

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Civil



PROYECTO INMOBILIARIO
HABILITACIÓN URBANA URB. LOS CORALES-
IV ETAPA -PIURA
"SISTEMA CONSTRUCTIVO DRYWALL"

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO CIVIL

Vilma Mónica Laurencio Luna

Lima - Perú

2006

CAPITULO IV	VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA	
4.1.	Marco Teórico	60
4.2.	Factibilidad Técnica	62
4.3.	Análisis Económico – Financiero	65
4.4.	Conclusiones del Análisis Económico	82
CAPITULO V	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
5.1.	Comparación técnico económica con otros sistemas.	83
5.2.	Comparación en costos directos por módulos de vivienda.	92
CONCLUSIONES		106
RECOMENDACIONES		108
BIBLIOGRAFÍA		111
ANEXOS		112
PLANOS		129

RESUMEN

El Informe de Suficiencia titulado: *Habilitación Urbana Urb. Los Corales IV Etapa – Piura “Sistema Constructivo Drywall”*, está comprendido por el presente Resumen, Introducción y los siguientes capítulos:

El Capítulo I se denomina “Antecedentes” y comprende básicamente la localización, descripción y financiación del proyecto.

En el Capítulo II, denominado “Descripción general del Proyecto”, se describen los estudios básicos de ingeniería, tales como topografía, estudio de suelos con fines de cimentación, instalaciones eléctricas exteriores y estudio de impacto ambiental.

El Capítulo III “Proceso constructivo de las 40 viviendas Drywall” desarrolla y describe con fotos el proceso constructivo de las viviendas proyectadas con sistema de construcción en seco Drywall.

En el Capítulo IV se presenta la “Viabilidad técnica, económica y financiera”. Primeramente se sustenta con un marco teórico, seguidamente se describe la factibilidad técnica y luego se recalcula el análisis económico – financiero. Finalmente se obtienen las conclusiones del análisis económico - financiero.

En el Capítulo V “Discusión de Resultados” se elabora una comparación técnico económica con los otros sistemas y una comparación en costos directos por módulos de vivienda.

El informe concluye con las Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía, Anexos y Planos.

Con respecto al Sistema de Construcción en Seco, también conocido como Drywall, podemos decir que es uno de los productos en el sector construcción, que en los últimos años ha logrado un crecimiento muy importante en sus volúmenes de consumo.

Si bien es cierto se han desarrollado interesantes aplicaciones en interiores, en cines, centros comerciales y hospitales entre otras, en exteriores aun no se vienen aplicando en forma adecuada estos materiales y por el contrario, se vienen instalando productos en forma equivocada por un desconocimiento de las especificaciones del material y del adecuado procedimiento constructivo.

Es en ese sentido que se elabora este informe a fin de dar a conocer las especificaciones correctas de uso para un procedimiento constructivo óptimo de las viviendas y construcciones en drywall en general y en particular para un proyecto de interés social en Piura.

INTRODUCCION

El Informe de Suficiencia titulado: *Habilitación Urbana Urb. Los Corales IV Etapa – Piura “Sistema Constructivo Drywall”*, busca evaluar las ventajas y desventajas del sistema constructivo en mención para la construcción masiva de viviendas de interés social.

El presente Informe de Suficiencia propone el Sistema Drywall como alternativa para la construcción masiva de viviendas y pretende demostrar que es técnica y económicamente factible.

Este sistema posee grandes ventajas respecto a otros sistemas, las cuales iremos analizando a detalle en cada capítulo.

Actualmente, el Sistema Drywall es el sistema más usado de construcción de cerramiento prefabricado en el país. Se utiliza en la construcción de centros comerciales, hospitales, y edificios para oficinas, tanto para elementos interiores como exteriores. Además, por su menor costo por metro cuadrado frente a los sistemas tradicionales de ladrillo y/o concreto se demostrará que es una alternativa idónea para viviendas de interés social; ofreciéndonos además un producto final totalmente durable, seguro y sobre todo con un nivel de confort superior a cualquier otro tipo de sistema o material, logrando ambientes térmica y acústicamente más agradables para los usuarios.

A continuación se presenta algunas fotos de viviendas construidas en Drywall:



Foto A: Colocación completa de los paneles secos de Vivienda en Villa

Descripción : Paredes Exteriores – Superboard

Producto : Sistema de Construcción en Seco, Gyplac – Placa de Roca de Yeso, Superboard – Placa de Cemento.

Área : 450m²



Foto B: Colocación completa de los paneles secos de Vivienda en Ventanilla



Foto C: Acabados finales de Vivienda en Ventanilla

Descripción : Detalle de fachada en Superboard.

Producto : Sistema de Construcción en Seco.

Área : 120m²

CAPITULO I ANTECEDENTES

1.1. Localización

El proyecto inmobiliario: “Urbanización Los Corales IV Etapa” se encuentra localizado el Fundo Victoria Lote B del Caserío Los Ejidos, sector noroeste del Distrito de Piura, Provincia y Departamento 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.

Un factor importante por el cual hemos escogido esta localización, es que parte de la idiosincrasia del pueblo piurano es vivir cerca al Centro; y de la Urb. Los Corales al Centro se pueden llegar en cinco (05) minutos en vehículo motorizado.

El terreno presenta un área total de 38,980 m².

Los límites del terreno son:

Por el norte, con propiedad de terceros con 159.20m.

Por el sur con la UPIS “Monterrico”, limitando por la calle “A” con 159.20m.

Por el este, con la Vía Colectora con 260.69m.

Por el oeste con la Habilitación Urbana “Los Corales III Etapa” con 260.69m.

El terreno se ubica en el cuadrante delimitado por las coordenadas siguientes:

Este: 54°10'20" E – 54°12'50" E

Norte: 9429740 N – 9430035 N

1.2. Descripción

Se tiene previsto construir una urbanización nueva denominada “Urbanización Los Corales IV Etapa” en el distrito de Piura, la cual

proveerá de viviendas de interés social a 240 familias de nivel socioeconómico C.

El costo de inversión del proyecto de 240 viviendas estimado fue de US\$ 4'339,271.80. Sin embargo, como se podrá analizar en el Capítulo IV, dicho monto ascendió a US\$ 8'518,883.67, luego de finalizar el Expediente Técnico, con todos los cálculos a detalle.

De las 240 viviendas, la propuesta consideró que 40 serían construidas con el Sistema de construcción en seco Drywall.

El horizonte cronológico del proyecto inmobiliario es de 21 meses. (16 meses de ejecución de la obra y un año de venta, el cual empieza a partir del décimo mes del inicio de la construcción).

Según proyecciones el precio de la vivienda se estimó en \$ 20,000.00 a pagarse con una cuota inicial de 10% y el resto en cuotas mensuales durante 20 años, acogiéndose al Crédito Mi vivienda; sin embargo luego de realizado el Expediente Técnico se obtuvo un precio de \$ 35,299.00 a pagarse con una cuota inicial de 10% y el resto en cuotas mensuales durante 20 años, acogiéndose al Crédito Mi vivienda.

Todos los costos de inversión y operación se calculan en dólares americanos, en términos constantes.

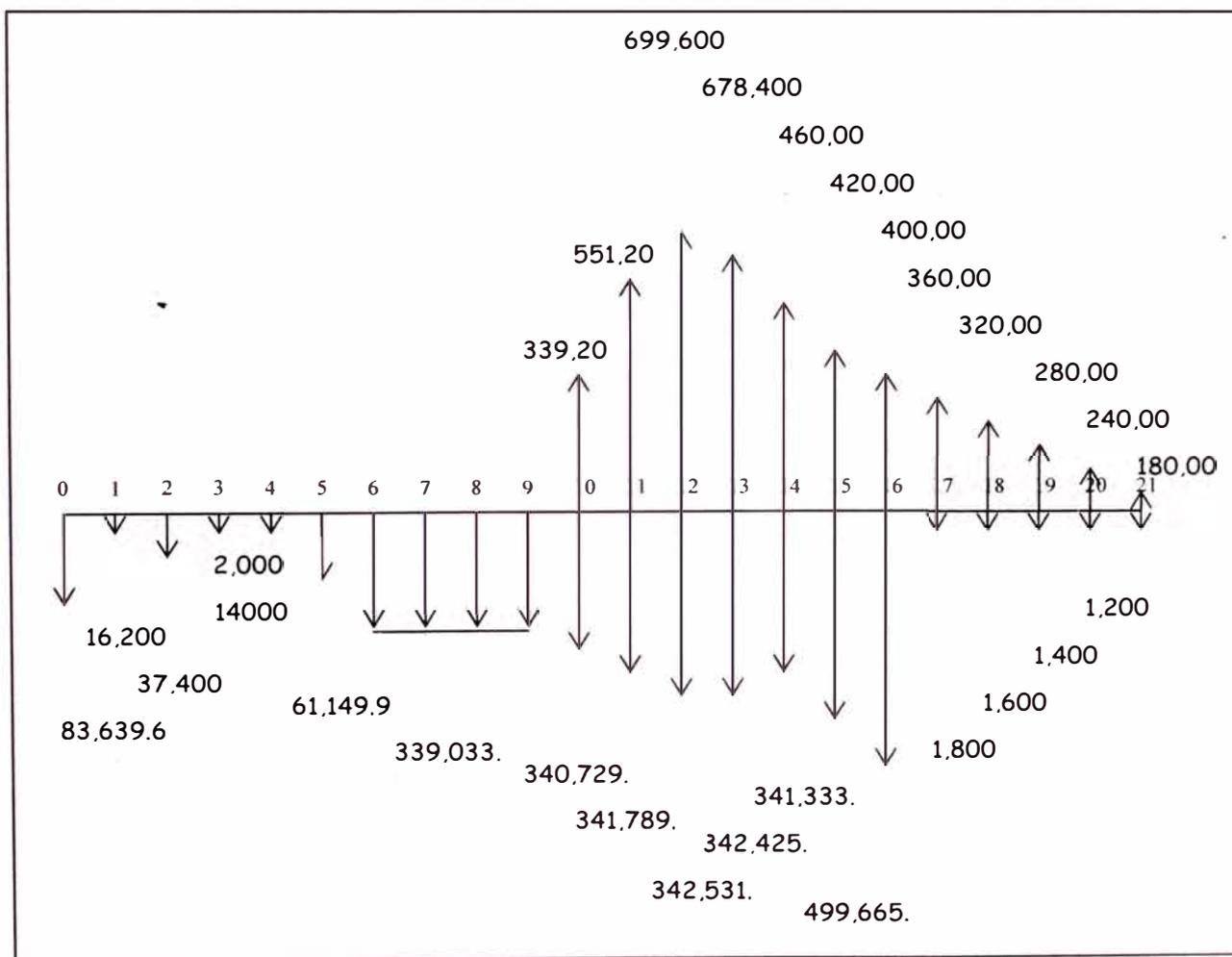
1.3. Financiación

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 comprometer al cliente, a pagar 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 nuestro proyecto solamente tiene un período de 21 meses.

Vea el Gráfico trazado inicialmente, el cual representaba nuestro Flujo mensual, a continuación:



Vea el Gráfico definitivo trazado, el cual representa nuestro Flujo mensual proyectado, a continuación:

CAPITULO II DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

2.1. Resumen de los Estudios Básicos

2.1.1. TOPOGRAFÍA

Descripción 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.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos señalar que el terreno es básicamente plano sin mucha variación vertical. Del plano de curvas de nivel, en general, podemos apreciar una diferencia de niveles de hasta tres metros, encontrándose una cota promedio de 34 msnm aproximadamente.

Altitud de la zona y condición climática

Como se mencionó anteriormente el terreno se encuentra a una altitud promedio de 34 msnm.

Con respecto al clima esta zona se caracteriza por ser desértica con un clima cálido seco, correspondiente al territorio norte de la costa peruana. La temperatura promedio bordea los 28°C llegando hasta los 38°C durante los meses de verano. Se presentan lluvias excepcionales con frecuencia muy baja.

2.1.2. ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

Geología y sismicidad de la zona

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.

La zona en estudio tiene una calificación de zona 3, por lo que le corresponde una sismicidad alta.

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 s

Ensayos de laboratorio

Para el estudio geotécnico los ensayos se efectuaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos de la UNI y de SENCICO PIURA, siguiendo las Normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM) indicadas en el Reglamento Nacional de Construcciones y fueron:

- 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, Clo:uros y Sales solubles totales en el Suelo y el agua BS1377

Determinación de la profundidad de cimentación

a) Descripción del perfil estratigráfico

El estudio geotécnico definió la estratigrafía de acuerdo a la interpretación del registro estratigráfico de la exploración realizada en el área estudiada. 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 con presencia de residuos de hojas y raíces de los algarrobos que circundan el lugar.

Se encontró que todos los estratos subsiguientes estaban 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.

b) Profundidad de cimentación

Basándonos en la descripción del perfil estratigráfico, y los resultados de laboratorio obtenidos, se concluye que la profundidad de cimentación será 0.15m, recalcando que se emplearán losas de cimentación debido a la baja resistencia del suelo.

Determinación de la capacidad portante

Para el estudio geotécnico la capacidad portante máxima del suelo se admite bajo las siguientes consideraciones:

El factor de seguridad mínimo de falla por corte es 3.0.

Los asentamientos producidos por la presión recomendada no será mayor a los admisibles por la estructura.

De los ensayos de corte directo efectuado a tres muestras representativas, se obtuvieron los parámetros de resistencia los cuales se indican en el siguiente cuadro:

PARÁMETROS DE RESISTENCIA

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

TABLA 1.1 ENSAYO DE CORTE DIRECTO

Por lo tanto se considera los siguientes parámetros de resistencia:

Angulo de fricción = 30°; cohesión = 0.0 Kg/cm²

Para evaluar la capacidad de carga de la losa de cimentación en arenas el estudio geotécnico consideró la siguiente expresión planteada por Meyerhof (1965) y Bowles (1977):

$$q_{adm} (kN / m^2) = 11.98 N_{corr} \left(1 + 0.33 \frac{D_f}{B} \right) \left(\frac{S_e}{25.4} \right)$$

Donde:

N_{corr} = Resistencia por penetración estándar corregida

B = ancho (m)

$1 + 0.33 (D_f/B) \leq 1.33$

S_e = Asentamiento (mm)

Considerando un asentamiento de 1 cm como máximo (10 mm) y un valor de $N_{corr} \approx 10$ (ver Gráfico N° 2.1, para $\phi = 30^\circ$) y $D_f = 0.15$ m, para diferentes valores de B se obtuvo:

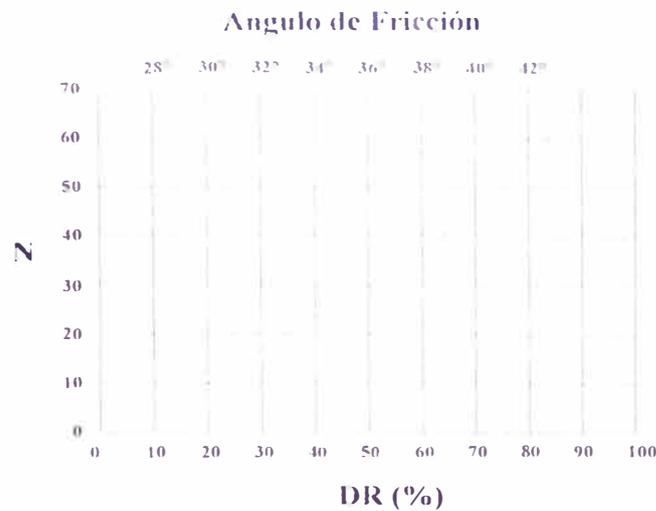
B (m)	q adm (kN/m ²)	q adm (kg/cm ²)
5	47.63	0.486
6	47.55	0.485
7	47.50	0.484
8	47.46	0.484
9	47.42	0.483
10	47.40	0.483

TABLA 2.2: VALORES DE q adm. EN FUNCION DE B, PARA UN ASENTAMIENTO DE 1 cm.

Además, considerando un asentamiento de 1.5 cm como máximo (15 mm), se tuvieron los siguientes valores de capacidad admisible:

B (m)	q adm (kN/m ²)	q adm (kg/cm ²)
5	71.45	0.728
6	71.33	0.727
7	71.25	0.726
8	71.19	0.726
9	71.14	0.725
10	71.10	0.725

TABLA 2.3: VALORES DE q adm. EN FUNCION DE B, PARA UN ASENTAMIENTO DE 1.5cm



**FIGURA 2.1 CORRELACIONES N (DEL ENSAYO SPT) Y
ANGULO DE FRICCIÓN DE TERZAGHI-PECK**

De esta manera se obtuvo una capacidad portante de 0.48Kg/cm^2 y 0.72Kg/cm^2 para los asentamientos de 10 mm y 15 mm respectivamente.

Análisis de asentamientos

Para el cálculo de la capacidad de carga admisible, el estudio geotécnico consideró la influencia del asentamiento. Se realizaron dos ensayos para evaluar el potencial de colapso en el suelo del área estudiada, obteniéndose los siguientes resultados:

NIVEL	POTENCIAL COLAPSO (%)	SEVERIDAD DEL PROBLEMA
0.00-0.60	1.33	Moderado
0.60-2.20	0.08	No hay problema

TABLA 2.4: POTENCIAL DE COLAPSO

Considerando que no se tomará ninguna previsión del colapso, el asentamiento por colapso se evaluó del siguiente modo:

$$S = PC(H)$$

Donde:

PC : Potencial de colapso

H : Espesor del Estrato

Luego, si $PC1 = 0.01326$, $H1 = 0.60m$, $PC2 = 0.00084$ y $H2 = 1.80m$ y ante el humedecimiento del terreno se tuvo:

NIVEL	POTENCIAL COLAPSO (%)	ESPESOR DEL ESTRATO H (m)	S (cm)
0.00-0.60	1.33	0.60	0.7956
0.60-2.20	0.08	1.80	0.1512
TOTAL =			0.9468

$S = 0.9468 \text{ cm}$

TABLA 2.5: ASENTAMIENTO (cm)

Considerando que se uso el valor de 1.0 cm y 1.5 cm para el asentamiento elástico en el cálculo de la capacidad admisible neta, en ambos casos el asentamiento total fue menor a 1", valor que es tolerable en el tipo de estructura considerada.

Por los resultados obtenidos se recomendó realizar una operación de humedecimiento por saturación del suelo con la finalidad de provocar el asentamiento del suelo por colapso.

Para fines de diseño estructural de la losa se realizó un ensayo de compresión edométrica para encontrar el módulo de elasticidad del suelo. De los resultados del ensayo se obtuvo:

$E = 297.0 \text{ Kg/cm}^2$

Se cuenta con la Tabla N° 2.6 donde se tienen los valores de k_s (módulo de reacción) de acuerdo al tipo de suelo. El estudio geotécnico consideró trabajar con arenas medianamente densas. Así, se tomó el menor valor.

SUELO	$K_S \text{ (kN/M}^3\text{)}$
Arena suelta	4800–16000
Arena medianamente densa	9600 – 80000
Arena densa	64000 – 128000
Arena arcillosa medianamente densa	32000 – 80000
Arena limosa medianamente densa	24000 – 48000

TABLA 2.6: RANGO DE VALORES DEL MODULO DE REACCIÓN K_S

Agresividad del suelo

El estudio geotécnico efectuó ensayos de contenidos de sales, sulfatos y cloruros en una muestra representativa del área estudiada.

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.

2.1.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES

Redes secundarias de baja tensión

Este proyecto comprende el diseño de Redes Eléctricas Subterráneas de B.T. sistema trifásico de tres hilos, con cable subterráneo tipo NYY para una tensión de 230 V, 60 Hz y suministro monofásico.

Redes de alumbrado público

Este proyecto comprende el diseño de Redes Eléctricas Subterráneas de IAP. Sistema trifásico de tres hilos, con cable subterráneo tipo NYY para una tensión de 230 V, 60 Hz.

Calificación eléctrica y demanda máxima de potencia

La Calificación Eléctrica de la zona de la Habilitación Urbana es de 800 W /Lote.

Para el lote de Educación se le ha asignado una Calificación eléctrica de 8000W (área = 786 m²)

La demanda máxima será de 116.86 KW.(incluye IAP).

Se plantea la instalación de una Subestación Aérea Biposte de 100 KVA para atender dicha demanda.

Puesta a tierra

Según lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, normalmente en zonas frecuentadas la resistencia de difusión de la puesta a tierra no será superior a 25 Ohms en el lado de 10 kV y a 15 Ohms en el lado de baja tensión 0.220 kV.

Se construirán dos pozos de puesta a tierra, uno para el sistema de 10 KV y el otro para el sistema de 230V.

2.1.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Generalidades

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA), busca recoger todos y cada uno de los aspectos ambientales que pudieran ser afectados con la ejecución del presente proyecto, realizar una precisa descripción del entorno receptor de la zona afectada por el Proyecto; así como ofrecer una valoración ecológica del medio y establecer la posible afección que la etapa de operación del proyecto provocaría en el medio ambiente receptor.

Descripción de la Etapa de Construcción del Proyecto

La etapa de construcción del Proyecto involucra actividades de preparación de áreas e infraestructura para el inicio de las operaciones.

La etapa de construcción del proyecto está programada para ejecutarse por un periodo de aproximadamente 10 meses. En esta etapa del proyecto, las principales actividades que se desarrollarán corresponderán a:

- Trámites y documentación
- Desbroce y limpieza del terreno
- Nivelación del terreno
- Trazo de niveles y replanteo del terreno
- Excavaciones y relleno
- Construcción de las viviendas
- Abastecimiento de Agua y Alcantarillado
- Suministro de energía eléctrica
- Construcción de pavimentos

Descripción de la Etapa de Operación del Proyecto

Esto se refiere a la etapa en la que las viviendas estarán habitadas, lo que implica una serie de impactos ambientales.

Durante esta etapa tendrán que satisfacerse necesidades básicas tales como el suministro de energía eléctrica, el abastecimiento de agua y alcantarillado, así como un eficiente servicio de recojo de residuos sólidos, producto de la actividad diaria de los pobladores.

Dentro de esta fase se distinguen ciertos aspectos de importancia como:

Suministro de agua
Suministro de energía eléctrica
Desagüe y disposición final de las aguas servidas
Recojo y disposición final de residuos sólidos

Identificación Ambiental

a) Área de Proyecto

Este EIA define el área del proyecto como aquella que está conformada por las zonas que serán perturbadas por las actividades de movimiento de tierras, construcción y las que están involucradas en la etapa de operación del proyecto.

b) Ambiente Físico

En esta sección se describen los siguientes aspectos:

- Ubicación, topografía y fisiografía del lugar del proyecto;
- Clima y meteorología;
- Calidad del aire;
- Ruido y vibración;
- Geología;
- Sismicidad;
- Suelos;
- Hidrología

c) Ambiente Biológico

Se pueden establecer "cuatro zonas de vida" o "hábitat": el litoral, los valles irrigados, el despoblado costero y el espacio serrano que analizamos, amenaza, vulnerabilidad y riesgo en Piura.

En el extremo norte el espacio más transformado por la ocupación humana son los valles costeros.

El despoblado constituye la formación vegetal más importante, ocupa más de 600 Has. Y está conformado por arbustos y árboles pequeños. Predominan el overal, el algarrobo y el zapote.

d) Ambiente Socioeconómico

Como todos los departamentos del Perú, Piura afronta una serie de alteraciones de sistema natural de la región, quizá uno de los de mayor

envergadura sea la continua migración interna de algunos sectores más deprimidos hacia centros urbanos y ciudades de alta actividad industrial, comercial y de servicios.

e) Evaluación de Impactos Ambientales

En el presente capítulo se identifican y evalúan los impactos del proyecto inmobiliario, con el propósito de establecer su calificación, relevancia y reversibilidad en el medio ambiente.

Para la evaluación de los impactos ambientales se emplearon matrices interactivas simples, que muestran las acciones o actividades del proyecto y los factores ambientales pertinentes.

En el presente estudio utilizaremos las siguientes metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto.

e.1) Listas de chequeo o verificación

e.2) Matriz de Leopold.

Resultados de la Evaluación de Impactos

La evaluación se organiza por componente ambiental y etapa de la actividad (construcción y operación).

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.

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.

8. Impacto social

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.

Para el análisis de impactos se ha tomado en cuenta el diseño de las actividades de construcción y operaciones y sus posibles efectos sobre el ambiente socio económico.

La evaluación de los impactos ha tomado en consideración dos aspectos, el carácter (positivo, negativo o neutro, desde el punto de vista de la población) del impacto y la magnitud del mismo. La magnitud está determinada por el nivel de intensidad, extensión y reversibilidad de cada impacto.

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

El presente numeral 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.

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.

Dentro del Plan de Medidas de Mitigación y/o Control de Impactos Ambientales se considera:

a. Medidas de mitigación de impactos sobre la topografía

Los impactos generados por las actividades del proyecto sobre la topografía están relacionados con la alteración del relieve original.

Las medidas de mitigación contempladas se presentan a continuación:

- 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.

b. Medidas de mitigación de impactos sobre los suelos

Los impactos del proyecto sobre los suelos están vinculados a la pérdida de los mismos como consecuencia del emplazamiento de la infraestructura y pavimentos.

A continuación se presentan las medidas de 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.

c. Medidas de mitigación de impactos sobre la calidad del aire

- Los impactos de las actividades del proyecto sobre la calidad del aire se relacionan con las emisiones de polvo en los caminos de acceso, operaciones de carga y descarga de materiales.
- A continuación se presentan las medidas de mitigación para reducir los impactos mencionados 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.
- No se contemplan medidas de mitigación durante la operación del proyecto debido a que las emisiones de material particulado como consecuencia de la actividad diaria de los pobladores se considera.

d. Medidas de 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.

e. Medidas de mitigación de impactos sobre la flora y vegetación

Los impactos estimados de la actividad sobre la flora y vegetación están relacionados con la pérdida de cobertura vegetal por emplazamiento de infraestructura.

Las medidas de manejo y mitigación de este impacto incluyen:

Las actividades de construcción y la operación del proyecto, será planificada.

En el largo plazo, se espera que las áreas afectadas por las obras del proyecto sean rehabilitadas naturalmente.

Se procurará tomar las medidas pertinentes para coleccionar material vegetal de algunas zonas con fines de propagación en otras áreas no comprometidas.

f. Medidas de mitigación de impactos sobre la fauna

Los impactos sobre la fauna descritos en el capítulo 5 se resumen a continuación:

- Desplazamiento de individuos a lugares aledaños por intervención de hábitat.
- Perturbación de fauna por incremento en las emisiones de ruido y vibraciones
- Incremento del riesgo de accidentes por aumento de la frecuencia vehicular;
- Perturbación de fauna por incremento de la presencia humana.
- Con el fin de reducir efectos adversos sobre la fauna, el Grupo Delta aplicará las siguientes medidas:

Existe prohibición total de labores de caza y en general de cualquier acción que pueda afectar a la fauna o sus hábitats.

Se capacitará a los operarios, conductores y contratistas sobre la fragilidad de un ecosistema desértico y la importancia de realizar las operaciones teniendo en cuenta la política ambiental de reducir la posibilidad de ocurrir impactos.

g. Medidas de mitigación de impactos sobre el paisaje

El impacto sobre el paisaje está asociado a la alteración del entorno natural. En el caso del Proyecto, la construcción del mismo constituye una modificación del paisaje.

Las medidas de mitigación contempladas para reducir estos impactos se presentan en forma general a continuación:

- 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 Emergencias y Contingencias

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.

El plan de contingencias incluye los procedimientos detallados de respuesta para atender emergencias.

Esquema para un Programa de Monitoreo

Seguimiento y Control

a) Esquema del plan de monitoreo y control ambiental

En este numeral se presenta en forma resumida un esquema para realizar el Plan de Monitoreo Ambiental, el cual se hace extensivo a las instalaciones y operaciones del Proyecto.

El objetivo del monitoreo es hacer un seguimiento a ciertos componentes, 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.

b) Programa de monitoreo ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental es la realización de los objetivos presentados en el Plan de Monitoreo Ambiental.

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

- Meteorología

- Calidad del aire
- Aguas Subterráneas
- Fauna terrestre

Sobre las Instalaciones Eléctricas e Instalaciones Sanitarias, se tratarán con mayor detalle en el siguiente capítulo del presente informe.

2.2. Habilitación Urbana

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. 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 DE APORTES

• AREA DEL TERRENO		39129,00	m ²
• N° LOTES		240	und
• VIVIENDA		15840,00	m ²
• AREA RECREATIVA			
Mínimo (reglamento)	8 %	3130,00	m ²
Real	10,4%	4067,72	m ²

• EDUCACION			
Mínimo (reglamento)	2 %	782,58	m ²
Real	2 %	786,53	m ²
• VIAS		14835,05	m ²

TABLA 2.7: CUADRO DE APORTES

Descripción del Proyecto

Se ha proyectado la construcción de 60 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.

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 se aplica un nivel esencial de acabados, permitiendo que, a futuro, los propietarios puedan invertir en ellos cionándose a lo estipulados en los documentos referentes a ellos.

Relación de áreas

Área de terreno	:	81.00 m ²
Área techada	:	Primer nivel 8.12 m ²
		Segundo nivel 57.77 m ²

<u>Total</u>		<u>115.89 m²</u>

2.3. Vivienda – Sistema de Construcción Drywall

2.3.1. DESCRIPCIÓN

El Sistema de Construcción en Seco, está formado por una estructura de acero galvanizado constituyendo un esqueleto, forrado con plantas de manufacturera industrial como fibro-cemento, unidos a los perfiles de acero mediante el empleo de tornillos autorroscantes.

El Sistema tiene una estructura compuesta por los perfiles y las planchas de forro en ambas caras, que resiste adecuadamente a los esfuerzos producidos en un sismo severo, como lo reflejan los estudios realizados en el Laboratorio de Estructuras del CISMID de la Universidad Nacional de Ingeniería, mediante el cual se obtuvo la aprobación del Sistema con

Resolución Ministerial N° 117-2003-VIVIENDA que se puede apreciar en el Anexo.

En el segundo piso, el Sistema tiene similares características que en la primera Planta y el Techo será a dos aguas.

Cimentación

El estudio geotécnico recomienda que la losa armada se deberá colocar sobre la capa de material de afirmado, y el espesor deberá ser de 15cm.

Las losas de cimentación que conforman el piso de la primera Planta, sobre la que se marcan los ejes de muros y se fijan los perfiles tipo riel mediante tacos expansivos, tirafones o clavos de fijación.

Elementos Verticales

Los elementos verticales son los muros o tabiques formados por perfiles metálicos forrados con las planchas de fibro-cemento.

Los perfiles rieles y los parantes son de acero galvanizado de 1.2 mm de espesor y en las dimensiones necesarias según el correspondiente diseño estructural, siendo de anchos tales que el parante encaje en el riel, así los que más usaremos serán:

Riel	Parante
90 mm	89 mm

Los muros de contorno, tendrán plancha de fibro-cemento de 8mm hacia la cara exterior y de 6mm en la cara interior.

La plancha de fibro-cemento de 6mm colocada en la cara interior, puede reemplazarse por planchas de roca de yeso de mayor espesor en los lugares que lo permita el diseño estructural y de acuerdo a las necesidades de acabados propuesta por el arquitecto proyectista; ya que en conjunto conforman el "Sistema de Construcción en Seco (Drywall)".

Elementos Horizontales

Los pisos están formados por losa de concreto con acabado de baldosas de cerámico, parquet, vinílico o cualquier otro que se desee colocar, de acuerdo a las necesidades del cliente. No estará contemplado en este presupuesto para no encarecerlo, ya que es de interés social.

En la zona de entrepiso se colocará una losa de concreto reforzado con malla de acero electrosoldado, sobre planchas de fibro-cemento de 15mm que le sirve como encofrado, asegurada a la estructura metálica formada por perfiles de acero galvanizado, mediante el empleo de tornillos autorroscantes

Sobre la losa de concreto se puede colocar piso de parquet, cerámico, vinílico, alfombra ó cualquier otro que desee el propietario y de acuerdo al cálculo estructural correspondiente al proyecto específico.

Escalera

La escalera de acceso a la segunda planta será compensada de fierro.

Carpintería

Las puertas serán de triplay contraplacado. Las ventanas serán de aluminio y vidrio. Utilizaremos el sistema directo.

Revestimientos

Los muros interiores en general recibirán un empaste sobre las cabezas de los tornillos y en las uniones de planchas de forro exterior e interior, con pasta para junta. Después de aplicar una primera mano de pasta, se colocará una cinta de fibra de vidrio y luego una segunda aplicación de la pasta para junta, para recibir pintura en forma similar a la convencional, previa preparación de las superficies con una mano de imprimante o sellador.

