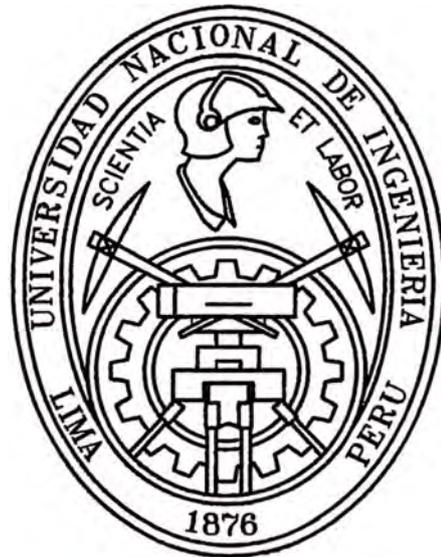


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Ingeniería Civil



**“PROCESO CONSTRUCTIVO Y COSTOS DE EDIFICACIONES DE MUROS
DE DUCTILIDAD LIMITADA”**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

EDWIN EDGAR HUILLCA HUAMAN

Lima- Perú

2011

INDICE

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN | 4 |
| LISTA DE FIGURAS Y CUADROS | 5 |
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| CAPITULO I. OBRAS PROVISIONALES | 9 |
| 1.1 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES | 9 |
| 1.2 AGUA PARA LA CONSTRUCCION | 9 |
| 1.3 ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION | 9 |
| 1.4 CARTEL DE OBRA | 10 |
| 1.5 CERCO PERIMETRICO | 10 |
| CAPITULO II. TRABAJOS PRELIMINARES | 11 |
| 2.1 LIMPIEZA DE TERRENO | 11 |
| 2.2 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO | 11 |
| 2.3 TRANSPORTE DE MATERIALES DE OBRA | 11 |
| 2.4 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS | 12 |
| CAPITULO III. MOVIMIENTO DE TIERRAS | 13 |
| 3.1 EXCAVACIONES | 13 |
| 3.2 RELLENOS | 14 |
| 3.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE | 14 |
| 3.4 REFINE Y NIVELACION | 14 |
| 3.5 BASE GRANULAR COMPACTADA | 15 |
| 3.6 NIVELACION INTERIOR Y APISONADO | 15 |
| CAPITULO IV. CONCRETO SIMPLE | 16 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 4.1 | CIMIENTOS CORRIDOS | 17 |
| 4.2 | SOBRECIMIENTO | 18 |
| 4.3 | GRADAS | 18 |
| 4.4 | FALSO PISOS | 19 |
| 4.5 | SOLADOS | 20 |
| CAPITULO V. OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | 21 |
| 5.1 | CONCRETO | 21 |
| 5.2 | ENCOFRADO Y DEENCOFRADO | 27 |
| 5.3 | ACERO | 30 |
| 5.4 | ZAPATAS | 33 |
| 5.5 | VIGAS DE CIMENTACION | 34 |
| 5.6 | LOSA DE CIMENTACION | 36 |
| 5.7 | MUROS DE CONCRETO | 37 |
| 5.8 | PLACAS | 38 |
| 5.9 | COLUMNAS | 40 |
| 5.10 | VIGAS | 41 |
| 5.11 | LOSA MACIZA | 42 |
| 5.12 | LOSAS ALIGERADAS | 43 |
| 5.13 | ESCALERAS | 45 |
| CAPITULO VI. ACABADOS | | 47 |
| 6.1 | MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA CONSTRUCCION | 47 |
| 6.2 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | 49 |
| 6.3 | CIELO RASO | 50 |
| 6.4 | PISOS Y PAVIMENTOS | 50 |
| 6.5 | CONTRAZOCALOS | 51 |

| | | |
|---|--|----|
| 6.6 | ZOCALOS | 54 |
| 6.7 | REVESTIMIENTOS DE GRADAS Y ESCALERAS | 54 |
| 6.8 | CARPINTERIA DE MADERA..... | 55 |
| 6.9 | CERRAJERIA | 57 |
| 6.10 | VIDRIOS..... | 58 |
| 6.11 | PINTURA..... | 58 |
| 6.12 | APARATOS SANITARIOS..... | 60 |
| CAPITULO VII. INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGUE Y VENTILACION.... | | 63 |
| CAPITULO VIII. INSTALACIONES DE AGUA FRIA | | 67 |
| CAPITULO IX. INSTALACIONES ELECTRICAS | | 72 |
| CAPITULO X. COSTOS..... | | 77 |
| 10.1 | COMPARACION ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MDL Y AC..... | 77 |
| 10.2 | PRESUPUESTO MODELO DE VIVIENDA DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA..... | 91 |
| CONCLUSIONES | | 95 |
| RECOMENDACIONES | | 96 |
| BIBLIOGRAFIA | | 97 |
| ANEXOS..... | | 98 |

RESUMEN

El presente informe esta referido al Proceso Constructivo y Costos de Edificios de Muros de Ductilidad Limitada, como una alternativa económica para la construcción de este tipo de edificaciones, por sus características de economía, rapidez y seguridad principalmente.

Es por ello que en la presente monografía se prevé exponer el procedimiento constructivo del Sistema de Muros de Ductilidad Limitada y la relación de costos con respecto a otro sistema constructivo.

Objetivo:

Informar sobre los procesos constructivos ha realizarse en una obra de este sistema, indicando factores a tomar en cuenta para una buena realización de los trabajos y control de las labores, también proporcionando información sobre la economía respecto a otro sistema constructivo muy utilizado en el medio.

Importancia:

El estudio realizado en este informe esta dirigido a informar sobre las etapas de ejecución de una obra típica de edificación con este sistema constructivo desde las obras provisionales necesarias para la obra hasta los acabados a realizar y finalmente los costos que se originan con este sistema constructivo.

El informe comprende los procesos constructivos a desarrollarse en la obra desde los trabajos iniciales como obras provisionales que se encargan de brindar servicios al personal técnico, administrativo y obrero, así como los trabajos preliminares que son las primeras en realizarse como limpieza, trazos, replanteo y movilización de equipos, seguido de los trabajos de movimientos de tierra como las excavaciones, rellenos y eliminación de los materiales sobrantes, luego de estos trabajos se continua con el concreto simple que son todas aquellas que no contienen armaduras como solado, cimientos, sobrecimientos y falso piso.

Luego se continúa con los trabajos de concreto armado donde se

incluyen los trabajos de concreto, encofrado y acero etc., donde se detallan los controles que deben tener estos materiales para su aprobación y utilización en obra, luego de esto se proceden a explicar los procesos constructivos de las labores de concreto armado como las de losa de cimentación, zapatas, vigas de cimentación, muros de contención, columnas, vigas, placas, losas macizas, losas aligeradas, etc. Donde se detalla los controles y verificaciones que se deben de realizar para un mejor control de calidad de los procesos constructivos.

Continuando a lo anterior seguimos con los trabajos de acabado así como los trabajos de tabiquería de albañilería, revoque, pisos y pavimentos, trabajos con mayólicas, carpintería, pintura, etc.

También los trabajos de instalaciones sanitarias y eléctricas donde se detallan los requisitos de los materiales y ensayos a realizarse.

Se observan los precios y comparativos entre procesos constructivos donde se indican las ventajas y desventajas los porcentajes de costos y áreas de cada sistema, también se indica un modelo de edificación del sistema de Muros de Ductilidad Limitada donde se observa los precios de partidas y el presupuesto de vivienda completa.

Luego de todo el contenido se indican las conclusiones y recomendaciones.

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

Lista de Gráficos:

| | |
|--|----|
| Figura 5.1 detalles de anclaje | 32 |
| Figura 10.1 incidencia de partidas de presupuesto MDL..... | 82 |
| Figura 10.2 costos de partidas de concreto MDL..... | 83 |
| Figura 10.3 comparación entre arquitectura y estructura MDL..... | 83 |
| Figura 10.4 incidencia de partidas de presupuesto AC | 88 |
| Figura 10.5 costos de partidas de concreto AC..... | 89 |
| Figura 10.6 comparación entre arquitectura y estructura AC..... | 89 |

Lista de Cuadros:

| | |
|--|----|
| Cuadro 5.1 recubrimientos, norma técnica peruana E060..... | 30 |
| Cuadro 5.2 diámetros de doblado, norma técnica peruana E060..... | 30 |
| Cuadro 5.3 empalme por traslape..... | 32 |
| Cuadro 10.1 comparación entre sistemas constructivos..... | 91 |
| Cuadro 10.2 ventajas y desventajas de MDL y AC..... | 92 |
| Cuadro 10.3 áreas de modelo de vivienda de MDL y AC..... | 93 |

INTRODUCCIÓN

MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

Catalogados dentro de los sistemas estructurales de Muros Portantes, este sistema de estructuración se ha venido aplicando en nuestro país, con una gran intensidad, desde comienzos de la década del 2000.

Su característica principal consiste en la alta resistencia que poseen debido a la significativa cantidad de áreas de muros estructurales.

Los sistemas para resistir las cargas de gravedad y las cargas laterales de viento o sismo, están compuestos por muros de concreto armado de espesores reducidos, reforzados con acero corrugado convencional en los extremos y malla electro soldada o barras corrugadas en el alma del muro, generalmente en una sola capa de refuerzo, pues los espesores típicos suelen ser menores a los 15 cm.

Características adicionales a estas estructuras son las siguientes:

- Arquitectura simple: Muro sobre Muro.
- Relación de aspecto: Baja, menor que 3
- Densidad de Muros: Alta, mayor al 2%
- Luces: Pequeñas, menores a 6 m.
- Alturas de entrepiso: Entre 2.30 y 3.00 m.
- Sin dinteles, con alfeizares aislados.
- Cimentados generalmente sobre plateas.

Dadas estas características, los muros pueden considerarse como chatos, pues se tiene que la limitada demanda de flexión en los muros implica que la respuesta estructural llevaría a una falla por cortante.

En diciembre de 2004, se introdujeron en nuestras Normas E.030 y E.060 modificaciones orientadas a limitar o penalizar el uso de malla electro soldada, todas las inquietudes parecen coincidir en el tópico de si se requiere o no que se desarrolle ductilidad. Esto es porque:

- El espesor de 10 cm. no permitiría confinar según el ACI – 318, lo que limita la ductilidad.
- Podría haber incompatibilidad entre el uso de mallas con una curva esfuerzo-deformación que no presenta una platea y los requerimientos del ACI – 318, por lo que usar barras parecería más adecuado para desarrollar ductilidad.

- El uso de una sola capa de refuerzo no parece apropiado para permitir un adecuado

Confinamiento, que implica poca ductilidad.

- Una falla por corte es frágil y por lo tanto no deseable a diferencia de una falla por flexión que es dúctil.

Se podrá usar malla electro soldada como refuerzo repartido de los muros de edificios de hasta tres pisos y, en el caso de mayor número de pisos, cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- a) Que por lo menos 90% de los muros sean continuos en todos los niveles.
- b) Que se tenga una distribución uniforme de los muros en cada planta.
- c) Los muros en cada una de dos direcciones ortogonales tengan un área resistente al corte por lo menos igual a $0.5 N \%$ del área construida en el primer nivel, siendo N el número de pisos o alternativamente que se demuestre que el esfuerzo cortante promedio en los muros en cada dirección determinado de acuerdo a la norma E030, no excede de 10 kg/cm^2 .

Para el diseño deberá emplearse un esfuerzo de fluencia del refuerzo no mayor que $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, aun cuando la resistencia del material sea mayor.

Cuando excepcionalmente se decida empalmar por traslape todo el acero vertical de los muros de un piso, la longitud de empalme (l_e) deberá ser como mínimo dos veces la longitud de desarrollo (l_d) es decir $l_e = 2l_d$, siendo l_d obtenida de acuerdo a lo especificado en la norma E060 para refuerzo corrugado convencional o malla electro soldada, según sea el caso.

Para los procesos constructivos que se comentan en el informe se están considerando que los trabajos realizados están ubicados en zonas libres de humedad, frío, lluvia, químicos que pudieran afectar los materiales a utilizar y que el terreno es blando para la consideración de la Losa de Cimentación.

CAPITULO I: OBRAS PROVISIONALES

Generalidades

Comprende la ejecución previa de construcciones e instalaciones de carácter temporal, que tienen por finalidad brindar servicios al personal técnico administrativo y obrero. Así mismo permitir el almacenamiento y cuidado de los materiales, durante el período de la ejecución de la obra principal.

1.01 Construcciones Provisionales

Estas obras serán de carácter transitorio, y se refiere a la construcción de Oficinas para la atención del Inspector, Residente del Contratista, Administración, Almacenes de Materiales, Depósito de Herramientas, Caseta de Guardianía, Control, Servicios Higiénicos y Vestuarios para el personal.

Estos ambientes estarán ubicados dentro de la zona en la que se ejecutará la construcción, de tal forma que la distancia a recorrer tanto del personal como de los materiales, sean los más cortos posibles y no interfieran con el normal desarrollo de los trabajos.

Los materiales empleados en las construcciones provisionales no podrán ser empleados en la ejecución de la obra. Culminada la obra estas construcciones deberán ser retiradas por el contratista, sin dejar restos de ningún tipo.

1.02 Agua para la Construcción

Constituyendo el uso del agua un elemento primordial para el proceso de la construcción, es obligatoria la instalación de este servicio a través de una red provisional o definitiva con una tubería de PVC con un diámetro no menor de 3/4".

El contratista deberá efectuar las instalaciones necesarias temporales para dotar de agua a la obra, para ello construirá ó instalará un tanque ó poza de almacenamiento de un volumen adecuado a sus necesidades, el cual será abastecido por medio de camiones cisternas, redes temporales ó cualquier otro método, que garantice una buena calidad de agua.

1.03 Energía Eléctrica para la Construcción

Deberá efectuarse con los conductores en buen estado, la distribución tanto para los puntos de luz y fuerza deben ser convenientemente ubicados en lugares

seguros, lejos en lo posible donde se presente humedad.

El consumo de electricidad para la obra, correrá por cuenta del contratista durante el proceso de ejecución de la obra y pruebas. En caso de no contar con suministro de energía del concesionario local, el contratista está obligado a satisfacer su necesidad de energía eléctrica por medio de un grupo electrógeno de capacidad suficiente.

1.04 Cartel de Obra

El cartel de la obra se instalará en un lugar claro y visible, con puntales y paneles que impidan su derribo por acción de lluvias, viento, etc. En caso de que este se vea afectado por algún fenómeno natural, el contratista está obligado a izarlo y reponerlo nuevamente. El cartel tendrá como mínimo 2.40 mt. de alto y 3.6 mt. de ancho.

1.05 Cercos

Son elementos de separación que delimitan las áreas libres, que permiten la separación entre propiedades vecinas y las vías públicas.

El área del terreno en el que se debe llevar a cabo la construcción deberá llevar obligatoriamente un cerco opaco ó transparente.

En los cercos se ubicarán las puertas con un ancho conveniente previniendo el ingreso de vehículos y del personal que no trabaje en la obra.

CAPITULO II: TRABAJOS PRELIMINARES

Generalidades

Comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar las obras. Los trabajos realizados deberán ceñirse a lo estipulado en el Reglamento Nacional de Construcciones y Normas Técnicas Vigentes.

2.01 Limpieza del Terreno

La limpieza del terreno comprende: La eliminación de basura, y de maleza existente, eliminación de elementos sueltos livianos y pesados existentes en toda la superficie del terreno, destinado a la obra.

Los trabajos de eliminación de basura y elementos sueltos y livianos, incluye la disposición de estos y su transporte fuera de la obra.

2.02 Trazo, Niveles y Replanteo

El trazo se refiere a llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos. Los ejes se fijarán en el terreno, utilizando estacas, balizadas o tarjetas fijas.

Los niveles serán referidos de acuerdo al B.M. indicado en los planos. El replanteo se refiere a la ubicación en el terreno de todos los elementos que se detallan en los planos para la ejecución de las obras.

El contratista someterá sus trazos a la aprobación de la supervisión de la obra, antes de dar comienzo a los trabajos. El supervisor podrá cuando así lo desee, solicitar al contratista la verificación ó chequeo de las medidas, niveles, etc., durante la ejecución de los trabajos.

Para la ejecución de esta partida el contratista debe contar con un teodolito, un nivel de precisión, miras, jalones, cinta metálica ó de lona para medir, estacas, plomadas, etc.

Al final de la obra se deberán entregar los planos de replanteo correspondientes.

2.03 Transporte de Materiales de Obra

Los materiales que se empleen en la construcción deberán ser transportados adecuadamente al lugar de la obra. No se considera en la presente partida el transporte de los agregados, cuyo costo se incluye en el precio de cada insumo.

Las maniobras de carguío y descarga, se incluyen en esta actividad, siendo de responsabilidad del contratista, los daños causados a los materiales, por efecto del transporte. El supervisor solo aceptará para su uso en la obra, el material que ingrese en buenas condiciones. Los seguros de transporte de materiales, son de competencia del contratista y su costo deberá estar reflejado en esta partida.

2.04 Movilización y Desmovilización de Equipo

El contratista incluirá dentro de su presupuesto el costo de la movilización de los equipos y herramientas, que se requieran durante la construcción, incluyendo su retorno. Al igual que el caso anterior, es responsabilidad del contratista, la selección del transporte, maniobras de carga y descarga, seguros, etc.

CAPITULO III: MOVIMIENTO DE TIERRAS

Generalidades

Comprende la Nivelación del Terreno (cortes y rellenos), excavaciones y eliminación del material excedente, necesarios para adecuar el terreno a las rasantes establecidas en las obras por ejecutar.

3.01 Excavaciones

Las excavaciones constituyen la remoción de todo material, de cualquier naturaleza, necesaria para preparar los espacios para el alojamiento de las cimentaciones y estructuras de las distintas edificaciones indicadas en los planos.

Las excavaciones serán efectuadas hasta alcanzar las cotas de fundación indicadas en los planos. Sus dimensiones serán las necesarias para permitir el alojamiento, en sus medidas exactas, de las estructuras y cimentaciones correspondientes.

El fondo de la excavación deberá ser nivelado y apisonado antes del llenado de la cimentación correspondiente. En caso de fondo rocoso o de suelo duro deberá eliminarse todo material suelto, limpiarse y obtener una superficie ya sea aplanada o escalonada y rugosa, según las indicaciones de los planos o de la inspección.

En forma general los cimientos, zapatas, etc., deben apoyarse sobre terreno firme (terreno natural). En caso de presentarse fuertes desniveles que ocasionen que el cimiento o zapata, no apoye en terreno natural o firme, se realizará una falsa zapata o falso cimiento, a base de concreto ciclópeo de una resistencia de $f'c=100\text{Kg/cm}^2$ y 30 % de piedra grande de tamaño máximo de 6". En caso de sobre excavaciones por descuido del contratista, se completará el volumen necesario para alcanzar las cotas de fundación con un concreto simple o ciclópeo, según el caso, de una resistencia de $f'c=100\text{Kg/cm}^2$, el costo de este trabajo será de cargo del contratista.

Antes de efectuarse el llenado del concreto de la cimentación, o de la colocación de las armaduras respectivas en cimientos armados, deberá contarse con la aprobación escrita de la inspección en cuanto a los niveles de fundación, así como a las características del suelo en relación a lo especificado en los planos ó estudio de suelos.

3.02 Rellenos

Todos los espacios excavados y no ocupados por las estructuras definitivas, serán debidamente rellenos. El material de relleno será de calidad aceptada por la inspección; deberá estar libre de material orgánico u otro material extraño y será colocado por capas sucesivas no mayores de 25 cm. de espesor cada una.

El relleno detrás de los muros de contención, cisternas, tanque séptico, etc., será depositado en capas sucesivas horizontales de 25 cm. de espesor cada una, compactándolas convenientemente y colocándolas simultáneamente a ambos lados de la estructura. La colocación del relleno detrás de los muros de contención, se hará con autorización escrita de la inspección y no antes de transcurridos 7 días de la colocación del concreto del muro, o cuando las pruebas del concreto arrojen cuanto menos el 50% de la resistencia requerida en los planos.

3.03 Eliminación de Material Excedente

El material que no sea requerido y el inadecuado, deberá removerse y eliminarse fuera de la obra, en lugar autorizado por la autoridad municipal correspondiente, para no interferir la ejecución normal de la obra misma. Dentro de esta actividad se incluye el transporte interno de desmonte, es decir el transporte de la zanja al lugar de acopio, así mismo incluye el esponjamiento del material procedente de las excavaciones.

