agua			
1.1. Contaminación			
1.2. Diminución de caudal			X
1.3. Cambio de uso			X
2. Sobre el aire			
2.1. Contaminación		X	X
2.2. Incremento de ruido		X	X
3. Sobre el suelo			
3.1 Pérdida de suelos		X	
3.2 Problemas de impermeabilización			X
4. Sobre vegetación y fauna			
4.1 Pérdida de biodiversidad		X	
4.2 Extinción de especies		X	
5. Sobre población			
5.1 Traslado de población		X	X
5.2 Nivel de vida en la población		X	X
5.3 Espectativas de trabajo	X		
6. Otros			
6.1 Cambio de Paisaje		X	

La matriz de Leopold aplicada al proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa” puede ser apreciada en la siguiente página.

Cuadro 1.07. Matriz de Leopold

		Acciones del proyecto													
		Etapa de construcción							Etapa de operación						
		Transporte de materiales	Movimiento de tierras	Desbroce y limpieza	Transporte de maquinaria	Actividad constructiva manual	Pavimentación	Presencia de personas extrañas	Tránsito de vehículos	Infraestructura permanente	Generación de aguas servidas	Generación de residuos sólidos	Utilización de servicios básicos		
Características físicas y químicas	AGUA	Contaminación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	0	
		Disminución de caudal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	0
		Cambio de uso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	0
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	AIRE	Contaminación	-4	-6	-2	-1	-1	-2	0	-5	0	-3	-4	0	0
		Incremento de ruido	6	6	6	6	6	6	0	6	0	6	6	0	0
		Presencia de malos olores	-3	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-3	0	0	0	0	0
			5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
	SUELO	Pérdida de suelos	0	-6	-5	0	0	-6	0	0	-3	0	-7	0	0
		Impermeabilización	0	3	3	0	0	3	0	0	3	0	3	0	0
			0	0	0	0	0	-8	0	0	-7	0	0	0	0
	VEGETACIÓN	Pérdida de especies en la zona	0	-3	-8	-1	0	-3	0	-1	-3	-1	-5	0	0
			0	3	3	3	0	3	0	3	3	3	3	0	0
	FAUNA	Pérdida de especies en la zona	-1	2	8	1	1	2	4	2	2	2	2	0	0
			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0
	TOPOGRAFÍA	Pérdida de paisaje	0	6	6	0	0	4	0	0	6	0	-2	0	0
			0	6	6	0	0	6	0	0	6	0	6	0	0
	POBLACIÓN	Traslado de población	1	1	1	1	1	1	2	5	6	0	0	1	1
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	4	4	
Nivel de vida de la población		4	4	4	4	4	4	4	2	2	8	0	-3	8	
		8	8	8	8	8	8	8	8	8	0	8	8	8	

CALIFICACION:	MAGNITUD		IMPORTANCIA
	POSITIVA	NEGATIVA	
	1-3 baja	1-3 baja	1-3 baja
	4-5 moderada	4-5 moderada	4-5 moderada
	6-7 alta	6-7 alta	6-7 alta
	8-10 muy alta	8-10 muy alta	8-10 muy alta

Resultados de la Evaluación de Impactos durante todas las fases del Proyecto.

La evaluación se organiza por componente ambiental y etapa de la actividad (construcción y operación). A continuación se enumeran los componentes ambientales analizados y se detalla su relevancia en el área de emplazamiento del proyecto.

1. Topografía: El componente topografía se califica con relevancia baja, debido a que la zona no presenta cualidades fisiográficas únicas en similitud con el entorno.
2. Suelos: El componente suelo se califica con relevancia moderada, debido a que la zona no presenta cualidades edáficas únicas en forma similar al entorno.
3. Calidad del aire: El componente aire se califica de relevancia alta debido a la importancia para el ecosistema de poseer condiciones adecuadas de este componente.
4. Aguas subterráneas: Debido a la aridez de la zona y a la muy esporádica ocurrencia de escorrentías superficiales, algunas pocas especies vegetales existentes en la zona y de sistema radicular desarrollado pueden alcanzar la napa freática, por lo que este componente se califica como de relevancia baja. No existe el aprovechamiento de este recurso por poblaciones aledañas. Las aguas subterráneas presentan un contenido normal de metales, cloruros y sulfatos considerando la geología de la zona.
5. Flora y vegetación: El componente flora se califica con relevancia moderada debido a que, a pesar de la existencia de algunas especies típicas de la región no hay presencia de especies en alguna categoría de conservación.
6. Fauna: El componente fauna se califica con relevancia moderada debido a que en la zona sólo existen algunas especies de lagartijas y gallinazos.

En la zona no existen especies únicas en vías de extinción o con alguna categoría de conservación.

7. Paisaje: La relevancia de este componente es considerada baja, debido principalmente a que se trata de un terreno eriazo, con escasa vegetación y de poco atractivo visual.

A) Impactos al ambiente físico

Topografía:

Variaciones del relieve en las zonas de emplazamiento de instalaciones como consecuencia del corte y relleno de material para la localización de caminos de acceso y tuberías. Las actividades de construcción y operación del proyecto ocasionarán cambios en el relieve. A su vez también con la alteración de la Topografía se puede tener un efecto sobre la calidad visual del paisaje. Durante la fase de construcción, se estima que el movimiento de tierras originará una alteración en toda el área del proyecto.

Suelo

Los impactos estimados de la actividad constructiva se pueden resumir en:

- Pérdida de suelos por movimiento de tierras y el emplazamiento de infraestructura (viviendas y pavimentos) durante la etapa de construcción.
- Impermeabilización del suelo, debido al emplazamiento de la infraestructura del proyecto y a la pavimentación de la urbanización.
- El suelo que antes de la ejecución del proyecto tenía un nivel natural de permeabilidad, se verá impermeabilizado luego de la actividad constructiva.

- Durante la etapa de etapa de operación del proyecto no se considera que se generará algún impacto al suelo, en la zona del proyecto.

Aire

Los impactos estimados de la actividad constructiva sobre el aire en la zona del proyecto se califican como negativos y de relevancias medianas principalmente debido a las emisiones del material particulado.

Aguas subterráneas

Debido a que en la zona no se evidencia la presencia de aguas superficiales, es que en lo que se refiere al impacto sobre las aguas, será referido a las aguas subterráneas. El impacto sobre el agua subterránea, durante la actividad constructiva, el el cambio de uso del agua, debido a que se construirá un pozo para aprovechar este recurso, que luego de la ejecución del proyecto servirá para abastecer de agua potable a toda la urbanización. El impacto sobre el agua subterránea, durante la etapa de operación del proyecto es la disminución del caudal de ésta, debido a su uso en el abastecimiento de agua potable para cada una de las viviendas.

Paisaje

El impacto sobre el paisaje está asociado a la alteración del entorno natural. Se refiere al cambio de un paisaje completamente natural por un paisaje urbano. Se ha considerado a este impacto como positivo, de magnitud alta y de alta importancia, para el caso del paisaje, debido a que el proyecto considera áreas verdes e infraestructura agradable a la vista.

B) Impactos al ambiente biológico

En general debido a que la zona es un bosque ralo con algunos algarrobos, se considera que los impactos del proyecto sobre la flora y

vegetación durante la etapa de construcción son calificados como negativos en un rango que varía entre no relevantes y de relevancias bajas. Esta calificación obedece a que si bien la magnitud del impacto de la construcción es alta y el área tiene una cobertura vegetal rala, ésta no es abundante y se halla representada en otros sectores; además no hay presencia de especies protegidas. En la etapa de operación se considera que no habrá mayores impactos a la flora y vegetación en la zona.

C) Impactos sociales

El proyecto generará diversos impactos sociales en sus fases de construcción y operación. Estos impactos abarcan temas de empleo, nivel de actividad económica, relación trabajadores-pobladores locales, tráfico vehicular y percepciones acerca del proyecto.

Empleo

Las actividades de construcción del proyecto incrementarán las oportunidades de contratación de mano de obra local. Se calcula que se puede llegar a un promedio de 1 000 puestos de trabajo durante esta fase. De ellos, el grupo Delta propone en su Programa de Empleo Local que un 50% sean contratados en Piura y en el área de influencia del proyecto. El objetivo es lograr tener un efecto positivo en el empleo local (500 puestos ofrecidos localmente en promedio durante la construcción) pero sin absorber masivamente la fuerza de trabajo en la zona. El impacto de la etapa de construcción sobre la socioeconomía, se califica como positivo, de magnitud moderada y alta importancia debido a la oferta de trabajo disponible para la población y la consecuente mejora de la calidad de vida. El ámbito de este impacto sobre el empleo está circunscrito principalmente al área de influencia del proyecto, que incluye fundamentalmente el distrito de Piura.

Nivel de actividad económica

Durante las actividades de construcción se espera un pequeño incremento en el nivel de actividad económica en el distrito de Piura debido a la presencia de trabajadores de construcción quienes impulsarán temporalmente la demanda de bienes y servicios este impacto es positivo, de magnitud baja y de alta importancia. Durante las actividades de operación del proyecto la actividad económica seguirá tal y como estaba antes de la etapa de la misma.

Desarrollo socio económico

Tanto durante las fases de construcción como de operaciones, el proyecto generará impactos positivos en el empleo y nivel de actividad económica debido a la misma actividad constructiva y la adquisición de viviendas en la zona.

Plan de manejo ambiental

Este punto describe las medidas de manejo de carácter ambiental con el propósito que el Proyecto Urbanización Los Corales IV etapa se lleve a cabo de manera responsable, sostenible y compatible con el medio ambiente:

Plan de Mitigación

Este plan describe las medidas consideradas en las etapas de construcción y operación del proyecto, que servirán para controlar, minimizar o evitar los posibles efectos ambientales adversos del proyecto.

Mitigación de impactos sobre la topografía

- Las obras a realizar serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir.
- Se planificará y controlará la construcción de caminos para el tráfico de camiones maquinaria pesada y vehículos en general, evitando alteraciones innecesarias de terrenos.

Mitigación de impactos sobre los suelos

- Las obras a realizar serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir.
- Los depósitos de insumos con características de contaminante, si los hubiera, tendrán estructuras de contención para minimizar la posibilidad de derrames al suelo.
- Se fomentará la sensibilización de los trabajadores respecto a la prevención de riesgos y protección del medio ambiente y capacitación en el manejo de insumos.
- De ocurrir derrames de sustancias como aceites, hidrocarburos u otros, se procederá de acuerdo al procedimiento respectivo para la remoción de suelos afectados y su adecuada disposición.

Mitigación de impactos sobre la calidad del aire

- Los caminos y vías de acceso utilizadas durante la etapa de construcción y operación, serán regados con una frecuencia tal que asegure la minimización de las emisiones de polvo. Asimismo se considerará la posibilidad del tratamiento con productos químicos o higroscópicos que viene siendo utilizado en la actualidad para reducir la frecuencia de riego.
- Para disminuir las emisiones de polvo durante la disposición de desmontes en el botadero, se procederá a rociar con agua el material de desmonte antes del carguío.
- Existirá restricción de circular fuera de los caminos establecidos y en el caso de accesos.

Mitigación de impactos sobre las aguas subterráneas

Los impactos generados sobre las aguas subterráneas en la fase de construcción se consideran insignificantes o nulas, debido a que la napa freática se encuentra a una profundidad aproximada de 80 a

100 m. Durante la fase de operación, se espera que el caudal de agua subterránea disminuya a consecuencia de la operación del pozo que servirá para abastecer de agua a toda la urbanización.

Mitigación de impactos sobre la flora y vegetación

- Las actividades de construcción y la operación del proyecto (habitación de la urbanización), serán planificada de tal forma que se minimice las áreas a intervenir, y de esta manera evitar impactos adicionales sobre la vegetación;
- En el largo plazo, se espera que las áreas afectadas por las obras del proyecto sean rehabilitadas naturalmente (inducción de recolonización de vegetación natural mediante la mejora de condiciones del entorno). Debido a las condiciones áridas del área del proyecto y la escasa cobertura vegetal, no se contempla un plan de revegetación convencional en las áreas afectadas. La mejora de las condiciones del entorno para facilitar la recolonización de especies, incluye la disposición de material rocoso de tamaño mediano que actúe como núcleos de condensación de la humedad atmosférica (“fenómeno biológico conocido como nodricismo”) además de la inclusión de extensas áreas verdes, con especies de la zona, al interior de la Urbanización.
- Se procurará tomar las medidas pertinentes para coleccionar material vegetal de algunas zonas con fines de propagación en otras áreas no comprometidas.

Mitigación de impactos sobre el paisaje

- Las obras a realizar serán planificadas de tal manera que se minimicen las áreas a intervenir.
- Se planificará y controlará la construcción de caminos para el tráfico de camiones, maquinaria pesada y vehículos en general, evitando alteraciones innecesarias de terrenos.

- En el largo plazo, se espera que el paisaje en las áreas afectadas por las obras del proyecto se adapte naturalmente a las condiciones aledañas (inducción de recolonización de vegetación natural mediante la mejora de condiciones del entorno).

Plan de monitoreo ambiental

El plan de monitoreo continuará durante toda la operación del proyecto. El objetivo del monitoreo es hacer un seguimiento a los componentes mencionados, pues la información que nos genere el monitoreo nos permitirá hacer ajustes en la operación del proyecto con el fin de minimizar los impactos adversos al ambiente. Los objetivos del plan de monitoreo son los siguientes:

- Conocer el efecto real causado por las emisiones y trabajos del proyecto, a través de mediciones en los componentes ambientales señalados más adelante.
- Verificar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas.
- Verificar el cumplimiento de las normativas ambientales aplicables.
- Detectar de manera temprana cualquier efecto no previsto y no deseado, de modo que sea posible controlarlo definiendo y adoptando medidas o acciones apropiadas y oportunas.

Programa de monitoreo ambiental

El programa de monitoreo específico para cada componente se basará en los siguientes factores:

- **Parámetros:** corresponden a las variables físicas, químicas y/o biológicas que son medidas y registradas para caracterizar el estado y evolución de los componentes ambientales.
- **Estaciones de monitoreo:** corresponden a los lugares de medición y control seleccionados para cada componente ambiental, esto es usual en grandes proyectos que generan grandes impactos en el medio ambiente.

- **Metodología:** se refiere a la metodología de medición y de análisis de la información en cada caso.
- **Frecuencia:** se refiere a la periodicidad con que se efectúan las mediciones, toma de muestras y/o análisis de cada parámetro.

El programa de monitoreo en el área del proyecto considera los siguientes componentes ambientales:

Meteorología. Precipitación, temperatura del aire, presión barométrica, humedad relativa, velocidad y dirección del viento.

Calidad del aire, considera la determinación de parámetros de concentración atmosférica de material particulado fracción respirable.

Agua subterránea. Nivel de napa freática, parámetros generales (pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, temperatura, acidez, alcalinidad), TSD, ST, TSS, metales totales y sulfatos.

Informe de resultados

Es necesario entregar informes cada cierto tiempo (se propone anuales) a las autoridades competentes en asuntos medioambientales. Estos informes deben ser comparados con la línea base ambiental para tomar ciertas medidas de contingencia.

Plan de emergencias

Se debe contar con un Plan de Emergencias para ser ejecutado en situaciones tales como incendios, movimientos sísmicos, derrumbes, explosiones no programadas, emergencias médicas y accidentes vehiculares. Un plan de emergencias incluye instrucciones claras y precisas de procedimiento y comunicación en caso de emergencias y de las responsabilidades del personal, del Comité Vecinal de Operaciones de Emergencia y de las Brigadas de Emergencia. Asimismo, el plan define e identifica las áreas críticas.

Plan de contingencias

El plan de contingencias incluye los procedimientos detallados de respuesta para atender emergencias. El plan de contingencias deberá delinear específicamente planes de acción que serán implementados si ocurre una situación en la que el entorno inmediato sea expuesto a riesgos ambientales, materiales y personales.

1.6. ARQUITECTURA

A) Memoria descriptiva

- **Generalidades**

El Proyecto “Urbanización Los Corales – IV Etapa”, conforma la última etapa de un proyecto de viviendas de interés social desarrollado en un total de 16.5 Ha. Aunque las anteriores tres etapas se desenvuelven dentro del programa Techo Propio, esta última está dirigida al Programa MiVivienda, ambos promovidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Este tipo de programas están dirigidos a los sectores favorecidos económicamente, lo cual condiciona sus atributos arquitectónicos y urbanísticos, siempre dentro del marco legal establecido para estos proyectos especiales.

- **Principales Características del Terreno**

Están especificadas en los estudios topográficos y de geotecnia

- **Planeamiento Urbanístico**

El proyecto se ha concebido bajo la modalidad de proyectos de vivienda del Programa “Mi Vivienda”, cuyos requisitos y demás características son aprobados por Resolución Ministerial del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

El proyecto de Habilitación Urbana “Los Corales - IV Etapa” se desarrolla en un área de terreno de 39,129 m². en el cual se han dispuesto 14 manzanas, cada una de ellas con su respectivos lotes para viviendas y con los aportes

necesarios para Educación, Comercio y Recreación Pública que se indican según Reglamento. Estas manzanas se agrupan a su vez en 2 sectores o grupos de manzanas claramente diferenciados e integrados por la vía vehicular que la separa. Están compuestas por un número variable de módulos de vivienda, las cuales en su mayoría tienen frentes hacia calles principales o secundarias.

Para el recorrido al interior de cada sector se han propuesto vías peatonales y vehiculares entre manzanas, que puedan permitir el paso vehicular, o por lo menos de vehículos de emergencia (en el caso de las vías peatonales).

Se ha considerado igualmente en cada uno de los 2 sectores áreas de estacionamientos para los vehículos, las mismas que se encuentran en las vías exteriores.

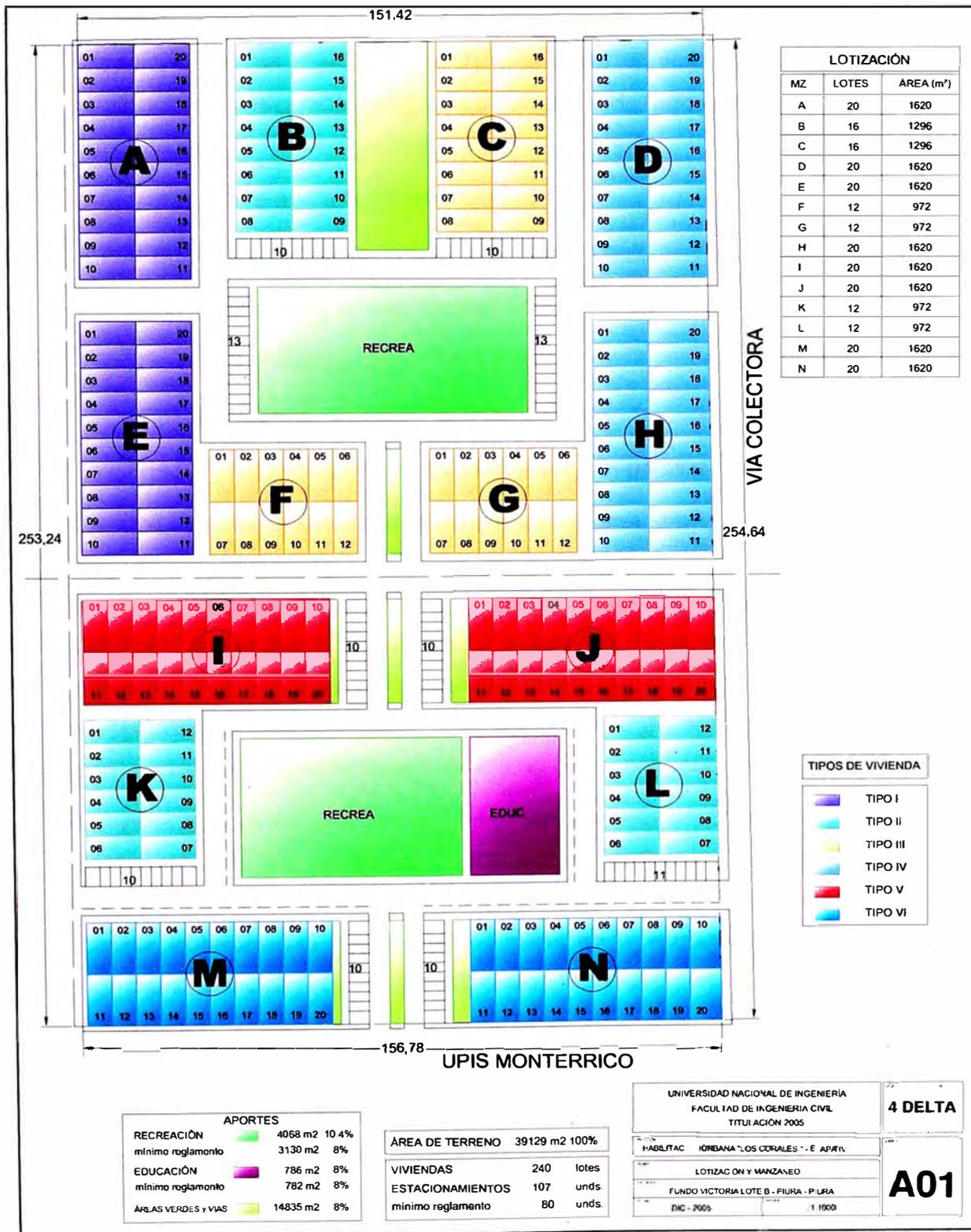
El proyecto se integra a la trama Urbana existente y contempla la ubicación de vías que permitan lotizaciones contiguas a futuro. El diseño se ha efectuado con un criterio de estructuración urbana integral de tal forma que los diversos elementos que conforman la urbanización como vías, áreas de recreación, áreas de servicio, entre otros, se encuentren ubicados en el lugar mas apropiado y de acuerdo a sus propias funciones. Se ha planteado una vía motorizada principal que divide la urbanización en 2 sectores en el lado mas largo de esta.

La habilitación Urbana de conformidad con su área bruta habitable debe efectuar los siguientes aportes mínimos: Recreación 8%, Educación 2%, Comercio 2%. Sin embargo, el presente proyecto cuenta con Recreación 9.51%, Educación 2.03% y Comercio 2.01%.

Cuadro 1.08. Aportes urbanísticos

Área del terreno		39129,00	m2
Nº lotes		240	und
Vivienda		15840,00	m2
Área recreativa			
Mínimo (reglamento)	8 %	3130,00	m2
Real	10,4%	4067,72	m2
Educación			
Mínimo (reglamento)	2 %	782,58	m2
Real	2 %	786,53	m2
Vías		14835,05	m2

Gráfico 1.02. Esquema urbanístico “Los Corales - IV Etapa”



• Viviendas

Se han proyectado 240 unidades de vivienda. Cada uno de los lotes cuentan con un área de 81.00 m², con un frente de 6,00 m y fondo de 13,50 m. La disposición de las manzanas se ha realizado de acuerdo a los sistemas constructivos designados según los términos de referencia y en el orden siguiente:

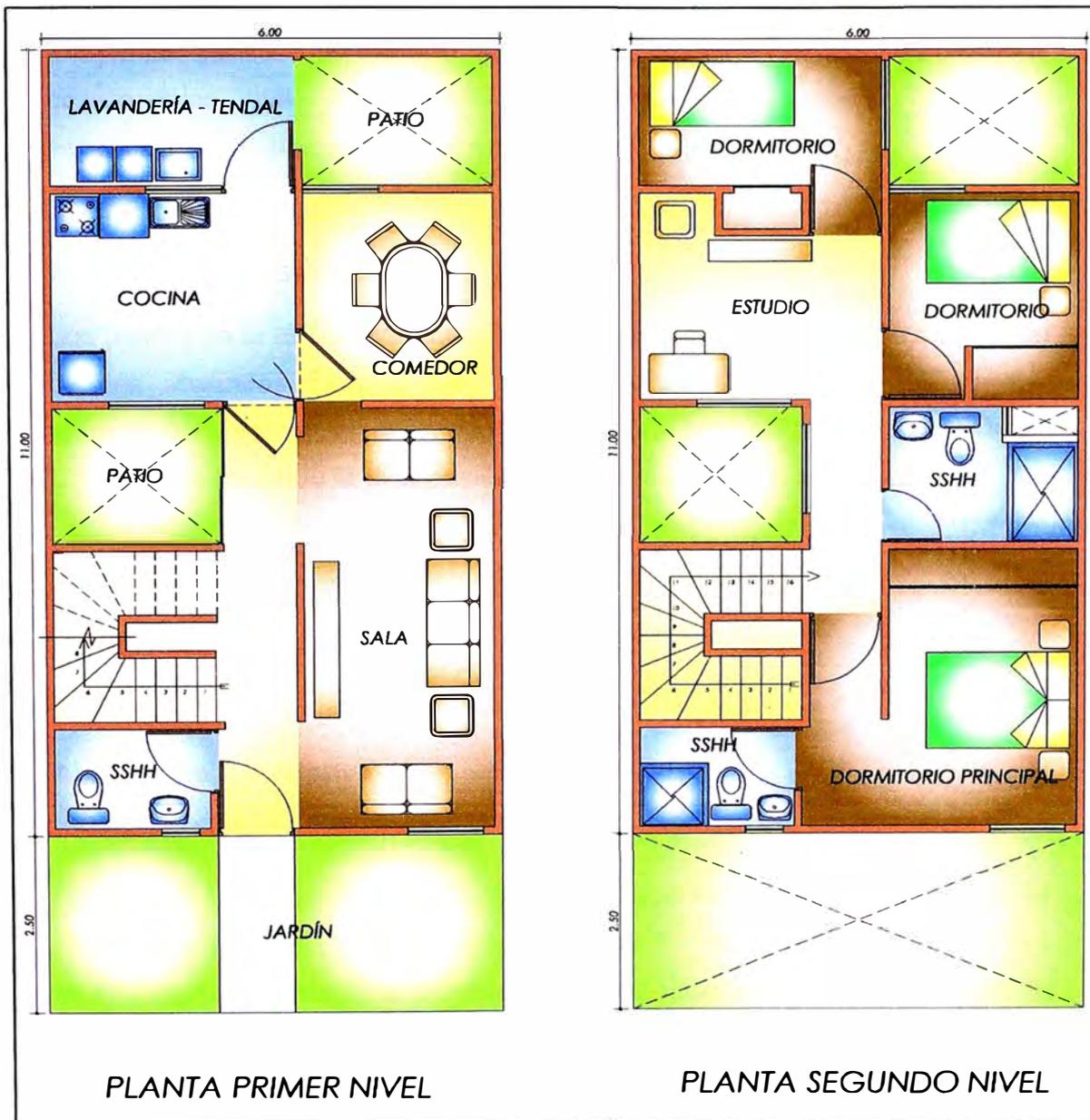
- Tipo I: Sistema Firth. Bloque P14.
- Tipo II: Sistema Italcerámica. Bloque Italblock.
- Tipo III: Sistema Lacasa. Bloque B12
- Tipo IV: Sistema Lacasa. Placa P10.
- Tipo V: Sistema Unicon. Concreto Armado.
- Tipo VI: Sistema Drywall. Muros Secos con perfiles plegados.

En el diseño de las viviendas se ha tenido una gran consideración a las condiciones climatológicas de la zona, por lo que se han proyectado diferentes áreas que ayuden al flujo y circulación del aire dentro de la vivienda, aumentando la ventilación dentro de la misma. Al mismo tema obedece la altura de muros planteada como 2,60m. Se han proyectado dos niveles dentro de los cuales se separan el área de desarrollo social (en el primer nivel) y el área de desarrollo íntimo (en el segundo nivel).

La vivienda cuenta con áreas libres tanto interiores como exteriores: un pequeño jardín en el frontis, y dos patios interiores. En el primer nivel, además encontramos una sala de estar, el baño de visitas, un comedor, la cocina, la lavandería y el tendal; mientras en el segundo nivel tenemos el dormitorio principal con su baño privado, dos dormitorios secundarios, un baño de uso común y una sala de escritorio.

Se ha partido del sistema de escalera compensada prefabricada usada en el Proyecto Piloto Martinete, para adaptarnos a las dimensiones del espacio disponible en este proyecto, con lo cual se desarrolló eficiencia a bajo costo, ganando el espacio inferior para diversos usos domésticos (guardar bicicletas, útiles, etc.). Se resuelve con elementos metálicos y pasos de madera, para constituir así una pieza clave en el orden espacial de la unidad y una fluida y segura integración de un nivel con otro.

Gráfico 1.03. Esquema módulo básico “Los Corales - IV Etapa”



Lo que se pretende con este proyecto es brindar el máximo confort y calidad de vida a los futuros beneficiarios, sin que esto implique un elevado nivel de inversión, por lo cual estamos usando un nivel esencial de acabados, permitiendo que, a futuro, los propietarios puedan invertir en ellos ciñéndose a lo estipulados en los documentos referentes a ellos.

B) Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas de arquitectura presentadas en el proyecto no son el objeto principal del presente informe, y han sido descartadas del mismo por cuestión de espacio. Además, debido a que se trata de sistemas constructivos que ya pueden ser considerados convencionales, son especificaciones típicas para viviendas.

C) Planos Arquitectónicos

Los planos de la especialidad de arquitectura, tanto de la urbanización como de las viviendas pueden ser apreciados en los anexos 1.3. y 1.4. respectivamente, en el caso de las viviendas sólo se muestra el sistema Unicon, debido a que la distribución es la misma para todos..

1.7. ESTRUCTURAS

A) Memoria descriptiva

- **Descripción del Proyecto**

El proyecto Urbanización Los Corales – IV Etapa se ubica en la zona este del terreno denominado “Predio Victoria – Lote B”, en el sector noroeste del distrito de Piura, dentro del área de expansión urbana de la ciudad. Cerca de los alrededores de la universidad Privada de Piura y colindante a la Urbanización para Interés Social “Monterrico”.

Está conformado por 14 manzanas, las cuales agrupan viviendas unifamiliares en diferentes números proyectadas para dos niveles. se desarrollan viviendas de Comprende diversos bloques de edificios multifamiliares, proyectados para tres niveles. Los bloques agrupan un número variable de módulos de vivienda, predominando los bloques con seis módulos.

Se tiene previsto construir en esta etapa sólo los dos primeros niveles de cada bloque. Por lo tanto, será necesario asegurar que las futuras

ampliaciones se hagan conforme a los criterios planteados en el proyecto original.

- **Estructuración**

En el proyecto elaborado por el Grupo Delta se consideró cuatro soluciones estructurales. Los elementos estructurales resistentes se dividen en los siguientes grupos:

- **Cimentación:** De acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos y con la finalidad de transmitir la menor presión posible al terreno, se ha optado por usar una platea de cimentación.
- **Muros:** de seis tipos diferentes, cuatro correspondientes a albañilería armada (sistemas Firth, Italcerámica, Lacasa B12 y Lacasa P10) un sistema de muros de concreto armado (sistema Unicon) y muros secos de paneles de yeso cemento (sistema Drywall)
- **Losas de Techo:** para los sistemas de albañilería armada son losas aligeradas de 20cm. Los techos del sistema unicon son losas macizas y para el sistema drywall los techos son conformados por los paneles y la estructura de perfiles metálicos más una losa de 2" de concreto.
- **Escaleras:** Todas las escaleras serán prefabricadas, de metal, apoyándose en anclajes previstos en las losas y mediante pernos de anclaje en los muros.

- **Análisis y diseño estructural**

El análisis y diseño estructural de los seis sistemas fue realizado usando programas de cómputo convencionales y modelos matemáticos, siempre de acuerdo a lo especificado en los códigos nacionales vigentes.

- E.050: Suelos y Cimentaciones
- E.020: Cargas
- E.030: Diseño Sismorresistente
- E.060: Diseño en Concreto Armado
- E.070: Diseño en Albañilería

Complementados con el Reglamento Americano de Concreto ACI 318-99 y con el AISC-LRFD93.

- **Memoria de cálculo y especificaciones técnicas**

Por no ser el objeto principal del presente informe de suficiencia y por motivos de espacio, se descarta la incorporación de esta información en el mismo. Se recalca, que esta información se encuentra en el expediente técnico del proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa”, elaborado por el grupo 4 Delta.

B) Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas de la especialidad de estructuras, presentadas en el proyecto original, no son el objeto principal del presente informe, y han sido desechadas del mismo por cuestión de espacio.

C) Planos Estructurales

Los planos estructurales de las viviendas, para cada tipo de sistema pueden ser apreciados en los anexos (anexo 1.5.).

1.8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS

Las instalaciones eléctricas y sanitarias del proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa” no salen de lo usual, por lo que no han sido incluidas en el presente informe. El lector puede observarlas en el CD que se adjunta al presente informe de suficiencia.

1.9. PRESUPUESTO

Este tema forma parte fundamental del objeto de estudio del presente informe de suficiencia, y al igual que el estudio Económico Financiero, será visto en el Capítulo II.

Capítulo II:

Revisión y Análisis del Proyecto Urbanización: "Los Corales - IV Etapa"

2.1. Resumen de la formulación económica del proyecto (estudio Económico Financiero)

2.1.1. Identificación del Proyecto

El proyecto inmobiliario: "Urbanización Los Corales IV Etapa" se encuentra localizado el Fundo Victoria Lote B distrito de Piura, donde existe una alta demanda de viviendas del sector socio-económico C. Este proyecto cubrirá el 14% de la demanda efectiva de viviendas.

La zonificación del terreno es de Residencial de Media Densidad, cuya densidad poblacional permitida es de 330 hab/Ha de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones, la cual cumple nuestro proyecto:

240 viviendas x 5 personas por vivienda = 1,200 personas. En un área de:

38,980 m² = 3.898Ha; nos da una densidad de 308 hab/Ha < 330 hab/Ha OK.

2.1.2. Planteamiento del problema

El proyecto, se orienta a facilitar el acceso de familias de bajos ingresos a una vivienda digna, segura y con servicios básicos de acuerdo a sus posibilidades económicas. Nuestro objetivo específico es proveer 240 viviendas económicas a las familias demandantes que manifiestan casi en su

totalidad el querer adquirir una casa (96%) en vez de un departamento (4%) en la provincia de Piura y provincias aledañas del departamento de Piura.

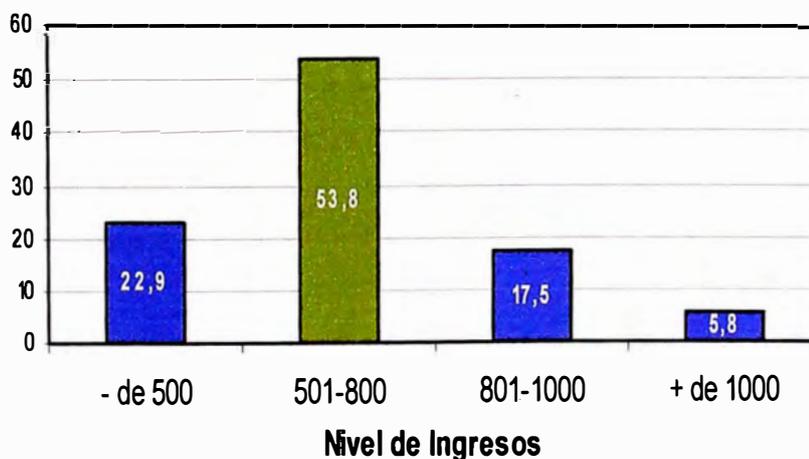
El problema casi siempre es el económico y para lograr nuestros fines primero debemos pensar ¿cómo lograr, que cuando la Promotora del Banco convenza al cliente para que compre la vivienda con una cuota inicial de 10%, inmediatamente el Grupo Delta perciba el 100% del valor de la vivienda?.

Idealizando el caso, la solución al problema planteado se encuentra en el Fondo Mivivienda. Al tener el 10% de la cuota inicial del cliente, se genera una transferencia del Fondo Mivivienda a nuestra empresa inmobiliaria, por lo que recibimos el valor íntegro de la vivienda y nuestro plazo total de flujo concluye en 21 meses vendiendo las 240 viviendas. Luego el Fondo Mivivienda a través del Banco recupera su inversión en 20 años para este proyecto y el Banco gana intereses.

2.1.3. Población beneficiada

Dadas las características del producto que se ofrece: área construida de 114m² aproximadamente, precio de venta por vivienda de US\$ 20,000, que en caso de ser financiados implicaría familia con ingresos netos mínimos de S/. 1,500.00 mensuales, la población beneficiada será el estrato socio-económico C de la población, de acuerdo al siguiente gráfico.

Gráfico 2.01. Clasificación en % de la población piurana según el nivel de ingresos



Fuente: INEI, Fondo MIVIVIENDA
Elaboración: Estudios Económicos – Fondo MIVIVIENDA

El ingreso promedio de las familias piuranas que demandan viviendas financiadas por programas de este tipo se concentran en el rango de S/. 1,500.00 a más en un 6.00%.

2.1.4. Componentes del proyecto de inversión

- Operación y mantenimiento

Dadas las características de nuestro proyecto y el corto plazo de 21 meses que hemos estimado para su total realización, pagando una comisión al Banco por la Promotora; nuestros costos de operación y mantenimiento son mínimos y están incluidos en el costo de la obra.

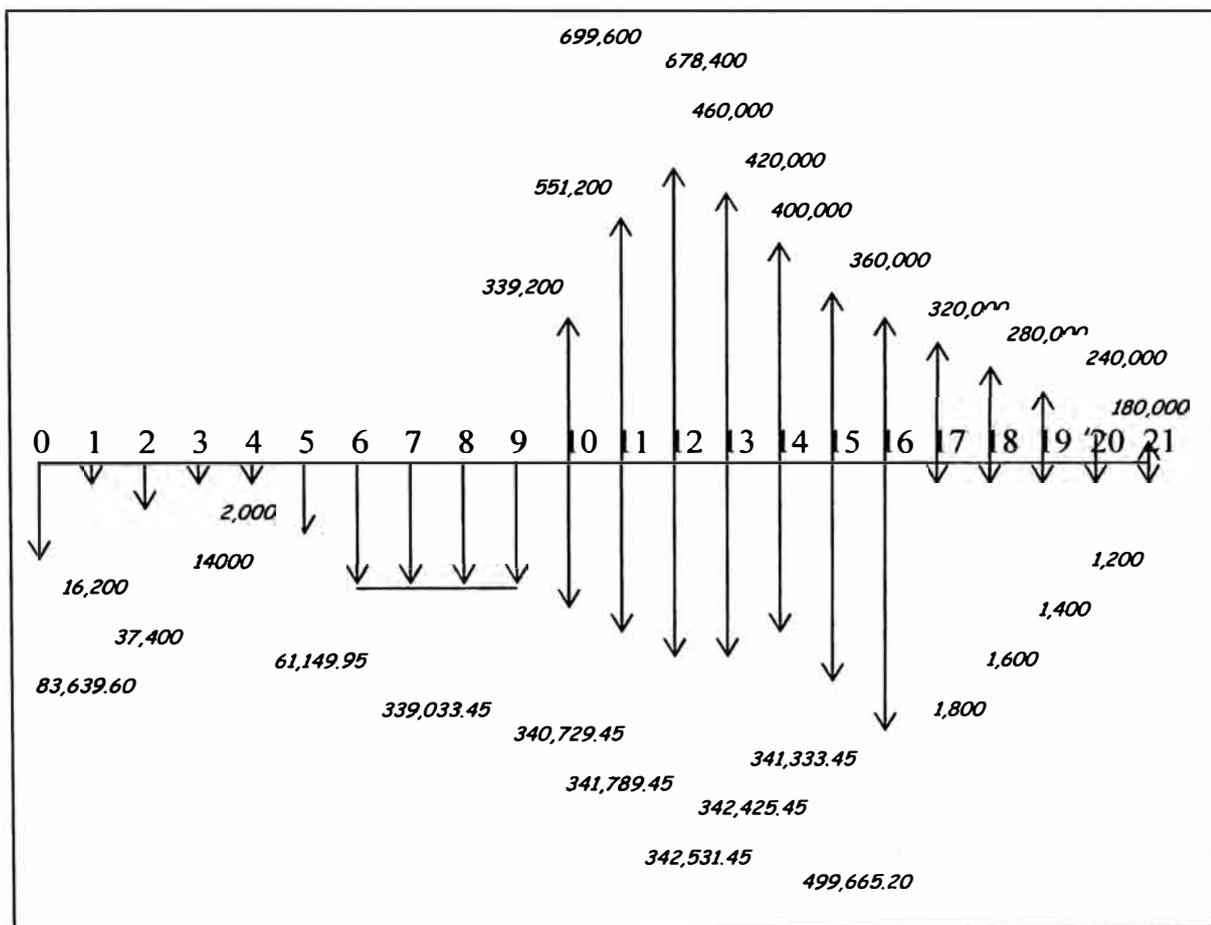
- Inversión por reposición

Por las características de nuestro proyecto y el corto plazo de 21 meses que hemos estimado para su total realización; no existe inversión por reposición.

- Fuente de financiamiento

Para este proyecto el Fondo Mivivienda otorgará el 100% del Financiamiento a través del Banco Interbank a la empresa inmobiliaria "Grupo Delta". La promotora del Banco Interbank se encargará de "enganchar" al cliente, es decir convencerlo a fin de que pague el 10% como inicial y el resto en cuotas fijas durante 20 años. Sin embargo al momento de que el cliente pague el 10%, el Banco Interbank realizará una transferencia de la cuenta del Fondo Mivivienda al Grupo Delta. De esta manera, el proyecto solamente tiene un período de 21 meses.

Gráfico 2.02. Flujo mensual de ingresos y egresos



2.1.5. Análisis del Mercado

2.1.5.1. Análisis de demanda

- Demanda Potencial

La demanda potencial de este tipo de viviendas en Piura asciende a 4.6 mil viviendas aproximadamente. Siendo más alta en los Niveles Socio Económicos (NSE) C y D.

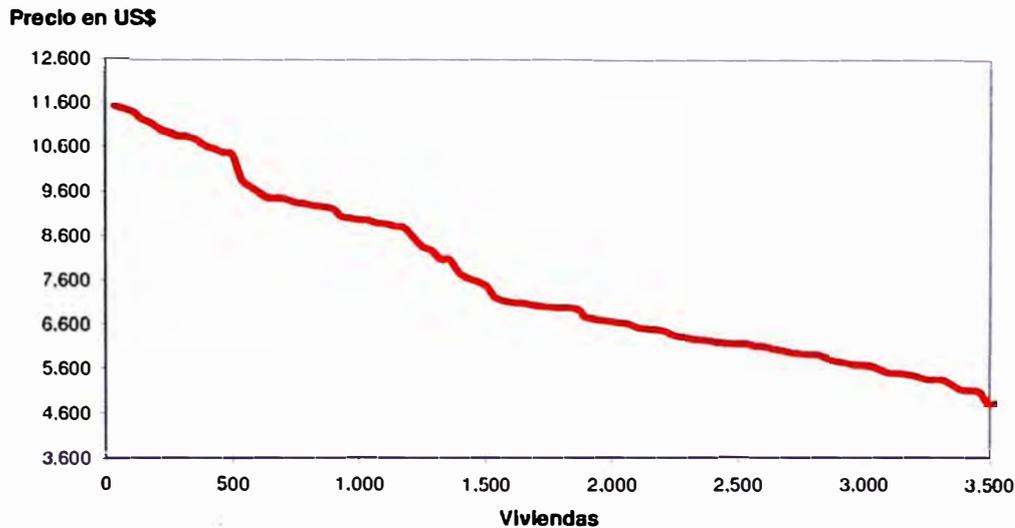
Cuadro 2.01. Demanda potencial.

	NSE			TOTAL
	B	C	D	
Demanda Potencial DP	235	1699	2697	4631
Proporción en el NSE	3,3%	6,4%	7,8%	6,8%
proporción en la DP	5,1%	36,7%	58,2%	100,0%

3527.00 viviendas demandadas

Fuente: INEI, Fondo MIVIENDA

Elaboración: Estudios Económicos – Fondo MIVIENDA

Gráfico 2.02. Demanda potencial en Piura

Fuente: INEI, Fondo MIVIVIENDA

Elaboración: Estudios Económicos – Fondo MIVIVIENDA

En este sentido, El 6% del total de hogares de la ciudad, potencialmente demandarían una vivienda unifamiliar de interés social con las características que ofertamos.

- Demanda Efectiva

Por su parte, la demanda efectiva de viviendas en Piura alcanza la cantidad de 2,200, de acuerdo al siguiente cuadro:

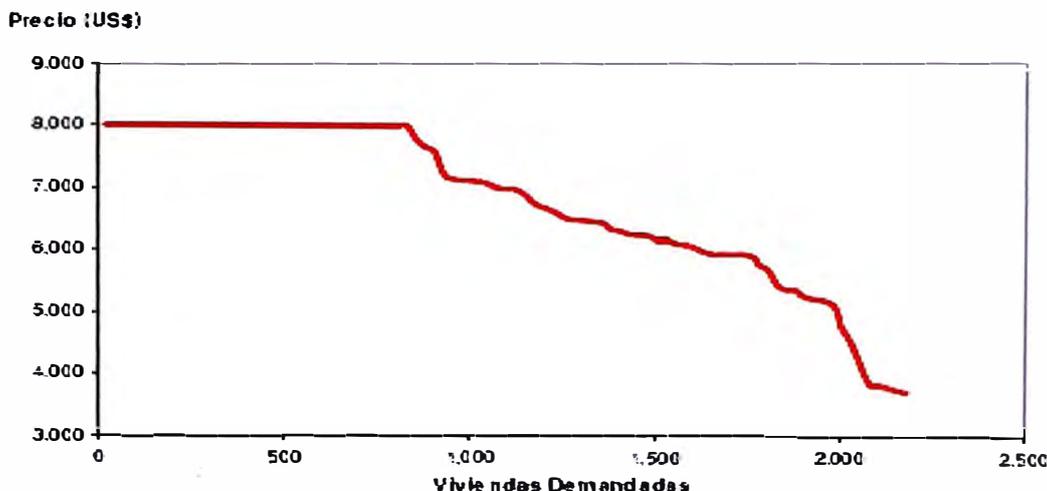
Cuadro 2.02. Demanda potencial.

	NSE			TOTAL
	B	C	D	
Demanda Efectiva DE	109	692	1379	2179
Proporción en el NSE	1,5%	2,6%	4,0%	3,2%
proporción en la DE	5,0%	31,8%	63,3%	100,0%

Fuente: INEI, Fondo MIVIVIENDA

Elaboración: Estudios Económicos – Fondo MIVIVIENDA

De esta forma, el 4% de los hogares piuranos demanda una vivienda como las financiadas por el programa. El precio de las viviendas oscila entre US\$ 15 mil y US\$ 20 mil.

Gráfico 2.03. Demanda efectiva en Piura

Fuente: INEI, Fondo MIVIENDA

Elaboración: Estudios Económicos – Fondo MIVIENDA

2.1.5.2. Análisis de oferta

Ante la saturación de espacios para vivienda y costos elevados de las viviendas en Piura; la oferta de Conjunto Residencial de Viviendas Unifamiliares de Interés Social ha ido creciendo hasta consolidarse como una opción asequible para los habitantes de todas las provincias del departamento de Piura.

- Competencia en la Zona

El terreno ubicado en el Fundo Victoria – Lote B es cercano a la Universidad de Piura. Además las personas de los distritos aledaños prefieren este lugar para vivir, pues muestran preferencia por las zonas cercanas al centro de la ciudad, es decir muy cerca de las áreas comerciales.

De acuerdo a la información obtenida en la oficina de obras de la municipalidad, en los últimos años se han otorgado pocas licencias para este tipo de desarrollo inmobiliario; lo que puede dar una clara muestra de la poca oferta actual.

En el siguiente cuadro, podemos observar que existen ofertas de departamentos, sin embargo están dirigidos solamente a los pobladores de niveles socio-económicos A y B.

Cuadro 2.04. Oferta inmobiliaria en la zona del proyecto

	EMPRESA	PROYECTO	UBICACIÓN
1	CONSORCIO DHMONT	Las Terrazas De Miraflores	Av, Luis Montero Mz. H calle 17
2	PREMIUM CONTRATISTAS GENERALES	Edificio Los Juncos	Los Juncos Mz. I -28
3	CONTINENTAL PACIFICO	Residencial Las Gardenias	Santa Mari del Pinar II Etapa Lote 15 Mz. B-1
4	GUILLEN - N.N	Residencial Las Casuarinas	Mz. "L" lote22y23 Santa Maria del Pinar - I etapa
5	CONTINENTAL PACIFICO	Residencial Los Geranios	Ca. Los Geranios Mz. G-1 Lt 12 - Urb. Miraflores
6		Residencial Los Girasoles	Ca. Los Geranios Mz. "O" Lote 7 y 8 III Etapa - Urb Santa Maria del Pinar
7	A+ D CONSTRUCTORA INMOBILIARIA S.A.C.	Edificio Los Girasoles	Ca. Los Fresnos E - 1 - 04 Urb. Miraflores
8	PREMIUM CONTRATISTAS GENERALES	Edificio Los Rosales	Calle Los Rosales Mz. Q Lt. 3
9	BERNA CONTRATISTAS GENERALES SAC	Edificio Multifamiliar Los Algarrobos	Urb Miraflores II Etapa Mz B lts 7,8,9,10
10	GRINSA SRL	Edificio Las Palmeras	Esquina Calle Los rubies Mz. Y1 Lote Y1a
11	CONSTRUCTORA MEGA	Edificio Bello Horizonte	Av. Los Diamantes
12	LUIS ENRIQUE BORRERO PULACHE	Mivivienda Borrero - Sta Isabel	San Cristobal - Las Casuarinas A1-A Urb Sta Isabel
13	PEREZ Y CASTRO ING.	Edificio Calle Lima	Calle Lima 463 - 467
14	ACUNA Y PERALTA SA.	Urb. Residencial Las Arenas	Piura - Piura
15	CONSTRUCTORA CABO BLANCO	Condominio San Eduardo	Av. Quiriquiño Mz. C Lt. 17
16	PEREZ Y CASTRO ING.	Condominio el Virrey	Ub. Los Cocos De Chipe Mz. -S
17	CONSTRUCTORA PIURA SAC	Las Acacias	Urb. Los Geranios (Esq. Acacias con Los Pinos)
18	CONSTRUCTORA PIURA SAC	Residencial Rio	Calle Lima Cdra. 4
19	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA ECRAN SAC	Viviendas Los Cocos de Chipe	Urb. Los Cocos de Chipe Mz. M2 Lt 3-19
20	HECTOR LANDA ZAPATA	Urb. Las Lagunas De Chipe II etapa	Urb. Las Lagunas De Chipe Mz. R Lt. 8 y S-21
21	INVERSIONES LEX SA	Las Capullans de Sullana	Carretera Sulana Paita

Fuente: Fondo MIVIVIENDA - Piura

Cuadro 2.04, continuación. Oferta inmobiliaria en la zona del proyecto

DISTRITO	AREA CONSTRUIDA m ²	AREA MINIMA m ²	AREA MAXIMA m ²	AREA PROMEDI O	# dormit.	Precio (\$) MILES	Precio Mínimo (\$) MILES	Precio Máximo (\$) MILES	Costo Promedio (\$) MILES	Costo x m ² (\$)	INVERSION US\$
CASTILLA	88.5-95	88.5	95	91.8	3	25.99-28.79	25.99	28.79	27.39	298.53	1314720.00
PIURA	90-128	90	128	109.0	3	2	27.5-28.5	27.50	28.50	261.47	342000.00
PIURA	86.7			86.7	2				22.9	264.13	
PIURA	95 - 117	95	117	106	3	25,00-35,00	25	35	30	283.02	
CASTILLA	98 - 110	98	110	104	2	31,00 - 38,00	28	31	29.5	283.65	
PIURA	98,58 - 99,78	98,58	99,78	99	3	26,5 - 31,50	26.5	31.5	29	292.92	
CASTILLA	112 - 118	112	118	115	3						
PIURA	87-92	87	92	89.5	3	24.5-29.5	24.50	29.50	27.00	301.68	324000.00
PIURA	89	89	89	89.0	3	27.5-29.29	27.50	29.29	28.40	319.04	454320.00
CASTILLA	119	119	119	119.0	4	27.8-31	26.80	31.00	28.90	242.86	115600.00
PIURA	50.36-90.29	50.36	90.29	70.3	3	15.5-16.5	15.50	16.50	16.00	227.52	96000.00
PIURA	105-110	105	110	107.5	3-4	29.9-36	29.90	36.00	32.95	306.51	527200.00
PIURA	100	100	100	100.0	3	35.00	35.00	35.00	35.00	350.00	490000.00
PIURA	60	60	60	60.0	2	12.5	12.50	12.50	12.50	208.33	3912500.00
PIURA	150	150	150	150.0	3	3	49-53	49.00	53.00	353.33	530000.00
PIURA	72.69	72.69	72.69	72.7	3	2	38.50	38.50	38.50	529.65	654500.00
PIURA	75-90	75	90	82.5	3	2-3	25.5-28.5	25.50	28.50	345.45	342000.00
PIURA	63-160	63	160	111.5	2-3	2-4	35-40	35.00	40.00	358.74	1440000.00
PIURA	116	116	116	116.0	3	2	50.00	50.00	50.00	431.03	850000.00
PIURA	117	117	117	117.0	3	2	34-35	34.00	35.00	299.15	280000.00
SULLANA	43	43	43	43.0	1	8.00	8.00	8.00	8.00	186.05	1944000.00

Fuente: Fondo MIVIVIENDA - Piura

- Características del Producto a ofrecer en función del Mercado Existente

Haciendo un estudio del tipo de vivienda predominante en la Provincia de Piura, se pudo observar que la predominante es la vivienda de 3 dormitorios, un baño completo, 1/2 baño en el primer piso y lavandería, con un área de 81m². La variación de área implica solamente un mayor espacio de los ambientes antes descritos.

Distrito : Piura.

Área del Terreno : 38,980.00m²

Ubicación : Fundo Victoria Lote B – Piura - Piura – Piura.

Zonificación : Residencial de Media Densidad.

Situación legal : El predio se encuentra inscrito en los Registros Públicos de la Propiedad Inmueble de Piura, no tiene cargas ni gravámenes. La Habilitación Urbana proyectada se denomina "Urbanización Los Corales IV Etapa".

- Determinación del Precio de Venta

Como es sabido en todo proyecto inmobiliario el precio de venta es determinado por el mercado en función de las características del producto y la oferta y la demanda existente en la zona. Para efectos de complementar el cuadro de precios se ha coordinado con Bancos asociados al Crédito Mivivienda que financian compra de viviendas, de tal forma de establecer parámetros importantes como el plazo de financiación, el porcentaje de la inicial y el interés a cobrar por el financiamiento. Para fines del presente estudio se ha considerado un promedio de lo existente actualmente en el mercado de financiamiento inmobiliario estableciéndose los siguientes parámetros:

Cuota Inicial : 10%

Plazo del financiamiento : Hasta 20 años.

Tasa de interés anual : 12.5%

Cuota mensual familiar neto.	: No podrá exceder del 30% del ingreso familiar neto.
Costo de una vivienda	: US\$ 20,000.00
Costo por m2 construido	: US\$ 174.82

- Precios de Mercado

Para calcular el precio se ha tenido en cuenta los parámetros que establece el Fondo Mivivienda, como:

El precio de la vivienda debe ser menor a 35 UIT = $35 \times 3,400 = S/. 119,000 = \$ 34,492.75$.

La cuota mensual de pago debe ser como máximo el 30% del ingreso familiar. Como las familias del sector socioeconómico C de Piura tienen como ingreso S/. 1,500.00. La cuota mensual no debe exceder de S/. 450.00 = \$ 130.43.

La cuota inicial será del 10% del monto total de la Vivienda.

Asimismo de acuerdo al Análisis de Mercado, establecimos lo siguiente:

Precio de la Vivienda (al contado): \$ 20,000.00

Precio de la Vivienda en cuotas

Cuota Inicial: \$ 2,000.00

Interés: 12.5% Anual

Cuotas Mensuales Fijas: \$ 171.00

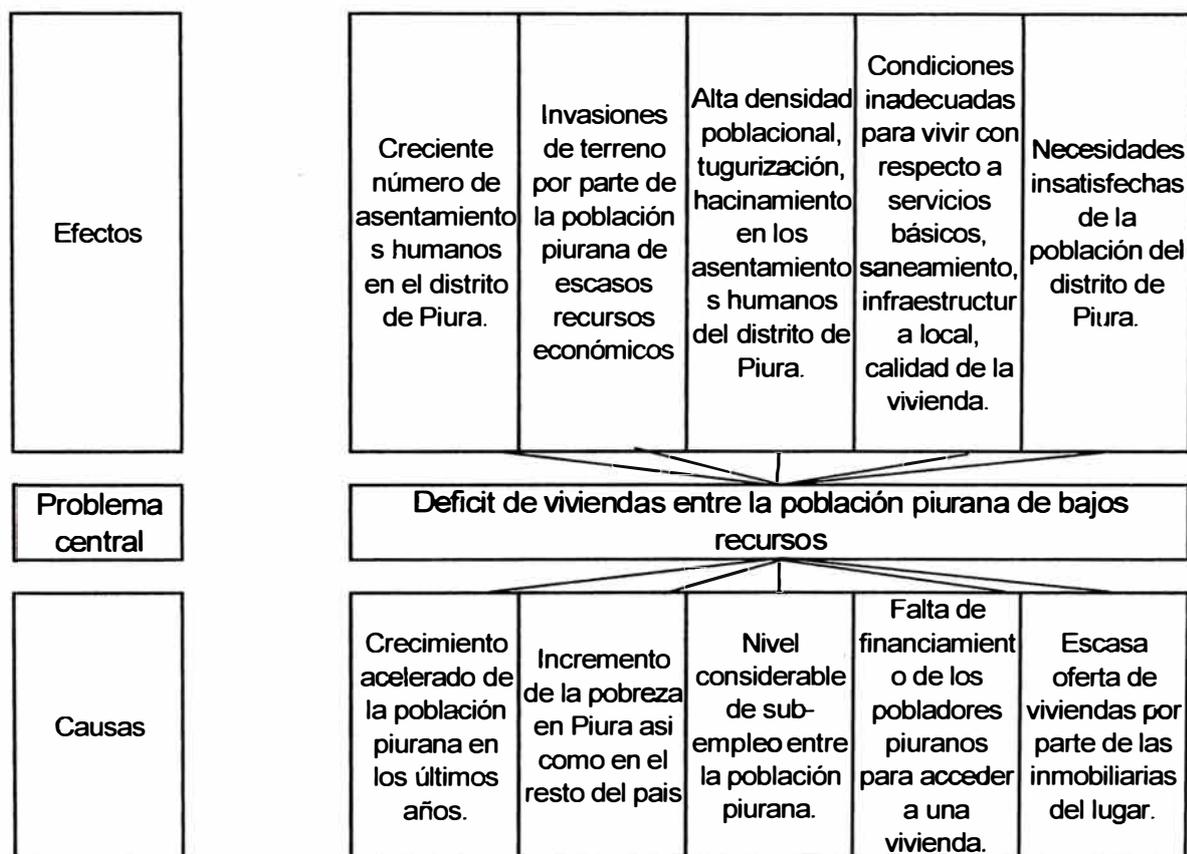
- Comercialización

La comercialización estará a cargo de la Promotora. Nuestra inmobiliaria pagará una comisión al Banco para que se encargue de esta labor.