Las esquinas llevarán la aplicación de un elemento protector esquinero metálico que se colocará asegurando las planchas que conforman la esquina y luego será empastada con la pasta para junta, siendo lijada y posteriormente pintada con el total del muro.

Los muros de los ambientes de Cocina y SSHH serán revestidos con mayólicas blancas y serán pegados con el pegamento adecuado sobre las planchas de fibro-cemento, fraguándose las juntas con porcelana o fragua existentes y conocidas en la construcción.

2.4. Sistema de Construcción en Seco

Este sistema cubre todos los procesos necesarios para la construcción de muros tabiques y estructurales denominado SISTEMA DRYWALL GYPLAC - SUPERBOARD tal como se especificará más adelante.

EL SISTEMA DRYWALL GYPLAC - SUPERBOARD, es un sistema constructivo en seco conocido como sistema conformado por una estructura de perfiles de acero galvanizado y placas planas de yeso GYPLAC para interiores y de cemento SUPERBOARD para los exteriores.

2.4.1. Materiales

Placas de roca de yeso GYPLAC para interiores

Composición

La placa GYPLAC, está compuesta de cemento portland reforzadas con fibras celulósicas, arenas finas, aditivos y agua, estas placas son producidas bajo un sistema de curado en autoclave (alta presión) para acelerar el proceso de fragua.

Los tipos de placas son:

- **PLACAS ESTÁNDAR (ST)**
Son aquellas placas planas cuyos bordes tiene una terminación en ángulo de 90 grados y se utilizan para tener acabados bruñados o con junta visible.
- **PLACAS RESISTENTES A HUMEDAD (RH)**
Son aquellas placas planas cuyos bordes longitudinales tiene un rebajo de 2 x 35mm con la finalidad de masillarlos y tener un acabado sin bruñas o juntas invisibles.

Las aplicaciones de la placa se pueden encontrar en el Anexo.

Propiedades Mecánicas de la Placa

- Deberá tener una densidad mínima de 1.20 Kg/dm³, capaz de resistir a altos impactos y soportar golpes de camillas sobre un área reducida.
- Deberá ser un producto que no contribuya a la expansión de llama y al desarrollo de humos según normas ASTM E-84.

- Deberá tener una resistencia mínima a la flexión de 14MPa (air-dry) según norma ASTM C-1186.

PROPIEDAD	VALOR	UNIDAD	NORMA
1. DENSIDAD	1.24	Kg/dm ³	ASTM C 1186
2. CONTENIDO DE HUMEDAD	4 - 6	%	ASTM C 1186
3. RESISTENCIA A LA FLEXION			
Modulo de Ruptura	18.34 *	N/mm ²	ASTM D 1037
Modulo de Elasticidad	8.42 *	N/mm ²	ASTM D 1037
1. DILATACION HIDRICA			
De condición normal a saturado	0.57 *	mm/m	ASTM C 1185
ASTM –American Society for Testing and Materials		* promedio	

Tabla N° 2.8: Cuadro de Propiedades Mecánicas de la Placa Gyplac

Referencia: FÁBRICA PERUANA ETERNIT S.A.

Placas de cemento SUPERBOARD para exteriores

Composición

La placa SUPERBOARD está compuesta de cemento portland reforzadas con fibras celulósicas, arenas finas, aditivos y agua, estas placas son producidas bajo un sistema de curado en autoclave (alta presión) para acelerar el proceso de fragua.

Los tipos de placas son:

- Placas con borde recto
Son aquellas placas planas cuyos bordes tiene una terminación en ángulo de 90 grados y se utilizan para tener acabados bruñados o con junta visible.
- Placas con borde biselado
Son aquellas placas planas cuyos bordes longitudinales tiene un rebajo de 2 x 35mm con la finalidad de sellar las juntas y tener un

acabado sin bruñas o juntas invisibles, recubriendo posteriormente toda la superficie exterior con un empaste de acabado tipo estuco. Las aplicaciones de la placa se pueden encontrar en el Anexo.

Propiedades Mecánicas de la Placa

- Deberá tener una densidad mínima de 1.20 Kg/dm³, capaz de resistir a altos impactos y soportar golpes de camillas sobre un área reducida.
- Deberá ser un producto que no contribuya a la expansión de llama y al desarrollo de humos según normas ASTM E-84.
- Deberá tener una resistencia mínima a la flexión de 14 MPa (air-dry) según norma ASTM C-1186.

PROPIEDAD	VALOR	UNIDAD	NORMA
1. DENSIDAD	1.24	Kg/dm ³	ASTM C 1186
2. CONTENIDO DE HUMEDAD	4 - 6	%	ASTM C 1186
3. RESISTENCIA A LA FLEXION			
Modulo de Ruptura	18.34 *	N/mm ²	ASTM D 1037
Modulo de Elasticidad	8.42 *	N/mm ²	ASTM D 1037
2. DILATAACION HIDRICA			
De condición normal a saturado	0.57 *	mm/m	ASTM C 1185

ASTM –American Society for Testing and Materials

* promedio

Tabla N° 2.9: Cuadro de Propiedades Mecánicas de la Placa Superboard

Referencia: FÁBRICA PERUANA ETERNIT S.A.

El radio de curvatura de las placas SUPERBOARD se puede encontrar en el anexo.

Perfiles metálicos

Los perfiles metálicos estarán conformados por láminas de acero galvanizado grado 33, doblados a través del proceso rollformer y de calibre 25 (0.45mm de espesor).

Muros interiores - exteriores

- Rieles Horizontales

Son canales tipo U de anclaje que van adosados a la parte superior e inferior de la estructura que se ubican en dirección horizontal. Se utilizarán rieles de 0.45mm de espesor distanciados según plano, cuyas medidas son de 65mm de peralte exterior, 25mm de ala y de 3.00m de longitud.

- **Parantes Verticales**

Son canales tipo C de soporte intermedio y de encuentro entre placas que se ubican en forma vertical. Se utilizarán parantes de 0.45mm de espesor distanciados a cada 406mm, cuyas medidas son de 64mm de peralte exterior, 38mm de ala y de 2.44m de longitud. Llevarán perforaciones cada 61cm. para permitir el paso de las diferentes tuberías.

Estructura de techos

- **Rieles Horizontales**

Son canales tipo U de anclaje que van adosados en los tijerales de la estructura que se ubican unidos con los parantes. Se utilizarán rieles de 0.90mm de espesor distanciados según plano, cuyas medidas son de 90mm de peralte exterior, 25 mm de ala y de 3.00m de longitud.

- **Parantes Verticales**

Son canales tipo C de soporte estructural ubicados junto al riel conformando los tijerales. Se utilizarán parantes de 0.90mm de espesor, cuyas medidas son de 89mm de peralte exterior, 50mm de ala y de 3.00m de longitud.

Tornillos autorroscantes

Se usarán tornillos autorroscantes SUPERBOARD o similar para la fijación de las láminas a los perfiles y WAFER para la fijación entre perfiles.

Sellador de juntas

Se usarán compuestos especiales o similares para el sellado de juntas, como EMPASTE HAMILTON, pasta a base de yeso para aplicaciones solo en juntas invisibles de ambientes interiores; SIKAFLEX 221, es un sellador flexible para juntas con movimiento y tratamiento de juntas visibles en exteriores.

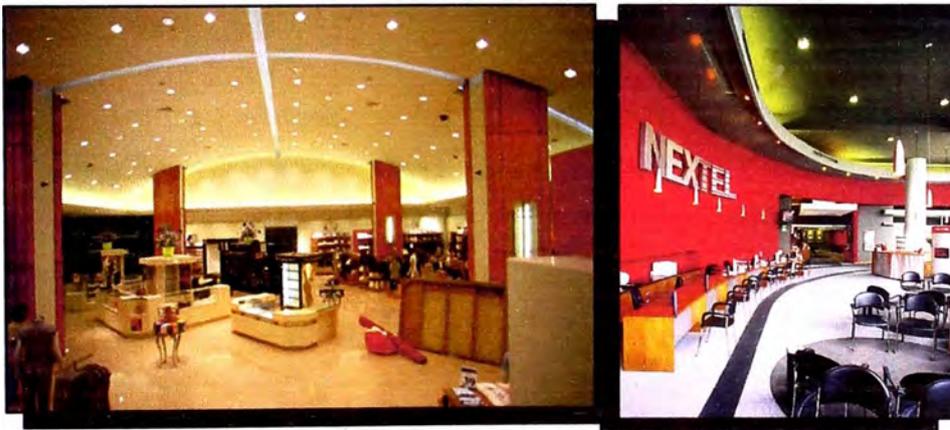
Si se desea conocer más a detalle cómo se instalan los elementos podrán encontrar pautas en el Anexo.

2.4.2. Ventajas del Sistema Drywall

Mayor rapidez en la ejecución

Materiales con dimensiones estandarizadas, de poco peso, atornillados entre sí y muy fáciles de trabajar, permiten una gran rapidez en el proceso de construcción con este sistema. Los rendimientos en las diferentes partidas a realizarse, son entre dos y cinco veces mayores que los sistemas tradicionales.

Además se utilizan materiales sin grandes contenidos de humedad lo cual permite trabajar en forma muy limpia, ordenada y sin causar molestias a las edificaciones existentes en el caso de ampliaciones.



Fotos 2.1: Obras realizadas en tiempos mucho menores que con el sistema tradicional.

Gran versatilidad

El uso de perfiles metálicos livianos, la gran trabajabilidad de las placas de drywall para el recubrimiento en muros y cielo rasos y las coberturas de fibrocemento, le dan al sistema de construcción en seco la posibilidad de construir las formas mas variadas, tanto en interiores como en exteriores, con mucha facilidad y rapidez, además de poder combinarse con todo tipo de acabados, como el recubrimiento con diversas clases de pintura, vinílica o

látex, óleo, además de poder aplicar cualquier tipo de enchape de cerámica, madera, metal, vinílico, entre otros.

De igual modo el sistema es compatible y combinable con cualquier otro material o sistema de construcción (madera, acero, concreto, adobe, etc.)



Fotos 2.2: Notar la versatilidad en estas construcciones.

Menor peso

Una estructura metálica mucho más eficiente estructuralmente y el menor peso de los componentes individuales, permite lograr una edificación mucho menos pesada que con materiales y sistemas tradicionales. Los muros con el sistema de construcción en seco Drywall pesan aproximadamente la décima parte del peso de un muro convencional de ladrillo pandereta tarrajado (250 Kg/m²). Esto permite que se pueda construir en lugares donde no sería factible hacerlo con un sistema tradicional, por mala resistencia del terreno o por la poca resistencia de la edificación existente, tratándose de ampliaciones en azoteas.

Menor costo de instalaciones sanitarias y eléctricas

Las redes de instalaciones eléctricas, sanitarias, de cómputo, comunicaciones, TV-cable, etc., se colocan con mucha facilidad al interior de la estructura metálica, pasando a través de las perforaciones de fábrica de los perfiles. Esto permite colocarlas con una gran rapidez y facilidad.



Foto 2.3: Se evita el picado de muros que sucede con otros sistemas; al colocar las tuberías de todos los sistemas proyectados antes de terminar de emplacar.

No se generan desperdicios

El trabajar con elementos estandarizados, fabricados en serie y con un sistema modulado, permite un uso adecuado y racional de los materiales y un metrado exacto de los mismos en obra, evitando la consideración de porcentajes de desperdicio. Adicionalmente, a diferencia de los sistemas tradicionales, donde se generan desperdicios por el uso de mezclas húmedas para tarrajeos y por el picado de muros para las redes de instalaciones, el sistema de construcción en seco drywall no genera desperdicios adicionales en obra.

Menor costo final

Esta serie de aspectos como la mayor rapidez de ejecución, menor peso y volumen de los materiales, uso racional de los mismos, mínimo desperdicio, gran versatilidad, así como una serie de consideraciones adicionales tales como la menor incidencia del costo de transporte, menores costos indirectos, entre otros, permiten que el sistema de construcción en seco drywall, tenga un costo final inferior a los sistemas tradicionales que puede estimarse entre un 45% menor considerando el casco y un 30% incluyendo los acabados.

Ver cuadro comparativo de costos y rendimientos en el Anexo.

Los otros sistemas constructivos diferentes al drywall, desarrollados en el proyecto Urbanización “Los Corales – IV Etapa” son:

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.

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.

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.

Sistema Mecano B12 de Lacasa

Es otro sistema constructivo que aplica la albañilería armada mediante el uso del bloque sílico calcáreo Mecano B12 de Lacasa para toda la edificación, combinándose con tabiques P-7 de Lacasa. Para los techos se empleará el sistema de losas aligeradas con viguetas prefabricadas reticuladas. El espesor total de la losa es 20 cm.

Sistema Placa P-10 de Lacasa

Idéntico al sistema B12, la unidad empleada es el bloque de sílice-cal denominado Placa P-10.

CAPITULO III PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS 40 VIVIENDAS DRYWALL

3.1. Arquitectura - Estructuras

El sistema constructivo con el sistema Drywall para la construcción de las cuarenta (40) viviendas drywall en La Habilitación Urbana Los Corales IV Etapa – Piura, estará conformada por los siguientes pasos:



Figura 3.8. Sobre una losa de concreto se ancla la estructura de la edificación.

Figura 3.9. Se utilizan pernos de anclaje/ pernos de expansión para unir la estructura metálica a la losa de concreto.



Armado de la estructura:

Luego de instalada la estructura metálica de las cuarenta (40) viviendas drywall en La Habilitación Urbana Los Corales IV Etapa – Piura, se procederá a la fabricación de la tabiquería de Drywall. Para esto y como primer paso, se replanteará en el terreno, mediante el uso de tiralíneas los tabiques a construirse.

Una vez trazados los tabiques en el terreno, se procede a la instalación de rieles, en este caso en el piso de concreto, mediante anclajes de fijación a pólvora, usando para esto una pistola de clavos. Los clavos se colocan cada 50cm. Para el caso de la instalación de rieles en la parte superior, éstos se fijarán mediante tornillos autorroscantes, debido a que tienen que ir fijos en la estructura de metálica (vigas y columnas).



Figura 3.10. Clavos y fulminantes, para fijar tabiques y cielo rasos sobre muros, columnas, vigas o losas de concreto.

Figura 3.11. Pernos de anclaje, para anclar la estructura a la losa de cimentación.



Luego se colocan los parantes, que deben ir cada 40.60cm, y se fijan a los rieles mediante tornillos T1. Para aumentar la rigidez de estos muros, los parantes también fueron sujetos a las columnas metálicas, mediante tornillos autorroscantes. Cabe indicar que algunas ocasiones los parantes y los rieles serán más grandes que lo requerido, por lo cual se cortarán con tijeras de hojalata. En caso contrario, si se necesita aumentar el tamaño, los parantes se empalman con pedazos de rieles de 20cm.

Cuando se hagan los vanos de puertas y ventanas, se debe colocar los parantes formando el vano, para poder colocar ahí los contramarcos.



Figura 3.12. Herramientas del Sistema.

- ✓ espátulas de 15 y 30cm
- ✓ tijera corta metal
- ✓ cepillo refilador de placas Gyplac
- ✓ cuchilla
- ✓ portamasilla
- ✓ atornillador eléctrico
- ✓ sierra circular de mano con disco de corte de concreto
- ✓ taladro o pistola de fijación

Debido a la necesidad de los usuarios de las viviendas de colgar gabeteros o repisas, y también a la colocación de los aparatos y accesorios sanitarios, a 0.70m y a 1.70m se colocarán listones de madera llamados contramarcos, los cuales sirven como refuerzo a los tornillos que se colocaran para el soporte de los elementos a colgar. Estos contramarcos también se colocan en los vanos de puertas y ventanas, para poder fijar en ellos los marcos de dichos elementos. Si se desea colgar elementos fuera de estas alturas antes mencionadas, se utilizan unos elementos de fijación llamados tarugos drywall, los cuales son tarugos de expansión que se fijan firmemente en la placa, y pueden soportar cargas hasta de 20 Kg cada uno.



Figura 3.13. Se arman paneles uniendo parantes y rieles, luego de lo cual se anclan a la losa y se unen entre sí.



Figura 3.14. Se utilizan parantes de 0.90mm de espesor. Para los muros portantes, deben considerarse arriostres diagonales.

Emplacado:

Una vez colocados los rieles y parantes, se procede al emplacado. Cabe señalar que antes de este proceso, se deben realizar el entubado tanto de las instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones, para luego no tener que abrir las placas y retrasar el proceso de construcción. Por este motivo, primero se emplacará una cara de la tabiquería, para permitir así que las demás cuadrillas puedan concluir sus respectivas tareas.

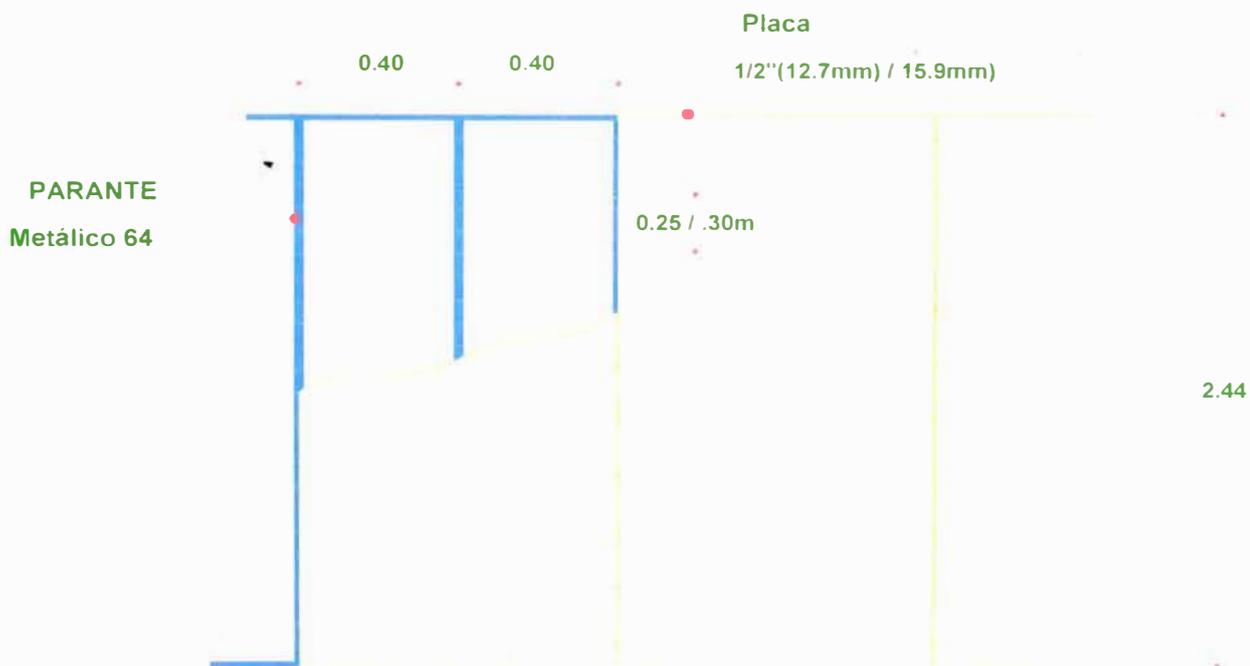


Figura 3.15. Instalación de placas en vertical.

El proceso de emplacado es simple. Las placas se colocan generalmente en sentido vertical. Nunca se debe ubicar un borde de canto vivo con otro de canto rebajado, ya que a la hora del masillado, no se verá continuidad en el tabique. Se fijan las placas sobre los parantes y rieles, utilizando para esto tornillos T2, aproximadamente 36 por plancha. Este tornillo no debe romper el papel de celulosa de la plancha.

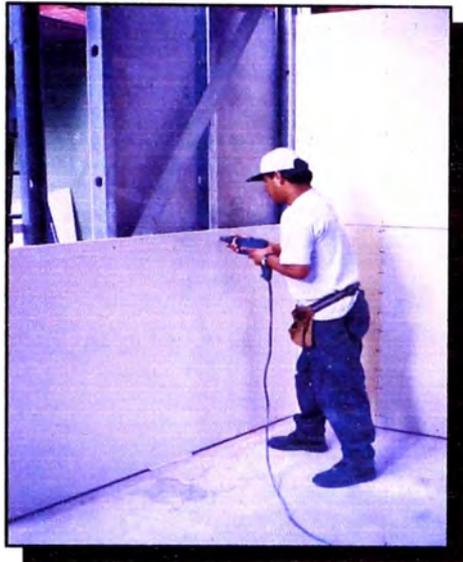


Figura 3.16: Atornillado de Placas

Cuando fijamos dos placas al mismo parante, los extremos verticales de las placas deben coincidir con el eje del parante.

En el caso de los vanos se debe colocar, en lo posible, bordes rebajados, para poder colocar ahí los esquineros y no se note una discontinuidad en el tabique.

En el encuentro de las placas con el piso, se debe prever una separación de 10mm para evitar la penetración de agua por capilaridad. Por este motivo, luego de la colocación del contrazócalo se colocará silicona transparente en la base para evitar el ingreso de agua al momento de hacer limpieza en las viviendas.

En la zona de los servicios higiénicos y en la fachada, se colocará plancha resistente a la humedad (color verde), la que permitirá en estos ambientes una mayor durabilidad de los tabiques.



Figura 3.17: Estructura y entubado en zona de Baño

En casos en que las placas deban cortarse, debe precederse a cortar de manera tal que entren fácilmente sin forzar en el lugar asignado. Lo usual es hacer el corte con una cuchilla apoyando la placa sobre una superficie plana. Con la ayuda de una regla se corta el papel de la cara que quedará a la vista (cara con rebaje). Luego, apoyando la línea de corte sobre un canto, se presiona ligeramente y se produce la fractura de la placa. Luego se corta el papel de la cara posterior con la cuchilla y se repasa el canto con una lija gruesa o un cepillo de plancha. (Ver Figuras 1.18).



Figuras 3.18: Corte de placas

Una vez terminadas las instalaciones sanitarias, eléctricas y de comunicaciones, se procede a emplacar la otra cara de los tabiques, para empezar con el proceso de masillado de juntas.

Sellado de juntas y masillado:

Las juntas y las zonas donde se colocarán los tornillos de fijación se cubren con masilla aplicada con una espátula. No se debe dejar rebabas. La zona de las juntas entre planchas se carga con masilla para que se pueda pegar la cinta de papel en ellas. El exceso de masilla se quita con la espátula procediendo del centro hacia los bordes. Este proceso se debe hacer sin dejar rebabas. Luego de esto, se deja secar de un día para otro, para

proceder a la segunda mano. En algunos momentos de la construcción se podrá hacer la primera mano de masilla con yeso, asegurando un secado mas rápido y no tener que esperar hasta el día siguiente. Se debe tener cuidado en no secar la masilla con procedimientos artificiales (pistolas de calor), debido a que se cuartea y la masilla pierde sus propiedades cubridorras.

Luego de secada la primera mano, se procede a masillar nuevamente cubriendo una superficie mayor, con una espátula de mayor tamaño.

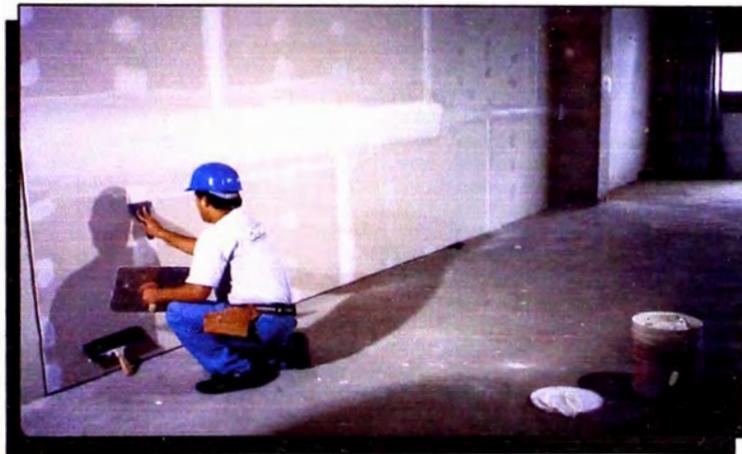


Figura 3.19: Etapas de sellado y encintado de uniones de paneles

En los encuentros entrantes (como pared-pared o pared cielorraso) se procede de igual forma, solo que la cinta se dobla para tomar los dos planos de encuentro. En los encuentros con cantos vivos (como dinteles y vanos) se colocan esquineros metálicos, los cuales son atornillados a la placa y luego masillados, utilizando el canto redondeado como guía para la espátula.

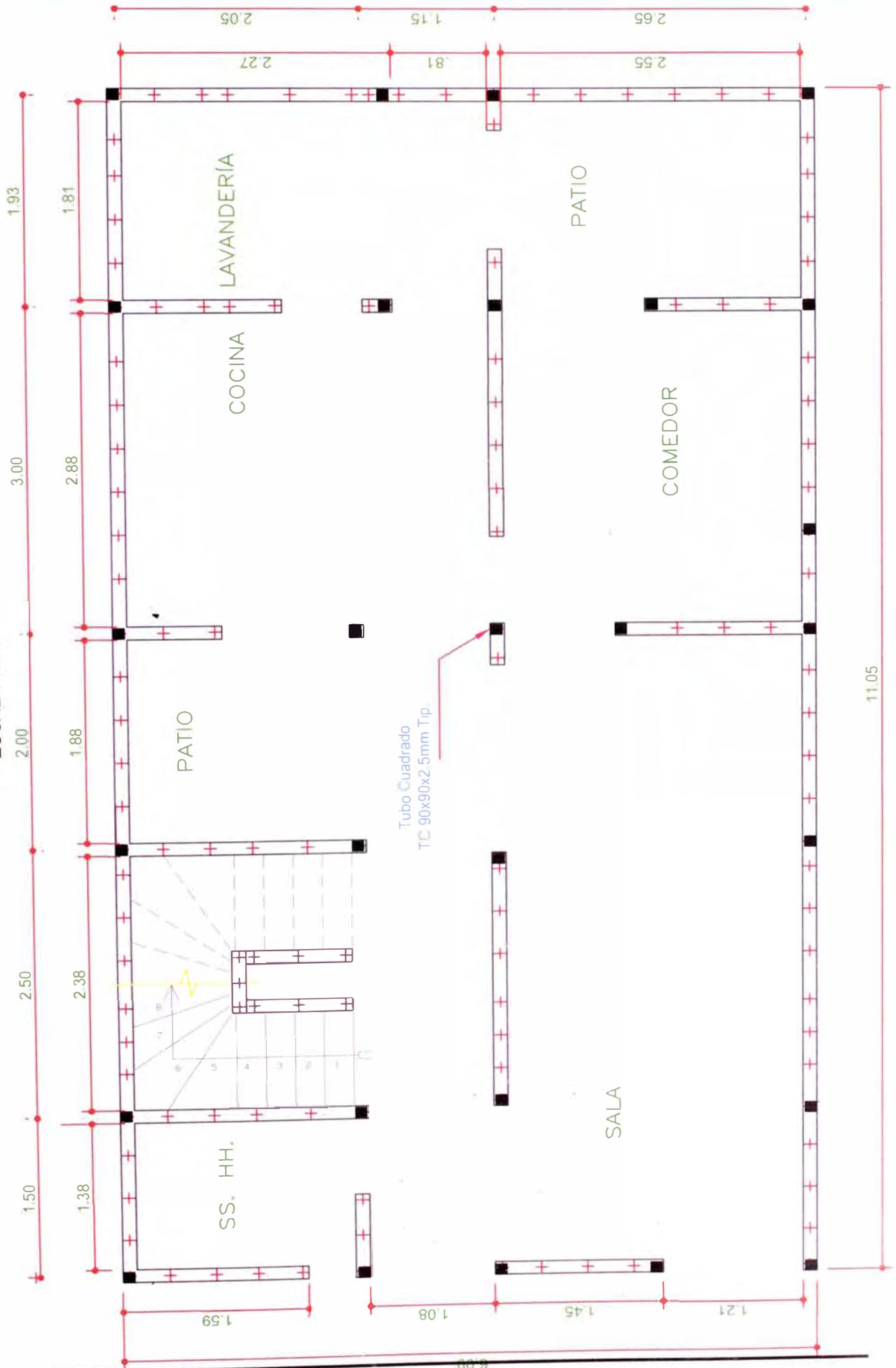
Habrán ocasiones en las que se tendrá que cortar un pedazo de plancha ya colocada para reparaciones, o para poner tuberías o puntos eléctricos o de comunicaciones, para lo cual se tendrá que reparar los daños de la siguiente manera:

Sí el agujero era pequeño, se rellenará con yeso y luego se terminará con masilla.

Si el agujero era grande, se rectificarán los bordes con cuchilla o lija, luego se atornillará en el interior un pedazo de parante que servirá de soporte al parche que se colocará. Se recortará un pedazo de placa a la medida del hueco, se atornillará y se encintará, de preferencia con cinta malla para asegurar la continuidad del tabique.

En el plano A-01, en la página siguiente se puede observar la planta general del módulo de vivienda de drywall y la ubicación de todos los parantes para tabiques de drywall.

PLANO A-01
PRIMERA PLANTA
ESCALA 1/50



Colocación de cobertura:

La cobertura será de Perfil 4 Eternit a dos aguas para el drenaje de las aguas de lluvia en caso se produjeran éstas como consecuencia del fenómeno del niño.



Figura 3.20 Techo a dos aguas con cobertura Perfil 4 Eternit

Las planchas tanto en cubiertas como en cerramientos laterales pueden ser apoyadas sobre correas de madera, concreto o de metal. Cuando el apoyo sea de concreto se recomienda intercalar entre éste y la plancha una pieza de madera de modo de darle uniformidad a la superficie de contacto.

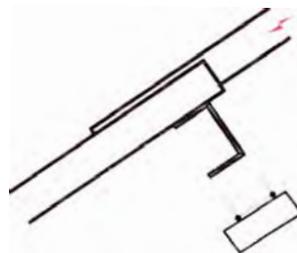


Figura 3.21 Detalle de cubierta apoyada sobre correas de metal

Zócalos:

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.

Las pastas que podemos utilizar para enchapar los cerámicos son:

NOVACEL - PEGAMENTO EN PASTA P-22

Es un adhesivo en dispersión acuosa a base de resinas acrílicas, cargas minerales con granulometría controlada y aditivos varios que sirve para

enchapar mayólicas, cerámicos, porcelanatos y mármoles sobre paneles drywall SUPERBOARD.

Es importante indicar que durante su aplicación, la superficie base debe estar completamente limpia y seca, se recomienda no lavar el paño revestido en los siguientes 10 días de la instalación. Fragar después de 4 días efectuado el enchape.

SIKA – BINDA PASTA

Es un adhesivo de gran elasticidad y de excelente adherencia, para ser utilizado en la fijación de cerámicos sobre paneles drywall SUPERBOARD. Es importante recalcar que no se debe mojar la superficie ni los cerámicos.

HENKEL – TOMSIL FLEXIBLE

Es una mezcla base de resinas acrílicas, cargas minerales con granulometría controlada y aditivos varios que sirve para enchapar mayólicas, cerámicos, porcelanatos y mármoles sobre paneles drywall SUPERBOARD.

Eligiremos la más económica debido a que estamos proyectando viviendas de interés social.

Carpintería de Madera:

Para nuestra vivienda en Piura puertas contraplacadas de 45 mm triplay, cerrajería: cerradura para puerta principal pesada, cerradura puerta int. pestillo manija llave goal 53 nps dormitorio, cerradura puerta baño seguro interno perilla manija, cerradura goal 42np baño, bisagras capuchinas de 3 1/2" x 3 1/2". Debemos buscar los materiales más económicos, siempre y cuando cumplan con las especificaciones técnicas.

3.2. Instalaciones Eléctricas

Las instalaciones eléctricas se realizarán de acuerdo a lo estipulado en el Código Eléctrico del Perú y la normatividad vigente.

Los conductos se empotrarán en los tabiques y en la losa de concreto del piso y entrepiso, pasando por conductos adosados a los tijerales, encima del falso cielo raso del techo del segundo piso.

denominación PVC tipo Pesado, en pieza de 3 m de largo, con campana de un extremo, según la tabla 4-XXXIX del Código Nacional de Electricidad.