3.04 Refine y Nivelación

El refine de las áreas y nivelación de las mismas, se refiere a una nivelación en bruto del terreno, dejando una superficie lo más plana y uniforme posible. En las áreas que deben nivelarse, como se muestran en los planos, se establecerán niveles con estacas, regularmente espaciadas y se deberá usar equipo especial de nivelación.

Estas áreas pueden consistir en zonas de relleno ó terreno natural, en ambos casos serán debidamente compactadas y niveladas, dejándolas en el nivel establecido, para recibir la losa ó base granular compactada, según lo indicado en los planos.

3.05 Base Granular Compactada

Según lo especificado en los planos, los falsos pisos y veredas, se apoyan en una capa de base granular compactada, esta capa de base granular será realizada con material de préstamo, que satisfaga uno de los siguientes requerimientos de graduación:

Porcentaje en Peso que pasa por el Tamiz

| Malla | A | B | C | D |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 1 1/2" | 100 | 100 | 100 | |
| 1" | 45-75 | 40-80 | --- | 100 |
| 3/4" | --- | --- | --- | --- |
| 1/2" | --- | --- | --- | --- |
| Nº 4 | 5-45 | 20-50 | 25-55 | 30-60 |
| Nº 10 | --- | --- | --- | 20-50 |
| Nº 200 | 0-10 | 0-12 | 0-12 | 0-12 |

Este material será depositado en capas no mayores a 20 cm. y será compactado hasta alcanzar una densidad de campo mayor al 95% de densidad máxima proctor modificado de laboratorio. La supervisión deberá aprobar el material granular a emplear y la compactación realizada, debiendo constar en el cuaderno de obra la aprobación correspondiente antes de los vaciados de concreto.

3.06 Nivelación interior y apisonado

Se refiere a una nivelación en bruto del terreno, dejando una superficie lo más plana y uniforme posible. En las áreas que deben nivelarse, como se muestran en los planos, se establecerán niveles con estacas, regularmente espaciadas y se deberá usar equipo especial de nivelación.

Estas áreas pueden consistir en zonas de relleno ó terreno natural, en ambos casos serán debidamente compactadas y niveladas, dejándolas en el nivel establecido, para recibir la losa, según lo indicado en los planos.

CAPITULO IV: CONCRETO SIMPLE

Generalidades

Las presentes especificaciones se refieren a toda obra de cimentación en la que no es necesario el empleo de armadura metálica.

A) Materiales

Cemento

Será el que cumpla con las Normas ASTM-C 150.

Hormigón

Será material procedente de río o de cantera, compuesto por agregados finos y gruesos de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo de estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas, ácidos, material orgánico y otras sustancias perjudiciales; su granulometría debe estar comprendida entre lo que pase por la malla 100 como mínimo y la de 2" como máximo.

Piedra

Se considera a la piedra procedente de río de contextura dura compacta, libre de tierra, resistente a la abrasión de tamaño máximo variable de 4", para la piedra mediana y de 8" para la piedra grande.

El Agua

Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable, fresca, que no sea dura, esto es con sulfatos, tampoco se deberá usar aguas servidas.

B) Almacenamiento

Todos los agregados deben almacenarse en forma tal, que no se produzcan mezclas entre ellos, evitando que se contaminen con polvo, materias orgánicas o extrañas.

El cemento a usarse debe apilarse en rumas de no más de 10 bolsas y el uso debe ser de acuerdo a la fecha de recepción, empleándose el más antiguo en primer término. No se podrá usar el cemento que presente endurecimiento en su

contenido ni grumos.

C) Medición de los Materiales

Todos los materiales integrantes de la mezcla deberán de medirse en tal forma que se pueda determinar con $\pm 5\%$ de precisión el contenido de c/u de ellos.

D) Mezclado

Todo el material integrante (cemento, arena, piedra partida u hormigón y agua) deberá mezclarse en mezcladora mecánica al pie de la obra y ello será usado en estricto acuerdo con su capacidad y velocidad especificada por el fabricante, manteniéndose en el mezclado por un tiempo máximo de 2 minutos.

E) Concreto

El concreto a usarse debe estar dosificado de manera que alcance a los 28 días de fraguado y curado, una resistencia a la compresión de $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, probado en especímenes normales de 6" de diámetro x 12" de alto y deberá de cumplir con las normas ASTM - C 172. El concreto debe tener la suficiente fluidez a fin de que no se produzcan segregaciones de sus elementos al momento de colocarlos en obra.

F) Transporte

El transporte debe hacerse lo más rápido posible para evitar segregaciones o pérdida de los componentes, no se permitirá la colocación de material segregado o remezclado.

4.01 Cimientos Corridos

Llevarán cimientos corridos los muros y gradas que se apoyan sobre el terreno y serán de concreto ciclópeo: 1:10 (Cemento - Hormigón), con 30% de piedra grande, (máximo 8") dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas

operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Solo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocarán las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos de 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla.

Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzca derrumbes. Se tomará muestras de concreto de acuerdo a las Normas ASTM 0172.

4.02 Sobrecimientos

Llevarán Sobrecimiento todos los muros de la primera planta siendo el dimensionamiento el especificado en los planos respectivos, debiendo respetarse los estipulados en éstos en cuanto a proporciones, materiales y otras indicaciones.

4.02.01 Concreto.

Se realizará una mezcla de C:A 1/8 con 25% de piedra mediana, mínimo de 4". El exterior del sobrecimiento llevará un zócalo de mortero 1:5 (Cemento – Arena).

4.02.02 Encofrado y desencofrado.

El encofrado a usarse deberá estar en óptimas condiciones garantizándose con éstos, alineamiento, idénticas secciones, economía, etc. El encofrado podrá sacarse a los 4 días de haberse llenado el sobrecimiento. Luego del fraguado inicial, se curará ésta por medio de constantes baños de agua durante 3 días como mínimo. La cara superior del sobrecimiento deberá ser lo más nivelado posible, lo cual garantizará el regular acomodo de los ladrillos del muro.

4.03 Gradadas

Se refiera a la construcción de gradadas de concreto simple al ingreso, según las dimensiones especificadas en los planos.

4.03.01 Concreto.

Se realizará una mezcla de concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ como mínimo.

4.03.02 Encofrado y desencofrado.

El encofrado a usarse deberá estar en óptimas condiciones garantizándose con éstos, alineamiento, idénticas secciones, economía, etc. El encofrado podrá sacarse a los 4 días de haberse llenado las gradas. Luego del fraguado inicial, se curará ésta por medio de constantes baños de agua durante 3 días como mínimo.

4.04 Falsos Pisos

Serán construidos en los espesores y niveles indicados en los planos, empleándose concreto simple de $f'c:140\text{Kg/cm}^2$., pudiendo emplearse agregado grueso de tamaño máximo de 2"

Antes del vaciado, se verificará la correcta compactación y nivelación de la base granular, luego se colocarán reglas adecuadas, para asegurar una superficie plana, nivelada y rugosa.

La mezcla debe ser seca, con un slump no mayor de 3" de forma tal que no arroje agua a la superficie al ser apisonada con las reglas de madera.

El falso piso deberá ser curado con agua convenientemente.

La construcción del falso piso es posterior a la construcción de los sobrecimientos.

Antes del vaciado el supervisor revisará los niveles, medidas, tuberías, etc., que quedarán empotradas en el falso piso, no se permitirá el picado de los falsos pisos para colocar tuberías. Durante el vaciado se cuidara no dañar las tuberías y que el espesor del falso piso no sea menor al espesor indicado en los planos.

Deberá evitarse el vaciado de paños muy grandes o largos, en general el tamaño máximo de un paño debe ser de 6 mts. por lado.

Serán construidos en los espesores y niveles indicados en los planos, empleándose concreto simple de $f'c:140\text{Kg/cm}^2$., pudiendo emplearse agregado grueso de tamaño máximo de 2"

Antes del vaciado, se verificará la correcta compactación y nivelación de la base granular, luego se colocarán reglas adecuadas, para asegurar una superficie plana, nivelada y rugosa.

La mezcla debe ser seca, con un slump no mayor de 3" de forma tal que no

arroje agua a la superficie al ser apisonada con las reglas de madera.

El falso piso deberá ser curado con agua convenientemente.

La construcción del falso piso es posterior a la construcción de los sobrecimientos.

Antes del vaciado el supervisor revisará los niveles, medidas, tuberías, etc., que quedarán empotradas en el falso piso, no se permitirá el picado de los falsos pisos para colocar tuberías. Durante el vaciado se cuidara no dañar las tuberías y que el espesor del falso piso no sea menor al espesor indicado en los planos.

Deberá evitarse el vaciado de paños muy grandes o largos, en general el tamaño máximo de un paño debe ser de 6 mts. por lado.

Para las veredas y rampas se empleará concreto simple $f'c:140\text{Kg}/\text{cm}^2$., y los paños no excederán de 4mt. por lado, se empleará una junta de separación de $1/2"$, rellena con mezcla asfáltica.

4.05 Solados

Serán construidos de concreto pobre en base a cemento-hormigón en proporción de 1 parte de cemento y de 12 partes de hormigón fino. El espesor está detallado en los planos respectivos.

La superficie del solado debe quedar plana y lisa, aparente para efectuar trazos.

CAPITULO V: OBRAS DE CONCRETO ARMADO

5.01 Concreto

El concreto será una mezcla de agua, cemento, arena y piedra; preparada en una máquina mezcladora mecánica, dosificándose estos materiales en proporciones necesarias capaz de ser colocada sin segregaciones, a fin de lograr las resistencias especificadas una vez endurecido.

5.01.01 Materiales

1.1 Cemento

El cemento a utilizarse será el que cumpla con las normas de ASTM-C 150 ITINTEC 344-009-74, Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 kg. (94 Lbs/bolsa) el que podrá tener una variación de +- 1% del peso indicado; también se puede usar cemento a granel, para el cual debe contarse con un almacenamiento adecuado para que no se produzcan cambios en su composición y características físicas.

1.2 Agregados

Las especificaciones están dadas por las normas ASTM-C 33, tanto para los agregados finos, como para los agregados gruesos; además se tendrá en cuenta las normas ASTM-D 448, para evaluar la dureza de los mismos.

a) Agregados Finos, Arena de Río o de Cantera:

Debe ser limpia, silicosa y lavada y de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis, materias orgánicas, etc.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C 40, la granulometría por ASTM-C-136 y ASMT-C 17 - ASMT-C 117.

Los porcentajes de sustancias deletreas en la arena no excederán los valores siguientes:

| Material | %Permisible por Peso |
|---|-----------------------------|
| Material que pasa la malla Nro.200 (ASMT C-117) | 3 |

| | |
|---|---|
| Lutitas, (ASTM C-123, gravedad específica de líq. Denso 1.95) | 1 |
| Arcilla (ASTM-C-142) | 1 |
| Total de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, Mica, granos cubiertos de otros –materiales partículas Blandas o escamosas y turba. | 2 |
| Total de todos los materiales deletéreos | 5 |

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

| Malla | % que Pasa |
|-------|------------|
| 3/8 | 100 |
| 4 | 90 -100 |
| 8 | 70 - 95 |
| 16 | 50 - 85 |
| 30 | 30 - 70 |
| 50 | 10 - 45 |
| 100 | 0 - 10 |

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90.

La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones, previa prueba que se efectúe.

b) Agregado Grueso:

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, manga u otra sustancia de carácter deletéreo. En general, deberá estar de acuerdo con las normas ASTM-C-33.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes, que pueden ser efectuadas por el Ingeniero cuando lo considere necesario ASTM-C-131, ASTM-C-88, ASTM-C-127. Deberá cumplir con los siguientes límites:

| Malla | % que Pasa |
|--------|------------|
| 1.1/2" | 100 |
| 1" | 95 –100 |

| | |
|------|-----------|
| 1/2" | 25 - 60 |
| 4" | 10 máximo |
| 8" | 5 máximo |

El agregado grueso será considerado apto, si los resultados de las pruebas están dentro de lo indicado en los reglamentos respectivos.

El tamaño máximo del agregado grueso, se tomara como el valor menor entre los siguientes:

1/5 de la menor separación entre los lados de los encofrados

1/3 del peralte de la losa

3/4 del espaciamiento mínimo o libre entre varillas ó paquetes de varillas

En elementos de espesor reducido ó ante la presencia de gran densidad de armadura se podrá reducir el tamaño de la piedra hasta obtener una buena trabajabilidad del concreto, siempre y cuando cumpla con el Slump ó asentamiento requerido y que la resistencia del mismo sea la requerida.

1.3 El Agua

El agua a emplearse en la preparación del concreto, en principio debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las exigencias ya anotadas y que no sean aguas duras con contenidos de sulfatos. Se podrá usar agua no potable sólo cuando el producto de cubos de mortero probados a la compresión a los 7 y 28 días dé resistencias iguales ó superiores a aquellas preparadas con agua potable.

Para tal efecto se ejecutarán pruebas de acuerdo con las normas ASTM-C 109.

1.4 Aditivos

Se permitirá el uso de Aditivos tales como acelerante de fragua, reductores de agua, densificadores, plastificantes, etc. siempre y cuando sean de calidad y marca conocida. No se permitirá el uso de productos que contengan cloruros de calcio o nitratos.

El Contratista deberá usar los implementos de medida adecuados para la dosificación de aditivos; se almacenarán los aditivos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, controlándose la fecha de expiración de los mismos, no pudiendo usarse los que hayan vencido la fecha.

En caso de emplearse aditivos, éstos serán almacenados de manera que se evite la contaminación, evaporación o mezcla con cualquier otro material.

Para aquellos aditivos que se suministran en forma de suspensiones o soluciones inestables debe proveerse equipos de mezclado adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes. Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características.

En todo caso, los aditivos a emplearse deberán estar comprendidos dentro de las especificaciones ASTM correspondientes, debiendo el Contratista suministrar prueba de esta conformidad, para lo que será suficiente un análisis preparado por el fabricante del producto.

5.01.02 Diseño de mezcla

El Contratista hará sus diseños de mezcla, los que deberán estar respaldados por los certificados de ensayos efectuados en laboratorios competentes; en éstos deben indicar las proporciones, tipo de granulometría de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse, así como también la relación agua cemento; los gastos de estos ensayos son por cuenta del Contratista.

El Contratista deberá trabajar en base a los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las normas establecidas y presentará un diseño de mezcla para cada tipo de concreto a emplear y en caso emplear otra cantera, será exigible la presentación de nuevos ensayos y un nuevo diseño de mezcla.

5.01.03 Almacenamiento de materiales

a) Agregados:

Para el almacenamiento de los agregados se debe contar con un espacio suficientemente extenso de tal forma que en él se dé cabida a los diferentes tipos de agregados sin que se produzca mezcla entre ellos.

b) Cemento:

El lugar para almacenar este material deberá estar protegido, de forma preferente debe estar constituido por una losa de concreto un poco más elevado del nivel del terreno natural con el objeto de evitar la humedad del terreno que perjudica notablemente sus componentes.

Deberá apilarse en rumas de no más de 10 bolsas lo que facilita su control y fácil manejo. Se irá usando el cemento en el orden de llegada a la obra. Las bolsas deben ser recepcionadas con sus coberturas sanas, no se aceptarán bolsas que llegue rotas y las que presentan endurecimiento en su superficie. Las que deben contener un peso de 42.5 kg. De cemento cada una.

5.01.04 Dosificación

Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes usos del concreto, sus elementos deben ser dosificados en proporciones de acuerdo a la cantidad y volumen, en que debe ser mezclado.

El Contratista propondrá la dosificación proporcionada de los materiales, los que deben ser certificados por un laboratorio competente y que haya ejecutado las pruebas correspondientes de acuerdo con las normas prescritas por la ASMT, dicha dosificación debe ser en peso.

5.01.05 Consistencia

Las proporciones de arena, piedra, cemento, agua convenientemente mezclados debe presentar un alto grado de trabajabilidad, ser pastosa a fin de que se introduzca en los ángulos de los encofrados, envolver íntegramente los refuerzos, no debiéndose producir segregación de sus componentes. En la preparación de la mezcla debe tenerse especial cuidado en la proporción de sus componentes sean estos: arena, piedra, cemento y agua, siendo éste último elemento de primordial importancia.

En la preparación del concreto se tendrá especial cuidado de mantener la misma relación agua - cemento para que esté de acuerdo con el Slump previsto en cada tipo de concreto a usarse; a mayor uso de agua es mayor el Slump y menor la resistencia que se obtiene del concreto.

5.01.06 Esfuerzo

El esfuerzo de compresión especificado del concreto f'_c para cada porción de la

estructura indicada en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla, con la especificación y los resultados de testigos rotos en compresión de acuerdo a las normas ASTM C-31 y C-39, en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas den valores inferiores a dicha resistencia.

Se llama prueba al promedio del resultado de la resistencia de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra del concreto y ensayadas a los 28 días de edad. El costo del control de calidad del concreto es por cuenta del contratista.

A pesar de la aprobación del Supervisor de la Obra, el Contratista será total y exclusivamente responsable de conservar la calidad del concreto, de acuerdo a las especificaciones.

La dosificación de los materiales deberá ser preferentemente en peso.

5.01.07 Mezclado

Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades definidas, deben ser reunidos en una sola masa de características especiales, esta operación debe realizarse en una mezcladora mecánica.

El Contratista deberá proveer el equipo apropiado al volumen de la obra a ejecutar y solicitar la aprobación del Inspector de la Obra.

La cantidad especificada de agregados que deben mezclarse, será colocada en el tambor de la mezcladora cuando ya se haya vertido en esta por lo menos el 10% del agua dosificada, el resto se colocará en el transcurso de los 25 % del tiempo de mezclado. Debe de tenerse adosado a la mezcladora instrumentos de control tanto para verificar el tiempo de mezclado y verificar la cantidad de agua vertida en el tambor.

En caso de la adición de aditivos, estos serán incorporados como solución empleando el sistema de dosificación y entrega recomendado por el fabricante.

El concreto contenido en el tambor debe ser utilizado íntegramente si hubiera sobrante este se desechará debiendo limpiarse el interior del tambor; no permitiéndose que el concreto se endurezca en su interior.

La mezcladora debe ser mantenida limpia. Las paletas interiores de tambor deberán ser reemplazadas cuando haya perdido 10% de su profundidad.

El concreto será mezclado sólo para uso inmediato. Cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado será eliminado. Así mismo, se eliminará todo concreto al que se le haya añadido agua posteriormente a su mezclado sin aprobación específica del Supervisor de la Obra.

5.01.08 Colocado y Curado

Antes de iniciar la operación de colocación del concreto, el contratista debe comunicarlo a la inspección, a fin de que emita el pase o autorización respectiva del encofrado y de la armadura, la colocación debe ser continua y fluida. Se empleará vibrador eléctrico o gasolinero para la compactación del mismo, no se empleará el vibrador para mover el concreto de un punto a otro.

No se permitirá la sobre vibración, el tiempo de vibración será de 5 a 15 segundos en cada punto. El curado se iniciará lo más pronto posible después del llenado y mantenido por 7 días, el curado se efectuará con agua potable o curado químico, este ultimo solo con aprobación de la supervisión.

5.01.09 Ensayo de Carga

Cuando existan condiciones en que se produzcan dudas acerca de la seguridad de la estructura o parte de ella, o cuando el promedio de probetas ensayadas correspondientes a determinada parte de la estructura de resistencia inferior a la especificada, se harán ensayos de carga en cualquier porción de la estructura, para ello se tendrá en cuenta lo indicado en el Reglamento Nacional de Construcciones.

5.02 Encofrado y Desencofrado

Los encofrados son formas que pueden ser de madera, acero, fibra acrílica, etc., cuyo objeto principal es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas de ACI-347-68.

Salvo indicación contraria, los encofrados son normales, es decir que no son caravista. Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies

verticales a menos que sea requerido o permitido.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 Kg./cm². La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseada con seguridad.

El tamaño y distanciamiento o espaciado de los pies derechos y largueros deberá ser determinado por la naturaleza del trabajo y la altura del concreto a vaciarse, quedando a criterio del Inspector ó Supervisor dichos tamaños y espaciamiento.

Inmediatamente después de quitar las formas, la superficie de concreto deberá ser examinada cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratada como ordene el Inspector.

Las proporciones de concreto con cangrejas deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio rellenado o resanado con concreto o mortero y terminado de tal manera que se obtenga una superficie de textura similar a la del concreto circundante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos. Si la cangrejera es muy grande que afecta la resistencia del elemento, deberá ser reconstruido a costo del contratista.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Contratista.