2.1.6. Árbol Causas – Efectos y Marco Lógico

El Marco Lógico tiene el potencial de enfocar y hacer más eficiente el proceso de preparación del proyecto, tanto en el Banco como en el grupo inversionista.

Gráfico 2.04. Árbol de causas - efectos



Cuadro 2.05. Marco lógico

Metas	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
Satisfacer la demanda de vivienda de la población del distrito de Piura y distritos aledaños, correspondiente a un 14% del total de familias que necesitan vivienda	Disminución de la demanda de viviendas entre la población piurana.	Estadísticas actuales de instituciones como el INEI y CAPECO.	
Que al final de este proyecto de inversión, 240 familias se vean beneficiadas con viviendas de buena calidad y a bajo costo.	Que el porcentaje mínimo esperado de satisfacción de los beneficiados sea de 90%.	Encuestas pre-venta y post-entrega de las viviendas.	<ul style="list-style-type: none"> * Cambio radical de la política. * Aumento de la inflación. * El Fenómeno del Niño.
Lograr la totalidad de las ventas en un corto plazo para así obtener un mejor retorno de la inversión.	La totalidad de las viviendas se venderá en un plazo máximo de 15 meses.	Cuadros estadísticos elaborados por el Grupo Delta.	<ul style="list-style-type: none"> * Que ocurran inundaciones a causa del Fenómeno del Niño. * Que incrementen las tasas de interés en los créditos hipotecarios.
Lograr la mayor eficiencia en todos los procesos de diseño, ejecución y ventas que se realicen en el Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> * Concluir en los plazos determinados. * Emplear los recursos humanos y materiales previstos sin incurrir en gastos adicionales. 	Control de costos por parte de la empresa que compare los gastos realizados versus los previstos para cada etapa del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> * Incremento inesperado de los costos de recursos humanos y materiales

2.1.7. Análisis Técnico Operativo

El proyecto consiste en desarrollar los estudios para la ejecución de la obra de Habilitación Urbana "Urb. Los Corales IV Etapa", la cual brindará 240 viviendas dignas a las familias de Piura del sector socioeconómico C.

Características:

- Área de terreno: 38,980m²

- La capacidad: 1, 200 personas
- Numero de niveles de la edificación: 2 niveles con proyección a un tercer nivel (Excepto las 40 viviendas de drywall, las cuales solamente serán de dos pisos debido a que no se puede proyectar un tercer nivel por ley).

Cuadro 2.06. Parámetros urbanísticos y características del terreno

PARÁMETRO URBANÍSTICOS		R. N. C.	PROYECTO
ZONIFICACIÓN		RMD (R3-R4)	RMD (R4)
DENSIDAD NETA (Hab / Ha)		330	330
ALTURA MÁXIMA		3 pisos	2 pisos
PORCENTAJE DE ÁREA LIBRE	%	18	18
ÁREA DE LOTE MÍNIMO	m ²	81	81
DATOS DEL TERRENO			m²
ÁREA TOTAL TERRENO (m ²)		165.000,00	38.980,00
ÁREA VÍAS	30 %	49.500,00	11.694,00
ÁREA APORTES	18 %	29.700,00	7.016,40
¿LOS APORTES SE REDIMIRÁN EN DINERO? (S/N)		N	N
ÁREA NETA DEL TERRENO			20.269,60

El monto estimado de la inversión es de US\$ 4'339,271.80.

2.1.8. Análisis Económico – Financiero

La estructura de financiamiento del proyecto es 100% del crédito Mivivienda del Banco Interbank. Este préstamo tiene las siguientes condiciones:

Tasa de interés nominal: 12.50% anual.

Tasa de interés efectiva: 13.24% anual.

El presupuesto estimado del proyecto puede ser observado en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.07. Egresos totales del proyecto (presupuesto estimado)

Terreno		193.912,93
Compra de terreno (\$)	2\$/m ²	77.960,00
Alcabala		1.600,00
Pago de reubicación de algarrobos		200,00
Mejoramiento del suelo		112.983,53
Gastos notariales		389,80
Registros públicos		779,60
Habilitación urbana (municipalidad)		1.000,00
Costos de construcción		3.955.404,00
Costo directo de construcción		3.011.400,00
Gastos generales constructora	5,35%	161.040,00
Utilidad constructora	7%	210.798,00
Igv constructora	19%	572.166,00
Costos de desarrollo y ejecución de proyecto		101.073,47
Honorarios arquitectura (diseño y planos)		6.722,69
Honorarios estructuras (diseño y planos)		5.042,02
Honorarios sanitarias (diseño y planos)		5.042,02
Honorarios eléctricas (diseño y planos)		5.042,02
Honorarios especialista en mecánica de suelos		5.042,02
Honorarios especialista en impacto ambiental		5.042,02
Honorarios ing. Civil de costos y presupuestos		5.042,02
Licencia de construcción		19.663,87
Conformidad de obra		1.260,62
Memoria y plano de declaratoria de fábrica		25.210,01
Arbitrios, serenazgo y otros		630,18
Independización		763,55
Certificado de numeración		432,68
Igv costos de desarrollo y ejecución de proyecto		16.137,78
Costos de la promotora		24.642,00
Comisión a la promotora de la entidad financiera	0,5 % (venta)	24.642,00
Otros varios		63.239,40
Costo financiero		33.125,40
Supervisión de obra		30.114,00
Total de egresos		4.339.271,80

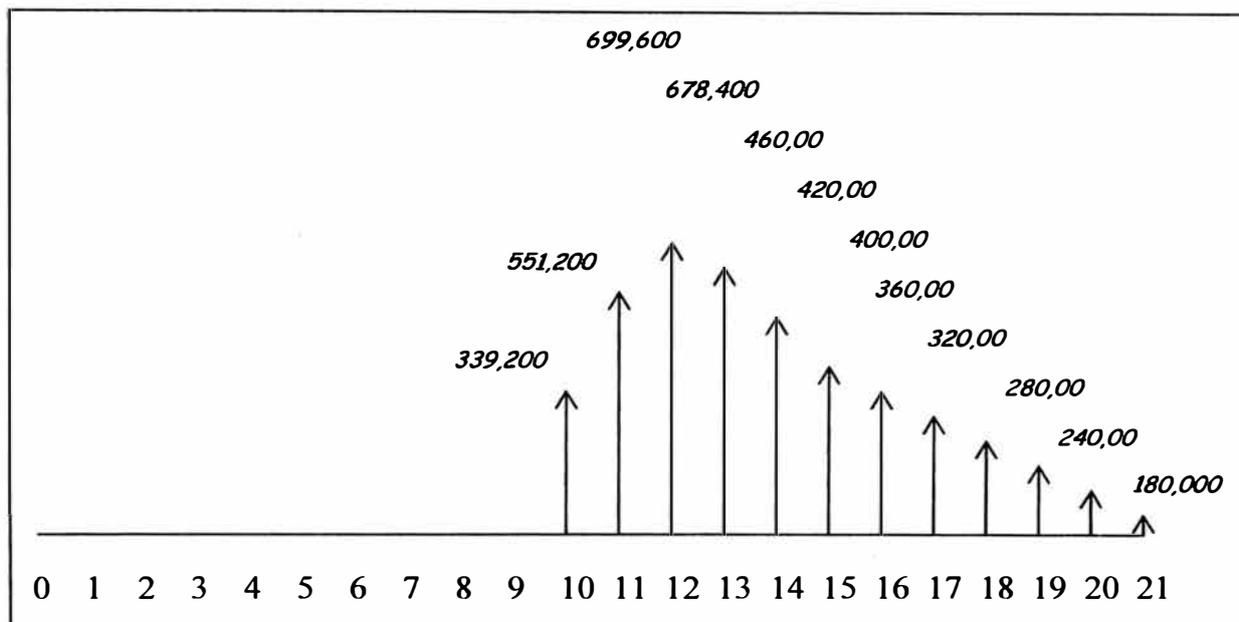
- Costo de operación y mantenimiento mensual

Nuestro proyecto inmobiliario tiene un período de 21 meses, en el cual los costos mensuales se distribuyen de tal manera que se puede visualizar en el siguiente esquema.

- Ingresos corrientes incrementales

Nuestro proyecto inmobiliario tiene un período de 21 meses, en el cual los ingresos mensuales se distribuyen de tal manera que se puede visualizar en el siguiente esquema.

Gráfico 2.06. Flujo de ingresos



- VAN del proyecto y relación beneficio/costo

Se calculó el VAN de Beneficios-Costos del proyecto considerando los flujos de ingresos y egresos mostrados anteriormente. Resultando un beneficio neto de US\$ 371.644,11 lo que representa una relación beneficio costo de 1.097.

Además se realizó, dentro de los análisis de sensibilidad para verificar la elasticidad económica del proyecto, el análisis de sensibilidad para la elasticidad del VAN considerando variaciones en los costos. Se aprecia que para un 10% de aumento en los costos el VAN Beneficios-Costos se hace negativo, lo que significa que aproximadamente a partir de esa variación el proyecto deja de ser rentable.

Cuadro 2.08. Cálculo del VAN y del valor B/C

ARMADA	DESCRIPCIÓN	EGRESOS	INGRESOS	FLUJO MENSUAL
0	Inversión inicial	83,639.60	0	-83,639.60
1	Primer mes	16,200.00	0	-16,200.00
2	Segundo mes	37,400.00	0	-37,400.00
3	Tercer mes	14,000.00	0	-14,000.00
4	Cuarto mes	2,000.00	0	-2,000.00
5	Quinto mes	61,149.95	0	-61,149.95
6	Sexto mes	339,033.45	0	-339,033.45
7	Séptimo mes	339,033.45	0	-339,033.45
8	Octavo mes	339,033.45	0	-339,033.45
9	Noveno mes	339,033.45	0	-339,033.45
10	Décimo mes	340,729.45	339,200.00	-1,529.45
11	Undécimo mes	341,789.45	551,200.00	209,410.55
12	Duodécimo mes	342,531.45	699,600.00	357,068.55
13	Decimo tercer mes	342,425.45	678,400.00	335,974.55
14	Decimo cuarto mes	341,333.45	460,000.00	118,666.55
15	Decimo quinto mes	499,665.20	420,000.00	-79,665.20
16	Decimo sexto mes	533,238.67	400,000.00	-133,238.67
17	Decimo séptimo mes	1,800.00	360,000.00	358,200.00
18	Decimo octavo mes	1,600.00	320,000.00	318,400.00
19	Decimo noveno mes	1,400.00	280,000.00	278,600.00
20	Vigésimo mes	1,200.00	240,000.00	238,800.00
21	Vigésimo primer mes	900.00	180,000.00	179,100.00

VAN COSTOS (C)	VAN BENEFICIOS (B)	VAN (B-C)
\$3,835,034.95	\$4,206,679.06	\$371,644.11

B/C
1.09690762 > 1

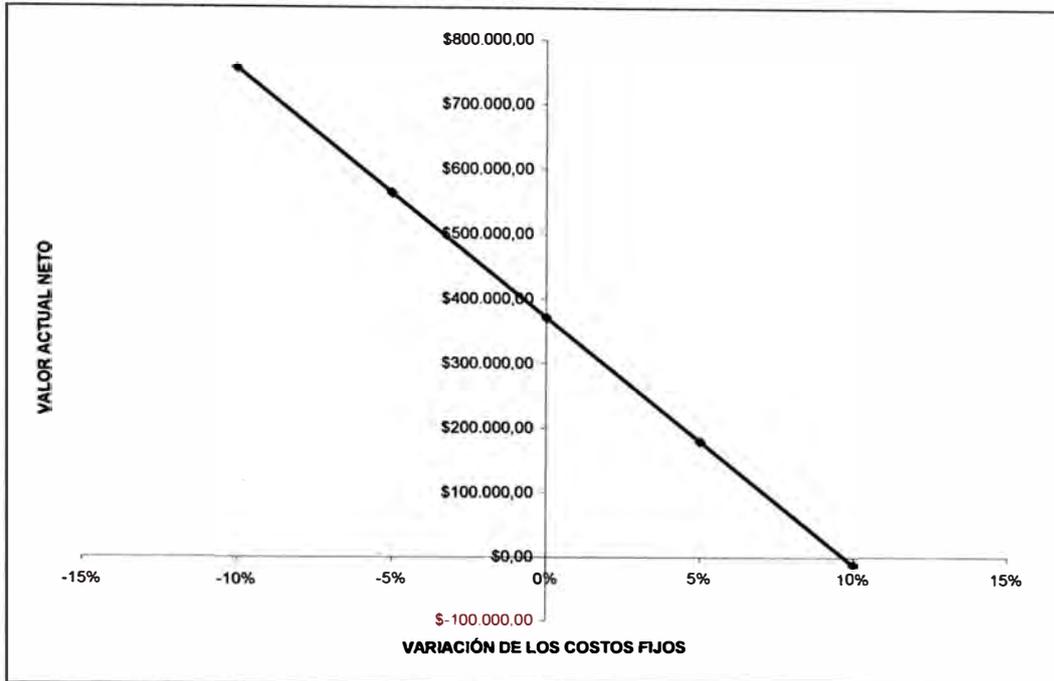
ES ECONÓMICAMENTE ACEPTABLE PARA

Cuadro 2.09. Elasticidad del VAN

VARIAN COSTOS	VAN (AL 1.1%)	VARIACIÓN DEL VAN RESPECTO VAN BASE	ELASTICIDAD VAN / COSTOS
10%	\$-11,859.38	-103.19%	-10.32
5%	\$179,892.36	-51.60%	-10.32
0	\$371,644.11	0.00%	
-5%	\$563,395.86	51.60%	-10.32
-10%	\$755,147.60	103.19%	-10.32

-10.3191

ELASTICIDAD DEMANDA PROM.
-10.3191

Gráfico 2.07. Sensibilidad del VAN ante la variación de los costos

2.1.9. Síntesis del Estudio Económico Financiero

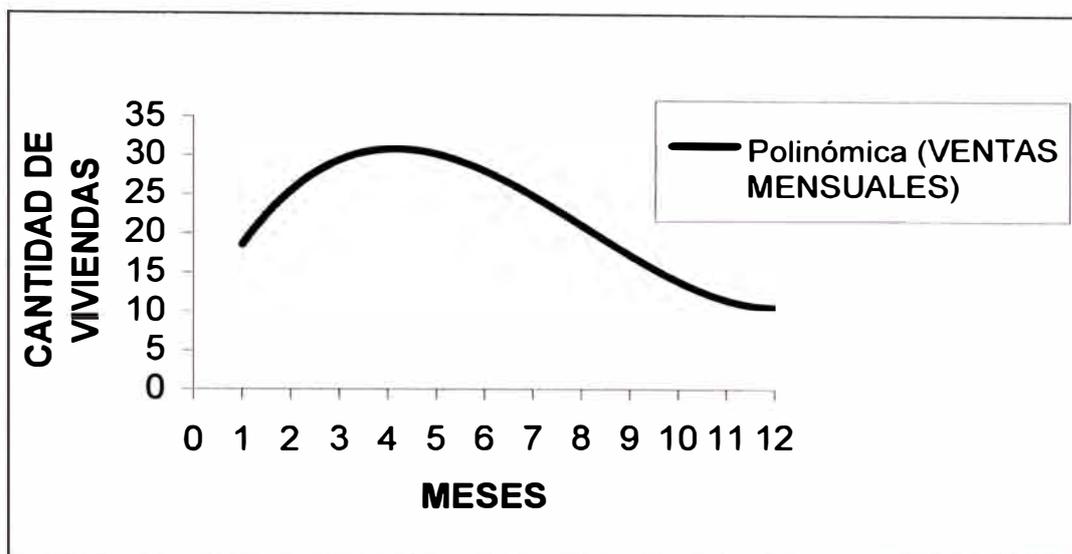
El costo estimado de la construcción incluyendo la habilitación urbana, viviendas, utilidades, gastos generales e IGV, asciende a la suma de US \$ 3.955.404,00 (Tres millones novecientos cincuenta y cinco mil cuatrocientos cuatro con 00/100 dólares americanos) los cuales al cambio corriente promedio de 3,30 representan aproximadamente S/. 13.052.833,20 (trece millones cincuenta y dos mil ochocientos treinta y tres con 20/100 nuevos soles).

El precio estimado de venta del total del proyecto llega a la suma de S/. 14.319.596,94 (catorce millones trescientos diecinueve mil quinientos noventa y seis con 94/100 nuevos soles). Con un precio de venta de US\$ 20.000,00 (veinte mil con 00/100 dólares americanos) equivalentes a S/. 66.000,00 (sesenta y seis mil con 00/100 nuevos soles) para las viviendas y de US\$ 107,00 (ciento siete con 00/100 dólares americanos) o su equivalente de S/. 353,10 (trescientos cincuenta y tres con 10/100 nuevos soles) para los estacionamientos.

Se espera alcanzar una utilidad de S/. 1.944.123,07 (un millón novecientos cuarenta y cuatro mil ciento veintitrés con 07/100 nuevos soles)

La velocidad proyectada de ventas está representada por la siguiente curva

Gráfico 2.08. Curva anual de ventas



Es necesario recalcar que el costo estimado inicial de la vivienda modelo se obtuvo haciendo uso del cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la zona de la costa para el año 2005 (anexo 2).

2.1.10. Objetivos Económicos

Como se describe en el resumen ejecutivo, el Grupo 4 Delta desarrolló el proyecto buscando un beneficio social más que uno económico, debiendo de todos modos desarrollarse este último ya que de lo contrario, no se encontraría el capital para cumplir el primero.

Al usar el término *objetivos económicos* se desea hacer referencia a la necesidad del proyecto de cumplir con ciertas metas trazadas para poder hacerlo realizable económicamente.

Los objetivos económicos están relacionados, por lo tanto, a cubrir de una manera eficiente una porción de la gran demanda de vivienda existente en los sectores económicos C y D de la población piurana. Es de primordial necesidad mantener el precio de venta de las viviendas alrededor del valor

estimado en la etapa de preparación del proyecto. En síntesis, los objetivos económicos pueden resumirse del siguiente modo:

- Dirigir el producto a los sectores económicos C y D, los mismos que, por ser los menos favorecidos económicamente, presentan la mayor demanda efectiva de vivienda.
- Ofertar viviendas al precio de US\$ 20,000.00, manteniendo un margen que se encuentre alrededor de los US\$ 3.000,00 en relación al costo total de construcción de las mismas.
- Realizar la venta total de las propiedades en un plazo promedio de un año.

2.2. Resumen del presupuesto general del proyecto

2.2.1. Habilitación Urbana

En este presupuesto se incluyen las partidas correspondientes a la preparación del terreno, el movimiento de tierras, el tendido de tuberías de agua y desagüe, así como las líneas de electricidad, además de las otras partidas relacionadas a la habilitación urbana como son los pavimentos y veredas, las obras de arte, los jardines, etc.

El costo total del proyecto alcanza la suma de veintisiete millones seiscientos ochenta y seis mil trescientos setenta y uno con 93/100 nuevos soles.

Cabe mencionar que en este presupuesto se está considerando el costo de la construcción de las viviendas. Al referirse estrictamente al costo de la Habilitación Urbana se llega al monto de S/. 1'158.653,06 (un millón ciento cincuenta y ocho mil seiscientos cincuenta y tres con 06/100 nuevos soles)

El presupuesto desgregado puede ser observado en la siguiente página.

Cuadro 2.08. Presupuesto General

Ítem	Descripción de Partida	Parcial S/.
1.00	Obras preliminares	15,000.00
2.00	Movimiento de tierras	14,495.96
3.00	Estructuras [módulos]	19'841,745.20
4.00	Pavimentos	217,559.33
5.00	Obras de arte	106,991.45
6.00	Instalaciones sanitarias	360,894.14
7.00	Instalaciones eléctricas	151,688.43
	Costo directo	20'708,374.51
	Gastos Generales y Dirección Técnica (5.35%)	1'107,898.04
	Utilidad (7%)	1'449,586.22
	Subtotal	23'265,858.76
	I.G.V. (19%)	4'420,513.16
	Total Presupuesto	27'686,371.93

2.2.2. Sistemas constructivos

A continuación se presentan los presupuestos correspondientes a los seis sistemas constructivos diferentes desarrollados en el proyecto Urbanización "Los Corales – IV Etapa"

- Sistema Italcerámica

Sistema caracterizado por estar constituidos por muros de albañilería armada en base al bloque de arcilla cocida conocido como Italblock, los techos son aligerados y la cimentación la conforma una platea.

Cuadro 2.09. Presupuesto Italcerámica

Item	Descripción	Parcial S/.
1.00	Obras preliminares	885.76
2.00	Movimiento de tierras	1,126.89
3.00	Estructuras	36,636.75
4.00	Arquitectura	32,656.09
5.00	Instalaciones sanitarias	6,520.96
6.00	Instalaciones eléctricas	5,480.36
	Costo directo	83,306.81
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	4,456.91
	Utilidad (7%)	5,831.48
	Sub total	93,595.20
	I.G.V. (19%)	17,783.09
	Total Presupuesto	111,378.29

- Sistema Firth

Es otro sistema de albañilería armada, pero a diferencia del anterior, éste tiene como unidad al bloque de concreto vibrado P14, los techos y la platea son los mismos que en el sistema anterior.

Cuadro 2.10. presupuesto Firth P14

Item	Descripción	Parcial S/.
1.00	Obras preliminares	892.85
2.00	Movimiento de tierras	1,136.81
3.00	Estructuras	38,748.65
4.00	Arquitectura	32,634.36
5.00	Instalaciones sanitarias	6,520.96
6.00	Instalaciones eléctricas	5,480.36
	Costo directo	85,413.99
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	4,569.65
	Utilidad (7%)	5,978.98
	Sub total	95,962.62
	I.G.V. (19%)	18,232.90
	Total Presupuesto	114,195.52

- Sistema Unicon

Todos los elementos son de concreto armado, la platea es la misma que en los otros sistemas y los techos son losas macizas.

Cuadro 2.11. Presupuesto Unicon

Item	Descripción	Parcial S/.
1.00	Obras preliminares	883.08
2.00	Movimiento de tierras	1,123.52
3.00	Estructuras	38,688.97
4.00	Arquitectura	22,874.23
5.00	Instalaciones sanitarias	6,520.96
6.00	Instalaciones eléctricas	5,480.36
	Costo directo	75,571.12
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	4,043.05
	Utilidad (7%)	5,289.98
	Sub total	84,904.15
	I.G.V. (19%)	16,131.79
	Total Presupuesto	101,035.94

- Sistema Lacasa B12

Es otro sistema de albañilería armada, con platea de cimentación y losas aligeradas para los techos. La unidad usada es el bloque sílico calcáreo Mecano B12.

Cuadro 2.12. Presupuesto Lacasa B12

Item	Descripción	Parcial S/.
1.00	Obras preliminares	882.14
2.00	Movimiento de tierras	1,122.80
3.00	Estructuras	34,319.65
4.00	Arquitectura	22,638.73
5.00	Instalaciones sanitarias	6,520.96
6.00	Instalaciones eléctricas	5,480.36
	Costo directo	70,964.64
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	3,796.61
	Utilidad (7%)	4,967.52
	Sub total	79,728.77
	I.G.V. (19%)	15,148.47
	Total Presupuesto	94,877.24

- Sistema Lacasa P10

Idéntico al sistema B12. la unidad empleada es el bloque de sílice cal denominado Placa P10.

Cuadro 2.12. Presupuesto Lacasa P10

Item	Descripción	Parcial S/.
1.00	Obras preliminares	899.14
2.00	Movimiento de tierras	1,144.06
3.00	Estructuras	40,868.32
4.00	Arquitectura	22,874.23
5.00	Instalaciones sanitarias	6,520.96
6.00	Instalaciones eléctricas	5,480.36
	Costo directo	77,787.07
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	4,161.61
	Utilidad (7%)	5,445.09
	Sub total	87,393.77
	I.G.V. (19%)	16,604.82
	Total Presupuesto	103,998.59

- Sistema Drywall**Cuadro 2.13. Presupuesto Drywall**

Item	Descripción	Parcial S/.
	Costo directo	103,000.00
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	5,510.50
	Utilidad (7%)	7,210.00
	Sub total	115,720.50
	I.G.V. (19%)	21,986.90
	Total Presupuesto	137,707.40

Los valores presupuestados producen cambios en el total de egresos del proyecto, tal como se muestra a continuación.

Cuadro 2.14. Egresos totales (considerando los costos reales de las viviendas)

Terreno			193,912.93
Compra de terreno (\$)	2\$/m ²		77,960.00
Alcabala			1,600.00
Pago de reubicación de algarrobos			200.00
Mejoramiento del suelo			112,983.53
Gastos notariales			389.80
Registros públicos			779.60
Habilitación urbana (municipalidad)			1,000.00
Costos de construcción			8,190,474.80
Costo directo de construcción			6,235,721.00
Gastos generales constructora	5.35%		333,466.33
Utilidad constructora	7%		436,500.47
Igv constructora	19%		1,184,786.99
Costos de desarrollo y ejecución de proyecto			101,073.47
Honorarios arquitectura (diseño y planos)			6,722.69
Honorarios estructuras (diseño y planos)			5,042.02
Honorarios sanitarias (diseño y planos)			5,042.02
Honorarios eléctricas (diseño y planos)			5,042.02
Honorarios especialista en mecánica de suelos			5,042.02
Honorarios especialista en impacto ambiental			5,042.02
Honorarios ing. Civil de costos y presupuestos			5,042.02
Licencia de construcción			19,663.87
Conformidad de obra			1,260.62
Memoria y plano de declaratoria de fábrica			25,210.01
Arbitrios, serenazgo y otros			630.18
Independización			763.55
Certificado de numeración			432.68
Igv costos de desarrollo y ejecución de proyecto			16,137.78
Costos de la promotora			24,642.00
Comisión a la promotora de la entidad financiera	0.5	% (venta)	24,642.00
Otros varios			130,950.14
Costo financiero			68,592.93
Supervisión de obra			62,357.21
Total de egresos			8,642,053.33

Y por ende los indicadores financieros también varían ya que los costos se han elevado en un 99.16%.

El Valor Actual Neto (VAN) llega a ser: -3431176.596

Lo que indica que hay una pérdida de US\$ 3431176.596

2.3. Principales conclusiones y conjeturas

2.3.1. Costo de la Vivienda: estimado vs. presupuestado

Para efectos prácticos, en el presente estudio se hace una diferencia entre el costo de construcción preparado durante la etapa de formulación del proyecto, que será denominado *estimado*, y el costo de construcción obtenido en el presupuesto, que será llamado *presupuestado*.

El costo de construcción total del proyecto, presupuestado, llega a la cantidad de S/. 27.686.371,93 (veintisiete millones seiscientos ochenta y seis mil trescientos setenta y u con 93/100 nuevos soles), y convierte el valor de construcción de cada vivienda habilitada como promedio en S/. 115.389,88 (ciento quince mil trescientos ochenta y nueve con 88/100 nuevos soles). Éste es el costo presupuestado de levantar una vivienda, promediando los seis sistemas constructivos, completamente habilitada, el costo directo promedio asociado al mismo es de S/. 86.284,89 (ochenta y seis mil doscientos ochenta y cuatro con 89/100 nuevos soles).

Por otro lado tenemos el costo estimado de levantar una vivienda habilitada, preparado en la etapa de formulación del proyecto, que puede ser deducido dividiendo el valor de los S/. 13.052.833,20 por el número de viviendas proyectadas que es 240, lo cual da por resultado la cantidad de S/. 54.386,81 (cincuenta y cuatro mil trescientos ochenta y seis con ochenta y un nuevos soles), al cual le corresponde un costo directo aproximado de S/. 40.679,31 (cuarenta mil seiscientos setenta y nueve con 31/100 nuevos soles)

Comparando el valor *estimado* durante la formulación del proyecto con el valor *presupuestado*, encontramos que el último es casi el doble del primero.

2.3.2. Probables causas de la discordancia de resultados.

Todo proyecto de interés social se diferencia de los proyectos ordinarios o tradicionales básicamente en que los costos de construcción deben ser mínimos para poder ofrecer productos al alcance de los beneficiarios, que en estos casos se encuentran en los sectores económicos menos favorecidos de la población. El tema de reducción de costos se logra mediante la construcción en masa y mediante la reducción en los acabados, sin mencionar la adecuada gerencia del proyecto (pero éste es otro tema mucho más extenso).

En el planteamiento inicial del proyecto Urbanización Los Corales – IV Etapa, tomando en cuenta que se trata de una obra de interés social, internamente en el grupo 4 Delta, se tuvieron ciertas consideraciones a partir de las cuáles se debía erigir el proyecto constructivo en sí. Estas consideraciones se resumen a continuación.

- Muros compartidos o medianeros. Los edificios de departamentos del programa Mi Vivienda llegan a un costo de construcción que fluctúa entre los US\$ 200,00 y US\$ 300,00 ofreciendo una calidad buena o muy aceptable en los acabados. Este margen se mantiene debido a que estos departamentos comparten no sólo los muros sino que también los pisos y techos ya que el techo de un departamento constituye el piso del que está sobre el primero. El grupo 4 Delta, ideó usar núcleos de 4 módulos, de modo que los módulos posean simetría en los dos ejes del plano haciendo que se compartan los cuatro muros centrales. Esto puede ser apreciado al observar los planos de los módulos.
- Diseño Arquitectónico. Se procuraría el diseño más simple posible, evitando: muros y tabiques que estructuralmente no sean necesarios, elementos como puertas, ventanas, tragaluces y mamparas en cantidades innecesarias o con dimensiones que vayan más allá de los mínimos establecidos por el RNC.
- Pisos. Los pisos serían acabados en cemento pulido sin colorear.
- Cielorrasos. Los cielos rasos se dejarían caravista, sólo se harían los resanes necesarios.

- Acabado en Muros. Se entregarían terminados caravista.
- Baños y cocinas. El recubrimiento en pisos y zócalos sería sólo de mezcla impermeabilizada de cemento – arena en acabado pulido.
- Instalaciones Eléctricas. En los proyectos de interés social también hay ciertas restricciones en cuanto a lo ofrecido en la parte eléctrica, no se proyectan más aparatos de los necesarios. La iluminación es estrictamente la mínima necesaria para cada ambiente. En los proyectos del programa Techo Propio, que es más parecido a lo planteado en Los Corales - IV Etapa, no hay sistema de puesta a tierra y en los de Mi Vivienda éste sirve para varios departamentos al mismo tiempo.

Todas estas consideraciones fueron asumidas para hacer la estimación inicial del costo de las viviendas. Más durante la elaboración del proyecto en sí, estos parámetros de partida se fueron modificando debido a las exigencias planteadas en las observaciones de la asesoría. Éstas, en forma breve son:

- Muros medianeros o compartidos. No se permitió de ninguna manera que prospere el planteamiento del grupo 4Delta referido a los núcleos de cuatro módulos. Se prosiguió con el proyecto con el conocimiento que el efecto de la no inclusión de muros medianeros afectaría las utilidades, pero aún estaba por debajo del orden de las mismas por lo cual aún restaba un margen considerablemente favorable para el inversionista. Se estima que el aumento del costo directo por este requerimiento es de S/. 13.628,92 (trece mil seiscientos veintiocho con 92/100 nuevos soles).
- Diseño Arquitectónico. El diseño de la vivienda pasó por una serie de modificaciones que concluyeron en una vivienda con ambientes muy grandes y áreas casi perdidas, debido a una serie de tabiques y muros innecesarios. Se brindó una serie de comodidades que no son propias de este tipo de proyectos justamente porque tienden a encarecerlos, para precisar tenemos: mamparas, pasadizos, grandes comedores y salas.
- Cielorrasos. Por decisión del grupo 4Delta la mayoría de las consideraciones iniciales para los acabados cambiaron, al final los cielorrasos se proyectaron tartajeados y pintados.

- Acabados en muros. También se proyectaron tartajeados y pintados.
- Baños y cocinas. Los recubrimientos en piso y zócalos se proyectaron finalmente de mayólica nacional.
- Instalaciones Eléctricas. Por sugerencias y observaciones de la asesoría se terminó proyectando aparatos que no pueden ser considerados como primordiales o de orden básico como lo son la cocina eléctrica. En cuanto a la iluminación, se puede decir que se brindó más de lo necesario con doble iluminación en áreas como los baños, ya que a parte del centro de luz se proyectaron braquetes para iluminación puntual. Se proyectó un sistema de puesta a tierra cuyo valor llega a los S/. 374.54 (trescientos setenta y cuatro con 54/100 nuevos soles) sin incluir el IGV.

Por otro lado, se presentó un problema que no fue considerado durante la preparación del proyecto para la estimación del valor de los costos. Este problema está referido a las características del terreno, en este caso en particular la capacidad portante del terreno es tan baja que debió proyectarse una platea de cimentación para evitar sobrecargar el terreno con presiones mayores a las que pudiera admitir. El costo de la platea de cimentación equivale a unos cinco mil cuatrocientos seis con 31/100 nuevos soles sin incluir el IGV. Pero este gasto, a diferencia de los anteriores, era totalmente necesario para la realización del proyecto.

Haciendo una evaluación panorámica de todo lo referido en este punto del estudio, es posible afirmar que los problemas que causaron la diferencia de valores entre el costo estimado y el presupuestado fueron de dos índoles diferentes: de desarrollo conceptual y de propiedades del terreno.

Desarrollo conceptual se refiere a que no se manejó adecuadamente el concepto original del proyecto inmobiliario Urbanización "Los Corales – IV Etapa" como proyecto de interés social durante las fases del proceso de desarrollo del proyecto.

El problema que surge debido a las propiedades del terreno es algo que sólo se pudo evitar trabajando mejor en la procura de terrenos, pero en la actualidad no hay mejor alternativa en la ciudad de Piura en cuanto a valor de terreno, y menos aún con las posibilidades de agua y desagüe que éste cuenta, ya que en la actualidad el sistema de agua potable y desagüe de la

ciudad de Piura, administrado por la EPS Grau no se da abasto para admitir nuevas urbanizaciones, es justamente por este motivo que el proyecto integral Urbanización "Los Corales", que incluye a la IV Etapa, posee su propio sistema de captación y distribución de agua, así como de desagüe y tratamiento de aguas servidas.

Capítulo III:

Compatibilización de Objetivos Económicos y Costos del Proyecto

En el presente capítulo se procura buscar una armonía entre los denominados objetivos económicos y los costos del proyecto, de modo que sea viable poder mantener la oferta de vivienda propia a las familias menos favorecidas de Piura, quienes conforman la base para la elaboración del presente proyecto.

3.1. Metas

Para poder lograr el propósito de este capítulo, es necesario fijar ciertas metas cuyas culminaciones nos sirvan como indicadores de que se está alcanzando la viabilidad económica del proyecto.

Se han tomado las siguientes metas a manera de hitos:

- Plantear alternativas de solución para el producto ofrecido, de modo que el precio del mismo sea compatible con los objetivos económicos del proyecto.
- Evaluar las alternativas propuestas y desarrollar la más eficiente.
- Definir el método constructivo más económico sobre el cual trabajar para la edificación de las viviendas.
- Desarrollar la reingeniería del proyecto de la vivienda ofertada en base a las consideraciones anteriores.

3.2. Planteamiento de alternativas de solución.

Se proponen dos alternativas para disminuir el precio del producto ofertado.

a. Viviendas en núcleos y con menos acabados.

Las viviendas entregadas estarían formando núcleos constituidos por cuatro viviendas y con acabados casi mínimos, la idea es reducir los costos al compartir algunos muros de las viviendas que conforman un mismo núcleo y eliminar los acabados hasta reducirlos al mínimo posible. En esta alternativa se propone alterar en lo mínimo al producto entregado al futuro beneficiario, es decir, brindar siempre una vivienda de dos niveles.

b. Viviendas entregadas de una planta con posibilidad de ampliación a dos.

A groso modo, puede estimarse que el costo directo de las viviendas se vería reducido en aproximadamente el 40%, por ende el precio de venta se vería también disminuido en un orden similar. La vivienda entregada deberá contar con algunos ambientes que provisionalmente sirvan como dormitorios hasta que sea posible para los beneficiarios levantar el segundo piso. El objetivo es que el precio del producto se mantenga dentro del rango establecido durante la formulación del proyecto, sin variar la calidad de los acabados, aunque se tenga que sacrificar lo que se había propuesto como producto entregado al inicio.

3.3. Evaluación de las Alternativas.

La evaluación de ambas alternativas será realizada meramente en el campo económico, ya que este es el aspecto fundamental de incongruencia entre los objetivos económicos del proyecto y el costo del producto final.

La alternativa "a" propone un ahorro de la construcción basándose en el empleo de muros compartidos en ambos niveles, y de la reducción en los acabados. Con el propósito de disminuir al mínimo el costo directo de las viviendas, se plantea la entrega de la vivienda en casco habitable, colocando solo los acabados que sean necesarios para brindar seguridad a las futuras familias beneficiarias como lo son las puertas y ventanas. El uso de los muros compartidos conlleva a una reducción de costos que está en el orden

de los trece mil nuevos soles sobre el costo directo, en la estimación de este monto se consideran también las vigas y la cimentación compartida.

En la alternativa "a" se plantea también la reducción de los acabados, esta reducción está relacionada a una disminución de quince mil nuevos soles en promedio sobre el costo directo de las viviendas. La reducción total en el costo directo, que involucra esta alternativa se estima en el orden de los veintiocho mil nuevos soles.

La alternativa "b", por otro lado, propone la entrega de un solo nivel. Esto representa la reducción de todos los costos estructurales, ajenos a la cimentación y al movimiento de tierras, en un orden del 50%, lo que representa un ahorro promedio de dieciséis mil ciento ochenta nuevos soles. Los acabados también se verían reducidos aproximadamente en la mitad, debido a que en el primer nivel hay dos patios se trabajará con un ratio de 40% para esta reducción a la cual le corresponden diez mil setecientos nuevos soles aproximadamente. Por motivos similares se ha empleado el mismo ratio para las instalaciones eléctricas y sanitarias, lo que nos lleva a un ahorro de cuatro mil ochocientos soles. En total esta alternativa nos lleva a una reducción promedio de treinta y un mil seiscientos ochenta nuevos soles en el costo directo.

Como promedio para los seis sistemas constructivos, la alternativa "b" resulta ser la más económica, en cuanto a la disminución del costo directo.

Sin embargo, el costo directo *presupuestado* de la construcción de las viviendas habilitadas es superior al costo directo *estimado* en cuarenta y seis mil soles en promedio aproximadamente. Ahora, que se escogió trabajar con el sistema de albañilería armada de bloques de sílice cal tipo mecano B12, esta diferencia se encuentra alrededor de los treinta mil doscientos ochenta y cinco nuevos soles.

Para que los objetivos económicos del proyecto guarden coherencia con el producto final ofertado, y poder así hacer económicamente viable el proyecto se adoptará como solución la alternativa "b".

3.4. Selección del método constructivo más económico.

Como se puede apreciar por observación simple de los presupuestos referidos a los seis diferentes sistemas constructivos planteados para el proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa”, el sistema más económico es el de albañilería armada de bloques de sílice cal tipo mecano B12 fabricados por Lacasa.

La alternativa “b”, en este sistema, significa una reducción de veintiocho mil doscientos noventa y cuatro nuevos soles. Dejando un margen de aproximadamente dos mil nuevos soles menos con respecto al valor a cubrir.

Se elige desarrollar la reingeniería del proyecto en base al sistema mecano B12 y a la alternativa “b”, donde se entregará un primer piso con posibilidad de ampliar a dos. El margen de dos mil soles deberá ser cubierto durante la etapa de reingeniería de costos.

3.5. Desarrollo de la reingeniería del proyecto.

Aunque la reingeniería es un concepto aplicado a los procesos en las empresas o instituciones, el significado de este término puede ser usado para el replanteamiento del producto que se desea para el proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa”

El término reingeniería implica repetir la ingeniería de algo, es decir, volver a ingeniarlo, volver a pensarlo, a idearlo. En este caso, se hará la reingeniería del producto ofertado para poder salvar los anteriormente denominados “objetivos económicos del proyecto”.

3.5.1. Reingeniería del proyecto arquitectónico.

Inicialmente, en el proyecto arquitectónico, se contempla el desarrollo familiar en dos zonas: el área social y el área íntima, ubicadas respectivamente en el primer y segundo nivel de las viviendas.

En el área social encontramos el jardín externo, un baño de visitas, una amplia sala de estar, el comedor, la cocina, el cuarto de lavandería, y dos patios internos.

En el área íntima encontramos un dormitorio con servicios higiénicos privados, dos dormitorios amplios, un cuarto de baño para toda la familia y un estudio.

El entregar un solo nivel significa que el primer nivel, que a futuro funcionará sólo como área de desarrollo social, deberá desempeñar las funciones de desarrollo social e íntimo de la familia. Para llevar a cabo esto, deberán instalarse algunos ambientes que funcionen provisional o temporalmente, hasta que la familia haya podido construir el segundo nivel.

Se propone la creación de dos dormitorios provisionales en el primer nivel para alojar a los miembros de la familia. El primero estará ubicado en el comedor, y el segundo en el área de la futura escalera. El comedor ocupará provisionalmente parte de la sala de estar.

El baño de visitas, que antes era un medio baño, deberá completarse para permitir a todos los miembros de la familia realizar adecuadamente su aseo personal.

El área donde a futuro estará ubicada la escalera deberá tener un techo que sea de fácil remoción, al mismo tiempo este techo deberá brindar cierta iluminación al aposento provisional.

Eventualmente, el cuarto de lavandería podría servir como un dormitorio provisional.

3.5.2. Reingeniería del proyecto estructural

La arquitectura del proyecto sólo ha variado indicando la instalación de ambientes provisionales, más no la remoción de muros estructurales ni el desplazamiento de los mismos con respecto a sus ejes.

Esto significa que, la única variación estructural será la carga muerta correspondiente a los muros provisionales (que a futuro serán demolidos) en el primer piso. Es decir, no hay variación alguna en el cálculo estructural.

En el caso de haber sido más económica la alternativa "a", donde se proponía el uso de muros compartidos, hubiera sido necesario replantear todo el análisis y cálculo estructural, considerando un núcleo de cuatro viviendas en lugar de una sola.

3.5.3. Reingeniería de los costos del proyecto

En este caso, la reingeniería de los costos, resulta ser el punto más importante porque acá se definirá el éxito de las propuestas planteadas para finalmente lograr la coherencia entre el costo estimado y el costo presupuestado de la vivienda.

Al final de este inciso se espera cubrir el margen de dos mil nuevos soles para poder igualar el costo directo estimado con el proyectado.

La meta no es reformular los análisis de costos unitarios, para eso deberían realizarse una serie de pruebas en campo. Además, estos análisis fueron hechos en base a la experiencia de otras empresas que ya trabajaron con los productos y al promedio del mercado.

La meta será el empleo de insumos más económicos en sustitución de algunos otros presupuestados que resultan onerosos para este tipo de proyectos.

El cambio se logrará trabajando con productos cuya línea se encuentre dirigida a las viviendas de interés social.

Todos los insumos fueron presupuestados en gabinete haciendo empleo de diversos catálogos existentes en el medio. Pero hay otra gama de productos que, a pesar de encontrarse en el mercado, no son muy publicitados debido a que sus bajos precios no significan altas ganancias para los fabricantes, seguramente, y, justamente son estos productos los dirigidos a este tipo de proyectos.

En cuanto a los principales materiales, como los estructurales, no se buscará productos similares de reemplazo, ya que productos de menores precios suponen una disminución en la calidad del mismo. Sin embargo, en los acabados sí es posible hallar productos similares de menores precios y con un nivel de calidad aceptable.

Antes de realizar la búsqueda en campo, fue necesario identificar las partidas más onerosas económicamente, encontrándose éstas en dos grupos: la carpintería de madera y los aparatos sanitarios. Identificadas ya, las partidas factibles a ser reducidas, se prosigue con la siguiente parte que es la búsqueda de las ofertas en el mercado de servicios y materiales.

Se realizó una búsqueda en campo, tratando de encontrar productos y/o servicios que compatibilicen adecuadamente con el tipo de proyecto desarrollado, llegándose a cambios significativamente importantes en los valores de costos de algunas actividades. Estos cambios pueden ser observados fácilmente comparando los siguientes análisis de costos unitarios antes y después de la búsqueda en campo.

Caso 1: La fabricación de puertas contraplacadas es un servicio que se da en muchas carpinterías. Este servicio se brinda incluyendo, muchas veces la colocación de las mismas. El precio ofertado por este servicio resulta mucho menor que el costo de habilitarlas en obra.

Cuadro 3.01. Puertas contraplacadas, en gabinete.

Código	Descripción recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
M. De Obra						
147010002	Operario	Hh	1	3.7037	11.41	42.26
						42.26
Materiales						
202010003	Clavos para madera con cabeza de 2"	Kg		0.132	1.96	0.26
239000000	Cola sintetica fuller	Gal		0.264	25	6.6
243130000	Madera de cedro (p2)	P2		13.01	20	260.2
244030005	Triplay lupuna de 4' x 8' x 4 mm	PI		1.06	16	16.96
						284.02
Equipos						
337010001	Herramientas manuales	%MO		3	42.26	1.27

Cuadro 3.02. Puertas contraplacadas, en campo.

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontrato						
147010002	Servicio de carpintería : fabricación, colocación y pintado de puertas, inc materiales y colocación de chapas, no inc chapas ni bisagras	m2		1	67.83	67.83
						67.83

Caso 2: Debido a que en la partida anterior se incluye la instalación de chapas y bisagras, las partidas correspondientes a las mismas se reducen a la mera adquisición de los productos.

Cuadro 3.03. Cerradura para puerta principal, en gabinete.

Partida	04.06.01	Cerradura para puerta principal pesada				Costo unitario directo x pza.
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4	EQ. 4			55.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
M. de Obra						
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	12	2.4
147010002	OPERARIO	hh	1	2	11.41	22.82
						25.22
Materiales						
226070055	Cerradura exterior de dos golpes	u		1	30.00	30.00
						30.00
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	25.22	0.76
						0.76

Cuadro 3.04. Bisagra capuchina de 3 1/2" x 3 1/2", en campo.

Partida	04.06.04	Bisagra capuchina de 3 1/2" x 3 1/2"				Costo unitario directo x pza
Rendimiento	pza/DIA	MO. 12	EQ. 12			10.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
M. de Obra						
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.0667	12.00	0.8
147010002	OPERARIO	hh	1	0.6667	11.41	7.61
						8.41
Materiales						
226160005	Bisagra capuchina ploma 3 1/2" x 3 1/2"	par		1	1.50	1.50
						1.50
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	8.41	0.25
						0.25

Cuadro 3.05. Cerradura y bisagras para puerta principal, en campo.

Partida	04.06.01	Cerradura y bisagras para puerta principal pesada					Costo unitario
Rendimiento	pza/DIA	MO.	4	EQ.	4	directo x pza	34.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
226070055	CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	u		1	30.00	30.00	
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		3	1.50	4.50	
						34.50	

Caso 3: Similar a la anterior, pero ésta está referida a las chapas para puertas de dormitorios. Además de esto, se logró encontrar productos similares de menor precio.

Cuadro 3.06. Cerradura puerta interior dormitorio, en gabinete.

Partida	04.06.02	Cerradura puerta interior pestillo manija llave goal 53 dormitorio					Costo unitario
Rendimiento	pza/DIA	MO.		4	EQ.	4	directo x pza
						55.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
M. de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	12	2.4	
147010002	OPERARIO	hh	1	2	11.41	22.82	
						25.22	
Materiales							
226070033	Cerradura para puerta de dormitorio	u		1	30.00	30.00	
						30.00	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	25.22	0.76	
						0.76	

Cuadro 3.04. Bisagra capuchina de 3 ½" x 3 ½", en gabinete.

Partida	04.06.04	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"					
Rendimiento	pza/DIA		MO. 12		EQ. 12	Costo unitario directo x pza	
						10.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
M. de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.0667	12	0.8	
147010002	OPERARIO	hh	1	0.6667	11.41	7.61	
						8.41	
Materiales							
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		1	1.5	1.5	
						1.5	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	8.41	0.25	
						0.25	

Cuadro 3.06. Cerradura y bisagras puerta interior dormitorio, en campo.

Partida	04.06.01	Cerradura cilíndrica y bisagras para puerta interior					
Rendimiento	pza/DIA		MO. 4		EQ. 4	Costo unitario directo x pza	
						17.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
226070055	CERRADURA CILÍNDRICA TIPO GOAL DORMITORIO	u		1	12.52	12.52	
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		3	1.50	4.50	
						17.02	

Caso 4: Idéntica a la anterior, pero haciendo referencia alas chapas de puertas para servicios higiénicos.

Cuadro 3.07. Cerradura puerta interior baño, en gabinete.

Partida	04.06.03	Cerradura puerta baño seguro interno perilla manija cerradura goal 42 np baño					
Rendimiento	pza/DIA		MO. 4		EQ. 4	Costo unitario directo x pza	
						40.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
M. de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1	2	11.41	22.82	
						25.22	
Materiales							
226510013	Cerradura de perilla epoleg baño	u		1	15.00	15.00	
						15.00	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	25.22	0.76	
						0.76	

Cuadro 3.04. Bisagra capuchina de 3 1/2" x 3 1/2", en gabinete.

Partida	04.06.04	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"					
Rendimiento	pza/DIA		MO. 12		EQ. 12	Costo unitario directo x pza	
						10.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
M. de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.0667	12	0.80	
147010002	OPERARIO	hh	1	0.6667	11.41	7.61	
						8.41	
Materiales							
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		1	1.5	1.50	
						1.50	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	8.41	0.25	
						0.25	

Cuadro 3.08. Cerradura y bisagras para puerta interior baño, en campo.

Partida	04.06.01	Cerradura y bisagras puerta baño seguro interno				Costo unitario
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4		EQ. 4		directo x pza
						17.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Materiales						
226070055	Cerradura cilíndrica tipo goal baño	u		1	12.52	12.52
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		3	1.50	4.50
						17.02

Caso 5: La oferta de servicios de gasfitería es también abundante. La colocación de los aparatos sanitarios resulta mucho más económica según el mercado que según lo presupuestado. La colocación del lavatorio de pared es la partida a continuación.

Cuadro 3.09. Lavatorio de pared blanco, en gabinete.

Partida	04.08.01	LAVATORIO DE PARED BLANCO				Costo unitario
Rendimiento	pza/DIA	MO. 5		EQ. 5		directo x pza
						200.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
M. de Obra						
147010001	CAPATAZ	hh	0.2	0.32	12.00	3.84
147010002	OPERARIO	hh	2	3.2	11.41	36.51
147010004	PEON	hh	1	1.6	9.23	14.77
						55.12
Materiales						
210040098	Lavatorio blanco rapidjet	u		1	49.10	49.10
210110004	Desague para lavatorio blanco 1/4" p.v.c.	u		1	57.16	57.16
210130063	Llave para lavatorio capuchina de 1/2"	u		1	18.50	18.50
210200032	Tubo de abasto 1/2" x 1/2" plomo	u		1	6.00	6.00
210340003	Uñas para lavatorio	pza		2	3.50	7.00
272190016	Trampa "p" de pvc	pza		1	6.35	6.35
						144.11
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	55.12	1.65

Cuadro 3.10. Lavatorio económico, en campo.

Partida	04.08.01	LAVATORIO ECONÓMICO					Costo unitario directo x pza
Rendimiento	pza/DIA	MO.	5	EQ.	5		109.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
M. de Obra							
147010001	Servicio de colocación común de aparatos inc consumibles	glb		1	25.00	25.00	
							25.00
Materiales							
210040098	Lavatorio blanco económico celima inc. Accesorios	u		1	65.55	65.55	
210130063	Llave para lavatorio capuchina de 1/2"	u		1	18.50	18.50	
							84.05

Caso 6: Similar al anterior, pero referido al lavadero para la cocina.

Cuadro 3.11. Lavadero de acero inoxidable, en gabinete.

Partida	04.08.02	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE					Costo unitario directo x pza
Rendimiento	pza/DIA	MO.	4	EQ.	4		267.4
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
M. de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	12	2.4	
147010002	OPERARIO	hh	1	2	11.41	22.82	
147010003	OFICIAL	hh	1	2	10.23	20.46	
							45.68
Materiales							
210090003	lavadero de acero inoxidable 18 x 20 cm	u		1	214	214	
272190016	Trampa "p" de pvc	pza		1	6.35	6.35	
							220.35
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	45.68	1.37	
							1.37

Cuadro 3.12. Lavadero de fibra de vidrio, en campo.

Partida	04.08.01	LAVADERO DE FIBRA DE VIDRIO					Costo unitario directo x pza
Rendimiento	pza/DIA	MO. 5		EQ. 5			142.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
M. de Obra							
147010001	servicio de colocación común de aparatos inc consumibles	glb		1	25.00	25.00	
							25.00
Materiales							
210040098	LAVADERO DE FIBRA DE VIDRIO INC ACCESORIOS	u		1	99.16	99.16	
210130063	LLAVE PARA LAVADERO DE 1/2"	u		1	18.50	18.50	
							117.66

Caso 7: Corresponde al Lavarropa de granito.

Cuadro 3.13. Lavadero de granito, en gabinete.

Partida	04.08.03	LAVADERO DE GRANITO					Costo unitario directo x pza
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4		EQ. 4			139.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
M. de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.2	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1	2	11.41	22.82	
147010004	PEON	hh	1	2	9.23	18.46	
							43.68
Materiales							
210130107	LLAVE DE CAÑO DE 1/2"	pza		1	15.00	15.00	
210160003	LAVADERO DE GRANITO	pza		1	80.00	80.00	
							95.00
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	43.68	1.31	
							1.31

Cuadro 3.14. Lavadero de granito, en campo.

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
M. de Obra						
147010001	Servicio de colocación común de aparatos Inc consumibles	glb		1	25.00	25.00
						25.00
Materiales						
210040098	Lavadero de granito de vidrio inc accesorios	u		1	58.82	58.82
210130063	Llave para lavadero tipo caño de 1/2"	u		1	15.00	15.00
						73.90

Caso 8: es similar a los anteriores, pero está ligado al inodoro.

Cuadro 3.15. Inodoro color blanco económico, en gabinete.

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
M. de Obra						
147010001	CAPATAZ	hh	0.2	0.4	12.00	4.80
147010002	OPERARIO	hh	2	4	11.41	45.64
147010004	PEON	hh	1	2	9.23	18.46
						68.90
Materiales						
202080008	PERNO DE ANCLAJE PARA INODORO	pza		2	3.50	7.00
210010024	TUBO DE ABASTO DE PLOMO DE 5/8"	pza		1	7.56	7.56
210020067	INODORO BLANCO RAPIDJET	u		1	200.00	200.00
229050011	MASILLA	kg		0.01	2.00	0.02
						214.58
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	68.90	2.07
						2.07

Cuadro 3.16. Inodoro económico, en campo.

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
M. de Obra						
147010001	SERVICIO DE COLOCACIÓN COMÚN DE APARATOS INC CONSUMIBLES	glb		1	25.00	25.00
						25.00
Materiales						
210040098	INODORO BLANCO ECONÓMICO CELIMA INC ACCESORIOS	u		1	100.84	100.84
						100.84

Los ahorros logrados en esta etapa son realmente importantes. Este resultado deberá reflejarse en el presupuesto final observando el costo directo.

Capítulo IV:

Propuesta Final Adoptada

4.1. Arquitectura

4.1.1. Memoria descriptiva

- **Generalidades.**

La presente memoria descriptiva corresponde al módulo básico de vivienda proyectado para la Urbanización “Los Corales – IV Etapa”. Se trata de 240 módulos distribuidos en el terreno denominado Predio Victoria Lt B, ubicado en el sector noroeste del distrito de Piura, en las cercanías del caserío de Los Ejidos, provincia y departamento de Piura.

- **De la vivienda**

Las 240 unidades de vivienda proyectadas se encuentran en lotes de 81.00 m² de área, con un frente de 6,00 m y fondo de 13,50 m.

La totalidad de ellas será construida con el sistema de albañilería armada de bloques de sílice cal tipo mecano B12 de la fábrica Lacasa.

En el diseño de las viviendas se ha tenido una gran consideración a las condiciones climatológicas de la zona, por lo que se han proyectado diferentes áreas que ayuden al flujo y circulación del aire dentro de la vivienda, aumentando la ventilación dentro de la misma. Al mismo tema obedece la altura de muros planteada como 2,55m.

El resultado final es una vivienda de un nivel con posibilidad de ampliación a dos niveles.

- **De las etapas**

Para poder entregar un producto al alcance de la mayoría de los hogares piuranos, se ha concebido el desarrollo total de la vivienda en dos etapas: la etapa entregada y la etapa ampliada.

En la etapa entregada los beneficiarios reciben el primer nivel, donde encontrarán los ambientes necesarios para un desarrollo familiar adecuado de modo temporal hasta que la familia sea capaz de levantar el segundo piso.

Esta vivienda posee sala de estar, comedor, cocina, servicios higiénicos, dos dormitorios provisionales, patios internos, lavandería y jardín externo. En los ambientes provisionales se han proyectado unos muros que serán construidos de material pobre, de modo que al momento de producirse las ampliaciones, sean fácilmente demolidos.

En la etapa ampliada se han proyectado dos niveles dentro de los cuales se separan el área de desarrollo social (en el primer nivel) y el área de desarrollo íntimo (en el segundo nivel).

La vivienda cuenta, en esta etapa, con áreas libres tanto interiores como exteriores: un pequeño jardín en el frontis, y dos patios interiores. En el primer nivel, además encontramos una sala de estar, el baño de visitas, un comedor, la cocina, la lavandería y el tendal; mientras en el segundo nivel tenemos el dormitorio principal con su baño privado, dos dormitorios secundarios, un baño de uso común y una sala de escritorio.

Se ha partido del sistema de escalera compensada prefabricada usada en el Proyecto Piloto Martinete, para adaptarnos a las dimensiones del espacio disponible en este proyecto, con lo cual se desarrolló eficiencia a bajo costo, ganando el espacio inferior para diversos usos domésticos (guardar bicicletas, útiles, etc.). Se resuelve con elementos metálicos y pasos de madera, para constituir así una pieza clave en el orden espacial de la unidad y una fluida y segura integración de un nivel con otro.

Gráfico 4.01. Propuesta final arquitectónica.