La instalación de la tubería cumple con los siguientes requisitos:

- Entre caja y caja no se ha instalado más de 4 curvas.
- No se ha permitido la instalación de accesorios (Curvas, Uniones y Conectores) hechos en obra, éstos son de fábrica.
- Cada conexión de tubería PVC a caja se ha realizado mediante un conector (Tipo chupón), quedando mecánicamente segura y que no dificulte el alambrado.
- Las tuberías forman un sistema mecánicamente rígido de caja a caja.
- Se ha evitado la formación de trampas, para que no se acumule la humedad.
- En todas las uniones se han usado pegamentos a base de PVC, para garantizar la hermeticidad de la misma.

Cajas

Todas las cajas que se han usado para las salidas de alumbrado, tomacorrientes, salidas especiales, caja de pase y fuerza son de F° G° pesado tipo americano y están pintadas en su interior con pintura anticorrosivo.

Las cajas están provistas de aberturas circulares ciegas de diámetro adecuado para las tuberías que se muestran en los planos y tienen una reserva de huecos ciegos igual al 100 % de los que se usan.

Las dimensiones de las cajas se muestran en planos.

Las cajas están construidas siguiendo las indicaciones de la tabla 4-XLIV del CNE.

a. Cajas Normales:

- Octogonales de 100 x 40 mm.
- Para iluminación de techo o pared.
- Rectangulares de 100 x 55 x 40 mm.
- Para interruptores, tomacorrientes y teléfonos.
- Cuadradas de 100 x 40 mm.

- Para cajas de pase, salidas especiales, tomacorrientes donde lleguen más de dos tubos.

Tapa.

Para las salidas especiales, la tapa tiene un KO central. También se han usado tapas rectangulares como tapas ciegas. Las cajas de pase tapadas como cajas ciegas se pintaran del mismo color de la pared.

b. Cajas Especiales:

Donde han llegado alimentadores de tubos de 25 mm \varnothing se han empleado cajas especiales construidas de planchas de F° G° de 1.5mm de espesor con tapa hermética empernada del mismo material. Las cajas de pase se han pintado del mismo color de la pared.

Conductores

Son de cobre electrolítico conductibilidad del 100 % IACS, con forro termoplástico con aislamiento para Tensión de servicio de 600 V y a prueba de humedad, de los tipos THW y TW para 60° C y cumplen con las especificaciones de las tablas 4-IV y 4-V del CNE, Normas de Fabricación ASTM B-3 o similares, Norma de Fabricación del Aislamiento de PVC.

Los conductores son continuos de caja a caja, no se han permitido empalmes que queden dentro de las tuberías.

Todos los empalmes se han ejecutado en las cajas y son eléctricos y mecánicamente seguros, se han protegido con cinta aisladora plástica, equivalente al aislamiento plástico del cable.

Los colores de los conductores para las fases son: negro – blanco – rojo.

El color del conductor para la línea de seguridad a tierra es: amarillo.

Tablero General

Armario Metálico.

Es metálico del tipo Auto-soportado, modular, para uso al exterior. Estructura de fierro angular de 1-1/2" x 1-1/2" x 1/8" unidas con pernos zincados con medidas aproximadas: 1.80 x 0.60 x 2.00 m Las características son:

- Protección lateral superior y posterior con paneles reforzados de planchas de fierro LAF de 1/16" de espesor para emperrar a la estructura. Puertas frontales con chapas.
- Panel que cubre todos los elementos eléctricos con tensión, de tal manera que cumple con las especificaciones de "TABLERO DE FRENTE MUERTO" para acceso y operación por la parte frontal.
- La estructura metálica se ha sometido al tratamiento anticorrosivo.
- Las Barras de cobre electrolítico de 99.9 % de conductibilidad de sección rectangular, aisladores porta barras de araldite de 1.0 KV, separados adecuadamente para soportar corrientes de cortocircuito no menores de 18 KA.
- Barra de cobre de 30 x 3 mm para conectar la línea de tierra del tablero al sistema de pozo de tierra y la línea de tierra de todos los circuitos derivados, con tornillos y arandelas de bronce.

Interruptores Principales.

Son del tipo automático, termo magnético, con certificación UL. La parte del interruptor que se acciona, así como cualquier parte del interruptor que pueda ser tocada con las manos, está protegida con material aislante.

La cámara apaga chispas es de material refractario de alta resistencia térmica y mecánica con contactos de aleación de plata endurecida y resistente al calor.

La conexión de las barras es de lo más simple y firme, asegurándose que no ocurra la menor pérdida de energía por falsos contactos.

Actúan contra sobre carga y cortocircuitos con sistema de disparo común para permitir la desconexión de todas las fases del circuito simultáneamente. Rango de sobrecarga con regulación del 50 al 100% de la corriente nominal. Interruptor de Conmutación Manual de 3x400 A, 220 V.

Interruptores de control.

Son del tipo automático, termo magnético, con certificación UL. La parte del interruptor que se acciona, así como cualquier parte del interruptor que pueda ser tocada con las manos, está protegida con material aislante.

Las cámara apaga chispas son de material refractario de alta resistencia térmica y mecánica con contactos de aleación de plata endurecida y resistente al calor.

La conexión de los conductores o barras es de lo más simple y firme, asegurándose que no ocurra la menor pérdida de energía por falsos contactos.

Los interruptores tendrán una capacidad de ruptura mínima de 18 KA a 220 V, 60 Hz.

Actúan contra sobre carga y cortocircuitos con sistema de disparo común para la desconexión de todas las fases del circuito. Son intercambiables de tal manera que se puedan intercambiar uno de ellos sin remover los adyacentes.

ESQUEMA TABLERO GENERAL 220 V:

1 Und. 2 x 40 A.

1 Und. 2 x 30 A.

3 Und. 2 x 20 A.

3 Und. 2 x 15 A.

Tablero de Distribución

Cajas, marco y tapa

Son del tipo para colocar en la pared de drywall, construido de fierro galvanizado de 1.5 mm de espesor. Todas las partes metálicas del gabinete están limpiados y protegidos contra el óxido y pintado en pintura anticorrosiva.

Barra y accesorios

Las barras han sido colocadas aisladas de todo el gabinete de tal manera que cumplen con las especificaciones de “tableros de Frente Muerto”.

Las barras son de cobre electrolítico de 99.97 % de conductibilidad y capacidad mínimas de 200 amperios.

Además de las barras de fases tienen barras para conectar las diferentes tierras de todos los circuitos y la tierra general de los alimentadores.

Interruptores

Son automáticos, termo magnéticos para protección contra sobrecargas y cortocircuitos, en caja moldeada.

Son tipo montaje atornillable para recibir los conductores y para conexión a las barras e intercambiables de tal forma que puedan ser removidos sin tocar los adyacentes.

El mecanismo del disparo es de apertura libre de tal manera que no pueda ser forzado a conectarse mientras subsistan las condiciones de cortocircuito. Todos los contactos son de aleación de plata.

Llevan claramente marcadas las palabras OFF y ON, son monofásicos bipolares y trifásicos tripolares para accionar manualmente.

En 220 voltios deberán soportar una corriente de cortocircuitos de 10 KA, para los rangos de 40, 30, 20 y 15 amperios.

El mecanismo de desconexión accionará simultáneamente todos los polos del interruptor.

Interruptores Unipolares

Son unipolares de la mejor calidad, del tipo para instalación adosada a la pared, de uno y de dos dados, de operación silenciosa, contactos plateados.

Para cargas inductivas hasta su máxima corriente y tensión nominal: 15 Amperios, 220 V, 60 c/s. Mecanismo encerrado en fenólica, terminales bloqueados que no dejan expuestas las partes con corriente. Placa exterior de aluminio anodizado.

Tomacorrientes

Son del tipo dado para colocar en la pared de drywall, doble, de la mejor calidad de 15 A, 220 V, 60 Hz, bipolar doble con toma a tierra. Son con cuerpo de nylon de alta resistencia al arco, Alta resistencia a la corrosión, culata acerada, Ranura para clavija achatada.

Empalmes y Terminales

Para la unión de los cables entre si se han empleado los empalmes derechos con un sistema de fácil unión para asegurar un cierre hermético. Los

empalmes de los conductores en general se han efectuado con manguitos de cobre estañados y con conectores para prensar con máquina.

Los terminales son del tipo a presión con máquina y de fácil instalación, contruidos de cobre electrolítico y estañados. Serán protegidos con cinta vulcanizante 3M y finalmente con cinta aislante 3M hasta alcanzar el aislamiento original del cable.

Sistema de protección a tierra

Los circuitos de tomacorrientes y de fuerza llevan una línea de protección al sistema de tierra a través de los conductores indicados en los planos, el cual está conectadas hasta la barra de tierra de los Tableros de Distribución de cada uno de los pisos y control de equipos.

La barra de tierra de los Tableros de Distribución se conecta a través del conductor de protección indicado en los planos del respectivo cable alimentador hasta el Tablero General.

El Tablero General está conectado con un conductor de cobre de 70 mm² desnudo con aislamiento TW, de color amarillo, protegido en tubo de PVC, de 40mm ø.

En el pozo se ha instalado un dispensador de cobre de ¾" ø y 2.4 m de largo, el cual está directamente enterrado en el terreno en toda su longitud junto con la tierra compactada. Se ha vertido una primera dosis compuesta de 5 Kg. de sal común disuelta en 10 galones de agua al fondo del pozo.

El pozo está relleno con tierra de chacra cernida, combinada con 10 Kg. de bentonita sódica y compactada cada 40 cm, hasta lograr el relleno total. Se ha vertido una segunda y tercera dosis compuesta de 5 Kg. de sal común disuelta en 10 galones de agua a 1.20 m del fondo del pozo y al finalizar el relleno del pozo.

Adicionalmente se ha vertido una dosis de 10 Kg. de sulfato de cobre disuelta en 10 galones de agua limpia. El pozo tiene una tapa prefabricada de concreto, cuadrada, con manija de extracción de fierro galvanizado.

Artefactos de iluminación

Las especificaciones de los artefactos son generales y se indican los detalles aproximados de los requerimientos usados.

Todos los artefactos de iluminación son nuevos, de la mejor calidad y acabado final. Se ha considerado la conexión eléctrica entre el centro de luz y el artefacto de iluminación para dejar funcionando la unidad. Los reactores para los artefactos con lámparas fluorescentes son de alto factor de potencia, arranque normal, 220 V, 60 c/s. No se han aceptarán reactores que produzcan ruido. Las lámparas fluorescentes son "luz de día".

3.3. Instalaciones Sanitarias

Las instalaciones sanitarias serán empotradas en losa de piso y en los muros cuando son de 2" ó menos. Los montantes se ubicarán en ductos sanitarios construidos especialmente para ello.

Las tuberías de agua fría serán de PVC-SAP Clase 10, y las de agua caliente serán de CPVC, debiendo ser sometidas a pruebas de control de calidad antes de ser empleadas y cuando se hayan instalado, antes de forrar los tabiques con las planchas correspondientes, para realizar las correcciones que fueren necesarias.

Las instalaciones cumplirán con las Normas de saneamiento S-200, y se realizará las pruebas de presión a las redes de agua potable y de estanqueidad a las redes de desagüe, antes de terminar la ejecución de las obras complementarias, para realizar las correcciones que sean necesarias.

Finalmente se realizará la desinfección de las redes de agua potable, siguiendo las indicaciones del especialista.

Antes de cubrir las tuberías, se realizarán las pruebas siguientes:

- Prueba de presión de las instalaciones de agua, con bomba de mano, las cuales deberán soportar una presión de 100lb/pulg².
- Prueba de las instalaciones de desagüe, llenando la tubería después de haber taponado las salidas bajas.
- Desinfección de la tubería de agua, con hipoclorito de calcio.

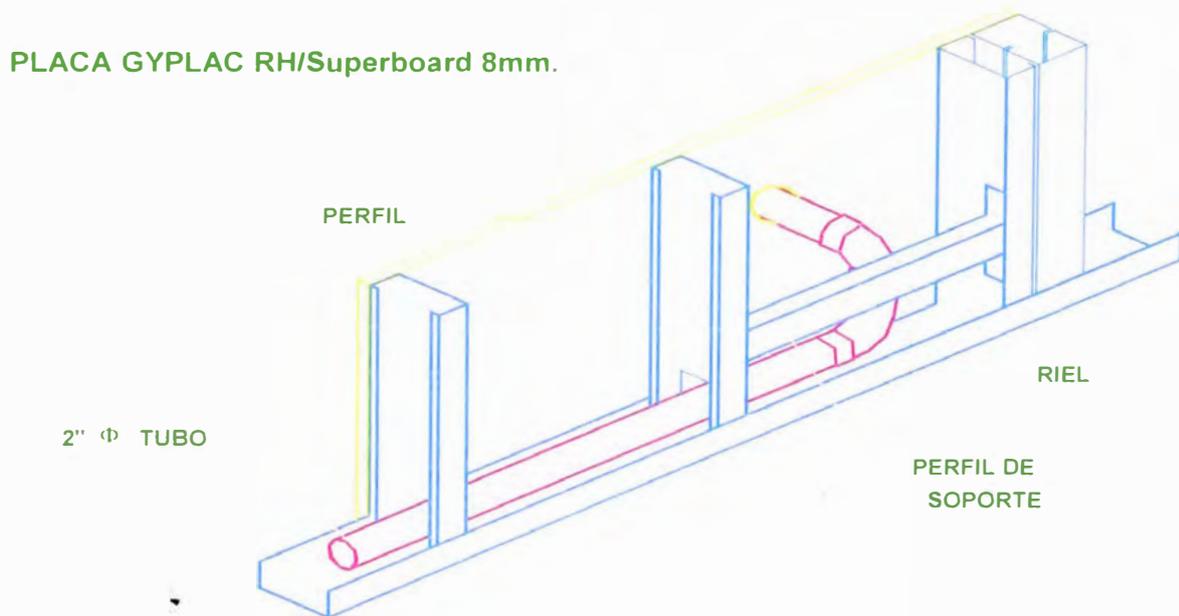


Figura 3.22: Empotramiento de tubería en muro de drywall.

El proyecto contempla:

* Sistema de desagüe

- Salida de desagüe de 2" / 8.00 pto
- Salida de desagüe de 4" / 3.00 pto
- Tubería de PVC sal 2" / 25.95 m
- Tubería de PVC sal 4" / 31.27 m
- Tubería de csn 4" / 1.50 m
- Codo PVC sal 2"x45° / 4.00 pza
- Codo PVC sal 2"x90° / 12.00 pza
- Codo PVC sal 4"x45° / 1.00 pza
- Codo PVC sal 4"x90° / 7.00 pza
- Tee PVC sal 2" / 1.00 pza
- Tee PVC sal 4" / 5.00 pza
- Yee PVC sal 2" / 1.00 pza
- Yee PVC sal 4" / 10.00 pza
- Sumideros de 2" / 6.00 pza
- Registros de bronce de 4" / 5.00 pza

Sombrero ventilación PVC de 2" / 4.00 pza

Caja de registro de desagüe 12" x 24" / 2.00 pza

* Sistema de agua fría

Salida de agua fría con tubería de PVC-sap 1/2" / 10.00 pto

Red de distribución tubería de 1/2" PVC-sap / 42.90 m

Red de distribución tubería de 3/4" PVC-sap / 7.95 m

Codo PVC agua c-10 1/2" / 34.00 pza

Codo PVC agua c-10 3/4" / 2.00 pza

Tee PVC agua c-10 1/2" / 7.00 pza

Tee PVC agua c-10 3/4" / 4.00 pza

Válvulas de compuerta de bronce de 1/2" / 7.00 pza

Válvulas de compuerta de bronce de 3/4" / 1.00 pza

CAPITULO IV VIABILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA

4.1. Marco Teórico

Un Proyecto de Inversión es una propuesta de acción técnico económica para resolver una necesidad utilizando un conjunto de recursos disponibles, los cuales pueden ser, recursos humanos, materiales y tecnológicos entre otros. Es un documento por escrito formado por una serie de estudios que permiten al emprendedor que tiene la idea y a las instituciones que lo apoyan saber si la idea es viable, se puede realizar y dará ganancias.

Tiene como objetivos aprovechar los recursos para mejorar las condiciones de vida de una comunidad, pudiendo ser a corto, mediano o a largo plazo. Comprende desde la intención o pensamiento de ejecutar algo hasta el término o puesta en operación normal.

Responde a una decisión sobre uso de recursos con algún o algunos de los objetivos, de incrementar, mantener o mejorar la producción de bienes o la prestación de servicios y/o ejecución de obras.

La primera fase es la de Estudio a nivel de Perfil corresponde estudiar todos los antecedentes que permitan formar juicio respecto a la conveniencia y factibilidad técnico económico de llevar a cabo la idea del proyecto. En la evaluación se deben determinar y explicitar los beneficios y costos del proyecto para lo cual se requiere definir previa y precisamente la situación "sin proyecto", es decir, prever que sucederá en el horizonte de evaluación si no se ejecuta el proyecto.

El perfil permite, en primer lugar, analizar su viabilidad técnica de las alternativas propuestas, descartando las que no son factibles técnicamente. En esta fase corresponde además evaluar las alternativas técnicamente factibles. En los proyectos que involucran inversiones pequeñas y cuyo perfil muestra la conveniencia de su implementación, cabe avanzar directamente al diseño o anteproyecto de ingeniería de detalle.

En suma del estudio del perfil permite adoptar alguna de las siguientes decisiones:

Profundizar el estudio en los aspectos del proyecto que lo requieran. Para facilitar esta profundización conviene formular claramente los términos de referencia.

Ejecutar el proyecto con los antecedentes disponibles en esta fase, o sin ellos, siempre que se haya llegado a un grado aceptable de certidumbre respecto a la conveniencia de materializarlo; abandonar definitivamente la idea si el perfil es desfavorable a ella o postergar la ejecución del proyecto.

La segunda fase es la de Pre-factibilidad se examinan en detalles las alternativas consideradas más convenientes. Para la elaboración del informe de pre-factibilidad del proyecto deben analizarse en detalle los aspectos identificados en la fase de perfil, especialmente los que inciden en la factibilidad y rentabilidad de las posibles alternativas. Entre estos aspectos sobresalen:

- ◆ El mercado.
- ◆ La tecnología.
- ◆ El tamaño y la localización.
- ◆ Las condiciones de orden institucional y legal.

Conviene plantear primero el análisis en términos puramente técnica, para después seguir con los económicos. Ambos análisis permiten calificar las alternativas u opciones de proyectos y como consecuencia de ello, elegir la que resulte más conveniente con relación a las condiciones existentes.

Finalmente, la tercera fase previa a la ejecución del proyecto es el Estudio de Factibilidad, donde se abordan los mismos puntos de la pre-factibilidad. Además de profundizar el análisis el estudio de las variables que inciden en el proyecto, se minimiza la variación esperada de sus costos y beneficios. Es primordial la participación de especialistas, además de disponer de información confiable.

Sobre la base de las recomendaciones hechas en el informe de pre-factibilidad, y que han sido incluidas en los términos de referencia para el estudio de factibilidad, se deben definir aspectos técnicos del proyecto, tales como localización, tamaño, tecnología, calendario de ejecución y fecha de puesta en marcha. El estudio debe orientarse hacia el examen detallado y

preciso de la alternativa que se ha considerado viable en la etapa anterior. Además, debe afinar todos aquellos aspectos y variables que puedan mejorar el proyecto, de acuerdo con sus objetivos, sean sociales o de rentabilidad.

Una vez que el proyecto ha sido caracterizado y definido deben ser optimizados es decir, la incluir todos los aspectos relacionados con la obra física, el programa de desembolsos de inversión, la organización por crear, puesta en marcha y operación del proyecto. El análisis de la organización por crear para la implementación del proyecto debe considerar el tamaño de la obra física, la capacidad empresarial y financiera del inversionista, el nivel técnico y administrativo que su operación requiere así como las fuentes y los plazos para el financiamiento.

El informe de factibilidad es la culminación de la formulación de un proyecto, y constituye la base de la decisión respecto de su ejecución.

En el Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos las autoridades acordaron desde el primer momento que solamente se realizarían los Estudios a nivel de Perfil.

4.2. Factibilidad Técnica

De acuerdo a los estudios realizados la Habilitación Urbana Los Corales – IV Etapa – Piura sí es factible técnicamente como proyecto de inversión para los Sectores Socioeconómicos A, B y C, pero no es factible técnicamente como Proyecto inmobiliario de Interés Social porque confluyeron una serie de inconvenientes, los cuales explicaré a continuación.

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\$ 200,000.00 y US\$ 300,000.00 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: aparte de los muros medianeros se procuraría el diseño más simple posible, evitando: muros y tabiques que estructuralmente no sean necesarios, elementos como puertas, ventanas, tragaluces y mamparas que sean innecesarias según lo recomendado 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. Mas 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 4 Delta 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 y 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 4 Delta 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 Trescientos setenta y cuatro y 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 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 y 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.

4.3. Análisis Económico – Financiero

Ha sido necesario recalcular el Análisis Económico – Financiero debido a que el costo de inversión estimado fue de US\$ 4'339,271.80 y al elaborar los metrados, costos y presupuestos, dicho monto ascendió a US\$ 8'518,883.67,

Además, dadas las circunstancias expuestas en el acápite anterior, he aumentado el precio de venta de la vivienda a fin de poder generar un proyecto rentable. A continuación presento el nuevo Análisis Económico – Financiero recalculado.

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO (RECALCULADO)

INGRESAR TIPO DE CAMBIO	3.45		
% IGV VENTAS	19 %		
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			m ²
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
EGRESOS			\$
TERRENO			80,729.40
COMPRA DE TERRENO (\$)		2\$/m ²	77,960.00
ALCABALA			1,600.00
GASTOS NOTARIALES			389.80
REGISTROS PÚBLICOS			779.60
HABILITACIÓN URBANA (MUNICIPALIDAD)			1,000.00
COSTOS DE CONSTRUCCIÓN			8,304,860.14
COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCIÓN			6,371,807.54
GASTOS GENERALES CONSTRUCTORA	2.53%		161,040.00
UTILIDAD CONSTRUCTORA	7%		446,026.53
IGV CONSTRUCTORA	19%		1,325,986.07
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			43,428.80
COMISIÓN A LA PROMOTORA DE LA ENTIDAD FINANCIERA	0.5 % (venta)		43,428.80
OTROS VARIOS			133,807.96
COSTO FINANCIERO			70,089.88
SUPERVISIÓN DE OBRA			63,718.08
TOTAL DE EGRESOS			8,664,899.77
INGRESOS			
	PRECIO	CANTIDAD	\$
PRECIO DE VIVIENDA TÍPICA (SIN IGV)	29,663.03	240	7,119,126.05
PRECIO DE VIVIENDA TÍPICA (CON IGV)	35,299.00	240	8,471,760.00
TOTAL			
PRECIO PROMEDIO DE ESTACIONAMIENTOS (SIN IGV)	1,680.67	107	179,831.93
PRECIO PROMEDIO DE ESTACIONAMIENTOS (CON IGV)	2,000.00	107	214,000.00
TOTAL DE INGRESOS			8,685,760.00

LÍNEA DE TIEMPO - FLUJOS

INVERSIÓN INICIAL		\$
COMPRA DE TERRENO (\$)		77,960.00
ALCABALA		1,600.00
GASTOS NOTARIALES		300.00
REGISTROS PÚBLICOS		779.60
HABILITACIÓN URBANA (PAGO MUNICIPALIDAD)		1,000.00
ADELANTO AL ARQUITECTO		2,000.00
		83,639.60
 ARMADA 1		 \$
HONORARIOS ARQUITECTURA (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ESTRUCTURAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS SANITARIAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ELÉCTRICAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS		2,000.00
HONORARIOS ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL		2,000.00
HONORARIOS ING. CIVIL DE COSTOS Y PRESUPUESTOS		2,000.00
REVISIÓN DEL ANTEPROYECTO EN LA MUNICIPALIDAD		2,200.00
		16,200.00
 ARMADA 2		 \$
HONORARIOS ARQUITECTURA (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ESTRUCTURAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS SANITARIAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ELÉCTRICAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS		2,000.00
HONORARIOS ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL		2,000.00
HONORARIOS ING. CIVIL DE COSTOS Y PRESUPUESTOS		2,000.00
PAGO MUNICIPALIDAD PARA OBTENCIÓN LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN		23,400.00
		37,400.00
 ARMADA 3		 \$
HONORARIOS ARQUITECTURA (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ESTRUCTURAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS SANITARIAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ELÉCTRICAS (DISEÑO Y PLANOS)		2,000.00
HONORARIOS ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS		2,000.00
HONORARIOS ESPECIALISTA EN IMPACTO AMBIENTAL		2,000.00
HONORARIOS ING. CIVIL DE COSTOS Y PRESUPUESTOS		2,000.00
		14,000.00
 ARMADA 4		 \$
HONORARIOS ARQUITECTURA (PLANOS APROBADOS MUNICIPALIDAD - LICENCIA OBRA)		2,000.00
 ARMADA 5		 \$
COSTO PRIMER MES DE CONSTRUCCIÓN		33,400.00
COSTO FINANCIERO		2,760.45
SUPERVISIÓN DE OBRA		2,509.50
		38,669.95
 ARMADA 6		 \$
COSTO SEGUNDO MES DE CONSTRUCCIÓN		645,311.18
COSTO FINANCIERO		2,760.45
SUPERVISIÓN DE OBRA		2,509.50
		650,581.13
 ARMADA 7		 \$
COSTO TERCER MES DE CONSTRUCCIÓN		645,311.18
COSTO FINANCIERO		2,760.45
SUPERVISIÓN DE OBRA		2,509.50
		650,581.13

CONTINUACION DE LINEA DE TIEMPO - FLUJOS

ARMADA 8

COSTO CUARTO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			645,311.18
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
			<u>2,509.50</u>
			650,581.13

ARMADA 9

COSTO QUINTO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			645,311.18
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
			<u>2,509.50</u>
			650,581.13

ARMADA 10

COSTO SEXTO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			645,311.18
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
COMISIÓN PROMOTORA			2,509.50
			<u>2,983.92</u>
			653,565.05

	CANT.	PRECIO	
VENTA DE VIVIENDAS	16	35,299.00	564,784.00
VENTA DE ESTACIONAMIENTOS	16	2,000.00	<u>32,000.00</u>
			596,784.00

ARMADA 11

COSTO SÉPTIMO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			645,311.18
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
COMISIÓN PROMOTORA			2,509.50
			<u>4,848.87</u>
			655,430.00

	CANT.	PRECIO	
VENTA DE VIVIENDAS	26	35,299.00	917,774.00
VENTA DE ESTACIONAMIENTOS	26	2,000.00	<u>52,000.00</u>
			969,774.00

ARMADA 12

COSTO OCTAVO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			645,575.71
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
COMISIÓN PROMOTORA			2,509.50
			<u>6,154.34</u>
			657,000.00

	CANT.	PRECIO	
VENTA DE VIVIENDAS	33	35,299.00	1,164,867.00
VENTA DE ESTACIONAMIENTOS	33	2,000.00	<u>66,000.00</u>
			1,230,867.00

ARMADA 13

COSTO NOVENO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			645,311.18
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
COMISIÓN PROMOTORA			2,509.50
			<u>5,967.84</u>
			656,548.97

	CANT.	PRECIO	
VENTA DE VIVIENDAS	32	35,299.00	1,129,568.00
VENTA DE ESTACIONAMIENTOS	32	2,000.00	<u>64,000.00</u>
			1,193,568.00

ARMADA 14

COSTO DÉCIMO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			667,527.00
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
COMISIÓN PROMOTORA			2,509.50
			<u>4,059.39</u>
			676,856.34

	CANT.	PRECIO	
VENTA DE VIVIENDAS	23	35,299.00	811,877.00

CONTINUACION DE LINEA DE TIEMPO - FLUJOS

ARMADA 15

COSTO UNDÉCIMO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			984,590.50
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
COMISIÓN PROMOTORA			2,509.50
			3,706.40
			<u>993,566.85</u>

VENTA DE VIVIENDAS	CANT.	PRECIO	
	21	35,299.00	741,279.00

ARMADA 16

COSTO DUODÉCIMO MES DE CONSTRUCCIÓN			\$
COSTO FINANCIERO			984,590.50
SUPERVISIÓN DE OBRA			2,760.45
COMISIÓN PROMOTORA			2,509.50
			3,529.90

CONFORMIDAD DE OBRA			(INC. IGV)
MEMORIA Y PLANO DE DECLARATORIA DE FÁBRICA			1,500.13
ARBITRIOS, SERENAZGO Y OTROS			29,999.91
INDEPENDIZACIÓN			749.91
CERTIFICADO DE NUMERACIÓN			908.62
			514.88
			<u>1,027,063.82</u>

VENTA DE VIVIENDAS	CANT.	PRECIO	
	20	35,299.00	705,980.00

ARMADA 17

COMISIÓN PROMOTORA			\$
			3,176.91

VENTA DE VIVIENDAS	CANT.	PRECIO	
	18	35,299.00	635,382.00

ARMADA 18

COMISIÓN PROMOTORA			\$
			2,823.92

VENTA DE VIVIENDAS	CANT.	PRECIO	
	16	35,299.00	564,784.00

ARMADA 19

COMISIÓN PROMOTORA			\$
			2,470.93

VENTA DE VIVIENDAS	CANT.	PRECIO	
	14	35,299.00	494,186.00

ARMADA 20

COMISIÓN PROMOTORA			\$
			2,117.94

VENTA DE VIVIENDAS	CANT.	PRECIO	
	12	35,299.00	423,588.00

ARMADA 21

COMISIÓN PROMOTORA			\$
			1,588.46

VENTA DE VIVIENDAS	CANT.	PRECIO	
	9	35,299.00	317,691.00

CÁLCULO DEL VAN Y EL BENEFICIO COSTO

ARMADA	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	38,669.95	0	-38,669.95
6 SEXTO MES	650,581.13	0	-650,581.13
7 SÉPTIMO MES	650,581.13	0	-650,581.13
8 OCTAVO MES	650,581.13	0	-650,581.13
9 NOVENO MES	650,581.13	0	-650,581.13
10 DÉCIMO MES	653,565.05	596,784.00	-56,781.05
11 UNDÉCIMO MES	655,430.00	969,774.00	314,344.00
12 DUODÉCIMO MES	657,000.00	1,230,867.00	573,867.01
13 DECIMO TERCER MES	656,548.97	1,193,568.00	537,019.03
14 DECIMO CUARTO MES	676,856.34	811,877.00	135,020.67
15 DECIMO QUINTO MES	993,566.85	741,279.00	-252,287.85
16 DECIMO SEXTO MES	1,027,063.82	705,980.00	-321,083.82
17 DECIMO SÉPTIMO MES	3,176.91	635,382.00	632,205.09
18 DECIMO OCTAVO MES	2,823.92	564,784.00	561,960.08
19 DECIMO NOVENO MES	2,470.93	494,186.00	491,715.07
20 VIGÉSIMO MES	2,117.94	423,588.00	421,470.06
21 VIGÉSIMO PRIMER MES	1,588.46	317,691.00	316,102.55