1. Tolerancia

En la ejecución de las formas ejecutadas para el encofrado, no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esto no quiere decir que deben usarse en forma generalizada.

Tolerancias Admisibles:

A) Cimientos:

En planta de 6 mm. a 15 mm. Excentricidad 2% del ancho pero no más de 5 cm., reducción en el espesor 5% de lo especificado.

B) Columnas, Muros, Losas:

En las dimensiones transversales de secciones de 6 mm. a 1.2 cm.

- C) Verticalidad: En las superficies de columnas, muros, placas:
hasta 3 mts. 6 mm.
hasta 6 mts. 1 cm.
hasta 12 mts. 2 cm.
- D) En gradientes de pisos o niveles, piso terminado en ambos sentidos ± 6 mm.

2. Desencofrado

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución deben brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

A) No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones.

B) Las formas no deben de removerse sin la autorización del Inspector, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.

| | |
|--|--|
| - Costado de cimientos y muros | 24 horas |
| - Costado de columnas y vigas | 24 horas |
| - Fondo de vigas y aligerado, Losas y escaleras | 14 días ó cuando el concreto alcance el 75% del f'c |

especificado

Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos, el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Ingeniero o Arquitecto Inspector.

3. Recubrimientos

Serán los siguientes, salvo indicación en los planos:

| Concreto construido en sitio (preesforzado) | |
|--|---|
| Debe proporcionarse el siguiente recubrimiento mínimo de concreto al refuerzo preesforzado y no preesforzado, a los ductos de postensado y accesorios de los extremos, excepto cuando se requieran recubrimientos mayores según 7.7.5.2 ó se requiera protección especial contra el fuego: | |
| (a) | Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él 70 mm |
| (b) | Concreto en contacto permanente con el suelo o a la intemperie: |
| | - Paneles de muros y losas 25 mm |
| | - Viguetas 25 mm |
| | - Otros elementos 40 mm |
| (c) | Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo: |
| | - Paneles de muros y losas 20 mm |
| | - Vigas y columnas: |
| | Refuerzo principal 40 mm |
| | Estribos y espirales 25 mm |
| | - Cáscaras y losas plegadas: |
| | Barras de 5/ 8" y menores 10 mm |
| | Mallas electrosoldadas 10 mm |
| | Otros refuerzos <i>db</i> , pero no menos de 20 mm |

Cuadro 5.1 recubrimientos, norma técnica peruana E060

5.03 Acero

a) Del Acero:

Todo elemento de acero a usarse en obra, no debe apoyarse directamente en el piso, para lo cual debe construirse parihuelas de madera de por lo menos 20 cm. de alto.

El acero debe almacenarse de acuerdo con los diámetros de tal forma que se pueda disponer en cualquier momento de un determinado diámetro sin tener necesidad de remover ni ejecutar trabajos excesivos de selección y manipulación, debe de mantenerse libre de polvo, los depósitos que contengan grasas, aceites, aditivos, deben de estar alejados del área donde se almacena el acero.

El acero es un material obtenido de fundición de altos hornos, para el refuerzo de concreto y para concreto pre - fatigado generalmente logrado bajo las normas ASTM-A-615, A-616, A-617; en base a su carga de fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Carga de rotura mínimo $5,900 \text{ kg/cm}^2$. Elongación de 20 cm. mínimo 8%.

1. Varillas de Refuerzo:

Varilla de acero destinadas a reforzar el concreto, cumplirá con las normas

ASTM-A-15 (varillas de acero de lingote grado intermedio), tendrá corrugaciones para su adherencia con el concreto el que debe ceñirse a lo especificado en las normas ASTM-A-305.

Las varillas deben de estar libres de defectos, dobleces y/o curvas, no se permitirá el redoblado ni enderezamiento del acero obtenido en base a torsiones y otras formas de trabajo en frío.

2. Doblado

Las varillas de refuerzo se cortarán y doblarán de acuerdo con lo diseñado en los planos; el doblado debe hacerse en frío, no se deberá doblar ninguna varilla parcialmente embebida en el concreto; a menos que lo indique el proyectista, no se permitirá el doblado ni enderezamiento de las varillas en forma tal que el material sea dañado.

| DIÁMETROS INTERIORES MÍNIMOS DE DOBLADO | |
|---|----------------------------|
| Diámetro de las barras | Diámetro mínimo de doblado |
| 1/4" a 1" | 6 db |
| 1 1/8" a 1 3/8" | 8 db |
| 1 11/16" a 2 1/4" | 10 db |

Cuadro 5.2 diámetros de doblado, norma técnica peruana E060

3. Colocación

Para colocar el refuerzo en su posición definitiva, será completamente limpiado de todas las escamas, óxidos sueltos y de toda suciedad que pueda reducir su adherencia; y serán acomodados en las longitudes y posiciones exactas señaladas en los planos respetando, los espaciamientos, recubrimientos, y traslapes indicados.

Las varillas se sujetarán y asegurarán firmemente al encofrado para impedir su desplazamiento durante el vaciado del concreto, todas estas seguridades se ejecutarán con alambre recocido N° 16.

4. Empalmes

Se evitará el empalme de las barras de la armadura de losas y vigas, en las zonas de máximos esfuerzos. En los elementos en que haya varias barras empalmadas, se procurará alternar los empalmes, de forma tal que el máximo % de armadura traslapada no sea mayor a 50%. Los empalmes serán los

siguientes:

| EPALME POR TRASLAPE | | |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| ϕ | PARA ELEMENTOS EN COMPRESION | PARA ELEMENTOS EN FLEJO COMPRESION |
| 3/8" | 30 cm. | 35 cm. |
| 1/2" | 40 cm. | 45 cm. |
| 5/8" | 50 cm. | 55 cm. |
| 3/4" | 60 cm. | 70 cm. |
| 1" | 75 cm. | 120 cm. |
| 1 1/8" | 85 cm. | 155 cm. |
| 1 3/8" | 105 cm. | 245 cm. |
| UBICACION DEL EMPALME | EN CUALQUIER LUGAR | A UN TERCIO CENTRAL |
| MAXIMO NUMERO DE EMPALMES | 50% (ALTERNADAMENTE) | 50% (ALTERNADAMENTE) |

Cuadro 5.3 empalme por traslape

Los anclajes de barras dobladas a 90°, será el siguiente, salvo indicación en los planos:

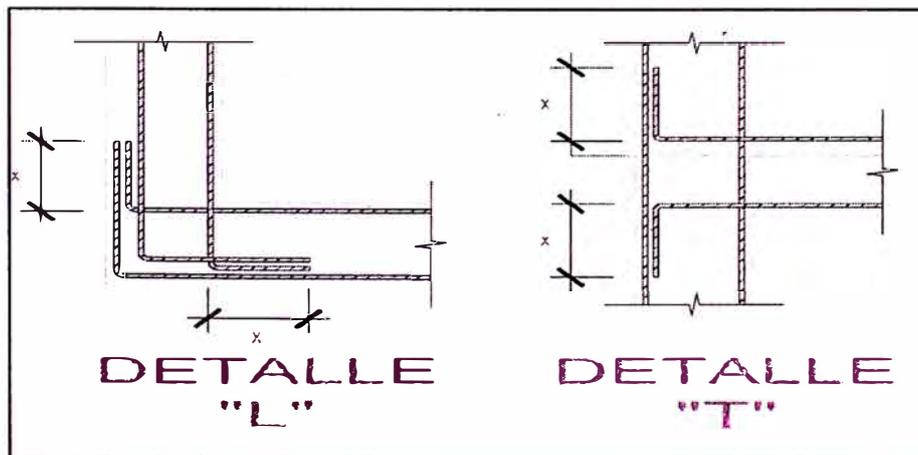


Grafico 5.1 detalles de anclaje

| | |
|------|------|
| 3/8" | 0.20 |
| 1/2" | 0.25 |
| 5/8" | 0.30 |

5. Pruebas

El contratista entregará al Supervisor, un certificado de los ensayos realizados a los especímenes determinados en número de tres por cada 5 toneladas y de cada diámetro, los que deben de haber sido sometidos a pruebas de acuerdo a

las normas de ASMT A-370 en la que se indique la carga de fluencia y carga de rotura.

6. Tolerancia

Las varillas para el refuerzo del concreto tendrán cierta tolerancia en más ó menos; pasada la cual no puede ser aceptado su uso.

1.- Tolerancia para su Fabricación:

- a) En longitud de corte ± 2.5 cm.
- b) Para estribos, espirales y soportes ± 1.2 cm.
- c) Para el doblado ± 1.2 cm.

2.- Tolerancia para su Colocación en Obra:

- a) Cobertura de concreto a la superficie ± 6 mm.
- b) Espaciamiento entre varillas ± 6 mm.
- c) Varillas superiores en losas y vigas ± 6 mm.
- d) Secciones de 20cm de profundidad ó menos ± 6 mm.
- e) Secciones de + de 20 cm de profundidad ± 1.2 cm.
- f) Secciones de + de 60 cm de profundidad ± 2.5 cm.

3.- La ubicación de las varillas desplazadas a más de un diámetro de su posición o la suficiente para exceder a esta tolerancia, para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo ó materiales empotrados, estará supeditada a la autorización del Inspector de la Obra.

5.04 Zapatas

Son elementos capaces de distribuir fuertes cargas en una superficie determinada del suelo, las zapatas pueden ser aisladas o corridas.

El primer paso es el trazado y demarcación de la zona de ubicación de las Zapatas.

Luego de tener la ubicación exacta de las zapatas se comienza a realizar las excavaciones localizadas, tener en cuenta la verificación de la profundidad para no tener problemas de sobre excavación.

Luego de tener listo el nivel de la zapata comenzamos a colocar el solado según las especificaciones técnicas del proyecto y los niveles que indican los planos.

Luego de secado el solado podemos comenzar a trazar la zapata para poder iniciar con la colocación de la armadura de estas. No olvidar de trazar los ejes ya que estos nos ayudaran al momento de colocar el acero de la columna o placa que nacen de la zapata.

Al comenzar con la colocación de la zapata tener en cuenta que esta debe de estar centrada y cumpliendo con los recubrimientos que indican los planos, además de colocar la parilla de la zapata tenemos que colocar el acero de la columna o placa para que nazca desde la zapata.

Luego de tener la armadura de la zapata colocada y los recubrimientos de estas se comienza con el encofrado si fuesen necesarios o lo indiquen las especificaciones técnicas, en esta etapa se apuntala y aploma la columna o placa que nacen de la zapata.

Luego de tener listo la armadura el encofrado y la revisión de esta, tanto el alineamientos, niveles, recubrimientos, verticalidad etc.

Procedemos con el inicio del vaciado de concreto, para esto tenemos que tener varias consideraciones:

Muestras del concreto como slump, probetas, tiempo de preparación del concreto, para proceder con el inicio del vaciado.

No olvidar de realizar un adecuado vibrado del concreto para evitar las cangrejeras y segregación en el concreto.

Luego del proceso del vaciado viene la ultima parte de este procedimiento que es la del curado del concreto, no olvidar el curado durante 7 días si fuese con agua usando arrocetas, trapos húmedos o si la supervisión lo aprueba con curador químico.

5.05 Vigas de Cimentación

Es un tipo de fundación de concreto armado que se desarrolla linealmente a

determinada profundidad y con un ancho que depende del tipo de suelo. Se utiliza primordialmente para transmitir cargas proporcionadas por estructuras de paredes o muros portantes y para aumentar la rigidez de la estructura unida con este.

No olvidar el primer paso que es el del trazado y ubicación de las vigas de cimentación.

Luego de tener la ubicación exacta de las vigas de cimentación se comienza a realizar las excavaciones localizadas, siempre con el control de los niveles y alineamientos respectivos.

Luego de tener listo los niveles de la viga de cimentación podemos iniciar con la colocación del solado según las especificaciones técnicas del proyecto y los niveles que indican los planos.

Luego de secado el solado podemos comenzar a trazar la viga de cimentación para poder iniciar con la colocación de la armadura de estas. No olvidar de trazar los ejes ya que estos nos ayudaran al momento de colocar el acero de la columna o placa que nacen de esta.

Al comenzar con la colocación de la armadura de la viga de cimentación tener en cuenta que esta debe de estar centrada y cumpliendo con los recubrimientos que indican los planos.

Luego de colocar la armadura de la viga de cimentación respetando lo que indique el plano y cumpliendo con los recubrimientos se procede con el encofrado si fuesen necesarios o lo indiquen las especificaciones técnicas.

Luego de tener listo la armadura el encofrado y la revisión de la viga de cimentación,

Procedemos con el inicio del vaciado de concreto, para esto tenemos que tener varias consideraciones:

Muestras del concreto como slump, probetas, tiempo de preparación del concreto, para proceder con el inicio del vaciado.

Luego del proceso del vaciado viene la última parte de este procedimiento que es la del curado del concreto, no olvidar el curado durante 7 días si fuese con agua usando arrocetas, trapos húmedos o si la supervisión lo aprueba con curador químico.

5.06 Losa de Cimentación

Es un elemento estructural de concreto armado que posee una gran área en planta con respecto a su sección transversal y que soporta cargas normales a su plano empleando una superficie de apoyo continua, tratando de transmitir presiones uniformes al terreno de apoyo, el cual generalmente es blando.

Cuando son insuficientes otros tipos de cimentación o se prevean asentamientos diferenciales en el terreno, utilizamos la platea de cimentación. En general, cuando la superficie de cimentación mediante zapatas aisladas o corridas es superior al

75% de la superficie total del terreno, es conveniente el estudio de una platea de cimentación. También es frecuente su utilización cuando la presión admisible del terreno es menor de 0.80 kg/cm^2 .

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

Limpieza corte y eliminación de la zona donde se va a construir la Losa de Cimentación.

Relleno conformación y compactado de subrasante

Luego del proceso anterior se verifica los niveles, la compactación requerida para la zona de la Losa de Cimentación y se inician los trazos para poder comenzar la siguiente labor.

A medida que se va colocando el acero de las vigas de la Losa y la primera malla, se van colocando el encofrado lateral, y las tuberías de desagüe y las baterías.

Se continúa con la colocación de la segunda malla, luego de colocada esta se

procede a colocar las tuberías de agua y eléctricas así como los dowell para los muros y columnas respetando las longitudes de este.

Finalmente se realiza una revisión general tanto de recubrimientos nivelaciones y alineamientos, para proceder al vaciado de concreto.

Antes de proceder con el vaciado de concreto en la Losa se tiene que revisar lo siguiente:

Al llegar el mixer de concreto se tiene que revisar el slump si es el requerido revisar el tiempo de salida de planta, sacar probetas de concreto para ensayos y anotar información necesaria para tener un buen control del concreto.

En el momento de vaciado de concreto se debe realizar en forma ordenada, controlando el vibrado homogéneo.

Luego del vaciado de concreto no olvidar el curado con agua durante 7 días

5.07 Muros de Concreto

Son elementos verticales y según su función estructural pueden ser.

Muros de Carga: son aquellas que soportan cargas verticales para transmitir las al suelo.

Muros de Contención: soportan cargas horizontales y por gravedad (trabajan evitando el deslizamiento y el volteo).

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

Comenzamos con la limpieza de la zona donde se va a realizar el trabajo de colocación de la armadura.

Luego de esto se realiza el trazado de los espesores de los muros, también se suele realizar un trazo auxiliar para cuando estén encofrando guiarnos para realizar el encofrado en la posición correcta.

En la colocación del acero verificar los empalmes y traslapes según especificaciones técnicas, también que se encuentren en su posición final.

Luego de finalizado la colocación de la armadura, comenzamos con el encofrado

del muro teniendo cuidado en no maltratar el acero de este, tener en cuenta la verticalidad el alineamiento y que el encofrado se encuentre en su posición según lo indiquen los planos.

Luego de tener listo la armadura el encofrado y la revisión final del muro, procedemos con el inicio del vaciado de concreto.

Luego de finalizado el vaciado del muro procedemos con la siguiente etapa de desencofrado tener en cuenta el tiempo que debe transcurrir para desencofrar según lo indicado en las especificaciones técnicas

Luego del proceso de desencofrado del muro viene la ultima parte de este procedimiento que es la del curado del concreto, no olvidar el curado durante 7 días si fuese con agua usando trapos húmedos o si la supervisión lo aprueba con curador químico.

5.08 Placas

Son paredes portantes de concreto armado que actúan monolíticamente en una edificación, estos elementos soportan las fuerzas verticales y horizontales, resistiendo la carga de losas o de techos y posteriormente las transmiten a las fundaciones; para esto se requiere que estén reforzadas tanto vertical como horizontalmente, su característica principal es la rapidez de construcción.

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

Para la fabricación de las placas de concreto que esta apoyada sobre la losa de cimentación o losa de concreto, vamos a comenzar con la limpieza de la zona de trabajo para poder realizar los trazos de los muros y un trazo adicional a una distancia determinada para poder verificar que el encofrado se encuentre en su posición.

Luego de realizar los trazos y constatar que los dowells se encuentren en su posición, se comienza a colocar la armadura de las placas, simultáneamente a este se comienza a anclar los soportes para los encofrados en los trazos de las placas.

Para la colocación de este soporte se tiene que verificar los planos para no perforar ninguna tubería.

Continuar con la colocación de la armadura de las placas verificando los refuerzos, traslapes, y zonas de empalme.

Simultáneamente a la colocación de las armaduras se procede a colocar las instalaciones eléctricas y sanitarias

Luego de culminado la colocación de las armaduras y la verificación de estas se procede con la colocación de los separadores para cumplir con los recubrimientos que se indica en las especificaciones técnicas.

Luego de haber completado de colocar la armadura procedemos a colocar la primera cara del encofrado teniendo en cuenta el trazo realizado en la losa, esta previamente tratada y con desmóldante para que no haya adherencia con el concreto.

Ahora se comienza a colocar la segunda cara de encofrado y asegurado entre estas caras.

Luego de colocado el encofrado se comienza al apuntalado asegurado y alineamiento de estas, colocándole rigidizadores y llevándole a su posición final para esto nos apoyamos para la verificación con los trazos auxiliares ya marcados con anterioridad, también tener en cuenta la verificación de alineamientos, verticalidad del encofrado.

Después de colocado el encofrado procedemos con la colocación de andamios para el momento de vaciado de concreto.

Luego de lo anterior colocación de armadura y encofrado.

Procedemos con el inicio del vaciado de concreto, para esto tenemos que tener varias consideraciones:

Muestras del concreto como slump, probetas, tiempo de preparación del concreto, para proceder con el inicio del vaciado.

Tener ciertas recomendaciones en el vaciado del concreto en las placas, el concreto se colocara lo más cerca posible para no evitar segregación, esta operación de vaciado debe ser continua y en capas no mayores a 50cms, cada capa se debe de colocar cuando la capa anterior todavía se puede vibrar para evitar juntas frías.

Se empleará vibrador eléctrico o gasolinero para la compactación del mismo, no se empleará el vibrador para mover el concreto de un punto a otro.

Tener en consideración para el desencofrado que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones.

Para este proceso comenzamos con la remoción de andamios y puntales que se utilizaron para asegurar la verticalidad y alineamiento del encofrado, luego comenzamos a desganchar los paneles entre si y removemos paño por paño teniendo cuidado de no maltratar o quiñar el concreto

El curado se iniciará lo más pronto posible después del desencofrado y mantenido por 7 días, el curado se efectuará con agua potable o curado químico, este ultimo solo con aprobación de la supervisión.

5.09 Columnas

Se puede definir una columna como un elemento estructural generalmente vertical que soporta principalmente cargas de compresión y las trasmite a las fundaciones.

Su comportamiento estructural se define a partir de una relación entre su esbeltez, su sección y el material con que se construye.

Las columnas de concreto armado: son elementos compuestos de concreto armado con acero de refuerzo, pueden tener sección polígona o circular, de esto dependerá su armado y encofrado.

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

Luego del armado de las columnas y vaciado de sus cimientos se alinean y se aploman.

Cuando la armadura de la columna y las instalaciones eléctricas estén colocadas procedemos a trazar la dimensión de la columna para empezar con el proceso de encofrado.

Luego de culminar con el encofrado y estén conformes los alineamientos y la verticalidad procedemos con la colocación de los andamios para comenzar con el vaciado.

Tener ciertas recomendaciones antes de proceder con el vaciado de concreto., tales como Muestras del concreto como slump, probetas, tiempo de preparación del concreto, para proceder con el inicio del vaciado. Dependiendo de la dificultad de vaciado se suele emplear bombas de concreto con sus respectivas plumas para poder agilizar el proceso de vaciado.