Lo que se pretende con este proyecto es brindar el máximo confort y calidad de vida a los futuros beneficiarios, sin que esto implique un elevado nivel de inversión, por lo cual estamos usando un nivel esencial de acabados, permitiendo que, a futuro, los propietarios puedan invertir en ellos ciñéndose a lo estipulados en los documentos referentes a ellos.

4.1.2. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas se encuentran en los anexos del presente informe (anexo 3.1.).

4.1.3. Planos de Arquitectura

Los planos arquitectónicos pueden ser observados en el anexo 4.1. del presente informe.

4.2. Estructuras

4.2.1. Memoria descriptiva

- **Generalidades**

Éste documento aborda la solución estructural adoptada para el módulo básico del proyecto Urbanización "Los Corales – IV Etapa"

Se adoptó como solución el sistema constructivo Lacasa con bloques apilables de sílice cal, techos aligerados de viguetas prefabricadas reticuladas y cimentación por platea.

- **Estructuración**

La estructuración ha sido realizada en base a los sistemas constructivos empleados: muros de albañilería armada con bloques apilables sílico calcáreos tipo MECANO B12, losas aligeradas con viguetas prefabricadas reticuladas y bovedillas de arcilla, platea de cimentación.

Los elementos resistentes al sismo son netamente muros de corte de albañilería armada, ubicados en ambas direcciones en los dos niveles. Los desplazamientos laterales se transmiten horizontalmente gracias a las losas aligeradas empleadas como diafragmas rígidos. La transmisión de presiones al terreno, cuya capacidad portante es relativamente baja, la realiza la platea de cimentación.

– **Cimentación.**

Es el elemento estructural cuya función es transmitir las cargas verticales de la edificación al terreno.

De acuerdo con las recomendaciones del estudio de suelos y con la finalidad de transmitir la menor presión posible al terreno, se ha optado por usar una platea de cimentación para todos los sistemas.

El terreno será mejorado con una capa de material granular de préstamo, el cual será compactado de acuerdo a lo especificado en el estudio de suelos. Sobre el mismo se colocará la cimentación, con una profundidad mínima que será variable dependiendo del corte o relleno realizado en el terreno natural, de acuerdo al nivel planteado de rasantes para la Habilitación Urbana.

La platea tendrá un peralte de 0,15m y será armada en las dos direcciones, los bordes tendrán una dimensión mínima de 0,40m y una base de 0,20m en el nivel inferior.

El esfuerzo admisible del terreno para un asentamiento de 1,50cm es de 0,70 kg/cm², lo cual está especificado según el estudio de suelos.

Los muros vendrán apoyados directamente sobre la platea de cimentación y arrancarán según los dowels colocados para los mismos.

– **Muros.**

La principal función de los muros es absorber el cortante sísmico, proporcionando la suficiente rigidez a la edificación como para controlar los desplazamientos de entrepiso. Transmiten también las cargas verticales de la edificación a la cimentación piso a piso.

Con una altura de 2.55 m, serán de albañilería armada con bloques apilables de sílice cal tipo mecano B12, con dimensiones de 12 cm x 30

cm x 15 cm, sin mortero en las juntas, todos los alvéolos de estas unidades deberán estar rellenos de grout fino.

Las instalaciones eléctricas serán empotradas en los muros, pero en ningún caso se permitirá colocar ductos en los alvéolos con refuerzo vertical.

– **Losas de Techo.**

Su función principal es la de brindar la suficiente rigidez en su plano para poder así transmitir los desplazamientos horizontales en las direcciones correspondientes.

Por tratarse de losas aligeradas en una dirección, transmiten la carga correspondiente a su peso propio y a la sobrecarga hacia los muros que le sirven de apoyo, que en este caso son los paralelos a la mayor longitud de la edificación.

La solución empleada para los techos consiste en losas aligeradas con viguetas prefabricadas reticuladas. El espesor total de la losa es 20 cm. El espaciamiento de viguetas es 50 cm (ver especificaciones técnicas). Durante la colocación, apuntalamiento y vaciado se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante.

En la zona de baños se ha previsto la colocación de bandejas especiales prefabricadas que alojen eficientemente las tuberías de desagüe.

• **Reglamentos.**

El presente proyecto estructural fue desarrollado sobre la base de lo estipulado en el Reglamento Nacional de Construcciones. En particular, han sido consideradas las normas actualmente vigentes de Suelos y Cimentaciones, Cargas, Diseño Sismorresistente, Concreto Armado y Albañilería.

4.2.2. Especificaciones técnicas

Pueden ser encontradas en los anexos del presente informe (anexo 3.2.).

4.2.3. Planos Estructurales

Los planos estructurales se ubican en el anexo 4.2.

4.3. Presupuesto

4.3.1. Presupuesto de obra

El presupuesto del proyecto fue elaborado considerando los análisis de costos unitarios obtenidos en la parte anterior, con nuevos materiales y servicios. Además, se hizo el metrado referente a cada partida considerando únicamente las cantidades referidas al primer nivel, como producto final entregado, ya que corresponde al desarrollo de la alternativa "b" propuesta en el capítulo anterior.

Cuadro 4.01. Resumen del Presupuesto

Módulo básico - sistema Lacasa Bloque Mecano B12		
Item	Descripción	Parcial S/.
01	Obras preliminares	882.14
02	Movimiento de tierras	1,122.80
03	Estructuras	19,851.09
04	Arquitectura	10,901.13
05	Instalaciones sanitarias	3,713.70
06	Instalaciones eléctricas	3,373.17
	Costo directo	39,844.04
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	2,131.66
	Utilidad (7%)	2,789.08
	Sub total	44,764.78
	I.G.V. (19%)	8,505.31
	Total Presupuesto	53,270.08
SON : CINCUENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS SETENTA CON 08/100 NUEVOS SOLES		

4.3.2. Desagregado del Presupuesto

El desagregado del presupuesto especifica los costos de todas las partidas correspondientes a las diferentes especialidades descritas en el resumen.

En el desagregado pueden ser observados de un modo más detallado los costos de construcción del módulo básico. El desagregado del presupuesto puede ser apreciado en las dos páginas siguientes.

Cuadro 4.02. Desagregado del Presupuesto

Módulo Básico Sistema Lacasa bloque Mecano B12					1/2
Ítem	Partida	und	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	Obras preliminares				882.14
01.01	Limpieza de terreno manual	m2	65.93	9.23	608.53
01.02	Trazo durante la ejecución de la obra	m2	65.93	2.56	168.78
01.03	Nivelación interior apisonado manual	m2	65.93	1.59	104.83
02	Movimiento de tierras				1,122.80
02.01	Excavación para platea de cimentación	m3	13.19	21.49	283.45
02.02	Relleno compactado con material de préstamo	m3	16.49	36.08	594.96
02.03	Eliminación de material excedente con equipo	m3	17.15	14.25	244.39
03	Estructuras				19,851.09
03.01	Obras de concreto simple				53.98
03.01.01	Solados concreto f'c=100 kg/cm2 h=2"	m2	6.85	7.88	53.98
03.02	Obras de concreto armado				19,797.11
03.02.01	Platea de cimentación				5,389.63
03.02.01.01	Concreto en platea de cimentación f'c=175kg/cm2	m3	13.19	223.12	2,942.95
03.02.01.02	Encofrado de platea de cimentación	m2	7.10	29.46	209.17
03.02.01.03	Malla de acero 3/8" c/19.5cm	kg	898.60	2.49	2,237.51
03.02.02	Vigas				2,611.18
03.02.02.01	Concreto Premezclado F'c=175kg/Cm2 En Vigas	m3	2.50	250.72	626.80
03.02.02.02	Acero grado 60 en vigas	kg	315.64	3.17	1,000.58
03.02.02.03	Encofrado y desencofrado normal en vigas	m2	22.59	43.56	983.80
03.02.03	Losas aligeradas				3,319.83
03.02.03.01	Sistema alitec	m2	54.34	26.25	1,426.29
03.02.03.02	Colocación de viguetas y ladrillo alitec	m2	54.34	3.77	204.84
03.02.03.03	Concreto premezclado f'c=175kg/cm2 en losa aligerada	m3	3.73	243.20	907.14
03.02.03.04	Acero en losas aligeradas grado 60	kg	127.95	3.15	403.03
03.02.03.05	Encofrado y desencofrado alitec	m2	54.78	6.91	378.53
03.02.04	Muros de albañilería armada				8,476.47
03.02.04.01	Acero en muro de albañilería armada	kg	665.42	3.12	2,076.10
03.02.04.02	1ra hilada de apilablock de 12x30x15 cm	m2	8.69	44.35	385.18
03.02.04.03	Apilado de apilablock de 12x30x15 cm	m2	144.81	28.47	4,122.73
03.02.04.04	Concreto líquido en muro de 12cm	m2	153.86	12.30	1,892.47
04	Arquitectura				10,901.13
04.01	Revoques enlucidos y molduras				6,246.18
04.01.01	Tarrajeo primario rayado con cemento-cal-arena	m2	35.22	13.32	469.13
04.01.02	Enlucido de yeso sobre muro de ladrillo	m2	550.72	10.49	5,777.05
04.02	Cielorrasos				1,070.73
04.02.01	Cielorrasos con yeso sin cinta l=1 cm	m2	54.49	19.65	1,070.73
04.03	Pisos y pavimentos				832.41
04.03.01	Piso de cemento pulido y bruñado	m2	58.87	14.14	832.41
04.04	Zocalos				992.85
04.04.01	Zocalo de mayolica de 15 x 15 cm de color	m2	17.61	56.38	992.85
04.05	Carpintería de madera				949.62
04.05.01	Puerta contraplacada de 45 mm triplay	m2	14.00	67.83	949.62
04.06	Cerrajería				119.60
04.06.01	Cerradura y bisagras para puerta principal pesada	pza	1.00	34.50	34.50
04.06.02	Cerradura puerta interior pestillo manija llave goal	pza	4.00	17.02	68.08
04.06.03	Cerradura puerta baño seguro interno	pza	1.00	17.02	17.02
04.07	Vidrios, cristales y similares				176.73
04.07.01	Vidrios semidobles incoloro crudo	p2	72.73	2.43	176.73
04.08	Aparatos y accesorios sanitarios				475.95
04.08.01	Lavatorio económico	pza	1.00	109.05	109.05
04.08.02	Lavadero de fibra de vidrio	pza	1.00	142.16	142.16
04.08.03	Lavarropa de granito	pza	1.00	98.90	98.90
04.08.04	Inodoro color blanco economico	pza	1.00	125.84	125.84
04.08	CoBERTuras				156.67

Continúa del cuadro.02. Módulo Básico Sistema Lacasa bloque Mecano B12						2/2
Ítem	Partida	und	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/	
04.08.01	Cobertura con planchas onduladas	m2	4.28	36.57	156.67	
05	Instalaciones Sanitarias				3,713.70	
05.01	Sistema de desagüe				2,165.32	
05.01.01	Salida de desagüe de 2"	pto	4.00	72.70	290.80	
05.01.02	Salida de desagüe de 4"	pto	1.00	87.59	87.59	
05.01.03	Tubería de pvc sal 2"	m	12.98	13.89	180.22	
05.01.04	Tubería de pvc sal 4"	m	18.76	15.52	291.19	
05.01.05	Tubería de csn 4"	m	1.50	20.23	30.35	
05.01.06	Codo pvc sal 2"x45°	pza	2.00	14.87	29.74	
05.01.07	Codo pvc sal 2"x90°	pza	6.00	14.87	89.22	
05.01.08	Codo pvc sal 4"x45°	pza	1.00	23.81	23.81	
05.01.09	Codo pvc sal 4"x90°	pza	3.00	24.69	74.07	
05.01.10	Tee pvc sal 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
05.01.11	Tee pvc sal 4"	pza	3.00	24.33	72.99	
05.01.12	Yee pvc sal 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
05.01.13	Yee pvc sal 4"	pza	5.00	24.33	121.65	
05.01.14	Sumideros de 2"	pza	1.00	68.94	68.94	
05.01.15	Registros de bronce de 4"	pza	3.00	74.78	224.34	
05.01.16	Sombrero ventilacion pvc de 2"	pza	4.00	12.63	50.52	
05.01.17	Caja de registro de desagüe 12" x 24"	pza	2.00	240.62	481.24	
05.02	Sistema de agua fría				1,548.38	
05.02.01	Salida de agua fría con tubería de pvc-sap 1/2"	Pto	6.00	83.24	499.44	
05.02.02	Red de distribución tubería de 1/2" pvc-sap	M	21.45	11.54	247.53	
05.02.03	Red de distribución tubería de 3/4" pvc-sap	M	7.95	13.91	110.58	
05.02.04	Codo pvc agua c-10 1/2"	Pza	15.00	14.22	213.30	
05.02.05	Codo pvc agua c-10 3/4"	Pza	1.00	15.76	15.76	
05.02.06	Tee pvc agua c-10 1/2"	Pza	3.00	14.48	43.44	
05.02.07	Tee pvc agua c-10 3/4"	Pza	2.00	17.48	34.96	
05.02.08	Valvulas de compuerta de bronce de 1/2"	Pza	5.00	62.66	313.30	
05.02.09	Valvulas de compuerta de bronce de 3/4"	Pza	1.00	70.06	70.06	
06	Instalaciones electricas				3,373.17	
06.01	Salidas de luminarias				1,352.63	
06.01.01	Centro de luz	Pto	8.00	61.80	494.40	
06.01.02	Salida para braquetes	Pto	4.00	54.97	219.88	
06.01.03	Salida de interruptor simple	Pto	4.00	56.50	226.00	
06.01.04	Salida de interruptor doble	Pto	2.00	75.39	150.78	
06.01.05	Salida de interruptor de conmutación	Pto	3.00	87.19	261.57	
06.02	Salidas para tomacorriente				978.46	
06.02.01	Salida para tomacorriente bipolar doble con puesta a tierra	Pto	14.00	69.89	978.46	
06.03	Salidas para therma				39.95	
06.03.01	Salida para therma con pvc	pto	1.00	39.95	39.95	
06.04	Salidas para comunicaciones y señales				236.62	
06.04.01	Salida para telefono directo (de servicio publico)	pto	1.00	61.15	61.15	
06.04.02	Salida para antena de television con pvc	pto	1.00	48.74	48.74	
06.04.03	Salida para timbre tipo gong con pvc	pto	1.00	126.73	126.73	
06.05	Aditamentos varios				765.51	
06.05.01	Tableros distribución caja metalica con 18 polos	pza	1.00	180.97	180.97	
06.05.02	Pozo de conexión a tierra	und	1.00	374.54	374.54	
06.05.03	Murete para conexión domiciliaria	glb	1.00	210.00	210.00	
COSTO DIRECTO					39,844.04	
GASTOS GENERALES Y DIRECCIÓN TÉCNICA (5.35%)					2,131.66	
UTILIDAD (7%)					2,789.08	
SUB TOTAL					44,764.78	
I.G.V. (19%)					8,505.31	
TOTAL PRESUPUESTO					53,270.08	
SON : CINCUENTITRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO/100 NUEVOS SOLES						

4.3.3. Análisis de costos unitarios

Los análisis de costos unitarios son básicamente los mismos del proyecto original, a excepción de los reemplazados en la fase de replanteo de los costos. Pueden ser observados con detalle en los anexos del presente informe (anexo 5).

4.3.4 Presupuesto general de obra

El presupuesto final alcanza la suma de TRECE MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES CON 92/100 nuevos soles. Está detallado a continuación.

Cuadro 4.03. Presupuesto General Urb. “Los Corales - IV Etapa”

Ítem	Descripción de partida	Parcial (s/.)
01	Obras preliminares	15,000.00
02	Movimiento de tierras	14,495.96
03	Estructuras [módulos]	9'562,569.60
04	Pavimentos	217,559.33
05	Obras de arte	106,991.45
06	Instalaciones sanitarias	360,894.14
07	Instalaciones eléctricas	151,688.43
	Costo directo	10'429,198.91
	Gastos generales y dirección técnica (5.35%)	557,962.14
	Utilidad (7%)	730,043.92
	Subtotal	11'717,204.98
	I.G.V. (19%)	2'226,268.95
	Total presupuesto	1'394,3473.92

4.3.5. Relación Total de Egresos

Se ha calculado la relación de egresos totales en función del cuadro de egresos estimados, preparado durante la etapa de formulación del proyecto, pero considerando los costos de viviendas según la alternativa adoptada como solución en el capítulo anterior. Los precios están en dólares americanos.

Cuadro 4.04. Relación total de egresos considerando el costo del módulo propuesto según el Capítulo III

Terreno		193,912.93
Compra de terreno (\$)	2\$/m ²	77,960.00
Alcabala		1,600.00
Pago de reubicación de algarrobos		200.00
Mejoramiento del suelo		112,983.53
Gastos notariales		389.80
Registros públicos		779.60
Habilitación urbana (municipalidad)		1,000.00
Costos de construcción		4,151,063.85
Costo directo de construcción		3,160,363.31
Gastos generales constructora	5.35%	169,006.08
Utilidad constructora	7%	221,225.43
Igv constructora	19%	600,469.03
Costos de desarrollo y ejecución de proyecto		101,073.47
Honorarios arquitectura (diseño y planos)		6,722.69
Honorarios estructuras (diseño y planos)		5,042.02
Honorarios sanitarias (diseño y planos)		5,042.02
Honorarios eléctricas (diseño y planos)		5,042.02
Honorarios especialista en mecánica de suelos		5,042.02
Honorarios especialista en impacto ambiental		5,042.02
Honorarios ing. Civil de costos y presupuestos		5,042.02
Licencia de construcción		19,663.87
Conformidad de obra		1,260.62
Memoria y plano de declaratoria de fábrica		25,210.01
Arbitrios, serenazgo y otros		630.18
Independización		763.55
Certificado de numeración		432.68
Igv costos de desarrollo y ejecución de proyecto		16,137.78
Costos de la promotora		24,642.00
Comisión a la promotora de la entidad financiera	0.5% (venta)	24,642.00
Otros varios		66,367.63
Costo financiero		34,764.00
Supervisión de obra		31,603.63
Total de egresos		4,538,059.87

4.4. Análisis de los indicadores económicos

Con el presupuesto correspondiente a la nueva alternativa se realizó la verificación de los indicadores económicos.

Usando la ecuación en el gráfico de la curva "Sensibilidad cuando hay variación de costos", expuesta en el capítulo III para apreciar la elasticidad económica del proyecto, se puede calcular el VAN de beneficios menos costos.

La ecuación es:

$$y = -38350.35*x + 371644.11$$

Donde:

La coordenada "x" expresa la variación en porcentaje (negativo o positivo) de los costos del proyecto.

La coordenada "y" expresa el valor del Van para dicha variación en US\$.

Ahora, el monto total de los egresos del proyecto es de US\$ 4,538,059.87, lo cual representa una variación en los costos de 4.5%. El valor del VAN para esta variación equivale a US\$ 199067.54 lo que hace rentable al proyecto.

El cociente Beneficios/Costos es ahora de 1.052

Tanto el VAN como el B/C indican que, bajo estas nuevas circunstancias, el proyecto es rentable y se justifica su inversión

CONCLUSIONES

La viabilidad económica del proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa” peligra ante la incompatibilidad del precio estimado, durante la etapa de preparación del proyecto, y el precio presupuestado, en la etapa final, para la construcción de las viviendas.

Todos los cálculos del análisis financiero del proyecto fueron realizados en función del costo estimado de la vivienda. Al resultar el costo de construcción de la vivienda mayor que el doble del estimado el proyecto se queda sin mercado, pues, se tomó inicialmente el valor de venta de veinte mil dólares americanos por vivienda para poder entrar al sector con mayor demanda en la ciudad de Piura.

Fue necesario proponer alternativas que modifiquen el proyecto, buscando mantener su esencia, para poder re encauzar económicamente el proyecto.

Al desarrollar la reingeniería del proyecto, en base a la alternativa elegida como la más adecuada, se alcanzó la meta señalada: ofrecer viviendas de interés social a un precio accesible para las familias menos favorecidas económicamente de Piura.

Durante el desarrollo del presente proyecto se distinguen tres partes muy importantes:

- La identificación del problema. En este caso, la incongruencia entre el precio de venta estimado en la etapa de preparación del proyecto. Se llegó a determinar que la diferencia en el costo directo como promedio de una vivienda habilitada estaba alrededor de los cuarenta y seis mil nuevos soles. Conjuntamente al problema, se identificaron sus probables causas.
- La proposición de alternativas de solución. En base a las probables causas del problema fueron propuestas dos alternativas de solución.

Éstas, en orden a la importancia que representan para la viabilidad económica del proyecto, fueron evaluadas para elegir la más conveniente.

- El desarrollo de la solución. Elegida la alternativa económicamente más conveniente, fue desarrollada, llegando a cubrir satisfactoriamente las expectativas.

En números, se puede verificar que el costo directo presupuestado de la propuesta final (treinta y nueve mil ochocientos cuarenta y cuatro con 04/100 nuevos soles) está por debajo del valor estimado durante la etapa de preparación del proyecto (cuarenta mil seiscientos setenta y nueve con 31/100 nuevos soles).

La posterior verificación de la rentabilidad del proyecto con los indicadores financieros de Valor Actual Neto (VAN) y la relación Beneficio-Costo (B/C) demuestra que se alcanzó la meta principal del presente estudio: Hacer rentable el Proyecto Urbanización "Los Corales – IV Etapa"

No sólo se logró el objetivo de económico de reducir el precio de construcción de la vivienda, sino que, a su vez, se brinda a los futuros beneficiarios la propiedad de una vivienda garantizada en cuanto a la calidad de su material estructural y lo suficientemente eficiente como para permitir el desarrollo familiar mientras se mantienen en espera de las ampliaciones.

RECOMENDACIONES

Al desarrollar cualquier tipo de proyecto, se deben tomar en cuenta como guía las consideraciones iniciales sobre las cuales se hicieron las primeras estimaciones para el mismo.

Para compatibilizar los costos es necesario tener un conocimiento de las probables causas, ya que en base a ellas se deberán plantear las alternativas de solución.

Es preferible, siempre que se requiera, buscar la reducción de los costos mediante el empleo de materiales de menor calidad en lo que a acabados se requiere, ya que el uso de materiales similares más baratos para la parte estructural es equivalente a atender contra la seguridad de la familia.

BIBLIOGRAFÍA

Braha M. Dass. "Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones". Internacional Thompson editores. México. Año 2000

Morales Morales, Roberto. "Diseño en Concreto Armado". ACI Perú. Año 2000

Morris, Daniel. "Reingeniería: Cómo Aplicarla con Éxito en los Negocios". Mc Graw Hill. México. Año 1994.

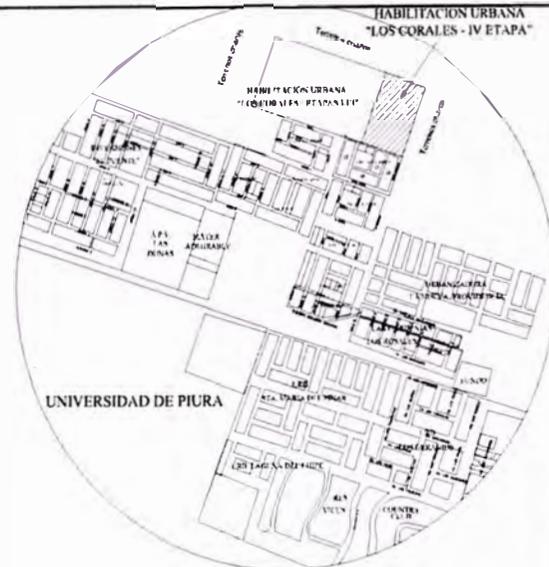
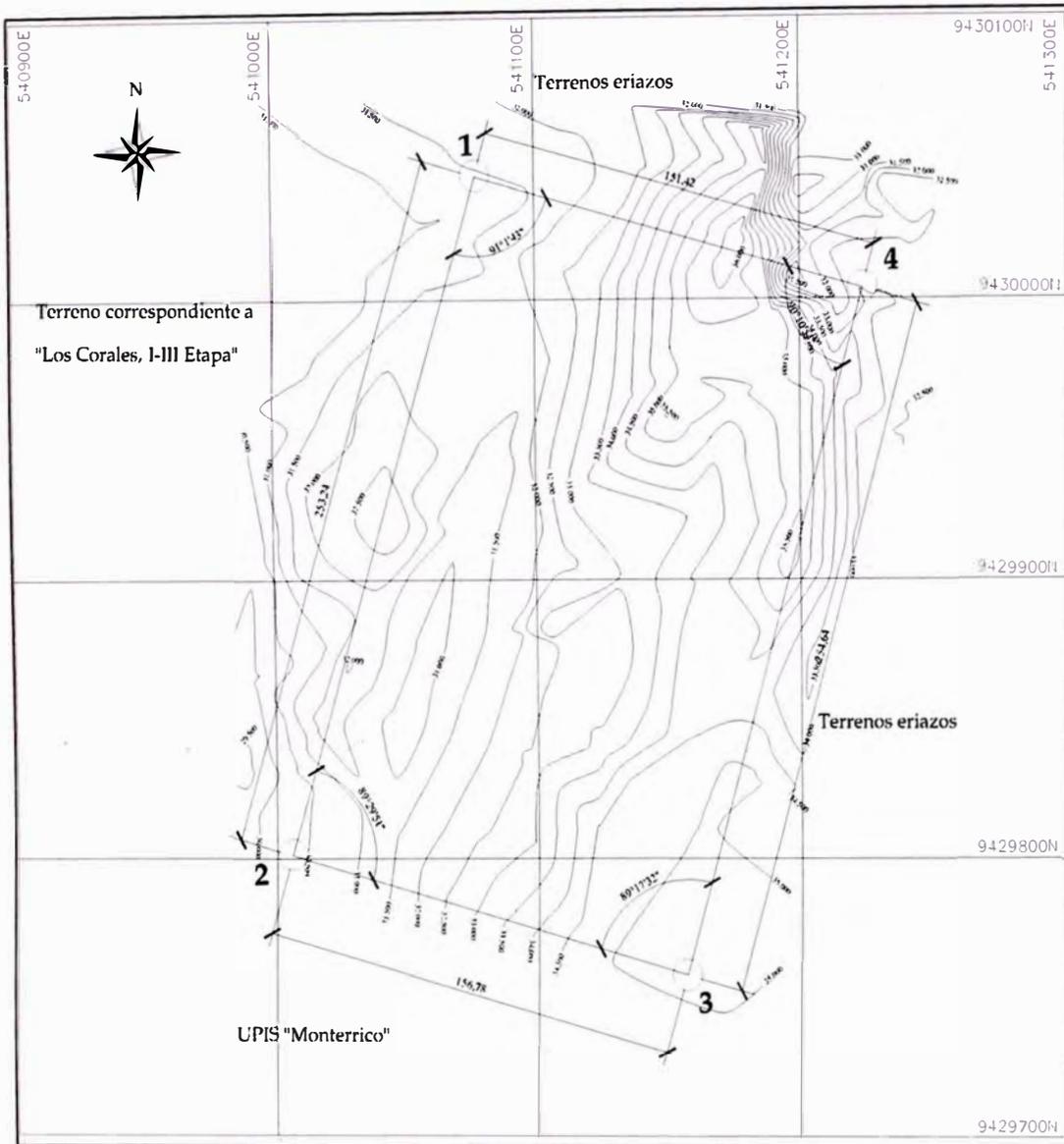
Varios. "Reglamento Nacional de Construcciones". CAPECO. Perú. Año 2005.

Varios. "Reingeniería en pequeñas y medianas empresas manufactureras en Japón". Revista UPIICSA. Colombia. Año 1997. Consultas en: <http://www.revistaupiicsa.20m.com/Bienvenida.htm>

ANEXOS

Anexo 1: Planos de Estudios Definitivos

1.1. Planos Topográficos



PLANO DE UBICACIÓN
 ESCALA: 1/20,000

COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	541076.00	9430049.97
2	541004.39	9429807.07
3	541165.15	9429764.05
4	541221.98	9430009.76

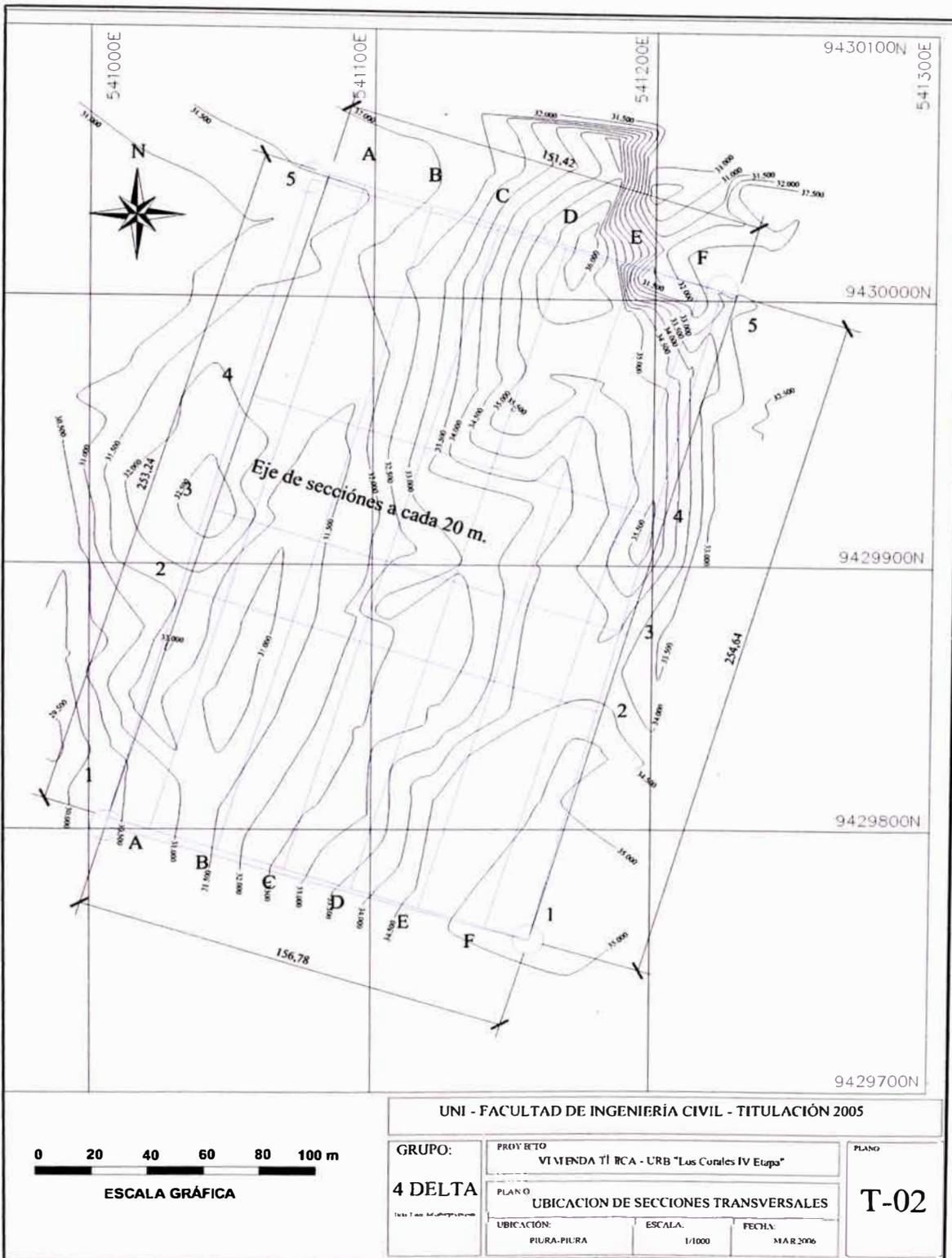
DISTANCIAS	
LADO	DIST (m)
1 - 2	253.24
2 - 3	156.78
3 - 4	254.64
4 - 1	151.42

DATOS TÉCNICOS	
PERIMETRO :	816,08 ML
AREA :	38,980 M ²
N° REG. CATASTRAL :	10585



ESCALA GRÁFICA

UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005		
GRUPO:	PROYECTO: VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	PLANO:
4 DELTA	PLANO: TOPOGRÁFICO	T-01
ELABORADO: PIURA PERU	ESCALA: 1:1000	FECHA: MAY 2006



UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005

GRUPO:
4 DELTA

PROYECTO
VIVIENDA TIPICA - URB "Los Corales IV Etapa"

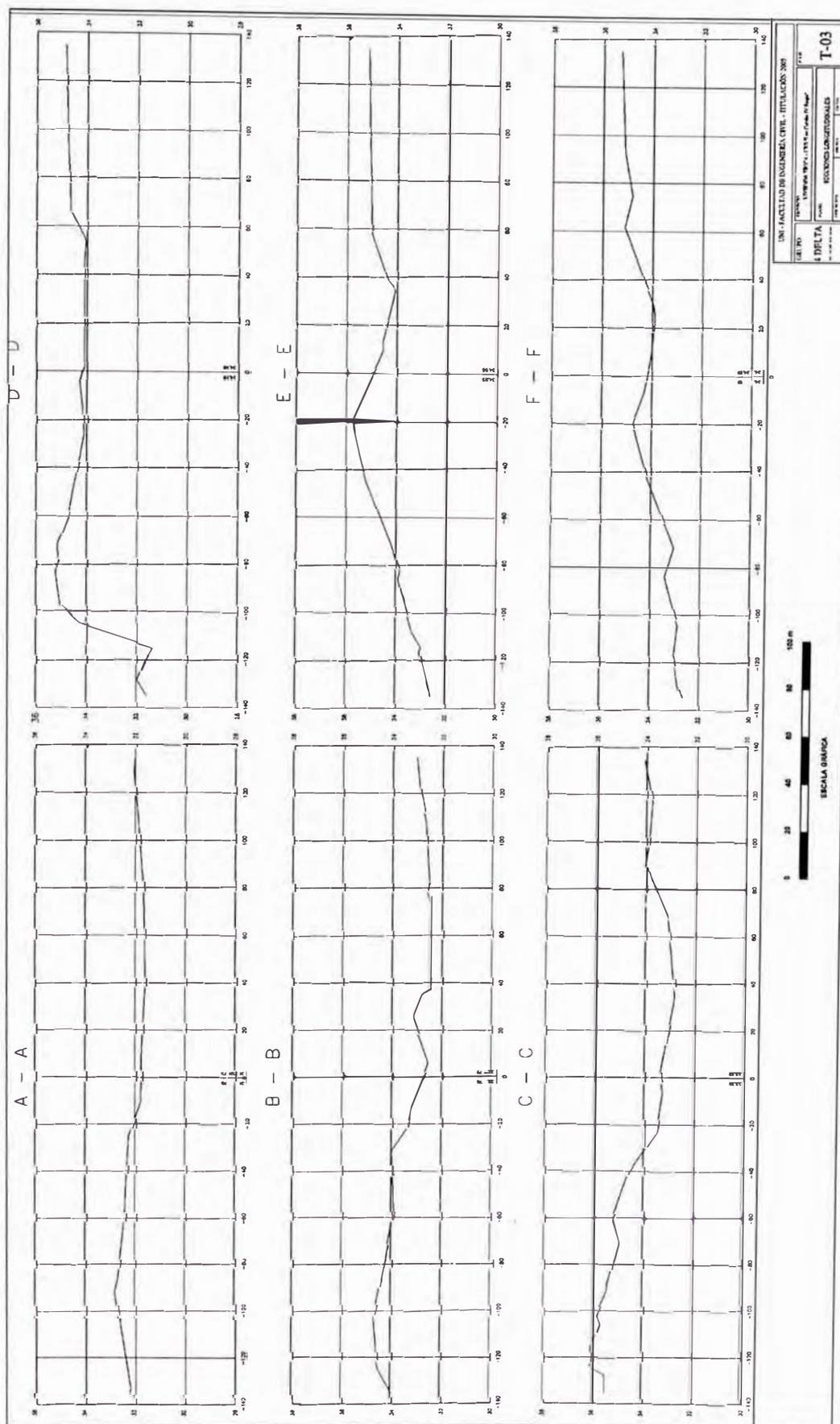
PLANO
UBICACION DE SECCIONES TRANSVERSALES

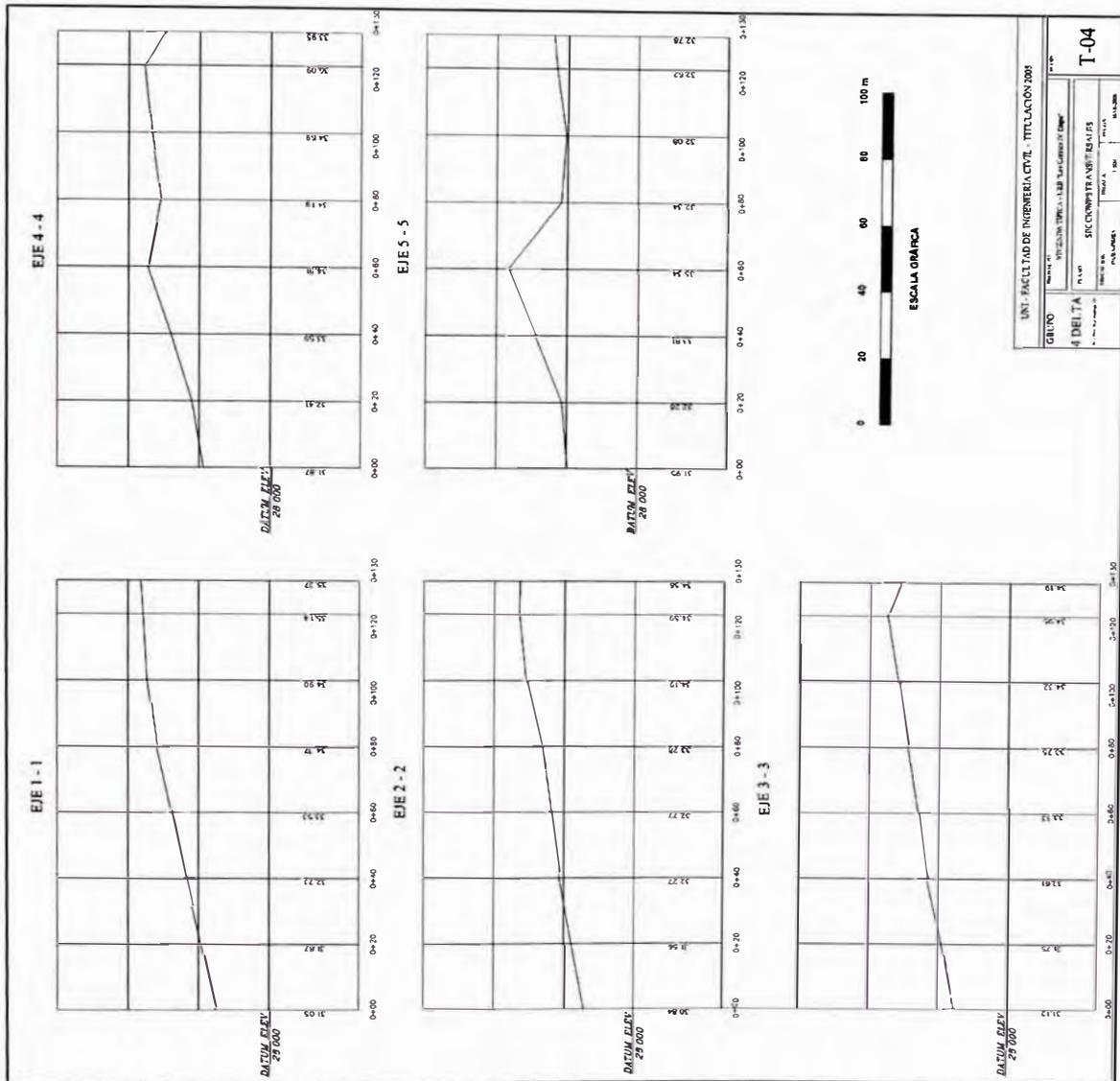
UBICACION:
PIURA-PIURA

ESCALA:
1/1000

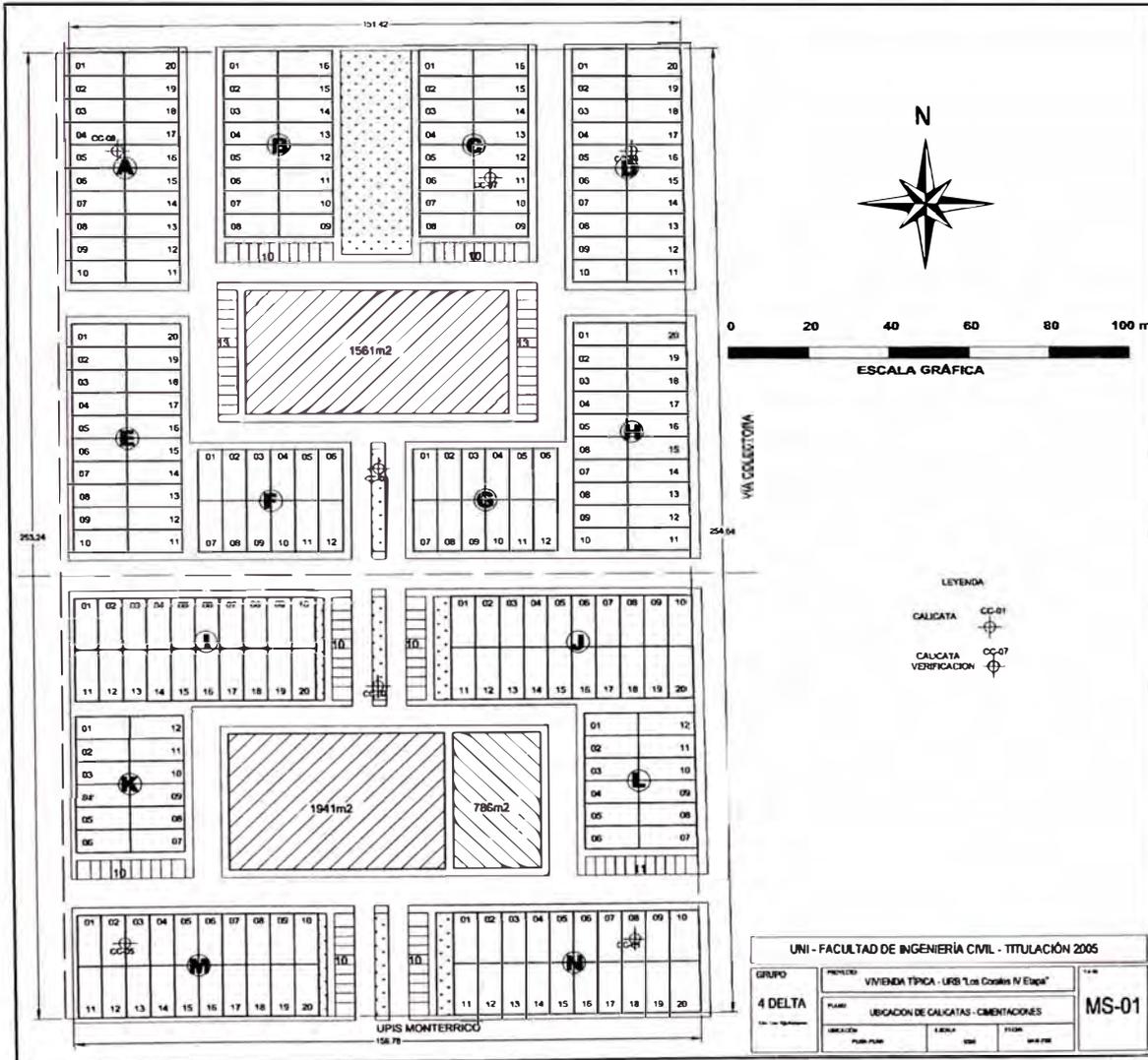
FECHA:
MAR 2006

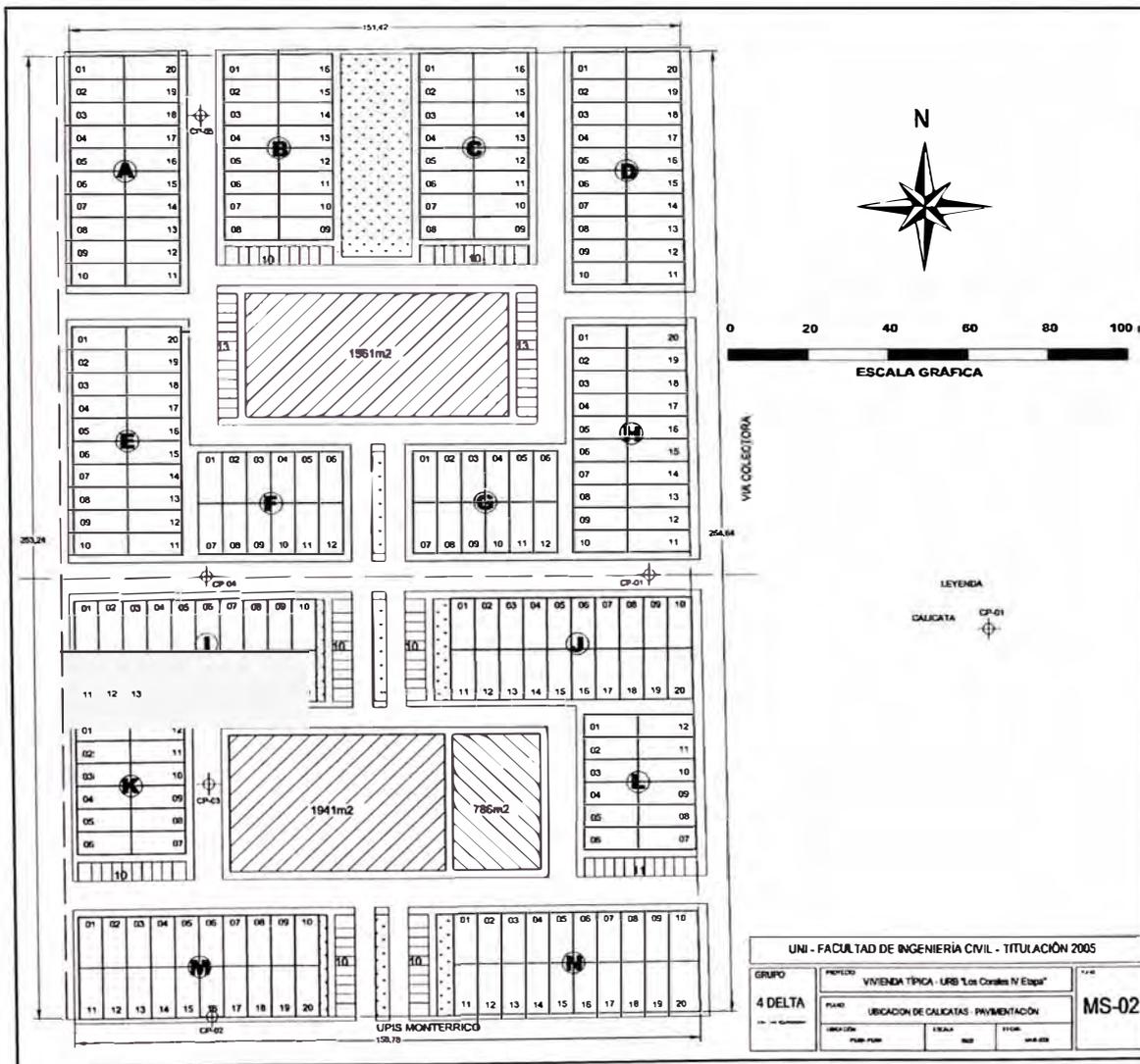
PLANO
T-02



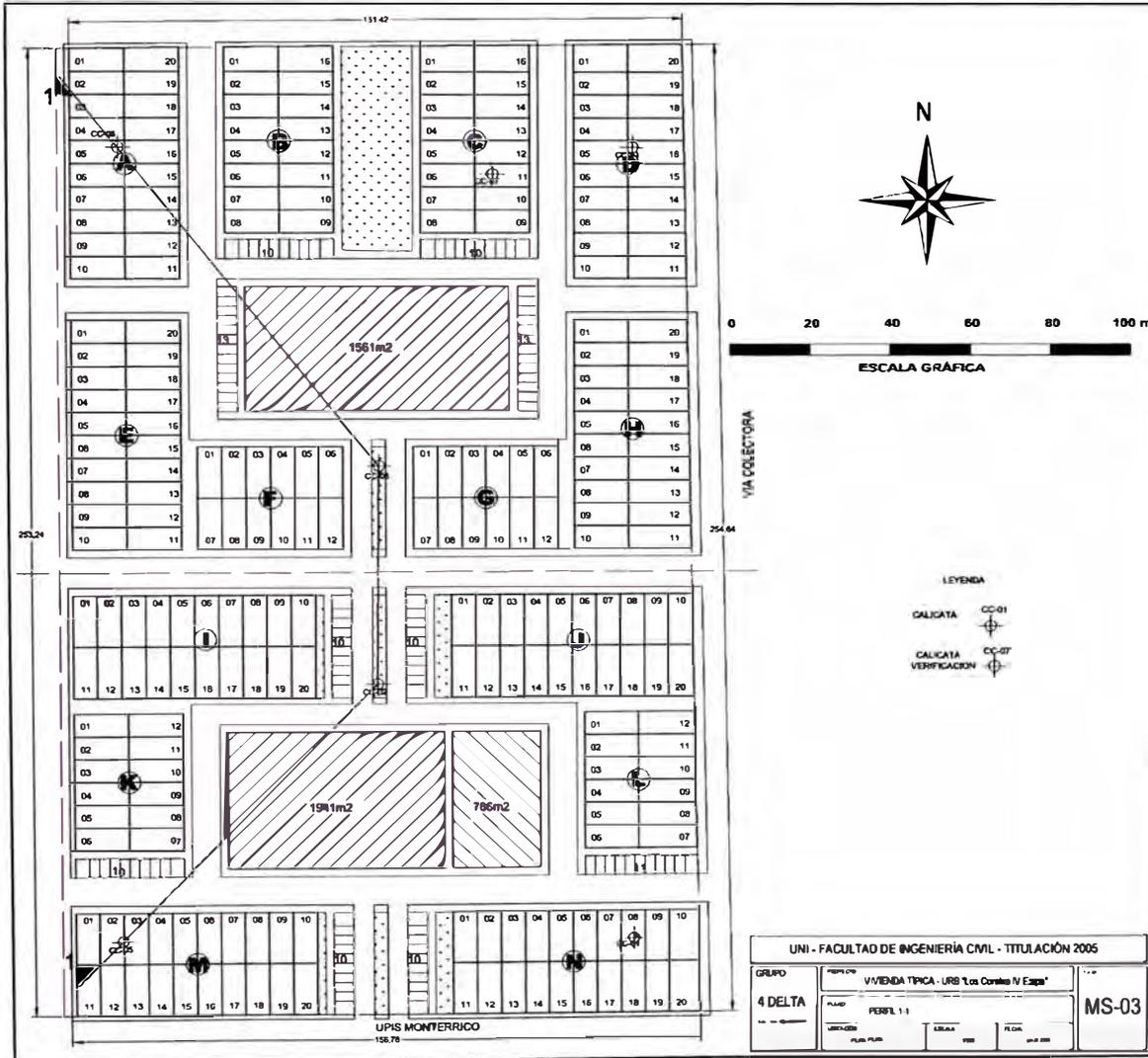


1.2. Planos de Mecánica de Suelos

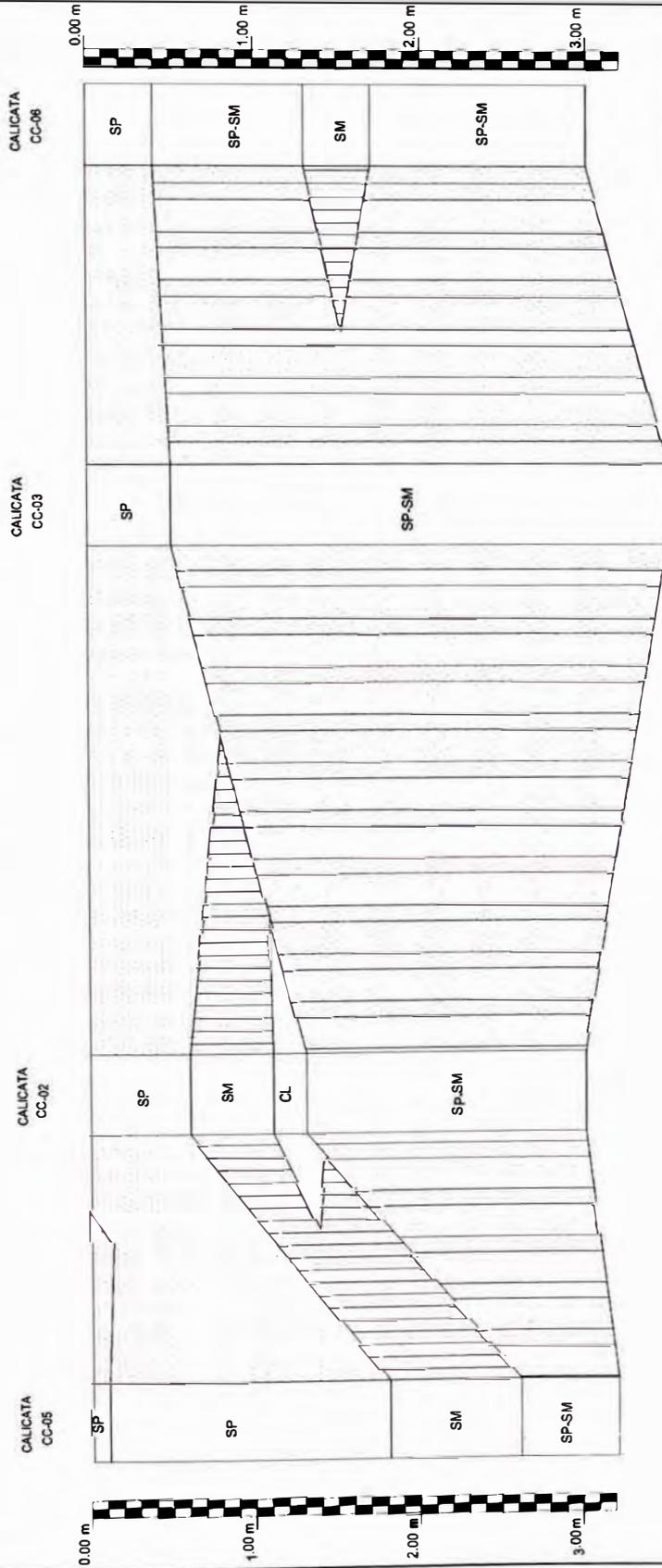




UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
GRUPO	PROYECTO	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	
4 DELTA	PLANO	UBICACIÓN DE CALCATAS - PAVIMENTACIÓN	
FECHA	ESCALA	FECHA	FECHA