VAN COSTOS (C)
\$7 194,480 71

VAN BENEFICIOS (B)
\$7,413,481.00

VAN (B-C)
\$219,000.28

B/C
1.030440041

> 1

**ES ECONÓMICAMENTE ACEPTABLE PARA
LOS ESTIMADOS Y LA TASA DE 12.5% ANUAL**

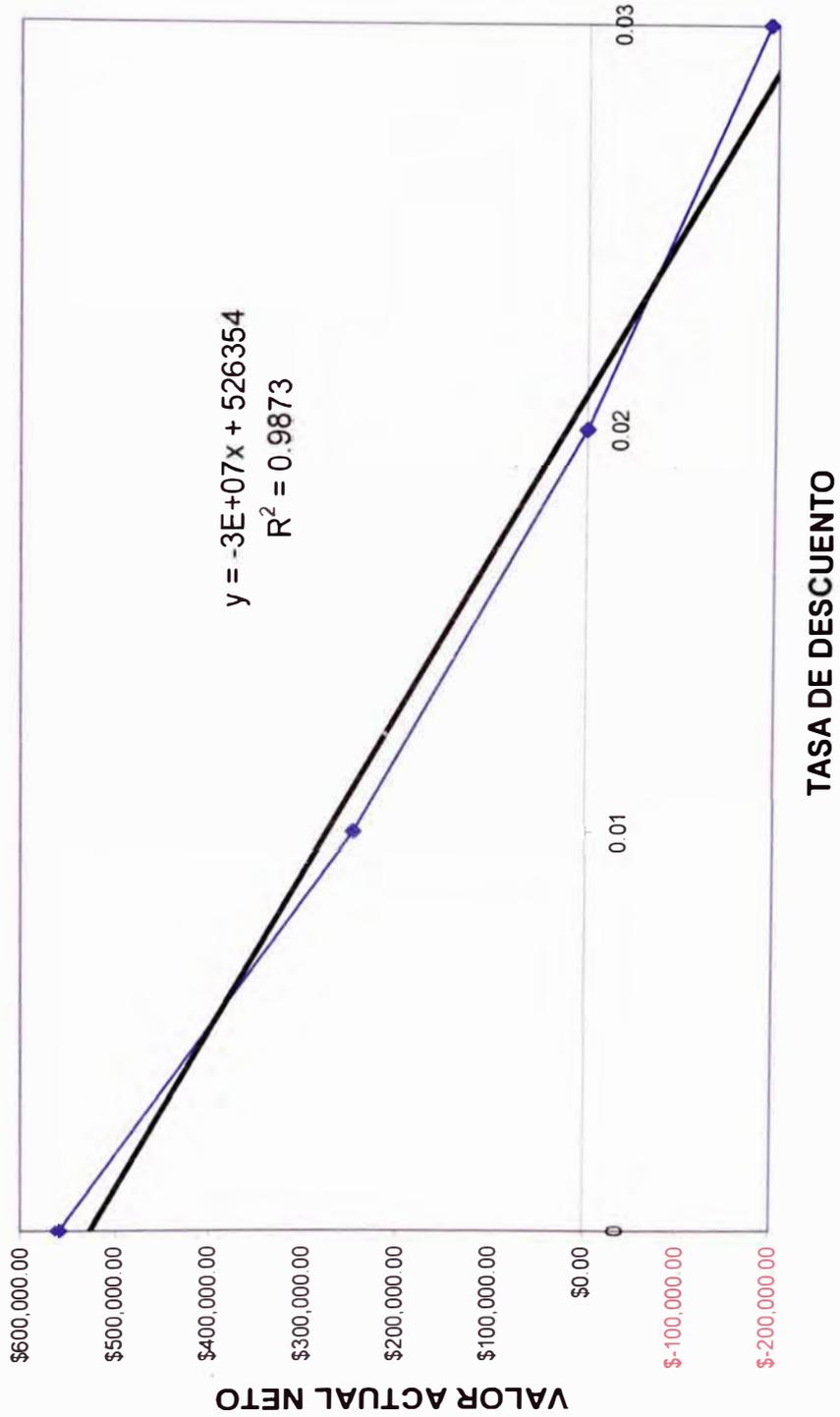
CÁLCULO DE LA TASA EFECTIVA MENSUAL Y DEL TIR

TASA NOMINAL ANUAL: 12.5 %
 TASA EFECTIVA ANUAL: 0.1324 (13.24%)
 TASA EFECTIVA MENSUAL: 1.1 %

TASA DCTO.	VAN
0	\$559,316.76
0.01	\$246,379.72
0.02	\$278.92
0.02001284	\$-0.00
0.03	\$-192,045.09

TIR = 2% MENSUAL

VAN PROYECTO Y TASA DE DESCUENTO



VARIA LA DEMANDA				
216	228	240	252	264
90%	95%	100%	105%	110%
-83,639.60	-83,639.60	-83,639.60	-83,639.60	-83,639.60
-16,200.00	-16,200.00	-16,200.00	-16,200.00	-16,200.00
-37,400.00	-37,400.00	-37,400.00	-37,400.00	-37,400.00
-14,000.00	-14,000.00	-14,000.00	-14,000.00	-14,000.00
-2,000.00	-2,000.00	-2,000.00	-2,000.00	-2,000.00
-77,849.95	-77,849.95	-38,669.95	-77,849.95	-77,849.95
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-131,006.06	-93,893.56	-56,781.05	-19,668.55	17,443.96
240,118.99	277,231.50	314,344.00	351,456.51	388,569.01
499,642.00	536,754.50	573,867.01	610,979.51	648,092.02
462,794.02	499,906.53	537,019.03	574,131.54	611,244.04
64,775.66	99,898.16	135,020.67	170,143.17	205,265.68
-322,532.86	-287,410.35	-252,287.85	-217,165.34	-182,042.84
-391,328.83	-356,206.32	-321,083.82	-285,961.31	-250,838.81
561,960.08	597,082.59	632,205.09	667,327.60	702,450.10
491,715.07	526,837.58	561,960.08	597,082.59	632,205.09
421,470.06	456,592.57	491,715.07	526,837.58	561,960.08
351,225.05	386,347.56	421,470.06	456,592.57	491,715.07
245,857.54	280,980.04	316,102.55	351,225.05	386,347.56

VARIACIÓN DEMANDA MENSUAL TASA DE DCTO.	-10% 216 VAN	-5% 228 VAN	0% 240 VAN BASE	5% 252 VAN	10% 264 VAN
0	\$-338,723.36	\$90,706.70	\$559,316.76	\$949,566.82	\$1,378,996.88
0.003	\$-401,198.79	\$8,861.62	\$457,519.57	\$828,982.42	\$1,239,042.83
0.005	\$-440,033.01	\$-42,343.67	\$393,560.69	\$753,035.00	\$1,150,724.34
0.007	\$-476,732.31	\$-90,999.01	\$332,571.32	\$680,467.58	\$1,066,200.88
0.010	\$-527,987.22	\$-159,442.96	\$246,379.72	\$577,645.55	\$946,189.81
0.011	\$-544,106.08	\$-181,100.11	\$219,000.28	\$544,911.83	\$907,917.80
0.013	\$-574,960.09	\$-222,754.08	\$166,181.60	\$481,657.92	\$833,863.92
0.015	\$-604,038.61	\$-262,274.96	\$115,857.93	\$421,252.34	\$763,015.99
0.017	\$-631,421.81	\$-299,755.87	\$67,923.11	\$363,576.03	\$695,241.98
0.019	\$-657,186.33	\$-335,285.89	\$22,275.54	\$308,514.98	\$630,415.41
0.02	\$-669,484.60	\$-352,346.11	\$278.92	\$281,930.88	\$599,069.37
0.021	\$-681,405.41	\$-368,950.27	\$-21,182.04	\$255,960.02	\$568,415.16
0.03	\$-773,073.73	\$-499,457.91	\$-192,045.09	\$47,773.72	\$321,389.54
0.035	\$-813,178.83	\$-558,787.01	\$-271,406.68	\$-50,003.37	\$204,388.44
0.036527761	\$-824,069.58	\$-575,246.55	\$-293,677.41	\$-77,600.50	\$171,222.52
0.04	\$-846,627.65	\$-609,960.75	\$-341,090.75	\$-136,626.96	\$100,039.94

TASA DE DESCUENTO 1.1% MENSUAL (12.5% ANUAL)

ELASTICIDAD

VARÍA EL PRECIO	VAN (AL 1.1%)
10%	\$907,917.80
5%	\$544,911.83
0	\$219,000.28
-5%	\$-181,100.11
-10%	\$-544,106.08

**VARIACIÓN DEL VAN
RESPECTO VAN BASE**

314.57%
148.82%

-182.69%
-348.45%

**ELASTICIDAD
VAN / DEMANDA**

31.46
29.76

36.54
34.84

33.1512 ELASTICIDAD DEMANDA PROM.

SENSIBILIDAD CUANDO HAY VARIACIÓN DE LA DEMANDA



VARIAN LOS COSTOS DEL PROYECTO				
90%	95%	100%	105%	110%
-75,275.64	-79,457.62	-83,639.60	-87,821.58	-92,003.56
-14,580.00	-15,390.00	-16,200.00	-17,010.00	-17,820.00
-33,660.00	-35,530.00	-37,400.00	-39,270.00	-41,140.00
-12,600.00	-13,300.00	-14,000.00	-14,700.00	-15,400.00
-1,800.00	-1,900.00	-2,000.00	-2,100.00	-2,200.00
-34,802.96	-36,736.45	-38,669.95	-40,603.45	-42,536.95
-585,523.02	-618,052.07	-650,581.13	-683,110.19	-715,639.24
-585,523.02	-618,052.07	-650,581.13	-683,110.19	-715,639.24
-585,523.02	-618,052.07	-650,581.13	-683,110.19	-715,639.24
-585,523.02	-618,052.07	-650,581.13	-683,110.19	-715,639.24
8,575.45	-24,102.80	-56,781.05	-89,459.30	-122,137.56
379,887.00	347,115.50	314,344.00	281,572.50	248,801.00
639,567.00	606,717.00	573,867.01	541,017.01	508,167.01
602,673.93	569,846.48	537,019.03	504,191.58	471,364.13
202,706.30	168,863.48	135,020.67	101,177.85	67,335.03
-152,931.16	-202,609.50	-252,287.85	-301,966.19	-351,644.53
-218,377.43	-269,730.63	-321,083.82	-372,437.01	-423,790.20
632,522.78	632,363.94	632,205.09	632,046.24	631,887.40
562,242.47	562,101.28	561,960.08	561,818.88	561,677.69
491,962.16	491,838.62	491,715.07	491,591.52	491,467.98
421,681.85	421,575.96	421,470.06	421,364.16	421,258.27
316,261.39	316,181.97	316,102.55	316,023.12	315,943.70

VARIACIÓN COSTOS PROYECTO TASA DE DCTO.	-10% VAN	-5% VAN	0% VAN BASE	5% VAN	10% VAN
0	\$1,371,961.09	\$965,638.93	\$559,316.76	\$152,994.60	\$-253,327.56
0.003	\$1,243,385.88	\$850,452.73	\$457,519.57	\$64,586.42	\$-328,346.74
0.005	\$1,162,158.97	\$777,859.83	\$393,560.69	\$9,261.55	\$-375,037.59
0.007	\$1,084,352.67	\$708,461.99	\$332,571.32	\$-43,319.36	\$-419,210.03
0.010	\$973,752.54	\$610,066.13	\$246,379.72	\$-117,306.69	\$-480,993.09
0.011	\$938,448.36	\$578,724.32	\$219,000.28	\$-140,723.75	\$-500,447.79
0.013	\$870,088.04	\$518,134.82	\$166,181.60	\$-185,771.61	\$-537,724.83
0.015	\$804,623.21	\$460,240.57	\$115,857.93	\$-228,524.71	\$-572,907.35
0.017	\$741,936.08	\$404,929.59	\$67,923.11	\$-269,083.37	\$-606,089.85
0.019	\$681,913.74	\$352,094.64	\$22,275.54	\$-307,543.56	\$-637,362.66
0.02	\$652,867.89	\$326,573.40	\$278.92	\$-326,015.57	\$-652,310.06
0.021	\$624,448.04	\$301,633.00	\$-21,182.04	\$-343,997.07	\$-666,812.11
0.03	\$394,809.85	\$101,382.38	\$-192,045.09	\$-485,472.55	\$-778,900.02
0.035	\$285,585.25	\$7,089.29	\$-271,406.68	\$-549,902.65	\$-828,398.62
0.036527761	\$254,558.51	\$-19,559.45	\$-293,677.41	\$-567,795.38	\$-841,913.34
0.04	\$187,856.74	\$-76,617.01	\$-341,090.75	\$-605,564.50	\$-870,038.25

TASA DE DESCUENTO 1.1% MENSUAL (12.5% ANUAL)

ELASTICIDAD

VARÍAN COSTOS	VAN (AL 1.1%)
10%	\$-500,447.79
5%	\$-140,723.75
0	\$219,000.28
-5%	\$578,724.32
-10%	\$938,448.36

**VARIACIÓN DEL VAN
RESPECTO VAN BASE**

-328.51%
-164.26%
0.00%
164.26%
328.51%

**ELASTICIDAD
VAN / COSTOS**

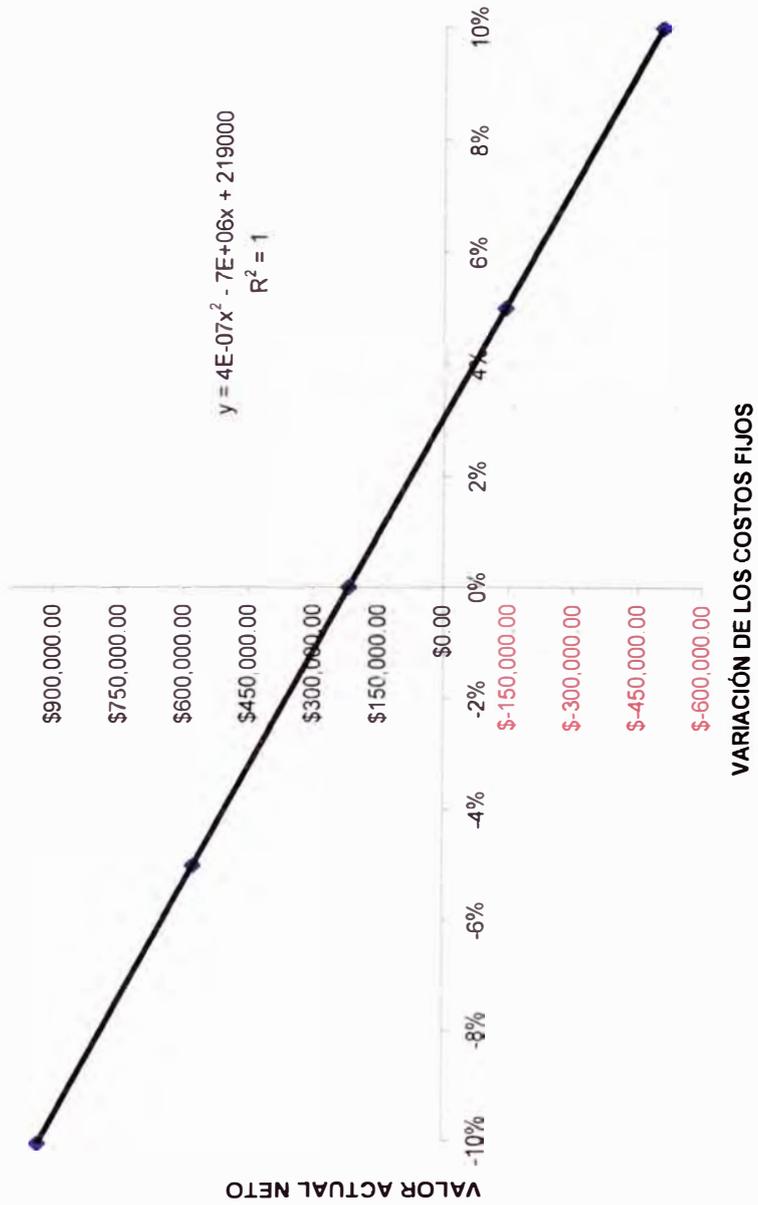
-32.85
-32.85
-32.85
-32.85

-32.8515

32.8515 > 1

BIEN CON MUCHOS SUSTITUTOS

SENSIBILIDAD CUANDO HAY VARIACIÓN DE LOS COSTOS



VARIAN LOS PRECIOS				
90%	95%	100%	105%	110%
-83,639.60	-83,639.60	-83,639.60	-83,639.60	-83,639.60
-16,200.00	-16,200.00	-16,200.00	-16,200.00	-16,200.00
-37,400.00	-37,400.00	-37,400.00	-37,400.00	-37,400.00
-14,000.00	-14,000.00	-14,000.00	-14,000.00	-14,000.00
-2,000.00	-2,000.00	-2,000.00	-2,000.00	-2,000.00
-38,669.95	-38,669.95	-38,669.95	-38,669.95	-38,669.95
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13	-650,581.13
-116,459.45	-86,620.25	-56,781.05	-26,941.85	2,897.35
217,366.60	265,855.30	314,344.00	362,832.70	411,321.40
450,780.31	512,323.66	573,867.01	635,410.36	696,953.71
417,662.23	477,340.63	537,019.03	596,697.43	656,375.83
53,832.97	94,426.81	135,020.67	175,614.52	216,208.37
-326,415.75	-289,351.80	-252,287.85	-215,223.90	-178,159.95
-391,681.82	-356,382.82	-321,083.82	-285,784.82	-250,485.82
568,666.89	600,435.99	632,205.09	663,974.19	695,743.29
505,481.68	533,720.88	561,960.08	590,199.28	618,438.48
442,296.47	467,005.77	491,715.07	516,424.37	541,133.67
379,111.26	400,290.66	421,470.06	442,649.46	463,828.86
284,333.45	300,218.00	316,102.55	331,987.10	347,871.65

EL MINIMO PRECIO PARA QUE EL PROYECTO SIGA SIENDO RENTABLE

VARIACIÓN DE PRECIOS TASA DE DCTO.	-10%	-5%	0%	5%	10%
	VAN	VAN	VAN BASE	VAN	VAN
0	\$-309,259.24	\$125,028.76	\$559,316.76	\$993,604.76	\$1,427,892.76
0.003	\$-374,098.70	\$41,710.44	\$457,519.57	\$873,328.71	\$1,289,137.84
0.005	\$-414,393.66	\$-10,416.49	\$393,560.69	\$797,537.86	\$1,201,515.04
0.007	\$-452,467.16	\$-59,947.92	\$332,571.32	\$725,090.56	\$1,117,609.80
0.010	\$-505,631.07	\$-129,625.67	\$246,379.72	\$622,385.12	\$998,390.51
0.011	\$-522,347.82	\$-151,673.77	\$219,000.28	\$589,674.33	\$960,348.38
0.013	\$-554,342.99	\$-194,080.69	\$166,181.60	\$526,443.90	\$886,706.20
0.015	\$-584,493.15	\$-234,317.61	\$115,857.93	\$466,033.47	\$816,209.01
0.017	\$-612,882.16	\$-272,479.53	\$67,923.11	\$408,325.75	\$748,728.39
0.019	\$-639,590.21	\$-308,657.34	\$22,275.54	\$353,208.42	\$684,141.30
0.02	\$-652,337.95	\$-326,029.52	\$278.92	\$326,587.35	\$652,895.78
0.021	\$-664,693.91	\$-342,937.97	\$-21,182.04	\$300,573.90	\$622,329.83
0.03	\$-759,695.51	\$-475,870.30	\$-192,045.09	\$91,780.13	\$375,605.34
0.035	\$-801,257.96	\$-536,332.32	\$-271,406.68	\$-6,481.05	\$258,444.59
0.036527761	\$-812,545.60	\$-553,111.50	\$-293,677.41	\$-34,243.32	\$225,190.77
0.04	\$-835,929.17	\$-588,509.96	\$-341,090.75	\$-93,671.54	\$153,747.67

TASA DE DESCUENTO 1.1% MENSUAL (12.5% ANUAL)

ELASTICIDAD

VARIAN PRECIOS	VAN (AL 1.1%)
10%	\$960,348.38
5%	\$589,674.33
0	\$219,000.28
-5%	\$-151,673.77
-10%	\$-522,347.82

VARIACIÓN DEL VAN
RESPECTO VAN BASE

338.51%
169.26%

-169.26%
-338.51%

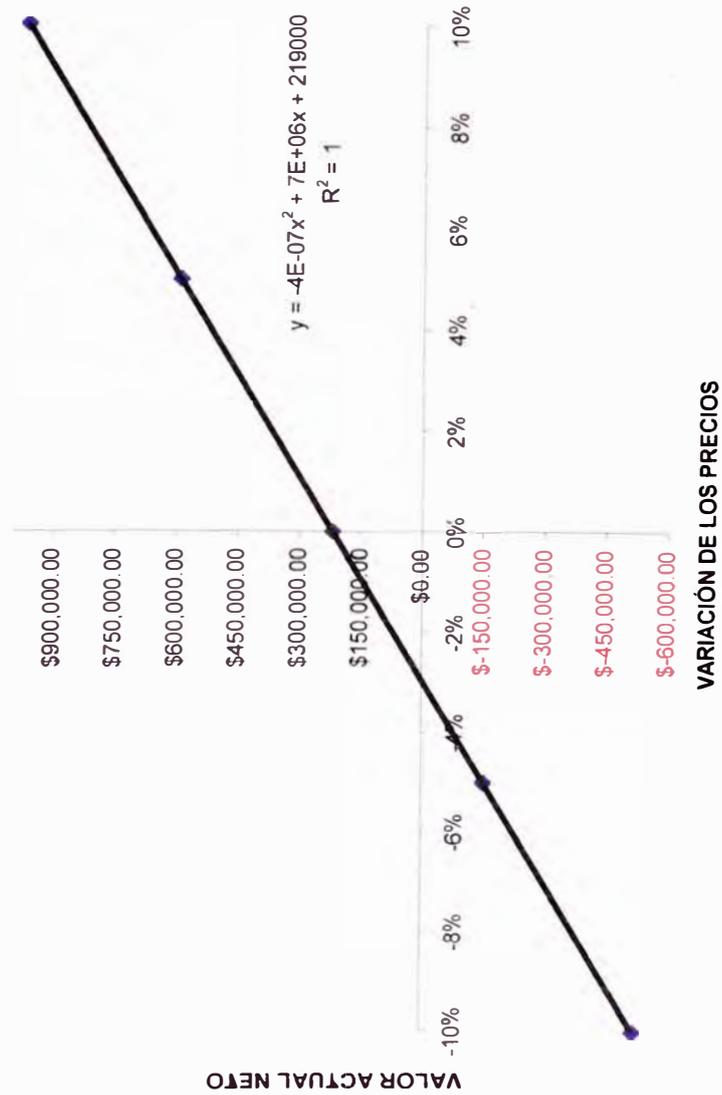
ELASTICIDAD
VAN / PRECIOS

33.85
33.85

33.85
33.85

33.8515 ELASTICIDAD PRECIOS PROM.

SENSIBILIDAD CUANDO HAY VARIACIÓN DE LOS PRECIOS



4.4. Conclusiones del Análisis Económico

- Al aumentar el precio venta, este proyecto resulta rentable, sin embargo ya no estaría dirigido a los sectores de más escasos recursos, sino a la clase media de niveles socioeconómicos B y C.
- La relación Beneficio – Costo resulta 1.03, lo cual es económicamente aceptable para invertir en este proyecto.
- Los gráficos de sensibilidad indican que el Proyecto a nivel de Perfil es viable. En ese sentido, se puede continuar a la siguiente fase del proyecto de inversión.

CAPITULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Comparación técnico económica con otros sistemas.

En el presente capítulo se comparará las diferencias entre los sistemas constructivos: sistema de construcción en seco Drywall, sistema Italcerámica, sistema Firth, sistema Unicon, sistema La Casa B12, sistema La Casa P10.

Se utilizará para esto el Análisis de Costos Unitarios, para lo cual se considera los costos directos que intervienen en la construcción, como son:

- Materiales.
- Mano de Obra.
- Equipos y Herramientas.

Se analizarán los diferentes tipos de sistemas constructivos desde el punto de vista de eficiencia, es por ello que se analizarán sus rendimientos, costos directos y características de los materiales utilizados en cada caso.

Además, se compararán los diversos sistemas utilizados tomando como base un módulo típico de vivienda. Se hará el presupuesto de éstos tomando cada uno de los sistemas constructivos utilizados y se hará una comparación en cuanto a precios por metro cuadrado de construcción de oficinas y a facilidades en la construcción.

Comparación en Rendimientos.

La rapidez en la construcción se ha convertido en una importante preocupación, debido al impacto en los precios de los materiales, mano de obra y tiempos exigidos por la mayoría de los clientes.

En virtud a ello, los sistemas constructivos con algún tipo de prefabricación ofrecen ventajas en relación a sistemas convencionales como la albañilería. En el Gráfico 5.1, se muestran los rendimientos de los sistemas analizados. Estos rendimientos fueron obtenidos de la experiencia de obras anteriores.

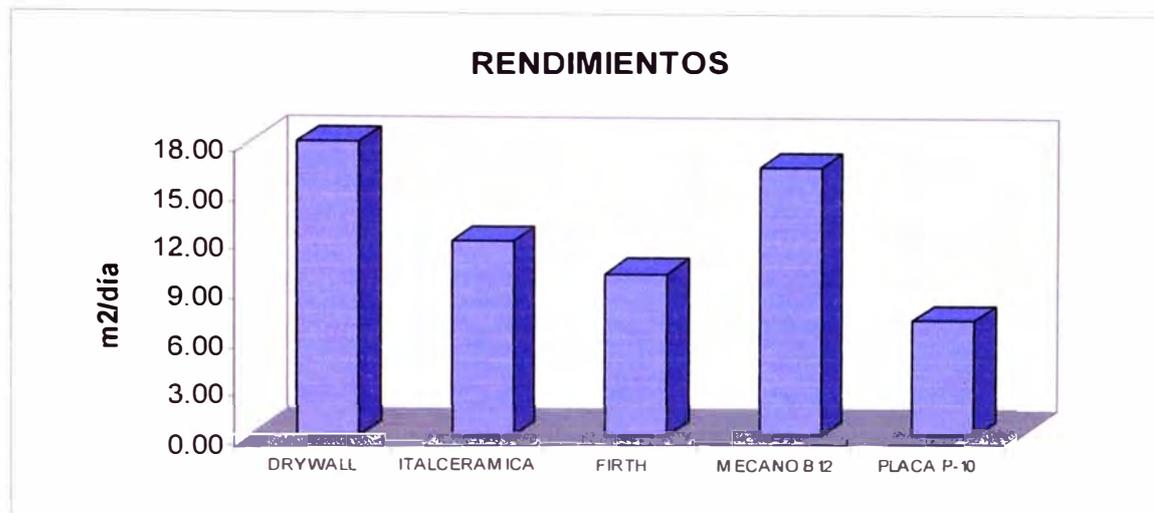


Gráfico 5.1 Comparación en rendimientos de los sistemas constructivos analizados

Tal como se aprecia en el Gráfico, de los sistemas comparados, el sistema Drywall es el sistema de construcción con mejor rendimiento de mano de obra, debido a que presenta componentes prefabricados, que no necesitan ningún tipo de tratamiento especial para colocarlos. Además, debido a que no utiliza mezclas húmedas en su colocación, permite una mejor trabajabilidad, manejo de sus componentes y limpieza final de obra. Por otra parte su manejo es más sencillo, pues no necesita de grandes equipos para su colocación.

En el caso de los sistemas de albañilería armada, podemos decir que demandan mayor tiempo en ser colocadas, debido a que se tiene que preparar el mortero para unir los componentes, ocupando mano de obra adicional para la misma, ya que es necesario un ayudante para proveer de material constantemente al operario. Pueden llegar a colocar el muro en toda su altura, porque utilizan armadura en los huecos de los bloques, y las dimensiones de sus unidades poseen menor variabilidad entre ellas; sin embargo lo que hace más lento su proceso es el peso de los bloques lo que no permite maniobrar los mismos fácilmente, y el acabado de la junta se debe ir realizando por hiladas. Por otro lado, una vez terminado de levantar el muro, se debe verter concreto líquido en los huecos de los bloques.

Comparación en costos directos por tabique

Se ha formulado un Análisis de Costos Unitarios para cada sistema en evaluación, los cuales se muestran en los Cuadros 5.2 al 5.7. Cabe señalar que estos análisis se han efectuado teniendo en cuenta que el tabique queda listo para pintar, es decir en los sistemas en que sea necesario incluye también el tarrajeo por ambas caras del tabique.

Las herramientas en algunos casos son más especializadas y de acuerdo a la experiencia de obra se ha considerado su participación entre 8% y 13% del costo de mano de obra, razón por la cual se hace un promedio de 10%. Este 10% es superior al 3% ó 5% utilizado habitualmente.

CUADRO 5.2
ANALISIS DE COSTO UNITARIO TABIQUE DRYWALL GYPLAC - SUPERBOARD

PARTIDA : TABIQUE DOBLE GYPLAC SUPERBOARD
 ESPECIFICACIONES : Tabique doble, GYPLAC ST 1/2", Superboard 6mm, perfil 89 mm
 Tabique e = 12.64 cm

CUADRILLA : Colocación: 0.200 Capataz
 1.000 Operario
 1.000 Oficial
 0.500 Peón

RENDIMIENTO : Colocación: 18.00 m2/dia

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
GYPLAC ST 1/2" (12.7 mm)	U.	0.3535	22.18	7.84	
SUPERBOARD Recta 6 mm	U.	0.3535	25.40	8.98	
Parantes 89 x 40 x 0.45 x 3.00	U.	1.0067	8.44	8.50	
Riel 90 x 25 x 0.45 x 3.00	U.	0.2850	6.57	1.87	
Esquinero Metalico 2.44	U.	0.0800	3.66	0.29	
Tornillo Wafer 8 x 13 mm	Mill.	0.0050	28.69	0.14	
Tornillo Gyplac 6 x 32 mm	Mill	0.0370	33.08	1.22	
Clavos de fijación	Ciento	0.0200	12.67	0.25	
Fulminante para pistola de fijación	Ciento	0.0200	18.38	0.37	
Pasta para junta Hamilton's	Kg.	1.8000	1.64	2.95	
Cinta para junta rollo x 150 mt	Rollo	0.0180	13.31	0.24	
Sub Total				32.65	73.09%
Mano de Obra					
Capataz	H/H	0.0889	12.35	1.10	
Operario	H/H	0.4444	10.08	4.48	
Oficial	H/H	0.4444	8.45	3.76	
Peon	H/H	0.2222	7.15	1.59	
Sub Total				10.93	24.47%
Herramientas					
Manuales y electricas 10% m.o.		0.100	10.93	1.09	
Sub Total				1.09	2.44%
TOTAL			S/.	44.67	100.00%
			US \$	13.74	

No incluye IGV

Tipo de Cambio: S/. 3.25

CUADRO 5.3
ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO TABIQUE ITALCERÁMICA

PARTIDA : TABIQUE ITALCERÁMICA

ESPECIFICACIONES : Bloques de Arcilla cocida 12 x 18.3 x 38.6, junta de 1.5cm mezcla 1:5
Tarrajeo con cemento-arena y Enlucido de yeso

CUADRILLA : Colocación: 1.000 Operario
1.000 Peón

Tarrajeo: 0.100 Capataz
1.000 Operario
0.500 Peón

Enlucido de yeso: 0.100 Capataz
1.000 Operario
0.500 Peón

RENDIMIENTO : Colocación: 12.00 m²/día

Tarrajeo: 6.00 m²/día Ambas caras de muro

Enlucido de yeso: 10.00 m²/día Ambas caras de muro

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
Arena Gruesa	M3	0.0160	32.50	0.52	
Bloque arcilla cocida 12x18.3x38.6	U.	12.7000	1.25	15.88	
Cemento Portland tipo I (42.5Kg)	BLS	0.2480	16.30	4.04	
Clavos para madera cabeza 3"	KG	0.0600	1.96	0.12	
Arena Fina	M3	0.0180	13.50	0.24	
Agua	M3	0.0020	6.00	0.01	
Madera andamiaje	P2	0.0950	2.72	0.26	
Madera Tornillo	P2	1.0400	2.96	3.08	
Yeso de 28Kg	BLS	0.2750	6.50	1.79	
Sub Total				25.94	32.77%
Mano de Obra					
Capataz	H/H	0.2133	12.00	2.56	
Operario	H/H	2.8000	11.41	31.95	
Peon	H/H	1.7333	9.23	16.00	
Sub Total				50.51	63.81%
Herramientas					
Regla de madera	P2	0.0290	6.20	0.18	
Herramientas 5% m.o.		0.0500	50.51	2.53	
Sub Total				2.71	3.42%
TOTAL			S/.	79.16	100.00%
			US \$	24.36	

No incluye IGV
Tipo de Cambio: S/. 3.25

CUADRO 5.4 ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO TABIQUE FIRTH

PARTIDA : TABIQUE FIRTH

ESPECIFICACIONES : Bloques de Concreto Firth 14 x 19 x 39, junta de 1.0cm mezcla 1:5
Tarrajeo con cemento-arena y Enlucido de yeso

CUADRILLA : Colocación:	0.100 Capataz	
	1.000 Operario	
	0.500 Peón	
Tarrajeo:	0.100 Capataz	
	1.000 Operario	
	0.500 Peón	
Enlucido de yeso:	0.100 Capataz	
	1.000 Operario	
	0.500 Peón	
RENDIMIENTO : Colocación:	10.00 m2/día	
Tarrajeo:	6.00 m2/día	Ambas caras de muro
Enlucido de yeso:	10.00 m2/día	Ambas caras de muro