Tener en consideración para el desencofrado que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones.

El curado se iniciará lo más pronto posible después del desencofrado y mantenido por 7 días, el curado se efectuará con agua potable o curado químico, este ultimo solo con aprobación de la supervisión.

5.10 Vigas

Son elementos estructurales que generalmente trabajan a flexión, estos elementos transmiten las cargas puntuales que reciben, a sus apoyos.

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

Para este procedimiento se comienza con el encofrado de la base, para esto debemos colocar puntales debajo de este al nivel que indican los planos.

Luego de colocar el encofrado de la base de la viga procedemos con la colocación de la armadura respetando los planos, los recubrimientos y las zona de empalme como la longitud de traslape.

Luego de tener la armadura lista, continuamos con el encofrado colocando los costados y luego procedemos con la verificación de recubrimientos alineamiento y verticalidad respectivos.

Tener ciertas consideraciones antes de proceder con el vaciado de concreto, tales como Muestras del concreto como slump, probetas, tiempo de preparación del concreto, para proceder con el inicio del vaciado. Dependiendo de la dificultad de vaciado se suele emplear bombas de concreto con sus respectivas plumas para poder agilizar el proceso de vaciado.

Para el desencofrado de los costados de viga se pueden realizar a las 24 horas de haber vaciado el concreto pero para desencofrar el fondo de vida se tiene que respetar las especificaciones técnicas del proyecto y tener la aprobación de la supervisión.

Tener en consideración para el desencofrado que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones.

El curado se iniciará lo más pronto posible después del desencofrado y mantenido por 7 días, el curado se efectuará con agua potable o curado químico, este ultimo solo con aprobación de la supervisión.

5.11 Losas macizas

Las losas son elementos estructurales tridimensionales, en los que la tercera dimensión es pequeña comparada con las otras dos dimensiones básicas. Las cargas que actúan sobre las losas son esencialmente perpendiculares al plano principal de las mismas, por lo que su comportamiento esta dominado por la flexión.

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

Para comenzar con este proceso, se procede a colocar el fondo de losa, teniendo en cuenta el diseño de este, procurando colocarlo al nivel que figure en los planos, cuando este terminado la colocación del fondo de losa se procederá a nivelarlo.

Luego de tener nivelado la losa se comienza a darle el tratamiento respectivo para un buen acabado.

Para tener facilidad en la colocación de frisos en la losa se suele colocar andamios a los extremos de la losa que también servirá al momento de vaciado y a la colocación del encofrado de los muros.

Al tener listo el encofrado del fondo de losa se inicia con la colocación de la malla inferior y los refuerzos de losa así como las vigas invertidas.

No olvidar que en la zona de los baños se colocan las baterías de desagüe y esta es la última zona donde se colocara la armadura superior luego de realizar las pruebas de estanquedad.

Terminando de colocar la armadura inferior se coloca la armadura superior manteniendo los recubrimientos para que luego de que este colocado esta malla se proceda a colocar las tuberías de instalaciones eléctricas y sanitarias amarradas sobre la armadura superior.

Luego de tener toda la armadura colocada se culmina con terminar de colocar las tuberías de instalaciones eléctricas y sanitarias.

Luego de que ya estén instaladas todas las tuberías de agua se proceden a someterlo a la prueba de presión de agua según lo especificado en la norma y/o especificaciones técnicas del proyecto.

Y en la zona de desagüe se verifica la prueba de estanquedad.

Luego de lo anterior colocación de armadura y encofrado e instalaciones.

Procedemos con el inicio del vaciado de concreto, para esto tenemos que tener varias consideraciones:

Muestras del concreto como slump, probetas, tiempo de preparación del concreto, para proceder con el inicio del vaciado.

Tener ciertas recomendaciones en el vaciado del concreto en la losa, el concreto se colocara lo más cerca posible para no evitar segregación, esta operación de

vaciado debe ser continua.

Se empleará vibrador eléctrico o gasolinero para la compactación del mismo, no se empleará el vibrador para mover el concreto de un punto a otro.

Tener especial cuidado en pisar las tuberías ya que estas podrían quebrarse y llenarse de concreto que evitarían el buen funcionamiento de ellas por lo que se suele tener con agua la tubería con una presión baja durante el vaciado de concreto para detectar fuga de agua por tema de ruptura y repararlo rápidamente.

Luego del vaciado se tendrá especial cuidado con el que se da a la losa para cumplir con lo requerido.

Luego del proceso de desencofrado del muro viene la última parte de este procedimiento que es la del curado del concreto, no olvidar el curado durante 7 días si fuese con agua usando trapos húmedos, arroceras o si la supervisión lo aprueba con curador químico.

Tener en consideración para el desencofrado que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones.

Para el desencofrado de los frisos de la losa se pueden realizar a las 24 horas de haber vaciado el concreto pero para desencofrar el fondo de losa se tiene que respetar las especificaciones técnicas del proyecto y tener la aprobación de la supervisión.

Luego de haber transcurrido el tiempo necesario para desencofrar el fondo de losa, no olvidar de reapuntalar este para evitar posibles deformaciones y/o deflexiones.

5.12 Losas aligeradas

La losa aligerada es la que se realiza colocando en los intermedios de los nervios estructurales, bloques, ladrillos, cajones de madera, metálicas o tecnopor con el fin de reducir el peso de la estructura y el acero en barras concentradas en puntos llamados nervios.

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

Se inicia con el apuntalamiento y colocación de viguetas debajo de la losa para poder colocar los tabloneros, separados entre ellos para que de esta forma puedan colocarse sobre estos tabloneros el ladrillo de techo.

Luego de colocar el encofrado de fondo de losa se procede a la colocación del ladrillo, cubriendo las aberturas que dejó el encofrado de losa.

Simultáneamente se coloca el acero de las vigas chatas o peraltadas para que podamos proceder con la colocación de las instalaciones eléctricas y sanitarias.

Luego de colocado los bloques de ladrillo y el acero de vigas procedemos a la colocación de las tuberías de instalaciones y el acero de temperatura.

Luego de terminar de colocar las tuberías de instalaciones sanitarias, tenemos que revisar los recubrimientos, la colocación del acero y encofrado para poder luego de esto iniciar con el vaciado de concreto.

Tener en consideración los requisitos para realizar un adecuado vaciado de concreto (slump, ensayos, probetas, vibrado), y tener cuidado con las tuberías de instalaciones sanitarias y eléctricas de no pisarlas.

Verificar en las especificaciones el acabado que debe de tener la losa y estar verificando los niveles de acabado de la losa.

Luego del vaciado de concreto realizar el curado durante 7 días si fuese con agua usando trapos húmedos, arroceras o si la supervisión lo aprueba con curador químico.

Antes de desencofrar la losa verificar el tiempo de desencofrado en las especificaciones técnicas del proyecto y previa aprobación de la supervisión.

5.13 Escaleras

La escalera es un elemento de circulación vertical, que comunica un nivel con

otro.

Las dimensiones de una escalera dependen de la función que cumplan y de la ubicación que tengan. En este sentido las escaleras pueden estar ubicadas al exterior o interior de una edificación.

ETAPAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO:

El primer paso es el trazo de los pasos y contrapasos de la escalera ya que esta será verificada para que pueda coincidir exactamente entre los dos niveles que ella une, luego de tener definido los trazos de la escalera se inicia con el armado del encofrado comenzando con el fondo de la escalera.

Luego de tener listo el fondo de escalera nivelado se inicia con la colocación del acero de refuerzo, después de este se coloca el encofrado de los contrapasos asegurándolo bien y nivelado y alineado.

Luego de tener listo la escalera para recibir el concreto tenemos que considerar todas las nociones para realizar un adecuado vaciado de concreto.

Mantener el curado de la escalera y desencofrarlo según lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto y previa aprobación de la supervisión.

CAPITULO VI: ACABADOS

6.01 MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA

Generalidades

Se empleará ladrillo de arcilla cocida tipo King Kong ó similar, el supervisor debe aprobar las muestras de ladrillo presentadas, debiendo rechazar el ladrillo que no presente buena cocción, medidas variables, porosos, con presencia de salitre, etc.

En General el ladrillo corresponderá al tipo IV, con $f'm = 45 \text{ Kg/cm}^2$ y se empleará para su asentado, mortero cemento - arena gruesa en proporción 1:4, con un espesor promedio de junta de 1.0 cm. El cemento será tipo Portland 1.

Las especificaciones de colocación deben cumplir lo indicado en los procedimientos establecidos en los planos de arquitectura.

No se debe permitir el picado del ladrillo colocado, pues generará fisuras, las tuberías a colocarse deben seguir las recomendaciones del Reglamento Nacional de Construcciones, Albañilería y norma E-070.

La arena deberá satisfacer la norma AST C-144, debiendo cumplir la siguiente granulometría:

| Malla | % que pasa |
|--------------|-------------------|
| Nº 4 | 100 |
| Nº 8 | 95 |
| Nº 100 | 25 máximo |
| Nº 200 | 10 máximo |

Construcción

Los muros de ladrillo serán asentados en aparejos de sogá o cabeza, según indiquen los planos.

Antes de proceder al asentado, los ladrillos deberán ser humedecidos con agua para que queden bien embebidos y no absorban el agua del mortero. No se permitirá agua vertida sobre el ladrillo puesto en la hilada en el momento de su asentado. El mortero será preparado solo en la cantidad adecuada para el uso de una hora, no permitiéndose el empleo de mortero remezclado.

Con anterioridad al asentado masivo del ladrillo, se emplantillará cuidadosamente la primera hilada en forma de obtener la completa horizontalidad de su cara superior, comprobar su alineamiento con respecto a los ejes de construcción, la perpendicularidad de los encuentros de muros y establecer una separación uniforme entre ladrillos. Se colocarán los ladrillos sobre una capa completa de mortero.

Una vez puesto el ladrillo plano sobre su sitio, se presionará ligeramente para que el mortero tienda a llenar la junta vertical y garantice el contacto con toda la cara plana inferior del ladrillo. Puede golpearse ligeramente en su centro pero no se colocará encima ningún peso.

Se llenará con mortero el resto de la junta vertical que no haya sido cubierta y se distribuirá una capa de mortero por otra de ladrillos, alternando las juntas verticales para lograr un buen amarre. El espesor de las juntas deberá ser uniforme y constante.

En las secciones de entre cruce de dos o más muros, se asentarán los ladrillos en forma tal, que se levanten simultáneamente los muros concurrentes. Se evitarán endentados y las cajuelas previstas para los amarres en esta sección.

Los ladrillos se asentarán hasta cubrir una altura de muro máximo de 1.50mts. Para proseguir la elevación del muro se dejara reposar el ladrillo recientemente asentado, un mínimo de 12 horas.

El muro de ladrillo que termine en la parte baja de las vigas, losas de piso superior, etc. será bien trabajado acuñando en el hueco o vacío con una mezcla de mortero seco.

Se colocarán mechas de alambre # 8, cada cuatro hiladas en los encuentros con columnetas y/o columnas, estas mechas tendrán con mínimo 0.50mt, medidos desde la cara de la columna.

Tolerancias

El desalineamiento horizontal máximo admisible en el emplantillado será de 0.5 cm. De cada 3mts. con un máximo de 1cm. En toda la longitud.

El desplome o desalineamiento vertical de los muros no será mayor de 1cm., por cada 3 mts. Con un máximo de 1.5cm. en toda su altura. El espesor de las juntas de mortero tendrá una variación máxima del 10%.

6.02 REVOQUES Y ENLUCIDOS

Generalidades

Comprende a los trabajos de acabados factibles de realizar en paramentos, vigas, columnas, placas, etc., en proporciones definitivas de mezcla, con el objeto de presentar una superficie de protección, impermeabilización y tener un mejor aspecto de los mismos. Todos los revestimientos se ejecutarán en los ambientes indicados en los cuadros de acabados y/o planos de detalle.

Cemento

El cemento satisficará la norma ASTM-C 150 tipo 1 y 2.

Arena

La arena a usarse en los tarrajeos siempre y cuando esté seca, deberá pasar el integro de la muestra por la malla No 8, no más del 80% por la malla No 30, no más de 20% por la malla No 50 y no más de 5% por la malla No 100. Será arena lavada, limpia uniforme con granulometría que sea de fina a gruesa, libre de materiales orgánicos, salitrosos, siendo de preferencia arena de río.

Agua

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

6.02.01. Tarrajeo Primario ó Rayado

La superficie a cubrir con el tarrajeo, deberá frotarse previamente con el rascado y eliminación de rebabas demasiables pronunciadas; se limpiará y humedecerá convenientemente el paramento.

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

6.02.02. Tarrajeos

Esta especificación es también válida para las partidas 06.03, 06.04, 06.05 y 06.07, es decir tarrajeo en exteriores, columnas, vigas y derrames.

Comprende los revoques (tarrajeos) que con el carácter definitivo debe presentar la superficie frotada y se ejecutará sobre el parámetro, previa aplicación de una capa de mezcla pañeteada, debiendo quedar listo para recibir la pintura.

El trabajo se hará con cintas de mortero pobre 1:7 cemento arena, corridas verticalmente y a lo largo del muro, la mezcla del tarrajeo será en proporción 1:5. Las cintas se aplomarán y sobresaldrán el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciadas a 1m. Partiendo lo más cerca posible de la unión de las esquinas, luego de rellenado el espacio entre cintas se picarán éstas y en su lugar se rellenarán con mezcla más fuerte que la usada en el tarrajeo, las cintas no deben formar parte del tarrajeo. En los ambientes en que se coloquen zócalos o contrazócalos de cemento, mosaicos, mayólicas, etc. salvo los de madera y mármol, el revoque del paramento de la pared se presentará hasta 3 cm. por debajo del nivel superior del zócalo o contrazócalo; en caso de los zócalos o contrazócalos de madera o mármol, el revoque terminará en el piso.

Los derrames de puertas y ventanas, se ejecutarán nítidamente corriendo hasta el marco correspondiente.

Los encuentros de muros, debe ser en ángulos perfectamente perfilados, las aristas de los derrames expuestos a impactos serán convenientemente boleados, los encuentros de muros con el cielo raso terminarán en ángulo recto.

6.03 CIELO RASO

6.03.01. Cielo Raso con mezcla

Se aplicarán las mezclas y procedimientos establecidos para el tarrajeo frotachado.

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

6.04 PISOS Y PAVIMENTOS

6.04.01. Contrapisos de Cemento

El contrapiso es una capa conformada por la mezcla de cemento con arena

gruesa en una proporción 1:4 y de un espesor mínimo de 1", que se aplicará sobre el falso piso en los ambientes del primer piso o sobre las losas o aligerados en los pisos superiores, su acabado debe ser tal que permita la adherencia de los pisos terminados que puedan ser: cerámicos o vinílicos, etc. La ejecución debe efectuarse después de terminado los cielos rasos y colocados los marcos para las puertas, debiendo quedar perfectamente planos, lisos y completamente limpios para posteriormente proceder a la colocación de los pisos definitivos.

6.04.02. Piso de Mayólica

Se emplearán mayólicas de primera calidad, no se aceptarán las piezas que no presenten el esmaltado completo, las alabeadas, las piezas cuyas medidas varíen en cuanto al espesor en más de 2mm. y en las caras en más de 2mm. Debe tenerse en cuenta que para la colocación, se instalen piezas de un mismo lote, para evitar variaciones de color y medidas.

Las baldosas serán remojadas por lo menos 24 horas antes de su colocación.

El mortero de asentado será de 1:1, cemento y arena fina, pudiendo aceptarse el uso de cemento puzolánico. El contrapiso será humedecido y limpiado antes del asentado, y la fragua será con cemento y pegamento a definir en obra.

6.05 CONTRAZOCALOS

Es el remate de la parte inferior del zócalo que va contra este. El contrazócalo toma el nombre de zócalo cuando el tarrajeo, avanza hasta más o menos 0.50 m. del piso terminado.

6.05.01 Contrazócalo de mayólica

Serán mayólica, de 0.15 x 0.30 mt., de textura uniforme y color que armonice con el piso. Los cartabones se asentarán sobre el tarrajeo de muros, con mortero 1:2. No deben quedar vacíos bajo las piezas para lograr un asentamiento completo, y evitar que con el uso pierda su adherencia y se desprenda a su base.

No se aceptará la colocación de piezas rotas o rajadas; las juntas deberán quedar perfectamente alineadas; las losetas colocadas no deben presentar desnivel en los bordes.

Los cartabones, se obtendrán por cortes a máquina, debiendo presentar bordes bien definidos.

Después de colocado el contrazócalo de cerámico, se fraguarán las juntas con cemento, debiendo quedar estas completamente enlazadas.

6.05.02. Contrazócalos de Madera

Madera

La madera a usarse será preferentemente libre de nudos, rajaduras, pudriciones, desgarramientos, orificios y cualquier otra anomalía.

El contenido de humedad no podrá ser menor del 8% ni mayor del 20% (seca). La densidad específica, con un contenido de humedad de 12% será de 0.35 aproximadamente. Todas las piezas deberán tener similar tipo de veta, jaspe y tono.

Forma y Dimensiones

Tendrán la forma y dimensiones indicadas en los planos y/o metrados.

Consistirá en tablas perfectamente escuadradas y cepilladas de 4" y un espesor de 3/4" con ángulos vivos. Llevará 1/4 de rodón de 1".

Colocación

Su ejecución debe hacerse después de realizado los tarrajeos y los pisos. Los listones para el contrazócalo tendrán la suficiente longitud a fin de cubrir una mayor extensión de los ambientes, no se deberá usar retacería y cuando hubiere necesidad de este, el corte para la unión de dos o más tramos se ejecutará a bisel a 45°.

Los contrazócalos deben dar la vuelta a las esquinas de los vanos y cubrir estos hasta la unión con el marco de la puerta, la madera para estos efectos serán piezas uniformes, rectas y sin alabeos, llevarán una moldura la que debe estar en concordancia con lo diseñado en planos, la moldura es parte integrante del alto de la misma. La fijación al muro se efectuará con clavos de acero sin cabeza y distanciados en 50 cm. Una vez colocado el contrazócalo se colocará un cuarto de rodón entre este y el piso, el que también se fijará con clavos de acero sin cabeza para lograr un buen acabado.

No se aceptará contrazócalos deficientemente ejecutados y que presenten

alabeos en su superficie ni menos deficientemente barnizados.

6.05.03. Contrazócalos de Cemento Pulido

Cemento

Deberá satisfacer las normas NTP para Portland y/o la norma ASTM-150 tipo 1.

Arena Fina

La arena fina que se empleará no deberá ser arcillosa. Será lavada, limpia y bien graduada, clasificada uniformemente desde fina a gruesa. Estará libre de partículas de arcilla, materias orgánicas, salitre y otras sustancias químicas. El contenido máximo de arcilla o impureza será de 5%. Cuando la arena esté seca, pasará la criba N°8; no más de 80% pasará la criba N° 30;

no más de 20% pasará la criba N° 50 y no más de 5% pasará la criba N° 100.

Si se quiere hacer el cribado en una sola malla, toda la arena fina, estando seca, deberá pasar por la malla U.S. Standard N° 8.

Procedimiento de ejecución

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

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

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

A los zócalos de cemento pulido se agregará el cemento puro necesario para que la superficie se presente en forma lisa.

Curado

Después que la capa final haya comenzado a fraguar se retirarán con cuidado las guías de madera y se efectuará un curado con agua pulverizada durante 5 días por lo menos.

También podrá emplearse para el curado un agente curador cuya procedencia

haya sido aprobada, que se deberá aplicar siguiendo las recomendaciones del fabricante.

6.06 ZOCALOS

Las baldosas de mayólica serán de color entero de buena calidad. Las dimensiones serán las que figuran en las especificaciones, el material para su aplicación es mezcla cemento arena en proporción 1:1 o pegamento para mayólica, la fragua se ejecutará preferentemente con porcelana.

La colocación de la mayólica ó cerámica se ejecutará sobre el muro previamente tratado con el tarrajeo primario con mezcla 1:5 el que debe permanecer húmedo. El cerámico y mayólica será humedecida no menos de 24 horas antes del asentado.

Se ejecutará una nivelación a fin de que la altura sea perfecta y constante, la base para el asentado se hará empleando cintas para lograr una superficie plana y vertical.

Se colocarán las mayólicas con una capa de mezcla en la parte posterior previamente remojadas, a fin de que no se formen cangrejas interiores. Las losetas se colocarán en forma de damero y con las juntas de las hiladas verticales y horizontales coincidentes y separadas en una dimensión apropiada con la baldosa.