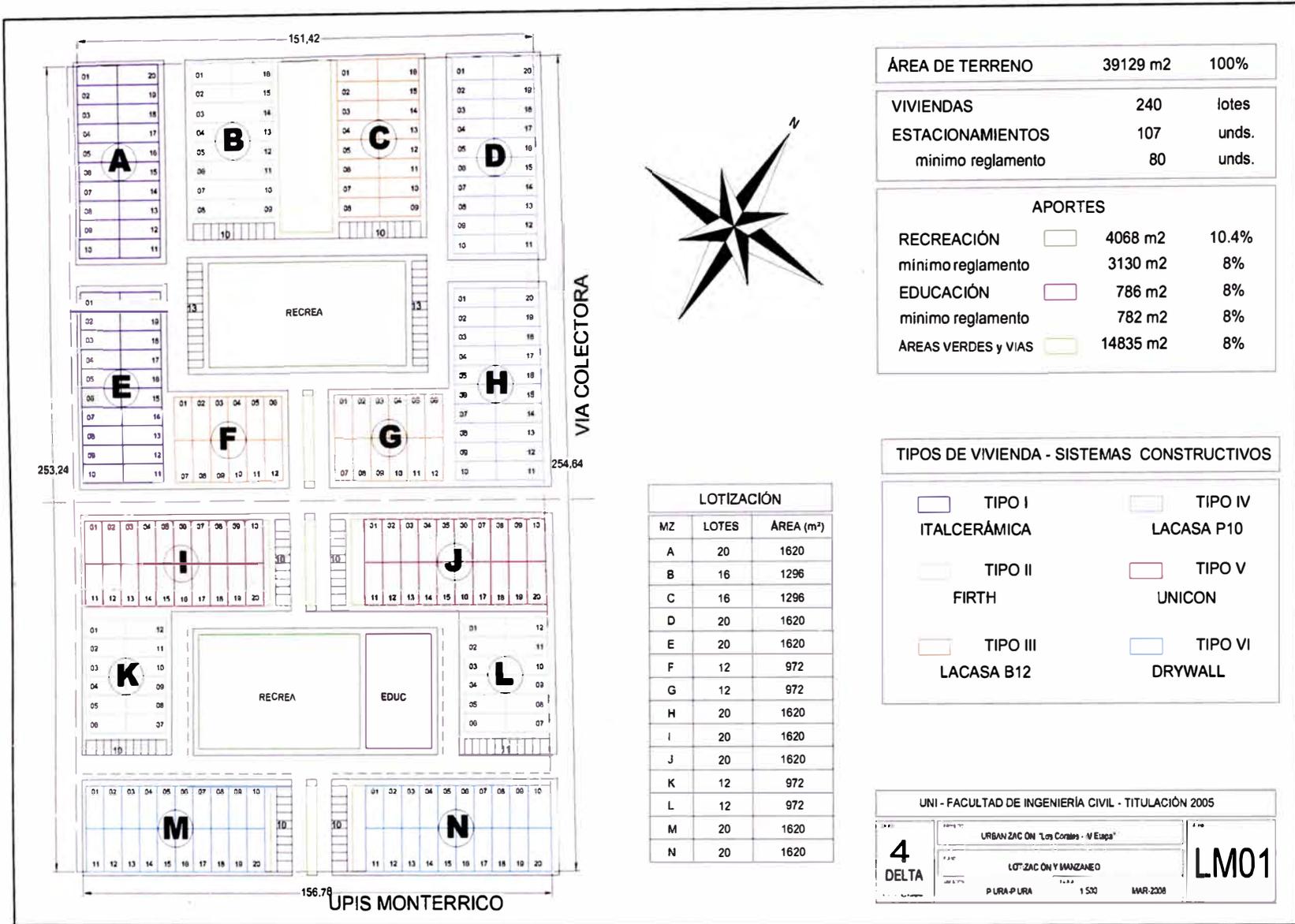
PERFIL ESTRATIGRÁFICO 1-1

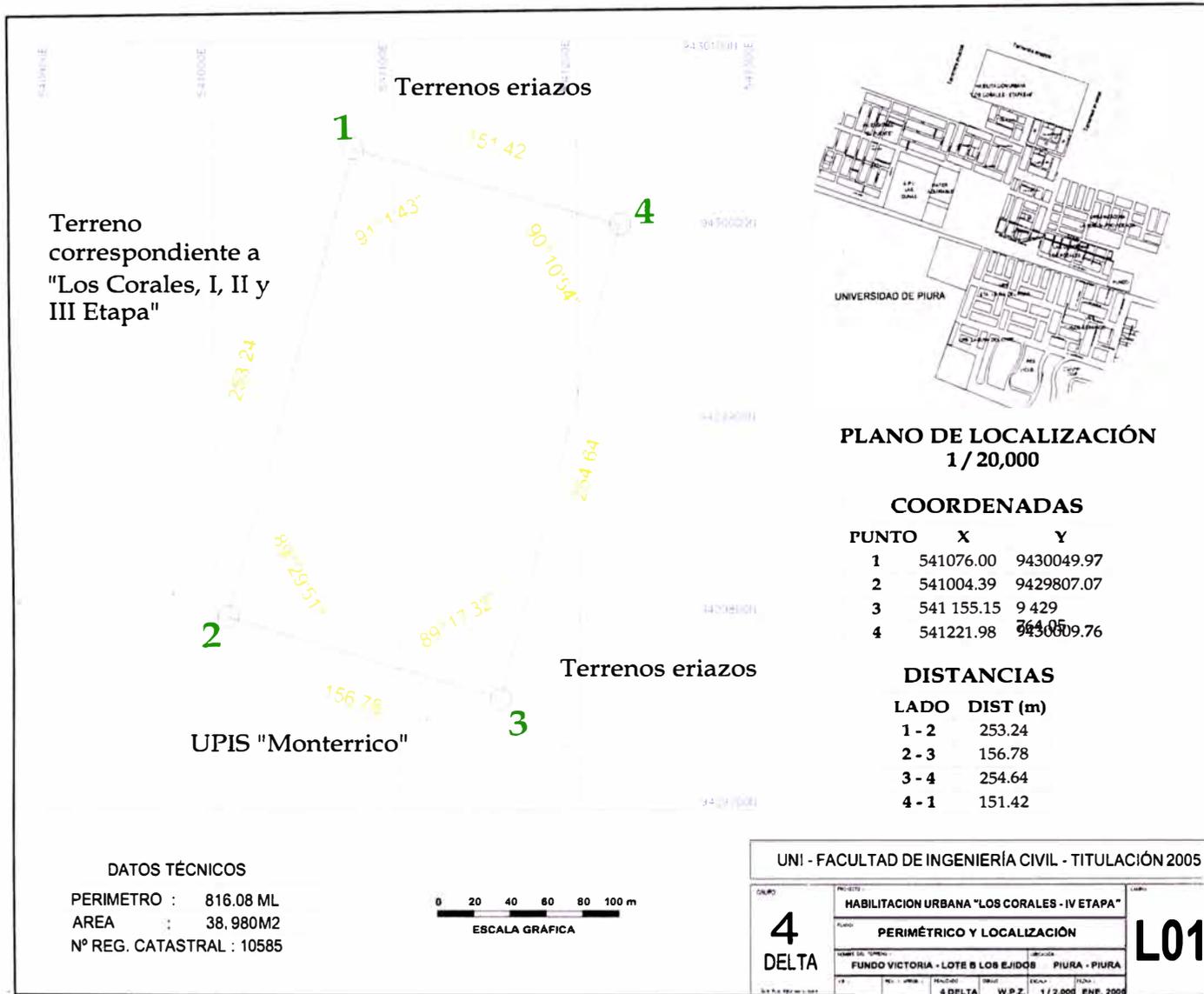


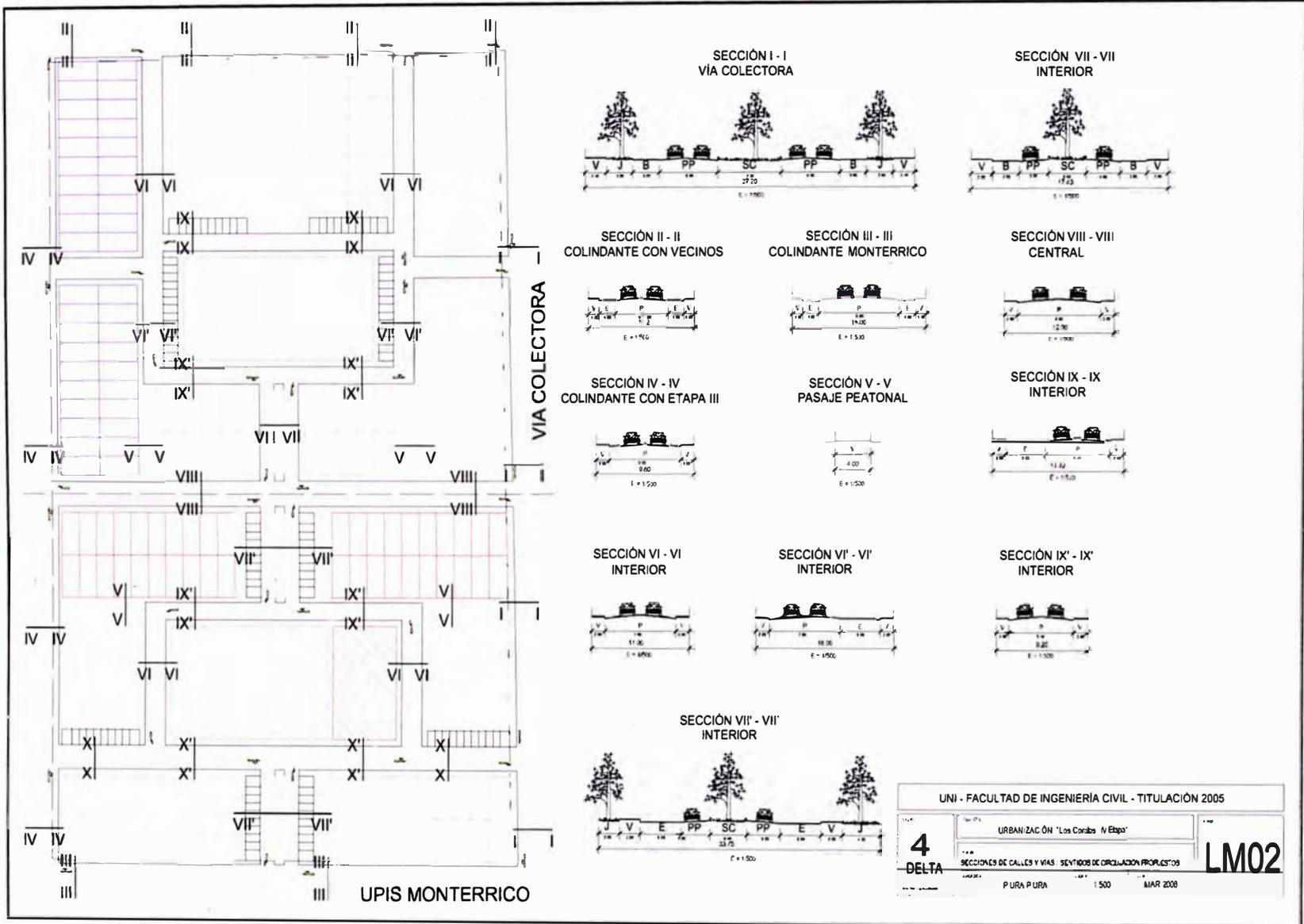
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005

GRUPO: 4 DELTA <small>Del.º 1º, 2º, 3º y 4º de 1994</small>	PROYECTO	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"		
	LABORA	MS-04		
	PLAN:	PERFIL 1-1		
	UBICACION	ESCALA:	INSTITUCION:	FECHA:
			UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD
				MAR. 2005

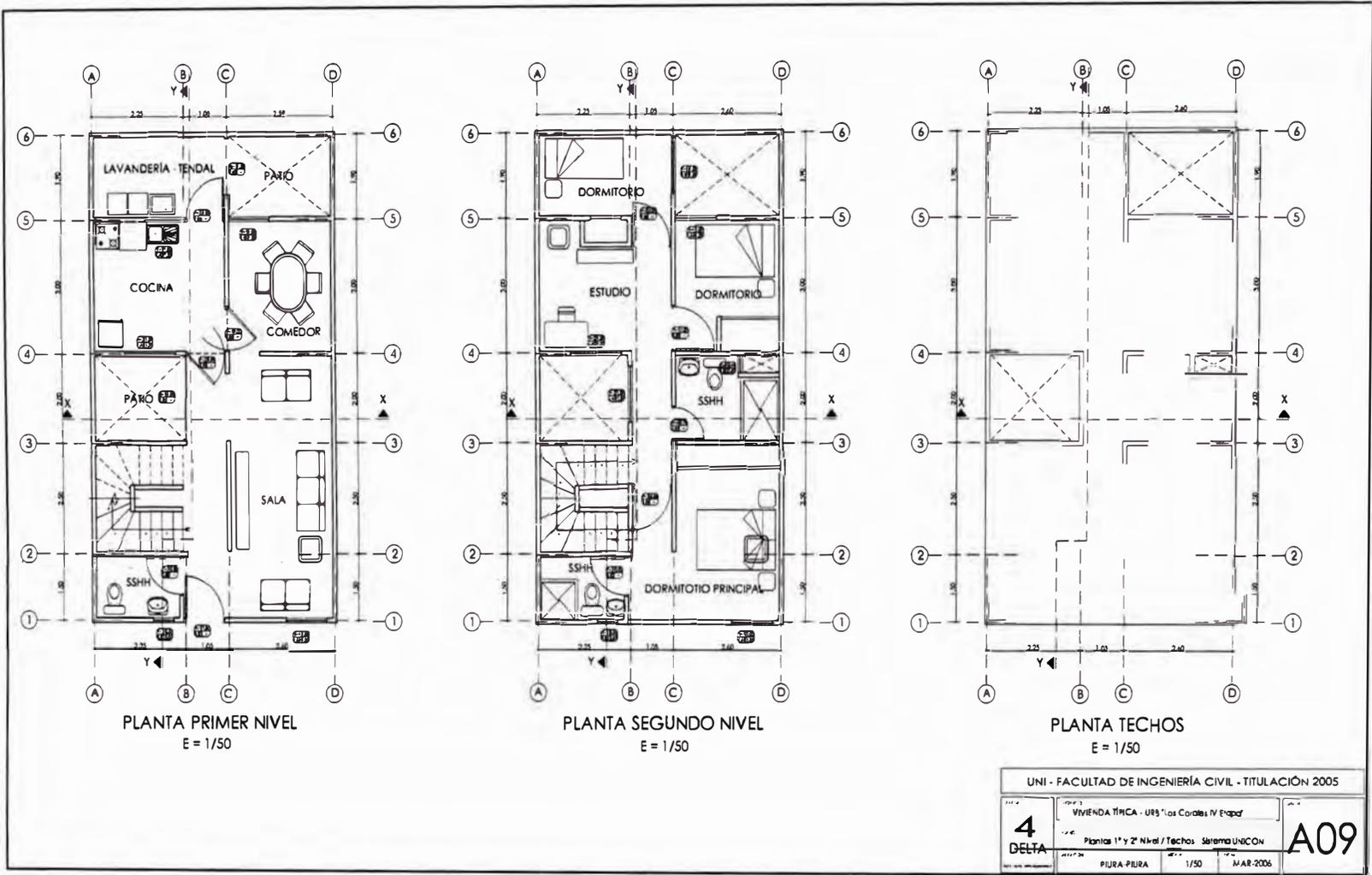
1.3. Planos de Arquitectura - Urbanización



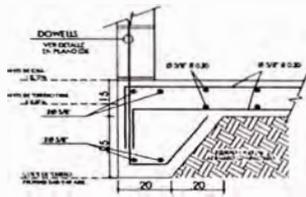




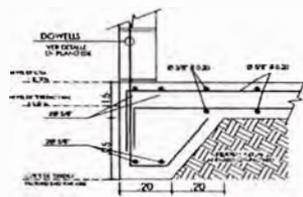
1.4. Planos Arquitectura – Módulo Básico



1.5. Planos de Estructuras – Módulo Básico



CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)



CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)

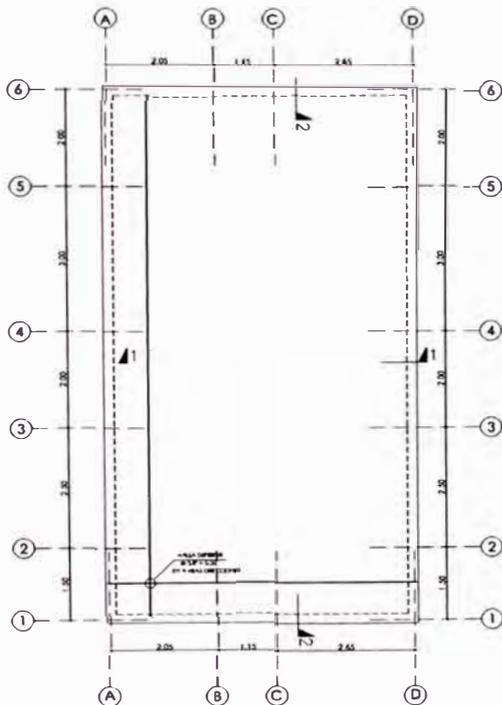
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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

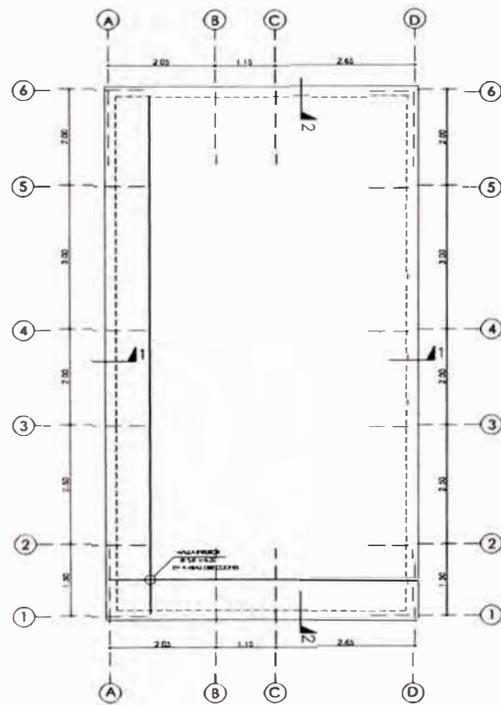
ACERO:
Barras Corrugadas: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO:
 $q = 0.7 \text{ Kg/cm}^2$ (Ver estudio de suelos)
La plataforma compactada se extenderá un mínimo de 0.50m a cada lado de la losa de cimentación.

NOTA:
El detalle de DOWELLS puede ser apreciado en el plano E05



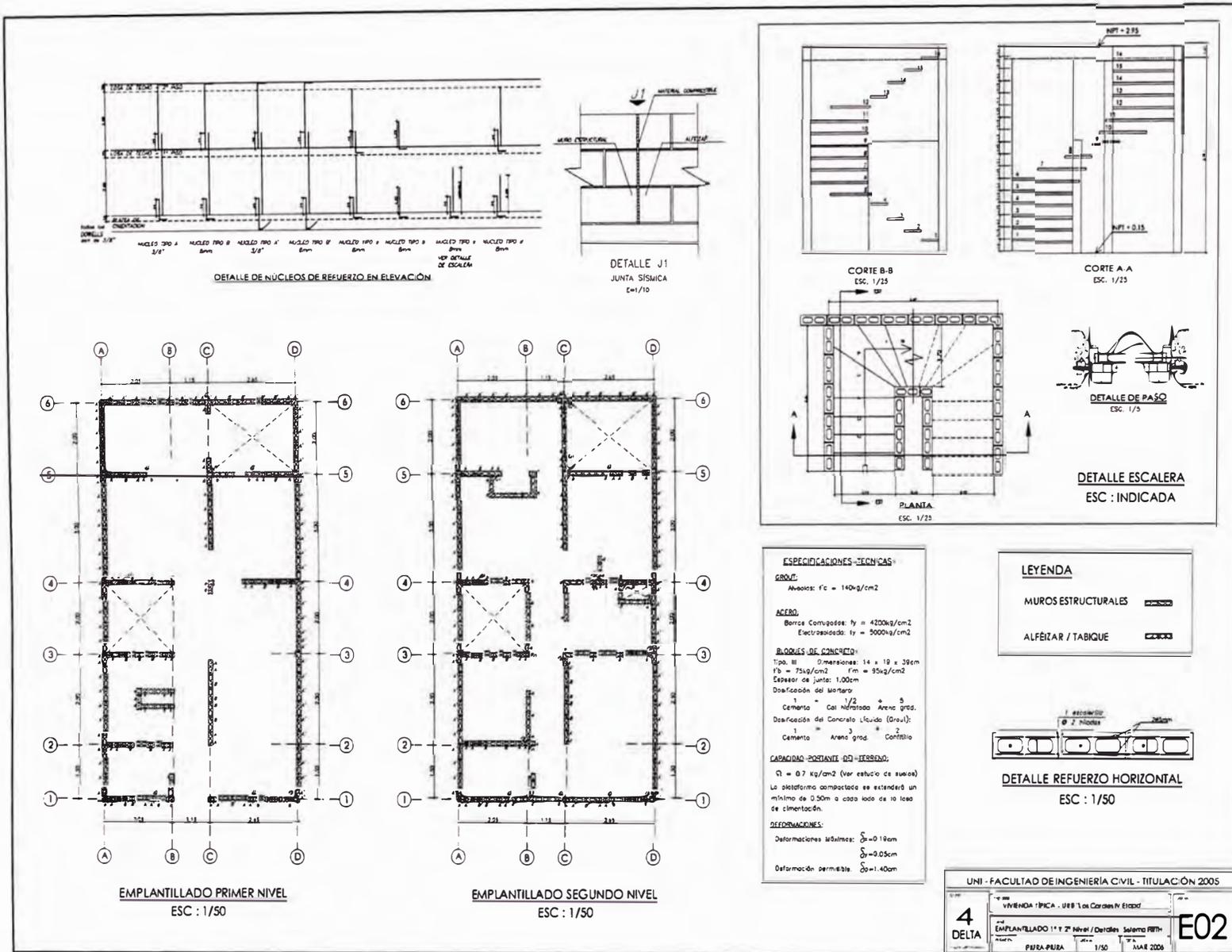
PLATEA DE CIMENTACIÓN
h = 15 cm
REFUERZO POSITIVO (copia superior)
ESC 1/50

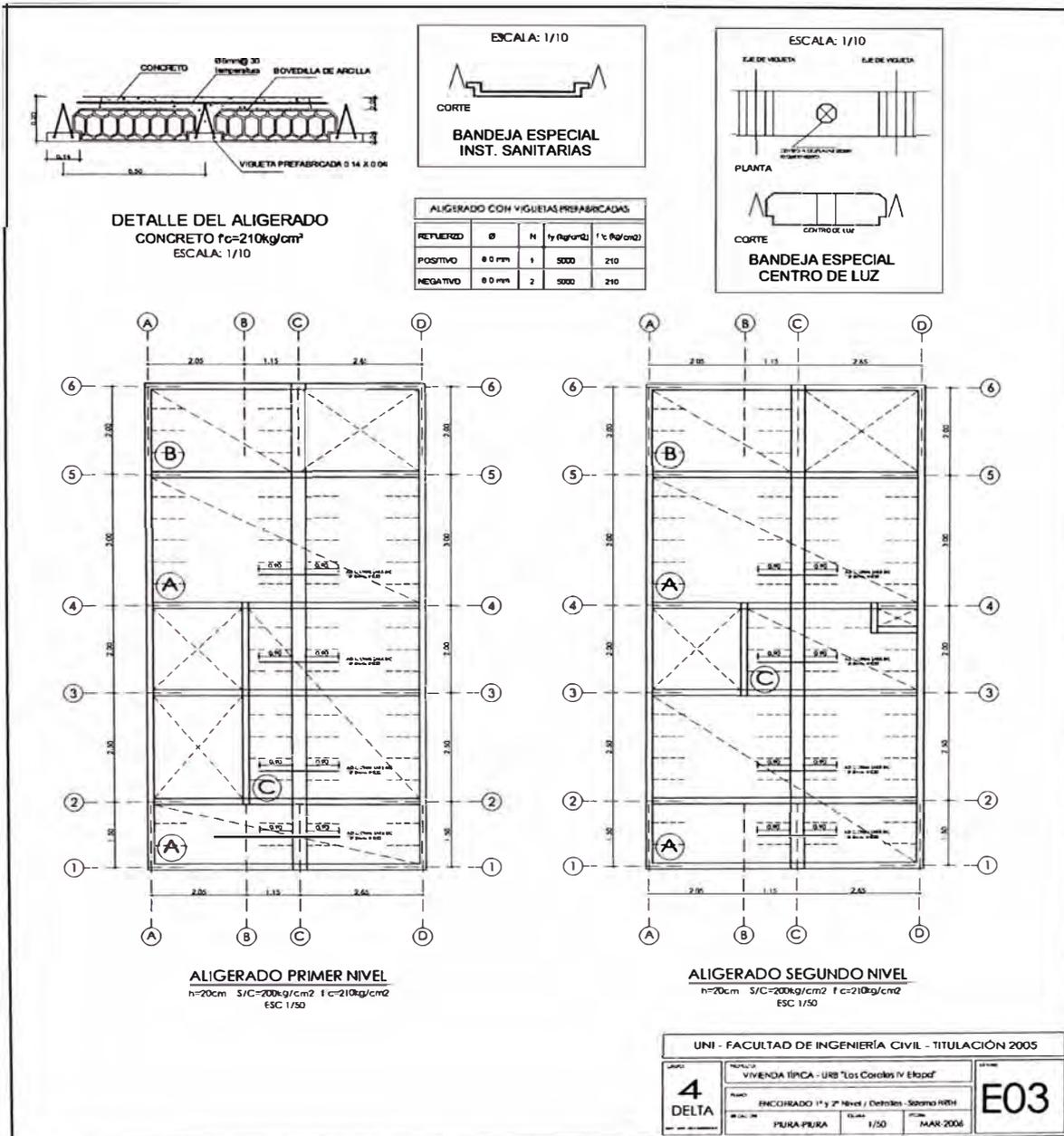


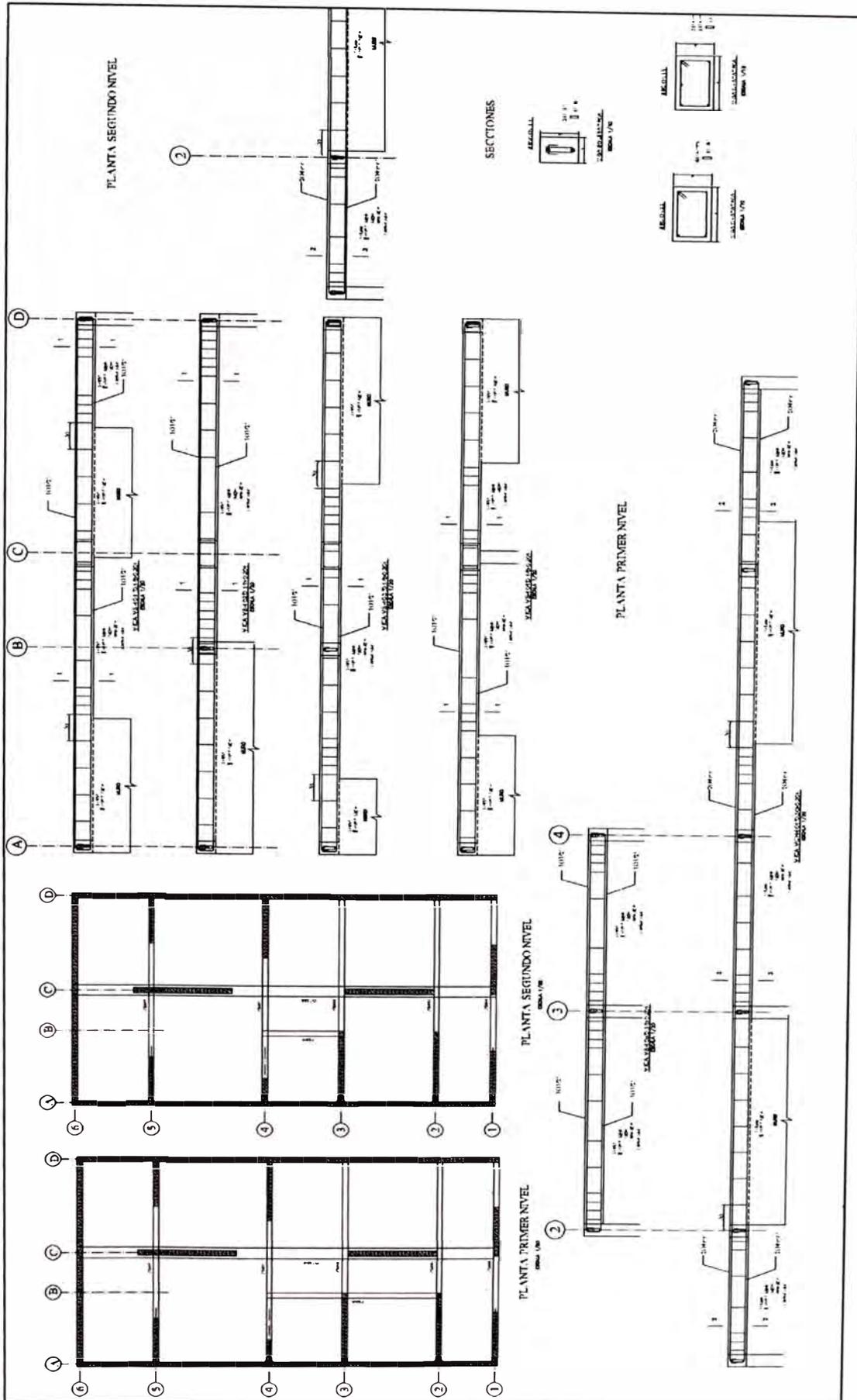
PLATEA DE CIMENTACIÓN
h = 15 cm
REFUERZO NEGATIVO (copia inferior)
ESC 1/50

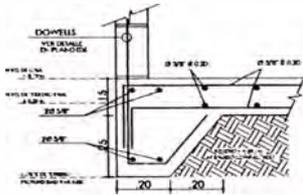
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005

4 DELTA	PROYECTO: VIVIENDA RICA - URB "Los Corales IV Etapa"	E001
	PLANO: Placa de Cimentación / Detalles. Señala RRM	
	ELABORADO: PURA PEURA	
	ESCALA: 1/50	FECHA: MAR 2006

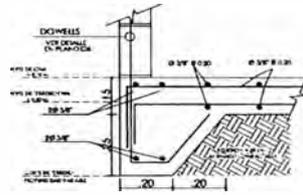








CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)



CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

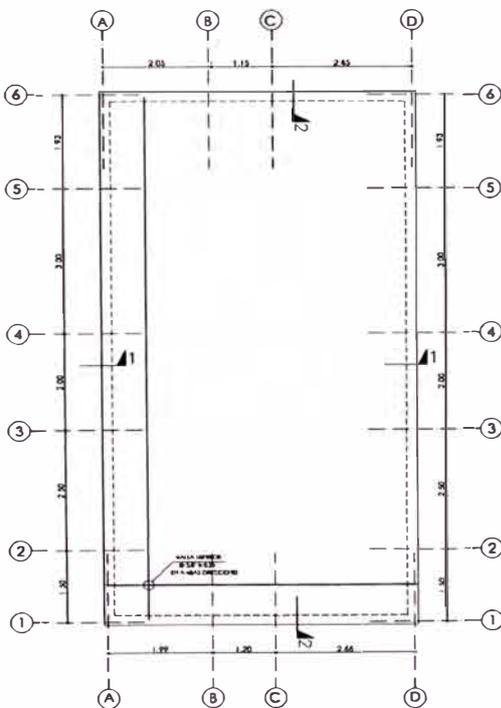
CONCRETO:
LOSAS: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

ACERO:
Barras Corrugadas: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

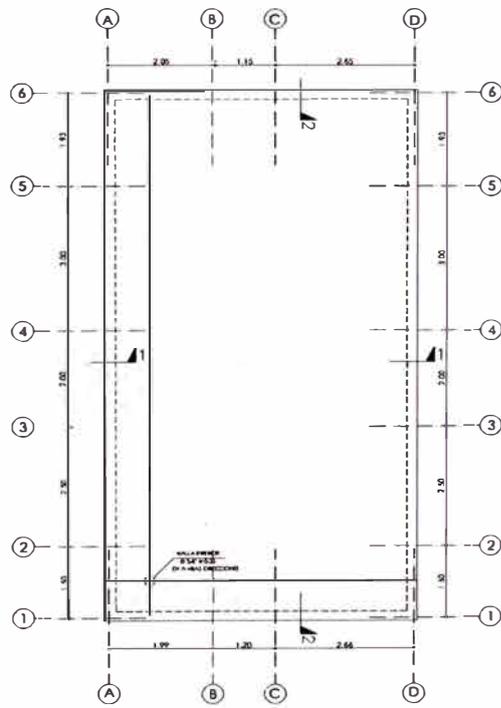
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO:
 $Q_1 = 0.7 \text{ kg/cm}^2$ (ver estudio de suelos)

La plataforma compactada se extenderá un mínimo de 0.50m a cada lado de la losa de cimentación.

NOTA:
El detalle de DOWELLS puede ser apreciada en el plano ED5

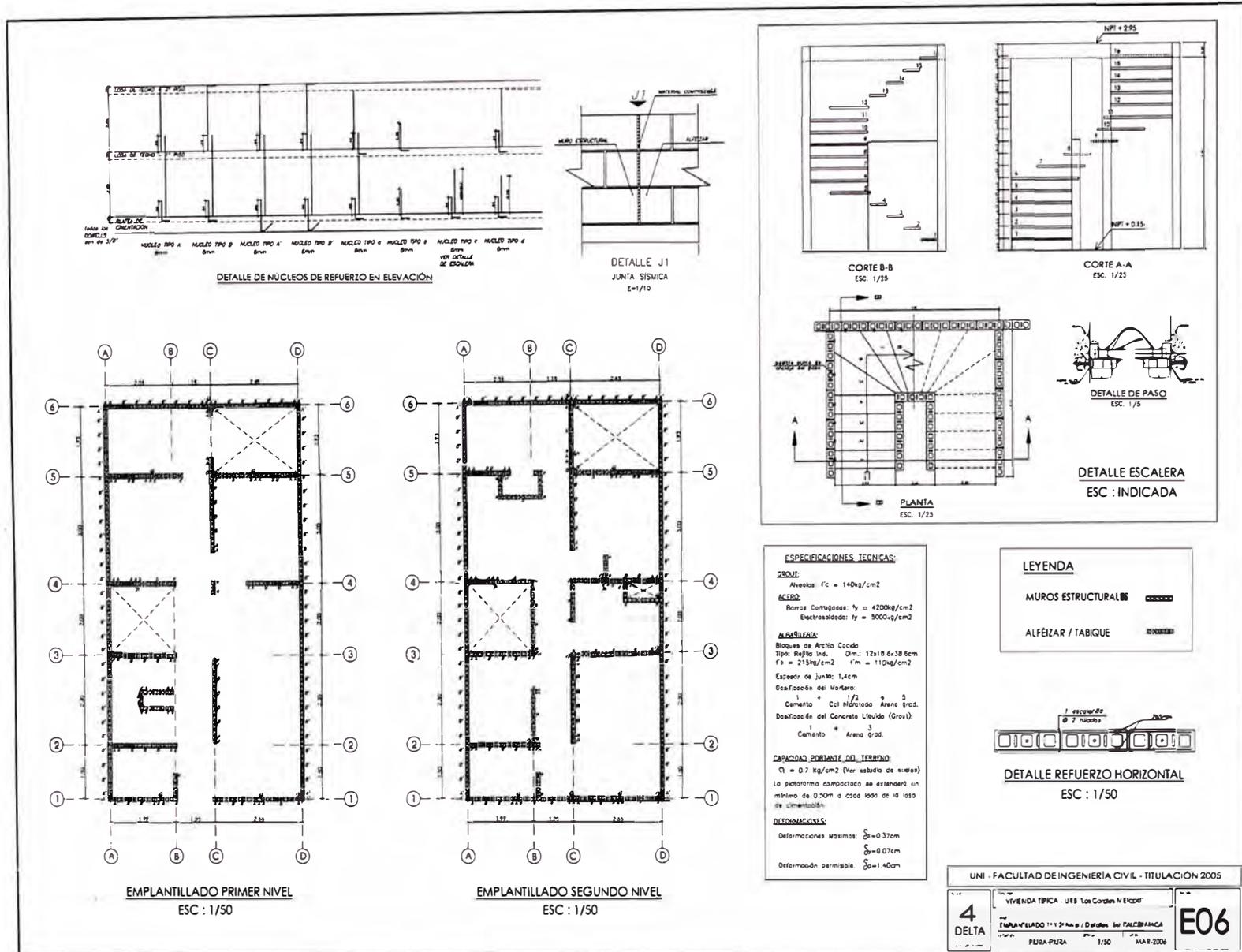


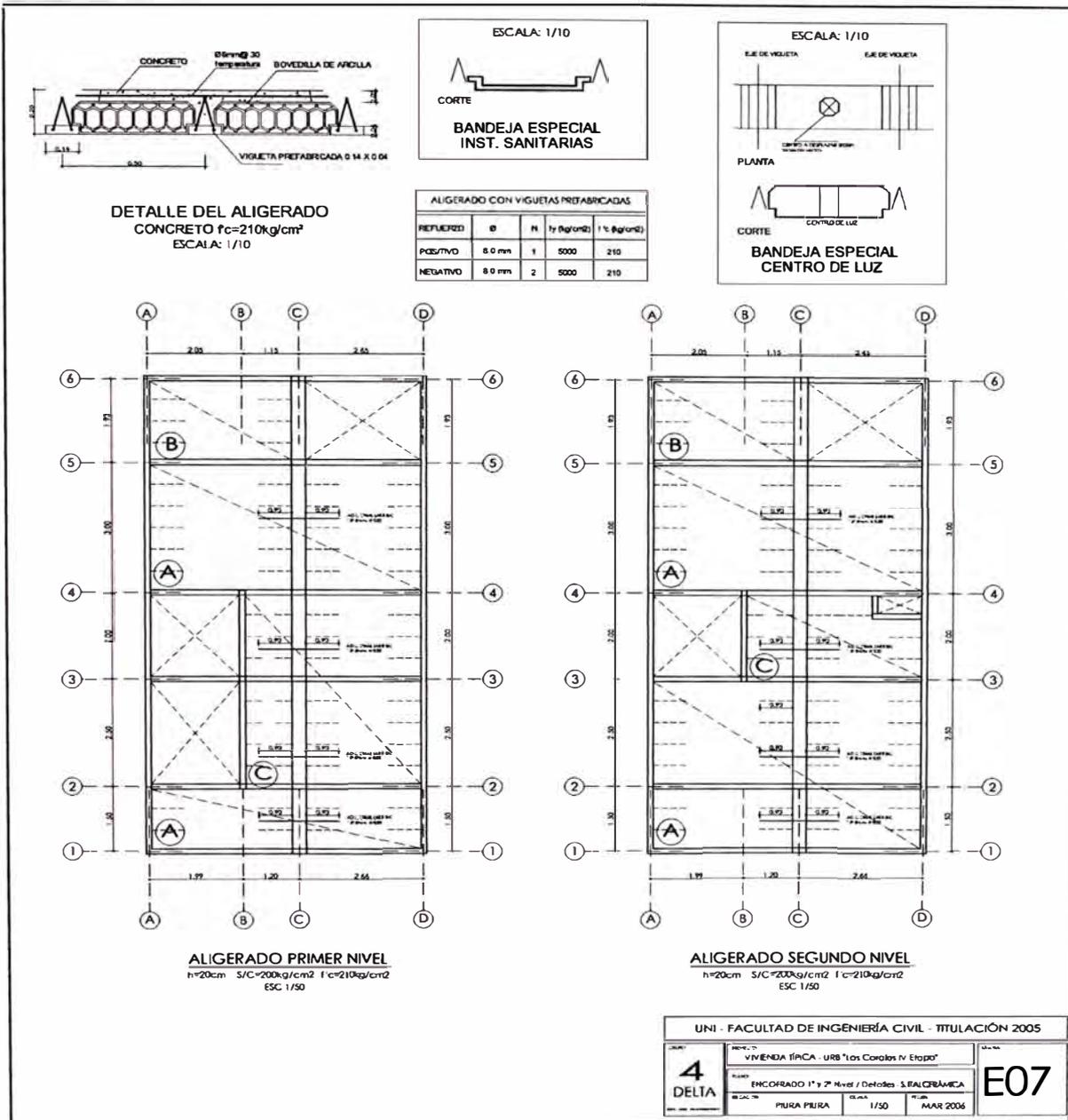
PLATEA DE CIMENTACIÓN
h = 15 cm
REFUERZO POSITIVO (cada superior)
ESC 1/50

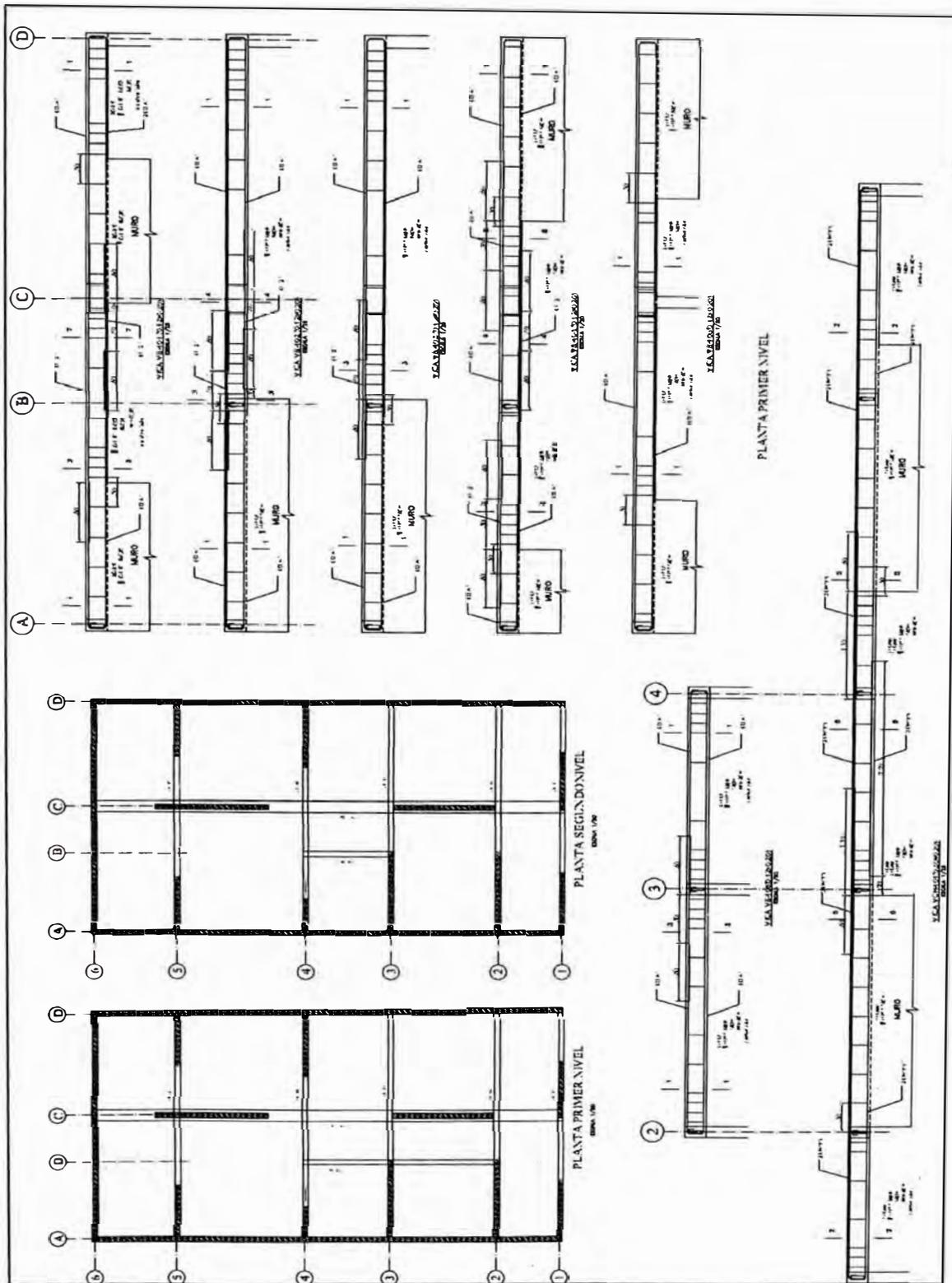


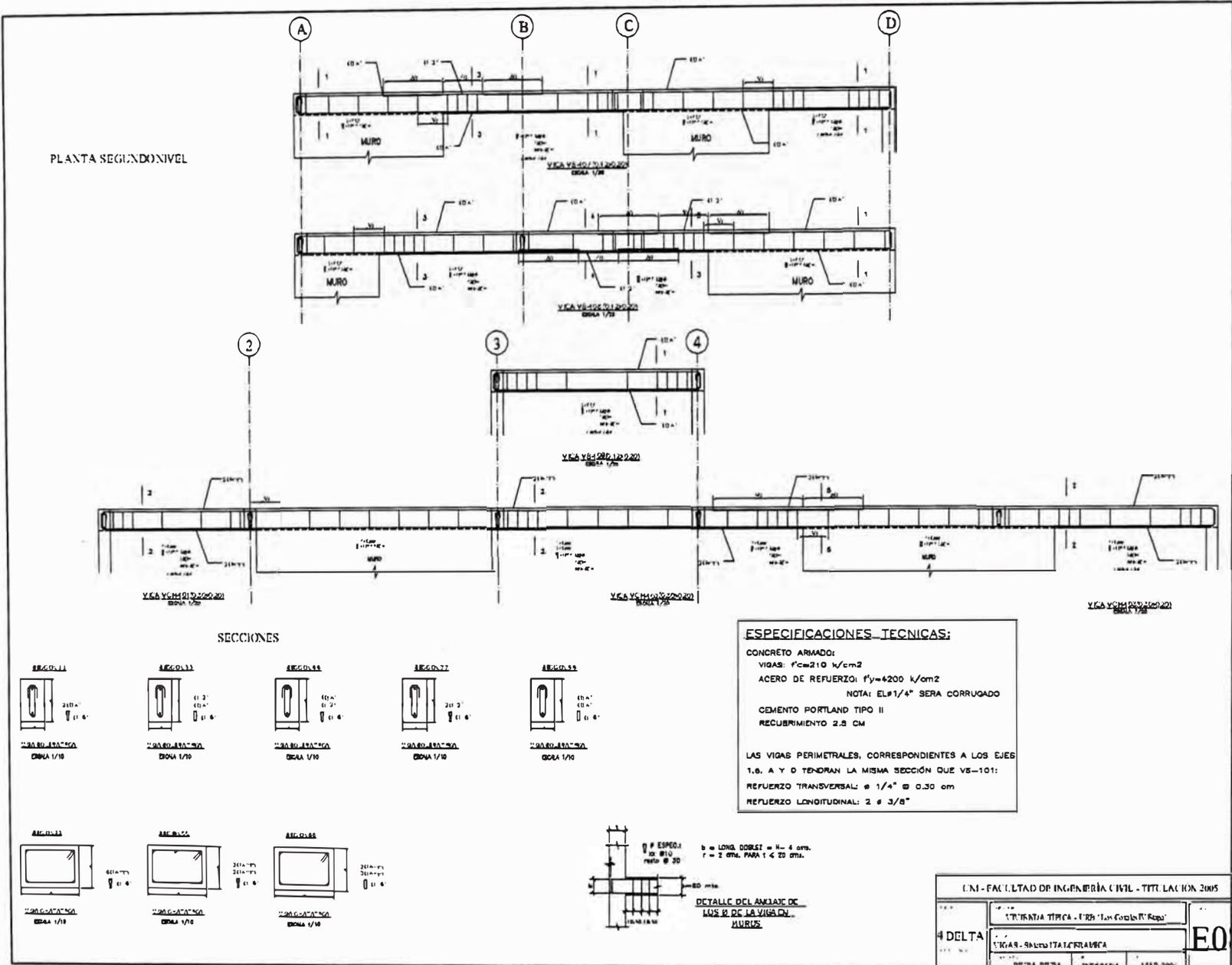
PLATEA DE CIMENTACIÓN
h = 15 cm
REFUERZO NEGATIVO (cada inferior)
ESC 1/50

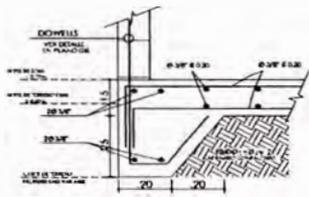
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
4 DELTA	PROYECTO	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	
	PLANO	Plata de Cimentación / Detalles - 303.FALCARRAMICA	
	FECHA	1/50	MAR 2006
			E05



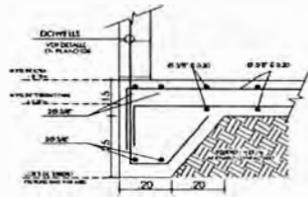








CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)



CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

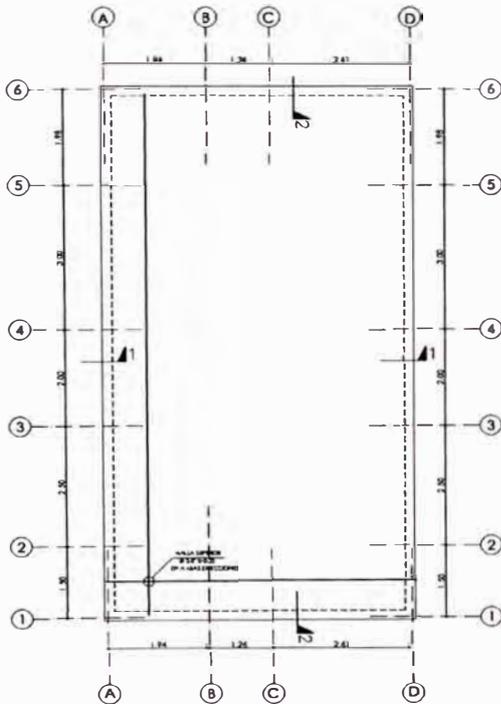
CONCRETO:
 LOSAS: $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

ACERO:
 Barras Corrugadas: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

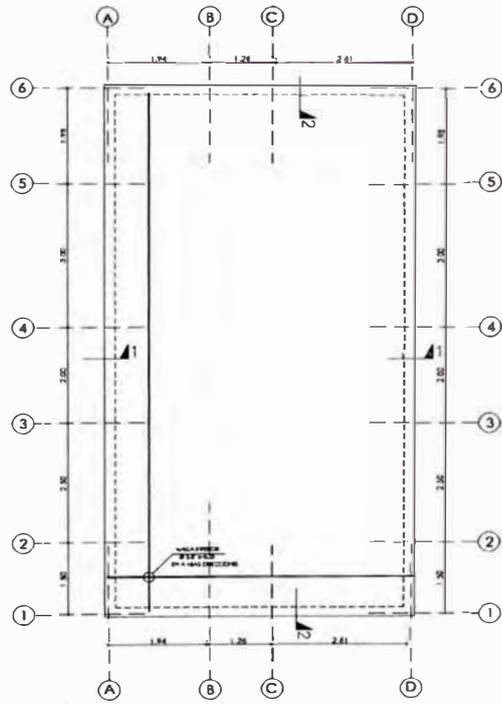
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO
 $C1 = 0.7 \text{ kg/cm}^2$ (Ver estudio de suelos)

La plataforma compactada se extenderá un mínimo de 0.50m a cada lado de la losa de cimentación.

NOTA:
 El detalle de DOWELS puede ser apreciado en el plano E10

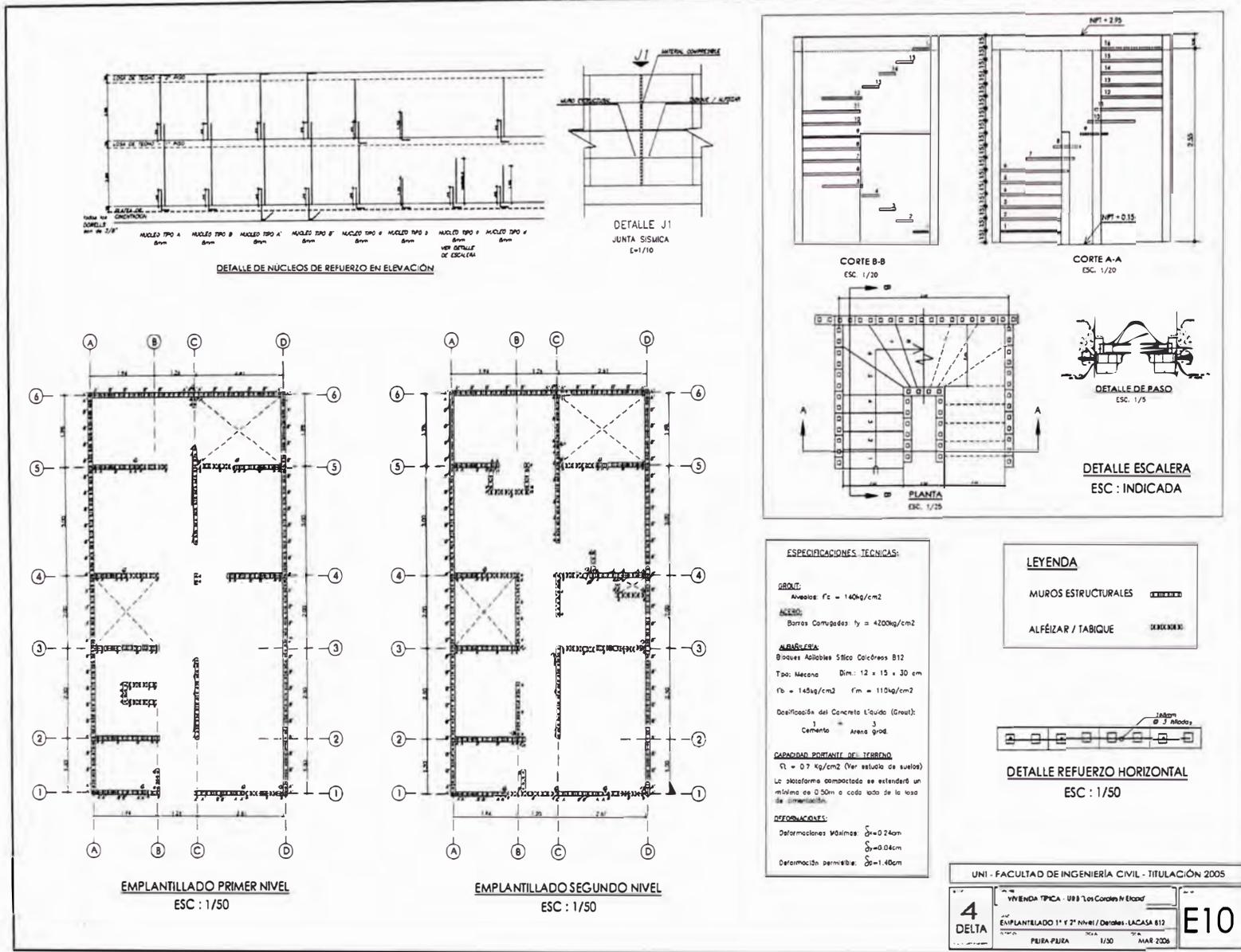


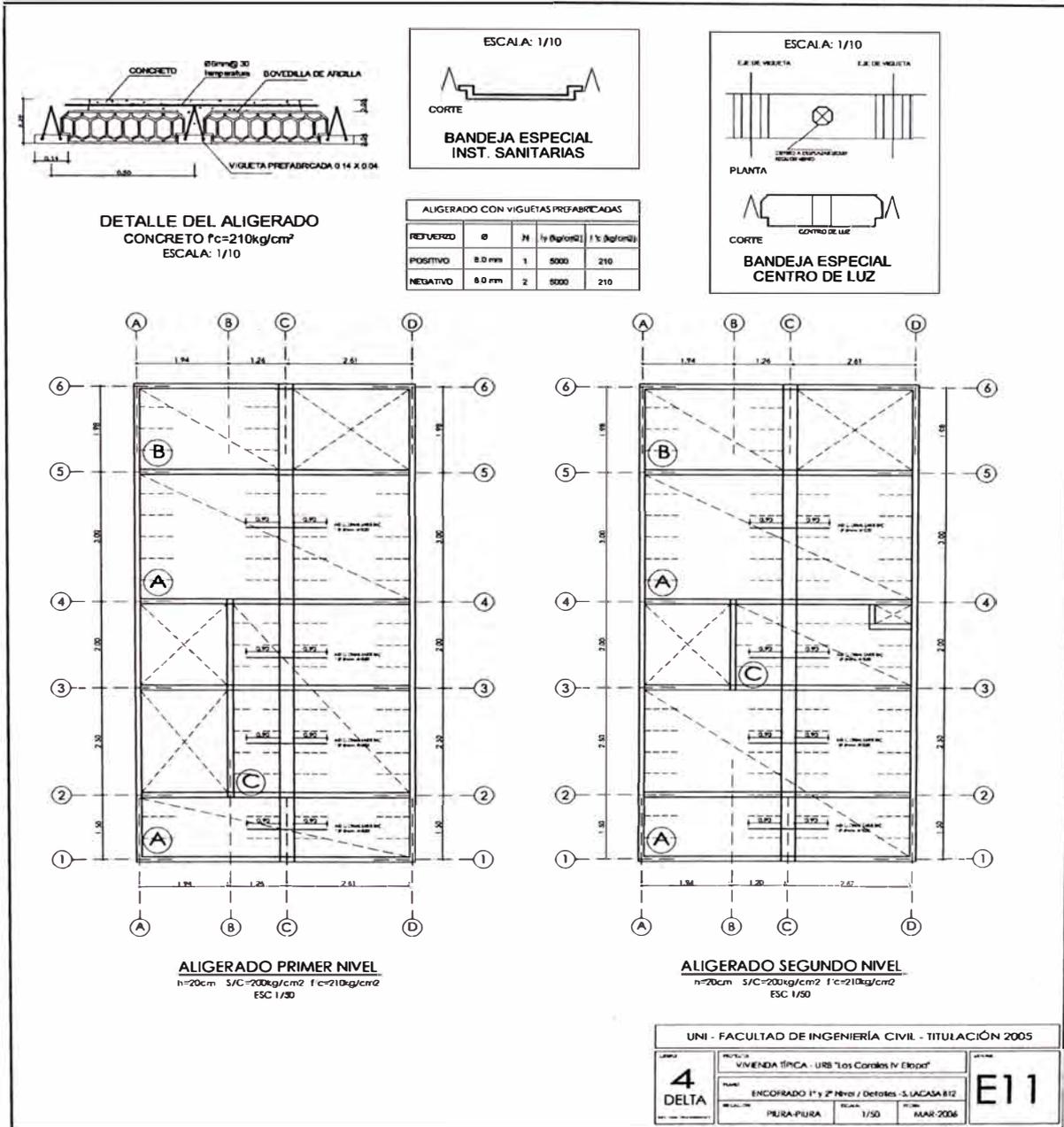
PLATEA DE CIMENTACION
 h = 15 cm
 REINFORZO POSITIVO (capa superior)
 ESC 1/30