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
Clavos	KG	0.0820	1.96	0.16	
Mortero embosado 1:4	BLS	0.4200	6.50	2.73	
Bloque concreto de muro 14x19x39cm	ML	0.0129	1,650.00	21.29	
Cal hidratada de 30kg	BLS	0.0210	3.00	0.06	
Agua	M3	0.0052	6.00	0.03	
Madera andamiaje	P2	0.5800	2.72	1.58	
Madera Tornillo	P2	0.7950	2.96	2.35	
Arena Fina	M3	0.0180	13.50	0.24	
Cemento Portland tipo I (42.5Kg)	BLS	0.1000	16.30	1.63	
Yeso de 28Kg	BLS	0.2750	6.50	1.79	
Sub Total				31.86	37.44%
Mano de Obra					
Capataz	H/H	0.2933	12.00	3.52	
Operario	H/H	2.9333	11.41	33.47	
Peon	H/H	1.4667	9.23	13.54	
Sub Total				50.53	59.38%
Herramientas					
Regla de madera	P2	0.0290	6.20	0.18	
Herramientas 5% m.o.		0.0500	50.53	2.53	
Sub Total				2.71	3.18%
TOTAL			S/.	85.10	100.00%
			US \$	26.18	

No incluye IGV
Tipo de Cambio: S/. 3.25

CUADRO 5.5
ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO TABIQUE MECANO B12

PARTIDA : TABIQUE MECANO B12
 ESPECIFICACIONES : Apilablock de 12 x 30 x 15cm
 Tarrajeo con cemento-arena y Enlucido de yeso

CUADRILLA : Colocación:	0.100 Capataz	
	1.000 Operario	
	0.500 Peón	
Tarrajeo:	0.100 Capataz	
	1.000 Operario	
	0.500 Peón	
Enlucido de yeso:	0.100 Capataz	
	1.000 Operario	
	0.500 Peón	
RENDIMIENTO : Colocación:	16.50 m2/día	
Tarrajeo:	6.00 m2/día	Ambas caras de muro
Enlucido de yeso:	10.00 m2/día	Ambas caras de muro

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
Apilablock 12x30x15 Tipo V Abierto	ML	0.0194	925.00	17.95	
Apilablock 12x30x15 Tipo V Cerrado	ML	0.0026	925.00	2.41	
Medio Apilablock 12x30x15 Tipo V	ML	0.0026	462.50	1.20	
Madera andamiaje	P2	0.0510	2.72	0.14	
Clavos	KG	0.0300	1.96	0.06	
Arena Fina	M3	0.0180	13.50	0.24	
Cemento Portland tipo I (42.5Kg)	BLS	0.1000	16.30	1.63	
Agua	M3	0.0020	6.00	0.01	
Madera Tornillo	P2	0.5200	2.96	1.54	
Yeso de 28Kg	BLS	0.2750	6.50	1.79	
Sub Total				26.97	36.65%
Mano de Obra					
Capataz	H/H	0.2618	12.00	3.14	
Operario	H/H	2.6182	11.41	29.87	
Peon	H/H	1.3091	9.23	12.08	
Sub Total				45.09	61.27%
Herramientas					
Regla de madera	P2	0.0290	6.20	0.18	
Herramientas 3% m.o.		0.0300	45.09	1.35	
Sub Total				1.53	2.08%
TOTAL			S/.	73.59	100.00%
			US \$	22.64	

No incluye IGV
 Tipo de Cambio: S/. 3.25

CUADRO 5.6
ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO TABIQUE PLACA P-10

PARTIDA : TABIQUE PLACA P-10			
ESPECIFICACIONES : Emplantillado y Apilado de Placa P-10			
Tarrajeo con cemento-arena y Enlucido de yeso			
CUADRILLA : Emplantillado	0.100	Capataz	
	1.000	Operario	
	0.250	Peón	
Apilado:	0.100	Capataz	
	1.000	Operario	
	1.000	Peón	
Tarrajeo:	0.100	Capataz	
	1.000	Operario	
	0.500	Peón	
Enlucido de yeso:	0.100	Capataz	
	1.000	Operario	
	0.500	Peón	
RENDIMIENTO : Emplantillado:	7.20	m ² /día	
Apilado:	7.20	m ² /día	
Tarrajeo:	6.00	m ² /día	Ambas caras de muro
Enlucido de yeso:	10.00	m ² /día	Ambas caras de muro

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
Mortero ultrapega super por 40Kg	BLS	0.2415	4.70	1.14	
Placa P-10	ML	0.0087	2461.80	21.42	
Clavos	KG	0.0300	1.96	0.06	
Arena Fina	M3	0.0180	13.50	0.24	
Cemento Portland tipo I (42.5Kg)	BLS	0.1000	16.30	1.63	
Agua	M3	0.0020	6.00	0.01	
Madera Tornillo	P2	0.5200	2.96	1.54	
Yeso de 28Kg	BLS	0.2750	6.50	1.79	
Sub Total				27.83	30.84%
Mano de Obra					
Capataz	H/H	0.3244	12.00	3.89	
Operario	H/H	3.2444	11.41	37.02	
Peon	H/H	1.7611	9.23	16.26	
Sub Total				57.17	63.35%
Herramientas					
Regla de madera	P2	0.0290	6.20	0.18	
Herramientas 5% m.o.		0.0500	57.17	2.86	
Servicio de transporte placa P-10	ML	0.0087	254.24	2.21	
Sub Total				5.25	5.82%
TOTAL			S/.	90.25	100.00%
			US \$	27.77	

No incluye IGV

Tipo de Cambio: S/. 3.25

CUADRO 5.7
ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO TABIQUE PLACA CONCRETO PREMEZCLADO

PARTIDA : TABIQUE PLACA CONCRETO PREMEZCLADO
 ESPECIFICACIONES : Concreto Premezclado de $f_c=175\text{Kg/cm}^2$ con fibra.
 CUADRILLA : Colocación: 0.200 Capataz
 2.000 Operario
 1.000 Oficial
 4.000 Peón
 RENDIMIENTO : Colocación: 40.00 m³/día

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial	Incidencia
Concreto Premezclado $f_c=172\text{kg/cm}^2$	M3	1.0300	210.00	216.30	
Curador Químico	GLN	0.0170	20.13	0.34	
Sub Total				216.64	83.94%
Mano de Obra					
Capataz	H/H	0.0400	12.00	0.48	
Operario	H/H	0.4000	11.41	4.56	
Oficial	H/H	0.2000	10.23	2.05	
Peon	H/H	0.8000	9.23	7.38	
Sub Total				14.47	5.61%
Herramientas					
Herramientas 3% m.o.		0.0300	14.47	0.43	
Vibrador de concreto 4HP 1.35"	HM	0.4000	6.40	2.56	
Bomba de concreto 10M3/H	M3	1.0000	24.00	24.00	
Sub Total				26.99	10.46%
TOTAL			S/. 258.10	100.00%	
			US \$ 79.42		

No incluye IGV
 Tipo de Cambio: S/. 3.25

Luego de efectuados los Análisis de Costos unitarios de los diferentes sistemas analizados, se tiene lo siguiente:

TABIQUERÍA	MATERIALES	MANO DE OBRA	HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	TOTAL (Nuevos Soles por m2 de tabique)
DRYWALL	32.65	10.93	1.09	44.67
ITALCERAMICA	25.94	50.51	2.71	79.16
FIRTH	31.86	50.53	2.71	85.10
MECANO B12	26.97	45.09	1.53	73.59
PLACA P-10	27.83	57.17	5.25	90.25

Cuadro 5.1. Comparación en Costos Directos de los sistemas constructivos analizados.

Como se puede apreciar en el cuadro, si bien los otros sistemas tienen los costos de los materiales más bajos, el costo total de éste aumenta por la mano de obra. Esto se debe a que este tipo de sistema constructivo no presenta prefabricación, lo que hace que en su ejecución sea necesaria más mano de obra, además como ya se dijo anteriormente, se ha considerado tarrajeo, lo que dilata el tiempo de construcción.

Sin embargo, en el sistema constructivo de Drywall, si bien el costo de los materiales es más elevado que el de los otros sistemas, su mano de obra es significativamente más baja, esto se debe a que siendo un sistema constructivo que presenta prefabricación, su instalación se hace más fácil y más rápida, lo que es una ventaja para la construcción.

5.2. Comparación en costos directos por módulos de vivienda.

A continuación se verá el costo de construcción de un módulo de vivienda, con los diversos sistemas constructivos analizados.

Para la comparación se han incluido las etapas básicas de la construcción hasta sus acabados. Lo primero que incluye la construcción de las bases, soportes y tabiquería, lo segundo incluye pisos, puertas, ventanas y otros

acabados, así como instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias que son similares en todos los sistemas analizados.

En las páginas subsiguientes, se presentan los presupuestos del módulo típico, utilizando los distintos sistemas constructivos analizados.

Como se puede observar en el cuadro siguiente, los costos por metro cuadrado de viviendas de los diferentes sistemas constructivos, considerando un área construida en los dos pisos de 114.40m², son los siguientes:

Sistema Constructivo	Drywall	Italcerámica	Firth	Mecano B12 La Casa	Placa P-10 La Casa	Unicon
Costo por m2 de construcción	S/. 888.22	S/. 973.59	S/. 998.21	S/. 829.35	S/. 909.08	S/. 845.05

Cuadro 5.8: Comparación en Costos Directos de Módulos de Viviendas con los diferentes sistemas analizados.

Como se puede apreciar en el cuadro 5.8 el tercer sistema de menor costo es el Drywall. No alcanzó ser el sistema más económico debido a la longitud y ancho del módulo de vivienda que se eligió ya que para luces mayores a 5m requiere vigas en el entrepiso y por ser un área grande comparada con otras viviendas de interés social, se requirió columnas de acero en toda la edificación y arriostres en algunos muros para sostener la edificación de dos pisos.

Los sistemas de albañilería armada, así como el sistema Unicon, ven aumentados sus precios debido a que necesitan para su construcción cimientos y sobrecimientos, lo que hace aumentar el costo del módulo típico. Además, para el caso de la albañilería armada y sistema Unicon, para poder darle el acabado final, estos tabiques deben ser tarrajeados y enlucidos en yeso, lo que influye en el costo y en el tiempo de ejecución de obra. En cambio para la albañilería armada no se necesita tarrajeo, por lo que se ahorra tiempo y materiales.

A continuación presento los presupuestos de cada sistema.

Presupuesto

Página

Presupuesto

0302001 MODULO BÁSICO
013 MÓDULO BÁSICO DRYWALL
CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI
PIURA - PIURA - PIURA

Costo al

01/03/2006

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
OBRAS PRELIMINARES				883.08
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	66.00	9.23	609.18
TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	66.00	2.56	168.96
NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	66.00	1.59	104.94
MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,123.52
EXCAVACIÓN PARA PLATEA DE CIMENTACIÓN	m3	13.20	21.49	283.67
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	16.50	36.08	595.32
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	17.16	14.25	244.53
CONCRETO ARMADO				5,519.49
CONCRETO EN PLATEA DE CIMENTACIÓN f _c =175kg/cm ²	m3	13.20	233.32	3,079.82
ENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN	m2	899.28	29.48	200.46
MALLA DE ACERO 3/8" C/19.5CM	kg	6.80	2.49	2,239.21
ESTRUCTURA METÁLICA, COBERTURAS Y TABIQUERÍA				16,402.88
ESTRUCTURA METÁLICA ASTM A36, BASE ALQUÍDICA	kg	232.58	4.89	1,137.32
ENTREPISO CON PANEL SUPERBOARD	m2	59.58	59.57	3,522.83
TUBOS CUADRADOS ACERO ESTRUCTURAL A36 4", E=2.5MM, L=6M	und	24.00	174.37	4,184.88
VIGAS TECHO SEGUNDO PISO	kg	606.32	4.89	2,964.90
COBERTURA PERFIL 4 ETERNIT	m2	72.80	63.09	4,592.95
MUROS DRYWALL				24,496.54
TABIQUE DOBLE GYPLAC SUPERBOARD- MURO PERIMETRO	m2	160.30	90.29	14,473.49
TABIQUE DOBLE GYPLAC SUPERBOARD- MUROS INTERIORES	m2	77.52	90.29	6,999.28
CIELORRASOS CON PANEL GYPLAC 3/8"	m2	117.84	25.66	3,023.77
PISOS Y PAVIMENTOS				2,117.61
CONCRETO F _c =175KG/CM ² PARA LOSAS DE FONDO-PISO	m2	2.97	234.97	697.86
ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS	kg	6.20	3.15	19.53
PISOS DE CONCRETO SIN COLOREAR ACABADO BRUÑADO 6" ESPESOR	m2	102.43	13.67	1,400.22
ZOCALOS				1,969.85
ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR	m2	35.22	55.93	1,969.85
CARPINTERIA DE MADERA				7,324.02
PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY	m2	22.36	327.55	7,324.02
CERRAJERIA				819.60
CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	1.00	55.98	55.98
CERRADURA PUERTA INTERIOR PESTILLO MANIJA LLAVE GOAL 53 NPS	pza	6.00	55.98	335.88
DORMITORIO				
CERRADURA PUERTA BAÑO SEGURO INTERNO PERILLA MANIJA	pza	3.00	40.98	122.94
CERRADURA GOAL 42 NP BAÑO				
BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	30.00	10.16	304.80
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				388.80
VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO	p2	160.00	2.43	388.80
APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				2,305.96
LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	3.00	200.88	602.64
LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	267.40	267.40
LAVADERO DE GRANITO	pza	1.00	139.99	139.99
INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	3.00	285.55	856.65
COLOCACION DE APARATOS CORRIENTES	pza	8.00	54.91	439.28
ESCALERAS				650.00
ESCALERA COMPENSADA	und	1.00	650.00	650.00
INSTALACIONES SANITARIAS				6,520.96
SISTEMA DE DESAGUE				3,887.95
SALIDA DE DESAGÜE DE 2"	pto	8.00	72.70	581.60
SALIDA DE DESAGÜE DE 4"	pto	3.00	87.59	262.77
TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	25.95	13.89	360.45
TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	31.27	15.52	485.31
TUBERIA DE CSN 4"	m	1.50	20.23	30.35
CODO PVC SAL 2"X45°	pza	4.00	14.87	59.48
CODO PVC SAL 2"X90°	pza	12.00	14.87	178.44
CODO PVC SAL 4"X45°	pza	1.00	23.81	23.81
CODO PVC SAL 4"X90°	pza	7.00	24.69	172.83
TEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33
TEE PVC SAL 4"	pza	5.00	24.33	121.65
YEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33
YEE PVC SAL 4"	pza	10.00	24.33	243.30
SUMIDEROS DE 2"	pza	6.00	68.94	413.64
REGISTROS DE BRONCE DE 4"	pza	5.00	74.78	373.90
SOMBRETO VENTILACION PVC DE 2"	pza	4.00	12.63	50.52
CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	2.00	240.62	481.24
SISTEMA DE AGUA FRIA				2,633.01

Fecha . 02/04/2006 02:57:06p.m.

Página

Presupuesto

Presupuesto	0302001 MÓDULO BÁSICO				
Presupuesto	013 MÓDULO BÁSICO DRYWALL				
ente	CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI			Costo al	01/03/2006
gar	PIURA - PIURA - PIURA				
	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	10.00	83.24	832.40
.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	42.90	11.54	495.07
.02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	7.95	13.91	110.58
.02.04	CODO PVC AGUA C-10 1/2"	pza	34.00	14.22	483.48
.02.05	CODO PVC AGUA C-10 3/4"	pza	2.00	15.76	31.52
.02.06	TEE PVC AGUA C-10 1/2"	pza	7.00	14.48	101.36
.02.07	TEE PVC AGUA C-10 3/4"	pza	4.00	17.48	69.92
.02.08	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	7.00	62.66	438.62
.02.09	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	70.06	70.06
	INSTALACIONES ELECTRICAS				5,480.36
	SALIDAS DE LUMINARIAS				2,441.36
.01	CENTRO DE LUZ	pto	16.00	61.80	988.80
.01.01	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	5.00	54.97	274.85
.01.02	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	8.00	56.50	452.00
.01.03	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	5.00	75.39	376.95
.01.04	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	pto	4.00	87.19	348.76
.01.05					1,887.03
.02	SALIDAS PARA TOMACORRIENTE				1,887.03
.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	27.00	69.89	1,887.03
.03	SALIDAS PARA THERMA				39.95
.03.01	SALIDA PARA THERMA CON PVC	pto	1.00	39.95	39.95
.04	SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES				346.51
.04.01	SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)	pto	2.00	61.15	122.30
.04.02	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC	pto	2.00	48.74	97.48
.04.03	SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC	pto	1.00	126.73	126.73
.05	ADITAMENTOS VARIOS				765.51
.05.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	1.00	180.97	180.97
.05.02	POZO DE CONEXIÓN A TIERRA	und	1.00	374.54	374.54
.05.03	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	glb	1.00	210.00	210.00
	COSTO DIRECTO				76,002.67
	GASTOS GENERALES Y DIRECCIÓN TÉCNICA (5.35%)				4,066.14
	UTILIDAD (7%)				5,320.19
	SUB TOTAL				85,389.00
	I.G.V. (19%)				16,223.91
	TOTAL PRESUPUESTO				101,612.91
	SON : CIENTO UN MIL SEISCIENTOS DOCE CON 91/100 NUEVOS SOLES				

Fecha 02/04/2006 02:57:06p.m

Presupuesto

Página

supuesto presupuesto número ar	0302001 MODULO BÁSICO 010 MÓDULO BÁSICO ITALCERÁMICA CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI PIURA - PIURA - PIURA	Costo al	01/03/2006		
n	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	OBRAS PRELIMINARES				885.76
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	66.20	9.23	611.03
	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	66.20	2.56	169.47
	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	66.20	1.59	105.26
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,126.89
	EXCAVACIÓN PARA PLATEA DE CIMENTACIÓN	m3	13.24	21.49	284.53
	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	16.55	36.08	597.12
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	17.21	14.25	245.24
	ESTRUCTURAS				36,636.75
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				53.19
1	SOLADOS CONCRETO f _c =100 kg/cm ² h=2"	m2	6.75	7.88	53.19
12	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				35,933.56
12.01	PLATEA DE CIMENTACIÓN				5,406.31
12.01.01	CONCRETO EN PLATEA DE CIMENTACIÓN f _c =175kg/cm ²	m3	13.24	223.12	2,954.11
12.01.02	ENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN	m2	7.00	29.46	206.22
12.01.03	MALLA DE ACERO 3/8" C/19.5CM	kg	902.00	2.49	2,245.98
12.02	VIGAS				5,222.37
12.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN VIGAS	m3	5.00	250.72	1,253.60
12.02.02	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	631.28	3.17	2,001.16
12.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	45.17	43.56	1,967.61
12.03	LOSAS ALIGERADAS				6,652.12
12.03.01	SISTEMA ALITEC	m2	108.98	26.25	2,860.73
12.03.02	COLOCACIÓN DE VIGUETAS Y LADRILLO ALITEC	m2	108.98	3.77	410.85
12.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN LOSA ALIGERADA	m3	7.48	243.20	1,819.14
12.03.04	ACERO EN LOSAS ALIGERADAS GRADO 60	kg	256.62	3.15	808.35
12.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALITEC	m2	108.98	6.91	753.05
12.04	MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA				18,652.76
12.04.01	ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	1,323.00	3.12	4,127.76
12.04.02	CONCRETO LÍQUIDO f _c =140kg/cm ²	m2	300.60	14.76	4,436.86
12.04.03	BLOQUES DE ARCILLA COCIDA 12x18.6x38.6	m2	300.60	33.56	10,088.14
13	OTRAS ESTRUCTURAS				650.00
13.01	ESCALERA INC. COLOCACIÓN	u	1.00	650.00	650.00
14	ARQUITECTURA				32,656.09
14.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				15,256.20
14.01.01	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO CON CEMENTO-CAL-ARENA	m2	35.22	13.32	469.13
14.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES ACABADO CON CEMENTO-ARENA	m2	341.52	15.31	5,228.67
14.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	220.43	27.11	5,975.86
14.01.04	ENLUCIDO DE YESO SOBRE MURO DE LADRILLO	m2	341.52	10.49	3,582.54
14.02	CIELORRASOS				2,141.46
14.02.01	CIELORRASOS CON YESO SIN CINTA L=1 cm	m2	108.98	19.65	2,141.46
14.03	PISOS Y PAVIMENTOS				1,427.01
14.03.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	100.92	14.14	1,427.01
14.04	CONTRAZOCALOS				1,007.34
14.04.01	CONTRAZOCALO CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR H = 20 cm	m	114.34	8.81	1,007.34
14.05	ZOCALOS				1,985.70
14.05.01	ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR	m2	35.22	56.38	1,985.70
14.06	CARPINTERIA DE MADERA				7,324.02
14.06.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY	m2	22.36	327.55	7,324.02
14.07	CERRAJERIA				819.60
14.07.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	1.00	55.98	55.98
14.07.02	CERRADURA PUERTA INTERIOR PESTILLO MANIJA LLAVE GOAL 53 NPS	pza	6.00	55.98	335.88
14.07.03	DORMITORIO				
14.07.03.01	CERRADURA PUERTA BAÑO SEGURO INTERNO PERILLA MANIJA CERRADURA	pza	3.00	40.98	122.94
14.07.03.02	GOAL 42 NP BAÑO				
14.07.03.03	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	30.00	10.16	304.80
14.08	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				388.80
14.08.01	VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO	p2	160.00	2.43	388.80
14.09	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				2,305.96
14.09.01	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	3.00	200.88	602.64
14.09.02	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	267.40	267.40
14.09.03	LAVADERO DE GRANITO	pza	1.00	139.99	139.99
14.09.04	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	3.00	285.55	856.65
14.09.05	COLOCACION DE APARATOS CORRIENTES	pza	8.00	54.91	439.28
14.10	INSTALACIONES SANITARIAS				6,520.96
14.10.01	SISTEMA DE DESAGUE				3,887.95
14.10.01.01	SALIDA DE DESAGÜE DE 2"	pto	8.00	72.70	581.60
14.10.01.02	SALIDA DE DESAGÜE DE 4"	pto	3.00	87.59	262.77
14.10.01.03	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	25.95	13.89	360.45
14.10.01.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	31.27	15.52	485.31

Fecha: 02/04/2006 12:01:17 pm

Presupuesto

Presupuesto	0302001 MODULO BÁSICO					
Presupuesto	010 MÓDULO BÁSICO ITALCERÁMICA					
Presupuesto	CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI				Costo al	01/03/2006
Presupuesto	PIURA - PIURA - PIURA					
	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
1	TUBERIA DE CSN 4"	m	1.50	20.23	30.35	
1.05	CODO PVC SAL 2"X45°	pza	4.00	14.87	59.48	
1.06	CODO PVC SAL 2"X90°	pza	12.00	14.87	178.44	
1.07	CODO PVC SAL 4"X45°	pza	1.00	23.81	23.81	
1.08	CODO PVC SAL 4"X90°	pza	7.00	24.69	172.83	
1.09	TEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
1.10	TEE PVC SAL 4"	pza	5.00	24.33	121.65	
1.11	YEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
1.12	YEE PVC SAL 4"	pza	10.00	24.33	243.30	
1.13	SUMIDEROS DE 2"	pza	6.00	68.94	413.64	
1.14	REGISTROS DE BRONCE DE 4"	pza	5.00	74.78	373.90	
1.15	SOMBRETO VENTILACION PVC DE 2"	pza	4.00	12.63	50.52	
1.16	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	2.00	240.62	481.24	
1.17						
2	SISTEMA DE AGUA FRIA				2,633.01	
2.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	10.00	83.24	832.40	
2.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	42.90	11.54	495.07	
2.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	7.95	13.91	110.58	
2.04	CODO PVC AGUA C-10 1/2"	pza	34.00	14.22	483.48	
2.05	CODO PVC AGUA C-10 3/4"	pza	2.00	15.76	31.52	
2.06	TEE PVC AGUA C-10 1/2"	pza	7.00	14.48	101.36	
2.07	TEE PVC AGUA C-10 3/4"	pza	4.00	17.48	69.92	
2.08	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	7.00	62.66	438.62	
2.09	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	70.06	70.06	
	INSTALACIONES ELECTRICAS				5,480.36	
1	SALIDAS DE LUMINARIAS				2,441.36	
1.01	CENTRO DE LUZ	pto	16.00	61.80	988.80	
1.02	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	5.00	54.97	274.85	
1.03	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	8.00	56.50	452.00	
1.04	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	5.00	75.39	376.95	
1.05	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	pto	4.00	87.19	348.76	
2	SALIDAS PARA TOMACORRIENTE				1,887.03	
2.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	27.00	69.89	1,887.03	
3	SALIDAS PARA THERMA				39.95	
3.01	SALIDA PARA THERMA CON PVC	pto	1.00	39.95	39.95	
4	SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES				346.51	
4.01	SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)	pto	2.00	61.15	122.30	
4.02	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC	pto	2.00	48.74	97.48	
4.03	SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC	pto	1.00	126.73	126.73	
5	ADITAMENTOS VARIOS				765.51	
5.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	1.00	180.97	180.97	
5.02	POZO DE CONEXIÓN A TIERRA	und	1.00	374.54	374.54	
5.03	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	glb	1.00	210.00	210.00	
	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	
	SON : CIENTO ONCE MIL TRESCIENTOS SETENTIOCHO Y 29/100 NUEVOS SOLES					

310

Página

Presupuesto

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	0302001 MODULO BÁSICO				
	011 MÓDULO BÁSICO FIRTH				
	CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI				
	PIURA - PIURA - PIURA				
				Costo al	01/03/2006
01	OBRAS PRELIMINARES				892.85
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	66.73	9.23	615.92
01.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	66.73	2.56	170.83
01.03	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	66.73	1.59	106.10
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,136.81
02.01	EXCAVACIÓN PARA PLATEA DE CIMENTACIÓN	m3	13.35	21.49	286.89
02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	16.70	36.08	602.54
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	17.36	14.25	247.38
03	ESTRUCTURAS				38,748.65
03.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				53.98
03.01.01	SOLADOS CONCRETO f _c =100 kg/cm ² h=2"	m2	6.85	7.88	53.98
03.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				38,044.67
03.02.01	PLATEA DE CIMENTACIÓN				5,452.48
03.02.01.01	CONCRETO EN PLATEA DE CIMENTACIÓN f _c =175kg/cm ²	m3	13.35	223.12	2,978.65
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	909.50	2.49	2,264.66
03.02.02	VIGAS				5,222.37
03.02.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN VIGAS	m3	5.00	250.72	1,253.60
03.02.02.02	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	631.26	3.17	2,001.16
03.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	45.17	43.56	1,967.61
03.02.03	LOSAS ALIGERADAS				6,687.58
03.02.03.01	SISTEMA ALITEC	m2	109.56	26.25	2,875.95
03.02.03.02	COLOCACIÓN DE VIGUETAS Y LADRILLO ALITEC	m2	109.56	3.77	413.04
03.02.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN LOSA ALIGERADA	m3	7.52	243.20	1,828.86
03.02.03.04	ACERO EN LOSAS ALIGERADAS GRADO 60	kg	257.99	3.15	812.67
03.02.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALITEC	m2	109.56	6.91	757.06
03.02.04	MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA				20,682.24
03.02.04.01	ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	1,323.00	3.12	4,127.76
03.02.04.02	CONCRETO LIQUIDO f _c =175kg/cm ²	m2	301.10	15.48	4,661.03
03.02.04.03	BLOQUE DE CONCRETO FIRTH 14x19x39	m2	301.10	39.50	11,893.45
03.03	OTRAS ESTRUCTURAS				650.00
03.03.01	ESCALERA INC. COLOCACIÓN	u	1.00	650.00	650.00
04	ARQUITECTURA				32,634.36
04.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				15,256.20
04.01.01	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO CON CEMENTO-CAL-ARENA	m2	35.22	13.32	469.13
04.01.02	TARRAJEO EN INTERIORES ACABADO CON CEMENTO-ARENA	m2	341.52	15.31	5,228.67
04.01.03	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	220.43	27.11	5,975.86
04.01.04	ENLUCIDO DE YESO SOBRE MURO DE LADRILLO	m2	341.52	10.49	3,582.54
04.02	CIELORRASOS				2,152.85
04.02.01	CIELORRASOS CON YESO SIN CINTA L=1 cm	m2	109.56	19.65	2,152.85
04.03	PISOS Y PAVIMENTOS				1,408.34
04.03.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	99.60	14.14	1,408.34
04.04	CONTRAZOCALOS				992.89
04.04.01	CONTRAZOCALO CEMENTO PULIDO SIN COLOREAR H = 20 cm	m	112.70	8.81	992.89
04.05	ZOCALOS				1,985.70
04.05.01	ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR	m2	35.22	56.38	1,985.70
04.06	CARPINTERIA DE MADERA				7,324.02
04.06.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY	m2	22.36	327.55	7,324.02
04.07	CERRAJERIA				819.60
04.07.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	1.00	55.98	55.98
04.07.02	CERRADURA PUERTA INTERIOR PESTILLO MANIJA LLAVE GOAL 53 NPS	pza	6.00	55.98	335.88
04.07.03	DORMITORIO				
04.07.03	CERRADURA PUERTA BAÑO SEGURO INTERNO PERILLA MANIJA CERRADURA	pza	3.00	40.98	122.94
04.07.04	GOAL 42 NP BAÑO				
04.07.04	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	30.00	10.16	304.80
04.08	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				388.80
04.08.01	VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO	p2	160.00	2.43	388.80
04.09	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				2,305.96
04.09.01	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	3.00	200.88	602.64
04.09.02	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	267.40	267.40
04.09.03	LAVADERO DE GRANITO	pza	1.00	139.99	139.99
04.09.04	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	3.00	285.55	856.65
04.09.05	COLOCACION DE APARATOS CORRIENTES	pza	8.00	54.91	439.28
05	INSTALACIONES SANITARIAS				6,520.96
05.01	SISTEMA DE DESAGUE				3,887.95
05.01.01	SALIDA DE DESAGÜE DE 2"	pto	8.00	72.70	581.60
05.01.02	SALIDA DE DESAGÜE DE 4"	pto	3.00	87.59	262.77
05.01.03	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	25.95	13.89	360.45
05.01.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	31.27	15.52	485.31
05.01.05	TUBERIA DE CSN 4"	m	1.50	20.23	30.35

Fecha 02/04/2006 12:03:43p.m

:10

Página

Presupuesto

Presupuesto
Subpresupuesto
Cliente
Lugar

0302001 MODULO BÁSICO
011 MÓDULO BÁSICO FIRTH
CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI
PIURA - PIURA - PIURA

Costo al

01/03/2006

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
15.01.06	CODO PVC SAL 2"X45°	pza	4.00	14.87	59.48
15.01.07	CODO PVC SAL 2"X90°	pza	12.00	14.87	178.44
15.01.08	CODO PVC SAL 4"X45°	pza	1.00	23.81	23.81
15.01.09	CODO PVC SAL 4"X90°	pza	7.00	24.69	172.83
15.01.10	TEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33
15.01.11	TEE PVC SAL 4"	pza	5.00	24.33	121.65
15.01.12	YEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33
15.01.13	YEE PVC SAL 4"	pza	10.00	24.33	243.30
15.01.14	SUMIDEROS DE 2"	pza	6.00	68.94	413.64
15.01.15	REGISTROS DE BRONCE DE 4"	pza	5.00	74.78	373.90
15.01.16	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	4.00	12.63	50.52
15.01.17	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	2.00	240.62	481.24
15.02	SISTEMA DE AGUA FRIA				2,633.01
15.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	10.00	83.24	832.40
15.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	42.90	11.54	495.07
15.02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	7.95	13.91	110.58
15.02	CODO PVC AGUA C-10 1/2"	pza	34.00	14.22	483.48
15.02.05	CODO PVC AGUA C-10 3/4"	pza	2.00	15.76	31.52
15.02	TEE PVC AGUA C-10 1/2"	pza	7.00	14.48	101.36
15.02.07	TEE PVC AGUA C-10 3/4"	pza	4.00	17.48	69.92
15.02.08	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	7.00	62.66	438.62
15.02.09	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	70.06	70.06
16	INSTALACIONES ELECTRICAS				5,480.36
16.01	SALIDAS DE LUMINARIAS				2,441.36
16.01.01	CENTRO DE LUZ	pto	16.00	61.80	988.80
16.01.02	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	5.00	54.97	274.85
16.01.03	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	8.00	56.50	452.00
16.01.04	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	5.00	75.39	376.95
16.01.05	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	pto	4.00	87.19	348.76
16.02	SALIDAS PARA TOMACORRIENTE				1,887.03
16.02.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	27.00	69.89	1,887.03
16.03	SALIDAS PARA THERMA				39.95
16.03.01	SALIDA PARA THERMA CON PVC	pto	1.00	39.95	39.95
16.04	SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES				346.51
16.04.01	SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)	pto	2.00	61.15	122.30
16.04.02	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC	pto	2.00	48.74	97.48
16.04.03	SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC	pto	1.00	126.73	126.73
16.05	ADITAMENTOS VARIOS				765.51
16.05.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	1.00	180.97	180.97
16.05.02	POZO DE CONEXIÓN A TIERRA	und	1.00	374.54	374.54
16.05.03	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	gib	1.00	210.00	210.00
	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
	SON : CIENTO CATORCE MIL CIENTO NOVENTICINCO Y 52/100 NUEVOS SOLES				