El supervisor debe aprobar el emplantillado y la dimensión de la junta en cada ambiente.

Para el fraguado de la mayólica se utilizará porcelana, la que se humedecerá y se hará penetrar en la separación de estas por compresión, de tal forma que llene completamente las juntas. Posteriormente se pasará un trapo seco para limpiar la baldosa así como también para igualar el material de fragua (porcelana).

De ser absolutamente necesario el uso de partes de mayólica (cartabones), estos serán cortados a máquina debiendo de presentar un corte nítido, sin despostilladuras, guiñaduras etc.

6.07 REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALERAS

6.07.01 De Cemento Pulido

El paso se hará del mismo material que el piso, y el contrapaso será de cemento

pulido, de acuerdo a lo indicado en los planos.

También se puede colocar una cantonera de aluminio de 2"x 2", si así lo indica en los planos.

06.08 CARPINTERIA DE MADERA

Generalidades

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

Clase de madera

Para la confección de la carpintería de madera (Puertas y Ventanas), y donde corresponda, se usará cedro de buena calidad debiendo cumplir las siguientes especificaciones:

1. La madera será de buena calidad, debiendo presentar fibras rectas u oblicuas con dureza, de suave a media.
2. No tendrá defectos de estructura, madera tensionada, comprimida, nudos grandes, etc.
3. Podrá tener nudos sanos, duros y cerrados no mayores de 30 mm. de diámetro.
4. Debe tener buen comportamiento al secado (Relación Contracción tangencial radial menor de 2.0), sin torcimientos, etc.
5. No se admitirá más de un nudo de 30 mm. de diámetro (o su equivalente en área) por cada medio metro de longitud del elemento, o un número mayor de nudos cuya área total sea mayor que un nudo de 30 mm. de diámetro.
6. La madera debe ser durable, resistente al ataque de hongos e insectos y aceptar fácilmente tratamientos con sustancias químicas a fin de aumentar su duración.
7. Los elementos podrán tener hendiduras superficiales cuya longitud no sea mayor que el ancho de la pieza, exceptuándose las hendiduras propias del secado con las limitaciones antes anotadas.

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

06.08.01 Puertas contraplacadas

Los Tableros para las puertas contraplacadas por dos caras, serán de ½" de espesor embutidos en un cerco de madera de 2"x4". Los marcos serán de 2"x4" con sus respectivos junquillos o tapajuntas de ½". Se emplearan preferentemente cuatro bisagras por hoja, el acabado será con barniz.

Cola

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

Grapas y Tornillos

Las grapas serán de lámina de acero para ser disparadas con pistola especial, los tornillos serán con cabeza en huecos cilíndricos de igual diámetro.

Especificaciones Constructivas

Marcos para Puertas y Ventanas

1. Las superficies de los elementos se entregarán limpias y planas, con uniones ensambladas nítidas y adecuadas.
2. Los astillados de moldurado o cepillados no podrán tener más de 3 mm. de profundidad.
3. Las uniones serán mediante espigas pasantes y demás elementos de sujeción (clavos, tornillos y tarugos).
4. La carpintería deberá ser colocada en blanco, perfectamente pulida y lijada para recibir posteriormente el tratamiento de pintura.
5. Se fijarán a los muros mediante tarugos o tacos.
6. Los marcos de las puertas o ventanas se fijarán a la albañilería por intermedio de clavos a los tacos de madera alquitranada los que deben quedar convenientemente asegurados en el momento de ejecución de los muros.
7. Los marcos que van sobre el concreto sin revestir se fijarán mediante clavos de acero disparados con herramienta especial.
8. La madera empleada deberá ser nueva, de calidad adecuada y sin estar afectada por insectos xilófonos.

06.08.02 Ventanas

Se ejecutarán en cada caso de acuerdo a los planos de arquitectura y a las especificaciones para madera. Se harán con piezas de madera cuidadosamente terminadas, con aristas y ángulos interiores vivos y sin defectos por el maltrato de la madera en el taller y por el cepillado, las uniones serán endentadas y encoladas; no se aceptará el empleo de clavos.

Protección

Los marcos, después de colocados, se protegerán con listones asegurados con clavos pequeños sin remachar, para garantizar que las superficies y sobre todo las aristas, no sufran daños por la ejecución de otros trabajos.

Las hojas de puertas, y rejillas serán objeto de protección y cuidados especiales después de haber sido colocados, para que se encuentren en las mejores condiciones en el momento en que serán pintados o barnizados.

6.09 CERRAJERIA

Generalidades

Se trata del suministro y colocación de los elementos y accesorios integrantes de la carpintería de madera y carpintería metálica, destinada a facilitar el movimiento de las hojas y dar la seguridad conveniente al cierre de ventanas, puertas y elementos similares.

Características

Las cerraduras para puertas exteriores, interiores, Las cerraduras para baños, Accesorios de cierre de puertas de dos hojas, Accesorios de cierre de ventanas, Accesorios de cierre de puertas de cubículos de Baños, Bisagras serán del Tipo que indiquen en las especificaciones técnicas y/o planos respectivos.

Protección del Material

Después de la instalación de las cerraduras y antes de comenzar el trabajo de pintura se procederá a proteger todas las perillas y otros elementos visibles de la cerrajería, mediante cintas adhesivas.

Antes de entregar la obra, se removerán las protecciones de cintas adhesivas y se hará una revisión general del funcionamiento de toda la cerrajería.

El Contratista entregará todas las llaves en un tablero general debidamente

identificadas cada una de ellas con anillos de cartón, y con nombre o número del ambiente al que pertenece.

6.10 VIDRIOS

Generalidades

Los vidrios serán planos, transparentes o polarizados según planos y que no deformen la imagen. El contratista será responsable hasta la entrega total de la obra de todas las roturas de vidrios que pudieran ocasionarse.

Colocación

Para la colocación de vidrios se tomará en cuenta que estos deben ser cortados escasamente con una variación de ± 2.5 mm. Para que puedan entrar en su sitio. Los bordes serán cortados nítidamente y bien perfilados.

- En bastidores de madera se fijarán los junquillos.
- En bastidores de fierro se fijarán con masilla, o silicona

Después de colocado el vidrio y mientras no haya sido entregada la obra se procederá a pintar los vidrios con una lechada de cal para evitar impactos del personal de obra.

A la entrega de la obra, todos los vidrios deben ser lavados debiendo quedar sin manchas.

Repuestos y Limpieza

Los vidrios que presenten roturas, rajaduras, imperfecciones o que hayan sido colocados en forma inadecuada, serán retirados y reemplazados.

Antes de la entrega de la construcción, se efectuará una limpieza de los vidrios quitándoles el polvo, las manchas de cemento, yeso o pintura, terminando la limpieza con alcohol industrial u otro producto apropiado para este trabajo.

6.11 PINTURAS

Generalidades

La pintura es el producto formado por uno o varios pigmentos con o sin carga y otros aditivos dispersos homogéneamente, los que se convierten en una película sólida después de su aplicación en capas delgadas y que cumple con

una función de objetivos múltiples. Es un medio de protección contra los agentes destructivos del clima y el tiempo; un medio de higiene que permite lograr superficies lisas, limpias y luminosas, de propiedades asépticas, un medio de ornato de primera importancia y un medio de señalización e identificación de las cosas y servicios.

Requisitos para Pinturas

1. La pintura no deberá presentar un asentamiento excesivo en su recipiente abierto, y deberá ser fácilmente redispersada con una paleta hasta alcanzar un estado suave y homogéneo.

La pintura no deber mostrar engrumecimiento, conglutimiento ni separación del color, y deberá estar exenta de terrones y natas

2. La pintura al ser aplicada deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer cualidades de enrasamiento y no mostrar tendencias al escurrimiento o correrse al ser aplicada en las superficies verticales y lisas.

3. La pintura no deberá formar nata, en el envase tapado en los períodos de interrupción de la faena de pintado.

4. La pintura deberá secar dejando un acabado liso y uniforme, exento de asperezas, granos angulosos, partes disparejas y otras imperfecciones de la superficie.

Los colores serán determinados por el cuadro de acabados o cuadro de colores, o en su defecto por el Ingeniero ó Arquitecto encargado de la supervisión de la obra.

Preparación de la Superficie

De manera general, todas las superficies por pintar deberán estar bien secas y limpias al momento de recibir la pintura. Los muros serán resanados hasta conseguir una superficie uniforme, libre de partículas extrañas y grasas.

Los elementos de madera se limpiarán bien, removiéndose todo material o polvo adherido; luego se procederá al mancillado y lijado, en caso necesario.

Los elementos de carpintería metálica, deberán estar exentos de grasa, óxidos y escamas de laminación, debiendo ser lijados prolijamente antes de la aplicación de la pintura anticorrosiva.

Preparación de las Superficies en carpintería de madera

Las piezas de carpintería deberán de haber sido hechas con madera cepillada, lijada que presente una superficie tersa, lisa sin asperezas y libre de toda imperfección.

Procedimiento de ejecución

Se masillarán cuidadosamente las imperfecciones de la madera, las uniones y encuentros y se lijarán con lija de grano decreciente a fino, de acuerdo con la aspereza que presente la madera.

El barniz o esmalte a emplear deberá llegar a la obra en sus envases originales, cerrados y se empleará de acuerdo con las especificaciones de su fabricante.

El barniz o esmalte se aplicará en dos manos como mínimo la segunda después de que haya secado la primera.

6.12 APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

Generalidades

Los aparatos serán de buena calidad. En ningún caso se admitirá defectos de fabricación o diseño que perjudiquen las características funcionales del aparato.

Los aparatos deberán ser capaces de recibir los líquidos y contenerlos sin derrames ni salpicaduras y hacer circular los desechos silenciosamente sin atoros.

Las uniones y/o tapones deberán ser herméticos, no permitiéndose goteos o flujos lentos que no puedan ser registrados por los medidores.

Asimismo deberán poseer dispositivos adecuados para su fijación. El contratista propondrá por escrito adjuntando el correspondiente catálogo, la marca de los aparatos, el tipo y en forma especial en lo que concierne a la grifería que se propone instalar, el que debe contar con la aceptación del Propietario. Para su instalación. Una vez instalados los aparatos se procederá a efectuar la prueba de buen funcionamiento de cada uno de ellos.

- Inodoro

Descripción: Inodoro de tanque bajo con borde de limpieza y funcionamiento de doble acción sifónica con descarga al piso. Deberá tener orificios para montaje de asiento.

Color: Serán blancos o de color según se especifique en el proyecto.

Características: Deberá presentar las características generales contenidas en las

generalidades de la presente especificación.

Todas las partes metálicas visibles serán con acabado cromado.

Sujeción: Anclado al piso mediante pernos de fijación con capuchones tapa pernos.

Accesorios: Batería interna de plástico o de bronce. Tubo de abasto de 5/8".

Colocación: Se colocarán en todos los baños en la ubicación indicada en los planos.

- Lavadero

Descripción: Será de acero inoxidable de una poza y escurridor, con grifería tipo cuello de ganso, cromada, batería interna de plástico, tubo de abasto de 5/8".

- Lavatorio

Descripción: Lavatorio de pared con poza rectangular, borde contra salpicaduras, rebose oculto, dos depresiones para jabón y tres perforaciones para montaje de grifería.

Color: Serán blancos o de color según se especifique en el proyecto.

Características: Deberá presentar las características generales contenidas en generalidades de la presente especificación.

Todas las partes metálicas visibles tendrán acabado cromado.

Sujeción: Sujetado a la pared con escuadras y parantes cromados.

Accesorios:

- Grifería cromada de una salida.
- Tubo de abasto con escudo y válvulas de interrupción.
- Desagüe abierto con colador y chicote de 1 1/2" de diámetro exterior.
- Trampa "p" cromada de 1 1/4" del tipo desarmable con rosca, escudo a la pared.

Colocación: Se colocarán en todos los baños en la ubicación indicada en los planos.

Color: Serán blancos, según se especifique en el proyecto.

Características: Deberán presentar las características generales contenidas en la presente especificación.

Sujeción: Empotrada en el muro.

Colocación: Se colocarán en todas las duchas en la ubicación que se indica en

los planos de manera tal que el borde inferior esté a 90 cm. sobre N.P.T. En general deberá hacerse coincidir la ubicación de las jaboneras con las hiladas horizontales y verticales del zócalo de mayólica.

Fragua: Después de 72 horas de haber colocado los accesorios se graduarán las juntas con el mismo material y color empleado en el zócalo de mayólica.

Limpieza: Antes de la entrega del edificio se efectuará una limpieza completa haciendo uso de un trapo suave.

Instalación

Se colocarán aparatos sanitarios en ambientes indicados en los planos. Una vez realizada la instalación se le revisará totalmente tratando de ubicar pérdidas de agua o atoros.

La estanqueidad de los diversos elementos y la existencia de flujos lentos pueden determinarse con la ayuda de colorantes. La responsabilidad de la instalación será del Contratista también lo será de toda pérdida o rotura de aparato hasta la entrega de la obra.

Se asegurará los aparatos a los pisos o albañilería de acuerdo a los dispositivos y soportes que hayan sido previstos, convenientemente conectados a las salidas de agua y desagüe.

Inspección y Pruebas

Todos los aparatos sanitarios deberán ser inspeccionados antes de su colocación teniendo en cuenta todo lo determinado en el punto de generalidades.

Una vez instalados se efectuarán las pruebas de su funcionamiento, siendo en cada caso la receptividad del agua, sistema de lavado y evacuación, funcionalidad de las trampas y posible fuga de agua tanto en muros, losas, pisos, etc. las que deben de ser corregidas inmediatamente y a entera satisfacción del Inspector de la Obra.

Los aparatos permanecerán en condiciones de ser usados en cualquier momento pero con las seguridades correspondientes en los baños e instalaciones para evitar sea estropeados o retiradas por manos extrañas.

CAPITULO VII: INSTALACIONES SANITARIAS DE DESAGÜE Y VENTILACION

Generalidades

Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá someter a consideración de la Supervisión una muestra de cada material por emplear a fin de obtener la conformidad y aprobación.

De los Materiales

Los materiales a usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional e internacional.

Los materiales deben ser guardados en la obra en forma adecuada siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante y las recomendaciones dictadas por los manuales de instalaciones. Si por no estar almacenados como es debido, ocasionan daños a personas o equipos, éstos deben ser reparados por el Contratista, sin costo alguno para el Propietario.

De la Ejecución

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el Proyecto original, será motivo de consulta y aprobación del Propietario.

El Contratista para la ejecución del trabajo de instalaciones sanitarias, a fin de evitar posibles interferencias durante la ejecución de la obra, deberá chequear el Proyecto con los correspondientes a:

- Arquitectura
- Estructuras
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas

La existencia de interferencias, deberá comunicarse por escrito. Para determinar la ubicación exacta de salidas, se deben tomar medidas en la obra, pues la que aparecen en los planos son aproximadas, por exigirlo así, la facilidad de lectura de estos.

Cualquier detalle que aparezca en los planos en forma esquemática y cuya posición no estaría definida, será motivo de consulta para su ubicación final.

Tuberías de P.V.C. para desagüe

Las tuberías para desagüe y ventilación correspondientes a estas especificaciones será de cloruro polivinilo rígido de media presión especial para desagüe y fabricadas de acuerdo con las normas ITINTEC-399-007/75.

La tubería de P.V.C. (S.A.L.) deberá soportar una presión hidrostática instantánea de 10 Kg./cm². a una temperatura de 20° C.

Puntos de Desagüe

Se denomina punto de desagüe a la instalación de tuberías y accesorios (tees, codos, yees, reducciones, etc.), a partir de la salida de c/u de los aparatos hasta la montante o ramal tróncal según sea el caso incluyendo el ramal de ventilación, los registros y sumideros.

- Accesorios

Los accesorios (tees, codos, reducciones, etc.) serán fabricados de una sola pieza y no deben tener defectos en su estructura, deberán presentar una superficie lisa.

- Uniones

Las uniones para este tipo de tubería serán del llamado espiga campana con un vehículo cementante previamente aprobado y garantizado.

Instalaciones de Red Desagüe

Para proceder a la instalación de la tubería se tendrá en consideración que no presenten abolladuras, rajaduras, debe estar exenta de materias extrañas en su interior, no se permite la formación de campaña espigas por medio del calentamiento del material.

- Pendientes

Para que las aguas servidas puedan discurrir por las tuberías y accesorios es necesario darles cierta inclinación, hasta el colector general. Las pendientes están dadas en porcentaje las que de no figurar en los planos se deben optar las siguientes:

| | | |
|--------------------------------|-----|---|
| Para tubería de 2" de diámetro | 2.0 | % |
| Para tubería de 3" de diámetro | 1.5 | % |
| Para tubería de 4" de diámetro | 1.0 | % |

- Instalación bajo Tierra y en los pisos

La tubería de P.V.C. para desagüe debe ir instalada sobre un solado de concreto en proporción 1:12 cemento hormigón; con un espesor de 10 cms. y un ancho conveniente, no menos de 20 cm. Todo esto sobre el terreno convenientemente compactado, el relleno debe ejecutarse con tierra libre de piedras y por capas de 20 cm. regada y compactada.

El tipo de tuberías para las redes exteriores donde no se indique en los planos, la instalación será con tubería de concreto simple normalizado, con uniones espiga campana como vehículo de unión, estopa alquitranada de fibra larga y mezcla cemento arena en proporción de 1:12 sobre terreno convenientemente apisonado. Las uniones deben ser impermeables.

- Instalación en Muros

En la construcción de muros debe dejarse canaletas de acuerdo con el diámetro de la tubería con +- 1 ó 2 cm. de sobre ancho posteriormente a la instalación y probado de la tubería se rellenará con concreto el espacio correspondiente, quedando la tubería completamente empotrada. No está permitido ejecutar el picado del muro para empotrar la tubería.

- Salidas en Pisos

Las salidas o derivaciones para el servicio de los diferentes aparatos, están sujetos a determinadas dimensiones las que se indican, si en los planos no figuran otras dimensiones.

| | |
|-----------|-------------------------|
| Lavatorio | 0.55 S.N.P.T. |
| Inodoro | 0.30 del muro terminado |
| Lavadero | 0.50 S.N.P.T. |

Todas las salidas deben ser convenientemente tapadas mediante tapones cónicos de madera de acuerdo con el diámetro de la tubería.

Otros Accesorios

- Registros

Necesariamente tiene que ser de bronce con tapa roscada y con ranura para ser removida con desarmador.

Se engrasará la rosca antes de proceder a su instalación y esta debe quedar a ras del piso en los lugares indicados en los planos.

En caso de que la tubería esté diseñada para ir colgada los registros tendrán la cabeza en forma de dado para ser accionada con llave.

- Sumideros

La colocación de este accesorio que será de bronce, con rejilla removible se instalará a la red mediante trampa "P" y en el encuentro de las gradientes asignadas al piso.

- Ventilación

La tubería para el sistema de ventilación debe ser de P.V.C. con diámetro no inferior a 2" el que debe terminar a 30 cm. S.N.T.T. y en un sombrero del mismo material.

Cajas de Registro

Las cajas de registro en la instalación sanitaria se construirán en los lugares indicados en los planos y pueden ser de .20x.40 (8"x16") para profundidades hasta de 0.80m., de .25x.50 (10"x20") para profundidades hasta de 1.00m. y de .30 x .60 (12" x 24") para profundidades hasta 1.20 m., y estará de acuerdo con la longitud del lote, cuyas aguas hay que evacuar; la pendiente de la tubería debe estar concordante, con la pendiente de la red general de desagüe, salvo indicación especial en planos.

Prueba de la Tubería

Toda la instalación del sistema de desagüe debe ser probada para constatar que ha sido ejecutada a entera satisfacción. Las pruebas pueden ser parciales pero siempre habrá una prueba general.

Una vez ejecutada la instalación de la tubería de desagüe se procederá a taponar las salidas, se llenará con agua debiendo permanecer por un lapso de 24 horas sin que en este tiempo se note descenso en el punto más alto. Se procederá a reparar las fugas y se reiniciará nuevamente la prueba hasta que quede todo en perfecto estado, recién después de esta prueba se pueden cubrir la tubería.

CAPITULO VIII: INSTALACIONES DE AGUA FRIA

Generalidades

Antes de la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá someter a consideración de la Supervisión una muestra de cada material por emplear a fin de obtener la conformidad y aprobación.

De los Materiales

Los materiales a usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional e internacional.