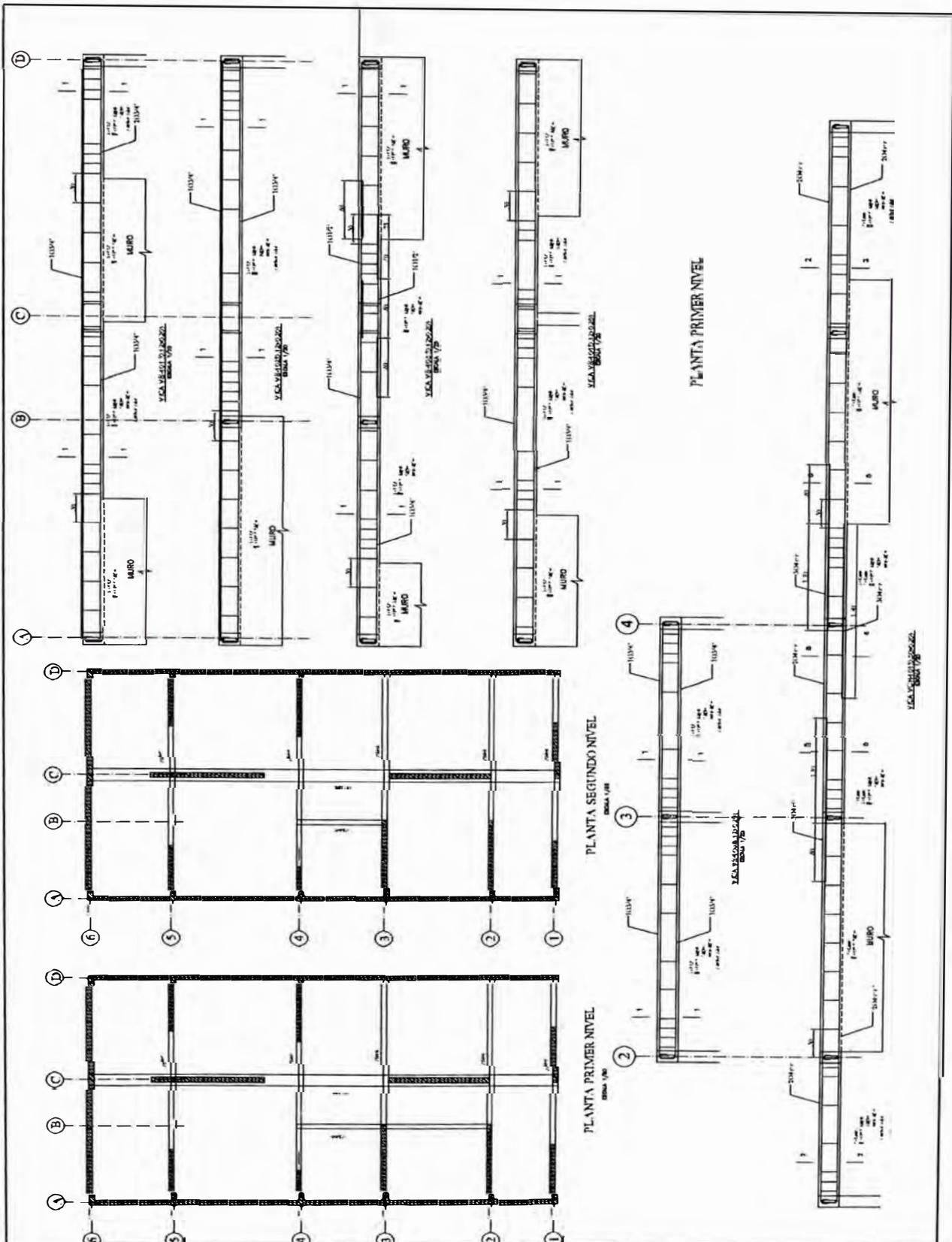


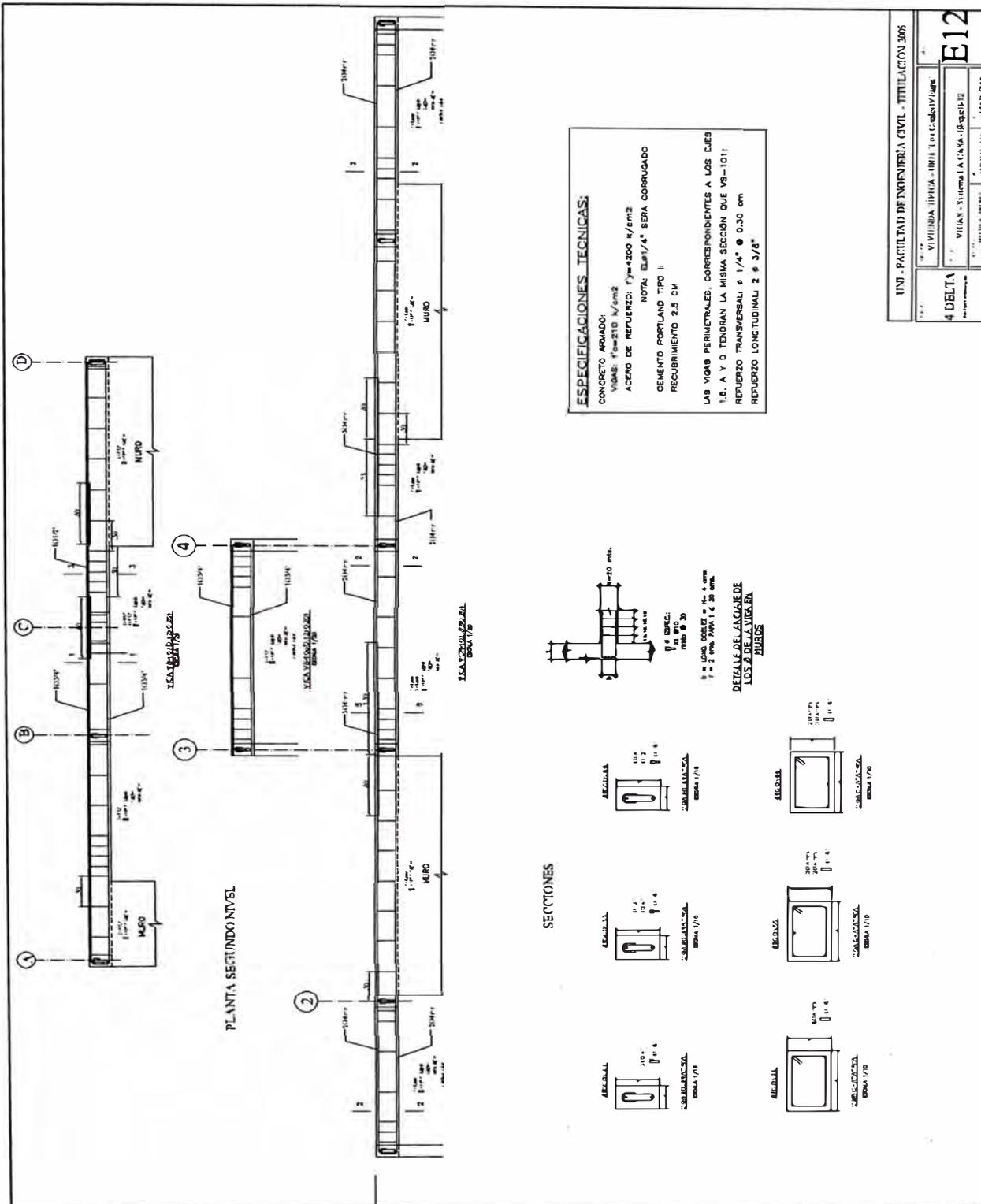
PLATEA DE CIMENTACION
 h = 15 cm
 REINFORZO NEGATIVO (capa inferior)
 ESC 1/30

UNI - FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - TITULACION 2005			
LIBRO 4 DELTA	PROYECTO VIVIENDA TIPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	NÚMERO E09	
	TÍTULO Plano de Cimentación / Detalles - Sd. LACASA 812	ESCALA 1/30	FECHA MAR 2006
AUTOR PURA PURA		PROFESOR	

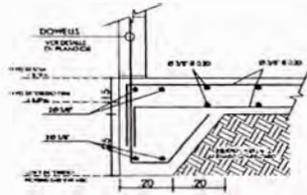




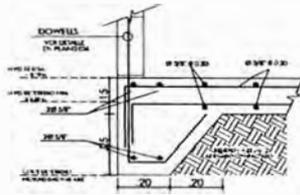




UNI - FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - TITULACION 2005	
4 DELTA	E12
VIVIENDA SIMBA - UNH Los Caballeros	MANZANA
VIGAS - Sistema LA CIMA - IRSA 6112	INDICADA
PIRACERNA	MANZANA

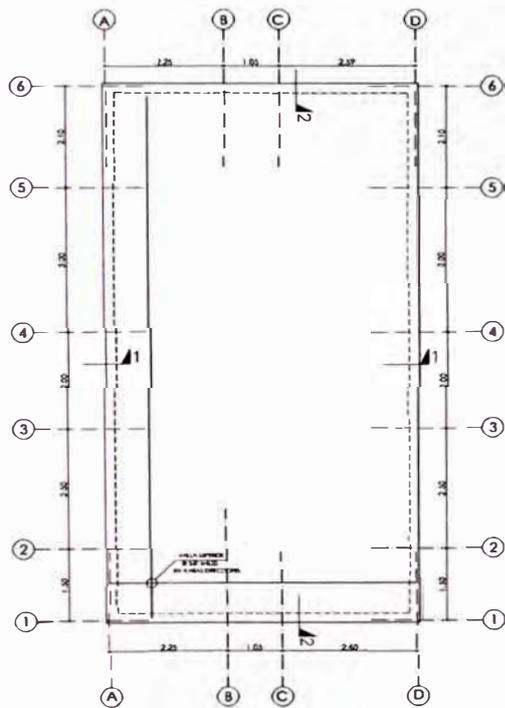


CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)

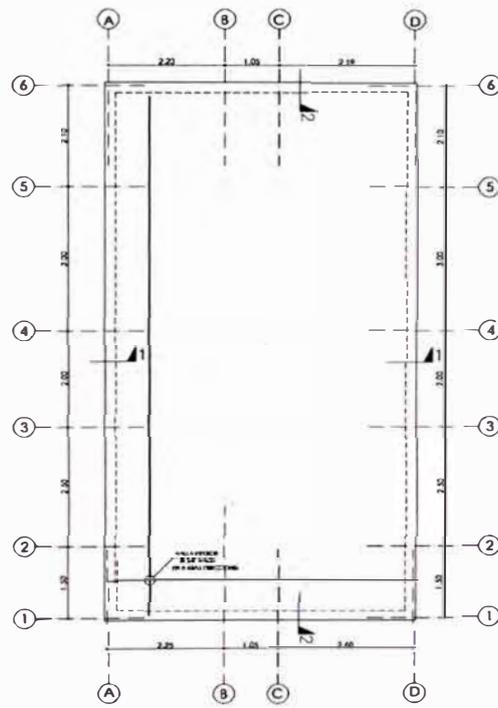


CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
CONCRETO:
 LOSAS: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
ACERO:
 Barras Corrugadas: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO:
 $C_1 = 0.7 \text{ Kg/cm}^2$ (ver estudio de suelos)
 La plataforma compactada se extenderá un mínimo de 0.50m a cada lado de la losa de cimentación.
NOTA:
 El detalle de DOWELLS puede ser apreciado en el plano E14

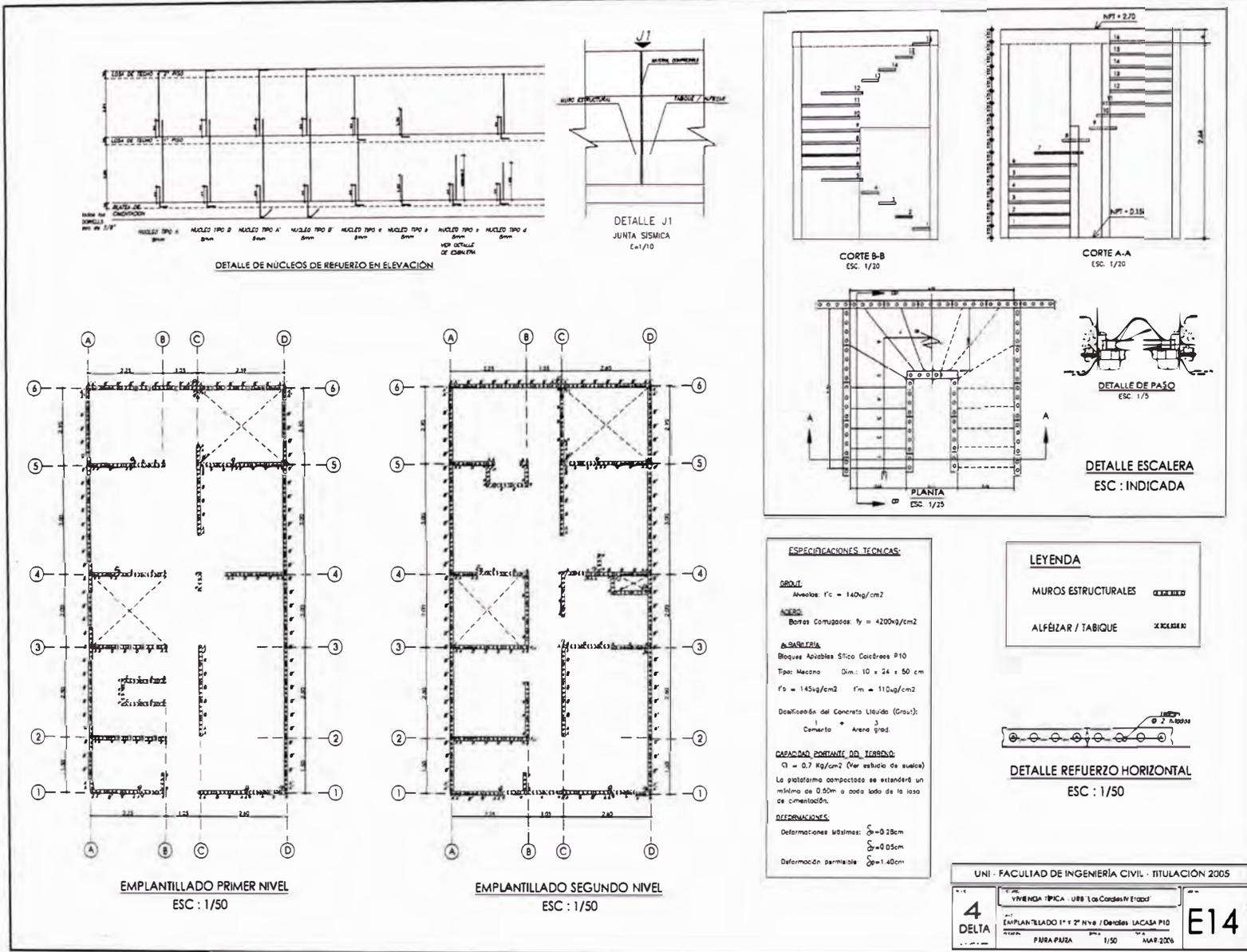


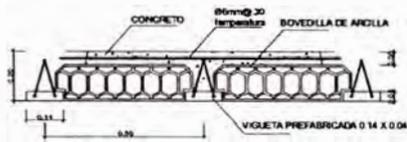
PLATEA DE CIMENTACIÓN
 $h = 15 \text{ cm}$
 REFUERZO POSITIVO (capa superior)
 ESC 1/50



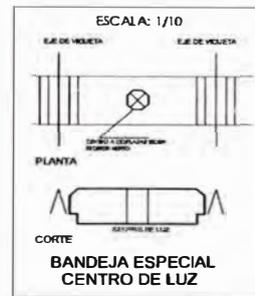
PLATEA DE CIMENTACIÓN
 $h = 15 \text{ cm}$
 REFUERZO NEGATIVO (capa inferior)
 ESC 1/50

UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005		
4 DELTA	PROYECTO	VIVIENDA FICRA - URB "Los Corales IV Etapa"
	PLANO	Plata de Cimentación / Detalles: Sistema LACASA P10
	PROYECTISTA	PIURA PIURA
	ESCALA	1/50
	FECHA	MAR 2006
		E13



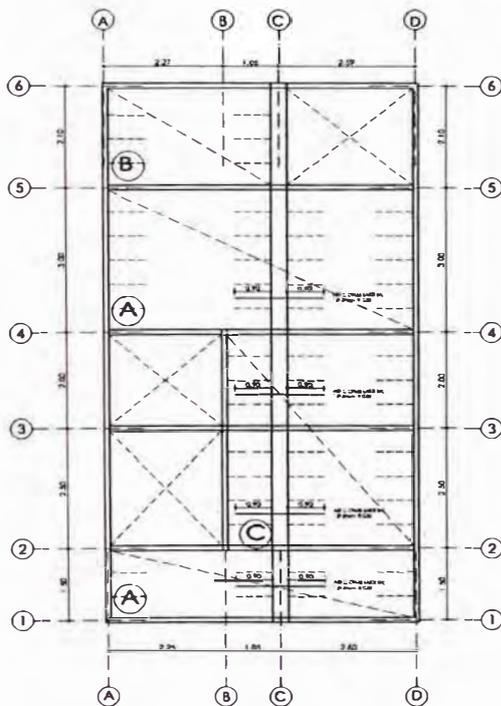


DETALLE DEL ALIGERADO
 CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$
 ESCALA: 1/10

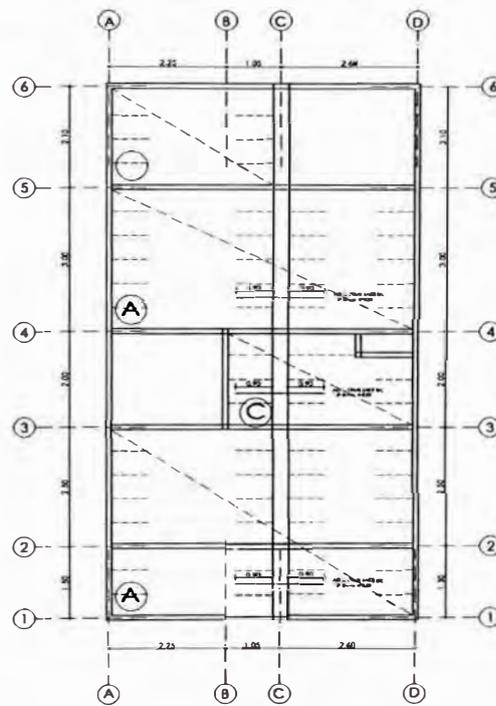


ALIGERADO CON VIGUETAS PREFABRICADAS

REFUERZO	ϕ	N	f_y (kg/cm ²)	f_c (kg/cm ²)
POSITIVO	8.0 mm	1	5000	210
NEGATIVO	8.0 mm	2	5000	210



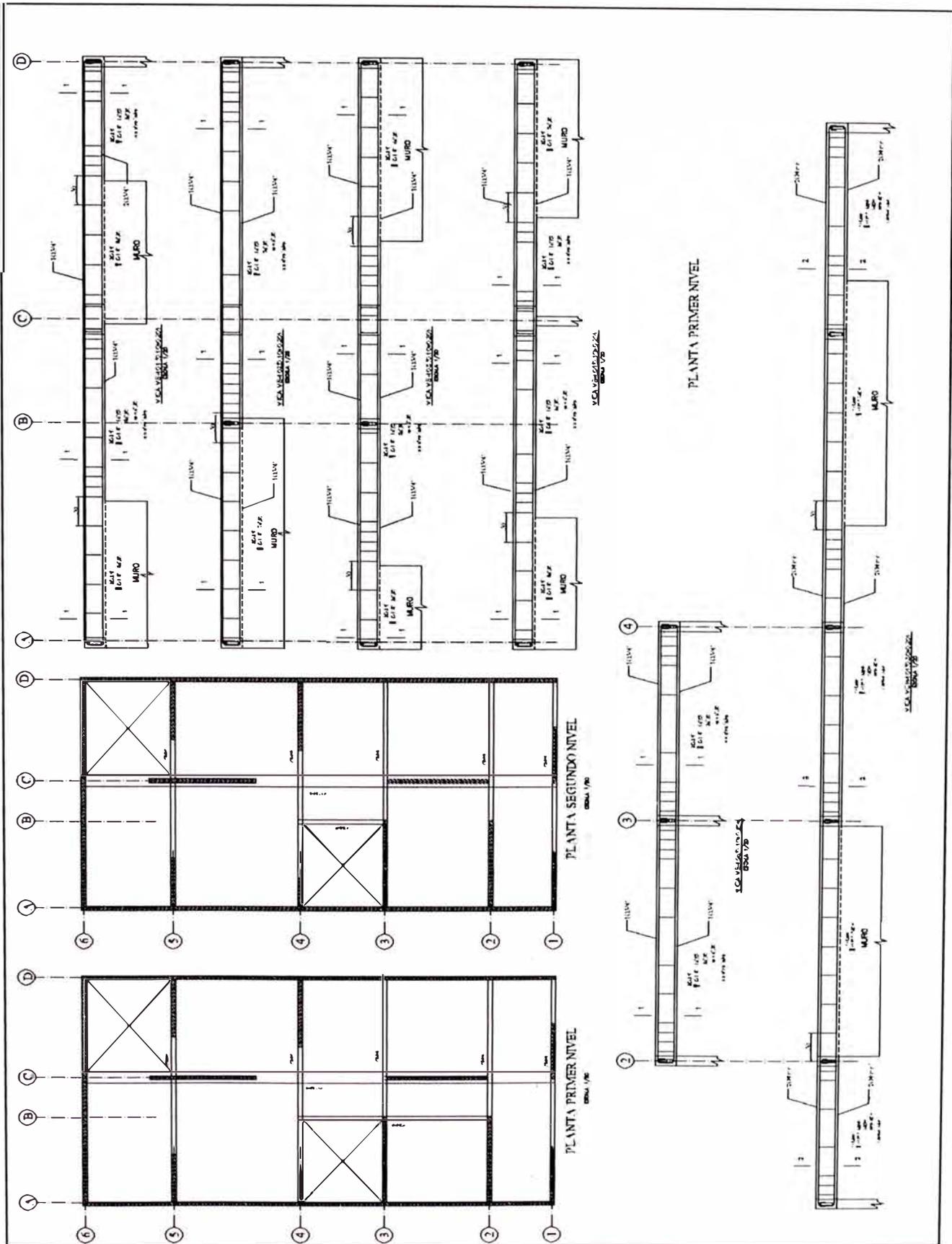
ALIGERADO PRIMER NIVEL
 $h=20\text{cm}$ $S/C=200\text{kg/cm}^2$ $f_c=210\text{kg/cm}^2$
 ESC 1/50

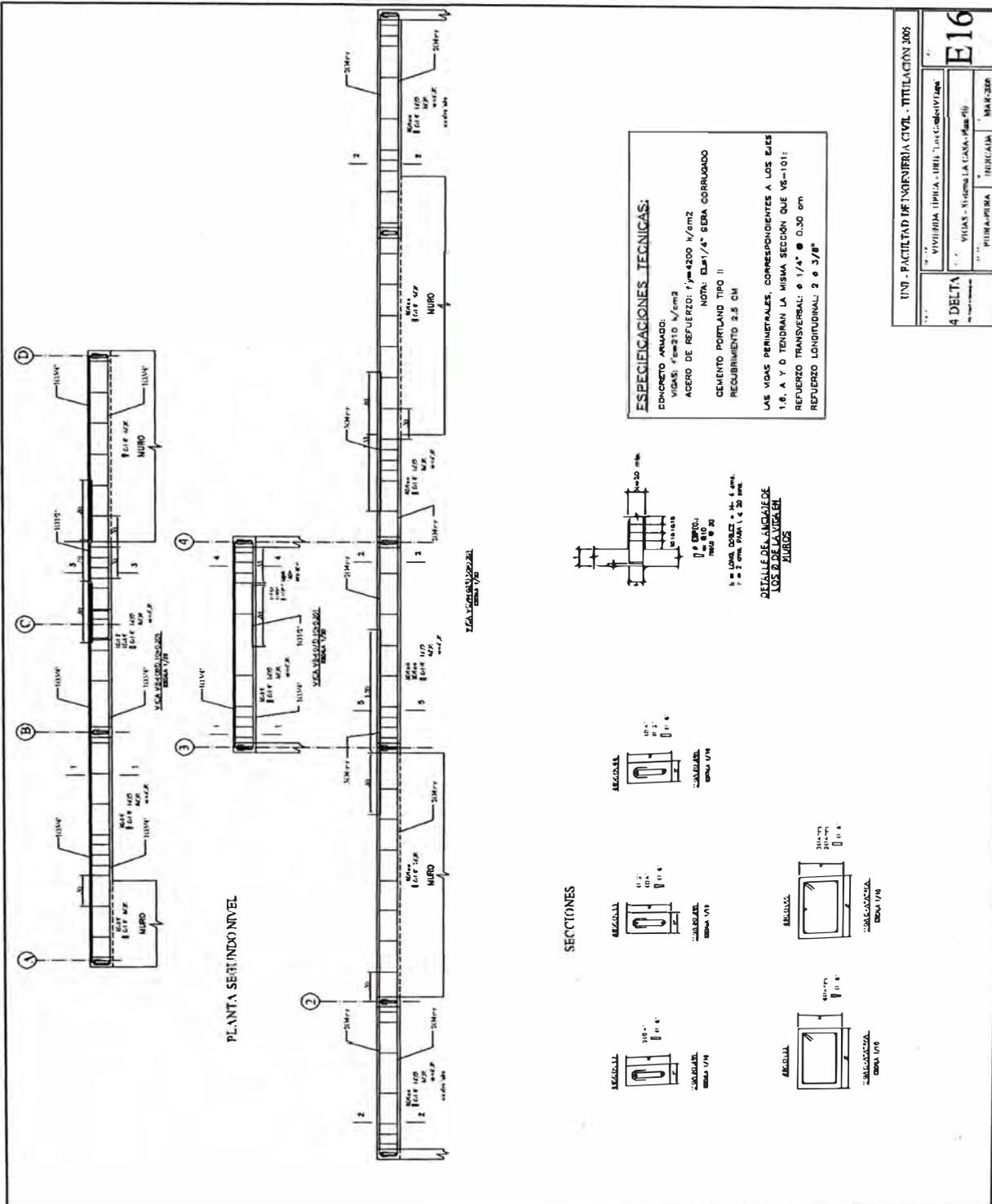


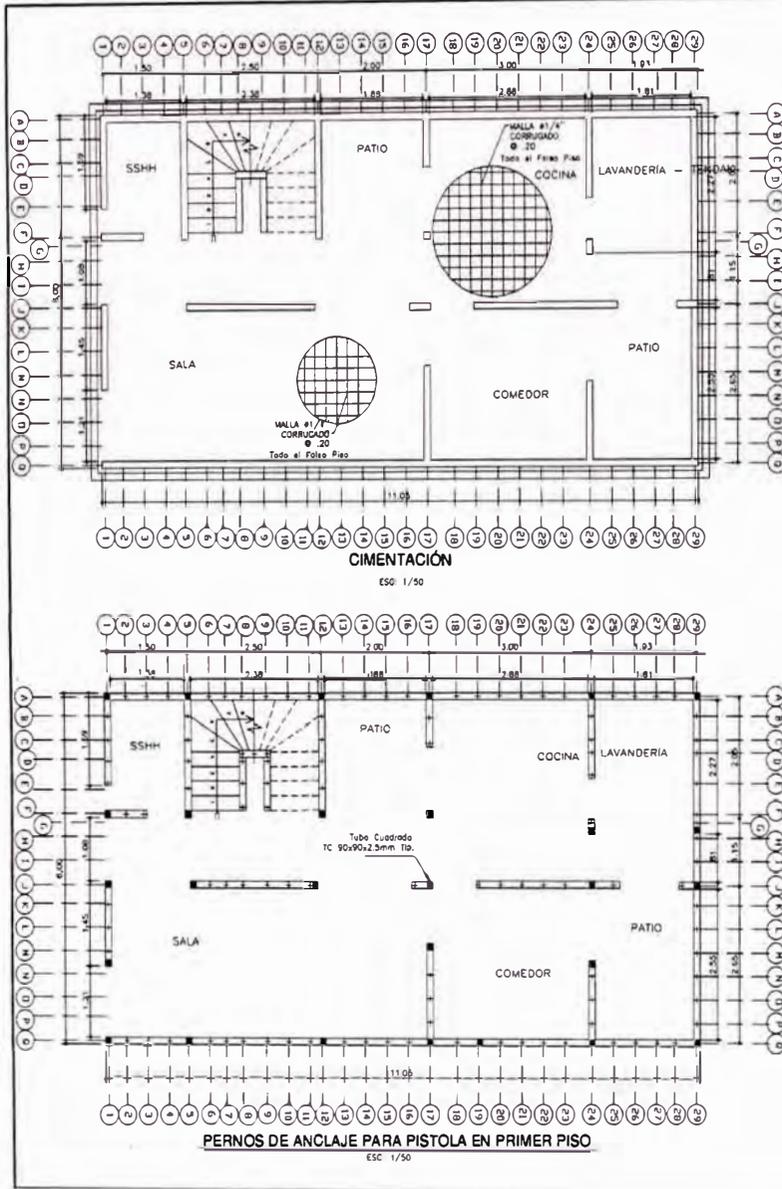
ALIGERADO SEGUNDO NIVEL
 $h=20\text{cm}$ $S/C=200\text{kg/cm}^2$ $f_c=210\text{kg/cm}^2$
 ESC 1/50

UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005

4 DELTA	PROYECTO: VIVIENDA TÍPICA - URB Los Cordón IV Etapa	E15
	PLANTA: ENCOFRADO 1° y 2° Nivel / Detalle 3. LACASA P10	
	PLANTA PLURA: 1/50 MAR 2006	







Tornillo	20 Gauge		18 Gauge		16 Gauge		14 Gauge	
	Corte	Tiración	Corte	Tiración	Corte	Tiración	Corte	Tiración
# 8	163	71	242	93	492	168	695	211
# 10	173	81	258	105	363	191	513	240
# 12	185	92	276	120	386	218	546	190

TORNILLOS DE FIJACIÓN PARA DRYWALL.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

- Parantes de muros sin arriostrar Quick Wall = 1 CW 89 x 38 x 1.2mm.
- Parantes de muros arriostrados Tubos Cuadrados = TC 90 x 90 x 2.5mm.
- Reales = LW 90 x 25 x 0.9mm.
- Viguetas de Techo Primer Piso = C 8" x 2" x 2.5 Con alas atisadas.
- Platinas de arriostr. = 1.44mm de espesor (gauge 16).
- Dintelas = U 8" x 2" x 2.0mm.

LEYENDA

- PERNO DE ANCLAJE ESTRUCTURAL DE AEL
- + CLAVO PARA PISTOLA DE FIJACION DE AEL
- TC 90x90x2.5mm.

NOTA:

Toda la nomenclatura de los elementos estructurales está referida a las Tablas de Propiedades de PRECOR o similar (Acero Estructural ASTM a-570 Grado 36ksi fy = 2.530 Kg/cm²)

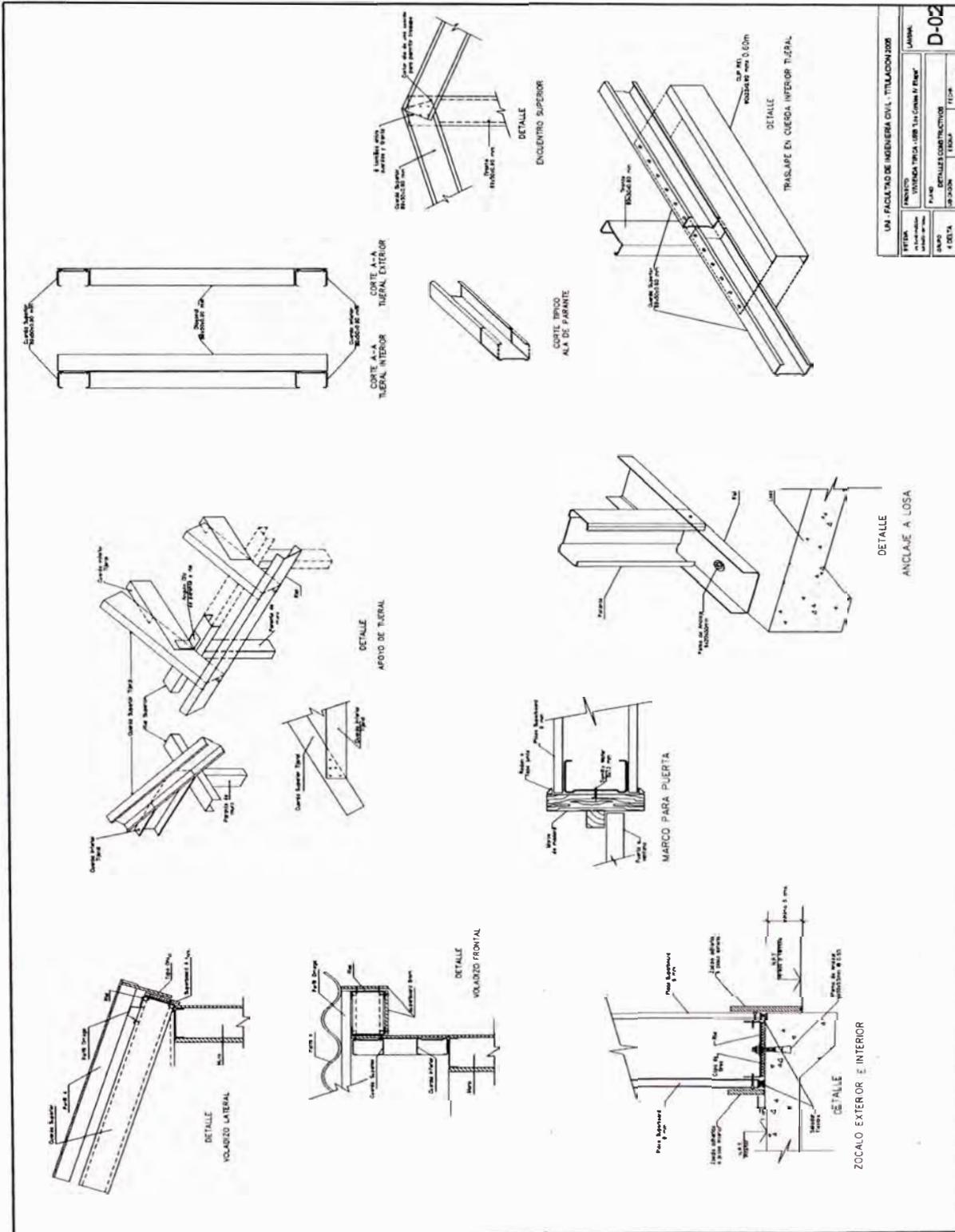
Especificaciones Técnicas

- Acero Corrugado (ASTM A - 850)
- El total a utilizarse fy = 4.200 kg/cm²
- Concreto
- Cimientos de muros f'c = 140 kg/cm²
- Reato f'c = 175 kg/cm²
- Terreno
- Capacidad portable 0.72 kg/cm²
- Acero Estructural Fy = 36 ksi
- Tornillos self topping - self drilling

f'c = 175 Kg/cm²
 fy = 4.200 Kg/cm²

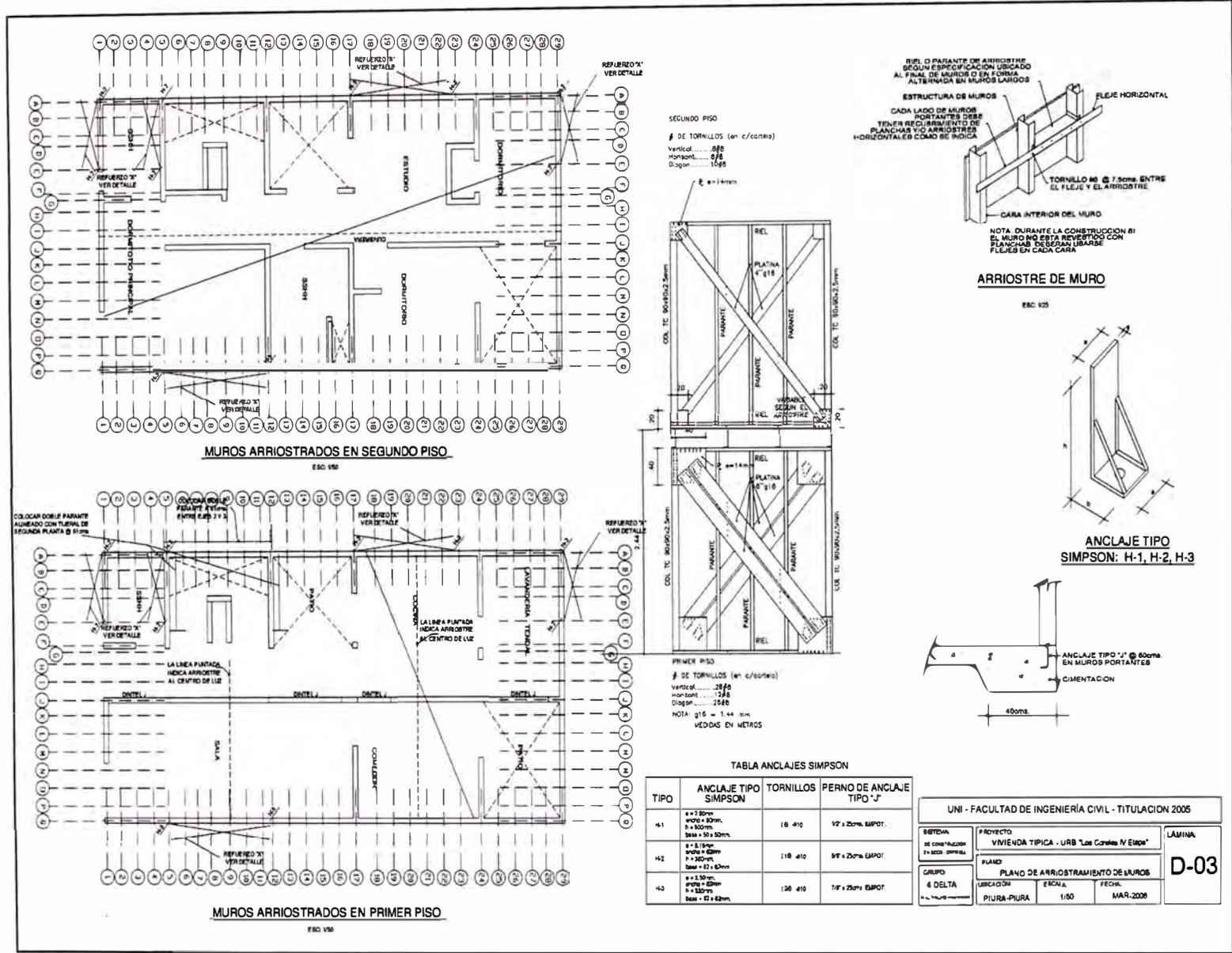
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACION 2005

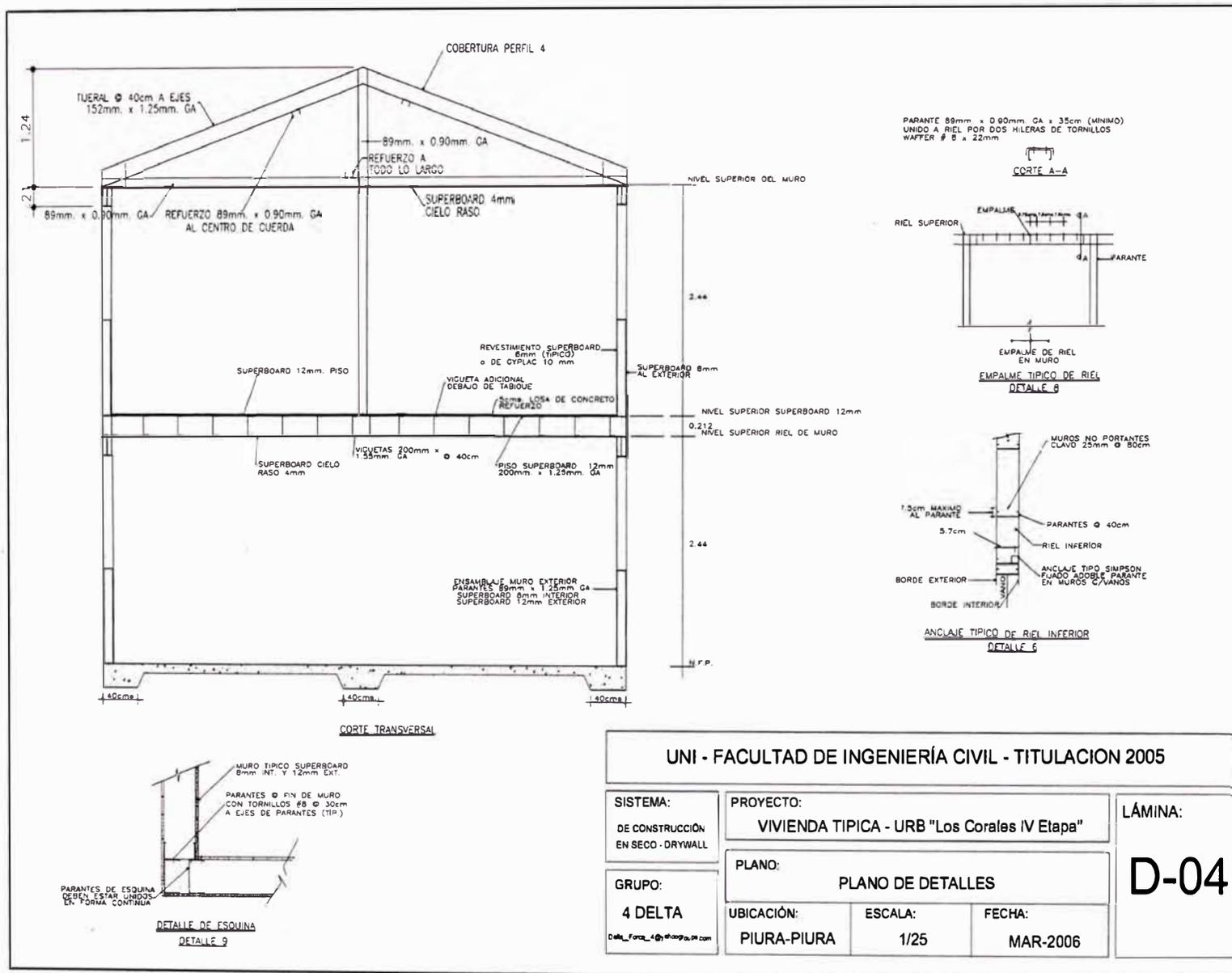
SISTEMA	PROYECTO	LÁMINA
INSTRUMENTACIÓN DE AEL	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	A
GRUPO	PLANO	D-01
4 DELTA	CIMENTACIÓN Y UBICACIÓN DE PERNOS DE ANCLAJE	
	UBICACIÓN	ESCALA
	PIURA-PIURA	INDICADA
		FECHA
		MAR-2006



UNI - FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - TITULACION 2008	
FECHA	PROYECTO
MADE	TIPO DE PROYECTO
ESCALA	FECHA
PROYECTISTA	MADE
PROYECTISTA	FECHA

D-02





UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACION 2005

SISTEMA:
 DE CONSTRUCCIÓN
 EN SECO - DRYWALL

PROYECTO:
 VIVIENDA TIPICA - URB "Los Corales IV Etapa"

LÁMINA:

GRUPO:
 4 DELTA

PLANO:
 PLANO DE DETALLES

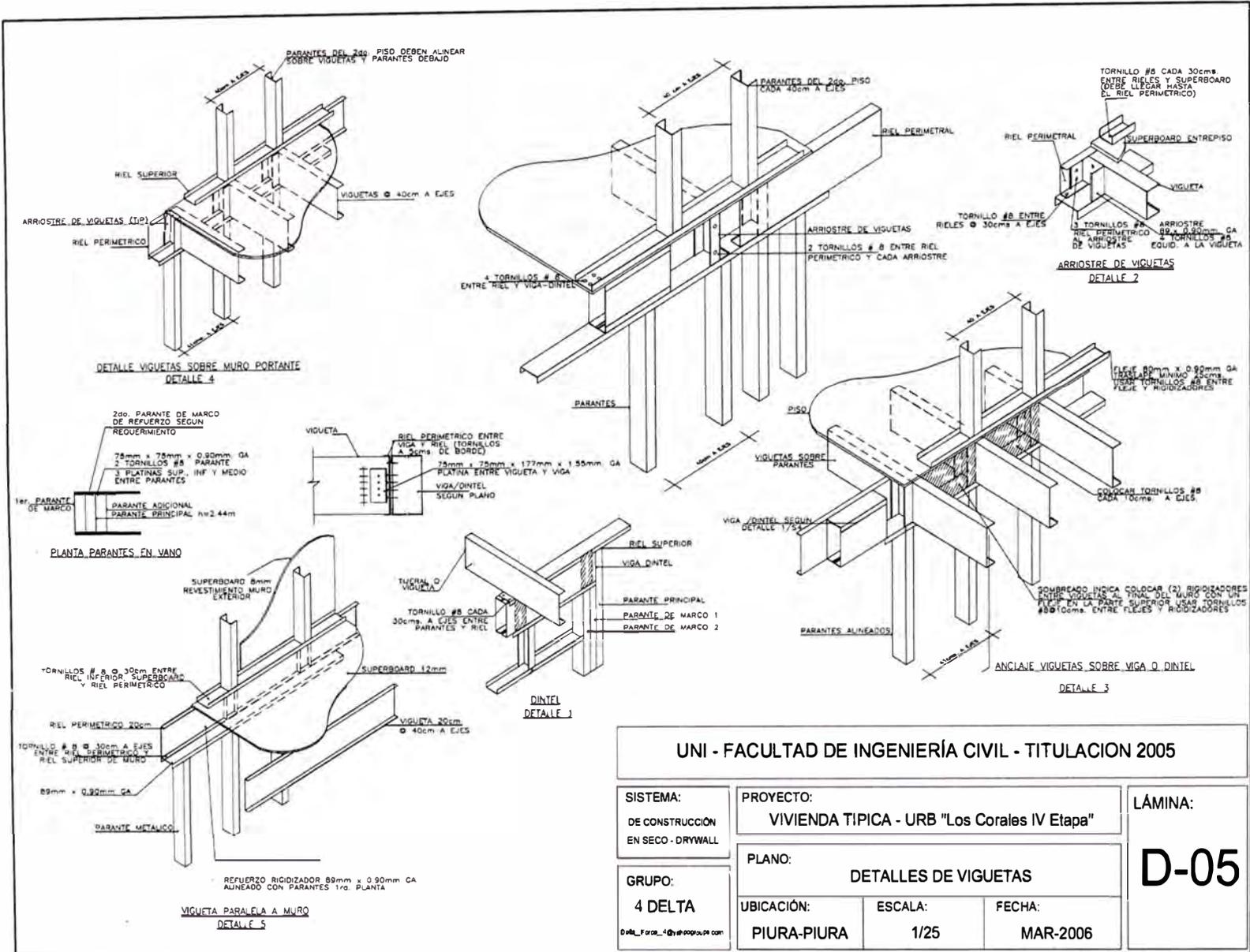
D-04

Data_Forc_4 @ 09/03/05

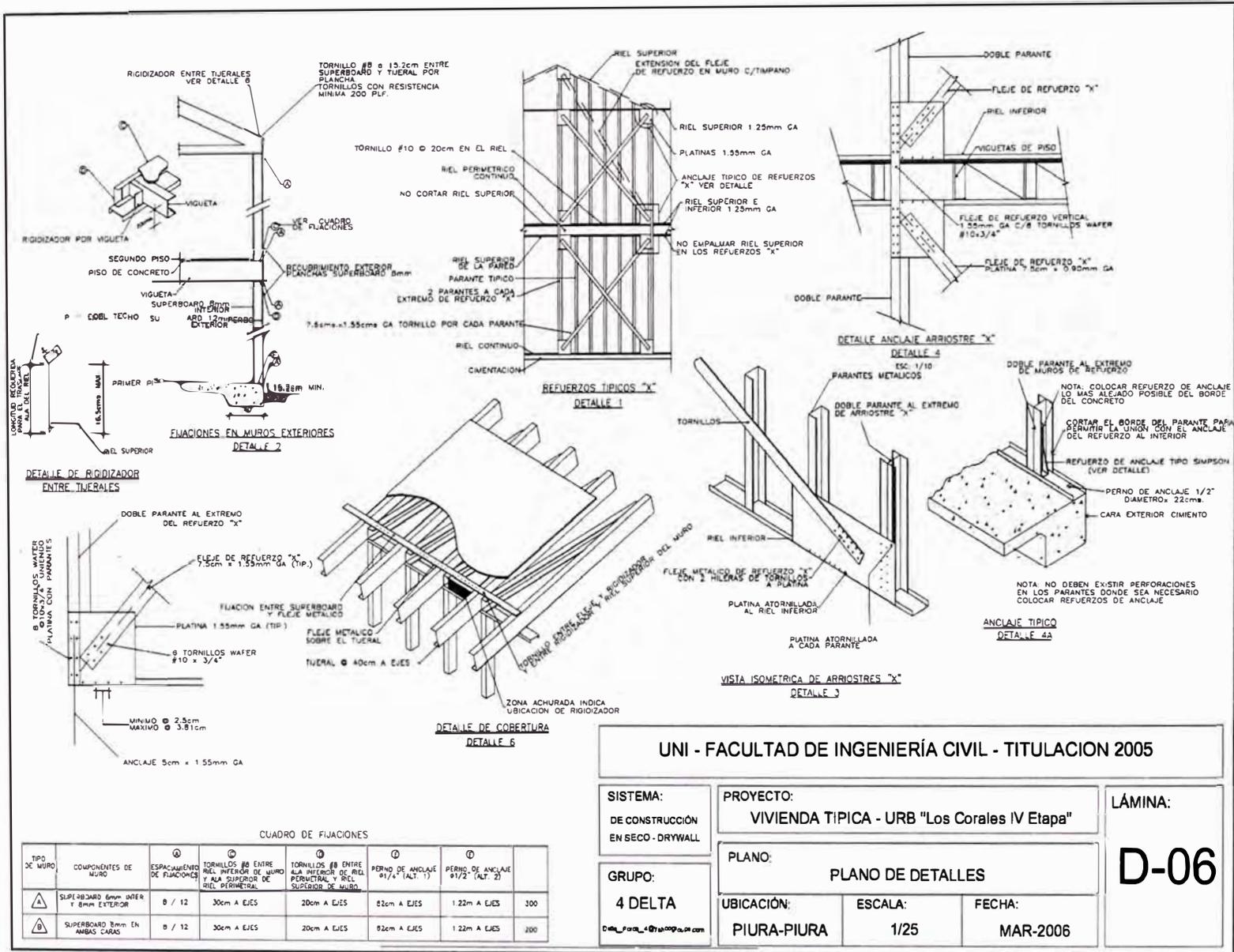
UBICACIÓN:
 PIURA-PIURA

ESCALA:
 1/25

FECHA:
 MAR-2006



UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACION 2005		
SISTEMA:	PROYECTO:	
DE CONSTRUCCIÓN	VIVIENDA TIPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	
EN SECO - DRYWALL		
GRUPO:	PLANO:	
4 DELTA	DETALLES DE VIGUETAS	
UBICACIÓN:	ESCALA:	FECHA:
PIURA-PIURA	1/25	MAR-2006
		LÁMINA:
		D-05



Anexo 2: Cuadro de Valores Oficiales de Edificaciones para la Costa

CUADRO DE VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACIONES PARA LA COSTA (R.M. N° 265-2004-VIVIENDA, PUBLICADA 29/10/2004)							
VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADOS DE AREA TECHADA							
Estructuras		Acabados				Instalaciones	
Muros y Columnas	Techos	Pisos	Puertas y Venyanas	Revestim.	Baños	Inst. Elect y sanit.	
(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	
A	Estructuras laminas curvadas de concreto armado que incluyan en una sola armadura la cimentacion y el techo, para este caso no se considera los valores de la columna n° 2	Losa o aligerado de concreto armado con luces mayores de 6 m con sobrecarga mayor a 300 kg/cm2	Marmol importado, porcelanato.	Aluminio pesado con perfiles especiales, madera fina ornamental (caoba, cedro o pino selecto), cristales.	Marmol importado, madera fina (caoba o similar) baldosa acustico en techo o similar.	Baños completos de lujo de color importado con enchape fino (marmol o similar)	Aire acondicionado, iluminacion especial, sist. Hidroneumatico, agua caliente y fria, intercomunicador, alarmas parlantes, ascensor (equipo), desague por bombeo, telefono.
	312.84	190.01	167.80	169.78	183.00	61.75	178.20
B	Columnas y vigas de concreto armado y/o metalicas.	Aligerados o losas de concreto armado inclinadas.	Marmol nacional o recontituido, parquet fino (olivo, chonta o similar), ceramica importada, madera fina.	Aluminio o madera fina (caoba o similar) de diseño especial, vidrio polarizado curvado.	Marmol nacional. Madera fina (caoba o similar). Enchapes en techos.	Baños completos importados de color con mayolicas o ceramico decorativo importados	Sistema de bombeo del agua potable. Ascensor (equipo) telefono, agua caliente y fria.
	201.70	123.97	100.58	90.27	139.86	47.36	129.23
C	Placas de concreto, (e =10 a 15 cm.) Albañeria armada, ladrillo similar con columnas y vigas de amarre.	Aligerados o losas de concreto armado horizontales.	Madera fina machihembrada terrazo.	Aluminio o madera fina (caoba o similar), vidrio polarizado	Superficie caravista obtenida mediante encofrado especial. Enchape de techos.	Baños completos nacionales con mayolica o ceramico nacional de color.	Igual al punto "b" sin ascensor.
	143.44	105.81	68.39	59.76	106.26	33.65	83.08
D	Ladrillo o similar.	Calamina metalica. Fibrocemento sobre vigueria metalica.	Parquet de 1ra., lajas, ceramica nacional, loseta veneciana 40 x 40.	Ventanas de aluminio, puertas de madera selecta, vidrio transparente.	Enchape de madera o laminados, piedra o material vitrificado.	Baños completos nacionales blancos con mayolica blanca.	Agua fria, agua caliente, corriente trifasica, telefono.
	138.71	67.16	60.32	52.34	81.53	17.95	52.58
E	Adobe, tapial o quincha.	Madera con material impermeabilizante.	Parquet de 2da. Loseta veneciana 30 x 30 lajas de cemento con canto rodado.	Ventanas de fierro, puertas de madera selecta (caoba o similar), vidrio transparente.	Superficie de ladrillo caravista.	Baños con mayolicas blancas parcial	Agua fria, agua caliente, corriente monofasica, telefono.
	98.52	25.04	40.42	44.79	56.09	10.56	38.22
F	Madera	Calamina metalica. Fibrocemento o teja sobre vigueria de madera corriente.	Loseta corriente, canto rodado.	Ventanas de fierro o aluminio idustrial, puertas contraplacadas de madera (cedro o similar) vidrio transparente	Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado. Pintura lavable.	Baños blancos sin tina ni mayolica.	Agua fria, corriente monofasica.

			semidoble o simple.				
	73.54	13.77	27.60	33.62	39.54	7.86	21.02
G	Pircado con mezcla de barro.	Madera rustica o caña con torta de barro.	Loseta vinilica, cemento bruñado coloreado.	Madera corriente con marco de puertas y ventanas de pvc o madera corriente.	Estucado de yeso y/o barro, pintura al temple o agua.	Sanitarios basicos de losa de 2da., fierro fundido de granito.	Agua fria, corriente monofasica sin empotrar.
	44.13	9.64	24.80	18.49	33.01	5.50	11.56
H		Sin techo.	Cemento pulido, ladrillo corriente, entablado corriente.	Madera rustica.	Pintado en ladrillo rustico, placa de concreto o similar.	Sin aparatos sanitarios	Sin instalacion electrica ni sanitaria.
	.....	0.00	15.52	9.25	13.21	0.00	0.00
I			Tierra compactada.	Sin puertas ni ventanas.	Sin revestimientos en ladrillos, adobe o similar.		
	.....	.....	3.11	0.00	0.00	.....	.....
Nota: en edificios aumentar el valor por m2 en 5% a partir del 5° piso							

Anexo 3: Especificaciones Técnicas

Anexo 3.1. Especificaciones Técnicas de Arquitectura

A. 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 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.
5. Especificaciones particulares de los fabricantes concordantes con las normas antes indicadas.

B. 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 (con 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.

C. Especificaciones de las partidas de arquitectura

04.01.00 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

04.01.01 TARRAJEO PRIMARIO RAYADO CON CEMENTO-CAL-ARENA

Descripción

Se ejecutará como base para recibir los zócalos de enchape o cualquier otro acabado en los lugares indicados en los Planos o el Cuadro de Acabados. La mezcla final será proporcionada en volumen seco de 1 parte de cemento, $\frac{1}{2}$ parte de cal y 5 partes de arena fina, a la que se añadirá la cantidad máxima de agua que mantenga la trabajabilidad y docilidad del mortero.

Se preparará cada vez una cantidad de mezcla que pueda ser empleada en el lapso máximo de 1 hora. Las superficies de los elementos de concreto se rascarán y limpiarán removiendo y eliminando toda materia extraña.

Las superficies de elementos que no garanticen una buena adherencia del tarrajeo, como por ejemplo los cielos rasos, recibirán previamente, en toda su extensión, un pañeteado con mortero de cemento y arena gruesa en proporción 1:4, que será arrojado con fuerza para asegurar un buen agarre, dejando el acabado rugoso para recibir el tarrajeo final.

Previamente a la ejecución de los pañeteos y/o tarrajesos deberán haber sido instaladas las redes, cajas para interruptores, tomacorrientes, pasos y tableros; válvulas, insertos para sostener tuberías, equipos especiales y cualquier otro elemento que deba quedar empotrado en la albañilería, para lo que deberán revisarse los planos respectivos.

Igualmente, deberán haber sido probadas las instalaciones sanitarias y cualquier otro trabajo que indiquen los planos. Estas instalaciones deberán estar debidamente aseguradas y protegidas para impedir el ingreso de agua o mortero dentro de ellas.

Se harán previamente cintas de mortero pobre para conseguir superficies planas y derechas. Serán de mezcla de cemento y arena en proporción 1:7, espaciadas cada 1.50 metros como máximo, comenzando lo más cerca de las esquinas. Se controlará el perfecto plomo de las cintas empleando plomada de albañil; las cintas sobresaldrán el espesor máximo del tarrajeo. Se emplearán reglas de madera perfiladas que se correrán sobre las cintas, que harán las veces de guías, comprimiendo la mezcla contra el paramento a fin de aumentar su compactación, logrando una superficie pareja y completamente plana sin perjuicio de presionar la paleta en el momento de allanar la mezcla del tarrajeo.

No se deberá distinguir los sitios en que estuvieron las cintas, las huellas de la aplicación de la paleta, ni ningún otro defecto que disminuya el buen acabado.

El curado se hará con agua. La humectación se comenzará tan pronto como el tarrajeo haya endurecido lo suficiente para no sufrir deterioros, aplicándose el agua en forma de pulverización fina, en la cantidad necesaria para que sea absorbida.

El espesor máximo del tarrajeo será de 1.5 centímetros.

Antes de que comience a fraguar el mortero, se rayará la superficie con peine metálico u otra herramienta apropiada.

Método de medición

Se medirá por cada metro cuadrado de superficie tartajada.

Forma de pago

El pago se hará por cada metro cuadrado de superficie tartajada.

04.01.02 ENLUCIDO DE YESO SOBRE MURO DE LADRILLO

Descripción

Comprende los trabajos de acabados factibles a realizarse en los muros bloques sílico calcáreos y de concreto armado, con el objeto de presentar una superficie uniforme.

Estos trabajos se ejecutarán con una mezcla de yeso y agua en proporciones que brinden una adecuada trabajabilidad y consistencia de la pasta. El espesor máximo del enlucido será de 2 mm.

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.

Método de medición

Se medirá cada metro cuadrado de superficie revestida con enlucido.

Forma de pago

El pago se hará por cada metro cuadrado de esta actividad.

04.02.00 CIELORRASOS

04.02.01 CIELORRASOS CON YESO SIN CINTA L=1 cm

Descripción

Habr  enlucido de cielo raso con mezcla de yeso en los techos. No se usarán cintas y el espesor máximo será de 1cm, ya que debido a que se trata de un techo aligerado con elementos prefabricados no hay rebabas de concreto que recubrir, y si se presentan son mínimas.

Durante su ejecución debe tenerse especial cuidado que no ingrese mezcla a las cajas eléctricas o tuberías, además deberá el contratista evitar manchas en los muros y la excesiva acumulación de restos de mezcla o agua en los falsos pisos.

Método de medición

Se medirá cada metro cuadrado de superficie revestida con enlucido.

Forma de pago

El pago se hará por cada metro cuadrado de esta tarea.

04.03.00 PISOS Y PAVIMENTOS

04.03.01 PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO SIN COLOREAR

Descripción

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

Se efectuará la limpieza general de las losas estructurales donde se van a ejecutar pisos de cemento.

El acabado pulido se efectuará directamente sobre las losas, la superficie será pulida con llana metálica o plancha de empastar espolvoreando cemento.

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.

Método de medición

Se medirá cada metro cuadrado de piso.

Forma de pago

El pago se hará por cada metro cuadrado de esta partida según sus costos unitarios.

04.04.00 ZOCALOS

04.04.01 ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR

Descripción

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.

Las losetas de mayólica 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.

Las piezas serán de color gris.

Las dimensiones de las piezas de cerámica serán de 15 x 15 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%

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

El material de fragua será polvo de porcelana de color similar a las mayólicas.

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.

Método de medición

Se medirá cada metro cuadrado de zócalo colocado.

Forma de pago

El pago se hará por cada metro cuadrado instalado según sus costos unitarios.

04.05.00 CARPINTERIA DE MADERA

04.05.01 PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY

Este capítulo se refiere específicamente, a las puertas contraplacadas y marcos de madera. Las dimensiones, secciones típicas, tipo de material, detalles de su construcción etc., así como el sentido de abertura, modo de fijación al vano, y todo cuanto sea necesario para su correcto uso y funcionamiento, se encuentran indicadas en los planos de arquitectura (detalles).