Fecha 02/04/2006 12:03:43p.m

10

Página

Presupuesto

tem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	0302001 MODULO BÁSICO				
	012 MÓDULO BÁSICO MECANO B12				
	CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI				
	PIURA - PIURA - PIURA				
				Costo al	01/03/2006
1	OBRAS PRELIMINARES				882.14
1.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	65.93	9.23	608.53
1.02	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	65.93	2.56	168.78
1.03	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	65.93	1.59	104.83
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,122.80
2.01	EXCAVACIÓN PARA PLATEA DE CIMENTACIÓN	m3	13.19	21.49	283.45
2.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	16.49	36.08	594.96
2.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	17.15	14.25	244.39
3	ESTRUCTURAS				34,319.65
3.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				53.98
3.01.01	SOLADOS CONCRETO f _c =100 kg/cm ² h=2"	m2	6.85	7.88	53.98
3.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				33,615.67
3.02.01	PLATEA DE CIMENTACIÓN				5,389.63
3.02.01.01	CONCRETO EN PLATEA DE CIMENTACIÓN f _c =175kg/cm ²	m3	13.19	223.12	2,942.95
3.02.01.02	ENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN	m2	7.10	29.46	209.17
3.02.01.03	MALLA DE ACERO 3/8" C/19.5CM	kg	898.60	2.49	2,237.51
3.02.02	VIGAS				5,222.37
3.02.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN VIGAS	m3	5.00	250.72	1,253.60
3.02.02.02	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	631.28	3.17	2,001.16
3.02.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	45.17	43.56	1,967.61
3.02.03	LOSAS ALIGERADAS				6,639.66
3.02.03.01	SISTEMA ALITEC	m2	108.67	26.25	2,852.59
3.02.03.02	COLOCACIÓN DE VIGUETAS Y LADRILLO ALITEC	m2	108.67	3.77	409.69
3.02.03.03	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN LOSA ALIGERADA	m3	7.46	243.20	1,814.27
3.02.03.04	ACERO EN LOSAS ALIGERADAS GRADO 60	kg	255.89	3.15	806.05
3.02.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALITEC	m2	109.56	6.91	757.06
3.02.04	MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA				16,364.01
3.02.04.01	ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	1 297.56	3.12	4,048.39
3.02.04.02	1RA HILADA DE APILABLOCK DE 12x30x15 CM	m2	17.37	44.35	770.36
3.02.04.03	APILADO DE APILABLOCK DE 12x30x15 CM	m2	277.94	28.47	7,912.95
3.02.04.04	CONCRETO LIQUIDO EN MURO DE 12cm	m2	295.31	12.30	3,632.31
3.03	OTRAS ESTRUCTURAS				650.00
3.03.01	ESCALERA INC. COLOCACIÓN	u	1.00	650.00	650.00
3.04	ARQUITECTURA				22,638.73
3.04.01	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				6,246.18
3.04.01.01	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO CON CEMENTO-CAL-ARENA	m2	35.22	13.32	469.13
3.04.01.02	ENLUCIDO DE YESO SOBRE MURO DE LADRILLO	m2	550.72	10.49	5,777.05
3.04.02	CIELORRASOS				2,141.46
3.04.02.01	CIELORRASOS CON YESO SIN CINTA L=1 cm	m2	108.98	19.65	2,141.46
3.04.03	PISOS Y PAVIMENTOS				1,427.01
3.04.03.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	100.92	14.14	1,427.01
3.04.04	ZOCALOS				1,985.70
3.04.04.01	ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR	m2	35.22	56.38	1,985.70
3.04.05	CARPINTERIA DE MADERA				7,324.02
3.04.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY	m2	22.36	327.55	7,324.02
3.04.06	CERRAJERIA				819.60
3.04.06.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	1.00	55.98	55.98
3.04.06.02	CERRADURA PUERTA INTERIOR PESTILLO MANIJA LLAVE GOAL 53 NPS	pza	6.00	55.98	335.88
3.04.06.03	DORMITORIO CERRADURA PUERTA BAÑO SEGURO INTERNO PERILLA MANIJA CERRADURA GOAL 42 NP BAÑO	pza	3.00	40.98	122.94
3.04.06.04	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	30.00	10.16	304.80
3.04.07	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				388.80
3.04.07.01	VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO	p2	160.00	2.43	388.80
3.04.08	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				2,305.96
3.04.08.01	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	3.00	200.88	602.64
3.04.08.02	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	267.40	267.40
3.04.08.03	LAVADERO DE GRANITO	pza	1.00	139.99	139.99
3.04.08.04	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	3.00	285.55	856.65
3.04.08.05	COLOCACION DE APARATOS CORRIENTES	pza	8.00	54.91	439.28
3.05	INSTALACIONES SANITARIAS				6,520.96
3.05.01	SISTEMA DE DESAGUE				3,887.95
3.05.01.01	SALIDA DE DESAGÜE DE 2"	pto	8.00	72.70	581.60
3.05.01.02	SALIDA DE DESAGÜE DE 4"	pto	3.00	87.59	262.77
3.05.01.03	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	25.95	13.89	360.45
3.05.01.04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	31.27	15.52	485.31
3.05.01.05	TUBERIA DE CSN 4"	m	1.50	20.23	30.35
3.05.01.06	CODO PVC SAL 2"x45°	pza	4.00	14.87	59.48

Fecha : 02/04/2006 12:02:50p.m.

Página

Presupuesto

0302001 MODULO BÁSICO
012 MÓDULO BÁSICO MECANO B12
CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI
PIURA - PIURA - PIURA

Costo al

01/03/2006

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
CODO PVC SAL 2"X90°	pza	12.00	14.87	178.44
CODO PVC SAL 4"X45°	pza	1.00	23.81	23.81
CODO PVC SAL 4"X90°	pza	7.00	24.69	172.83
TEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33
TEE PVC SAL 4"	pza	5.00	24.33	121.65
YEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33
YEE PVC SAL 4"	pza	10.00	24.33	243.30
SUMIDEROS DE 2"	pza	6.00	68.94	413.64
REGISTROS DE BRONCE DE 4"	pza	5.00	74.78	373.90
SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	4.00	12.63	50.52
CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	2.00	240.62	481.24
SISTEMA DE AGUA FRIA				2,633.01
SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	10.00	83.24	832.40
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	42.90	11.54	495.07
RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	7.95	13.91	110.58
CODO PVC AGUA C-10 1/2"	pza	34.00	14.22	483.48
CODO PVC AGUA C-10 3/4"	pza	2.00	15.76	31.52
TEE PVC AGUA C-10 1/2"	pza	7.00	14.48	101.36
TEE PVC AGUA C-10 3/4"	pza	4.00	17.48	69.92
VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	7.00	62.66	438.62
VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	70.06	70.06
INSTALACIONES ELECTRICAS				5,480.36
SALIDAS DE LUMINARIAS				2,441.36
CENTRO DE LUZ	pto	16.00	61.80	988.80
SALIDA PARA BRAQUETES	pto	5.00	54.97	274.85
SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	8.00	56.50	452.00
SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	5.00	75.39	376.95
SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	pto	4.00	87.19	348.76
SALIDAS PARA TOMACORRIENTE				1,887.03
SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	27.00	69.89	1,887.03
SALIDAS PARA THERMA				39.95
SALIDA PARA THERMA CON PVC	pto	1.00	39.95	39.95
SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES				346.51
SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)	pto	2.00	61.15	122.30
SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC	pto	2.00	48.74	97.48
SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC	pto	1.00	126.73	126.73
ADITAMENTOS VARIOS				765.51
TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	1.00	180.97	180.97
POZO DE CONEXIÓN A TIERRA	und	1.00	374.54	374.54
MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	gib	1.00	210.00	210.00
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
SON : NOVENTICUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTISIETE Y 24/100 NUEVOS SOLES				

Fecha : 02/04/2006 12:02:50p.m.

Presupuesto

Página

puesto esupuesto e	0302001 MODULO BÁSICO 013 MÓDULO BÁSICO PLACA P-10 CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI PIURA - PIURA - PIURA	Costo al	01/03/2006		
	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	OBRAS PRELIMINARES				899.14
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	67.20	9.23	620.26
	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	67.20	2.56	172.03
	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	67.20	1.59	106.85
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,144.06
	EXCAVACIÓN PARA PLATEA DE CIMENTACIÓN	m3	13.44	21.49	288.83
	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	16.80	36.08	606.14
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	17.48	14.25	249.09
	ESTRUCTURAS				40,868.32
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				54.21
01	SOLADOS CONCRETO f _c =100 kg/cm ² h=2"	m2	6.88	7.88	54.21
	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				40,164.11
	PLATEA DE CIMENTACIÓN				5,487.82
01.01	CONCRETO EN PLATEA DE CIMENTACIÓN f _c =175kg/cm ²	m3	13.44	223.12	2,998.73
01.02	ENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN	m2	7.10	29.46	209.17
01.03	MALLA DE ACERO 3/8" C/19 5CM	kg	915.63	2.49	2,279.92
02	VIGAS				5,222.37
02.01	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN VIGAS	m3	5.00	250.72	1,253.60
02.02	ACERO GRADO 60 EN VIGAS	kg	631.28	3.17	2,001.16
02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	45.17	43.56	1,967.61
03	LOSAS ALIGERADAS				6,627.42
03.01	SISTEMA ALITEC	m2	108.90	26.25	2,858.63
03.02	COLOCACIÓN DE VIGUETAS Y LADRILLO ALITEC	m2	108.90	3.77	410.55
03.03	CONCRETO PREMEZCLADO f _c =175kg/cm ² EN LOSA ALIGERADA	m3	7.42	243.20	1,804.54
03.04	ACERO EN LOSAS ALIGERADAS GRADO 60	kg	254.35	3.15	801.20
03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ALITEC	m2	108.90	6.91	752.50
04	MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA				22,826.50
04.01	ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	1,297.56	3.12	4,048.39
04.02	EMPLANTILLADO DE PLACA P-10	m2	27.80	42.17	1,172.33
04.03	APILADO DE PLACA P-10	m2	277.94	49.11	13,649.63
04.04	CONCRETO LIQUIDO EN MURO PLACA P-10	m2	105.73	12.94	3,956.15
	OTRAS ESTRUCTURAS				650.00
01	ESCALERA INC. COLOCACIÓN	u	1.00	650.00	650.00
	ARQUITECTURA				22,874.23
	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				6,450.11
01	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO CON CEMENTO-CAL-ARENA	m2	35.22	13.32	469.13
02	ENLUCIDO DE YESO SOBRE MURO DE LADRILLO	m2	570.16	10.49	5,980.98
	CIELORRASOS				2,151.68
01	CIELORRASOS CON YESO SIN CINTA L=1 cm	m2	109.50	19.65	2,151.68
	PISOS Y PAVIMENTOS				1,448.36
01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	102.43	14.14	1,448.36
	ZOCALOS				1,985.70
01	ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR	m2	35.22	56.38	1,985.70
	CARPINTERIA DE MADERA				7,324.02
01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY	m2	22.36	327.55	7,324.02
	CERRAJERIA				819.60
01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	1.00	55.98	55.98
02	CERRADURA PUERTA INTERIOR PESTILLO MANIJA LLAVE GOAL 53 NPS	pza	6.00	55.98	335.88
	DORMITORIO				
03	CERRADURA PUERTA BAÑO SEGURO INTERNO PERILLA MANIJA CERRADURA	pza	3.00	40.98	122.94
	GOAL 42 NP BAÑO				
04	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	30.00	10.16	304.80
	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				388.80
01	VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO	p2	160.00	2.43	388.80
	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				2,305.96
.01	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	3.00	200.88	602.64
.02	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	267.40	267.40
.03	LAVADERO DE GRANITO	pza	1.00	139.99	139.99
04	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	3.00	285.55	856.65
05	COLOCACION DE APARATOS CORRIENTES	pza	8.00	54.91	439.28
	INSTALACIONES SANITARIAS				6,520.96
	SISTEMA DE DESAGUE				3,887.95
01	SALIDA DE DESAGÜE DE 2"	pto	8.00	72.70	581.60
02	SALIDA DE DESAGÜE DE 4"	pto	3.00	87.59	262.77
03	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	25.95	13.89	360.45
04	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	31.27	15.52	485.31
.05	TUBERIA DE CSN 4"	m	1.50	20.23	30.35
06	CODO PVC SAL 2"x45°	pza	4.00	14.87	59.48
07	CODO PVC SAL 2"x90°	pza	12.00	14.87	178.44

Fecha 02/04/2006 02:57:06p m

:

Página

Presupuesto

Presupuesto	0302001 MODULO BÁSICO				
Presupuesto	013 MÓDULO BÁSICO PLACA P-10				
Presupuesto	CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI				
Presupuesto	PIURA - PIURA - PIURA			Costo al	01/03/2006
Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
.08 CODO PVC SAL 4"X45°	pza	1.00	23.81	23.81	
.09 CODO PVC SAL 4"X90°	pza	7.00	24.69	172.83	
.10 TEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
.11 TEE PVC SAL 4"	pza	5.00	24.33	121.65	
.12 YEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
.13 YEE PVC SAL 4"	pza	10.00	24.33	243.30	
.14 SUMIDEROS DE 2"	pza	6.00	68.94	413.64	
.15 REGISTROS DE BRONCE DE 4"	pza	5.00	74.78	373.90	
.16 SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	4.00	12.63	50.52	
.17 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	2.00	240.62	481.24	
				2,633.01	
.01 SISTEMA DE AGUA FRIA					
.01 SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	10.00	83.24	832.40	
.02 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	42.90	11.54	495.07	
.03 RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	7.95	13.91	110.58	
.04 CODO PVC AGUA C-10 1/2"	pza	34.00	14.22	483.48	
.05 CODO PVC AGUA C-10 3/4"	pza	2.00	15.76	31.52	
.06 TEE PVC AGUA C-10 1/2"	pza	7.00	14.48	101.36	
.07 TEE PVC AGUA C-10 3/4"	pza	4.00	17.48	69.92	
.08 VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	7.00	62.66	438.62	
.09 VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	70.06	70.06	
				5,480.36	
				2,441.36	
.01 SALIDAS DE LUMINARIAS					
.01 CENTRO DE LUZ	pto	16.00	61.80	988.80	
.02 SALIDA PARA BRAQUETES	pto	5.00	54.97	274.85	
.03 SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	8.00	56.50	452.00	
.04 SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	5.00	75.39	376.95	
.05 SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	pto	4.00	87.19	348.76	
				1,887.03	
.01 SALIDAS PARA TOMACORRIENTE					
.01 SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	27.00	69.89	1,887.03	
				39.95	
.01 SALIDAS PARA THERMA					
.01 SALIDA PARA THERMA CON PVC	pto	1.00	39.95	39.95	
				346.51	
.01 SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES					
.01 SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)	pto	2.00	61.15	122.30	
.02 SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC	pto	2.00	48.74	97.48	
.03 SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC	pto	1.00	126.73	126.73	
				765.51	
.01 ADITAMENTOS VARIOS					
.01 TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	1.00	180.97	180.97	
.02 POZO DE CONEXIÓN A TIERRA	und	1.00	374.54	374.54	
.03 MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	glb	1.00	210.00	210.00	
				77,787.07	
				4,161.61	
				5,445.09	
				87,393.77	
				16,604.82	
				103,998.59	
TOTAL PRESUPUESTO					
SON : CIENTO TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTIOCHO Y 59/100 NUEVOS SOLES					

Fecha : 02/04/2006 02:57:06 p.m.

ina

Presupuesto

Supuesto	0302001 MODULO BÁSICO					
Presupuesto	014 MÓDULO BÁSICO CONCRETO ARMADO					
ente	CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI				Costo al	01/03/2006
ar	PIURA - PIURA - PIURA					
n	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.		Parcial S/.
	OBRAS PRELIMINARES					883.08
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	66.00	9.23		609.18
	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	66.00	2.56		168.96
	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	66.00	1.59		104.94
	MOVIMIENTO DE TIERRAS					1,123.52
1	EXCAVACIÓN PARA PLATEA DE CIMENTACIÓN	m3	13.20	21.49		283.67
2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	16.50	36.08		595.32
3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	17.16	14.25		244.53
	ESTRUCTURAS					35,426.59
	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					53.58
1 01	SOLADOS CONCRETO f _c =100 kg/cm ² h=2"	m2	6.80	7.88		53.58
2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					34,723.01
2.01	PLATEA DE CIMENTACIÓN					5,384.72
2.01.01	CONCRETO EN PLATEA DE CIMENTACIÓN f _c =175kg/cm ²	m3	13.20	223.12		2,945.18
2.01.02	ENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACIÓN	m2	6.80	29.46		200.33
2.01.03	MALLA DE ACERO 3/8" C/19.5CM	kg	899.28	2.49		2,239.21
2.02	LOSAS MACIZA					7,582.80
2.02.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS f _c =175 kg/cm ²	m3	11.30	267.50		3,022.75
2.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO METÁLICO EN LOSAS	m2	107.34	35.32		3,791.25
2.02.03	MALLAS ELECTROSOLDADAS	kg	300.91	2.49		749.27
2.02.04	ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS	kg	6.20	3.15		19.53
2.03	PLACAS					20,504.56
2.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO F _c =175kg/cm ² EN PLACAS	m3	12.64	258.10		3,262.38
2.03.02	MALLAS ELECTROSOLDADAS	kg	382.15	2.49		951.55
2.03.03	ACERO f _y =4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	255.96	3.18		813.95
2.03.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO METÁLICO EN PLACAS	m2	510.95	30.29		15,476.68
2.04	MUROS DE ALBAÑILERIA ARMADA					1,250.93
2.04.01	ACERO EN MURO DE ALBAÑILERIA ARMADA	kg	65.78	3.12		205.23
2.04.02	ASENTADO DE PLACA P-7	m2	12.74	82.08		1,045.70
3	OTRAS ESTRUCTURAS					650.00
3.01	ESCALERA INC. COLOCACIÓN	u	1.00	650.00		650.00
	ARQUITECTURA					22,874.23
11	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					6,450.11
11.01	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO CON CEMENTO-CAL-ARENA	m2	35.22	13.32		469.13
11.02	ENLUCIDO DE YESO SOBRE MURO DE LADRILLO	m2	570.16	10.49		5,980.98
12	CIELORRASOS					2,151.68
12.01	CIELORRASOS CON YESO SIN CINTA L=1 cm	m2	109.50	19.65		2,151.68
13	PISOS Y PAVIMENTOS					1,448.36
13.01	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	m2	102.43	14.14		1,448.36
14	ZOCALOS					1,985.70
14.01	ZOCALO DE MAYOLICA DE 15 X 15 cm DE COLOR	m2	35.22	56.38		1,985.70
15	CARPINTERIA DE MADERA					7,324.02
15.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE 45 mm TRIPLAY	m2	22.36	327.55		7,324.02
16	CERRAJERIA					819.60
16.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	1.00	55.98		55.98
16.02	CERRADURA PUERTA INTERIOR PESTILLO MANIJA LLAVE GOAL 53 NPS	pza	6.00	55.98		335.88
16.03	DORMITORIO	pza	3.00	40.98		122.94
16.04	CERRADURA PUERTA BAÑO SEGURO INTERNO PERILLA MANIJA CERRADURA	pza				
	GOAL 42 NP BAÑO	pza	30.00	10.16		304.80
17	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza				388.80
17.01	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					388.80
18	VIDRIOS SEMIDOBLES INCOLORO CRUDO	p2	160.00	2.43		388.80
18.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS					2,305.96
18.02	LAVATORIO DE PARED BLANCO	pza	3.00	200.88		602.64
18.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE	pza	1.00	267.40		267.40
18.04	LAVADERO DE GRANITO	pza	1.00	139.99		139.99
18.05	INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO	pza	3.00	285.55		856.65
18.06	COLOCACION DE APARATOS CORRIENTES	pza	8.00	54.91		439.28
18.07	INSTALACIONES SANITARIAS					6,520.96
18.08	SISTEMA DE DESAGUE					3,887.95
18.09	SALIDA DE DESAGÜE DE 2"	pto	8.00	72.70		581.60
18.10	SALIDA DE DESAGÜE DE 4"	pto	3.00	87.59		262.77
18.11	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	25.95	13.89		360.45
18.12	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	31.27	15.52		485.31
18.13	TUBERIA DE CSN 4"	m	1.50	20.23		30.35
18.14	CODO PVC SAL 2" X 45°	pza	4.00	14.87		59.48
18.15	CODO PVC SAL 2" X 90°	pza	12.00	14.87		178.44
18.16	CODO PVC SAL 4" X 90°	pza	1.00	23.81		23.81
18.17	CODO PVC SAL 4" X 45°	pza				
					Fecha	02/04/2006 12:04:49 pm

Presupuesto

na	0302001 MÓDULO BÁSICO					
upuesto	014 MÓDULO BÁSICO CONCRETO ARMADO					
resupuesto	CURSO DE TITULACIÓN FIC UNI				Costo al	01/03/2006
ite	PIURA - PIURA - PIURA					
if						
	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
1						
09	CODO PVC SAL 4"X90°	pza	7.00	24.69	172.83	
.10	TEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
.11	TEE PVC SAL 4"	pza	5.00	24.33	121.65	
.12	YEE PVC SAL 2"	pza	1.00	24.33	24.33	
.13	YEE PVC SAL 4"	pza	10.00	24.33	243.30	
1.14	SUMIDEROS DE 2"	pza	6.00	68.94	413.64	
1.15	REGISTROS DE BRONCE DE 4"	pza	5.00	74.78	373.90	
1.16	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	4.00	12.63	50.52	
1.17	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	2.00	240.62	481.24	
	SISTEMA DE AGUA FRIA				2,633.01	
2.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	10.00	83.24	832.40	
2.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	42.90	11.54	495.07	
2.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	7.95	13.91	110.58	
2.04	CODO PVC AGUA C-10 1/2"	pza	34.00	14.22	483.48	
2.05	CODO PVC AGUA C-10 3/4"	pza	2.00	15.76	31.52	
2.06	TEE PVC AGUA C-10 1/2"	pza	7.00	14.48	101.36	
2.07	TEE PVC AGUA C-10 3/4"	pza	4.00	17.48	69.92	
2.08	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	pza	7.00	62.66	438.62	
2.09	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	pza	1.00	70.06	70.06	
	INSTALACIONES ELECTRICAS				5,480.36	
	SALIDAS DE LUMINARIAS				2,441.36	
1.01	CENTRO DE LUZ	pto	16.00	61.80	988.80	
1.02	SALIDA PARA BRAQUETES	pto	5.00	54.97	274.85	
1.03	SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	8.00	56.50	452.00	
1.04	SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	5.00	75.39	376.95	
1.05	SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN	pto	4.00	87.19	348.76	
	SALIDAS PARA TOMACORRIENTE				1,887.03	
2.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	27.00	69.89	1,887.03	
	SALIDAS PARA THERMA				39.95	
3.01	SALIDA PARA THERMA CON PVC	pto	1.00	39.95	39.95	
	SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES				346.51	
4.01	SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO)	pto	2.00	61.15	122.30	
4.02	SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC	pto	2.00	48.74	97.48	
4.03	SALIDA PARA TIMBRE TIPO GONG CON PVC	pto	1.00	126.73	126.73	
	ADITAMENTOS VARIOS				765.51	
5.01	TABLEROS DISTRIBUCION CAJA METALICA CON 18 POLOS	pza	1.00	180.97	180.97	
5.02	POZO DE CONEXIÓN A TIERRA	und	1.00	374.54	374.54	
5.03	MURETE PARA CONEXIÓN DOMICILIARIA	glb	1.00	210.00	210.00	
	COSTO DIRECTO				72,308.74	
	GASTOS GENERALES Y DIRECCIÓN TÉCNICA (5.35%)				3,868.52	
	UTILIDAD (7%)				5,061.61	
	SUB TOTAL				81,238.87	
	I.G.V. (19%)				15,435.39	
	TOTAL PRESUPUESTO				96,674.26	
	SON : NOVENTISEIS MIL SEISCIENTOS SETENTICUATRO Y 26/100 NUEVOS SOLES					

Fecha . 02/04/2006 12 04 49p m

CONCLUSIONES

- El sistema Drywall permite un mejor transporte, movilización y almacenamiento de los materiales, además la construcción se ejecuta de una manera más limpia y ordenada que el sistema convencional.
- Este sistema constructivo permite que la construcción de 40 viviendas se ejecute en menor tiempo del requerido para los otros sistemas. Aunque con los otros sistemas se trabajen en dos turnos no se podría acortar el plazo debido a las especificaciones de los mismos.
- Como se pudo apreciar, el sistema de mayor rendimiento en instalación es el sistema Drywall, porque posee todos sus elementos prefabricados, que facilita su rápida construcción, además de ser versátil, limpio y de fácil transporte, ya que sus elementos no son pesados, abaratando así los fletes por traslado de material. Éste no es el caso de los demás sistemas constructivos, ya que se necesita de mayor cantidad de mano de obra en su construcción, lo que encarece el costo, además de que sus elementos son pesados y de difícil transporte.
- A pesar de que en el análisis de costos se pudo observar que los materiales de los otros sistemas son más económicos, al final la mano de obra termina encareciendo estos sistemas, porque su proceso es largo, utiliza mezclas húmedas en el tarrajeo y enlucido de yeso.
- Al elevarse el costo de la vivienda de \$ 20,000.00 a \$ 35,299.00 este proyecto dejaría de ser de interés social, ya que estaría dirigido a los sectores socioeconómicos A, B y C.
- El costo estimado al inicio no previó que el área de 81m² de terreno y el área construida de 114.40m² era demasiado grande para una vivienda de interés social y es por ello que se elevaron los costos notablemente.

- Los módulos de drywall no resultaron los más económicos debido a que las luces del proyecto hacía necesario colocar vigas, columnas de acero y arriostres en muros a fin de fortalecer la estructura. Esto elevó el costo notablemente.

- En una vivienda de interés social de menos área definitivamente el costo del módulo de drywall hubiese sido el menor, ya que no se hubiera necesitado de colocar vigas, columnas de acero y arriostres en muros a fin de fortalecer la estructura.

RECOMENDACIONES

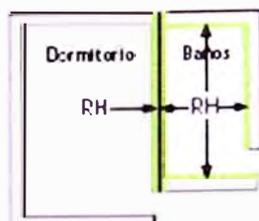
- Placas Estándar (ST), disponibles en espesores de: 8, 10, 12.5, 15 y 25mm, en largos de 2.40 y 3.0m y en anchos de 1.00, 1.20 y 0.60m; se recomienda su uso de la siguiente manera:
 - 8mm sólo para curvas
 - 10mm para cielos
 - 12.5mm para cielos, tabiques y revestimientos
 - 15mm para tabiques y revestimientos

Las placas de 10mm algunos las utilizan para tabiques, de ser así, los parantes se deben separar cada 40cm y nunca en tabiques de más de 2.40m de altura.

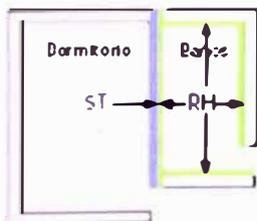
- Placa resistente a la humedad (RH) verde, disponible en espesores de 12.5mm y 15mm con un ancho de 1.20m; se recomienda su uso en tabiques para zonas húmedas: baños, cocinas, lavaderos, etc.

Es muy importante saber que:

- En los tabiques por donde pasen tuberías con agua, las placas RH van en ambas caras. (fig. 1)
- Para esos casos, se recomienda que la solera (canal) tenga perforaciones cada 30cm en la parte inferior para garantizar el drenaje de agua en el caso de filtraciones. (fig. 2)
- En los tabiques donde no pasen tuberías con agua se colocará una placa RH del lado que de al local húmedo (Ej. baño), otra ST del otro lado (Ej. dormitorio). (fig. 3)



Tabique con cañería de agua. Placas RH de las dos caras. Fig. 1



Tabique sin cañería de agua. Placas ST en 1 cara y RH en local húmedo. Fig. 3

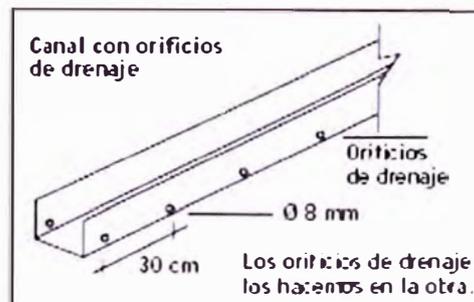


Fig. 2

Placa resistente al fuego (RF) roja, disponible en espesores de 12.5 y 15mm con un ancho de 1.20m; se recomienda en tabiques, cielos rasos o revestimientos que tengan alto riesgo de incendio o que por su uso debe ser “retardador de fuego”. Por ejemplo:

- a. Salidas de emergencia en escuelas, hospitales, cines, hoteles, separación entre oficinas, frentes de ascensores, etc.
- b. Muy recomendada como cerramientos de cercos divisorios de viviendas donde actúa como una verdadera barrera cortafuego.

Es importante saber que no emita gases tóxicos, ni propaga llamas.

- Se recomienda el uso de masilla en polvo en:
 - Tratamiento de juntas de placas de yeso.
 - Reparación superficial de placas de yeso.
 - Reparación y preparación de muros para pintura.
 - Texturización superficial de tabiques y muros.
 - Recubrimiento de esquineros.
 - Encuentros (tabique - tabique, tabique - cielo raso, etc.).
 - Retape de clavos y tornillos.
 - Otros elementos de terminación.

- Se recomienda el uso de masilla en pasta para:
 - Tratamientos de juntas en placas de yeso especialmente cuando se necesite un excelente nivel de terminación. Si son formuladas en base a polímero de alta calidad, permiten realizar muy buenas terminaciones en tabiques, cielos rasos y revestimientos, para sus posteriores pintadas, empapeladas, etc.
 - Para el tratamiento integral de las juntas de placas de yeso, pegado de cinta, primera y segunda mano de masilla.
 - Tapado de las cabezas de clavos o tornillos.
 - Terminaciones previas a la pintura, empapelado, etc. o para ser usado como pasta muro.
 - Para el pegado de las cintas con fleje metálico y sus terminaciones.
 - Ideal para aplicar terminaciones sobre ángulos esquineros metálicos o plásticos.

- La banda de papel celulósico fibrado de alta resistencia a la tensión de 50mm de ancho, premarcada en el centro es un elemento especial para las uniones de placas de yeso, se recomienda pegar en correspondencia con la junta sobre la masilla, para reestablecer la continuidad de las superficies. Absorbe posibles movimientos, impidiendo la aparición de fisuras superficiales.

BIBLIOGRAFIA

- Catálogo General de la fábrica peruana Eternit S. A.
- Catálogo Sistema de Construcción en Seco (Drywall) de la fábrica peruana Eternit S. A.
- Ventajas Sistema de Construcción en Seco (Drywall) de la fábrica peruana Eternit S. A.
- Video Sistema de Construcción en Seco (Drywall) de la fábrica peruana Eternit S. A.
- Información Técnica de la fábrica peruana Eternit S. A.
- Galería de Obras de la fábrica peruana Eternit S. A.
- Catálogos de Productos de Exportación de la fábrica chilena ROMERAL.
- Información Técnica de la fábrica chilena ROMERAL.

ANEXOS

LAS APLICACIONES DE LA PLACA GYPLAC SON:

- PLACA GYPLAC ST 7.9mm (5/16") de espesor, de 1.22x2.44m, la que se instala en cielos rasos cuya estructura de techo es en base a madera.
- PLACA GYPLAC ST 9.5mm (3/8") espesor de 0.61 x 1.22m, la que se instala en cielo raso suspendidos.
- PLACA GYPLAC ST 7.9mm (5/16") de espesor, de 1.22x2.44m, la que se instala en cielos rasos con junta invisibles y en paredes interiores de transito medio (oficinas, viviendas, entre otros).
- PLACA GYPLAC de 8mm de espesor de 1.22 x 2.44m, la que se instala en paredes interiores de alto tránsito resistentes al impacto y humedad (colegios, hospitales, industrias, aeropuertos y hall de alto tránsito). También se utilizan en paredes exteriores hasta una altura de pared de 4.88m.
- PLACA GYPLAC de 12mm de espesor de 1.22 x 2.44m. La que se instala en paredes exteriores tipo Muro Cortina para alturas mayores de 4.88m. También se utiliza como base de techo-cobertura siempre que se impermeabilice.
- PLACA GYPLAC de 15 mm de espesor de 1.22 x2.44m, la que se instala en entrepisos.