Los materiales deben ser guardados en la obra en forma adecuada siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante y las recomendaciones dictadas por los manuales de instalaciones. Si por no estar almacenados como es debido, ocasionan daños a personas o equipos, éstos deben ser reparados por el Contratista, sin costo alguno para el Propietario.

De la Ejecución

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra que obligue a modificar el Proyecto original, será motivo de consulta y aprobación del Propietario.

El Contratista para la ejecución del trabajo de instalaciones sanitarias, a fin de evitar posibles interferencias durante la ejecución de la obra, deberá chequear el Proyecto con los correspondientes a:

- Arquitectura
- Estructuras
- Instalaciones Sanitarias
- Instalaciones Eléctricas

La existencia de interferencias, deberá comunicarse por escrito. Para determinar la ubicación exacta de salidas, se deben tomar medidas en la obra, pues la que aparecen en los planos son aproximadas, por exigirlo así, la facilidad de lectura de estos.

Cualquier detalle que aparezca en los planos en forma esquemática y cuya posición no estaría definida, será motivo de consulta para su ubicación final.

Tuberías de P.V.C. agua

Las tuberías para agua potable correspondientes a estas especificaciones serán

de policloruro de vinilo rígido; para una presión mínima de trabajo de 10 Kg./cm². a 20° C, con uniones de rosca fabricadas de acuerdo a las normas de ITINTEC - 399-001/67 - 399-002-75 - 399-019.

Punto de Agua

Determinase así la instalación de la tubería con sus accesorios (tees, llaves, codos, etc.) desde la salida para los aparatos hasta su encuentro con la tubería de alimentación principal o ramal de alimentación secundario según sea el caso.

Accesorios

Los accesorios para esta clase de tuberías serán de P.V.C. confeccionados de una sola pieza y de acuerdo a las mismas normas. Sus superficies serán lisas.

Uniones Universales

Serán fabricados con fierro galvanizado del tipo de asiento cónico de bronce, su instalación se hará aún cuando en los planos no esté especificado en los siguientes lugares:

- a) Junto a las válvulas, una a cada lado
- b) En las instalaciones visibles, sean estas en las entradas o salidas de tanques, calentadores eléctricos, equipo de bombeo, etc.

Válvulas

Las válvulas de interrupción serán de fierro galvanizado del tipo de compuerta para una presión de trabajo de 150 Lbs/pulg²., con uniones roscadas, con marca de fábrica y presión estampadas en bajo o alto relieve en el cuerpo de la válvula. Serán de calidad similar a la Crane ó F.L.

Las válvulas de retención se regirán por lo especificado en las válvulas de compuerta.

Válvulas flotadoras serán de bronce, uniones roscadas de trabajo regulable con varillas de bronce y flotadores de cobre ó espuma plástica.

Uniones Simples

Las roscas que tengan que efectuarse en la tubería durante su instalación se efectuarán con terraja y con una longitud de rosca de acuerdo a lo indicado en el presente cuadro:

| Diámetro | Largo Util mm. | Diámetro | Largo Util mm. |
|----------|-------------------|----------|-------------------|
| 1/4" | 10.2 | 1 .1/4" | 18.0 |
| 3/8" | 10.4 | 1 .1/2" | 18.4 |
| 1/2" | 13.6 | 2" | 19.2 |
| 3/4" | 13.9 | 2.1/2" | 28.9 |
| 1" | 17.3 | 3" | 30.5 |

La unión o impermeabilización de este tipo de tuberías será utilizando pegamento especial, debidamente garantizado por su fabricante. No está permitido el uso de pinturas, ni pabulo con pintura no se permitirá el uso de la tubería retirada al constatarse que en las uniones se usó pintura.

Instalaciones

En Terreno

Para este caso se ejecutará una zanja de 0.20 mt. de profundidad, cuyo fondo se compactara previamente el que **no debe contener** piedras con cantos vivos.

En el Piso

La tubería debe ir dentro del falso piso de concreto en las edificaciones de un piso ó en las losas, en los pisos superiores.

En el Muro

Para su instalación en muros se efectuará una canaleta de profundidad adecuadas al diámetro de la tubería, teniendo cuidado que en el tarrajeo quede la tubería convenientemente oculta. En las instalaciones se tomarán en cuenta la colocación de los elementos empotrados, sean estas papeleras, jaboneras, etc., a fin de no efectuar quiebres innecesarios en la tubería.

La tubería debe estar separada de la correspondiente al agua caliente a una distancia de 20 cm.

Manguitos

Cuando haya la necesidad de que la tubería atraviese vigas de concreto o placas se deberá usar manguitos de PVC ó Asbesto cemento según se indica:

| Diámetro de la tubería | Diámetro del Manguito |
|------------------------|-----------------------|
| ½" | Camiseta de 1" |
| ¾" | " 1 ½" |
| 1" | " 2" |
| 1 ¼" | " 2" |
| 1 ½" | " 3" |
| 2" | " 3" |
| 2 ½" | " 4" |

Tapones

Desde el inicio de la obra debe proveerse de tapones roscados en cantidad suficiente, estando prohibida la fabricación de tapones con trozos de madera o con papel prensado.

Derivaciones

Las derivaciones para los aparatos que va a abastecer siempre y cuando en los planos no esté determinada, será la siguiente

| | |
|---------------------------|---------------|
| Para inodoros tanque bajo | 0.20 S.N.P.T. |
| Lavatorio | 0.55 S.N.P.T. |
| Lavadero | 1.20 S.N.P.T. |
| Urinario | 1.20 S.N.P.T. |

Cajas para Válvulas

Las cajas en el piso que alojen a las válvulas serán hechas con albañilería de ladrillo con marco y tapa de fierro fundido, las que van en los muros serán de madera con tapa del mismo material convenientemente cepilladas y pintadas. Las dimensiones se especifican en los planos.

Pruebas

En las instalaciones de tuberías de P.V.C. se deben efectuar las pruebas correspondientes para comprobar que éstas han sido efectuadas a entera satisfacción.

La prueba consiste en primera instancia, poner tapones en todas las salidas,

ejecutar la conexión en una de las salidas a una bomba manual, la que debe de estar provista con un manómetro que registre la presión en libras, llenar la tubería con agua hasta que el manómetro acuse una presión de trabajo de 100 Lbs/pulg²., mantener esta presión hasta por lo menos 15 minutos sin que se note descenso de esta; de presentar descenso se procederá a inspeccionar minuciosamente el tramo probado procediendo a reparar los lugares en los que se presenten fugas y nuevamente se volverá a probar hasta conseguir que la presión sea constante. Las pruebas pueden ser parciales pero siempre habrá una prueba general.

La prueba de los aparatos sanitarios se ejecutará por unidades en forma independiente y debe constatar su buen funcionamiento.

Desinfección

Todo el sistema de las tuberías así como las conexiones hasta los aparatos deben ser desinfectados después de probadas y protegidas las tuberías de agua.

Se lavará con agua potable y se desaguará totalmente previamente a la colocación de tapones en cada una de las salidas.

Los agentes desinfectantes pueden ser cloro líquido, hipoclorito de calcio ó cloro disuelto en agua.

El sistema se procederá a llenar con una solución preparada en proporción de 50 partes por millón de cloro activo, se dejará reposar durante 24 horas al cabo de las cuales se tomará muestras para su análisis los que deben arrojar un residuo de 5 partes por millón; en caso contrario se volverá a ejecutar la prueba, una vez que ha obtenido este valor se lavará el sistema hasta eliminar el agente desinfectante.

Los empalmes de la tubería a los accesorios serán a presión, no se permite hacer rosca a los tubos, se deben de utilizar transiciones presión rosca o bushings se usará pegamento especial para este tipo de tuberías. Se tiene que usar válvulas de presión y temperatura instalándose a la salida del calentador con descarga a la red de desagües.

CAPITULO IX: INSTALACIONES ELECTRICAS

Generalidades

Los materiales equipo serán de óptima calidad, en su clase, especie y tipo y en su ejecución se pondrá el máximo de eficiencia.

Códigos y Reglamentos

El contratista se someterá en todos los trabajos a ejecutarse a lo determinado por el Código Nacional de Electricidad (Perú), National Electric Code (USA) y a las Normas del Reglamento Nacional de Construcciones

Los materiales, forma de instalación, se hallen ó no específicamente mencionados en los planos ó en estas especificaciones deben satisfacer los requisitos de los códigos o reglamentos ya mencionados, así como a las ordenanzas municipales y a lo determinado por los concesionarios de los servicios de luz y fuerza y/o instalación del servicio telefónico.

Si el Contratista al llevar a cabo el estudio tanto de los planos como de las especificaciones encontrase que los trabajos materiales y/o equipos indicados no son los adecuados ó son inaceptables de acuerdo con los códigos, normas, ordenanzas ó lo determinado por los concesionarios, deberá dar aviso por escrito oportunamente al Propietario, para que tome las medidas que el caso requiera para la buena ejecución de los trabajos encargados.

En caso de no hacerlo se tiene por entendido que las eventuales infracciones u omisiones en que incurra serán de su exclusiva responsabilidad tanto profesional y en cuanto al costo que le demande la rectificación de la obra ejecutada.

Materiales y Equipos

Tuberías

Serán de Policloruro de Vinilo PVC. La tubería será de 3Ml. de largo, con ensanchamiento tipo campana en un extremo y espiga recta en el otro. De sección circular y paredes lisas.

Todas serán de clase pesada PVC-CP clasificadas de acuerdo a su diámetro nominal.

Deben ser resistentes a la humedad y a los ambientes químicos, retardantes de la llama, resistentes al impacto, al aplastamiento y a las deformaciones

provocadas por el calor en condiciones normales de servicio y además resistentes a las bajas temperaturas.

Tendrán los siguientes accesorios fabricados del mismo material que los tubos.

a) Curva de 90° con campana de un extremo y espiga en el otro, radios normalizados. Conexión con pegamento.

b) Conexión a caja. Tramo de tubo con bordes ensanchados en un extremo y espiga recta en el otro. Pasa conexión de tubo con campana o en una combinación con una unión.

c) Unión tubo a tubo. Con campana a cada extremo para conexión con pegamento.

d) Pegamento. A base de PVC, deberá ser especialmente para unir tuberías y accesorios de PVC. Se usara el pegamento del mismo fabricante de los tubos.

Conductores

Conductor con Aislamiento tipo TW-600v

Conductor de cobre temple suave.

Sólido hasta 10mm² (8AWG) y cableado para calibres mayores.

Aislamiento de cloruro de Polivinilo PVC Norma VDE 0250. Debe resistir la humedad y no propagar la llama.

Se usarán colores para diferenciar las fases y el color blanco, se usará exclusivamente para conductores de tierra.

Tensión de operación 600v.

Temperatura de operación 60c.

Para instalarse en ductos.

Cajas

- Cajas Estándares

Serán de fierro galvanizado (denominación pesado) con orejas de fijación formando una sola pieza en el cuerpo de la caja.

Espesor del metal 1.59mm. (15 MSG)

Deberán ser resistentes a la corrosión.

Tendrán huecos ciegos K.O. para la entrada de tuberías.

Serán de las siguientes dimensiones:

1. Octogonales, de 100x55 mm. (4"X2 1/8") con huecos ciegos de 22 mm. de diámetro.
 2. Rectangulares, de 100x55x50 mm. (4"X2 1/8"x1 7/8") con huecos ciegos de 22 mm. de diámetro.
 3. Cuadradas, de 100x55 mm. (4"X2 1/8") con huecos ciegos de 22 mm. Y 28mm. de diámetro (con tapa de 1.59 mm. de espesor y pernos)
- **Cajas Especiales**
Serán de Fo Go de 1.59 mm. de espesor (16 MSG) con tapa del mismo material y espesor con un mínimo de 4 pernos.

Interruptores de Control de Alumbrado

Para instalaciones empotradas en cajas rectangulares. Para uso general en corriente alterna. Mecanismo interruptor tipo balancín encerrado en cubierta fenólica compacta tipo "dado" con terminales para la conexión de conductores por medio de tornillo. Los dados se sujetaran a una base de montaje metálica a prueba de corrosión.

A su vez la base se sujetara a la caja rectangular mediante tornillo, la placa será de aluminio anodizado. Los dados se combinarán para formar interruptores de una o dos secciones.

La capacidad mínima será de 10A - 220V - 60 cps.

Referencia = TICINO - MAGIC

Tomacorrientes

De uso general con toma de tierra para instalación empotrada en caja rectangular. Serán dobles (conformación dúplex), dos tomas de fases planas y una toma de tierra redonda (disposición NEMA 5 -ISR). Los contactos internos estarán armados en una base moldeada con material termoestable que provea un soporte rígido a las partes conductoras. La superficie frontal debe ser de un material de alta resistencia a los arcos eléctricos.

Cada toma de fases tendrá tres lengüetas, una para contacto y otras dos que harán presión y limpieza al ingresar la espiga plana.

La toma de tierra tendrá doble lengüeta: de contacto y limpieza.

Las conexiones se harán con tornillos que ofrezcan un alumbrado fácil firme y

amplio. Las uniones tendrán un soporte metálico con tornillo para fijar a la caja rectangular.

Capacidad mínima 10A-220V AC.

Referencias: artículos 5262 de EAGLE, LEVITON O GENERAL ELECTRIC.

Interruptor - fusible

Empotrado en caja según el fabricante. Base de porcelana conteniendo los contactos, el interruptor tipo balancín y las borneras para entrada y salida de alimentadores y fusibles. Cuerpo en caja plástica moldeada termoestable y robusta mecánicamente. Tendrá manija de accionamiento marcado claramente ON - OFF. Serán monofásicos y trifásicos de capacidad 30A pero con fusibles de 15A tipo alambre.

Referencia: artículo 642 de TICINO con caja especial de plástico pesado.

Tableros de distribución con interruptores termomagnéticos

Estarán formados por gabinetes e interruptores:

- Gabinete

Comprende: caja, marco y puerta, barras y accesorios.

a) Caja: será para empotrar en la pared, construida de fierro galvanizado de 1.5 mm. de espesor. Deberán tener huecos ciegos de diámetros estándar. Las dimensiones de las cajas serán las recomendadas por los fabricantes.

Deberán tener el espacio necesario a los 4 costados para poder hacer todo el alambrado en ángulo recto.

b) Marco y Puerta: serán construidos del mismo material que la caja, debiendo estar empernada a la misma. El marco llevará una plancha que cubra los interruptores.

La parte exterior visible de los tableros se pintara de color gris martillado al esmalte (dos manos).

En la puerta, en el frente visible se deberá grabar en relieve la denominación del tablero. Ejemplo: TA-1.

La puerta será de una sola hoja y llevara cerradura similar a "Yale" con dos llaves.

En la pared interna de la puerta llevara un portatarjetas con soportes metálicas

en forma de "U".

c) Barras y Accesorios: las barras se instalarán aisladas de todo el gabinete, de tal forma de cumplir exactamente con las especificaciones de "Tableros de Frente Muerto" capacidad mínima 200A.

Estarán dotados de barra especial de cobre para conectar las líneas de tierra de todos los circuitos; la misma que será por medio de tornillos y arandelas de cobre, debiendo preverse uno final para la conexión de la toma de tierra. Deberán tener un mínimo de 8 bornes para conexión a tierra.

La barra de tierra se colocará en la parte inferior e irá soldada o empernada a la caja metálica. Dimensiones mínimas 0.20x0.015x0.005 m.

- Interruptores

Serán del tipo automático termo magnético e intercambiable, de tal forma que los interruptores puedan ser removidos sin tocar los adyacentes.

El alambrado de los interruptores debe ser hecho por medio de terminales de tornillo con contactos de presión.

Los interruptores deben llevar claramente marcadas las palabras: desconectado (OFF) y conectado (ON). Protección contra sobrecarga por medio de placa bimetálica.

La conexión de los interruptores a las barras, serán mediante platinas de cobre con pernos. No se aceptarán interruptores enchufables.

Serán monofásicos y trifásicos, para 220V-60 cps de los rangos de 15, 20, 30, 50, 60Amp. con capacidad de ruptura 10,000 A RMS asimétrica a 220v.

Deben ser operables a mano (trabajo normal) y disparado automáticamente cuando ocurren sobrecargas o cortocircuitos.

Cada interruptor debe tener un mecanismo de desconexión de manera que si ocurre una sobre carga o cortocircuito en los conductores, desconecte automáticamente los 2 ó 3 polos del interruptor.

Los datos de capacidad de ruptura y tensiones nominales deberán estar grabados de fábrica en el interruptor de modo que no haya lugar a dudas sobre esta característica.

Los Interruptores generales se colocarán en la parte superior.

Capacidad de cortocircuito 10KA 220V.

CAPITULO X. COSTOS

Generalidades

Comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para obtener los precios reales que involucran para ejecutar la Obra.

10.1 COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA Y ALBAÑILERÍA CONFINADA

Delimitación

Se tomará como modelo un edificio multifamiliar típico del Proyecto Residencial: "El Parque de Santa María", ubicado en la calle Pachacútec Mz. "F" de la Urbanización Santa María en el distrito y provincia de Trujillo, departamento de La Libertad dicho edificio cumple con los requisitos arquitectónicos reglamentarios, presentando las siguientes características: cuatro (04) niveles, dos (02) departamentos por nivel, con un área construida de aproximadamente 160m² por nivel, con 75 m² por departamento. Cada departamento cuenta con una sala - comedor, una (01) cocina - lavandería tres (03) dormitorios, un (01) hall, un (01) baño completo en el dormitorio principal y un (01) baño completo para visitas.

Se llevará a cabo la elaboración de los Presupuestos de Obra para los Sistemas de Muros de Ductilidad y de Albañilería Confinada respectivamente, para ello sólo se analizarán las partidas de Estructuras y parte de las partidas de Arquitectura, es decir, a nivel de casco estructural, tarrajeado o solaqueado. No se incluyen instalaciones sanitarias, eléctricas, escaleras, cisterna, tanque elevado, pintura, carpintería de madera, vidrios, cerrajería, etc., ya que representan costos fijos e igual proceso constructivo en ambos casos, por lo que su incidencia es mínima en los resultados finales de la comparación.

10.01.01 SISTEMA DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

1.0 DEFINICIÓN DEL SISTEMA

Es un sistema estructural donde la resistencia ante cargas sísmicas y cargas de gravedad, en las dos direcciones, está dada por muros de concreto armado que no

pueden desarrollar desplazamientos inelásticos importantes. Los muros son de espesores reducidos, se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola hilera. Los sistemas de piso son losas macizas o aligeradas que cumplen la función de diafragma rígido.

2.0 IMPORTANCIA DEL SISTEMA

El sistema de Muros de Ductilidad Limitada en la actualidad está siendo muy utilizado en el Perú, debido a la facilidad que la industrialización ha traído para este sistema, mediante el uso de encofrados metálicos estructurales y el uso de concreto premezclado, haciendo más ágil y económico el proceso constructivo de las obras.

La importancia estructural de este sistema radica en el uso de muros de concreto, lo cual nos asegura que no se produzcan cambios bruscos de las propiedades resistentes y principalmente de las rigideces.

3.0 ANÁLISIS ECONÓMICO

3.1.- METRADO DE PARTIDAS

Se determinaron las partidas necesarias para la construcción de la edificación y respetando los lineamientos del Reglamento de Metrados para Obras de Edificación.