Para la confección de la carpintería de las puertas, y donde corresponda, se usará cedro de buena calidad o alguna madera de similares características. No tendrá defectos de estructura, madera tensionada, comprimida, nudos grandes, etc. Las placas serán de triplay de 45 mm

Podrá tener nudos sanos, duros y cerrados no mayores de 30 mm. de diámetro. Debe tener buen comportamiento al secado (Relación Contracción tangencial radial menor de 0.2), sin torcimientos, colapso, etc.

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

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.

El contenido de humedad de la madera no deberá ser mayor de la humedad de equilibrio con el medio ambiente.

Se emplearán preferentemente tres bisagras por hoja, el acabado será con latex blanco.

Todas las especificaciones detalladas en los párrafos anteriores corresponden al servicio de fabricación y colocación de puertas contraplacadas, en el cual se incluye el pintado y la colocación de las chapas y las bisagras, siendo estos dos últimos entregados por el contratista.

Método de medición

Se medirá por cada metro cuadrado de puerta instalada.

Forma de pago

Se pagará valorizando los metros cuadrados de puertas entregadas multiplicados por sus respectivos costos unitarios.

04.06.00 CERRAJERIA

Esta partida corresponde únicamente a la adquisición de las cerraduras y las bisagras para las puertas de las viviendas proyectadas, ya que su colocación está considerada en la partida anterior.

04.06.01 CERRADURA Y BISAGRAS PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA

Será con cilindro de 2 golpes para embutir, de llave a ambos lados, con cadena, cerrojo, marca forte o similar

Método de medición

Se medirá por cada pieza de cerradura colocada, a la cual le deberá corresponder necesariamente la instalación de los tres pares de bisagras capuchinas ya instalados.

Forma de pago

Se hará por cada pieza de cerradura para puerta principal colocada.

04.06.02 CERRADURA Y BISAGRAS PUERTA INTERIOR

Serán tipo Goal, con cilindro, para embutir y con llave, marca yale o similar. Las bisagras a emplearse serán de acero tipo capuchinas en numero de tres pares por hoja.

Método de medición

Se medirá por cada pieza de cerradura colocada, a la cual le deberá corresponder necesariamente la instalación de los tres pares de bisagras capuchinas ya instalados.

Forma de pago

Se hará por cada pieza de cerradura para puerta interior colocada.

04.06.03 CERRADURA Y BISAGRAS PUERTA BAÑO

Serán tipo Goal, con cilindro, para embutir y con llave, marca yale o similar. Las bisagras a emplearse serán de acero tipo capuchinas en numero de tres pares por hoja.

Método de medición

Se medirá por cada pieza de cerradura colocada, a la cual le deberá corresponder necesariamente la instalación de los tres pares de bisagras capuchinas ya instalados.

Forma de pago

Se hará por cada pieza de cerradura para puerta de baño colocada.

04.07.00 VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES

04.07.01 VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO

Básicamente se empleara vidrio crudo de 6 milímetros, con contenido de cal y sodio, pues presentan mayor dureza, mejor brillo y mayor plasticidad para resistir la acción del viento y los esfuerzos de flexión.

Los vidrios serán planos transparentes y que no deformen la imagen. El contratista será responsable hasta la entrega total de la obra de todas las roturas de los vidrios. Se colocaran con junquillos en la carpintería de madera.

Los cantos del cristal deben ser pulidos, habiendo distintos tipos de acabados los que deben ser maquinados al diamante y pulidos preferentemente a corcho por razones de estética y para aumentar la resistencia del cristal en sus aristas que son los puntos mas débiles del mismo y son: Cantos redondeados, bombeados y planos.

Serán colocados en Sistema Directo.

Método de medición

Será medido cada metro cuadrado de vidrio instalado

Forma de pago

El pago se hará según el metrado de vidrio colocado respetando los valores de los costos unitarios.

04.08.00 APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

04.08.01 LAVATORIO ECONOMICO

Serán de losa vitrificada blanca, de 50 cm x 30 cm con una llave cromada de ½, cadena y tapón, trampa "P" plástica. El lavatorio se colocara perfectamente, nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cm. El respaldo del lavatorio se fraguará con cemento blanco a la mayólica del muro, en el empalme de la trampa se empleará masilla.

Los soportes para lavatorios serán a base de escuadras de fierro fundido, o uñas de acero con aberturas para colocar 3 pernos en cada una, en ambos casos el lavatorio no deberá quedar inclinado hacia adelante.

Los tubos de abasto de los lavatorios serán de plomo.

El lavatorio se colocara perfectamente, nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cm. el respaldo del lavatorio se fraguará con cemento blanco a la mayólica del muro, en el empalme de la trampa se empleará masilla.

Los soportes para lavatorios serán a base de escuadras de fierro fundido, o uñas de acero con aberturas para colocar 3 pernos en cada una, en ambos casos el lavatorio no deberá quedar inclinado hacia adelante.

Los tubos de abasto de los lavatorios serán de plomo.

Método de medición

Se medirá por unidad instalada.

Forma de pago

Se pagará por cada unidad colocada.

04.08.02 LAVADERO DE FIBRA DE VIDRIO

Serán de fibra de vidrio blanca o similar, con una poza de 50cm x 50cm con una llave cromada de ½, tipo cuello de ganso, cadena y tapón trampa "P" será plástica. El lavadero se colocara perfectamente, nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cm. Los soportes para lavaderos serán a base de escuadras de fierro fundido, o uñas de acero con aberturas para colocar 3 pernos en cada una, en ambos casos el lavatorio no deberá quedar inclinado hacia adelante.

Los tubos de abasto de los lavaderos serán de plomo.

El lavadero se colocara perfectamente, nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cm. el respaldo del lavatorio se fraguará con cemento blanco a la mayólica del muro, en el empalme de la trampa se empleará masilla.

Los soportes del lavadero serán a base de escuadras de fierro fundido, o uñas de acero con aberturas para colocar 3 pernos en cada una, en ambos casos el lavatorio no deberá quedar inclinado hacia adelante.

Los tubos de abasto de los lavatorios serán de plomo.

Método de medición

Se medirá por unidad instalada.

Forma de pago

Se pagará por cada unidad colocada.

04.08.03 LAVADERO DE GRANITO

Serán de fibra de granito comercial color gris, con una poza de 50cm x 50cm, con fregadero, llave tipo grifo de jardín, cadena y tapón, trampa "P" de plástico.

El lavadero se colocara perfectamente, nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cm. Irá apoyado sobre muretes de albañilería sobre el piso.

Los tubos de abasto de los lavatorios serán de plomo.

El lavadero se colocara perfectamente, nivelado, siendo la altura del aparato de 80 cm. el respaldo del lavatorio se fraguará con cemento blanco a la mayólica del muro, en el empalme de la trampa se empleará masilla.

Los tubos de abasto de los lavaderos serán de plomo.

Método de medición

Se medirá por unidad instalada.

Forma de pago

Se pagará por cada unidad colocada.

04.08.04 INODORO ECONOMICO

Serán de losa vitrificada blanca o similar, con accesorios interiores de plástico, irrompible, la manija de accionamiento será cromada al igual que los pernos de encaje al piso.

Se coloca la taza WC en el lugar donde va a ser instalada y se marcan los huecos en los que irán alojados los pernos de sujeción. Estos huecos tendrán una profundidad no menor de 2" y dentro de ellos irán los tarugos de madera.

La tubería PVC deberá sobresalir del nivel del piso. Terminado lo suficiente para que embone en la ranura del aparato.

Luego se asegura el aparato mediante un anillo de masilla que cubra toda la ranura en forma tal que quede un sello hermético.

En el caso de WC de Tanque Bajo, el tanque deberá quedar completamente asegurado a la taza, los pernos llevaran empaquetaduras de jebe a ambos lados de la taza, aparte de las arandelas metálicas correspondientes. Los tubos de abasto de los WC Tanque Bajo serán flexibles de plomo.

Método de medición

Se medirá por unidad instalada.

Forma de pago

Se pagará por cada unidad colocada.

Anexo 3.2. Especificaciones Técnicas de Estructuras

A. 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 establecidas por:

Reglamento Nacional de Construcciones. (R.N.C.)

Manual de Normas de Materiales del ITINTEC

Manual de Normas de A.S.T.M.

Especificaciones particulares de los fabricantes concordantes con las normas antes indicadas.

B. Especificaciones de los materiales.

1. Material de préstamo para relleno

Se refiere al relleno con material propio seleccionado de las partes laterales de los sobrecimientos.

Se compactará en capas de no más de 20 cm de espesor, empleando pisones.

Capa de Base para Pisos

Para dar un adecuado apoyo a las losas de piso se hará un relleno con material granular compactado (con material de préstamo). El material deberá tener una de las siguientes granulometrías:

Tamiz ASTM		Porcentaje que Pasa			
(pulg)	(mm)				
3"	72.2	100	-	-	-
2"	50.8	65-100	100	-	-
1½"	38.1	-	70-100	100	-
1"	25.4	45-75	55-85	70-100	100
¾"	19.1	-	50-80	60-90	70-100

3/8"	9.5	30-60	40-70	45-75	50-80
N° 4	4.76	25-50	30-60	30-60	35-65
N° 10	2.0	20-40	20-50	30-50	20-50
N° 40	0.42	10-25	10-30	10-30	15-30
N° 200	0.07	3-10	5-15	5-15	5-15

El material no deberá contener escombros, tocones ni resto vegetal alguno y en general deberá estar exento de materia orgánica. La fracción que pasa el Tamiz N° 40 deberá tener un Límite Líquido igual o menor que 25 y un índice de plasticidad no mayor que 6.

El material de relleno se colocará y compactará en capas de no más de 20 cm de espesor. Cada capa, antes de ser compactada, deberá ser nivelada, mezclada y humedecida si así se requiriera, para asegurar una compactación uniforme.

El relleno será compactado por vibración, hasta lograr una densidad seca entre 90% y 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Estándar.

2. Concreto simple

Esta sección se refiere al concreto simple, que será colocado sin armadura ni piedra desplazadora. Su uso estará limitado a los solados.

El concreto ciclópeo se producirá con una mezcla de cemento Portland Tipo I (ASTM C 150) y hormigón de río, en proporciones 1 : 12 en volumen. El hormigón es una mezcla natural de agregado grueso y fino. Deberá ser bien graduado entre las mallas de 2" y la N° 100. Deberá estar libre de polvo, de sustancias deletéreas y de materia orgánica.

La piedra desplazadora no excederá del 30% del volumen total. Será colocada de manera homogénea, debiendo quedar todos sus bordes embebidos en el concreto. La mayor dimensión de la piedra desplazadora no excederá de 20 cm.

3. Concreto armado

3.1. Descripción

Esta cláusula cubre el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la fabricación, transporte, colocación, acabado y curado del concreto para todas las estructuras del Proyecto. El

Contratista construirá todas las estructuras de concreto indicadas en los Planos, o según instrucciones de la Supervisión.

El concreto para las estructuras y otras construcciones de concreto armado consistirá de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos. Estos últimos se emplearán cuando lo solicite la Supervisión. El concreto será mezclado, transportado y colocado según se indica en estas especificaciones.

3.2. Cemento

Se usará Cemento Portland, tipo I normal, según norma ASTM C 150. El estudio de suelos indica que no se ha detectado agresividad del suelo a la cimentación.

El cemento utilizado en obra deberá ser del mismo tipo y marca que el empleado para la selección de las proporciones de la mezcla de concreto (diseño de mezcla).

El cemento deberá almacenarse en bolsas o en silos en forma que no sea afectado por la humedad del medio o por cualquier agente externo.

En caso de utilizarse cemento en bolsa, no se aceptará que la envoltura esté deteriorada o perforada. Se almacenará en lugar techado, fresco, libre de humedad, sin contacto con el suelo y en pilas de hasta 10 bolsas, cubriéndose con material plástico u otro medio de protección.

El cemento a granel se almacenará en silos metálicos, aprobados por la Supervisión, cuyas características impedirán el ingreso de humedad o de elementos contaminantes.

Cualquier volumen de cemento almacenado por el Contratista por períodos superiores a los 90 días será ensayado por cuenta del Contratista antes de su empleo. Si se encuentra que no es satisfactorio, no se permitirá su uso en la obra y su costo será cubierto por el Contratista.

3.3. Agregado Fino (Arena)

La arena para la mezcla del concreto será limpia, con un tamaño máximo de partículas de 3/16".

El porcentaje total de arena en la mezcla puede variar entre 30 % y 45%, de tal manera que se consiga la consistencia deseada del concreto. El

criterio general para determinar la consistencia será el emplear concreto tan consistente como se pueda, sin que deje de ser fácilmente trabajable dentro de las condiciones de llenado que se está ejecutando.

La arena será obtenida de depósitos naturales, o procesados en el sitio de la obra, o una combinación de ambos, y cumplirá con lo especificado en la Norma ASTM C 33. Los agregados deberán provenir de las mismas canteras consideradas al hacer los diseños de mezcla. Sólo se podrán usar agregados de otras fuentes cuando se haya demostrado por medio de ensayos que producen concreto con resistencia y durabilidad adecuada y siempre que la Supervisión autorice su uso.

La arena deberá consistir de fragmentos de roca duros, fuertes, densos y durables, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o escamosas, esquistos, álcalis, ácidos, materia orgánica, greda u otras sustancias dañinas.

Los porcentajes (por peso) de sustancias deletéreas en la arena no excederán los valores siguientes:

Porcentaje Máximo Permisible de Material Deletéreo

Material que pasa la malla N° 200 (designación ASTM C 177) 3%

Carbón y lignito 0.5%

Arcilla (designación ASTM C142) 1%

Total de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos cubiertos de otros materiales, partículas blandas o escamosas y turba) 1.5%

Total de todos los materiales deletéreos 3%

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas estándar (ASTM C 136) deberá cumplir con los límites siguientes:

Malla	Porcentaje (por peso) que pasa la malla
3/8"	100
N° 4	95 a 100
N° 8	80 a 100
N° 16	50 a 85
N° 30	25 a 60
N° 50	10 a 30

N°100 2 a 10

El módulo de fineza se mantendrá dentro de ± 0.2 del valor supuesto en el diseño de la mezcla para el concreto.

3.4. Agregado Grueso

El agregado grueso para concreto será grava natural limpia o piedra triturada, entre 3/16" y 1 1/2" de tamaño nominal.

El agregado grueso consistirá de fragmentos de roca, duros, fuertes, densos y durables sin estar cubiertos de otros materiales. Será preferentemente angular y de textura rugosa.

El porcentaje total de sustancias deletéreas no excederá de 2.5% en peso, debiendo estar dentro de los límites siguientes:

Porcentaje Máximo Permisible de Material Deletéreo

Material que pasa las mallas N° 200 (designación ASTM C 177) 1%

Lutitas (designación ASTM C 123, Gravedad Específica de Líquido Denso, 1.95) 1%

Arcilla (designación ASTM C 142) 0.5%

Otros 1%

Total de todos los materiales deletéreos 2.5%

El agregado grueso deberá cumplir con la norma ASTM C 33 y con los requisitos de las normas ASTM C 88, ASTM C 127 y ASTM C 131, cuyas pruebas podrán ser efectuadas por la Supervisión cuando lo considere necesario.

Los tamaños nominales para el agregado grueso serán los siguientes:

Tamaño Nominal	Rango de tamaños
1/2"	3/16" a 1/2"
3/4"	3/16" a 3/4"
1 1/2"	3/4" a 1 1/2"

El tamaño máximo nominal del agregado grueso no excederá de tres cuartos del espacio libre mínimo entre barras individuales de refuerzo, ni será mayor que 1/5 de la medida más pequeña entre las caras interiores de las formas dentro de las cuales se vaciará el concreto.

3.5. Agua

El agua que se emplee para la mezcla y el curado del concreto deberá ser de preferencia potable. En cualquier caso deberá cumplir con lo indicado en el ítem 3.3 de la Norma E.060 de Concreto Armado.

El agua estará limpia y libre de cantidades dañinas de sales, aceites, ácidos, álcalis, materia orgánica o mineral, u otras impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto, o afectar el acero de refuerzo o los elementos embebidos en el concreto.

La calidad del agua, determinada mediante análisis de laboratorio, será tal que no se excedan los límites siguientes:

Cloruros	50 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de Magnesio	150 ppm
Total de sales solubles	1500 ppm
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm

El pH del agua deberá ser mayor que 7.

No se utilizará en el lavado del equipo aquellas aguas que no cumplan con los requisitos anteriores.

3.6. Aditivos

El uso de aditivos en el concreto, tales como incorporadores de aire, aceleradores, impermeabilizantes, endurecedores, etc., podrá ser permitido o requerido por la Supervisión cuando su empleo se justifique. En cada caso, será necesario que la Supervisión indique por escrito la cantidad y tipo de aditivos que deben ser usados y los elementos en los que deben ser empleados.

Los aditivos incorporadores de aire deberán cumplir la norma ASTM C 260. Los aditivos reductores de agua, retardadores de fragua o acelerantes deberán cumplir la norma ASTM C 494. El Contratista someterá muestras de los aditivos propuestos para la aprobación de la Supervisión. No se aceptará el uso de cloruro de calcio.

Al usar aditivos, se seguirán estrictamente las recomendaciones del fabricante.

3.7. Diseño y Proporción de las Mezclas

El Contratista diseñará las mezclas de concreto por peso o volumen, para cumplir con los requisitos de resistencia, durabilidad, impermeabilidad y buenas condiciones de todas las obras de concreto autorizadas. El Contratista entregará con suficiente anticipación a la Supervisión muestras representativas de los materiales propuestos.

El concreto terminado deberá tener la resistencia mínima a la compresión, a los 28 días de colocado, que se indica en el cuadro siguiente:

Tipo	Resistencia (kg/cm ²)	Tamaño máximo de agregados	Uso
A	100	1 1/2"	Cimientos
B	175	1/2"	Losas aligeradas
C	175	3/4"	Sobrecimientos, muros, Vigas y losas macizas

La determinación de la resistencia a la compresión se efectuará en cilindros de 6"x12", de acuerdo con el "Método Estándar" de Pruebas para Resistencia a la Compresión de Cilindros Moldeados de Concreto, ASTM C 39.

Para los concretos tipo B y C la relación agua – cemento no será mayor que 27.5 litros por bolsa de cemento. Todo el concreto de vigas y losas deberá incluir fibras de polipropileno, con una dosificación aproximada de 1 kg/m³.

La proporción entre agregados deberá garantizar una mezcla con alta trabajabilidad y apropiada resistencia, de manera que el concreto se acomode dentro de las esquinas y ángulos de las formas y del refuerzo. Las proporciones de la mezcla no serán alteradas, salvo con el consentimiento escrito de la Supervisión.

El asentamiento o Slump, según la norma ASTM C 143, estará en el rango entre 1" y 4". Se recomienda usar los mayores Slump para los muros delgados y para concreto expuesto. Las porciones superiores de muros deberán ser llenadas con concreto de asentamiento igual al mínimo permisible.

3.8. Mezclado

Todo el concreto será mezclado en mezcladoras confiables y en perfecto estado de funcionamiento, con capacidad adecuada para cumplir con el programa de construcción aprobado. Preferentemente se emplearán mezcladoras que pesen los agregados que intervienen en la mezcla, así como el cemento y los aditivos cuando sea necesario.

El equipo deberá contar con una tolva cargadora y tanque de almacenamiento de agua. Así mismo, el dispositivo de descarga será el conveniente para evitar la segregación de los agregados.

El cemento será pesado con una precisión de 1% por peso, o se medirá por bolsa. En este último caso, las bolsas serán de 42.5 kg netos y las tandas serán proporcionadas para contener un número entero de bolsas. Todos los agregados serán incluidos en la mezcla con una precisión de 2% por peso, haciendo la debida compensación por la humedad libre y absorbida de los agregados.

El agua será medida por peso o volumen, con una precisión de 1%. Si se emplea algún aditivo líquido, éste será incorporado y medido automáticamente, la solución deberá ser considerada como parte del agua de mezclado. Si fuera en polvo será medido o pesado por volumen, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Si se emplean dos o más aditivos deberán ser incorporados separadamente, a fin de evitar reacciones químicas que puedan afectar la eficiencia de cada una de ellos.

La relación agua-cemento no deberá variar durante las operaciones de mezcla por más de +0.02 de los valores considerados en el diseño. Se prohíbe la adición indiscriminada de agua que aumente el Slump.

La temperatura mínima del concreto al momento del mezclado deberá ser 13°C

El tiempo de mezcla para cada tanda de concreto, después que todos los materiales incluyendo el agua se encuentren en el tambor, será no menor de 1 1/2 minutos, a menos que se muestre que un tiempo menor es satisfactorio.

El tiempo de mezclado podrá prolongarse más allá del período mínimo especificado siempre y cuando el concreto no se convierta en una sustancia muy rígida para su colocación efectiva y consolidación, o no

adquiera un exceso de finos debido a la acción moledora entre los materiales en la mezcladora.

La mezcladora girará a una velocidad uniforme, con por lo menos doce revoluciones completas después que todos los materiales, incluyendo el agua, se encuentren en el tambor. Las mezcladoras no serán cargadas en exceso de su capacidad indicada.

Cada tanda de concreto será completamente vaciada de la mezcladora antes de volver a cargar ésta. El interior del tambor será mantenido limpio y libre de la acumulación de concreto endurecido o de mortero.

Cuando se autorice el empleo de mezcladoras móviles o camiones mezcladores de concreto, el equipo y los métodos a emplearse estarán sujetos a la aprobación de la Supervisión. El concreto manufacturado de esta forma deberá cumplir en todo aspecto con las especificaciones. El equipo de pesado, mezclado y transporte del concreto deberá cumplir con las partes aplicables en la norma ASTM C 94 "Especificaciones para Concreto Pre-Mezclado".

La Supervisión podrá, en cualquier momento, reducir el tamaño de las tandas, ajustar la secuencia de mezclado, el tiempo de mezclado o la velocidad de mezclado y en general hacer todos los cambios que considere necesarios para obtener concreto de la calidad especificada.

No se permitirá el retemplado de concreto que ha perdido agua.

3.9. Transporte y Colocación del Concreto

El concreto será transportado de la mezcladora al lugar de la obra en la forma práctica más rápida posible, por métodos que impidan la segregación o la pérdida de ingredientes y en una manera que asegure que se obtenga la calidad requerida. No se admitirá la colocación de concreto segregado.

El equipo de transporte será de tamaño y diseño tales que aseguren el flujo continuo de concreto en el punto de entrega. Este equipo deberá ser aprobado por la Supervisión.

El concreto deberá ser depositado lo más cerca posible de su posición final, de modo que el flujo se reduzca a un mínimo. Se utilizarán "chutes" y canaletas para caídas mayores de 1.50 m. Las canaletas o "chutes" serán de metal o revestidas de metal y tendrán una pendiente que no

exceda uno vertical a dos horizontal, ni será menos de una vertical a tres horizontal. Las canaletas o conductores de más de 6 m de longitud y los conductos que no cumplan con los requisitos de pendiente podrán emplearse siempre que descarguen a una tolva antes de su distribución.

Antes de vaciar concreto, los encofrados y el acero de refuerzo deberán ser inspeccionados y aprobados por la Supervisión en cuanto a la posición, estabilidad y limpieza; y la preparación completa para la colocación. No podrá efectuarse ningún vaciado de concreto hasta que haya sido obtenida la aprobación de la Supervisión.

Para el caso de techos aligerados, se deberá humedecer los ladrillos antes del vaciado del concreto. La Supervisión deberá revisar el encofrado, refuerzo y otros, con el fin de que el elemento se construya en óptimas condiciones, asimismo evitar omisiones en la colocación de redes de agua, desagüe, electricidad, especiales, etc. Todos los ladrillos defectuosos deberán ser reemplazados.

El concreto deberá ser protegido durante el transporte de la acción de lluvias, Sol, viento y variaciones en la humedad del medio ambiente. La temperatura del concreto al ser colocado no deberá estar por debajo de 13°C, ni deberá ser mayor que 24°C.

Todo el concreto deberá ser vaciado en presencia de la Supervisión. La Supervisión deberá registrar las condiciones de tiempo y temperatura ambiente al momento del mezclado, comprobar la temperatura de los materiales y del concreto y tomar las precauciones para mantener la temperatura dentro de los límites especificados.

El concreto será colocado en forma continua, en capas de un espesor tal que ningún concreto sea depositado sobre otro que haya endurecido suficientemente como para causar la formación de vetas o planos de debilidad dentro de la sección. Si un elemento no puede completarse en forma continua, se harán juntas de construcción en las ubicaciones que se indiquen en los Planos o en las que sean aprobadas por la Supervisión.

Los separadores temporales colocados en las formas deberán ser removidos cuando el concreto haya llegado a la altura necesaria y por lo tanto haga que dichos implementos sean innecesarios. Podrán quedarse

cuando son de metal o de concreto y si previamente ha sido aprobada su permanencia.

3.10. Consolidación del concreto

Todos los vaciados de concreto serán plenamente compactados en su lugar por medio de vibradores del tipo de inmersión aprobados, lo que será complementado por la distribución hecha por los operarios con herramientas a mano, tales como esparcimiento, enrasado y apisonado conforme sea necesario.

El vibrado deberá ser tal que se embeban en concreto todas las barras de refuerzo y todos los anclajes y sujetadores. El concreto deberá llegar a todas las esquinas, eliminándose los vacíos que puedan originar cangrejas.

La duración de la vibración estará limitada al mínimo necesario para producir la consolidación satisfactoria sin causar segregación. Los vibradores no serán empleados para lograr el desplazamiento horizontal del concreto dentro de los encofrados.

Los vibradores serán insertados y retirados en varios puntos, a distancias variables de 45 cm a 75 cm. En cada inmersión, la duración será suficiente para consolidar el concreto, pero no tan larga que cause la segregación; generalmente la duración estará entre los 5 y 10 segundos.

Se mantendrá un vibrador de repuesto en la obra durante todas las operaciones de colocación de concreto.

3.11. Material Empotrado

Todos los anclajes, tuberías y otros elementos empotrados que se requieren para fijar estructuras o materiales al concreto serán ubicados antes de iniciar la colocación de éste.

Todos los materiales empotrados serán ubicados con precisión y fijados para prevenir desplazamientos. El Contratista programará la colocación del concreto conforme sea necesario para acomodar la instalación de materiales empotrados.

3.12. Juntas de Construcción

La separación entre juntas de construcción no será mayor que un módulo de vivienda. Deberán ubicarse de modo que no afecten el aspecto arquitectónico de los muros. Todo cambio en el tipo o ubicación de las juntas de construcción estará sujeto a la aprobación por la Supervisión.

Las juntas de construcción, tanto horizontales como verticales, serán limpiadas por medios adecuados de todas las materias sueltas o extrañas para exponer partículas limpias de agregado grueso.

El acero de refuerzo y/o las mallas soldadas que refuercen la estructura serán continuos a través de las juntas de construcción. Las llaves en el concreto y varillas de anclaje inclinadas serán construidas o colocadas según indique la Supervisión. Las llaves longitudinales tendrán por lo menos 1 1/2" de espesor y se efectuarán en todas las juntas en muros y entre muros y losas o zapatas.

3.13. Curado

El concreto recién colocado deberá ser protegido de un secado prematuro y de temperaturas excesivamente calientes o frías. El concreto deberá ser mantenido a una temperatura no menor que 13°C por lo menos durante 3 días después de su colocación.

El curado inicial deberá seguir inmediatamente a las operaciones de acabado, teniéndose especial cuidado en las primeras 48 horas. Se empleará agua o coberturas que se mantengan continuamente húmedas o compuestos químicos para curado de concreto, previa aprobación de la Supervisión.

El curado se continuará durante 7 (siete) días. Después de este período deberá evitarse un secado excesivamente rápido del concreto.

Si se requiere remover los encofrados durante el período de curado, deberá emplearse de inmediato uno de los métodos indicados anteriormente. Este tipo de curado deberá continuarse por el resto del período del curado antes indicado.

Durante el período de curado, el concreto deberá protegerse de acciones mecánicas, en especial esfuerzos por sobrecargas, impactos fuertes y vibraciones excesivas que puedan dañar el concreto. Las estructuras que

son auto-soportantes no deberán ser cargadas de manera tal que puedan producirse esfuerzos excepcionales en el concreto.

3.14. Ensayos

La Supervisión efectuará las pruebas necesarias de los materiales y agregados, de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento de las especificaciones. El Contratista suministrará la mano de obra necesaria para obtener y manipular las muestras en la Obra, o en las fuentes de abastecimiento de materiales. El Contratista indicará a la Supervisión con suficiente anticipación las operaciones que va a efectuar para permitir la ejecución de pruebas de calidad y para la asignación de personal.

Se obtendrán muestras de concreto de acuerdo con la norma ASTM C 172 "Método para Hacer un Muestreo de Concreto Fresco". Para cada prueba se prepararán tres testigos de acuerdo con las especificaciones ASTM C 31, "Método para Preparar y Curar Testigos de Concreto para Pruebas a la Compresión y Flexión en el Campo", que serán curados en las condiciones normales de humedad y temperatura, de acuerdo con el método indicado en las especificaciones ASTM C 192. El Contratista proveerá y mantendrá facilidades adecuadas para el almacenamiento seguro y el curado correcto de los cilindros de pruebas de concreto en la obra.

Se efectuará por lo menos una prueba de la resistencia para cada diseño de mezcla y por cada 50 metros cúbicos o fracción de concreto colocado, pero no menos de una prueba por día de vaciado. En ningún caso el número de ensayos de un diseño de mezcla será menor de cinco pruebas.

Los ensayos deberán ser realizados en un laboratorio de reconocido prestigio. El costo del muestreo de materiales, transporte, almacenamiento y pruebas de laboratorio estará a cargo del Contratista.

Se probarán los tres testigos a los 28 días, de acuerdo con las especificaciones ASTM C 39, "Método para Ensayar Cilindros Moldeados de Concreto para Resistencia a la Compresión". El resultado de la prueba a los 28 días será el promedio de la resistencia de los tres testigos. Sin embargo, si uno de los testigos en la prueba manifiesta que han habido

fallas en el muestreo, moldeo o en el propio ensayo, éste podrá ser rechazado, promediándose entonces los resultados de los dos testigos remanentes. Si hubiese más de un testigo que evidencie cualquiera de los defectos indicados, la prueba total será descartada. Cuando se requiera concreto que adquiera rápidamente alta resistencia, los testigos serán ensayados a los tres y a los siete días.

Se considerarán satisfactorios los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión si se cumplen las dos condiciones siguientes: El promedio de todas las series de tres ensayos consecutivos es igual o mayor que la resistencia de diseño.

Ningún ensayo individual de resistencia está por debajo de la resistencia de diseño en más de 35 Kg/cm².

Si no se cumplen los requisitos de la sección anterior, la Supervisión dispondrá las medidas que permitan incrementar el promedio de los siguientes resultados.

La Supervisión podrá solicitar ensayos de resistencia en compresión de probetas curadas bajo condiciones de obra, con la finalidad de verificar la calidad de los procesos de curado y protección del concreto. El curado de las probetas deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan.

En el caso de usar Concreto Premezclado, éste deberá ser dosificado, mezclado, transportado, entregado y controlado de acuerdo a la Norma ASTM. C94. La Supervisión dispondrá lo conveniente para el control de agregados en la planta, así como el control de la dosificación. Se deberá guardar uniformidad en cuanto a la cantidad de material por cada tanda lo cual garantizará homogeneidad en todo el proceso y posteriormente respecto a las resistencias. No se podrá emplear concreto que tenga más de 11/2 horas mezclándose desde el momento que los materiales comenzaron a ingresar al tambor mezclador.

3.15. Resanes

Toda reparación en el concreto deberá ser anotada en el plano. La Supervisión aprobará o desaprobará la reparación. Toda reparación deberá garantizar que las propiedades estructurales del concreto, así

como su acabado, sean superiores o iguales a las del elemento proyectado.

Para proceder a un resane superficial se renovará la superficie picándola de manera tal que deje al descubierto el agregado grueso. Acto seguido se limpiará la superficie con una solución de agua con el 25% de ácido clorhídrico, se limpiará nuevamente la superficie hasta quitar todo rezago de la solución, para después aplicar una lechada de cemento puro y agua, en una relación agua / cemento de 1/2 en peso. El nuevo concreto irá sobre esta parte antes de que la pasta empiece a fraguar.

Las manchas se deberán limpiar transcurridas tres semanas del llenado, esto por medio de cepillado de cerda y agua limpia. Las manchas de aceite se podrán eliminar con detergente.

3.16. Pruebas de carga de las estructuras

La Supervisión está facultada para ordenar una prueba de carga en cualquier porción de la estructura cuando las condiciones de seguridad no sean satisfactorias o cuando el promedio de las probetas ensayadas arroje resistencias inferiores a las especificadas. Éstas se ejecutarán de acuerdo a las indicaciones del capítulo 23 de la norma E-060. De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga, se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión del proyectista.

El costo de las pruebas de carga y el costo de la demolición, refuerzo y reconstrucción, si éstas llegaran a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del Contratista.

4. Encofrados

4.1. Generalidades

Esta sección cubre el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra y dirección técnica necesarios para la fabricación, transporte, encofrado y desencofrado para todas las estructuras del Proyecto indicadas en los Planos o según instrucciones de la Supervisión.

4.2. Diseño, Construcción y Tratamiento

Los encofrados podrán ser de madera, metal o cualquier material que sirva como molde para el concreto. El diseño e ingeniería de los encofrados, así como su construcción, serán de responsabilidad exclusiva del Contratista.

Los encofrados serán construidos precisamente, para producir concreto de la forma, dimensiones y elevaciones requeridas por los Planos.

Los encofrados deberán tener la resistencia, la estabilidad, la rigidez y la durabilidad necesarias para soportar todos los esfuerzos que se le impongan y para permitir todas las operaciones incidentales a la colocación y compactación del concreto, sin sufrir ninguna deformación visible, o daños que puedan afectar la calidad del trabajo del concreto.

El proyecto y ejecución de los encofrados deberán permitir que el montaje y el desencofrado se realicen en forma sencilla, sin recurrir a golpes o a sacudidas, ni requerir herramientas o elementos que puedan perjudicar la superficie de la estructura. Los encofrados serán construidos de tal manera que aseguren que la superficie de concreto cumpla las tolerancias de las Especificaciones ACI 347 "Práctica Recomendada para Encofrados de Concreto". Las superficies expuestas de concreto deberán tener textura uniforme y estar libres de aletas, salientes u otras irregularidades y defectos que se consideran impropios para este tipo de trabajo.

Las superficies de los encofrados en contacto con el concreto serán tratadas con materiales lubricantes aprobados por la Supervisión, que faciliten el desencofrado e impidan que el concreto se pegue a los encofrados, pero que no manchen o impidan el curado adecuado de la superficie de concreto. En ningún caso se utilizarán productos o métodos que impidan la adherencia de un eventual revestimiento con mortero o de la pintura. El material lubricante no deberá derramarse sobre el acero de refuerzo o sobre las juntas de construcción.

El Contratista deberá obtener de la Supervisión la aprobación de los encofrados construidos, antes de comenzar la colocación del concreto.

4.3. Desencofrado

Todos los encofrados serán retirados en el tiempo y manera que no pongan en peligro la seguridad del concreto o dañen su superficie. El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibidos los golpes o acciones que puedan causar trepidación. Cualquier daño causado al concreto en el desencofrado será reparado a satisfacción de la Supervisión.

Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

En caso de concreto normal se consideran los siguientes tiempos mínimos para desencofrar:

Caras verticales de zapatas, muros, columnas y vigas 1 día

Apuntalamiento de losas con viguetas prefabricadas 7 días

Fondo de losas de luces cortas (hasta 3 m) 7 días

Fondo de dinteles y vigas de luces cortas 14 días

Sin embargo, la Supervisión podrá autorizar el desencofrado en un plazo menor si las pruebas efectuadas en cilindros de concreto, curados en condiciones similares a las de la estructura, indican una resistencia a la compresión no menor que 70% de la resistencia nominal. En casos especiales, la Supervisión podrá también aumentar el tiempo necesario para desencofrar.

4.4. Acabado de la Superficie del Concreto

Los encofrados para las superficies de concreto que serán expuestas a la vista deberán, en cuanto sea practicable, ser contruidos de tal manera que las marcas dejadas por el encofrado sean simétricas y se conformen a las líneas generales de la estructura, según lo apruebe la Supervisión.

Las superficies expuestas de concreto serán uniformes y libres de vacíos, aletas y defectos similares. Los defectos menores serán reparados rellenando con mortero y enrasando según indique la Supervisión. Los defectos más serios serán picados a la profundidad indicada, rellenados con concreto o mortero compactado y luego enrasado para formar una superficie llana.

Las superficies que no estén expuestas al término de la obra serán niveladas y terminadas en forma que produzcan superficies uniformes con irregularidades que no excedan de 5 mm.

Los defectos excesivos que, en la opinión de la Supervisión, estén más allá de los límites de la práctica aceptada, serán causales de rechazo de la estructura.

4.5. Tolerancias para la Construcción de Concreto

Las tolerancias para la construcción de concreto serán las siguientes:

(1) Zapatas y cimientos

- Variación de dimensiones en planta -12 mm, +50 mm
- Excentricidad o desplazamiento: 2% de la dimensión, pero no mayor que 50 mm

- (2) Variación en las dimensiones de la sección transversal de muros, losas y escaleras: -5 mm (pero en ningún caso más de 3% del espesor), +10 mm

(3) Desviaciones en la alineación de aristas y superficies de muros:

- En cualquier longitud de 3 m: 4 mm
7 mm
- En toda su longitud o altura:

(4) Variaciones en niveles o gradientes indicados para pisos, techos y similares:

- En 3 m: 4 mm
- En toda la longitud: 7 mm

- (5) Variaciones en los tamaños y ubicaciones de pases o aberturas en pisos o en paredes: 5 mm

Se deberán establecer puntos de control para verificar las tolerancias. El trabajo de concreto con errores que excedan estas tolerancias será rechazado.

5. Acero de refuerzo

5.1. Suministro

El Contratista deberá suministrar, detallar, fabricar e instalar todas las varillas de acero de refuerzo necesarias para completar las estructuras de concreto armado y de albañilería armada. Los planos de estructuras indican las cantidades y tipos de refuerzo que se requieren. Las verdaderas longitudes, formas y cantidades de varillas serán determinadas por el Contratista, basándose en las indicaciones de los planos.

Todas las varillas de refuerzo cumplirán la especificación ITINTEC 341.031 o la especificación ASTM A 706 para varillas de acero, grado 60 (Especificaciones para Varillas de Acero de Refuerzo de Concreto). El acero deberá tener un esfuerzo de fluencia nominal de 4200 kg/cm².

El Contratista deberá presentar certificados de calidad del acero de refuerzo, expedidos por el fabricante o por un laboratorio oficial. Se realizarán como mínimo tres ensayos, según la norma ASTM A370, por cada cinco toneladas de barras de cada diámetro. Las barras de refuerzo de diámetro mayor o igual a 8 mm deberán ser corrugadas; las de diámetro menor podrán ser lisas.

Las mallas de varillas corrugadas indicadas en planos podrán sustituirse por mallas electro soldadas de acero liso o corrugado, que cumplan las especificaciones ASTM A184 e ITINTEC 350.002, excepto que si el acero empleado tuviera un esfuerzo de fluencia mayor que 4200 kg/cm² se considerará como f_y el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.35%.

Los alambres presforzados deberán cumplir la especificación ASTM A 421.

El refuerzo deberá estar libre de óxidos, aceites, pinturas y demás sustancias extrañas que puedan dañar el comportamiento. La oxidación superficial muy leve es aceptable, no requiriendo limpieza.

5.2. Habilitación

Todos los detalles y habilitación serán efectuados de acuerdo a la Especificación ACI 315, "Manual de Prácticas Normales para Detallar Estructuras de Concreto".

Las varillas de acero de refuerzo serán habilitadas en taller o en el campo. El Contratista será única y totalmente responsable del detalle, suministro, doblado y colocación de todo el acero de refuerzo.

Las barras se cortarán y doblarán en frío. No se permitirá el redoblado del refuerzo. No se usarán barras con ondulaciones o dobleces no mostrados en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. Las barras parcialmente embebidas en el concreto no deberán doblarse, excepto cuando así se indique en los planos o cuando lo autorice por escrito la Supervisión.

El diámetro de dobléz, medido a la cara interior de la barra, no deberá ser menor a 6 db (diámetro de la barra) en barras longitudinales, ni menor que 4 db en estribos.

Deberán cumplirse las siguientes tolerancias de habilitación:

A lo largo del corte: ± 25 mm

En las dimensiones extremas de estribos y soportes: ± 10 mm

5.3. Colocación del refuerzo

Las varillas de refuerzo serán colocadas con precisión y firmemente aseguradas en su posición, de modo que no sean desplazadas durante la colocación del concreto. No se permitirá soldar las barras que se intersecten con el propósito de sujetarlas.

El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto que podrán ser tipo anillo o de otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado. Los recubrimientos mínimos serán:

Elementos en los que el concreto se coloca directamente contra el terreno: 75 mm

Vigas peraltadas y columnas aisladas 45 mm

Muros, losas, vigas chatas 25 mm

La posición de cualquier armadura tendrá una tolerancia de ± 10 mm.

La Supervisión podrá solicitar al Contratista que proporcione, corte, doble y coloque una cantidad razonable de acero adicional y misceláneo, según encuentre necesario para completar las estructuras.

Antes y después de la colocación, las varillas de refuerzo se mantendrán en condiciones de limpieza, hasta que estén totalmente empotradas en concreto.

5.4. Empalmes y anclajes

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de estructuras o como lo autorice la Supervisión, y preferentemente en zonas de esfuerzos bajos.

La longitud mínima del traslape será conforme a lo requerido por la norma E.060 para empalmes en tracción tipo B, excepto que:

El refuerzo en muros y losas de concreto de 10 cm de espesor se traslapará un mínimo de 50 diámetros.

El refuerzo de la albañilería armada se traslapará un mínimo de 60 diámetros.

En ningún caso la longitud de empalme será menor que 30 cm.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

Las barras de refuerzo longitudinal podrán anclarse con ganchos estándar:

Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db (diámetro de la barra), pero no menor que 6.5 cm.

Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

Los estribos tendrán un doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra.

En la albañilería armada se usarán estribos a modo de conectores de corte. Estos tendrán un doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

6. Albañilería armada

6.1. Descripción

El proyecto considera albañilería armada constituida por unidades apilables sílico calcáreas. Los planos indican las dimensiones y ubicación

de todos los elementos estructurales y del acero de refuerzo horizontal y vertical, lo que deberá cumplirse estrictamente.

La mano de obra empleada en la construcción de los muros deberá ser altamente calificada.

Las instalaciones eléctricas, sanitarias y de cualquier otra naturaleza sólo se alojarán en los muros cuando los tubos correspondientes tengan como diámetro máximo $1/5$ del espesor del muro. Los recorridos de las instalaciones serán siempre verticales y en cualquier caso la colocación de los tubos en los muros sólo se hará en alveolos que no tengan refuerzo vertical.

Los orificios para tomacorrientes e interruptores deberán hacerse con una cortadora antes de asentar las unidades de albañilería. En ningún caso y en ninguna circunstancia se picará o romperá muros para colocación de tuberías, cajas u otros accesorios correspondientes a instalaciones sanitarias, eléctricas o de cualquier otro tipo.

6.2. Unidades de albañilería Sílico Calcáreas

Se emplearán unidades apilables, de 12 cm (Apilablock 12x30x15), unidades apilables de 10 cm (Placa P10) y de 7cm (placa P7). Las unidades serán de tipo V según normas Itintec 331.032, 331.033 y 331.034. Sus características serán las siguientes:

Dimensiones:

Apilablock 12x30x15 12 cm x 30 cm x 15 cm

Unidades por m²:

Apilablock 12x30x15 22,22

Máxima variación dimensional: 0.7 – 1.5 %

Estabilidad volumétrica 0.010 – 0.035 %

Alabeo: No presenta

Resistencia a la compresión del bloque (f^b): 180 kg/cm²

Resistencia a la compresión de la pila (f^m): 90 kg/cm²

Densidad: 1,850 kg/m³

Peso por unidad:

Apilablock 12x30x15 8.0 kg

Riesgo de eflorescencia No eflorescido

Absorción máxima 10 – 12 %

Resistencia a la intemperie Muy buena
Resistencia al fuego Estable (mín. 4 horas)

6.3. Asentado y Apilado de las Unidades de Albañilería.

En la cimentación deberán dejarse correctamente ubicados los refuerzos verticales o “dowels” que se indican en los planos de estructuras.

Antes del asentado de los bloques que conforman el emplantillado, deberá colocarse la primera hilada de bloques sin mortero, para verificar el correcto trazado del muro y que los dowels se ubiquen aproximadamente al centro del correspondiente alvéolo.

Los alvéolos de la primera hilada que alojarán refuerzo deberán tener orificios de registro, los cuales servirán para inspección y para amarrar los empalmes de acero vertical a los dowels.

6.4. Mortero para el asentado del emplantillado

El mortero empleado para el asentado de los bloques estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas NTP 399.607 y 399.610.

Los materiales aglomerantes del mortero pueden ser:

- Cemento Portland tipo I y II, NTP 334.009
- Cemento Adicionado IP, NTP 334.830
- Una mezcla de cemento Portland o cemento adicionado y cal hidratada normalizada de acuerdo a la NTP 339.002.

El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características indicadas en la Tabla 3. Se aceptarán otras granulometrías siempre que los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5 del reglamento de Albañilería E.070) proporcionen resistencias según lo especificado en los planos.

TABLA 3	
GRANULOMETRÍA DE LA ARENA GRUESA	
MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

- No deberá quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.
- El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.
- El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso.
- No deberá emplearse arena de mar.

El agua será potable y libre de sustancias deletéreas, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Los componentes del mortero tendrán las proporciones volumétricas (en estado suelto) indicadas en la Tabla 4

- Se podrán emplear otras composiciones de morteros, morteros con cementos de albañilería, o morteros industriales (embolsado o premezclado), siempre y cuando los ensayos de pilas y muretes (Capítulo 5 E.070) proporcionen resistencias iguales o mayores a las especificadas en los planos y se asegure la durabilidad de la albañilería.
- De no contar con cal hidratada normalizada, especificada en 3.2.2.a, se podrá utilizar mortero sin cal respetando las proporciones cemento-arena indicadas en la Tabla 4.

TABLA 4				
TIPOS DE MORTERO				
TIPO	COMPONENTES			USOS
	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 ½	Muros Portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portantes
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portantes

Todos los tabiques y alféizares deberán usar mortero del tipo NP, aunque no constituirá un problema que usen mortero del tipo P.

Es importante el mezclado para lograr un buen mortero, ya que este incrementará la productividad y garantiza apariencia uniforme en toda la obra. El tiempo de mezcla será de 3 a 5 minutos hasta lograr la

consistencia adecuada. Todos los ingredientes deben mezclarse secos antes de añadir agua.

El mortero de las juntas deberá tener suficiente plasticidad para garantizar una buena adherencia. No se podrá utilizar mortero que tenga más de una hora de preparación.

El mortero no tendrá rebabas que reduzcan el área de los alvéolos.

No deberán moverse las unidades ya asentadas. Si fuera necesario reposicionar alguna, deberá retirarse el mortero ya fraguado, volviéndose a asentar la unidad con mortero fresco.

6.5. Apilado de Unidades Sílico Calcáreas.

Deberá trazarse y construirse la primera hilada colocando las unidades de albañilería sobre una capa de mortero de 1 cm de espesor, para lograr su alineamiento y nivelado.

Para asentar la primera hilada se empleará un mortero, dosificado en volumen, según las proporciones mostradas en la tabla 3 de la Norma de Albañilería (mostrada páginas atrás)

Las unidades se apilarán hasta la altura total del muro, cuidando que éste mantenga su alineación horizontal y vertical. Durante este proceso se colocará la armadura horizontal.

6.6. Grout o Concreto Líquido

El concreto líquido o Grout es un material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, agregados y agua, pudiéndose adicionar cal hidratada normalizada en una proporción que no exceda de 1/10 del volumen de cemento u otros aditivos que no disminuyan la resistencia o que originen corrosión del acero de refuerzo. El concreto líquido o grout se emplea para rellenar los alvéolos de las unidades de albañilería en la construcción de los muros armados, y tiene como función integrar el refuerzo con la albañilería en un sólo conjunto estructural. Para la elaboración de concreto líquido o grout de albañilería, se tendrá en cuenta las Normas NTP 399.609 y 399.608.

Todos los alvéolos, en el caso de las unidades sílico calcáreas, tengan o no refuerzo, serán llenados con concreto líquido. Éste tiene el propósito

de integrar la armadura con la albañilería, siendo indispensable para la resistencia del muro.

El concreto líquido o grout utilizado será el denominado fino, debido al tamaño de los agregados usados en él. El grout fino se usará cuando la dimensión menor de los alvéolos de la unidad de albañilería sea inferior a 60 mm.

Los materiales aglomerantes serán:

- Cemento Portland I, NTP 334.009
- Cemento Adicionado IP, NTP 334. 830
- Una mezcla de cemento Pórtland o adicionado y cal hidratada normalizada de acuerdo a la NTP 339.002

El agregado fino será arena gruesa natural, con las características indicadas en la Tabla 3 de la norma E.070.

TABLA 3	
GRANULOMETRÍA DE LA ARENA GRUESA	
MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	Menos de 2

El agua será potable y libre de sustancias, ácidos, álcalis y materia orgánica

Los materiales que componen el grout (ver la Tabla 6) serán batidos mecánicamente con agua potable hasta lograr la consistencia de un líquido uniforme, sin segregación de los agregados, con un revenimiento medido en el Cono de Abrams comprendido entre 225 mm a 275 mm. 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.

TABLA 6 COMPOSICIÓN VOLUMÉTRICA DEL CONCRETO LÍQUIDO o GROUT				
CONCRETO LÍQUIDO	CEMENTO	CAL	ARENA	CONFITILLO
FINO	1	0 a 1/10	2 1/4 a 3 veces la suma de los volúmenes de los aglomerantes	-----
GRUESO	1	0 a 1/10	2 1/4 a 3 veces la suma de los aglomerantes	1 a 2 veces la suma de los aglomerantes

El concreto líquido tendrá una resistencia mínima a compresión $f'c = 140$ kg/cm². La resistencia a compresión será obtenida promediando los resultados de 5 probetas, ensayadas a una velocidad de carga de 5 toneladas/minutos, menos 1,3 veces la desviación estándar. Las probetas tendrán una esbeltez igual a 2 y serán fabricadas en la obra empleando como moldes a las unidades de albañilería a utilizar en la construcción, recubiertas con papel filtro. Estas probetas no serán curadas y serán mantenidas en sus moldes hasta cumplir 28 días de edad.

El transporte y la colocación del concreto líquido podrán efectuarse por cualquier método tal que no se produzcan segregaciones hasta ser vertido en los alvéolos 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 alvéolos. Al realizar esta operación, se cuidará que el refuerzo vertical esté centrado, de modo que se mantengan los recubrimientos necesarios. La colocación del concreto líquido deberá hacerse en forma ordenada, empezando por un extremo.

7. Viguetas prefabricadas

7.1. Descripción

El proyecto considera viguetas prefabricadas reticuladas, que serán empleadas en la construcción de losas aligeradas, de 20 cm de espesor total.

Estas viguetas poseen una sección compuesta por un elemento de concreto $f'c = 210$ kg/cm² y un reticulado metálico (tralicho). En la mayor parte de los casos se usarán tralichos estándar, con la excepción que se indica en planos.

Las viguetas serán siempre manipuladas en posición de T invertida, es decir, como corresponde a su uso final. Las viguetas serán almacenadas siguiendo las instrucciones del fabricante.

Cuando las viguetas apoyen directamente sobre los muros, la longitud de apoyo será 5 cm.

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

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

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

C. Especificaciones de las obras civiles.

01.00.00 OBRAS PRELIMINARES.

01.01.00 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

Esta partida se refiere a la eliminación de todo tipo de basura, eliminación de elemento livianos y pesados sueltos, vegetación existente en los bordes y que dificulta la visibilidad y maniobrabilidad de las excavaciones y/o movimientos de tierras sobre todo en el terreno destinado a la obra.

Consiste en la ejecución de trabajos del desbroce, si fuera necesario, de la vegetación en un ancho promedio de 01 ML al borde de la zona donde se construirá las estructuras del proyecto para iniciar el trazo y replanteo.

Método de medición

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados, medido en el terreno por el medio de las áreas extremas.

Forma de pago

El pago se hará por M2 con el costo del precio unitario del contrato.

01.02.00 TRAZADO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

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

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

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

Método de medición

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

Forma de pago

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

01.03.00 NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MANUAL

Para proceder a colocar el material de afirmado en el interior de las aulas el terreno deberá estar nivelado y compactado en el nivel que indican los planos.

Se cortará el terreno o se rellenará hasta una $h = 0.25$ m. y se apisonará con pisón de mano, hasta alcanzar el nivel de afirmado.

Método de medición

La medición correspondiente a nivelación y apisonado manual se realizará por M2 .

Forma de Pago.

El pago se efectuará multiplicando la cantidad ejecutada por el precio unitario establecido, tomando como unidad el (M2)

02.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.00 EXCAVACIÓN PARA PLATEA DE CIMENTACIÓN

Las excavaciones para la platea serán las mínimas requeridas para tener el ancho de diseño y la profundidad mínima especificada.

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

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

Método de medición

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

Forma de pago

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

02.02.00 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^3), el mismo que se obtendrá multiplicando el área confinada por los sobrecimientos o muros por el espesor a rellenar.

Forma de pago

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

02.03.00 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE 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^3) 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.

03.00.00 ESTRUCTURAS

03.01.00 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

03.01.01 SOLADO DE CONCRETO F´C=100KG/CM² H=2”

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

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

La cara plana horizontal superior del solado será nivelada.

Método de medición

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

Forma de pago

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

03.02.00 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

03.02.01 PLATEA DE CIMENTACIÓN

03.02.01.01 CONCRETO PREMEZCLADO $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ EN PLATEA DE CIMENTACIÓN.

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

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

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

Método de medición

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

Forma de pago

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

03.02.01.02 ENCOFRADO EN PLATEA DE CIMENTACIÓN

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

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

El desencofrado podrá realizarse a las 24 horas de haberse vaciado el concreto.

Para la ejecución de esta partida ver las Especificaciones generales.

Método de medición

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

Forma de pago

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

03.02.01.03 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Las mallas de varillas corrugadas indicadas en planos podrán sustituirse por mallas electro soldadas de acero liso o corrugado, que cumplan las especificaciones ASTM A184 e ITINTEC 350.002. Si el acero empleado tuviera un esfuerzo de fluencia mayor que 4200 kg/cm² se considerará como f_y el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria de 0.35%.

El refuerzo deberá estar libre de óxidos, aceites, pinturas y demás sustancias extrañas que puedan dañar el comportamiento. La oxidación superficial muy leve es aceptable, no requiriendo limpieza.

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de fierro colocado de los 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.

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

03.02.02 VIGAS

03.02.02.01 CONCRETO PREMEZCLADO $f'c=175$ kg/cm² 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 (**m³**) 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.

03.02.02.02 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 proyecto 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.

03.02.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS

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

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

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

Para la ejecución de esta partida ver las Especificaciones Generales.

Método de medición

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

Forma de pago

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

03.02.03 LOSAS ALIGERADAS

03.02.03.01 SISTEMA ALITEC

El sistema denominado **Alitec** es un sistema de techos aligerados parcialmente pre - fabricados que no requiere encofrado. El sistema comprende de viguetas fabricadas en planta en longitudes variables hasta 6.50 m y espesores de losa según requerimiento del proyecto.

Las Viguetas Alitec, constan de:

- Una estructura de acero de alto esfuerzo de fluencia (5000 kg/cm^2), denominada TRALICHO y que está compuesta por dos (2) fierros inferiores y uno superior unidos entre sí por un reticulado continuo electrosoldado en zigzag que restringe el desplazamiento lateral superior e inferior. Los fierros cuyos diámetros varían entre 5 a 7 mm, son trefilados y tratados en frío. Adicionalmente se incorpora refuerzo inferior según se requiera y en obra se coloca el refuerzo superior, según el diseño estructural.
- Las viguetas tienen una base de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ de 4 cm de espesor y 14 cm de ancho. Pesan aproximadamente 12.20 kg por metro lineal. Dado el espaciamiento de 50 cm, se requieren de 2 m de vigueta por m^2 de aligerado.
- Bloques de arcilla huecos de 36 cm por 20 cm y altura de 12 cm (según el espesor de la losa a construir). Su diseño permite que los bloques descansen sobre las viguetas Alitec, sin necesitar encofrado, formando una unidad monolítica que evita el desperdicio de concreto. Se requiere 10 bloques por m^2 de Aligerado.

Consideraciones a tener presentes para el uso del Sistema ALITEC :

- Para el carguío, apilamiento, almacenamiento e instalación en obra de las viguetas, se tendrán presente las recomendaciones de su fabricante.
- No se usarán viguetas que presenten fisuras u otros daños.
- Las viguetas se izarán ya sea manualmente o con ayuda de poleas.
- Cuando las viguetas apoyen directamente sobre los muros, la longitud de apoyo será 5 cm. Cuando el apoyo sea sobre dinteles con el mismo espesor que el de la losa, se despuntarán los extremos, de modo que queden al descubierto por lo menos 5 cm del refuerzo. La porción no despuntada de la vigueta deberá entrar 3 cm dentro de la sección del dintel.
- Las viguetas deberán distanciarse a 50 cm entre ejes. Luego de apoyarlas sobre los muros o soleras, deberán colocarse bovedillas en ambos extremos, verificándose el espaciamiento y el nivel de todos los elementos.
- Antes de colocar las restantes bovedillas, las viguetas serán apuntaladas a distancias no mayores que 1.50 m. Los puntales deberán ser continuos, no excesivamente esbeltos y con cuñas u otros

dispositivos que permitan regular su longitud. El apuntalamiento deberá levantarse hasta establecer contacto con las viguetas.

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

Método de medición

El Sistema de losas aligeradas Alitec, se mide en metros cuadrados (m^2) y corresponden al área efectiva de techo descontando las vigas. Se calcula sumando todas las áreas parciales, confinadas entre vigas.

Forma de pago

Las cantidades determinadas anteriormente se pagarán al precio unitario establecido en el presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación por la provisión de los materiales que conforman el sistema (viguetas Alitec y Bloques de arcilla).