LAS APLICACIONES DE LA PLACA SUPERBOARD SON:

- PLACA SUPERBOARD de 4mm de espesor, de 1.22 x 2.44m, se utiliza en cielos rasos con estructura de madera.
- PLACA SUPERBOARD de 5mm de espesor de 0.61 x 1.22m, la que se instala en cielo raso suspendidos.
- PLACA SUPERBOARD de 6mm de espesor, de 1.22 x 2.44m, la que se instala en cielos rasos con junta invisibles y en paredes interiores de transito medio (oficinas, viviendas, entre otros).

- PLACA SUPERBOARD de 8mm de espesor de 1.22 x 2.44m, la que se instala en paredes interiores de alto tránsito resistentes al impacto y humedad (colegios, hospitales, industrias, aeropuertos y hall de alto tránsito). También se utilizan en paredes exteriores hasta una altura de pared de 4.88m.
- PLACA SUPERBOARD de 12mm de espesor de 1.22 x 2.44m. La que se instala en paredes exteriores tipo Muro Cortina para alturas mayores de 4.88m. También se utiliza como base de techo-cobertura siempre que se impermeabilice.
- PLACA SUPERBOARD de 15 mm de espesor de 1.22 x 2.44m, la que se instala en entrepisos.

Radio de curvatura de la placas SUPERBOARD

Los radios de curvatura de la placas SUPERBOARD son las siguientes:

- Placa SUPERBOARD e=4mm – radio mínimo de 0.75m
- Placa SUPERBOARD e=6mm – radio mínimo de 1.00m
- Placa SUPERBOARD e=8mm – radio mínimo de 3.00m

Es importante recalcar que los parantes se ubicarán un distanciamiento máximo de 0.30mt, colocando la placa SUPERBOARD en forma horizontal. Para muros de tránsito medio utilizar placas de 6mm y para muros de tránsito pesado (resistente al impacto) utilizar primero una placa de 4mm y luego encima de ésta una placa de 6mm.

INSTALACIONES DE LOS ELEMENTOS

Instalación de la estructura metálica

Se usarán los perfiles metálicos galvanizados de 65 ó 90mm de peralte como rieles horizontales (perfiles de amarre), fijando uno en la parte superior y el otro en la parte inferior del paño que se requiere llenar, utilizando clavos disparados mediante fulminante y espaciados a 406mm, permitiendo así sujetar el SISTEMA SUPERBOARD en la parte superior e inferior.

Se usaran perfiles de encuentro de 64 o 89mm de peralte, como parantes verticales fijados a los perfiles de amarre superior e inferior previamente colocados. Estos perfiles estarán unidos entre sí por tornillos WAFER.

Estos parantes deberán tener en el caso que así lo requiera, perforaciones espaciadas a distancias apropiadas para fijar las tuberías de las instalaciones necesarias.

Se colocarán bastidores de madera de 2"x2" en todo el contorno del marco de cada puerta. Se colocarán parantes horizontales por cada nivel en donde se juntan los paneles.

Instalación de placas

Protección

Los lugares que reciban los paneles deberán ser un ambiente seco libre de mezclas húmedas durante 24 horas antes de colocarla. Se mantendrá este ambiente seco hasta que la instalación de los paneles se complete y las juntas estén completamente secas.

Instalación

Será necesario dar ventilación adecuada para eliminar la humedad excesiva durante el sellado de las juntas y después.

En lo posible los paneles serán longitudes grandes para eliminar la cantidad de juntas. Se calzarán los lados y cabos contiguos a ras sin colocarlas a la fuerza.

Se recortarán los paneles para dejar paso a las instalaciones eléctricas, sanitarias, ventilación y pases de tuberías, con herramientas especiales. Los paneles se fijarán con su longitud mayor en sentido vertical y todas las juntas coincidirán sobre elementos de la armazón.

Los placas se anclarán o fijarán a la estructura metálica con tornillos cada 300mm en los extremos derecho e izquierdo del

panel, y cada 300mm o menos en el centro del panel y los extremos superior e inferior del panel.

Estos tornillos autoavallantes serán cabeza estrella Philips #2 o similar con punta broca y deberán colocarse a 12mm, a eje del borde del panel, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Toda cabeza de tornillo residirá levemente debajo de la superficie de la placa. Se tendrá especial cautela para no quebrar el panel o dañar la superficie o el alma.

ACABADOS

Los acabados que se le proporcione a la vivienda, son iguales a los que puede darse a cualquier edificación convencional, de acuerdo al diseño proyectado, tanto en pisos, cielo raso, zócalos, como en carpintería, aparatos sanitarios o artefactos de iluminación, permitiendo el obtener muros con formas diferentes, como ondulados o circulares, de manera más rápida y eficiente, sin necesidad de emplear encofrados laboriosos.

Juntas visibles exteriores

Las paredes del SISTEMA SUPERBOARD o similar luego de ser instaladas, presentan juntas, depresiones causadas por tornillos u otras razones, antes de aplicarse el acabado o revestimiento se procederá de la siguiente manera:

Serán selladas todas las juntas y depresiones usando el sistema de selladoras SIKAFLEX 221 o similar, siguiendo todas las instrucciones del fabricante en cada caso. Un buen sellado no permitirá el ingreso de humedad.

Se dejará secar el material de sellado de juntas por el tiempo recomendado por el fabricante para garantizar el sellado correcto.

Juntas invisibles interiores

- Recubrimiento de juntas y tornillos

En los acabados de junta entre las uniones se usará la masilla HAMILTON o similar aplicándose primero una espátula de acabado

de 6", rellenándose el canal formado por los bordes ahusados de la lámina, incruste la cinta para uniones tipo malla de fibra de vidrio directamente sobre la unión mientras el compuesto está húmedo y alise el compuesto para uniones alrededor y sobre la cinta a fin de nivelar la superficie, presione firmemente con la espátula, extrayendo el compuesto sobrante. Aplíquese un poco de compuesto sobre todas las cabezas de los tornillos y luego permita que el material se seque por completo (aproximadamente 24 horas) antes de continuar.

- Primera capa de acabado

Usando una espátula de acabado de 8", aplique una segunda capa de compuesto para uniones después de que la primera capa se ha secado. Aplique una capa delgada y luego hágala desvanecer a las 3 o 4 pulgadas a cada lado del canal. Permita que el compuesto se seque completamente (24 horas)

- Segunda capa de acabado

Usando una espátula de acabado de 12", aplique una segunda capa, haciéndola desvanecer a las 6 ó 7 pulgadas a cada lado del canal. Espere otras 24 horas y luego alise ligeramente las uniones a las que se les ha aplicado el procedimiento de acabado con una esponja húmeda. En caso de que se necesite una ligera pasada con el papel de lija para alisar por completo las uniones, no use papel de lija con una aspereza de más de 100 gránulos. Es posible que usted desee darle un revestimiento uniforme a la placa SUPERBOARD después de haber completado el proceso de terminación en las uniones. Aplique una capa delgada de compuesto al resto de la placa SUPERBOARD hasta completar el área de trabajo. Al secar después de 24 horas, lije ligeramente la superficie hasta alcanzar la uniformidad deseada.

Paso de tuberías a través del sistema

Las aperturas en el SISTEMA SUPERBOARD requeridas para el pase de instalaciones deberán fijarse basándose en la información entregada por el fabricante y por la ubicación y dimensiones.

Las perforaciones en los perfiles se inician a 1" (30 cm aproximadamente) del extremo del perfil y continúan a cada 2".

En todo el contorno de las aperturas deberán disponerse de bastidores horizontales y verticales de madera de 2" x 2" ubicados en el interior del muro.

Almacenamiento

Todas las placas deberán tener la inscripción del nombre de fabricante y marca. Se almacenará los paneles colocándolos en forma plana, uno encima del otro y elevados del piso, ventilados y no expuestos al sol y/o lluvia.

Se deberán proteger los materiales metálicos de la corrosión ubicándolos bajo techo.

	TABIQUE TRADICIONAL	TABIQUE EN SECO	RENDIMIENTO SCS ETERNIT
ASENTADO	12 m ² día	20 m ² día	1.6 veces >
TARRAJEO	8 m ² día	40 m ² día	5 veces >
COSTO	US \$ 19.50	US \$ 13.70	30 % <
PESO	240 kg/m ²	24 kg/m ²	10 veces <

El equivalente al asentado es el armado de la estructura y el recubrimiento con las placas Gyplac y Superboard.

El equivalente al tarrajeo es el empastado de las juntas interiores entre placas y las cabezas de los tornillos.

El costo incluye materiales y mano de obra de instalación.

El peso corresponde a un tabique con perfiles de 64mm de ancho y 0.45 de espesor mas una placa Gyplac de 12,7mm (1/2") a cada lado y a un muro de ladrillo pandereta de sogá, tarrajeado por ambas caras.

Comparación en Rendimiento y Costo entre el Tabique Tradicional y el Tabique en Seco.

Muros y tabiques de Drywall

Luego de colocada la estructura metálica, se colocarán las placas de drywall exterior. En seguida se colocarán las tuberías de las Instalaciones Sanitarias y Eléctricas para luego terminar el emplacado.

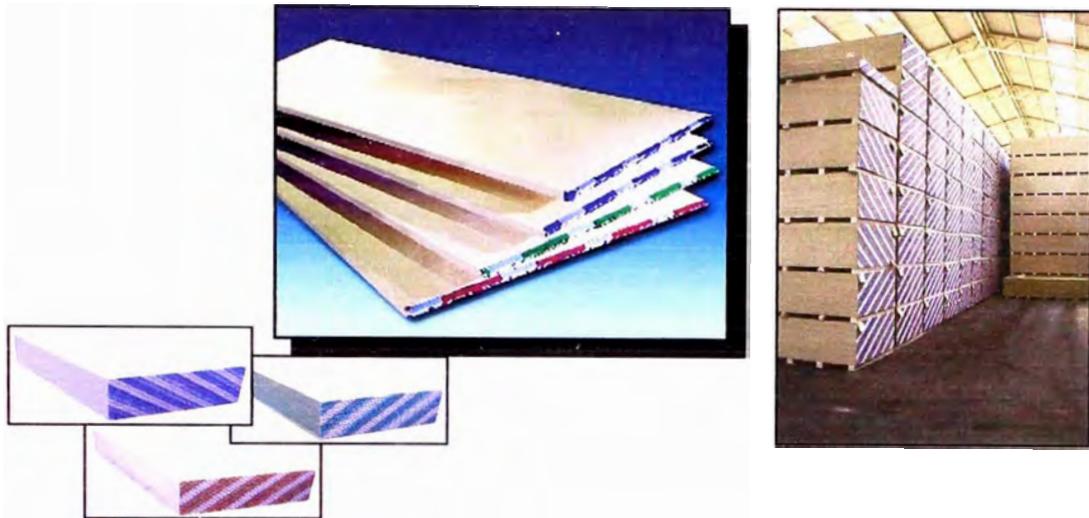


Fig. a) Placas de yeso, el cual es un sándwich, formado por un núcleo de roca de yeso, al cual se adhieren en ambas caras, láminas de papel especial de fibra celulosa.

Las planchas utilizadas en esta obra serán de la marca importada GYPLAC.

Los elementos principales de la estructura metálicas son los parantes y los rieles.

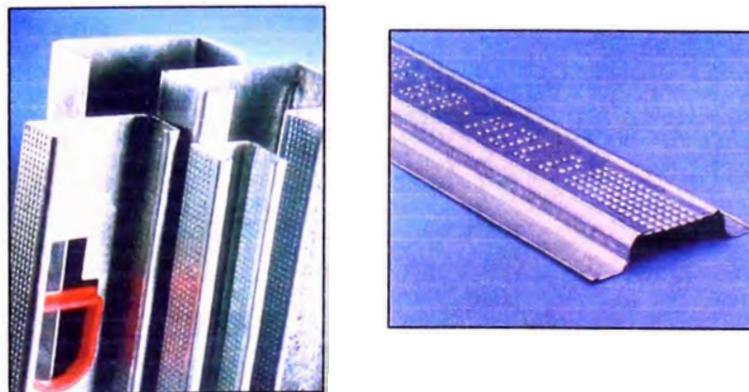


Fig. b) Parantes de diferentes dimensiones



Fig. c) Detalle de Parante y Riel

Los elementos estructurales que se utilizarán para este trabajo serán de la marca nacional PRECOR.

Elementos de Fijación:

- a. Tarugo y Tornillo o Tirafón: Se utiliza para la fijación de perfiles a losas, columnas o vigas de concreto o mampostería.
- b. Clavos y fulminante: Fijación de perfiles a losas de concreto, aligeradas o muros de ladrillo.
- c. Tornillos: Hay de diferentes clases:
 - o T1: Fijación de perfiles.
 - o T2: Para fijación de la placa a la estructura (6x32mm).
 - o T3: Para fijación de dos placas a la estructura (6x41 mm).



Fig. d) TORNILLOS METAL-METAL (T1)

- ✓ Cabeza wafer ó pan (7x11mm)
 - Punta fina
 - Punta broca
- ✓ Cabeza hexagonal (8x13 mm)
 - Punta broca

Fig. e) TORNILLOS PLACA-METAL (T2)

- ✓ Cabeza trompeta (6X25 mm; 6x32mm)
 - Punta broca
 - Punta fina



Elementos de Terminación:

a. Masilla



Fig. f) Pasta para junta.

b. Cintas

Fig. g) Cintas de distintos tamaños.

Todos estos elementos de sellado y fijación de placas y estructuras serán obtenidas de una tienda proveedora de ETERNIT.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA AGUA FRÍA

Agua Fría

Las tuberías a emplearse serán de PVC rígido, clase 10, unión simple a presión.

Accesorios de PVC rígido para fluidos a presión, unión simple a presión.

Pegamento o cemento solvente para tubería PVC.

Válvula de Interrupción

Válvula de compuerta de bronce de accionamiento manual, cierre de giro, unión roscada para una presión de trabajo de 10 Kg/cm².

Especificaciones técnicas de instalación de tuberías y accesorios de PVC para agua

Para tuberías y accesorios de unión soldada usar limpiador y pegamento para PVC. Esperar el tiempo recomendado de secado antes de someter las uniones a presión.

En tubería enterrada: Dar soporte continuo con cama de tierra limpia o arena.

Efectuar relleno tan cerca como sea posible de la instalación para evitar, deterioro, derrumbes, etc.

Se hará un primer relleno hasta 30 cm. Encima de la tubería humedeciendo y apisonando para conseguir una buena consolidación. Desde este punto el relleno se hará con material sin escoger.

Una vez terminada la instalación o parte de ella y antes de cubrirla se someterá a la prueba hidráulica que consiste en:

A Las tuberías de agua potable mediante bomba de mano se inyectará agua y se someterá a una presión hasta de 100 lbs/plg² durante 30 minutos observando que no se produzcan fugas por las uniones.

Válvulas de Interrupción

La válvula de interrupción deberá instaiarse en los lugares donde indique el proyecto. Antes de instalar la válvula deberá verificar su hermetismo. La válvula estará ubicada entre dos uniones universales de asiento plano para permitir su separación y/o mantenimiento, extrayendo las válvulas sin cortar la tubería.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA DESAGÜE

Tubería y accesorios para desagüe y ventilación

Tubería de PVC, tipo rígido, de unión a simple presión, para desagüe.

Tubería de PVC, tipo rígido, de unión a simple presión, para ventilación.

Accesorios de PVC, rígidos para desagüe y ventilación, unión a simple presión.

Pegamento o cemento solvente para tubería PVC.

Caja de registro para desagüe

Caja de concreto prefabricado de las dimensiones indicadas en los planos.

Espesor de la pared mínima: 7 cm.

Espesor de fondo: 15 cm.

Altura del modulo base: 25 cm.

Media caña de fondo, de acuerdo a diámetro de la cubierta.

Marco y tapa de hierro fundido, de acuerdo a tamaño de la caja.

Registro para desagüe

Registro con cuerpo de PVC o bronce, para acoplarse a tubería de PVC para desagüe, con tapa de bronce roscada y dispositivo de fácil operación.

Especificaciones técnicas de instalación de tuberías y accesorios de PVC para desagüe.

Para tuberías y accesorios de unión soldada usar limpiador y pegamento para PVC. Esperar el tiempo recomendado de secado antes de someter las uniones a presión.

En tubería enterrada: Dar soporte continuo con cama de tierra limpia o arena. Efectuar relleno tan cerca como sea posible de la instalación para evitar, deterioro, derrumbes, etc.

Se hará un primer relleno hasta 30cm. Encima de la tubería humedeciendo y apisonando para conseguir una buena consolidación. Desde este punto el relleno se hará con material sin escoger.

Una vez terminada la instalación o parte de ella y antes de cubrirla se someterá a la prueba hidráulica que consiste en:

- Las tuberías de desagüe se llenarán de agua luego de taponear las salidas bajas debiendo permanecer llenas sin presentar fugas durante 24 horas.

Caja de registro

Establecer la ubicación de la zanja. Luego efectuar la excavación con un exceso de 10 cm. en los costados y 25 cm. en el fondo. Para el caso de caja prefabricada: colocar los módulos hasta una altura tal que colocado el marco se obtenga la cota de tapa.

Registro para desagüe

La tubería de desagüe debe quedar empotrada por lo menos 10cm del nivel del piso terminado, taponado provisionalmente la boca para evitar el ingreso de materias extrañas. Una vez terminado el piso, proceder a la colocación del registro.

Tubería para ventilación de desagües

Respetar la ubicación de los puntos de conexión para tuberías de ventilación consideradas en el diseño.

Las tuberías adosadas en muros se instalarán antes de terminar el emplacado con Gyplac o Superboard, según sea el caso.

Las tuberías adosadas en muros se instalarán con pendiente mínima de 1% descendiente hacia el punto de inicio y no deberán cortar muros ni tabiques.

Los terminales de ventilación sobrepasa el último nivel en 30 cm. Colocándose en su extremo un sombrero protector.

Especificaciones Técnicas de Materiales y Equipamiento

Para conducción de líquidos a presión (Agua potable)

- Tuberías y Conexiones de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U)
 - Hasta DN < 63 mm Diámetro Nominal, Especificaciones de la EPS GRAU
 - Para \geq DN 63 mm NTP ISO – 4422-2: 2003, UNE 53-112-88,48 para tracción y alargamiento

- Tipo de Unión; Hasta 63 mm DN con anillo elastomérico Norma ISO – 4633 o mediante cemento disolvente la N.T.P. 399.090. Mayores a 63 mm DN con anillo elastomérico Norma ISO – 4633
- Las Conexiones serán del tipo inyectados y cumplirán la norma NTP-ISO 4422-3:2003 Tubos y Conexiones de POLI (Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) para el abastecimiento de agua. Especificaciones. Parte 3: Conexiones y juntas. 1° Edición.
- Válvulas de Fierro Fundido
NTP – ISO 7259.
- Accesorios de Fierro Fundido Gris
Norma Técnica Peruana NTP 350.104: 1997 .- Fierro Fundido laminar
- Anillos de Caucho
NTP ISO – 4633 : 1999 Anillos de caucho
- Cemento Disolvente para Unión de Tuberías y Conexiones de PVC-U (pegamento)
Norma Técnica Peruana: NTP 399.090:2002 – Consistencia media
- Acoples flexibles de amplio rango
Especificaciones Técnicas ANSI/AWWA C219.
- Abrazaderas para conexión domiciliaria
NTP 350.096.2001 .- Abrazaderas metálicas.
NTP 399.137.1997 .- Abrazaderas termoplásticas.
- Tapas y marcos de fierro para caja de válvula
NTP 350.106.1999.
- Válvulas de paso con niple telescópico y salida auxiliar para conexión domiciliaria.
NTP 350.107. De aleación cobre zinc.
NTP 339.165: 2001 De material termoplástico.
- Caja portamedidor de concreto
NTP 334.081: 1999.
- Marco y tapa para caja portamedidor de agua potable
De acero galvanizado NTP 350.085: 1997.

De material termoplástico CTPS-E-04 aprobado con R.G.G. 393-2003-GG

- Tubos de Polietileno de Alta Densidad (PEAD)
NTP-ISO 4427: 2000
- Grifos Contra Incendio.
Hidrante Tipo Poste de Cuerpo Seco, CTPS-E-03 aprobada con R.G.G. 249-2000
- Bridas metálicas de acero
NTP-ISO 7005-1: 1999
- Losa, caja y tapa termoplástico para medidor de agua potable
NTP 399.164: 2000
Para conducción de líquidos sin presión (Alcantarillado)
- Tuberías de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U)
Para Redes Interiores: NTP 399.003:2002
Para Redes Exteriores
Tubería de pared Sólida: NTP ISO 4435: 1998
SERIE 25 Para profundidad de Instalación de 3,00m máxima sobre el fondo interior de la Tubería.
SERIE 20 Para profundidad de Instalación entre 3,01 y 5,00m sobre el fondo interior de la tubería.
SERIE 16,7 Para profundidad de Instalación entre 5,01 y 7,00m sobre el fondo interior de la tubería.
Para tubería corrugada y perfilada: NTP 399.163: 2000, con la rigidez indicada en el proyecto (verificada con la ISO 9969)
- Marco de Fierro Fundido y Tapa de Concreto Armado para Buzones
NTP 339.111: 1997
- Tapas de Concreto Armado para Registro.
NTP 350.085: 1997
- Cemento Disolvente para Unión de Tuberías y Conexiones de PVC-U (pegamento)
NTP 399.090:2002 – Consistencia media
- Anillos de Caucho
NTP ISO – 4633: 1999

- Caja prefabricada de concreto para registro.
NTP 334.081.1999
- Codo Cachimba
NTP ISO 4435: 1998 para codo cachimba de PVC -U

Para obras civiles

- Cemento Pórtland
NTP 334.009: 2002 Cemento Portland, Requisitos
- Concretos
NTP 339.034: Método de ensayo a la compresión de probetas de concreto.
1999
NTP 339.035: Método de ensayo para la medición del asentamiento del
1999 concreto con el cono de Abrams.

RELACIÓN DE MATERIALES PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS

• Agua Potable

INSTALACIONES Y ACCESORIOS DE LAS REDES

TUBERIAS PVC

TUBERIA PVC UF PN 10KG/CM2 DN 50MM INCL. ANILLO +2 % desp.	M	1,691.00
TUBERIA PVC UF PN 10KG/CM2 DN 75MM INCL. ANILLO +2 % desp.	M	282.50
TUBERIA PVC UF PN 10KG/CM2 DN 90MM INCL. ANILLO +2 % desp.	M	39.00
TUBERIA PVC UF PN 10KG/CM2 DN 110MM INCL. ANILLO +2 % desp.	M	38.00
TUBERIA PVC UF PN 10KG/CM2 DN 160MM INCL. ANILLO +2 % desp.	M	42.50

ACCESORIOS PARA REDES DE AGUA

CRUZ PVC KM DN 110MM X 110MM	UND	1.00
REDUCCION PVC KM DN 75MM A 50MM	UND	10.00
REDUCCION PVC KM DN 90MM A 50MM	UND	1.00
REDUCCION PVC KM DN 90MM A 75MM	UND	1.00
REDUCCION PVC KM DN 110MM A 75MM	UND	2.00
REDUCCION PVC KM DN 160MM A 75MM	UND	1.00
REDUCCION PVC KM DN 160MM A 110MM	UND	1.00
TEE PVC KM DN 90MM(3")	UND	28.00
TEE PVC KM DN 110MM(4")	UND	2.00
TEE PVC KM c/reducción DN 90MM X 63MM	UND	1.00
TEE PVC KM c/reducción DN 110MM X 63MM	UND	2.00
TAPON DE PVC KM DN 63MM	UND	6.00

• Desagüe

TUBERIAS PVC

TUBERIA DE UPVC UNION FLEXIBLE ISO-4435 SERIE 25 DN 200MM (8")	M	1,401.58
--	---	----------



ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL
[Signature]
ARTURO DELGRADO VIZCARRA
SECRETARÍA GENERAL
MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN
Y SANEAMIENTO

Resolución Ministerial N° 177-2003-VIVIEND

Lima, 22 de Agosto de 2003

Vistos, el Oficio N° 302-2003-VIVIENDA/SENCICO-0200 e Informe N° 011-2003-VIVIENDA-VMGS-DNC y,

CONSIDERANDO

Que, con Oficio e Informe del exordio, por sus fundamentos y documentos técnicos que se adjuntan, el Servicio Nacional de Normalización, Capacitación e Investigación para la Industria de la Construcción – SENCICO y la Dirección Nacional de Construcción, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, proponen y opinan respectivamente, por la aprobación del Sistema Constructivo No Convencional denominado "Sistema Constructivo en Seco Eternit".

Que, de conformidad con el Decreto Supremo N° 010-71-VI, las personas naturales o jurídicas que posean o presenten sistemas de prefabricación de viviendas y los de Construcción No Convencional, deberán obtener previamente a su utilización, en cualquier lugar del país, la aprobación del anteriormente denominado Ministerio de Vivienda, hoy Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Que, el SENCICO luego de la fusión del Instituto Nacional de Investigación y Normalización de la Vivienda - ININVI, que fuera dispuesta por el Decreto Supremo N°08-95-MTC de conformidad con el Decreto Supremo N° 032-2003-MTC, tiene entre sus funciones, la de proponer la aprobación de los sistemas constructivos no convencionales.

Que, por el merito del mencionado Expediente Técnico iniciado por la Fabrica Peruana de Eternit S.A., habiéndose cumplido con las disposiciones técnicas de la materia y teniendo en cuenta las características, limitaciones y aplicación del referido sistema, es pertinente su aprobación.



ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL

[Signature]
ARTURO DELGRADO VIZCARRA
SECRETARÍA GENERAL
MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN
Y SANEAMIENTO

Con la opinión favorable de la Dirección Nacional de Construcción del Vice Ministerio de Construcción y Saneamiento.

De conformidad con lo dispuesto por la Ley N° 27792, Decreto Supremo N° 002-2002-VIVIENDA y el Art. 2° del Decreto Legislativo N°s 145 modificado por el Decreto Legislativo N° 582.

SE RESUELVE

Artículo 1°.- Aprobar el Sistema Constructivo No Convencional denominado "SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN EN SECO ETERNIT" presentado por la Fabrica Peruana de Eternit S.A., conforme consta de la Memoria Descriptiva que forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2°.- La altura de las edificaciones que se construyan aplicando el Sistema que se aprueba por el numeral precedente, está limitada a dos (2) pisos.

Regístrese, comuníquese y publíquese

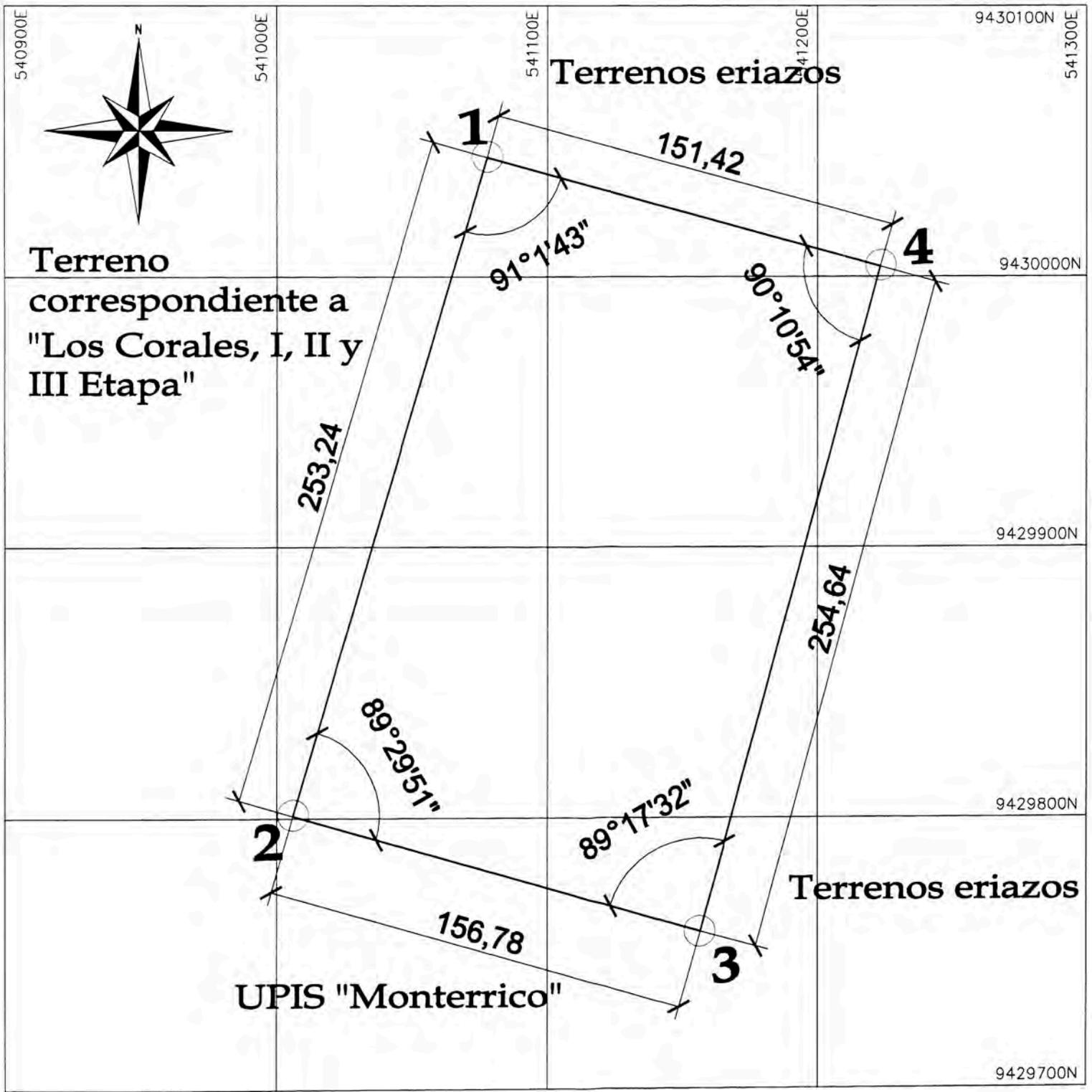
[Signature]
Director Nacional de Construcción



PLANOS

La relación de planos adjuntos es la siguiente:

L01	PERIMETRICO Y LOCALIZACIÓN
LM01	LOTIZACIÓN Y MANZANEO
LM02	SECCIONES DE CALLES Y VÍAS
A-01	PLANTAS 1° Y 2° NIVEL / TECHOS – SISTEMA DRYWALL
A-02	CORTES, ELEVACIONES, DETALLE ESCALERA – SISTEMA DRYWALL
A-03	DETALLES CONSTRUCTIVOS

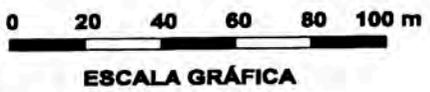


PLANO DE LOCALIZACIÓN
1 / 20,000

COORDENADAS		
PUNTO	X	Y
1	541076.00	9430049.97
2	541004.39	9429807.07
3	541155.15	9 429 764.05
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 M2
Nº REG. CATASTRAL :	10585



PROYECTO : HABILITACION URBANA "LOS CORALES - IV ETAPA"				
PLANO: PERIMÉTRICO Y LOCALIZACIÓN				
NOMBRE DEL TERRENO : FUNDO VICTORIA - LOTE B LOS EJIDOS			UBICACIÓN : PIURA - PIURA	
VB' :	REV. Y APROB. :	REALIZADO : 4 DELTA	DIBUJO : W.P.Z.	ESCALA : 1 / 2,000
			FECHA : ENE. 2006	

LAMINA :
L01



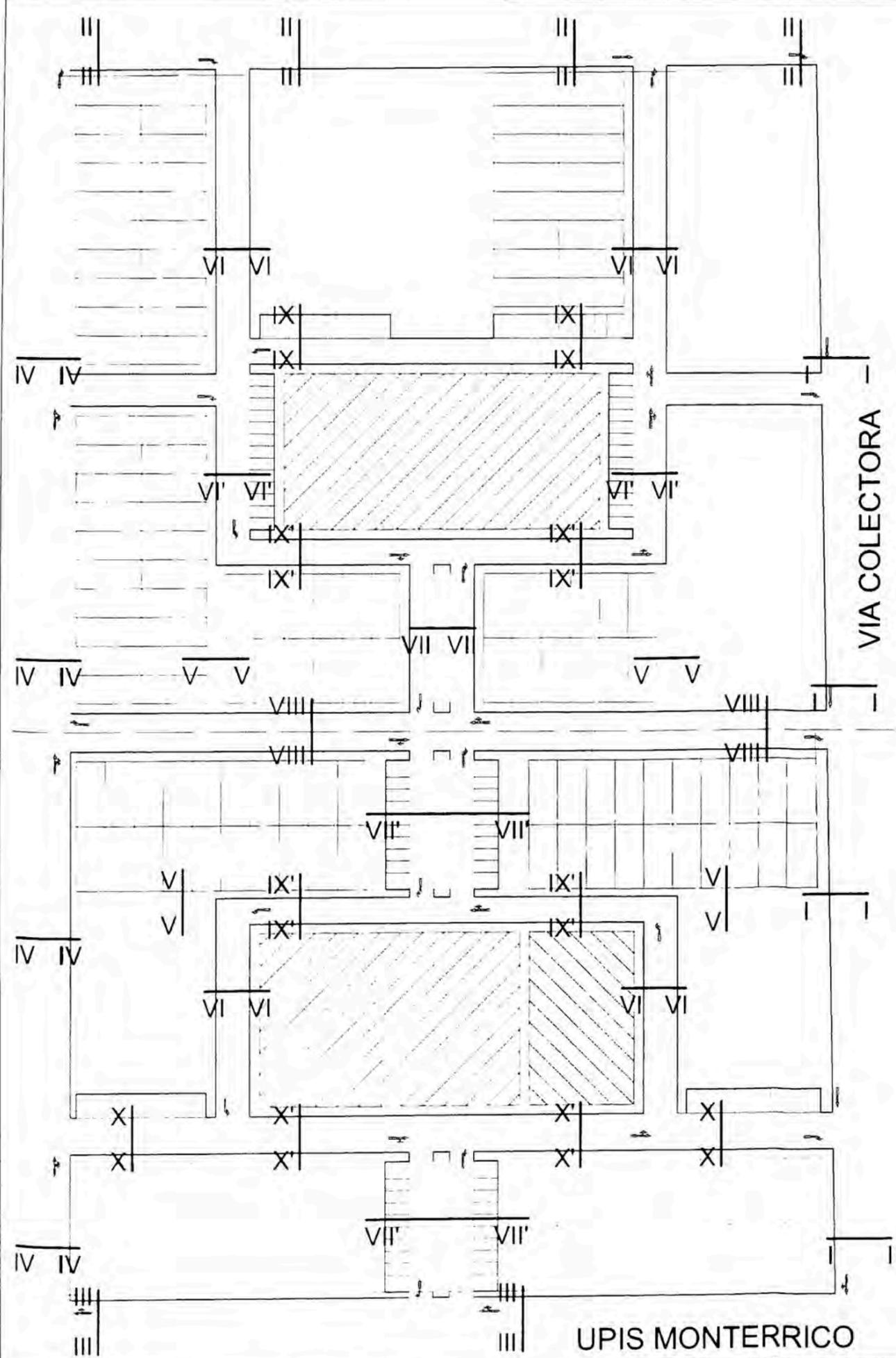
ÁREA DE TERRENO	39129 m2	100%
VIVIENDAS	240	lotes
ESTACIONAMIENTOS	107	unds.
mínimo reglamento	80	unds.