METRADO DE ESTRUCTURA

| Ítem | Descripción | Unid. | Total |
|---------------------------------------|---|-------|--------|
| ESTRUCTURAS | | | |
| 01.00.00 OBRAS PROVISIONALES | | | |
| 01.01.00 | Almacén y Caseta de guardiana | Glb | 1,00 |
| 01.02.00 | Cartel de obra | Pza. | 1,00 |
| 02.00.00 TRABAJOS PRELIMINARES | | | |
| 02.01.00 | Movilización y desmovilización de equipos | Glb | 1,00 |
| 02.02.00 | Trazo, nivelación y replanteo preliminar s/equipo | m2 | 179.51 |
| 03.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | |
| 03.01.00 | Exc. Mec. de material suelto H= 0,70 mt c/ cargador | m3 | 125,66 |
| 03.02.00 | Relleno masivo de Hormigón c/moton. y rodillo | m2 | 359,03 |
| 03.03.00 | Relleno masivo de Afirmado c/moton. y rodillo | m2 | 179,51 |

| | | | |
|-----------------|---|-----|---------|
| 03.04.00 | Trazo, nivelación y replanteo preliminar c/equipo | m2 | 179,51 |
| 03.05.00 | Excavación de zanjas H = 0.70 m | m3 | 15,55 |
| 03.06.00 | Elim. mat. carg. 125HP c/volquete 6m3, D = 5 Km. | m3 | 134,05 |
| 04.00.00 | CONCRETO ARMADO | | |
| 04.01.00 | Platea de Cimentación | | |
| 04.01.01 | Concreto premezclado f'c = 175 kg/cm2 | m3 | 58,67 |
| 04.01.02 | Encofrado y desencofrado de bordes de cimentación | m2 | 16,51 |
| 04.01.03 | Acero Fy = 4200 kg/cm2 | Kg. | 4680,68 |
| 04.02.00 | Muros de ductilidad limitada | | |
| 04.02.01 | Concreto premezclado f'c = 175 kg/cm2 | m3 | 101,57 |
| 04.02.02 | Encofrado y desencofrado de muros | m2 | 2027,59 |
| 04.02.03 | Acero Fy=4200 kg/cm2 | Kg. | 7914,94 |
| 04.03.00 | Losas Macizas | | |
| 04.03.01 | Concreto premezclado f'c.= 175 kg/cm2 | m3 | 96,10 |
| 04.03.02 | Encofrado y desencofrado de Losas | m2 | 611,08 |
| 04.03.03 | Acero Fy=4200 kg/cm2 | Kg. | 7607,67 |

METRADO DE ARQUITECTURA

| Ítem | Descripción | Unid. | Total |
|-----------------|--|-------|---------|
| | ARQUITECTURA | | |
| 06.00.00 | REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS | | |
| 06.01.00 | Solaqueo de muros en interiores | m2 | 1462,15 |
| 06.02.00 | Solaqueo de muros en exteriores | m2 | 185,16 |
| 06.03.00 | Solaqueo de Cielo raso | m2 | 611,08 |
| 06.05.00 | Tarrajeo de muros en interiores | m2 | 94,50 |
| 06.06.00 | Tarrajeo de muros en exteriores | m2 | 81,60 |
| 06.07.00 | Vestidura de derrames en puertas, ventanas y vanos | ml | 253,51 |
| 07.00.00 | PISOS Y PAVIMENTOS | | |
| 07.01.00 | Contrapiso de 25mm | m2 | 606,39 |

3.02 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Cabe indicar que para obtener precios actualizados se realizó una revisión de costos de revistas difundidas en el medio.

Los Costos Generales y utilidades se consideraron como porcentaje del monto de Costo Directo de la Obra.

3.03 PRESUPUESTO DE OBRA

Se realizaron los Presupuestos para las partidas de Estructuras y de Arquitectura respectivamente. Nótese que sólo esta presupuestada la estructura (casco) puesto que las instalaciones sanitarias, eléctricas y acabados no inciden en el análisis comparativo final de los Sistemas Constructivos investigados.

PRESUPUESTO DE OBRA

| Item | Descripción | Unidad | Metrado | Precio | Parcial | Total |
|--------------------|-----------------------------------|--------|---------|--------|---------|------------------|
| ESTRUCTURAS | | | | | | |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES | | | | | 2,700.00 |
| | Almacén y Caseta de guardianía | | | | | |
| 01.01.00 | 3*6m | Glb | 1.00 | 900 | 900 | |
| 01.02.00 | Cartel de Obra de 7.2m x 3.6m | Pza | 1.00 | 1800 | 1800 | |
| 02.00.00 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | 1,902.10 |
| | Movilización y desmovilización de | | | | | |
| 02.01.00 | equipos | Glb | 1.00 | 1500 | 1500 | |
| | Trazo, nivelación y replanteo | | | | | |
| 02.02.00 | preliminar s/equipo | m2 | 179.51 | 2.24 | 402.102 | |
| 03.00.00 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | 11,041.25 |
| | Exc. Mec. de material suelto H= | | | | | |
| 03.01.00 | 0,70 mt c/ cargador | m3 | 125.66 | 6.48 | 814.277 | |
| | Relleno masivo de Hormigón | | | | | |
| 03.02.00 | c/moton. y rodillo | m2 | 359.03 | 8.05 | 2890.19 | |
| | Relleno masivo de Afirmado | | | | | |
| 03.03.00 | c/moton. y rodillo | m2 | 179.51 | 14.95 | 2683.67 | |
| | Trazo, nivelación y replanteo | | | | | |
| 03.04.00 | preliminar c/equipo | m2 | 179.51 | 2.24 | 402.102 | |
| 03.05.00 | Excavación de zanjas H = 0.70 m | m3 | 15.55 | 32.00 | 497.6 | |
| | Elim. mat.carg. 125HP c/volquete | | | | | |
| 03.06.00 | 6m3, D = 5 Km. | m3 | 134.05 | 28.00 | 3753.4 | |
| 04.00.00 | CONCRETO ARMADO | | | | | |
| 04.01.00 | PLATEA DE CIMENTACIÓN | | | | | 31,197.09 |
| | Concreto premezclado f'c = 175 | | | | | |
| 04.01.01 | kg/cm2 | m3 | 58.67 | 232.1 | 13617.3 | |
| | Encofrado y desencofrado de | | | | | |
| 04.01.02 | bordes de cimentación | m2 | 16.51 | 30.00 | 495.3 | |
| 04.01.03 | Acero Fy = 4200 kg/cm2 | Kg | 4680.68 | 3.65 | 17084.5 | |

| MUROS DE DUCTILIDAD | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|----|---------|-------|-------------------|
| 04.02.00 | LIMITADA | | | | 127,347.32 |
| | Concreto premezclado f'c = 175 | | | | |
| 04.02.01 | kg/cm2 | m3 | 101.57 | 262.1 | 26621.5 |
| | Encofrado y desencofrado de | | | | |
| 04.02.02 | muros | m2 | 2027.59 | 35.00 | 70965.7 |
| 04.02.03 | Acero Fy=4200 kg/cm2 | Kg | 7914.94 | 3.76 | 29760.2 |
| 04.03.00 | LOSAS MACIZAS | | | | 75,571.72 |
| | Concreto premezclado f'c = 175 | | | | |
| 04.03.01 | kg/cm2 | m3 | 96.1 | 263.1 | 25283.9 |
| | Encofrado y desencofrado de | | | | |
| 04.03.02 | Losas | m2 | 611.08 | 36.23 | 22139.4 |
| 04.03.03 | Acero Fy=4200 kg/cm2 | Kg | 7607.67 | 3.70 | 28148.4 |

ARQUITECTURA

| REVOQUES, ENLUCIDOS Y | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|----|---------|-------|------------------|
| 05.00.00 | MOLDURAS | | | | 35,878.95 |
| 05.01.00 | Solaqueo de muros en interiores | m2 | 1462.15 | 10.60 | 15498.8 |
| 05.02.00 | Solaqueo de muros en exteriores | m2 | 185.16 | 12.30 | 2277.47 |
| 05.03.00 | Solaqueo de Cielo raso | m2 | 611.08 | 18.60 | 11366.1 |
| 05.05.00 | Tarrajeo de muros en interiores | m2 | 94.5 | 22.50 | 2126.25 |
| 05.06.00 | Tarrajeo de muros en exteriores | m2 | 81.6 | 24.50 | 1999.2 |
| | Vestidura de derrames en puertas, | | | | |
| 05.07.00 | ventanas y vanos | ml | 253.51 | 10.30 | 2611.15 |
| 06.00.00 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | 14,553.36 |
| 06.01.00 | Contrapiso de 25mm | m2 | 606.39 | 24.00 | 14553.4 |

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| Costo directo | 330,191.78 |
| Gastos Generales (10 %) | 30,019.17 |
| Utilidad (10 %) | 30,019.17 |
| SUBTOTAL | 360,220.14 |
| I.G.V (19 %) | 68,443.72 |
| TOTAL DE PRESUPUESTO | 428,673.87 |

**SON: CUATROCIENTOS VEINTE Y OCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES
CON 87/100 NUEVOS SOLES**

INCIDENCIA DE PARTIDAS DEL PRESUPUESTO

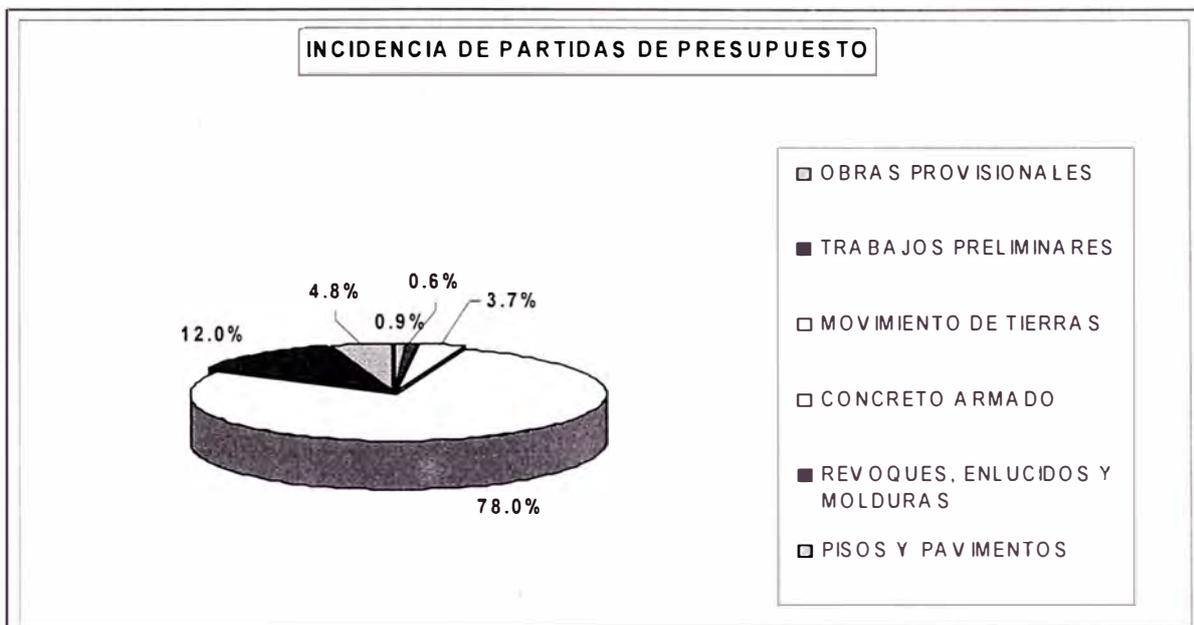


Grafico 10.1 incidencia de partidas de presupuesto MDL

En la Figura se observa que el mayor porcentaje de incidencia en el Costo Directo Total del Presupuesto de Obra corresponde a la construcción de los Muros de Ductilidad Limitada (78.0%).

COSTOS DE PARTIDAS DE CONCRETO

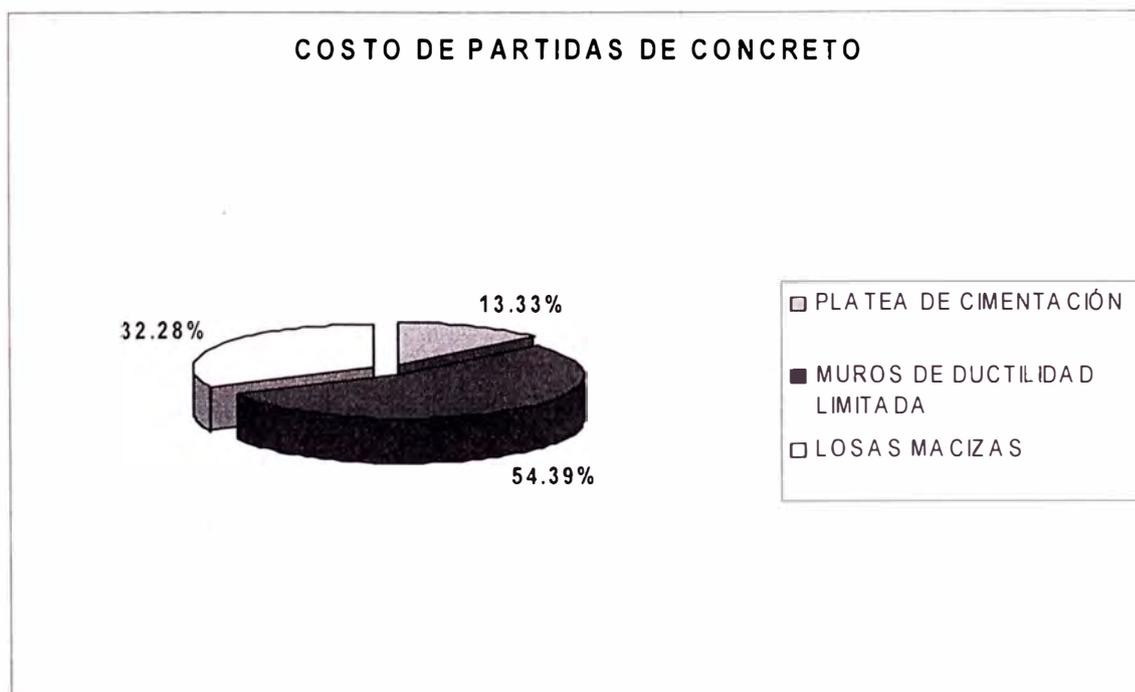


Grafico 10.2 costos de partidas de concreto MDL

En la Figura se observa el porcentaje que ocupan las partidas de concreto en el Costo Directo Total del Presupuesto de Obra el de mayor incidencia es el de muros de ductilidad limitada (54.39%).

COMPARACION ENTRE MONTOS DE ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA

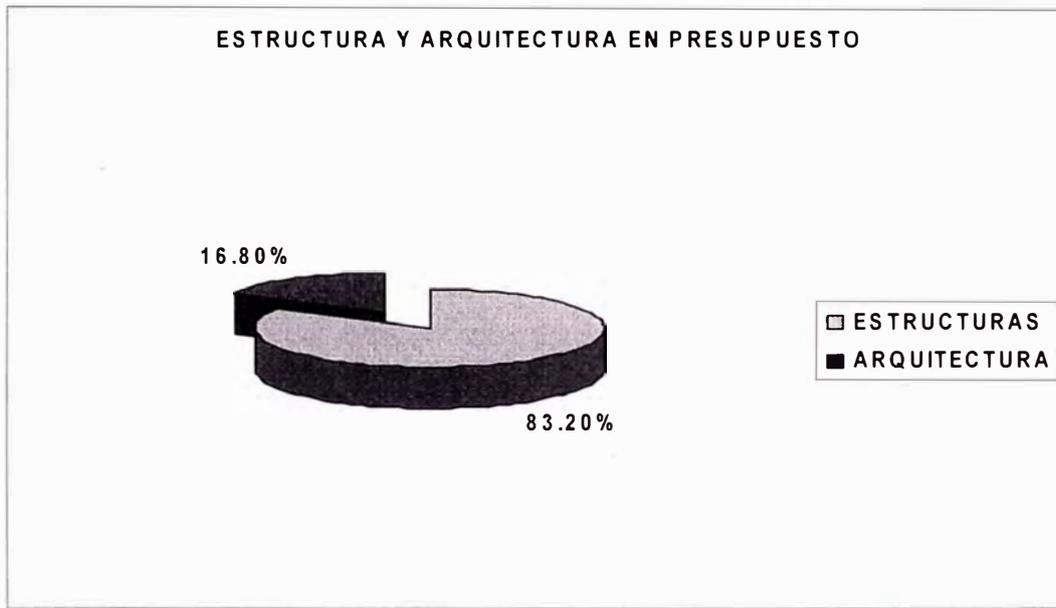


Grafico 10.3 comparación entre arquitectura y estructura MDL

En la Figura se observa el porcentaje que ocupan las partidas de Estructuras y Arquitectura en el Costo Directo Total del Presupuesto de Obra. Nótese que la parte Estructural es aproximadamente 5 veces la parte de Arquitectura.

10.01.02 SISTEMA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

1.0 DEFINICIÓN DEL SISTEMA

Es un sistema de construcción que resulta de la superposición de unidades de albañilería unidas entre sí por un mortero, formando un conjunto monolítico llamado muro. La albañilería confinada se origina cuando el muro está enmarcado en todo su perímetro por concreto armado vaciado con posterioridad a la construcción del muro.

2.0 IMPORTANCIA DEL SISTEMA

En el Perú este sistema es el que más se emplea en la construcción de viviendas y

edificios multifamiliares de hasta cinco pisos. La razón de su popularidad es que en estas construcciones, generalmente, se tienen ambientes con dimensiones pequeñas que varían entre 3.00 a 4.50 m; entonces resulta muy conveniente que los elementos verticales que sirven para limitar los espacios tengan también funciones estructurales y justamente, los muros de ladrillo cumplen con estos dos requisitos. Además, de encontrarse en nuestra medio una gran cantidad de materiales con los que se elabora sus unidades básicas.

3.0 ANÁLISIS ECONÓMICO

3.1 METRADO DE PARTIDAS

Se determinaron las partidas necesarias para la construcción de la edificación respetando los lineamientos del Reglamento de Metrados para Obras de Edificación.

| Ítem | Descripción | Unid. | Total |
|---------------------------------------|---|-------|---------|
| ESTRUCTURAS | | | |
| 01.00.00 OBRAS PROVISIONALES | | | |
| 01.01.00 | Almacén y Caseta de guardianía | Und | 1,00 |
| 01.02.00 | Cartel de Obra | Glb | 1,00 |
| 02.00.00 TRABAJOS PRELIMINARES | | | |
| 02.01.00 | Movilización y Desmovilización de Equipos | Glb | 1,00 |
| 02.02.00 | Trazo, nivelación y replanteo preliminar s/equipo | m2 | |
| 02.03.00 | Transporte vertical y horizontal de materiales | Glb | 1,00 |
| 03.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | |
| 03.01.00 | Exc. Mec. de material suelto H= 0,70 mt c/ cargador | m3 | 131,49 |
| 03.02.00 | Relleno masivo de Hormigón c/moton. y rodillo | m2 | 375,69 |
| 03.03.00 | Relleno masivo de Afirmado c/moton. y rodillo | m2 | 187,85 |
| 03.04.00 | Trazo, nivelación y replanteo preliminar c/equipo | m2 | 187,85 |
| 03.05.00 | Excavación de zanjas H = 0.70 m | m3 | 15,88 |
| 03.06.00 | Elim. mat.carg. 125HP c/volquete 6m3, D = 5 Km. | m3 | 140,44 |
| 04.00.00 CONCRETO ARMADO | | | |
| 04.01.00 Platea de cimentación | | | |
| 04.01.01 | Concreto premezclado f'c = 210 kg/cm2 | m3 | 61,25 |
| | Encofrado y desencofrado normal de bordes | | |
| 04.01.02 | cimentación | m2 | 16,83 |
| 04.01.03 | Acero Fy = 4200 kg/cm2 | Kg | 4698,45 |

| | | | |
|-----------------|--|--------------|--------------|
| 04.02.00 | Muros de Corte (placas) | | |
| 04.02.01 | Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para Muros de Corte | m3 | 37,45 |
| 04.02.02 | Encofrado y Desencofrado caravista en Muros de Corte | m2 | 467,55 |
| 04.02.03 | Acero $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ | Kg | 3993,57 |
| 04.03.00 | Columnas | | |
| 04.03.01 | Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para columnas | m3 | 18,90 |
| 04.03.02 | Encofrado y Desencofrado normal en columnas | m2 | 258,09 |
| 04.03.03 | Acero $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ | Kg | 2624,68 |
| 04.04.00 | Losas Macizas y Vigas | | |
| 04.04.01 | Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ | m3 | 101,01 |
| 04.04.02 | Encofrado y Desencofrado de normal en losas y vigas | m2 | 638,24 |
| 04.04.03 | Acero $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ | Kg | 9147,58 |
| 05.00.00 | ALBAÑILERÍA | | |
| 05.01.00 | Muros de ladrillo kk 18 huecos sogá | m2 | 732,67 |
| 05.02.00 | Muros de ladrillo kk 18 huecos cabeza | m2 | 20,41 |
| Item | Descripción | Unid. | Total |
| | ARQUITECTURA | | |
| 06.00.00 | REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS | | |
| 06.01.00 | Tarrajeo de muros en interiores | m2 | 1597,25 |
| 06.02.00 | Tarrajeo de muros en exteriores | m2 | 285,28 |
| 06.03.00 | Vestidura de derrames en Puertas, Ventanas y Vanos | m2 | 546,34 |
| 07.00.00 | CIELO RASO | | |
| 07.01.00 | Cielo raso mezcla C:A 1:5 | m2 | 638,24 |
| 08.00.00 | PISOS Y PAVIMENTOS | | |
| 08.01.00 | Contrapiso de 48mm | m2 | 632,66 |

3.2 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIO DIRECTOS E INDIRECTOS

Cabe indicar que para obtener precios actualizados se realizó una revisión de costos de revistas difundidas en el medio.