03.02.03.02 COLOCACION DE VIGUETAS Y LADRILLO ALITEC

Esta partida comprende todas actividades para la correcta colocación de las viguetas Alitec y de los bloques de arcilla, que se requieren para el armado y vaciado del techo aligerado.

Secuencia constructiva del Sistema ALITEC :

- Preparación de los apoyos, encofrado y armado de las vigas.
- Replanteo y colocación de la viguetas Alitec.- Desde el nivel inferior se suben la viguetas apoyándolas sobre las vigas y colocando entre ellas un bloque de arcilla en cada extremo de las filas a fin de mantenerlas paralelas.
- Colocación de los bloques en las viguetas.- Los bloques restantes se colocarán inmediatamente después de haber nivelado y apuntalado las viguetas Alitec. El personal que coloca los bloques así como los que realizan las instalaciones y colocan el refuerzo, deberán desplazarse sobre tabloneros y nunca sobre los bloques.
- Para las salidas eléctricas, se utilizarán bovedillas especiales para alojar las cajas, las mismas que se empotrarán antes de colocarlas en el techo.

Método de medición

El Sistema de losas aligeradas Alitec, se mide en metros cuadrados (m²) y corresponden al área efectiva de techo descontando las vigas. Se calcula sumando todas las áreas parciales, confinadas entre vigas.

Forma de pago

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

03.02.03.03 CONCRETO PREMEZCLADO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ EN LOSA ALIGERADA

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

Normas y procedimientos de construcción

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

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

Método de medición

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

Forma de pago

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

03.02.03.04 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 empleará como refuerzo negativo y temperatura, en las losas de techo aligeradas, siguiendo los métodos convencionales.

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

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de 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.

03.02.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (ALITEC)

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

Se emplearán cuarterones en un solo sentido, perpendicular a la directriz de las viguetas Alitec y separados entre sí 1.50 m. En el otro sentido se colocarán puntales separados hasta 2 m. Los puntales de ser necesario serán arriostrados y deberán ser nivelados y fijados sobre una superficie rígida, su diámetro no será menor de 8 cm, debiéndose calcular en casos de losas superiores a 20 cm de espesor.

El desencofrado se podrá hacer a los 7 días del vaciado, previa autorización de la Supervisión.

Método de medición

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de encofrado y desencofrado de las losas aligeradas y corresponden al área efectiva de techo. Se calcula sumando todas las áreas parciales, confinadas entre vigas.

Forma de pago

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

03.02.04 MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA

03.02.04.01 ACERO EN MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA

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

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

Método de medición

La medición de esta partida se hará en kilogramos (kg) de acero trabajado. El cómputo total se obtiene multiplicando la longitud total de 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.

03.02.04.02 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.

03.02.04.03 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 alvéolos 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.

03.02.04.04 CONCRETO LIQUIDO muro de 12 cm.

Corresponde al suministro y vaciado de concreto líquido en los alvéolos 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 kg/cm².

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 alvéolos y canales, tengan o no refuerzo, serán llenados con concreto líquido.
- Se limpiará y humedecerá bien la cara interior de los alvéolos en que se colocará el concreto.
- Luego de verificar la limpieza de los alvéolos, se colocará el refuerzo vertical y se taparán 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 alvéolos 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 alvéolos. Al realizar esta operación, se cuidará que el refuerzo vertical esté centrado, de modo que se mantengan los recubrimientos necesarios.
- La colocación del concreto líquido deberá hacerse en forma ordenada, empezando por un extremo.

Método de medición

El cómputo total de concreto se obtiene en metros 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.

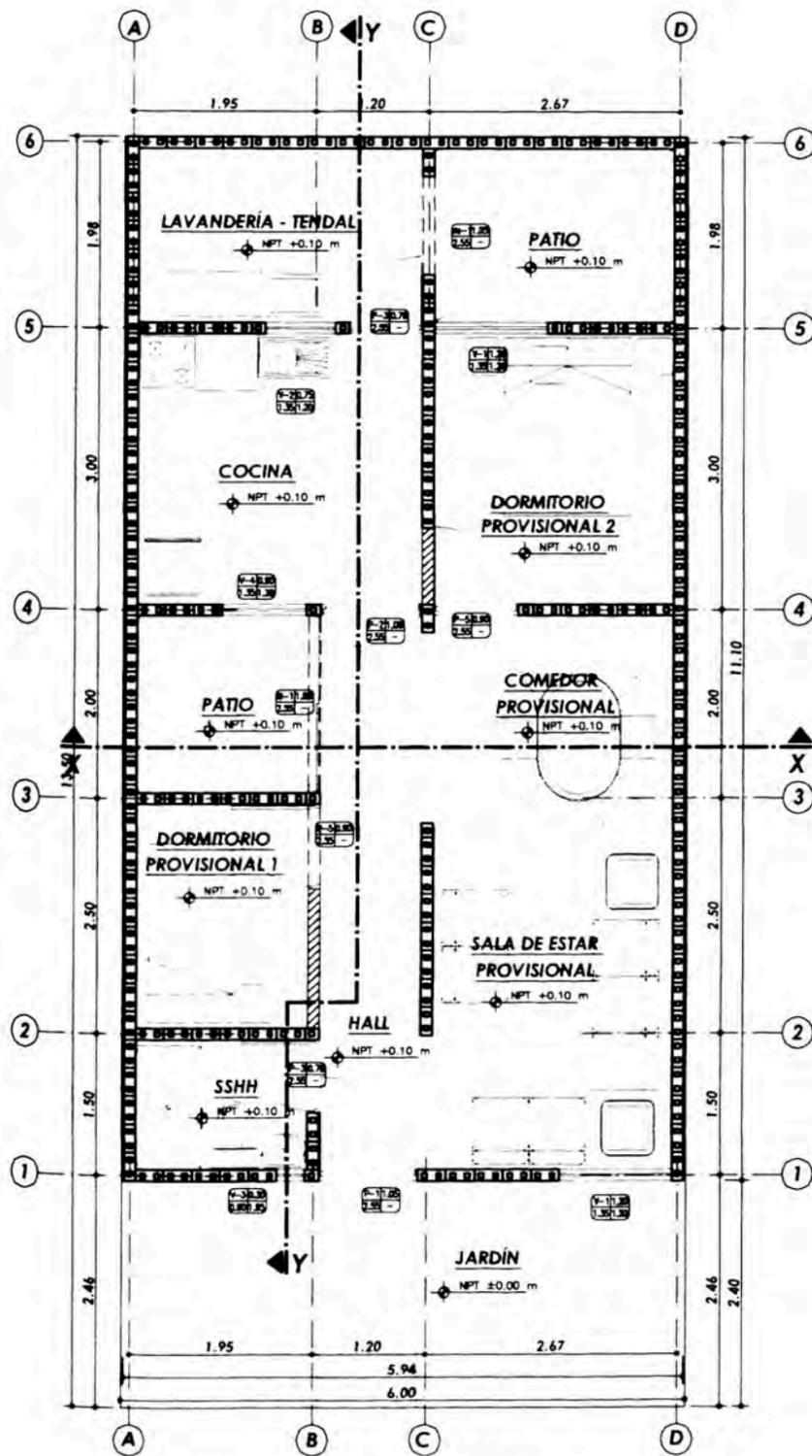
Forma de pago

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.

Anexo 4: Planos Propuesta Final Adoptada

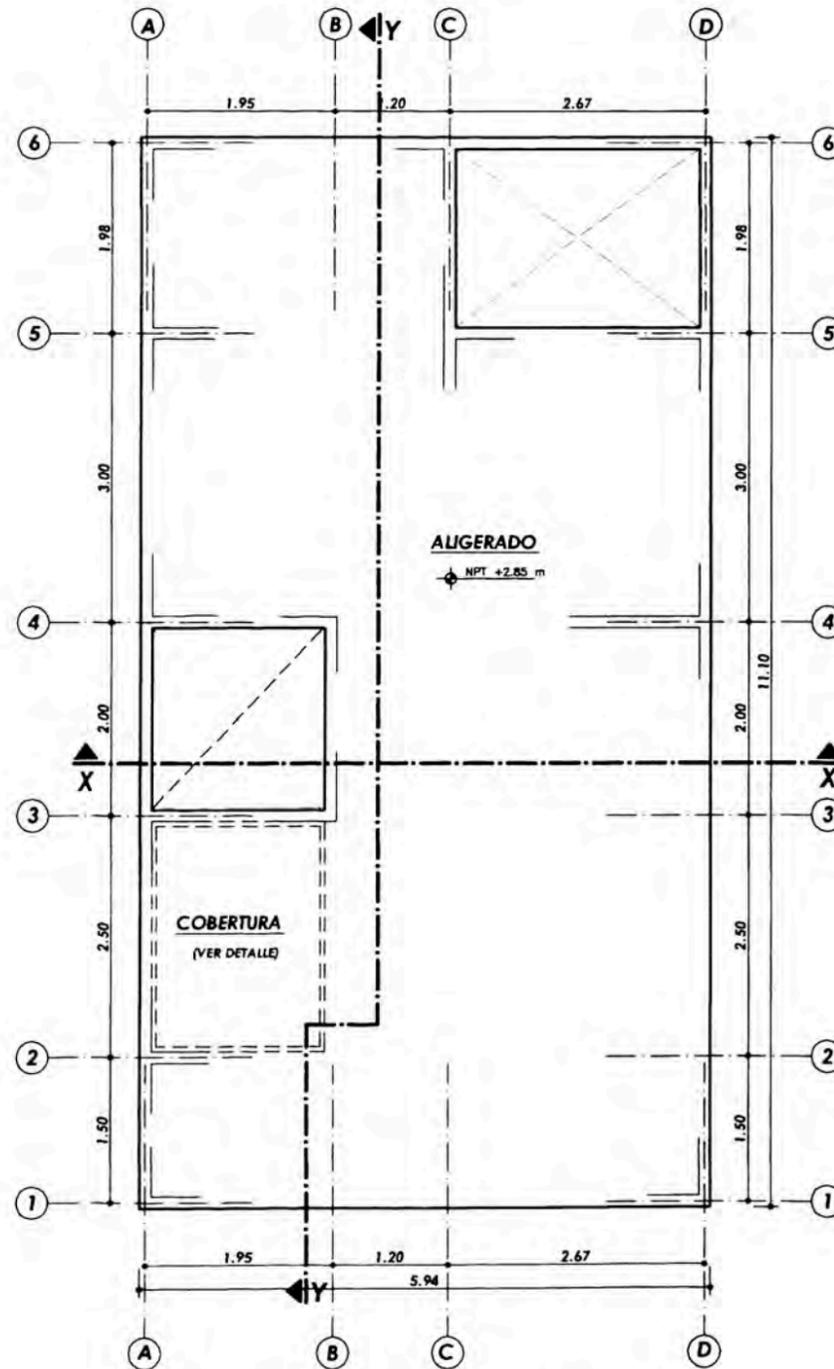
Nota: los planos contenidos en esta sección forman parte del desarrollo del presente proyecto, para el informe definitivo serán colocados a escala adecuada en hojas de tamaño A3.

4.1. Planos de Arquitectura – Propuesta Final

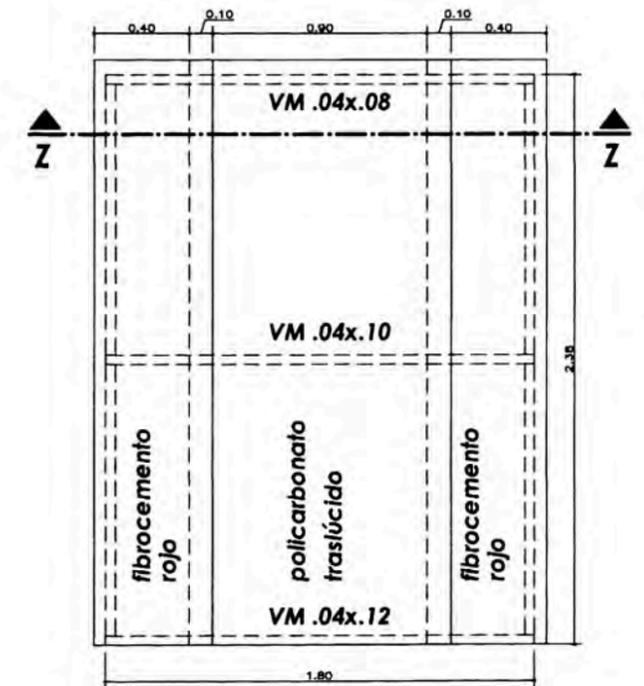


PLANTA PRIMER NIVEL
- ENTREGADO -
E = 1/50

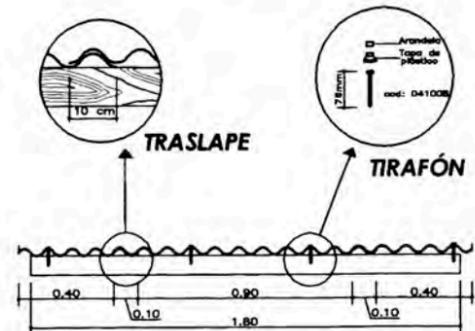
NOTA:
TABIQUERIA PROVISIONAL



PLANTA TECHOS
- ENTREGADO -
E = 1/50



PLANTA



CORTE Z-Z

DETALLE COBERTURA
- ENTREGADO -
E = 1/50

UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005

Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carrasco

GRUPO:
4
DELTA

PROYECTO:
VIVIENDA TÍPICA ENTREGADA - Urb "Los Corales IV Etapa"

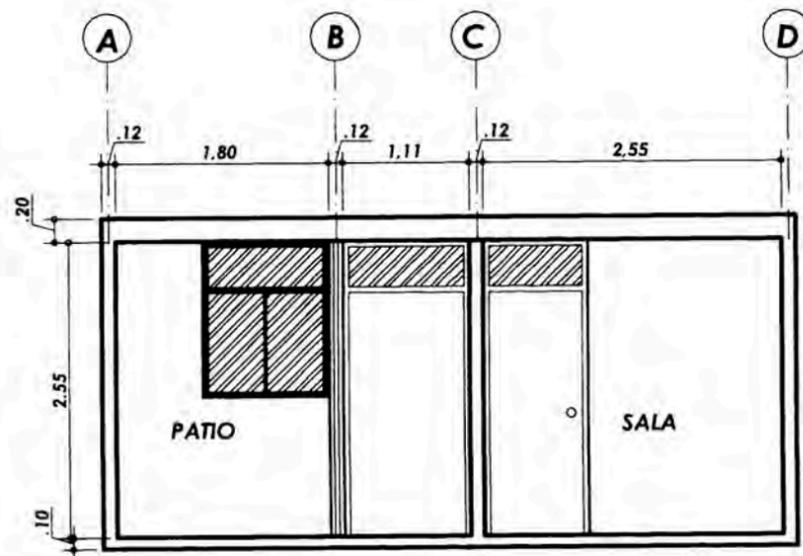
PLANO:
Plantas 1º Nivel / Techos - Sistema LACASA B12

UBICACIÓN:
PIURA-PIURA

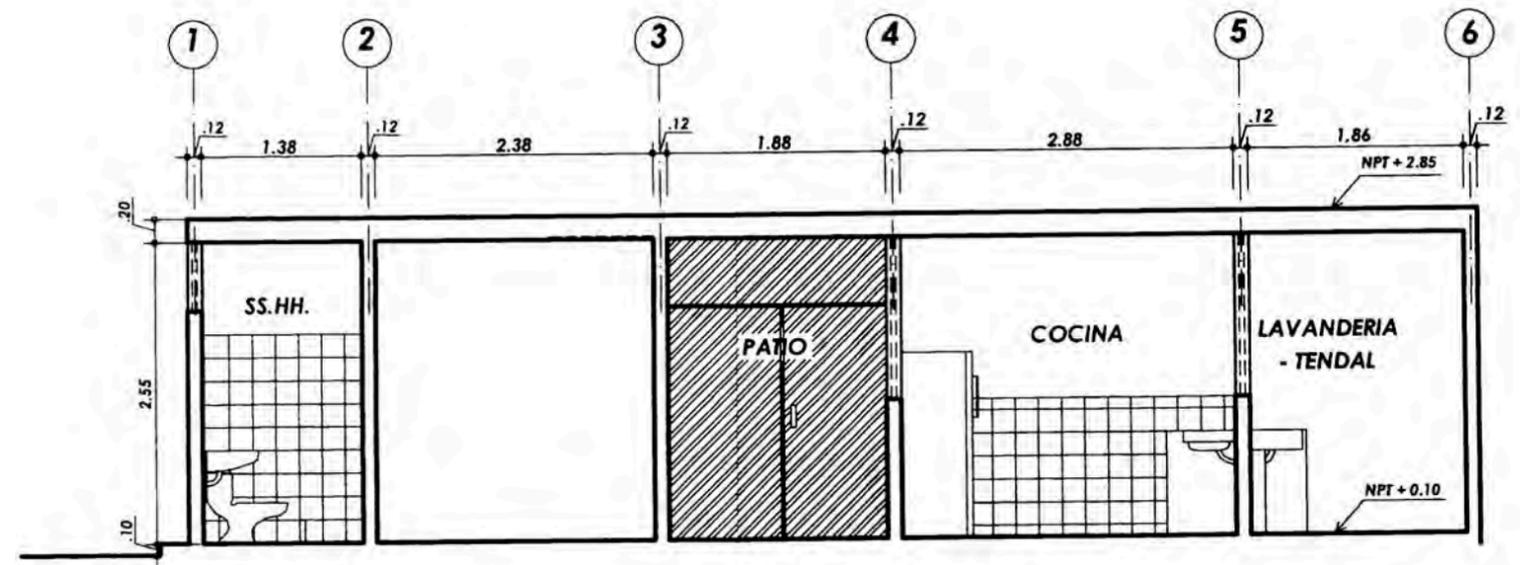
ESCALA:
1/50

FECHA:
MAR-2006

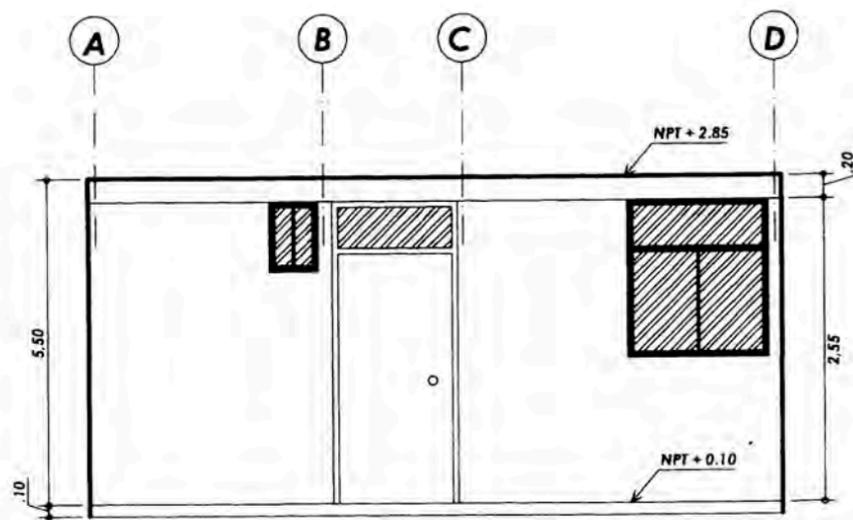
LÁMINA:
A01



CORTE X-X

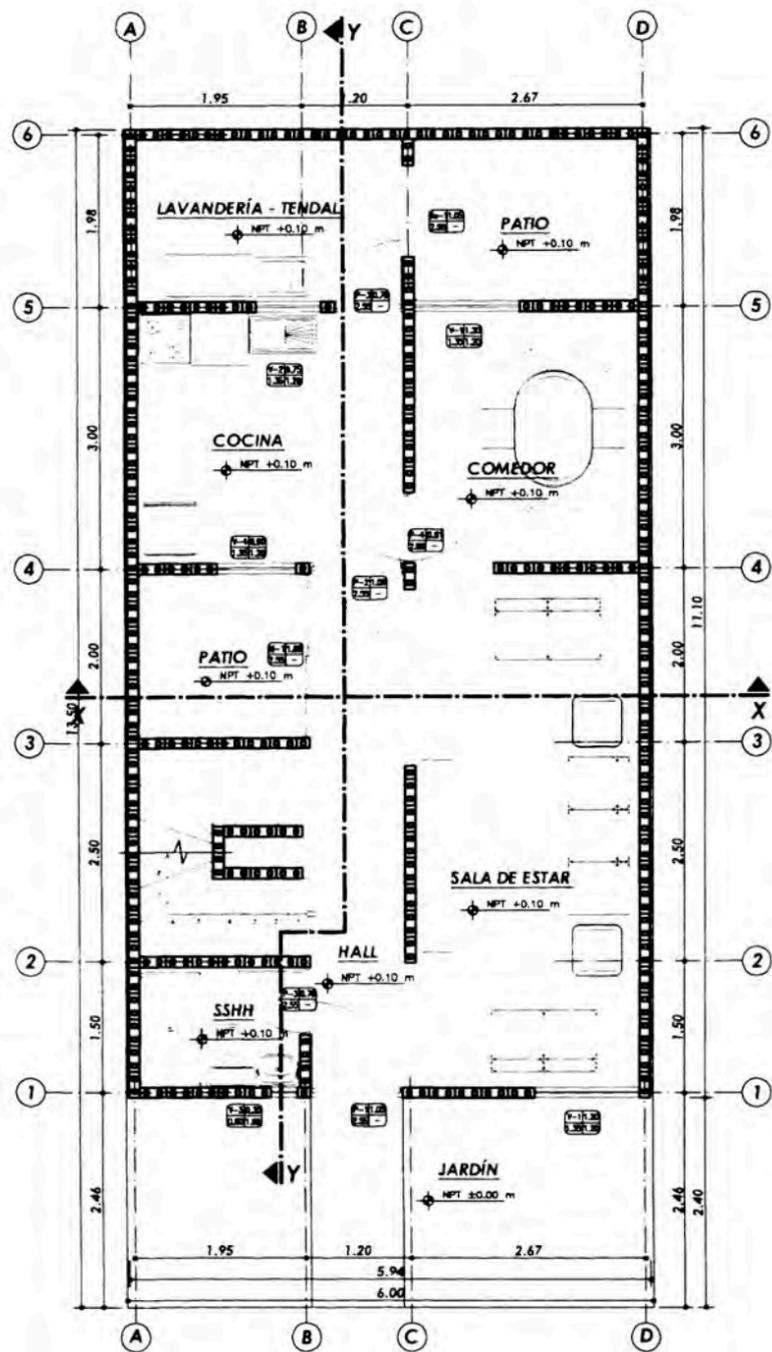


CORTE Y-Y

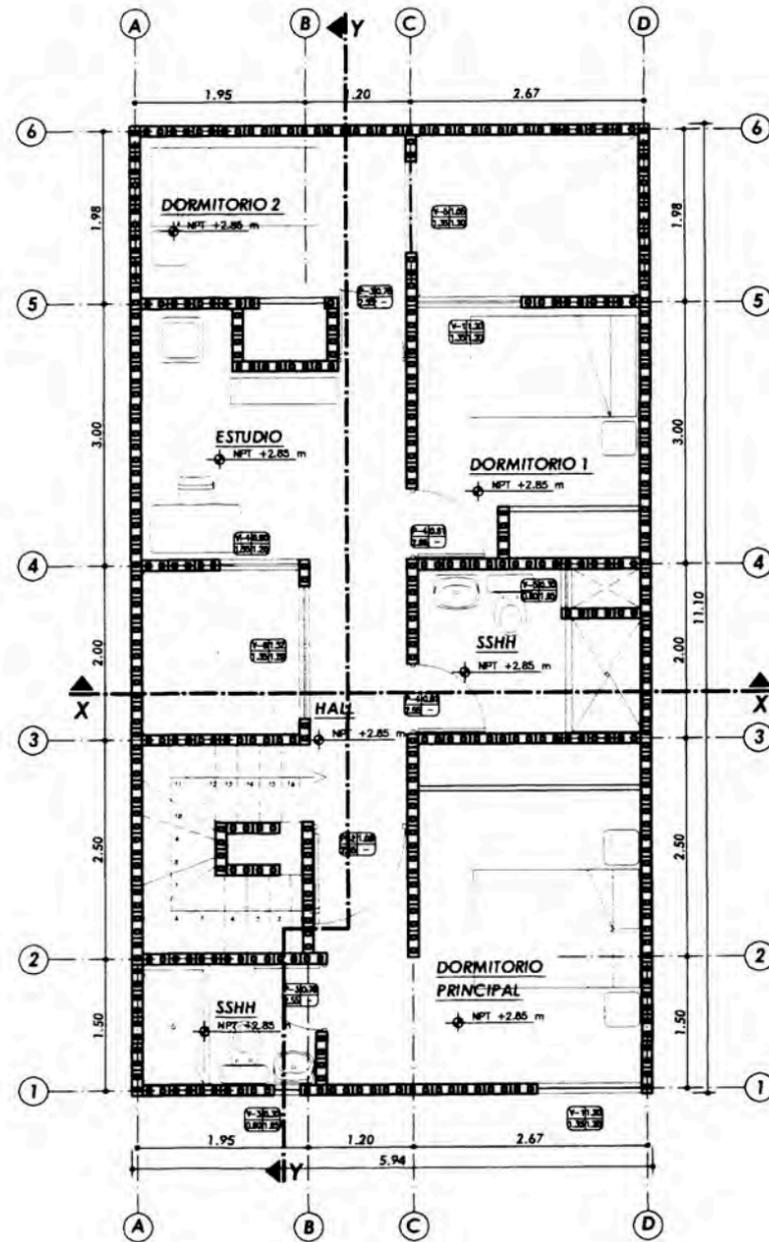


ELEVACIÓN PRINCIPAL

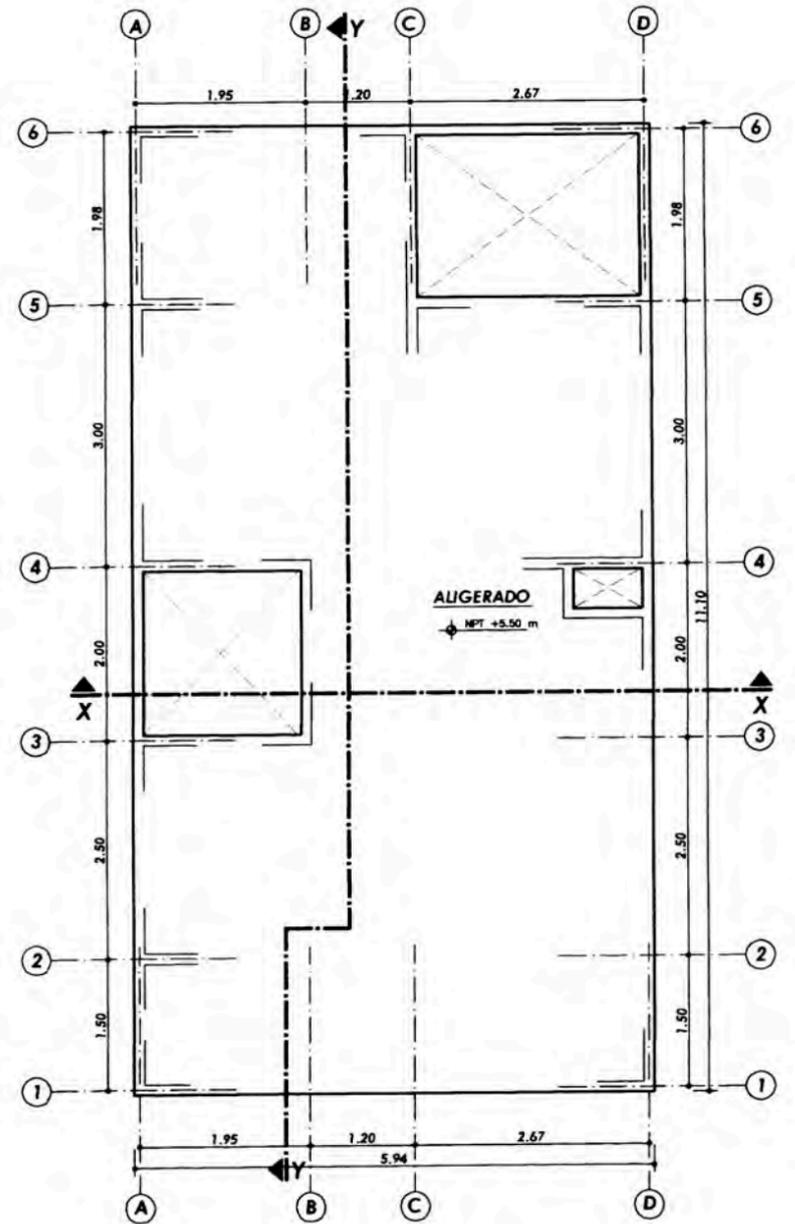
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carrasco			
GRUPO: 4 DELTA	PROYECTO: VIVIENDA TÍPICA ENTREGADA - Urb "Los Corales IV Etapa"		LÁMINA: A02
	PLANO: Cortes, Elevaciones / Detalle escalera - S. LACASA B12		
	UBICACIÓN: PIURA-PIURA	ESCALA: 1/50		FECHA: MAR-2006



PLANTA PRIMER NIVEL
-AMPLIACIÓN-
E = 1/50

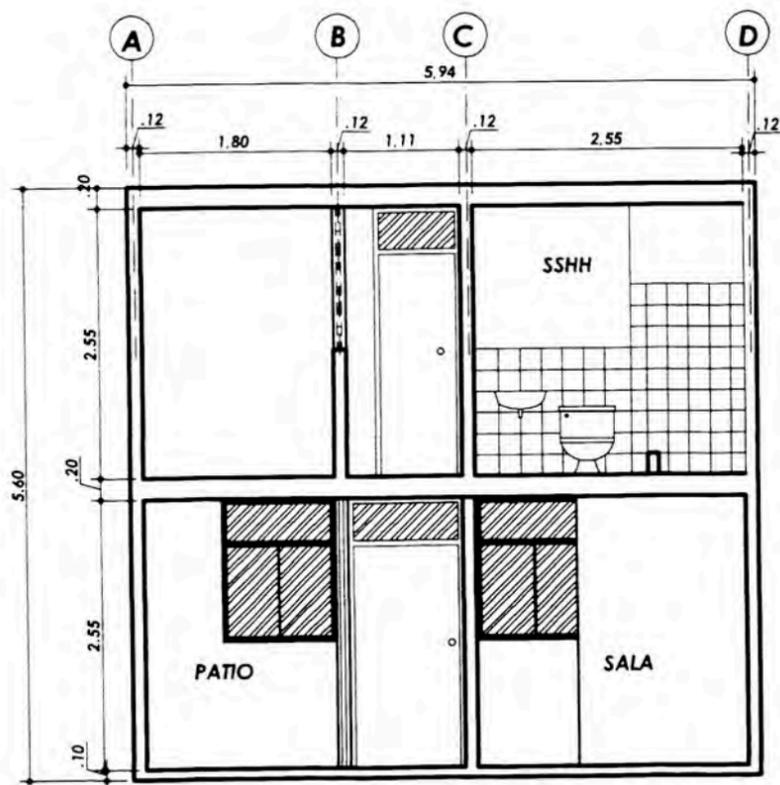


PLANTA SEGUNDO NIVEL
-AMPLIACIÓN-
E = 1/50

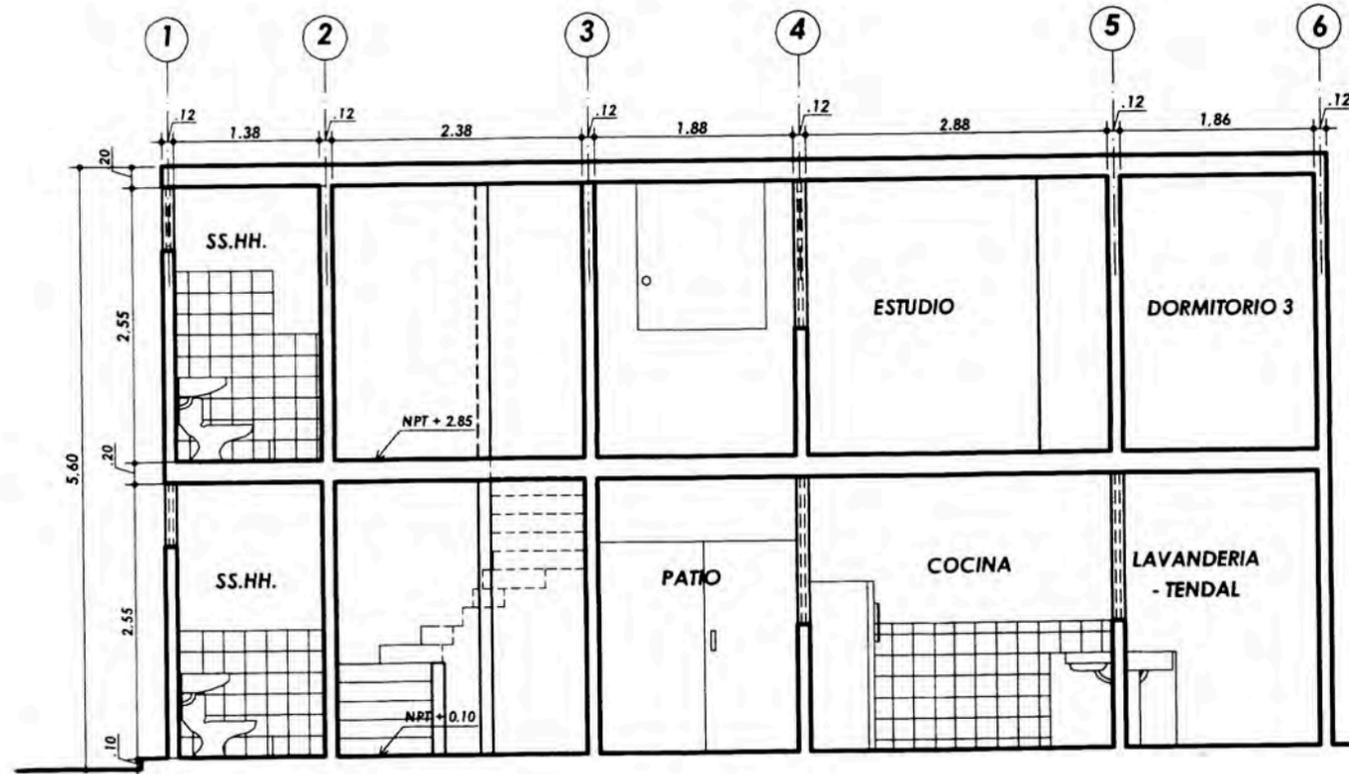


PLANTA TECHOS
-AMPLIACIÓN-
E = 1/50

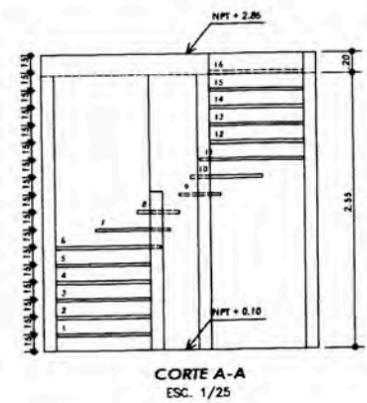
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carrasco			
GRUPO 4 DELTA	PROYECTO VIVIENDA TÍPICA AMPLIADA - Urb "Los Corales IV Etapa"	LÁMINA	
	PLANO Plantas 1° y 2° Nivel / Techos - Sistema LACASA B12	A03	
INDICACIÓN PIURA-PIURA	ESCALA 1/50			FECHA MAR-2006



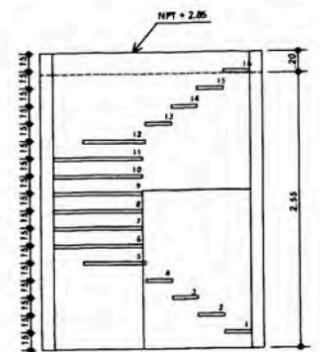
CORTE X-X



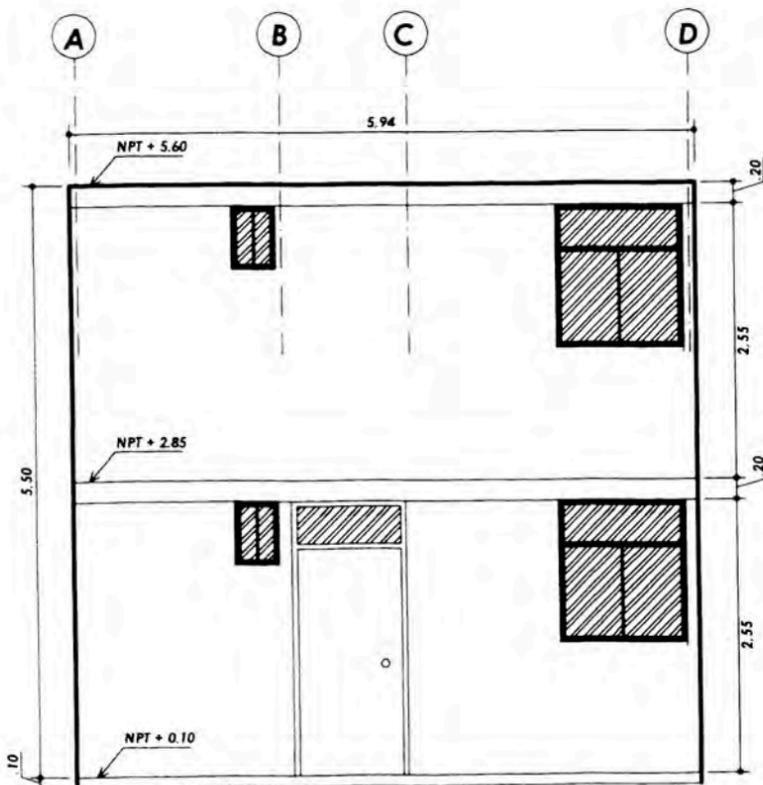
CORTE Y-Y



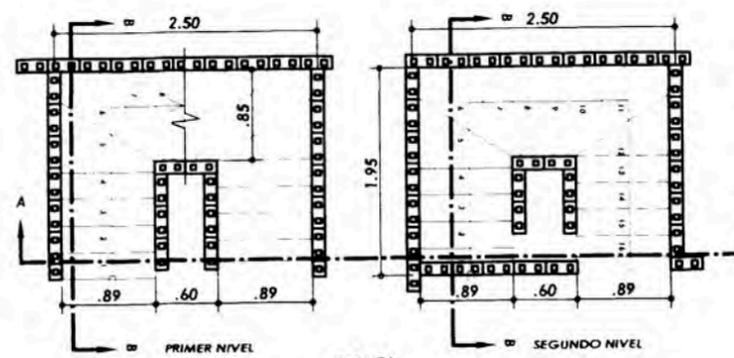
CORTE A-A
ESC. 1/25



CORTE B-B
ESC. 1/25

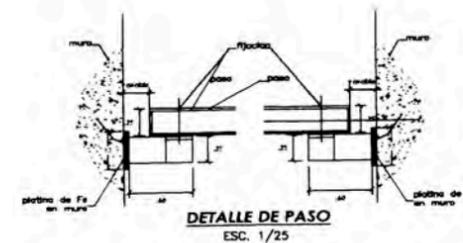


ELEVACIÓN PRINCIPAL

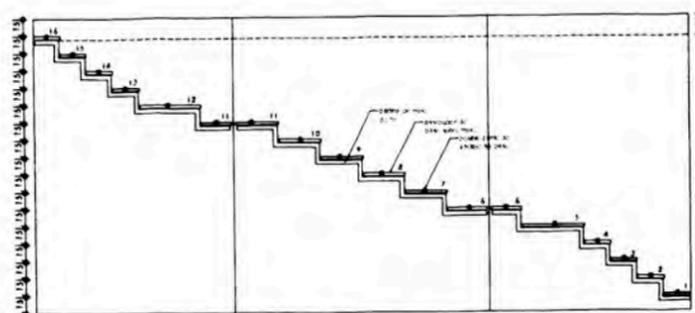


PLANTA
ESC. 1/25

DETALLES ESCALERA



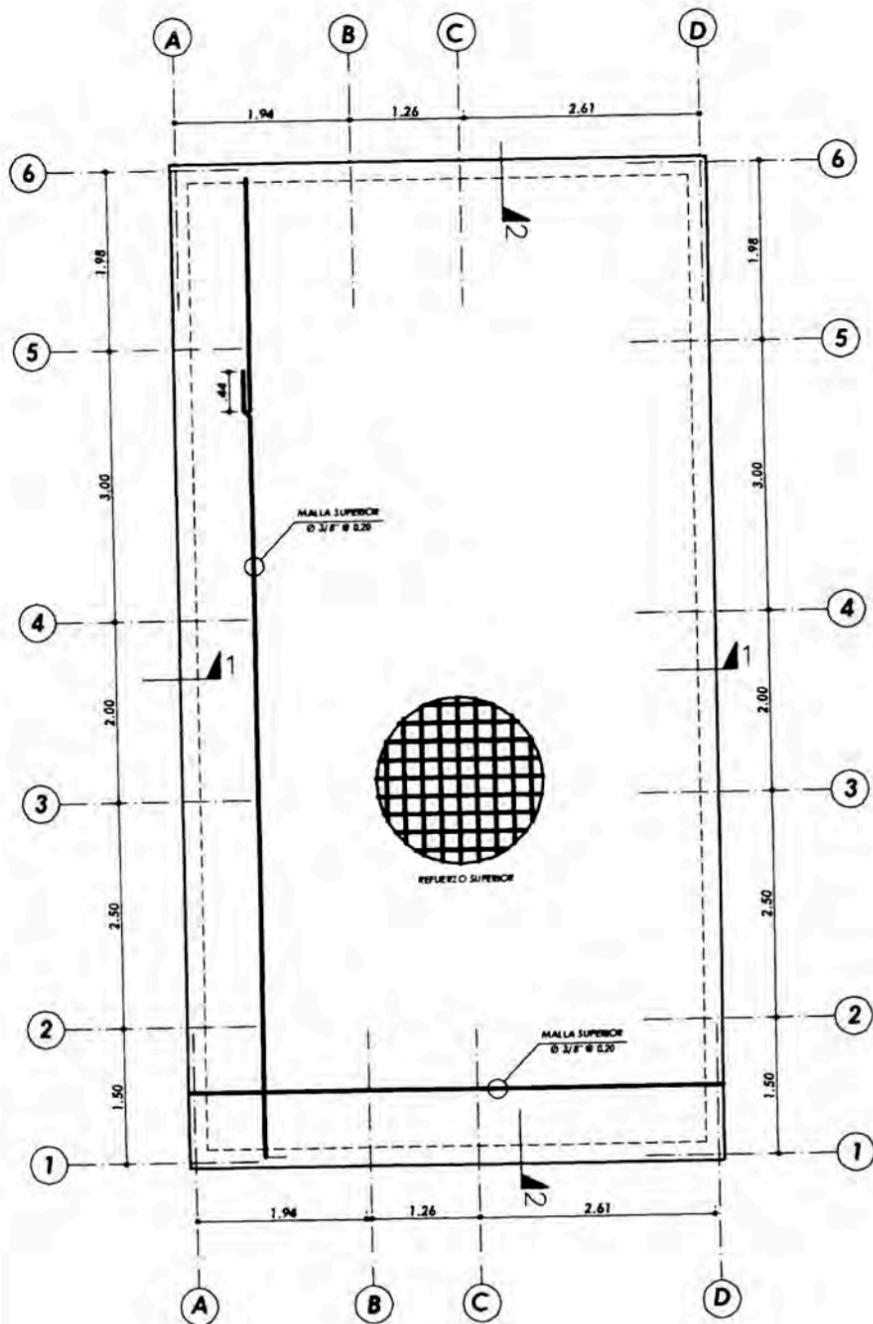
DETALLE DE PASO
ESC. 1/25



ELEVACION (PLATINA DE ANLAJE REBATIDA)
ESC. 1/25

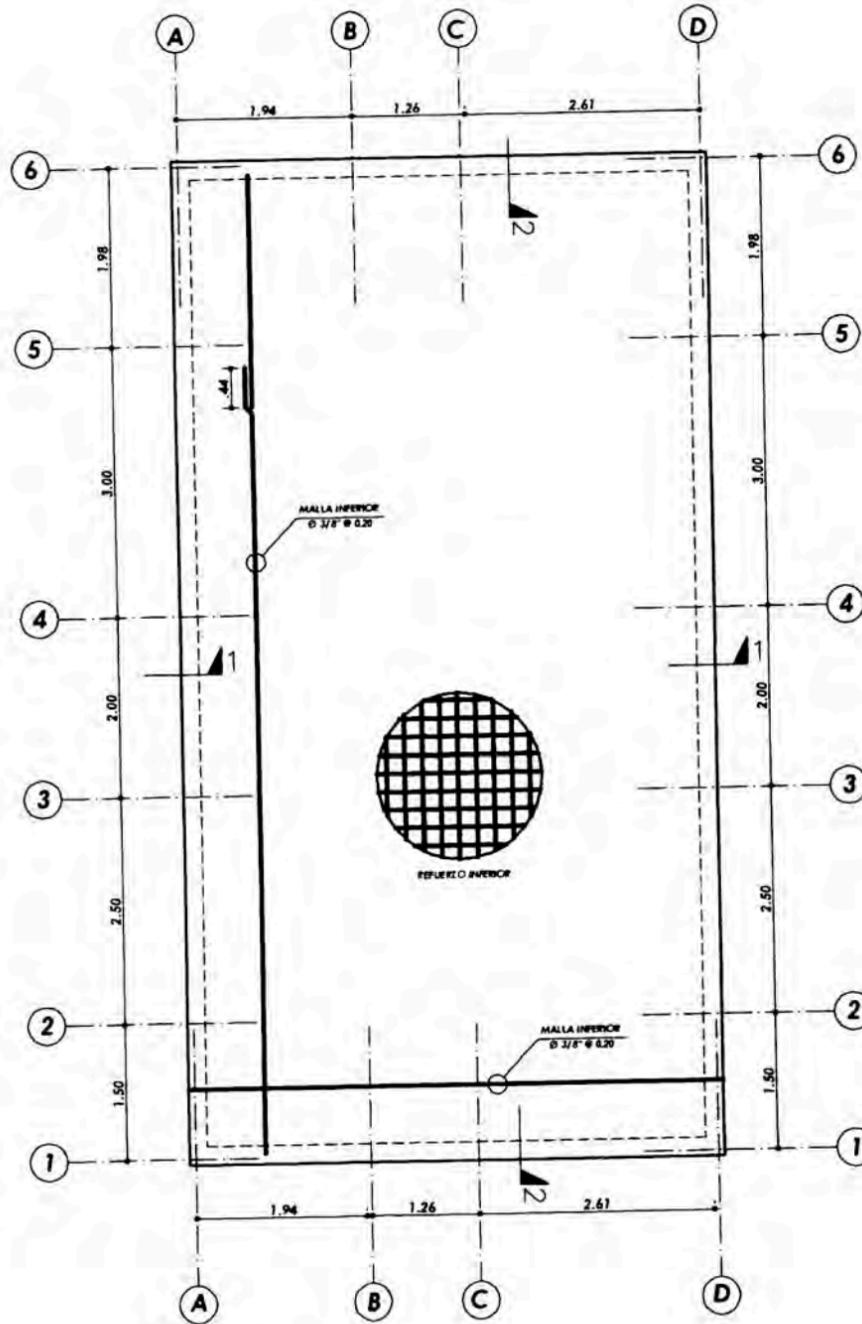
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carrasco			
GRUPO: 4 DELTA	PROYECTO: VIVIENDA TÍPICA AMPLIADA - Urb "Los Corales IV Etapa"	LAMINA: A04	
PLANO: Cortes, Elevaciones / Detalle escalera - S. LACASA B12	UBICACIÓN: PIURA-PIURA	ESCALA: 1/50	FECHA: MAR-2006

4.2. Planos de Estructuras – Propuesta Final



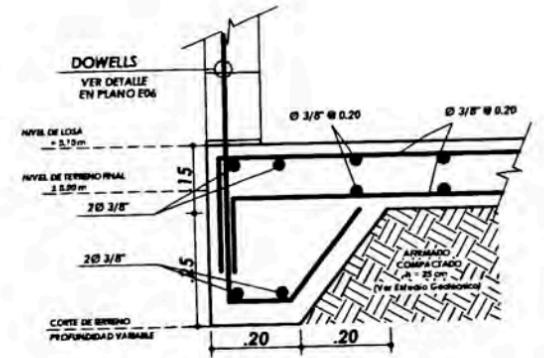
PLATEA DE CIMENTACIÓN

h = 15 cm
REFUERZO SUPERIOR
ESC 1/50

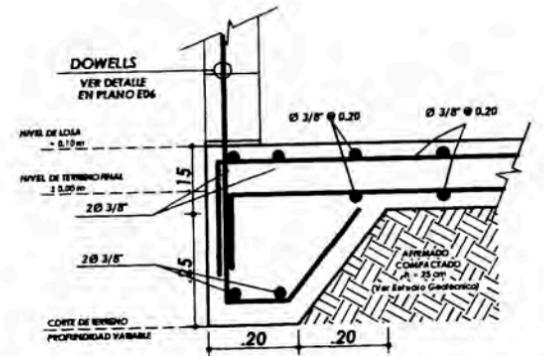


PLATEA DE CIMENTACIÓN

h = 15 cm
REFUERZO INFERIOR
ESC 1/50



CORTE 1 - 1 (ESC 1/10)



CORTE 2 - 2 (ESC 1/10)

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

CONCRETO:

LOSAS: $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

ACERO:

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

CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO:

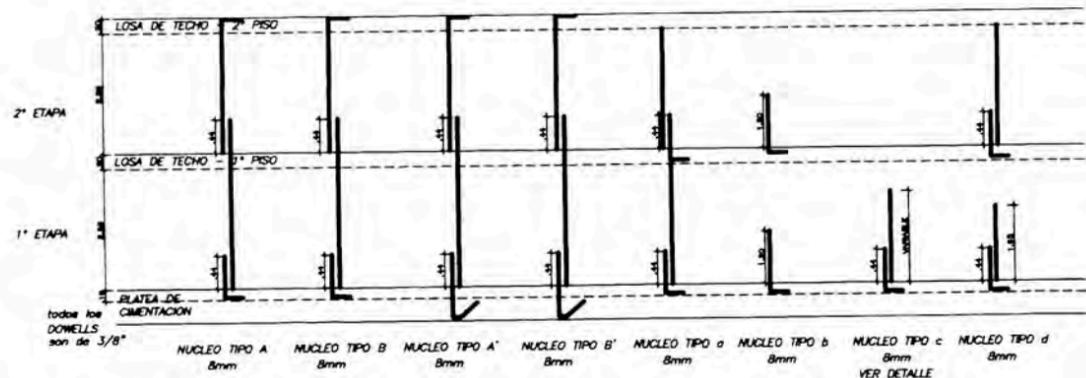
$G_t = 0.7 \text{ Kg/cm}^2$ (Ver estudio de suelos)

La plataforma compactada se extenderá un mínimo de 0.50m a cada lado de la losa de cimentación.

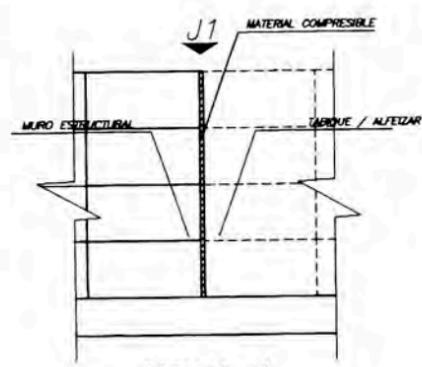
NOTA:

El detalle de DOWELS puede ser apreciado en el plano E10

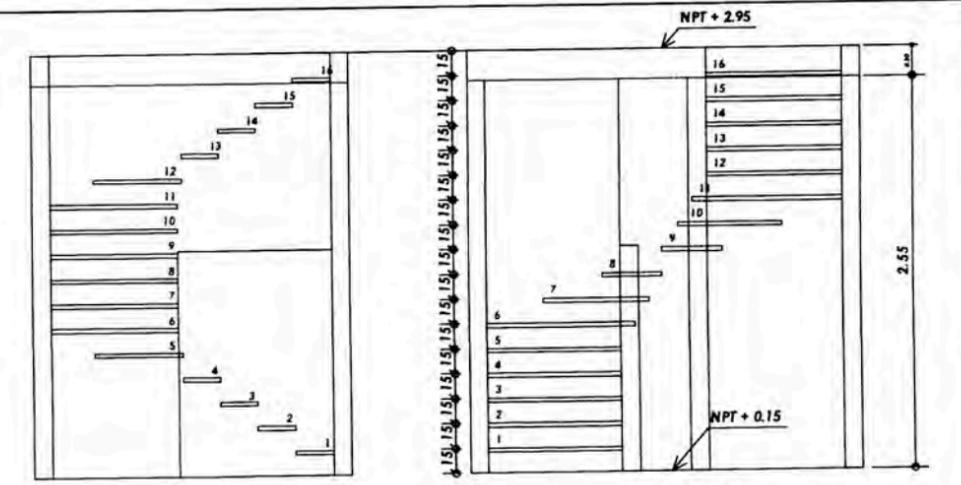
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carrasco			
CURSO: 4 DELTA	PROYECTO: VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	LÁMINA: E01	
	PLANO: Plata de Cimentación / Detalles - Sist. LACASA B12		
UBICACIÓN: PIURA-PIURA	ESCALA: 1/50	FECHA: MAR-2006	



DETALLE DE NÚCLEOS DE REFUERZO EN ELEVACIÓN

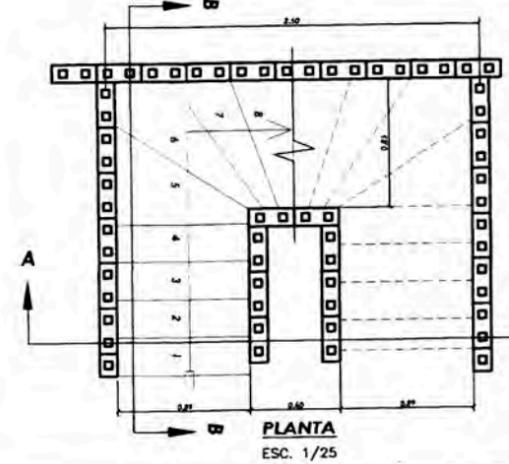


DETALLE J1 JUNTA SISMICA E=1/10

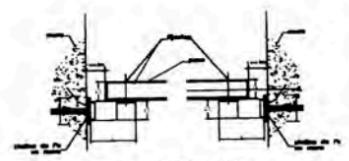


CORTE B-B ESC. 1/20

CORTE A-A ESC. 1/20

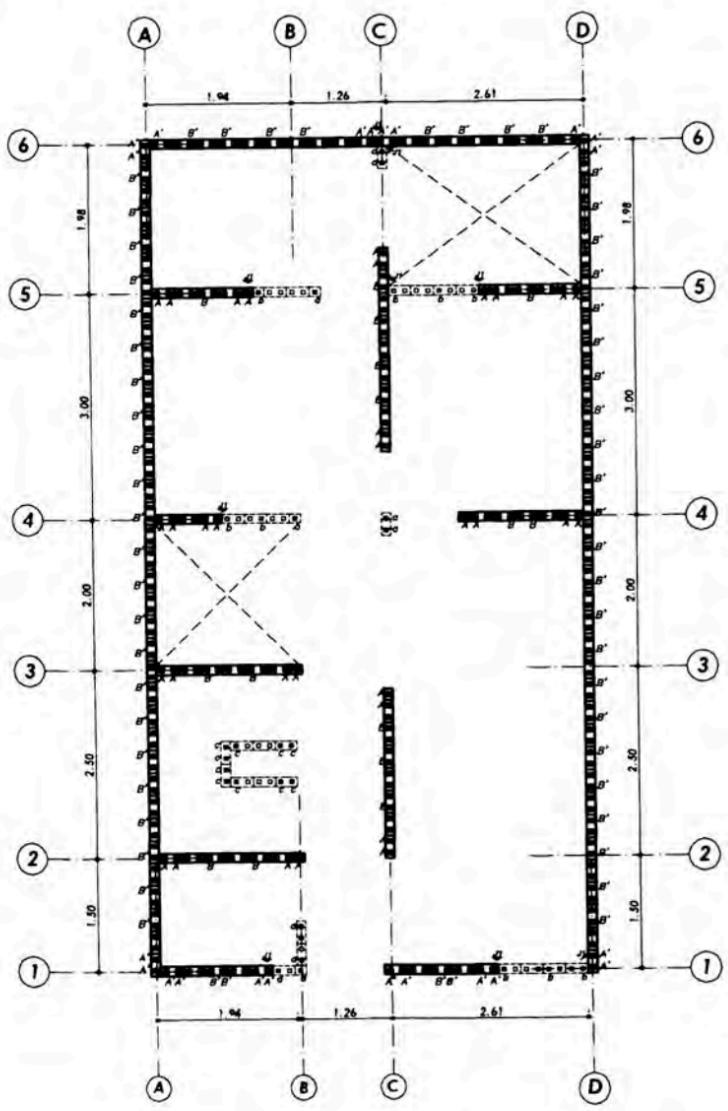


PLANTA ESC. 1/25

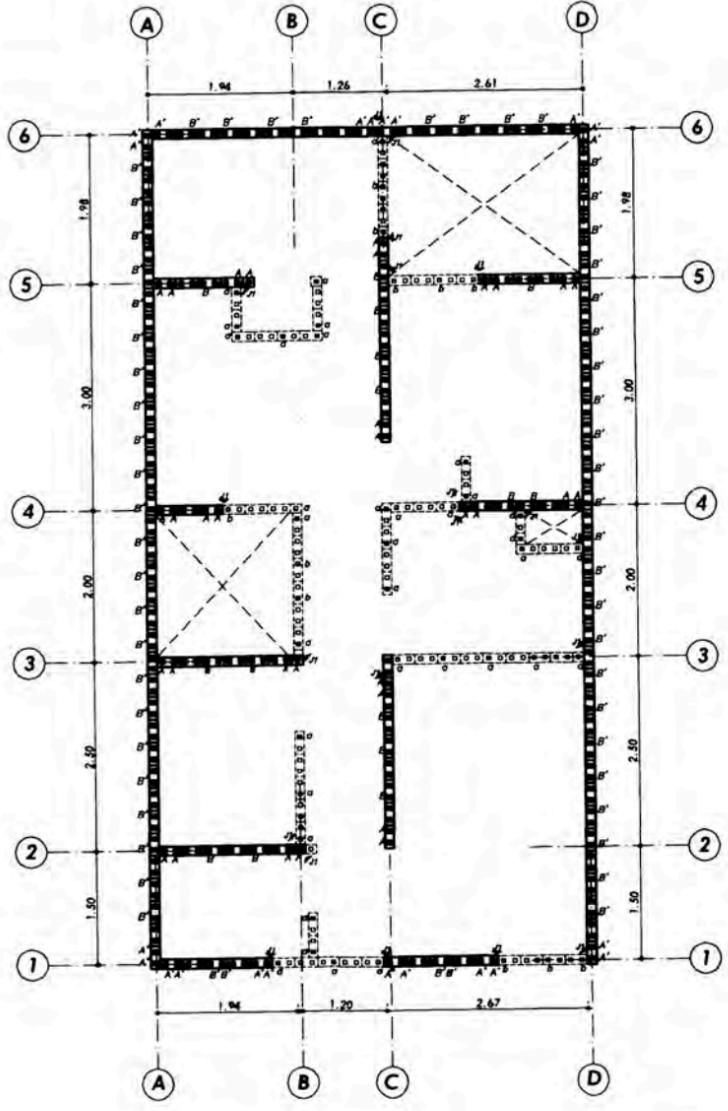


DETALLE ESCALERA ESC. 1/5

DETALLE DE PASO ESC. 1/5



EMPLANTILLADO PRIMER NIVEL ESC : 1/50



EMPLANTILLADO SEGUNDO NIVEL ESC : 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

GROUT:
Niveles: $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

ACERO:
Barras Corrugadas: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

ALBARILERIA:
Bloques Apilables Sílica Calcreos B12
Tipo: Mecano Dim.: $12 \times 15 \times 30 \text{ cm}$
 $f'b = 145 \text{ kg/cm}^2$ $f'm = 110 \text{ kg/cm}^2$

Dosificación del Concreto Líquido (Grout):
1 Cemento + 3 Arena grad.