APORTES			
RECREACIÓN		4068 m2	10.4%
mínimo reglamento		3130 m2	8%
EDUCACIÓN		786 m2	8%
mínimo reglamento		782 m2	8%
ÁREAS VERDES y VIAS		14835 m2	8%

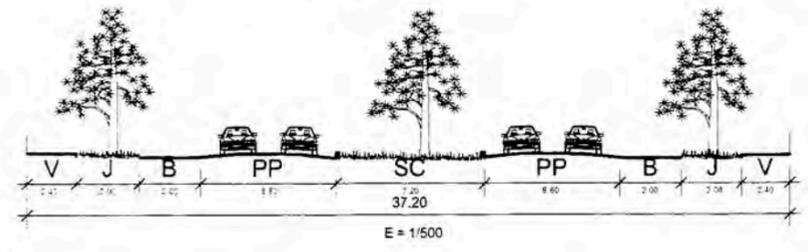
TIPOS DE VIVIENDA		
	TIPO I	FIRTH
	TIPO II	ITALCERÁMICA
	TIPO III	LACASA B12
	TIPO IV	LACASA P10
	TIPO V	UNICON
	TIPO VI	DRYWALL

LOTIZACIÓN		
MZ	LOTES	ÁREA (m²)
A	20	1620
B	16	1296
C	16	1296
D	20	1620
E	20	1620
F	12	972
G	12	972
H	20	1620
I	20	1620
J	20	1620
K	12	972
L	12	972
M	20	1620
N	20	1620

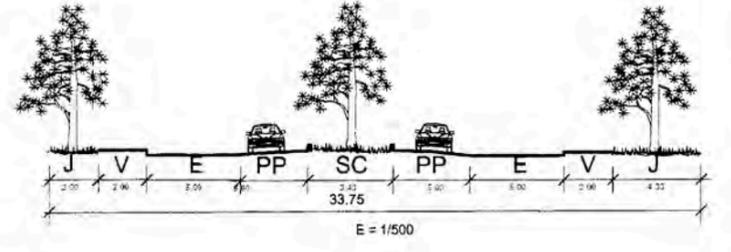
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
4 DELTA	URBANIZACIÓN "Los Corales - IV Etapa"		LM01
	LOTIZACIÓN Y MANZANEO		
	PIURA-PIURA	1/1000 MAR-2006	



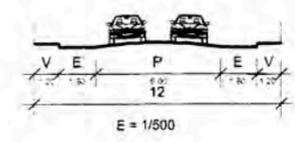
SECCIÓN I - I
VÍA COLECTORA



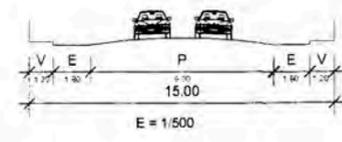
SECCIÓN VII' - VII'
INTERIOR



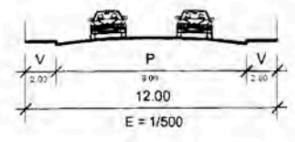
SECCIÓN II - II
COLINDANTE CON VECINOS



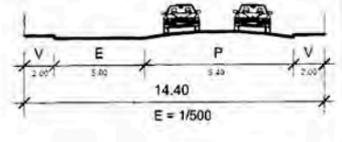
SECCIÓN III - III
COLINDANTE MONTEERRICO



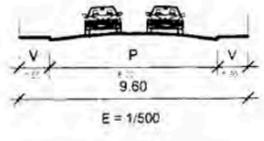
SECCIÓN VIII - VIII
CENTRAL



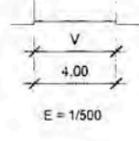
SECCIÓN IX - IX
INTERIOR



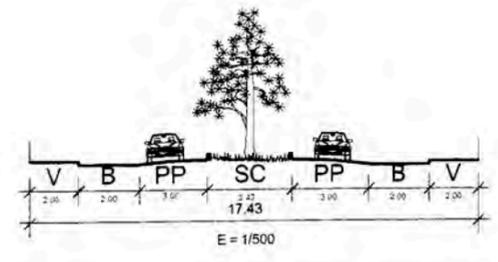
SECCIÓN IV - IV
COLINDANTE CON ETAPA III



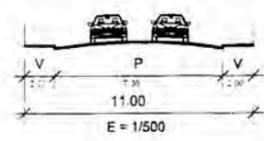
SECCIÓN V - V
PASAJE PEATONAL



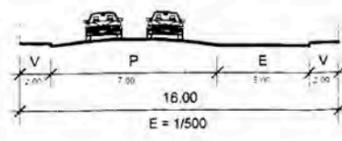
SECCIÓN VII - VII
INTERIOR



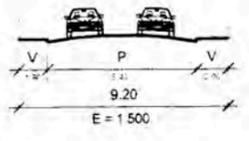
SECCIÓN VI - VI
INTERIOR



SECCIÓN VI' - VI'
INTERIOR

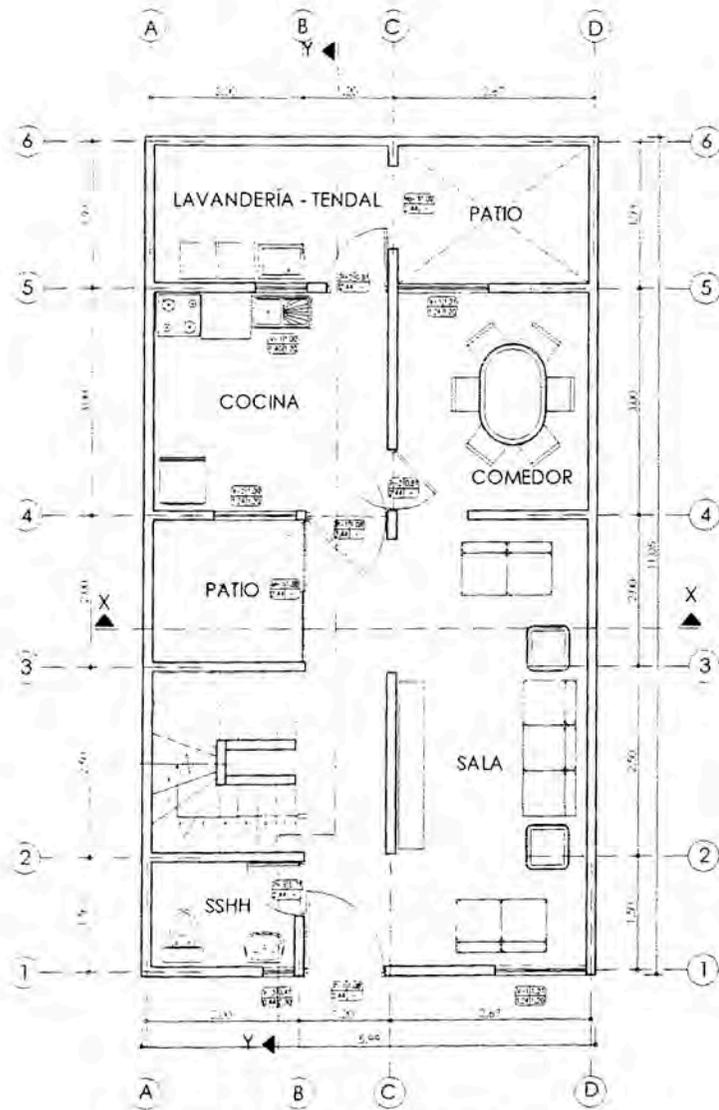


SECCIÓN IX' - IX'
INTERIOR

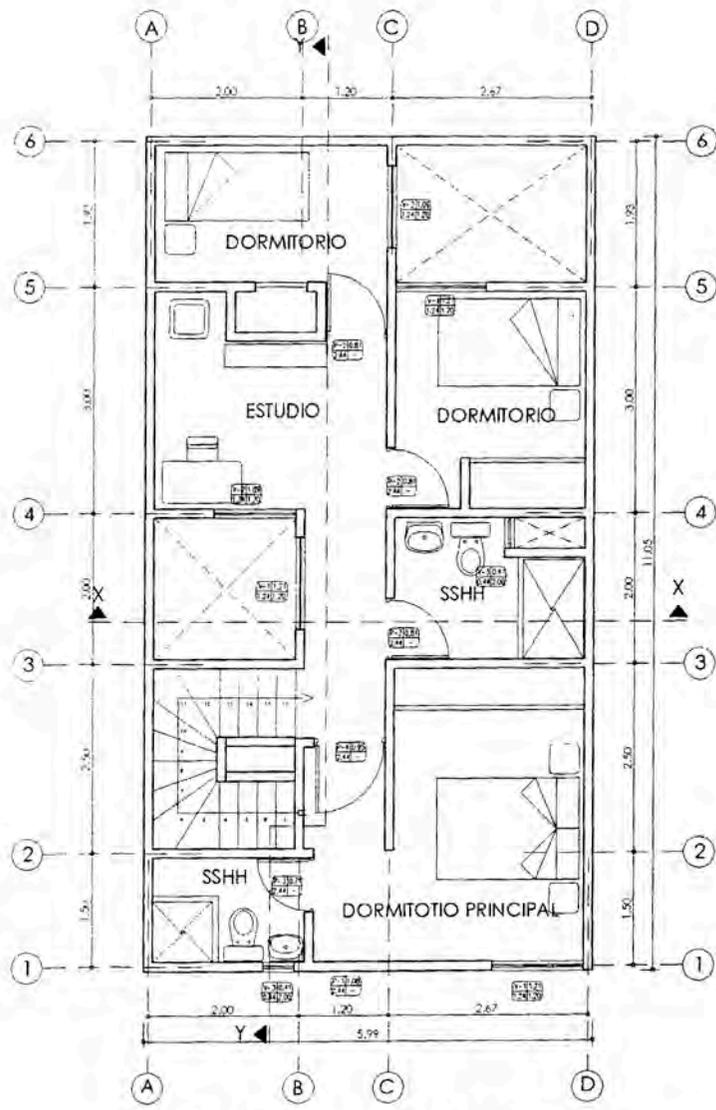


UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
4 DELTA	URBANIZACIÓN "Los Corales - IV Etapa"		LM02
	SECCIONES DE CALLES Y VÍAS		
	PLAQUETA	1:1000	

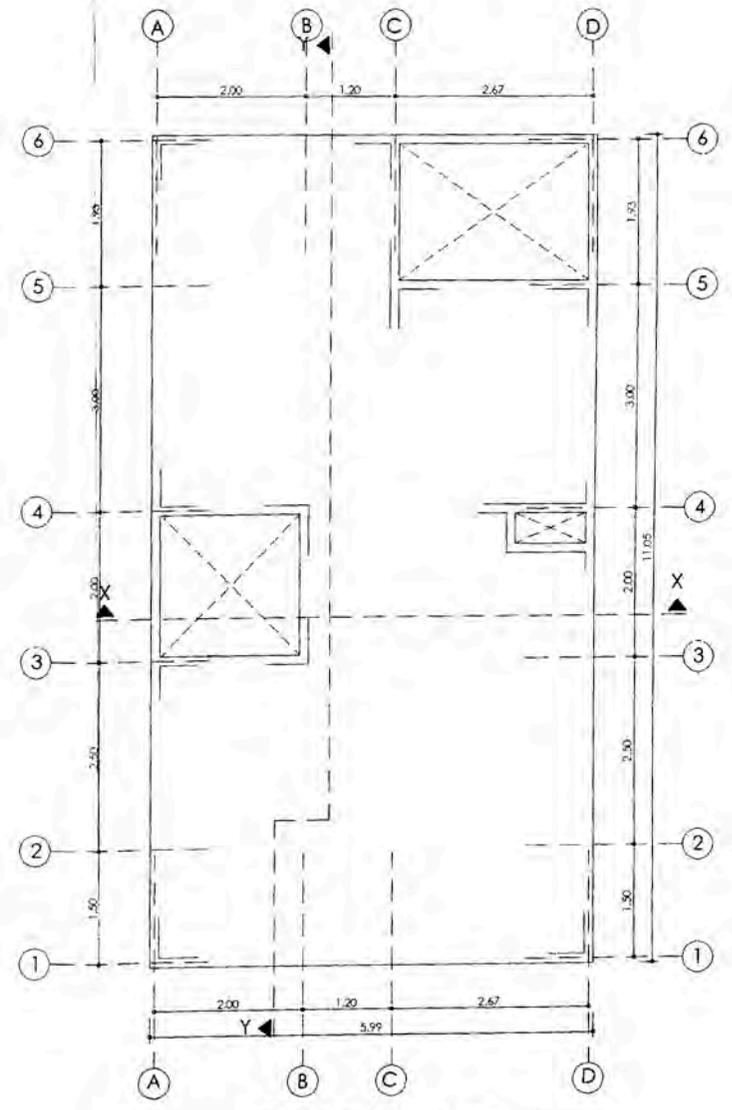
UPIS MONTEERRICO



PLANTA PRIMER NIVEL
E = 1/50

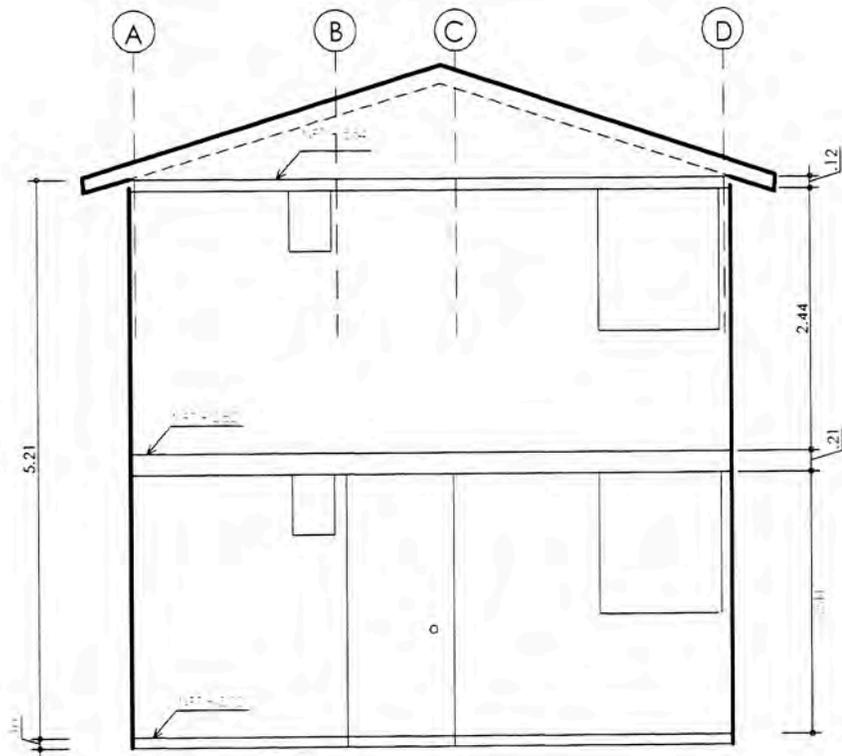


PLANTA SEGUNDO NIVEL
E = 1/50

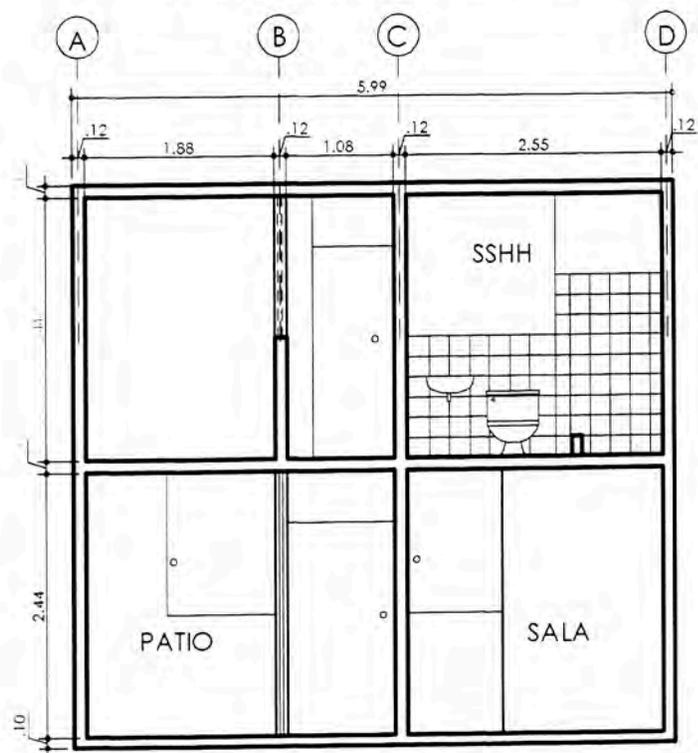
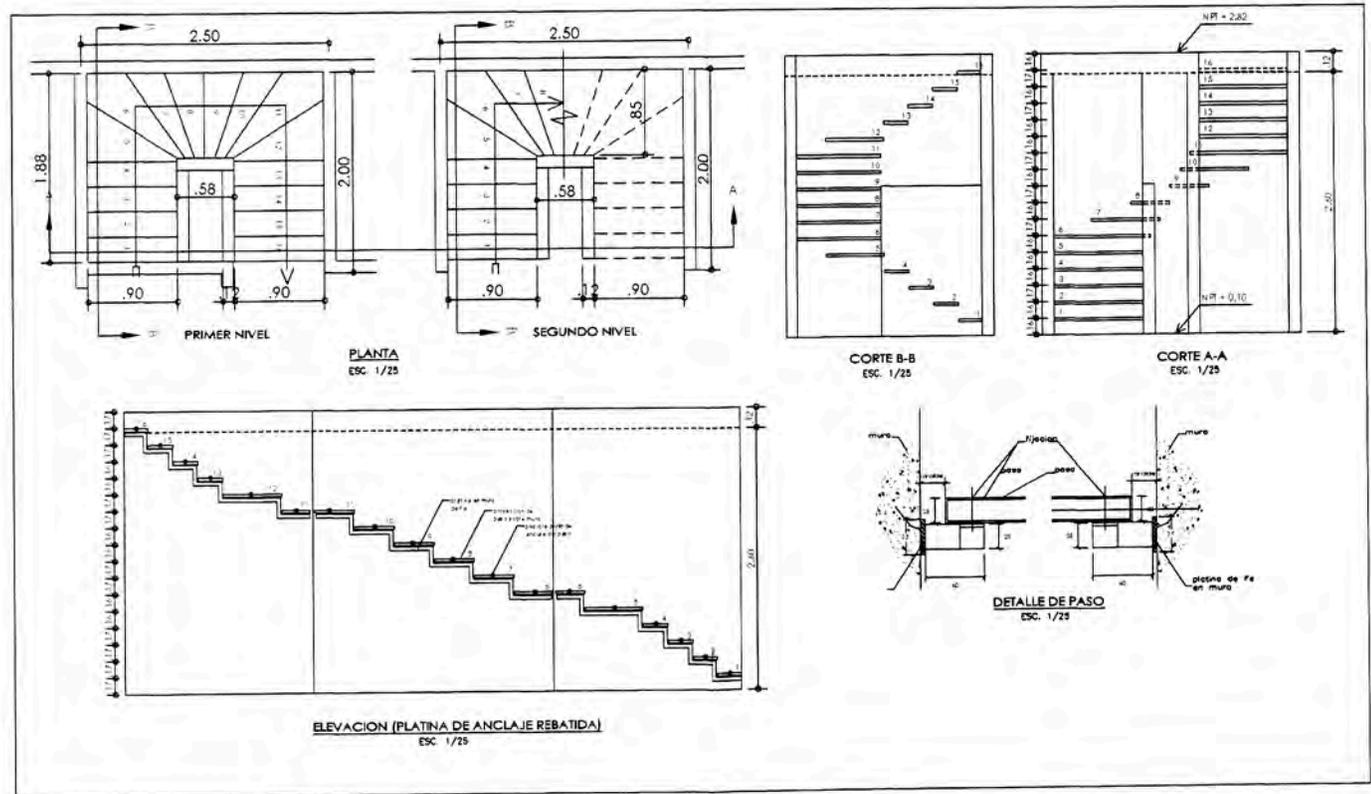


PLANTA TECHOS
E = 1/50

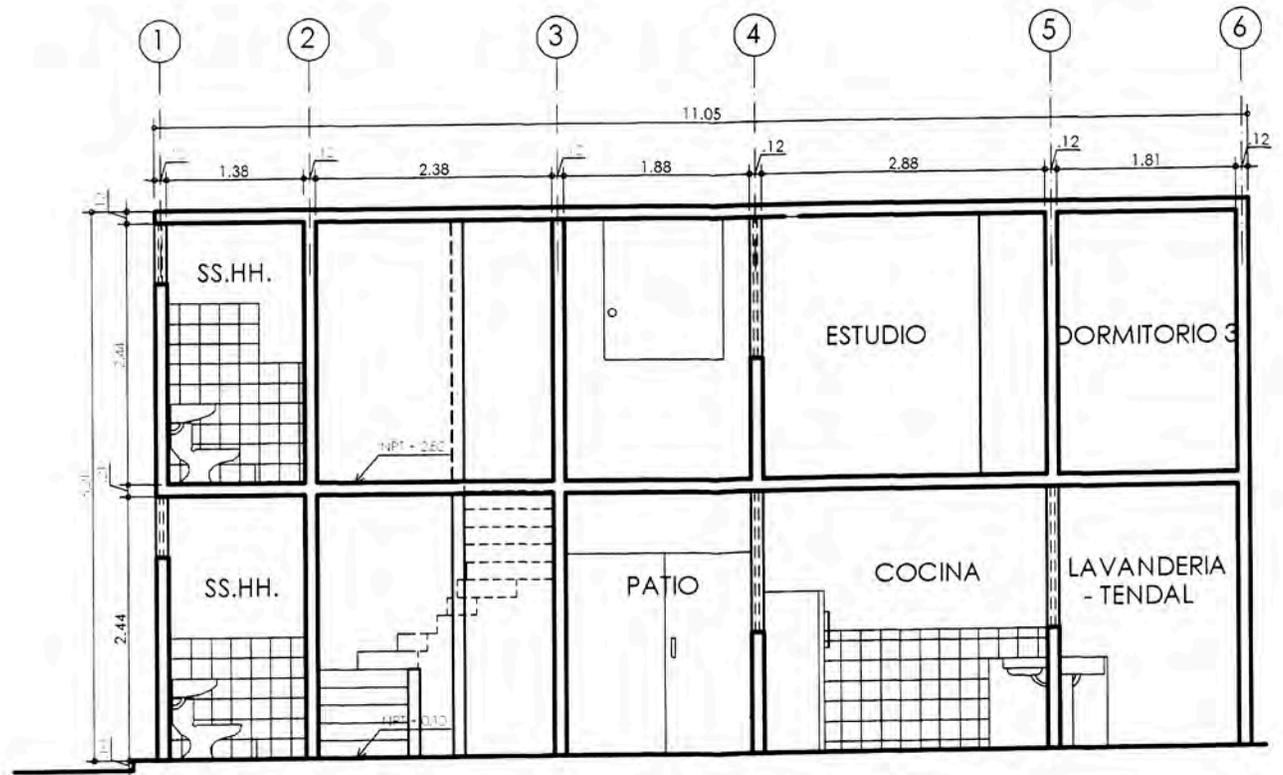
UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
GRUPO 4 DELTA	PROYECTO	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	
	PLANO	Plantas 1º y 2º Nivel / Techos - Sistema DRYWALL	
	UBICACIÓN	PIURA-PIURA	FECHA OCT-2006
		ESCALA 1/100	LEMA A-01



ELEVACIÓN PRINCIPAL



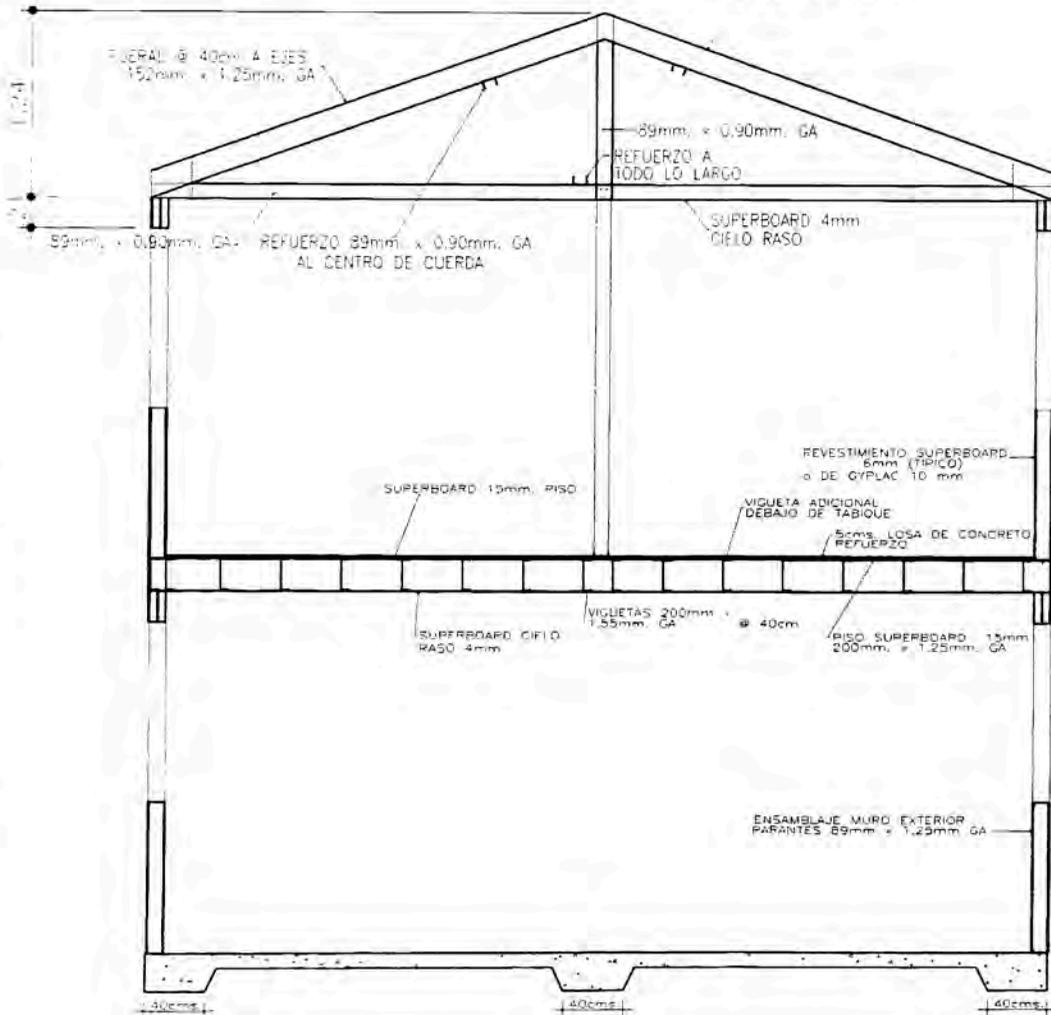
CORTE X-X



CORTE Y-Y

UNI - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL - TITULACIÓN 2005			
GRUPO: 4 DELTA	PROYECTO:	VIVIENDA TÍPICA - URB "Los Corales IV Etapa"	
	PLANO:	Cortes, Elevaciones, Detalle escalera - SISTEMA DRYWALL	
	UBICACIÓN:	ESCALA:	FECHA:
	PIURA-PIURA	1/75	OCT-2006
			LÁMINA: A-02

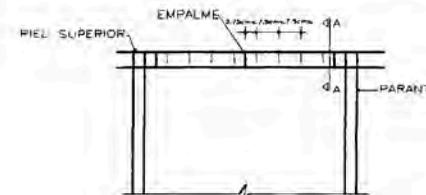
COBERTURA PERFIL 4



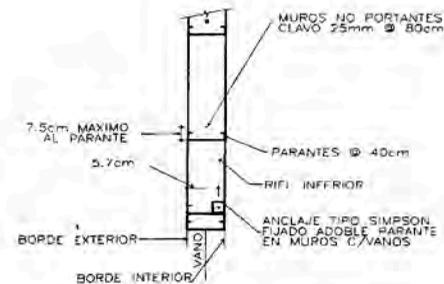
CORTE TRANSVERSAL

PARANTE 89mm. x 0.90mm. GA x 35cm (MINIMO)
UNIDO A RIEL POR DOS HILERAS DE TORNILLOS
WAFFER # 8 x 22mm

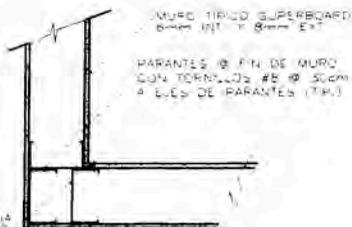
CORTE A-A



EMPALME TÍPICO DE RIEL
DETALLE 8



ANCLAJE TÍPICO DE RIEL INFERIOR
DETALLE 6



DETALLE DE ESQUINA
DETALLE 9

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

A-03

Delta_Force_4@yagroup.com

UBICACIÓN:
PIURA-PIURA

ESCALA:
1/50

FECHA:
MAR-2006