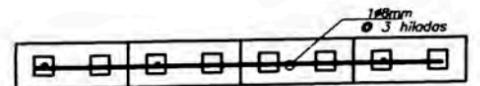
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO:
 $\sigma_t = 0.7 \text{ Kg/cm}^2$ (Ver estudio de suelos)
La plataforma compactada se extenderá un mínimo de 0.50m a cada lado de la losa de cimentación.

DEFORMACIONES:
Deformaciones Mximas: $\delta_x = 0.24 \text{ cm}$
 $\delta_y = 0.04 \text{ cm}$
Deformación permisible: $\delta_p = 1.40 \text{ cm}$

LEYENDA

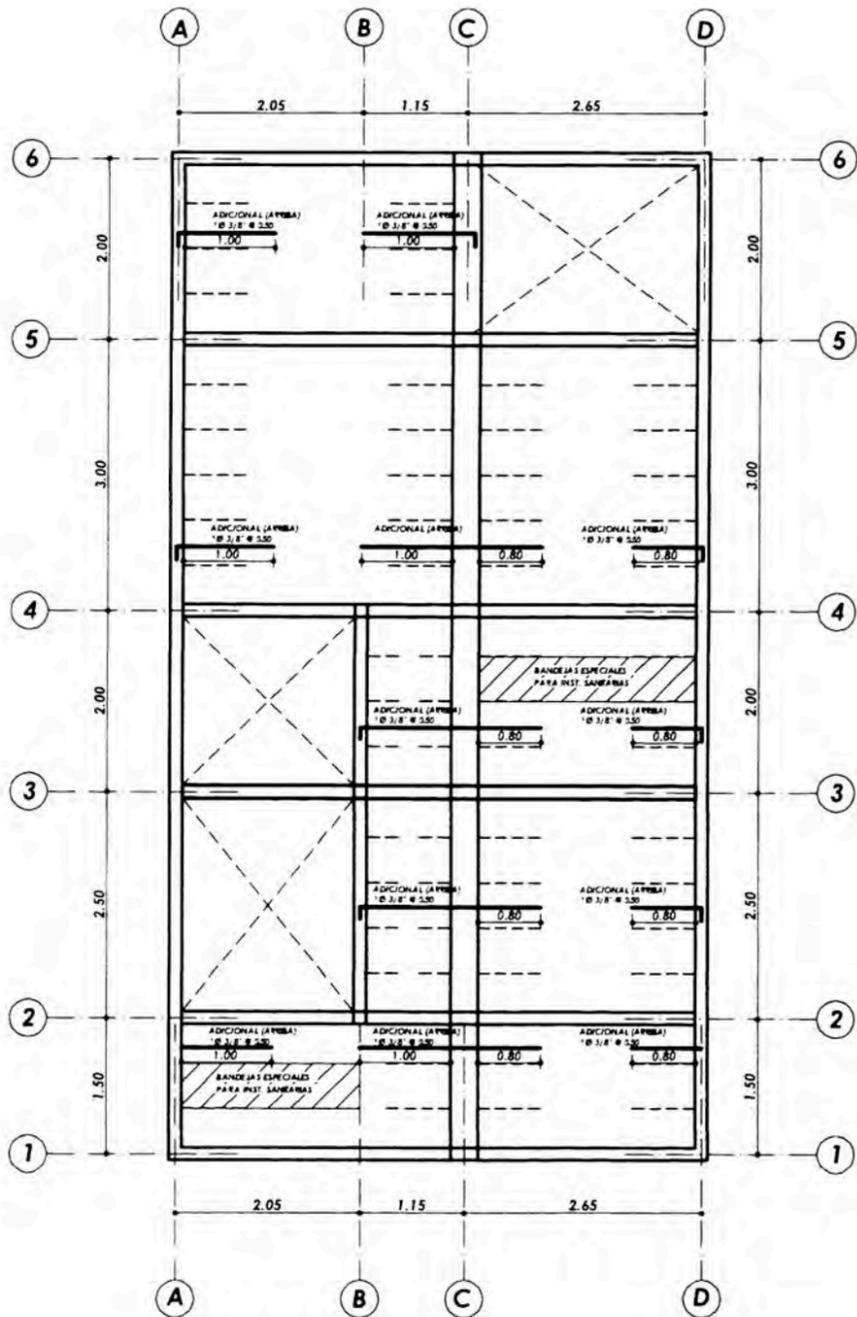
MUROS ESTRUCTURALES

ALFÉIZAR / TABIQUE



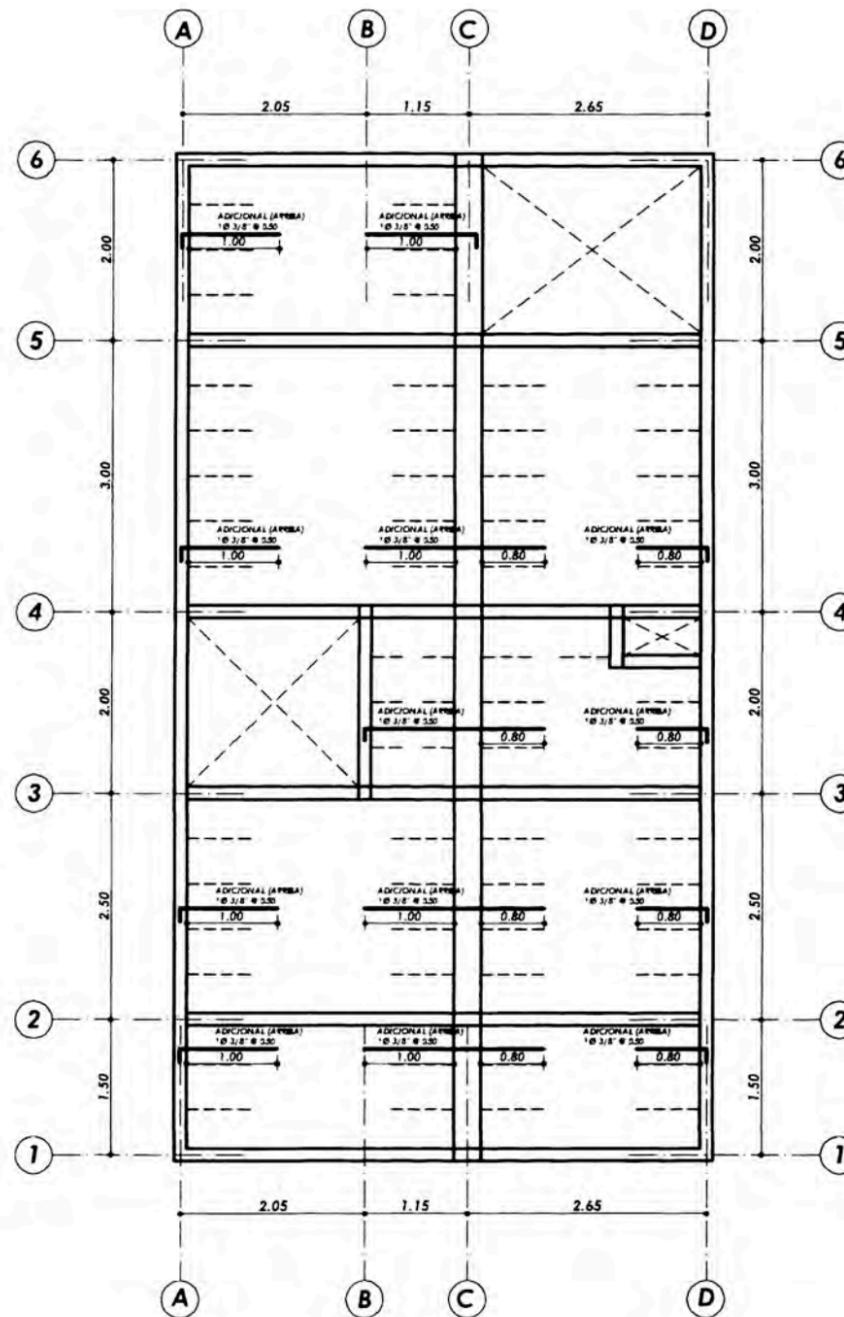
DETALLE REFUERZO HORIZONTAL ESC : 1/50

UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carrasco			
	PROYECTO	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Bapa"	
	PLANO	EMPLANTILLADO 1ª Y 2ª Nivel / Detalles - LA CASA B12	
INSTITUCIÓN	PIURA-PIURA	ESCALA	1/50
FECHA	MAR-2006	LIBRO	E02



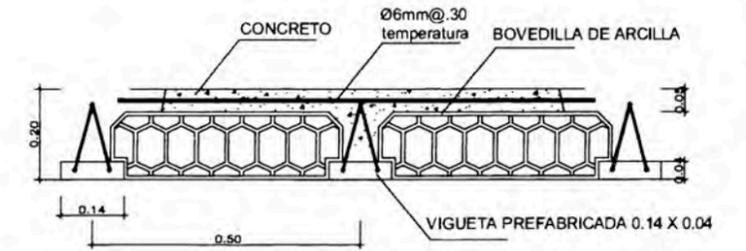
ALIGERADO PRIMER NIVEL

h=20cm S/C=200kg/cm² f'c=210kg/cm²
ESC 1/50



ALIGERADO SEGUNDO NIVEL

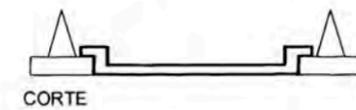
h=20cm S/C=200kg/cm² f'c=210kg/cm²
ESC 1/50



DETALLE DEL ALIGERADO
CONCRETO f'c=210kg/cm²
ESCALA: 1/10

ALIGERADO CON VIGUETAS PREFABRICADAS				
REFUERZO	Ø	N	f _y (kg/cm ²)	f'c (kg/cm ²)
POSITIVO	6 mm	2	5000	210
NEGATIVO	8 mm	1	5000	210
ADICIONAL	3/8"	1	4200	210

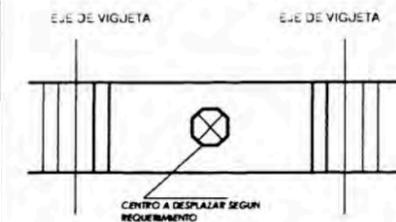
ESCALA: 1/10



CORTE

BANDEJA ESPECIAL
INST. SANITARIAS

ESCALA: 1/10



PLANTA



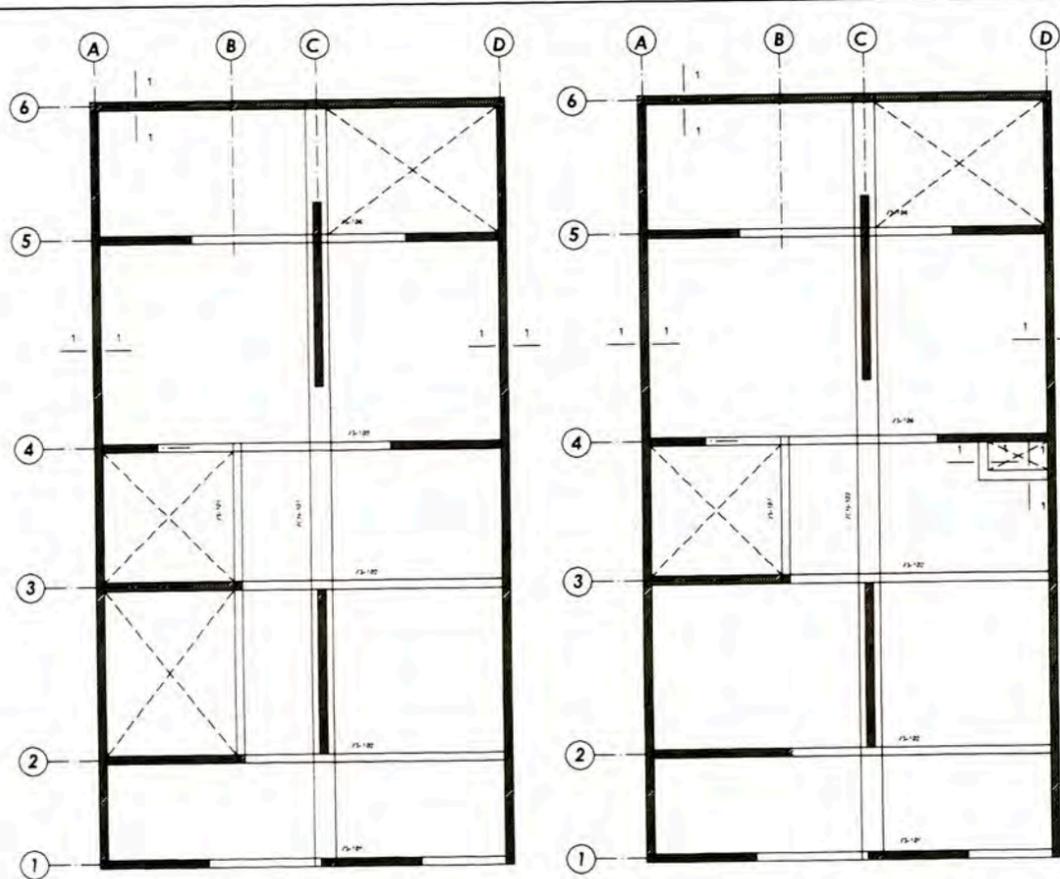
CORTE

BANDEJA ESPECIAL
CENTRO DE LUZ

UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005

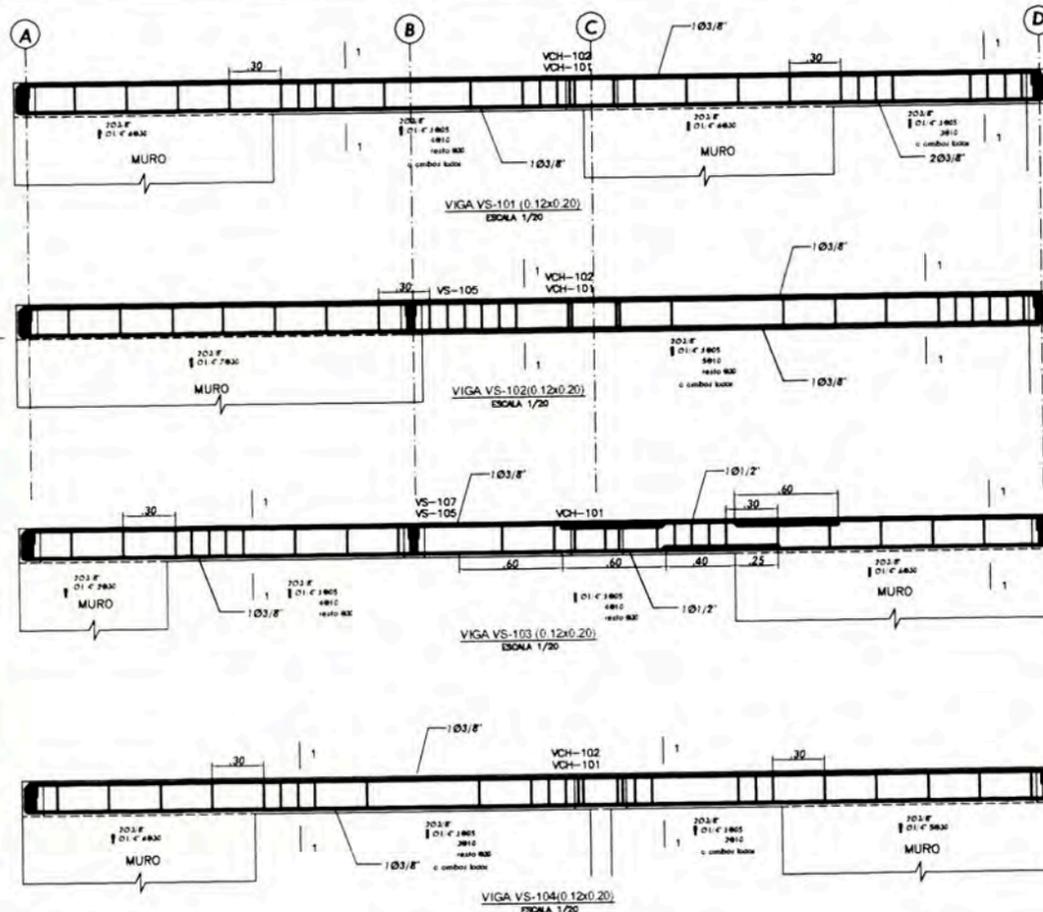
Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carrasco

GRUPO: 4 DELTA	PROYECTO: VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	LÁMINA: E03
	PLANO: ENCOFRADO 1° y 2° Nivel / Detalles - Sistema FRTH	
	UBICACION: PIURA-PIURA		ESCALA: 1/50	FECHA: MAR-2006



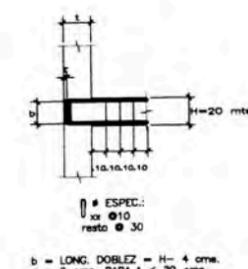
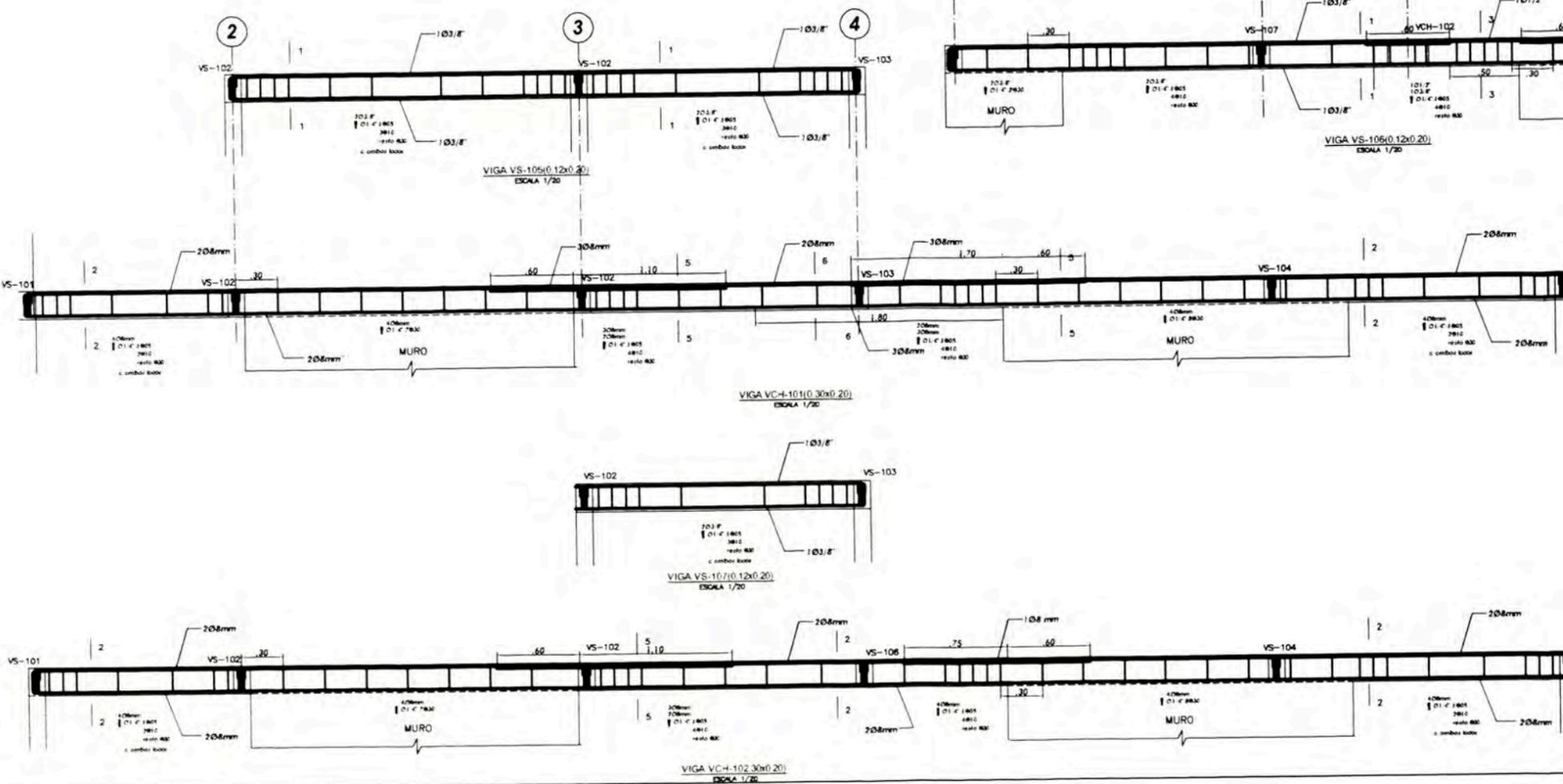
PLANTA PRIMER NIVEL
ESCALA 1/50

PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESCALA 1/50



SECCIONES
ESCALA 1/10

SECCION	VIGA SOLERA
SECCION 1-1	SUPERIOR: 1Ø3/8 INFERIOR: 1Ø3/8 Ø1/4
SECCION 2-2	SUPERIOR: 2Ø8mm INFERIOR: 2Ø8mm Ø1/4
SECCION 3-3	SUPERIOR: 1Ø1/2 INFERIOR: 1Ø3/8 Ø1/4
SECCION 4-4	SUPERIOR: 1Ø3/8 INFERIOR: 1Ø1/2 Ø1/4
SECCION 5-5	SUPERIOR: 3Ø8mm INFERIOR: 2Ø8mm Ø1/4
SECCION 6-6	SUPERIOR: 2Ø8mm INFERIOR: 3Ø8mm Ø1/4



DETALLE DEL ANCLAJE DE LOS Ø DE LA VIGA EN MUROS

ESPECIFICACIONES TECNICAS:
 CONCRETO ARMADO:
 VIGAS: $f'c=210$ k/cm²
 ACERO DE REFUERZO: $f'y=4200$ k/cm²
 CEMENTO PORTLAND TIPO II
 RECUBRIMIENTO 2.5 CM
 NOTA: EL Ø 1/4" SERA CORRUGADO
 LAS VIGAS PERIMETRALES, CORRESPONDIENTES A LOS EJES 1,6, A Y D TENDRAN LA MISMA SECCION QUE VS-101:
 REFUERZO TRANSVERSAL: Ø 1/4" @ 0.30 cm
 REFUERZO LONGITUDINAL: 2 Ø 3/8"

UNI - FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - TITULACION 2005

Bachiller: Gabriel Antonio Mendoza Carasco

PROYECTO	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"
PLANO	VIGAS - Sistema LA CASA - Bloque B-12
PROYECTANTE	PIURA-PIURA
ESCALA	INDICADA
FECHA	MAR-2006

E04

Anexo 5: Análisis de Costos Unitarios

Partida 2.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO						
						Costo unitario directo por
Rendimiento	m3/DIA	MO. 45	EQ. 45			: m3
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						14.25
401070002	SC ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3		1.00	14.25	14.25
						14.25

Partida 3:01:01 SOLADOS CONCRETO f'c=100 kg/cm2 h=2"						
						Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120	EQ. 120			: m2
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						7.88
147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.00	0.07	11.41	0.76
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.07	11.41	0.76
147010003	OFICIAL	hh	1.00	0.07	10.23	0.68
147010004	PEON	hh	4.00	0.27	9.23	2.46
						4.66
Materiales						
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.03	16.30	0.49
238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.09	18.00	1.62
						2.11
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	4.66	0.14
349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.00	0.07	14.51	0.97
						1.11

Partida 03.02.01.01 CONCRETO EN PLATEA DE CIMENTACION f'c=175kg/cm2						
						Costo unitario directo por
Rendimiento	m3/DIA	MO. 80	EQ. 80			: m3
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						223.12
147010001	CAPATAZ	hh	0.20	0.02	12.00	0.24
147010002	OPERARIO	hh	2.00	0.20	11.41	2.28
147010004	PEON	hh	6.00	0.60	9.23	5.54
						8.06
Materiales						
221010002	CONCRETO PREMEZCLADO PREMIX T.I f'c=175 kg/cm2	m3		1.03	184.50	190.04
						190.04
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	8.06	0.24
348220006	BOMBA DE CONCRETO 10m3/h	m3		1.00	23.50	23.50
349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.00	0.20	6.40	1.28
						25.02

Partida 03.02.01.02 ENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACION						
						Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14	EQ. 14			: m2
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						29.46
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0571	12.00	0.69
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.5714	11.41	6.52
147010003	OFICIAL	hh	1.00	0.5714	10.23	5.85
147010004	PEON	hh	0.50	0.2857	9.23	2.64
						15.70
Materiales						
202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.10	2.90	0.29
202010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.14	1.96	0.27
243040000	MADERA TORNILLO	p2		4.30	2.96	12.73
						13.29
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	15.70	0.47
						0.47

Partida		03.02.01.03 MALLA DE ACERO 3/8" C/19.5CM					Costo unitario directo por
Rendimiento	kg/DIA	MO. 500		EQ. 500		: kg	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0016	12.00	0.02	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.0160	11.41	0.18	
147010004	PEON	hh	1.00	0.0160	9.23	0.15	
Materiales							
202990001	MALLA DE ACERO FY=4200KG/CM2 DE 3/8" C/0.195M	kg		1.00	2.13	2.13	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.35	0.01	
						2.49	

Partida		03.02.02.01 CONCRETO PREMEZCLADO f'c=175kg/cm2 EN VIGAS					Costo unitario directo por
Rendimiento	m3/DIA	MO. 45		EQ. 45		: m3	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	1.00	0.1778	12.00	2.13	
147010002	OPERARIO	hh	2.00	0.3556	11.41	4.06	
147010004	PEON	hh	5.00	0.8889	9.23	8.20	
Materiales							
221010026	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2	m3		1.03	204.00	210.12	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	14.39	0.43	
348220006	BOMBA DE CONCRETO 10m3/h	m3		1.00	23.50	23.50	
349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	2.00	0.36	6.40	2.28	
						250.72	
						26.21	

Partida		03.02.02.02 ACERO GRADO 60 EN VIGAS					Costo unitario directo por
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250		EQ. 250		: kg	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0032	12.00	0.04	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.0320	11.41	0.37	
147010003	OFICIAL	hh	1.00	0.0320	10.23	0.33	
Materiales							
202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.04	2.90	0.10	
203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.06	2.11	2.24	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.74	0.04	
348080066	CIZALLA	hm	0.32	0.01	4.95	0.05	
						3.17	
						0.09	

Partida		03.02.02.03 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL EN VIGAS					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10		EQ. 10		: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.08	12.00	0.96	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.80	11.41	9.13	
147010003	OFICIAL	hh	1.00	0.80	10.23	8.18	
147010004	PEON	hh	0.50	0.40	9.23	3.69	
Materiales							
202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.21	2.90	0.61	
202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.24	1.96	0.47	
243040000	MADERA TORNILLO	p2		6.71	2.96	19.86	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	21.96	0.66	
						43.56	
						20.94	
						0.66	

Partida		03.02.03.01 SISTEMA ALITEC					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. EQ.				: m2	
						26.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
217640001	VIGUETA ALITEC Y LADRILLO (17cm)	m2		1.00	26.25	26.25	
						26.25	

Partida		03.02.03.02 COLOCACION DE VIGUETAS Y LADRILLO ALITEC					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50		EQ. 50		: m2	
						3.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.02	12.00	0.19	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.16	11.41	1.83	
147010003	OFICIAL	hh	1.00	0.16	10.23	1.64	
						3.66	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	3.66	0.11	
						0.11	

Partida		03.02.03.03 CONCRETO PREMEZCLADO f'c=175kg/cm2 EN LOSA ALIGERADA					Costo unitario directo por
Rendimiento	m3/DIA	MO. 80		EQ. 80		: m3	
						243.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.20	0.02	12.00	0.24	
147010002	OPERARIO	hh	2.00	0.20	11.41	2.28	
147010004	PEON	hh	6.00	0.60	9.23	5.54	
						8.06	
Materiales							
221010026	CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2	m3		1.03	204.00	210.12	
						210.12	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	8.06	0.24	
348220006	BOMBA DE CONCRETO 10m3/h	m3		1.00	23.50	23.50	
349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40*	hm	2.00	0.20	6.40	1.28	
						25.02	

Partida		03.02.03.04 ACERO EN LOSAS ALIGERADAS GRADO 60					Costo unitario directo por
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250		EQ. 250		: kg	
						3.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.00	12.00	0.04	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.03	11.41	0.37	
147010003	OFICIAL	hh	1.00	0.03	10.23	0.33	
						0.74	
Materiales							
202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.04	2.90	0.10	
203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.06	2.11	2.24	
						2.34	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.74	0.02	
348080066	CIZALLA	hm	0.32	0.01	4.95	0.05	
						0.07	

Partida		03.02.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALITEC					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50		EQ. 50		: m2	
						6.91	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.016	12.00	0.19	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.16	11.41	1.83	
147010004	PEON	hh	1.00	0.16	9.23	1.48	
						3.50	
Materiales							
202010022	CLAVOS	kg		0.02	1.96	0.04	
243040000	MADERA TORNILLO	p2		1.10	2.96	3.26	
						3.30	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	3.50	0.11	
						0.11	

Partida		03.02.04.01 ACERO EN MURO DE ALBANILERIA ARMADA					Costo unitario directo por
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250		EQ. 250		: kg	
						3.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.0032	12	0.04	
147010002	OPERARIO	hh	1	0.032	11.41	0.37	
147010004	PEON	hh	1	0.032	9.23	0.3	
						0.71	
Materiales							
202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.035	2.9	0.1	
203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.06	2.11	2.24	
						2.34	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3	0.71	0.02	
348080066	CIZALLA	hm	0.32	0.0102	4.95	0.05	
						0.07	

Partida		03.02.04.02 1RA HILADA DE APILABLOCK DE 12x30x15 CM					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6		EQ. 6		: m2	
						44.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.13	12.00	1.60	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.33	11.41	15.21	
147010004	PEON	hh	0.50	0.67	9.23	6.15	
						22.96	
Materiales							
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.00	32.50	0.04	
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.01	16.30	0.16	
223010002	APILABLOCK 12x30x15 TIPO V ABIERTO	mil		0.02	925.00	17.02	
223010003	APILABLOCK 12x30x15 TIPO V CERRADO	mil		0.00	925.00	2.31	
223010004	MEDIO APILABLOCK 12x30x15 TIPO V	mil		0.00	462.50	1.16	
229030100	CAL HIDRATADA DE 30 Kg	bls		0.00	3.00	0.01	
						20.70	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	22.96	0.69	
						0.69	

Partida		03.02.04.03 APILADO DE APILABLOCK DE 12x30x15 CM					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 21		EQ. 21		: m2	
						28.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0381	12.00	0.46	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.3810	11.41	4.35	
147010004	PEON	hh	0.50	0.1905	9.23	1.76	
						6.57	
Materiales							
223010002	APILABLOCK 12x30x15 TIPO V ABIERTO	mil		0.0194	925.00	17.95	
223010003	APILABLOCK 12x30x15 TIPO V CERRADO	mil		0.0026	925.00	2.41	
223010004	MEDIO APILABLOCK 12x30x15 TIPO V	mil		0.0026	462.50	1.20	
243550002	MADERA ANDAMIAJE	p2		0.0510	2.72	0.14	
						21.70	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.57	0.20	
						0.20	

Partida		03.02.04.04 CONCRETO LIQUIDO EN MURO DE 12cm					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 85		EQ. 85		: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0094	12.00	0.11	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.0941	11.41	1.07	
147010004	PEON	hh	4.00	0.3765	9.23	3.48	
						4.66	
Materiales							
202010022	CLAVOS	kg		0.0160	1.96	0.03	
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0361	32.50	1.17	
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3003	16.30	4.89	
243550002	MADERA ANDAMIAJE	p2		0.0164	2.72	0.04	
						6.13	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.66	0.14	
349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.00	0.0941	14.51	1.37	
						1.51	

Partida		4:01:01 TARRAJEO PRIMARIO RAYADO CON CEMENTO-CAL-ARENA					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14		EQ. 14		: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0571	12.00	0.69	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.5709	11.41	6.51	
147010004	PEON	hh	0.50	0.2857	9.23	2.64	
						9.84	
Materiales							
202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0300	1.96	0.06	
204000000	ARENA FINA	m3		0.0150	13.50	0.20	
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.0700	16.30	1.14	
229030100	CAL HIDRATADA DE 30 Kg	bls		0.0730	3.00	0.22	
239050000	AGUA	m3		0.0040	6.00	0.02	
243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.5200	2.96	1.54	
						3.18	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.84	0.30	
						0.30	

Partida		4:01:02 ENLUCIDO DE YESO SOBRE MURO DE LADRILLO					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20		EQ. 20		: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.040	12.00	0.48	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.400	11.41	4.56	
147010004	PEON	hh	0.50	0.200	9.23	1.85	
						6.89	
Materiales							
202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.030	1.96	0.06	
229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.275	6.50	1.79	
243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.520	2.96	1.54	
						3.39	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.000	6.89	0.21	
						0.21	

Partida		4:02:01 CIELORRASOS CON YESO SIN CINTA L=1 cm					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. EQ.				: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh		0.06	12.00	0.72	
147010002	OPERARIO	hh		0.57	11.41	6.50	
147010004	PEON	hh		0.45	9.23	4.15	
Materiales							
202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.03	1.96	0.06	
229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.28	6.50	1.79	
243040000	MADERA TORNILLO	p2		2.00	2.96	5.92	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		4.50	11.37	0.51	
						19.65	

Partida		4:03:01 PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUNADO					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14		EQ. 14		: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0571	12.00	0.69	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.5714	11.41	6.52	
147010004	PEON	hh	0.50	0.2857	9.23	2.64	
Materiales							
204000000	ARENA FINA	m3		0.0055	13.50	0.07	
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.1800	16.30	2.93	
239050000	AGUA	m3		0.0010	6.00	0.01	
243000032	REGLA DE MADERA	p2		0.0700	14.00	0.98	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.85	0.30	
						14.14	

Partida		4:04:01 ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 4		EQ. 4		: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.200	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.000	11.41	22.82	
147010004	PEON	hh	0.33	0.660	9.23	6.09	
Materiales							
204000000	ARENA FINA	m3		0.021	13.50	0.28	
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.187	16.30	3.05	
224030009	MAYOLICA COLOR PRIMERA 15 cm X 15 cm	m2		1.050	17.00	17.85	
230000002	PORCELANA	kg		0.195	15.00	2.93	
239050000	AGUA	m3		0.004	6.00	0.02	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.000	31.31	0.94	
						56.38	

Partida		4:05:01 PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY					Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2.16		EQ. 2.16		: m2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subcontrato							
147010002	SERVICIO DE CARPINTERIA : FABRICACION, COLOCACION Y PINTADO DE PUERTAS, INC MATERIALES Y COLOCACION DE CHAPA, NO INC CHAPA NI BISAGRAS	m2		1.00	67.83	67.83	
						67.83	

Partida		4:06:01 CERRADURA Y BISAGRAS PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4		EQ. 4		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
226070055	CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	u		1.00	30.00	30.00	
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		3.00	1.50	4.50	
						34.50	

Partida		4:06:01 CERRADURA CILINDRICA Y BISAGRAS PARA PUERTA INTERIOR					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4	EQ. 4			: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
226070055	CERRADURA CILINDRICA TIPO GOAL DORMITORIO	u		1.00	12.52	12.52	
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		3.00	1.50	4.50	
						17.02	

Partida		4:06:01 CERRADURA Y BISAGRAS PUERTA BANO SEGURO INTERNO					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4	EQ. 4			: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
226070055	CERRADURA CILINDRICA TIPO GOAL BANO	u		1.00	12.52	12.52	
226160005	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	par		3.00	1.50	4.50	
						17.02	

Partida		4:07:01 VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO					Costo unitario directo por
Rendimiento	p2/DIA	MO. 60	EQ. 60			: p2	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0133	12.00	0.16	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.1333	11.41	1.52	
147010004	PEON	hh	0.25	0.0333	9.23	0.31	
						1.99	
Materiales							
279000007	VIDRIO TRANSPARENTE INCOLORO CRUDO MEDIODOBLE	p2		1.05	0.36	0.38	
						0.38	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	1.99	0.06	
						0.06	

Partida		4:08:01 LAVATORIO ECONOMICO					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 5	EQ. 5			: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	SERVICIO DE COLOCACION COMUN DE APARATOS INC CONSUMIBLES	gib		1.00	25.00	25.00	
						25.00	
Materiales							
210040098	LAVATORIO BLANCO ECONOMICO CELIMA INC.ACESORIOS	u		1.00	65.55	65.55	
210130063	LLAVE PARA LAVATORIO CAPUCHINA DE 1/2"	u		1.00	18.50	18.50	
						84.05	

Partida		4:08:01 LAVADERO DE FIBRA DE VIDRIO					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 5	EQ. 5			: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	SERVICIO DE COLOCACION COMUN DE APARATOS INC CONSUMIBLES	gib		1.00	25.00	25.00	
						25.00	
Materiales							
210040098	LAVADERO DE FIBRA DE VIDRIO INC ACCESORIOS	u		1.00	99.16	99.16	
210130063	LLAVE PARA LAVADERO DE 1/2"	u		1.00	18.50	18.50	
						117.66	

Partida		4:08:01 LAVADERO DE GRANITO					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 5	EQ. 5			: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	SERVICIO DE COLOCACION COMUN DE APARATOS INC CONSUMIBLES	gib		1.00	25.00	25.00	
						25.00	
Materiales							
210040098	LAVADERO DE GRANITO DE VIDRIO INC ACCESORIOS	u		1.00	58.82	58.82	
210130063	LLAVE PARA LAVADERO TIPO CANO DE 1/2"	u		1.00	15.00	15.00	
						73.90	

Partida		4:08:01 INODORO ECONOMICO				Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 5	EQ. 5			: pza
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						125.84
147010001	SERVICIO DE COLOCACION COMUN DE APARATOS INC CONSUMIBLES	glb		1.00	25.00	25.00
						25.00
Materiales						
210040098	INODORO BLANCO ECONOMICO CELIMA INC ACCESORIOS	u		1.00	100.84	100.84
						100.84

Partida		4:01:01 COBERTURA CON PLANCHAS ONDULADAS				Costo unitario directo por
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14	EQ. 14			: m2
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						36.57
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.0571	12.00	0.69
147010002	OPERARIO	hh	0.999	0.5709	11.41	6.51
147010004	PEON	hh	0.50	0.2857	9.23	2.64
						9.84
Materiales						
202010005	TIRAFONES 76MM	cto		0.03	1.48	0.04
204000000	MADERA TORNILLO	p2		2.43	2.96	7.20
221000001	PLANCHA ONDULADA FIBROCEMENTO PERFIL 4 DE 1.10x2.44	pza		0.23	28.93	6.75
229030100	PLANCHA ONDULADA POLICARBONATO PERFIL 4 DE 1.10x2.44	pza		0.23	31.80	7.42
239050000	PERNOS EXAGONALES G2 7"x3/8"	cto		0.03	115.50	3.77
243040000	SERVICIO DE CORTEPERFIL 4 LONGITUDINAL	pza		0.47	1.79	0.84
						26.03
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	9.84	0.30
337010012	TALADRO LECTRICO	hm		0.1427	2.79	0.40
						0.70

Partida		5:01:01 SALIDA DE DESAGUE DE 2"				Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 4	EQ. 4			: pto
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						72.7
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	12.00	2.40
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.00	11.41	22.82
147010004	PEON	hh	1.00	2.00	9.23	18.46
						43.68
Materiales						
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.025	21.75	0.54
272170003	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	u		1.00	12.00	12.00
272320001	YEE PVC SAL 4"	u		1.05	4.95	5.20
273010009	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza		0.35	7.61	2.66
273110004	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza		1.05	6.96	7.31
						27.71
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	43.68	1.31
						1.31

Partida		5:01:02 SALIDA DE DESAGUE DE 4"				Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 4	EQ. 4			: pto
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						87.59
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	12.00	2.40
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.00	11.41	22.82
147010004	PEON	hh	1.00	2.00	9.23	18.46
						43.68
Materiales						
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.015	21.75	0.33
272170003	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	u		2.00	12.00	24.00
272320001	YEE PVC SAL 4"	u		1.50	4.95	7.43
273010009	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza		0.35	7.61	2.66
273110004	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza		1.05	6.96	7.31
						41.73
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	43.68	2.18
						2.18

Partida		5:01:03 TUBERIA DE PVC SAL 2"					Costo unitario directo por
Rendimiento	m/DIA	MO. 20		EQ. 20		: m	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.04	12.00	0.48	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.40	11.41	4.56	
147010004	PEON	hh	2.00	0.80	9.23	7.38	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273010007	TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m	pza		0.35	2.95	1.03	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.42	0.37	
						13.89	

Partida		5:01:04 TUBERIA DE PVC SAL 4"					Costo unitario directo por
Rendimiento	m/DIA	MO. 20		EQ. 20		: m	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.04	12.00	0.48	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.40	11.41	4.56	
147010004	PEON	hh	2.00	0.80	9.23	7.38	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273010009	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza		0.35	7.61	2.66	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.42	0.37	
						15.52	

Partida		5:01:05 TUBERIA DE CSN 4"					Costo unitario directo por
Rendimiento	m/DIA	MO. 20		EQ. 20		: m	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.04	12.00	0.48	
147010002	OPERARIO	hh	2.00	0.80	11.41	9.13	
147010004	PEON	hh	2.00	0.80	9.23	7.38	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273010009	TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m	pza		0.35	7.61	2.66	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	16.99	0.51	
						20.23	

Partida		5:01:06 CODO PVC SAL 2"X45°					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273110052	CODO PVC SAL 2" X 45°	pza		1.05	1.72	1.81	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						14.87	

Partida		5:01:07 CODO PVC SAL 2"X90°					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273110002	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza		1.05	1.72	1.81	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						14.87	

Partida		5:01:08 CODO PVC SAL 4"X45°					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 6		EQ. 6		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.1333	12.00	1.60	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.3333	11.41	15.21	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273110054	CODO PVC SAL 4" X 45°	pza		1.05	6.12	6.43	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	16.81	0.50	
						23.81	

Partida		5:01:09 CODO PVC SAL 4"X90°					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 6		EQ. 6		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.1333	12.00	1.60	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.3333	11.41	15.21	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.00	21.75	0.07	
273110004	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza		1.05	6.96	7.31	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	16.81	0.50	
						16.81	

Partida		5:01:10 TEE PVC SAL 2"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273160007	YEE PVC SAL DE 4" X 4"	pza		1.05	10.73	11.27	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						12.61	

Partida		5:01:11 TEE PVC SAL 4"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
						24.33	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
						12.61	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273160007	YEE PVC SAL DE 4" X 4"	pza		1.05	10.73	11.27	
						11.34	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						0.38	

Partida		5:01:12 YEE PVC SAL 2"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
						24.33	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
						12.61	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273160007	YEE PVC SAL DE 4" X 4"	pza		1.05	10.73	11.27	
						11.34	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						0.38	

Partida		5:01:13 YEE PVC SAL 4"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
						24.33	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
						12.61	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273160007	YEE PVC SAL DE 4" X 4"	pza		1.05	10.73	11.27	
						11.34	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						0.38	

Partida		5:01:14 SUMIDEROS DE 2"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4		EQ. 4		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
						68.94	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.00	11.41	22.82	
147010004	PEON	hh	0.50	1.00	9.23	9.23	
						34.45	
Materiales							
210270001	SUMIDERO CROMADO DE 2"	u		1.00	19.00	19.00	
272130009	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m		1.00	2.95	2.95	
272140001	CODO PVC SAL DE 2" X 90°	u		1.00	2.54	2.54	
272160029	RAMAL TEE DOBLE CON REDUCCION PVC SAL 4" A 2"	u		1.00	10.00	10.00	
						34.49	

Partida		5:01:15 REGISTROS DE BRONCE DE 4"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 4		EQ. 4		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.00	11.41	22.82	
147010004	PEON	hh	0.50	1.00	9.23	9.23	
Materiales							
210230003	REGISTRO DE BRONCE DE 4"	u		1.00	19.00	19.00	
272140003	CODO PVC SAL DE 4" X 90°	u		1.00	8.30	8.30	
272170003	TEE SANITARIA SIMPLE PVC SAL DE 4"	u		1.00	12.00	12.00	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	34.45	1.03	
						74.78	

Partida		5:01:16 SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 25		EQ. 25		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.03	12.00	0.38	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.32	11.41	3.65	
147010003	OFICIAL	hh	1.00	0.32	10.23	3.27	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.003	21.75	0.07	
273230001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza		1.05	4.80	5.04	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	7.30	0.22	
						12.63	

Partida		5:01:17 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 3		EQ. 3		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.100	0.2667	12.000	3.200	
147010002	OPERARIO	hh	2.000	5.3333	11.410	60.850	
147010004	PEON	hh	0.750	2.0000	9.230	18.460	
Materiales							
204000000	ARENA FINA	m3		0.030	13.500	0.410	
221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis		0.750	16.300	12.230	
238000000	HORMIGÓN (PUESTO EN OBRA)	m3		0.010	18.000	0.180	
239050000	AGUA	m3		0.010	6.000	0.060	
250010000	TAPA PARA CAJA DE DESAGUE DE FIERRO FUNDIDO DE 12" X 24"	u		1.000	52.750	52.750	
250010005	TAPA CON MARCO FIERRO FUNDIDO DE DESAGUE 12" X 24"	pza		1.000	90.000	90.000	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.000	82.510	2.480	
						2.480	
						82.510	

Partida		5:02:01 SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 3		EQ. 3		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.2667	12.00	3.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.6667	11.41	30.43	
147010004	PEON	hh	0.50	1.3333	9.23	12.31	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.004	21.75	0.09	
272000081	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 1/2"	m		2.17	2.40	5.21	
272000082	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 3/4"	m		1.15	18.50	21.28	
272060001	CODO PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 3/4" X 90°	u		3.46	2.70	9.34	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	45.94	1.38	
						1.38	
						45.94	

Partida		5:02:02 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP					Costo unitario directo por
Rendimiento	m/DIA	MO. 25		EQ. 25		: m	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.19	0.0608	12.00	0.73	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.320	11.41	3.65	
147010004	PEON	hh	1.00	0.320	9.23	2.95	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.004	21.75	0.09	
272000081	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 1/2"	m		1.03	2.40	2.47	
272070000	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1/2"	u		1.01	1.42	1.43	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	7.33	0.22	
						11.54	

Partida		5:02:03 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP					Costo unitario directo por
Rendimiento	m/DIA	MO. 25		EQ. 25		: m	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.032	12.00	0.38	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	0.32	11.41	3.65	
147010004	PEON	hh	1.00	0.32	9.23	2.95	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.00	21.75	0.09	
272000030	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 C/R. 3/4" X 5m	u		1.05	3.80	3.99	
272070001	TEE PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 3/4"	u		1.01	2.61	2.64	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	6.98	0.21	
						13.91	

Partida		5:02:04 CODO PVC AGUA C-10 1/2"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.00	21.75	0.07	
272060010	CODO PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1/2" X 90°	u		1.00	1.16	1.16	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						14.22	

Partida		5:02:05 CODO PVC AGUA C-10 3/4"					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 8		EQ. 8		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.10	12.00	1.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.00	11.41	11.41	
Materiales							
230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	L		0.00	21.75	0.07	
272060001	CODO PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 3/4" X 90°	u		1.00	2.70	2.70	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	12.61	0.38	
						15.76	

Partida		6:01:01 CENTRO DE LUZ					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 5		EQ. 5		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.1	0.16	12.00	1.92	
147010002	OPERARIO	hh	1	1.60	11.41	18.26	
147010004	PEON	hh	1	1.60	9.23	14.77	
Materiales							
207010000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	m		18.00	0.50	9.00	
212080008	WALL SOCKET DE BAKELITA	u		1.00	5.21	5.21	
212090049	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 2 1/8 "	u		1.00	0.96	0.96	
229040003	CINTA AISLANTE	u		0.10	2.50	0.25	
230460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.01	27.00	0.27	
274010010	TUBO PVC SAP E/C PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	u		1.50	3.60	5.40	
274020002	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	pza		3.00	0.95	2.85	
274040002	CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	pza		3.00	0.62	1.86	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	34.95	1.05	
						61.80	

Partida		6:01:02 SALIDA PARA BRAQUETES					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 5		EQ. 5		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.16	12.00	1.92	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.60	11.41	18.26	
147010004	PEON	hh	1.00	1.60	9.23	14.77	
Materiales							
207010000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	m		18.00	0.50	9.00	
212090049	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 2 1/8 "	u		1.00	0.96	0.96	
229040003	CINTA AISLANTE	u		0.10	2.50	0.25	
230460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.01	27.00	0.27	
274010010	TUBO PVC SAP E/C PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	u		1.05	3.60	3.78	
274020002	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	pza		3.00	0.95	2.85	
274040002	CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	pza		3.00	0.62	1.86	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	34.95	1.05	
						54.97	

Partida		6:01:03 SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 6		EQ. 6		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.13	12.00	1.60	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.33	11.41	15.21	
147010004	PEON	hh	1.00	1.33	9.23	12.31	
Materiales							
207010000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	m		18.00	0.50	9.00	
212030040	INTERRUPTOR BIPOLAR	pza		1.00	6.39	6.39	
212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LIVIANA DE 4" X 2 1/8"	u		1.00	0.86	0.86	
229040003	CINTA AISLANTE	u		0.10	2.50	0.25	
230460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.04	27.00	1.16	
230990019	LJA	u		0.04	0.70	0.03	
274010010	TUBO PVC SAP E/C PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	u		1.20	3.60	4.32	
274020002	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	pza		2.00	0.95	1.90	
274030005	UNION PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 3/4"	u		2.00	0.65	1.30	
274040002	CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	pza		2.00	0.62	1.24	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	29.12	0.87	
337520087	HOJAS DE SIERRA	u		0.04	1.50	0.06	
						56.5	
						0.93	

Partida		6:01:04 SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 4		EQ. 4		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.00	11.41	22.82	
147010004	PEON	hh	1.00	2.00	9.23	18.46	
Materiales							
206500051	CONECTOR A CAJA PVC DE 3/4"	pza		2.00	0.75	1.50	
207010000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	m		21.00	0.50	10.50	
212030039	INTERRUPTOR DOBLE	pza		1.00	6.39	6.39	
212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LIVIANA DE 4" X 2 1/8"	u		1.00	0.86	0.86	
229040003	CINTA AISLANTE	u		0.10	2.50	0.25	
230460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.02	27.00	0.54	
274010010	TUBO PVC SAP E/C PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	u		2.35	3.60	8.46	
274020002	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	pza		2.00	0.95	1.90	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	43.68	1.31	
						75.39	

Partida		6:01:05 SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 4		EQ. 4		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.00	11.41	22.82	
147010004	PEON	hh	1.00	2.00	9.23	18.46	
Materiales							
207010000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	m		26.00	0.50	13.00	
212030045	INTERRUPTOR CONMUTACION	pza		2.00	6.39	12.78	
212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LIVIANA DE 4" X 2 1/8"	u		2.00	0.86	1.72	
229040003	CINTA AISLANTE	u		0.10	2.50	0.25	
230460036	PEGAMENTO PARA PVC	L		0.04	27.00	1.16	
230990019	LJJA	u		0.04	0.70	0.03	
274010010	TUBO PVC SAP E/C PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	u		1.20	3.60	4.32	
274020002	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	pza		4.00	0.95	3.80	
274030005	UNION PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 3/4"	u		4.00	0.65	2.60	
274040002	CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	pza		4.00	0.62	2.48	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	43.68	1.31	
337520087	HOJAS DE SIERRA	u		0.04	1.50	0.06	
						87.19	

Partida		6:02:01 SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 5		EQ. 5		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.16	12.00	1.92	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.60	11.41	18.26	
147010004	PEON	hh	1.00	1.60	9.23	14.77	
Materiales							
207010000	CABLE TW # 14 AWG 2.5 mm2	m		8.15	0.50	4.08	
207010001	CABLE TW # 12 AWG - 4 mm2	m		17.00	0.65	11.05	
212010018	TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE + TOMA TIERRA	u		1.00	7.00	7.00	
212090049	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 2 1/8 "	u		1.43	0.96	1.37	
229040003	CINTA AISLANTE	u		0.10	2.50	0.25	
274010010	TUBO PVC SAP E/C PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	u		1.50	3.60	5.40	
274020002	CURVA PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 3/4"	pza		3.00	0.95	2.85	
274030005	UNION PVC SAP PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 3/4"	u		1.00	0.65	0.65	
274040002	CONEXION A CAJA PVC SAP 3/4"	pza		2.00	0.62	1.24	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	34.95	1.05	
						69.89	

Partida		6:03:01 SALIDA PARA THERMA CON PVC					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 5		EQ. 5		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.16	12.00	1.92	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	1.60	11.41	18.26	
147010004	PEON	hh	0.75	1.20	9.23	11.08	
Materiales							
207010001	CABLE TW # 12 AWG - 4 mm2	m		1.70	0.65	1.11	
212090003	CAJA OCTOGONAL GALVANIZADA LIVIANA 4" X 4" X 2 1/2	u		1.00	0.96	0.96	
212100044	PLACA SALIDA THERMA	u		1.00	3.00	3.00	
229040001	CINTA AISLANTE	rl		0.10	1.50	0.15	
274010018	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 5/8" X 3m	u		0.57	2.13	1.21	
274020021	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 5/8"	u		2.00	0.66	1.32	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	31.26	0.94	
						39.95	

Partida		6:04:01 SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 3		EQ. 3		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.2667	12.00	3.20	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.6667	11.41	30.43	
147010004	PEON	hh	0.75	2.00	9.23	18.46	
Materiales							
212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LIVIANA DE 4" X 2 1/8"	u		1.00	0.86	0.86	
212100026	PLACA DE SALIDA DE TELEVISION Y TELEFONO	u		1.00	3.00	3.00	
274010018	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 5/8" X 3m	u		1.40	2.13	2.98	
274020021	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 5/8"	u		1.00	0.66	0.66	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	52.09	1.56	
						61.15	

Partida		6:04:02 SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 4		EQ. 4		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.20	12.00	2.40	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	2.00	11.41	22.82	
147010004	PEON	hh	0.75	1.50	9.23	13.85	
Materiales							
212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LIVIANA DE 4" X 2 1/8"	u		1.00	0.86	0.86	
212100026	PLACA DE SALIDA DE TELEVISION Y TELEFONO	u		1.00	3.00	3.00	
274010018	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 5/8" X 3m	u		1.50	2.13	3.20	
274020021	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 5/8"	u		1.00	0.66	0.66	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	39.07	1.95	
						48.74	

Partida		6:04:03 SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC					Costo unitario directo por
Rendimiento	pto/DIA	MO. 2		EQ. 2		: pto	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.40	12.00	4.80	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	4.00	11.41	45.64	
147010004	PEON	hh	0.75	3.00	9.23	27.69	
						78.13	
Materiales							
207010027	CABLE TW # 18	m		9.00	0.27	2.43	
212040000	PULSADOR UNIPOLAR SIMPLE BAKELITA	u		1.00	4.23	4.23	
212050000	TIMBRE DING DONG	u		1.00	30.00	30.00	
212090004	CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA LIVIANA DE 4" X 2 1/8"	u		2.00	0.86	1.72	
229040001	CINTA AISLANTE	rl		0.10	1.50	0.15	
274010018	TUBERIA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS DE 5/8" X 3m	u		2.00	2.13	4.26	
274020020	CURVA PVC SEL PARA INSTALACIONES ELECTRICAS 1/2"	u		2.00	0.95	1.90	
						44.69	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	78.13	3.91	
						3.91	

Partida		6:05:01 TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS					Costo unitario directo por
Rendimiento	pza/DIA	MO. 2		EQ. 2		: pza	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.40	12.00	4.80	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	4.00	11.41	45.64	
147010004	PEON	hh	0.50	2.00	9.23	18.46	
						68.90	
Materiales							
212000047	TABLERO GABINETE METAL BARRA BRONCE 12 POLOS	pza		1.00	110.00	110.00	
						110.00	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	68.90	2.07	
						2.07	

Partida		6:05:02 POZO DE CONEXION A TIERRA					Costo unitario directo por
Rendimiento	und/DIA	MO. 1		EQ. 1		: und	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
147010001	CAPATAZ	hh	0.10	0.80	12.00	9.60	
147010002	OPERARIO	hh	1.00	8.00	11.41	91.28	
147010004	PEON	hh	1.00	8.00	9.23	73.84	
						174.72	
Materiales							
206010001	CABLE DE COBRE DESNUDO DURO 10 mm2	m		0.80	1.78	1.42	
206540012	GRAMPAS DE FIERRO DE 3/4"	pza		1.00	1.00	1.00	
230100001	VARILLA DE COBRE DE 3/4" X 2.40 m	u		1.00	100.00	100.00	
231510021	CAJA DE CONCRETO PARA POZO A TIERRA 0.49x0.49x0.50	u		1.00	44.16	44.16	
265000054	TUBO FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	m		0.80	60.00	48.00	
						194.58	
Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	174.72	5.24	
						5.24	

Partida		6:05:03 MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA					Costo unitario directo por
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1		EQ. 1		: glb	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subcontratos							
401010030	MURETE DE CONCRETO	glb		1.00	105.00	105.00	
401010031	CONEXION ELECTRICA	glb		1.00	105.00	105.00	
						210.00	