Los Costos Generales y utilidades se consideraron como porcentaje del monto de Costo Directo de la Obra.

3.3 PRESUPUESTO DE OBRA

Se realizaron los Presupuestos para las partidas de Estructuras y de Arquitectura respectivamente. Nótese que sólo esta presupuestada la estructura (casco) puesto que las instalaciones sanitarias, eléctricas y acabados no inciden en el análisis

comparativo final de los Sistemas Constructivos comparados.

PRESUPUESTO DE OBRA

| Item | Descripción | Und. | Metrado | Precio | Parcial | Total |
|--------------------|--|------|---------|--------|----------|------------------|
| ESTRUCTURAS | | | | | | |
| 01.00.00 | OBRAS PROVISIONALES | | | | | 2,700.00 |
| 01.01.00 | Almacén y Caseta de guardianía 3*6m | Und | 1.00 | 900.0 | 900.00 | |
| 01.02.00 | Cartel de Obra de 7.2m x 3.6m | Glb | 1.00 | 1800 | 1800.00 | |
| 02.00.00 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | 5,920.78 |
| | Movilización y Desmovilización de | | | | | |
| 02.01.00 | Equipos | Glb | 1.00 | 1500 | 1500.00 | |
| | Trazo, nivelación y replanteo preliminar | | | | | |
| 02.02.00 | s/equipo | m2 | 187.85 | 2.24 | 420.78 | |
| | Transporte vertical y horizontal de | | | | | |
| 02.03.00 | materiales | Glb | 1.00 | 4000 | 4000.00 | |
| 03.00.00 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | 11,545.98 |
| | Exc. Mec. de material suelto H= 0,70 | | | | | |
| 03.01.00 | mt c/ cargador | m3 | 131.49 | 6.48 | 852.06 | |
| | Relleno masivo de Hormigón c/moton. | | | | | |
| 03.02.00 | y rodillo | m2 | 375.69 | 8.05 | 3024.30 | |
| | Relleno masivo de Afirmado c/moton. y | | | | | |
| 03.03.00 | rodillo | m2 | 187.85 | 14.95 | 2808.36 | |
| | Trazo, nivelación y replanteo preliminar | | | | | |
| 03.04.00 | c/equipo | m2 | 187.85 | 2.24 | 420.78 | |
| 03.05.00 | Excavación de zanjas H = 0.70 m | m3 | 15.88 | 32.00 | 508.16 | |
| | Elim. mat.carg. 125HP c/volquete 6m3, | | | | | |
| 03.06.00 | D = 5 Km. | m3 | 140.44 | 28.00 | 3932.32 | |
| 04.00.00 | CONCRETO ARMADO | | | | | |
| 04.01.00 | ZAPATA | | | | | 33,095.37 |
| | Concreto premezclado f'c = 210 | | | | | |
| 04.01.01 | kg/cm2 | m3 | 61.25 | 252.1 | 15441.13 | |
| | Encofrado y desencofrado normal de | | | | | |
| 04.01.02 | bordes cimentación | m2 | 16.83 | 30.00 | 504.90 | |
| 04.01.03 | Acero Fy = 4200 kg/cm2 | Kg | 4698.45 | 3.65 | 17149.34 | |
| 04.02.00 | MUROS DE CORTE (PLACAS) | | | | | 41,585.30 |
| | Concreto f'c = 210 kg/cm2 para Muros | | | | | |
| 04.02.01 | de Corte | m3 | 37.45 | 282.1 | 10564.65 | |
| 04.02.02 | Encofrado y Desencofrado caravista en | m2 | 467.55 | 35.00 | 16364.25 | |

| | | | | | |
|-----------------|---------------------------------------|----|---------|-------|------------------|
| | Muros de Corte | | | | |
| 04.02.03 | Acero Fy=4200 kg/cm2 | Kg | 3993.57 | 3.67 | 14656.40 |
| 04.03.00 | COLUMNAS | | | | 24,592.34 |
| | Concreto f'c = 210 kg/cm2 para | | | | |
| 04.03.01 | columnas | m3 | 18.9 | 282.1 | 5331.69 |
| | Encofrado y Desencofrado normal en | | | | |
| 04.03.02 | columnas | m2 | 258.09 | 37.0 | 9549.33 |
| 04.03.03 | Acero Fy = 4200 kg/cm2 | Kg | 2624.68 | 3.70 | 9711.32 |
| 04.04.00 | LOSAS MACIZAS Y VIGAS | | | | 85,565.41 |
| | Concreto f'c = 210 kg/cm2 | | | | |
| 04.04.01 | Encofrado y Desencofrado de normal | m3 | 101.01 | 283.1 | 28595.93 |
| | en losas y vigas | | | | |
| 04.04.02 | | m2 | 638.24 | 36.23 | 23123.44 |
| 04.04.03 | Acero Fy = 4200 kg/cm2 | Kg | 9147.58 | 3.70 | 33846.05 |
| 05.00.00 | ALBAÑILERIA | | | | 41,449.14 |
| 05.01.00 | Muros de ladrillo kk 18 huecos soga | m2 | 732.67 | 54.05 | 39600.81 |
| 05.02.00 | Muros de ladrillo kk 18 huecos cabeza | m2 | 20.41 | 90.56 | 1848.33 |

ARQUITECTURA

| | | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|----|---------|-------|------------------|
| | REVOQUES ENLUCIDOS Y | | | | |
| 06.00.00 | MOLDURAS | | | | 48,554.79 |
| 06.01.00 | Tarrajeo de muros en interiores | m2 | 1597.25 | 22.50 | 35938.13 |
| 06.02.00 | Tarrajeo de muros en exteriores | m2 | 285.28 | 24.50 | 6989.36 |
| | Vestidura de derrames en Puertas, | | | | |
| 06.03.00 | Ventanas y Vanos | ml | 546.34 | 10.30 | 5627.30 |
| 07.00.00 | CIELO RASO | | | | 14,105.10 |
| 07.01.00 | Cielo raso mezcla C:A 1:5 | m2 | 638.24 | 22.10 | 14105.10 |
| 08.00.00 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | 18,979.80 |
| 08.01.00 | Contrapiso de 48mm | m2 | 632.66 | 30.00 | 18979.80 |

Costo directo **328,094.01**

Gastos Generales (10%) 32,809.40

Utilidad (10 %) 32,809.40

SUBTOTAL 393,712.81

I.G.V (19 %) 74,805.43

TOTAL DE PRESUPUESTO 468,518.25

SON: CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS DIECIOCHO CON 25/100 NUEVOS SOLES

INCIDENCIA DE PARTIDAS DEL PRESUPUESTO

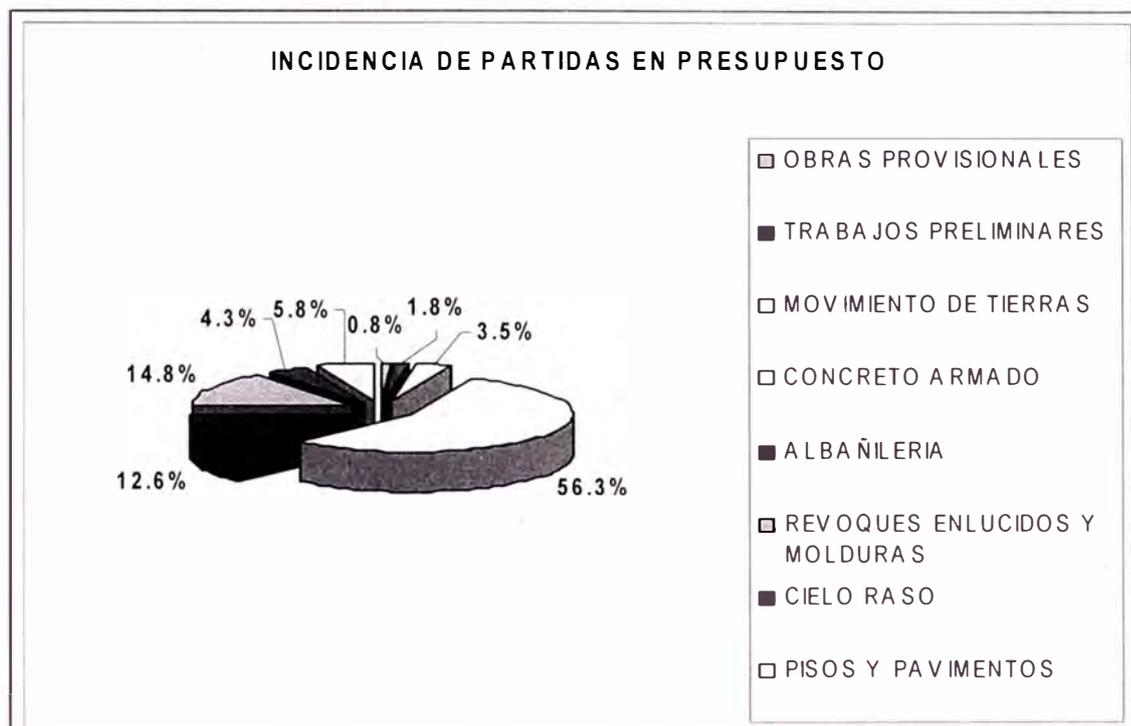


Grafico 10.4 incidencia de partidas de presupuesto AC

En la Figura se observa que el mayor porcentaje de incidencia en el Costo Directo Total del Presupuesto de Obra corresponde a la construcción de Concreto Armado (56.30%).

COSTOS DE PARTIDAS DE CONCRETO

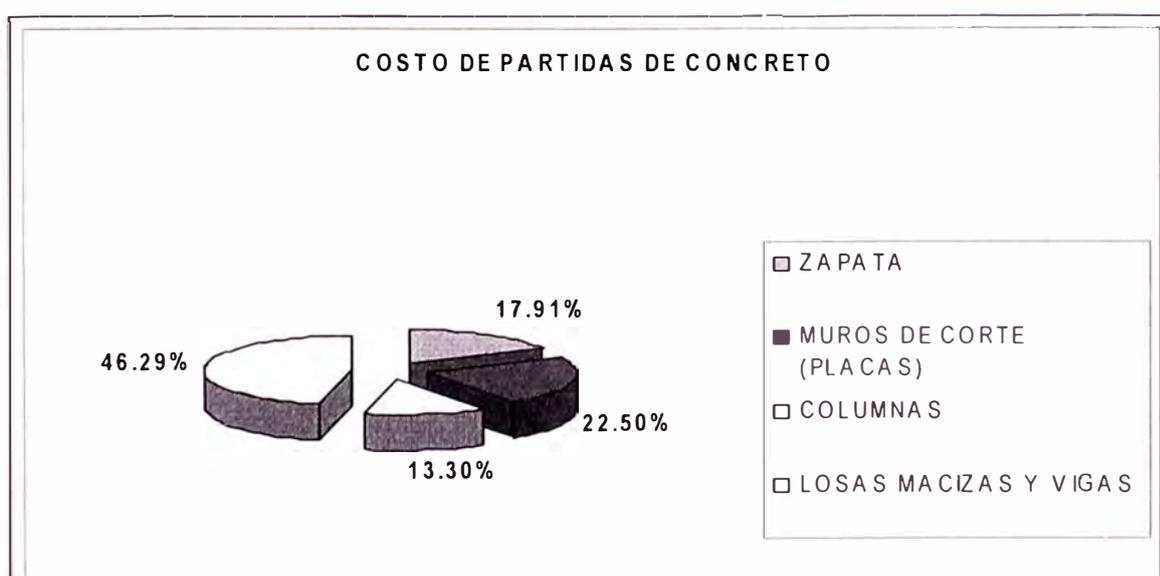


Grafico 10.5 costos de partidas de concreto AC

En la Figura se observa el porcentaje que ocupan las partidas de concreto en el Costo Directo Total del Presupuesto de Obra el de mayor incidencia es el de Losas Macizas y Vigas.

COMPARACION ENTRE MONTOS DE ESTRUCTURAS Y ARQUITECTURA

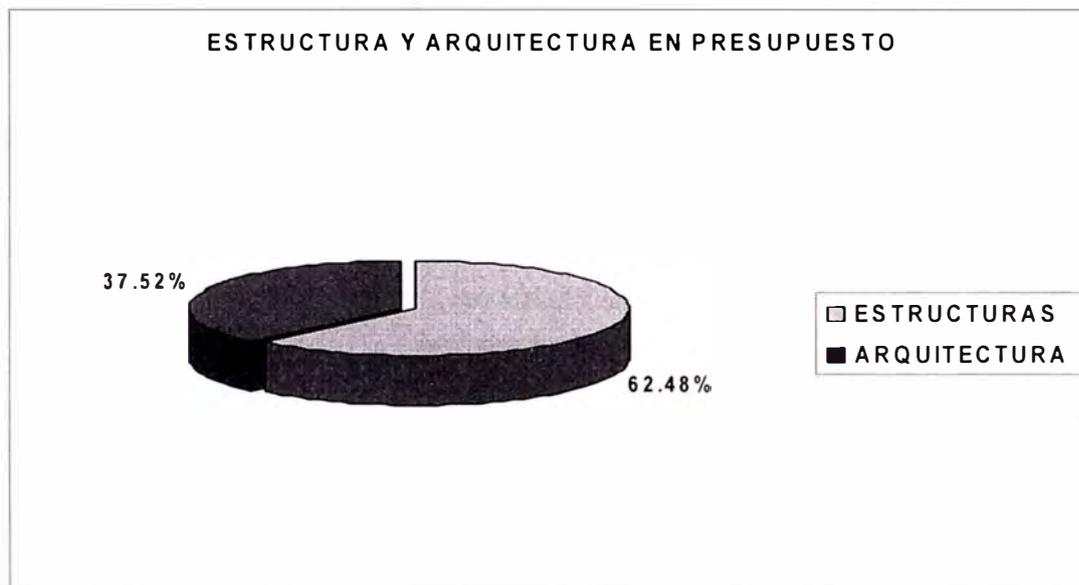


Grafico 10.6 comparación entre arquitectura y Estructura AC

En la Figura se observa el porcentaje que ocupan las partidas de Estructuras y Arquitectura en el Costo Directo Total del Presupuesto de Obra. Nótese que la parte Estructural es aproximadamente 2 veces la parte de Arquitectura.

10.01.03 COMPARACION ENTRE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

COMPARATIVO DE AREAS EN PLANTA

| PARAMETROS | Muros de Ductilidad Limitada | Albañilería Confinada |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Área Neta (m ²) | 141.66 | 138.26 |
| Área Bruta (m ²) | 151.77 | 151.77 |
| Área que ocupan los muros (%) | 6.67 | 8.9 |
| | 100% | 133.43% |

COMPARATIVO DE COSTOS DIRECTOS DEL EDIFICIO

| PARAMETROS | Muros de Ductilidad Limitada | Albañilería Confinada |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Estructura U \$ (m ²) | 157.42 | 132.39 |

| | | | |
|-------------------|------|--------|--------|
| Arquitectura U \$ | (m2) | 31.78 | 79.49 |
| Total U \$ | (m2) | 189.20 | 211.88 |
| | | 100% | 112% |

Cuadro 10.1 comparación entre sistemas constructivos

10.01.04 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA Y ALBAÑILERIA CONFINADA

| | ASPECTOS | MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA | ALBAÑILERIA CONFINADA |
|---------------------|--|---|--|
| ESTRUCTURAL | Acero de refuerzo en elementos verticales | Se usa Acero Corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² , pudiendo usar también malla electrosoldada de $f_y=5000$ kg/cm ² según limitaciones del RNE | Se usa Acero Corrugado $f_y=4200$ kg/cm ² |
| | Comportamiento de muros | Mayor resistencia y Rigidez, pero menor ductilidad | Adecuada resistencia, rigidez y ductilidad |
| | Estructuración | La longitud del muro esta limitada por el uso de juntas por problemas de contracción de fragua | La longitud del muro no esta limitada por los problemas de fisuración (no se usa juntas) |
| | | Requiere una densidad minima (Muros 10cm) | Requiere una densidad minima, esto obliga muros de cabeza y sogá |
| CONSTRUCTIVO | Acabados Finales | Las fisuras se presentan por cambios volumétricos o cuando el esfuerzo temprano es mayor al admisibles | En muros y losas las fisuras son minimas, por cambio volumétrico o por esfuerzos tempranos |
| | Acabados de Muros | No requieren de tarrajeo por ser caravista, solo de un solaqueo final | Requieren de tarrajeo antes del pintado incrementando los costos |
| | Instalaciones Sanitarias y Eléctricas | Requieren control, para evitar posteriormente picar el muro | Se pueden realizar cambios, después de construidos los muros |
| | | Quedan embutidas en el concreto | Requieren de trabajos adicionales (picado de muros) |
| | Tiempo de ejecución | Menores, ya que el vaciado de muros y losas pueden ser simultáneos dependiendo del sistema constructivo | Mayores , ya que los muros y losas son actividades separadas |

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------|--|--|
| ARQUITECTURA | Acabados | Presentan problemas por aislamiento acústico o térmico en altas o bajas temperaturas | No presenta problemas por aislamiento acústico y térmico |
| | Diseño Arquitectónico | Estandarización de las medidas de los vanos | diversidad de medidas de vanos |
| | | Se puede diseñar modelos de viviendas limitadas | Se adapta a los diversos modelos de viviendas |
| | | Los cambios que se pueden hacer son mínimos | Se realizan cambios posteriores a la construcción |
| ADMINISTRATIVO | Supervisión de Obras | Requiere mayor control | Requiere menor control |
| | Programación y Control | Regida por el ritmo de vaciado de losas y muros | Regido por el levantamiento de muros y vaciado de losas |
| | Mano de Obra | Menor numero, pero especializada | Mayor numero, pero menos especializada |
| FINALES | Costos de vivienda | Menores costos y tiempo de entrega | Mayores costos y tiempo de entrega |
| | Vigencia en el sector | Es un sistema relativamente moderno, aun no ha sido lo suficientemente ensayado | Es el sistema mas usado y difundido en nuestro medio |

Cuadro 10.2 ventajas y desventajas de MDL y AC

10.2 PRESUPUESTO DE MODELO DE VIVIENDA DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA

El modelo de vivienda es parte del proyecto denominado "CONJUNTO RESIDENCIAL ANTARES" se desarrollará dentro de un terreno de aproximadamente 5 hectáreas que se encuentra ubicado en la cuadra 5 de la Avenida Ruseñores (ingreso principal al distrito de Santa Anita), se trata de un terreno rustico en medio de una zona urbanizada por lo que se hace necesario proyectar las obras de agua, desagüe y electrificación respectivamente.

Los terrenos modelos son de 6.00 m x 15.00 m. posee un solo frente el proyecto consta de dos niveles de edificación y un 3er nivel que esta proyectado a futuro

según la necesidad de los propietarios. El 2do y 3er nivel son típicos

| Ítem | Zona | Área m ² | % Ocupación |
|------|-----------------------------|---------------------|-------------|
| 01 | Área Total de Terreno | 90.00 | 100.00% |
| 02 | Área Construida (2 niveles) | 60.40 | 67.11% |
| 03 | Áreas Verdes | 59.80 | 66.44% |

Cuadro 10.3 áreas de modelo de vivienda de MDL y AC

En el 1er piso se desarrolla el área social de la vivienda con sala-comedor, ½ baño, cocina, patio lavandería, jardín interior y jardín exterior con cochera.

En el 2do piso se desarrollan 2 dormitorios, 1 baño y 1 estar, de la misma manera se desarrollaría el 3er nivel Se accede al 2do y 3er nivel a través de una escalera en U con un descanso intermedio.

10.02.01 PRESUPUESTO

| Ítem | Descripción | Und. | Metrado | Precio \$/. | Parcial \$/. |
|----------------|---|------|---------|-------------|--------------|
| 1 | VIVIENDA MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA | | | | |
| 1.01 | ESTRUCTURAS | | | | |
| 01.01.01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | |
| 01.01.01.01 | EXCAVACION DE ZANJAS | m3 | 21.80 | 32.00 | 697.60 |
| 01.01.01.02 | ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE | m3 | 26.73 | 13.20 | 352.84 |
| 01.01.01.03 | RELLENO CON MATERIAL PROPIO | m3 | 1.24 | 30.00 | 37.20 |
| 01.01.01.04 | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION | m2 | 46.45 | 8.05 | 373.92 |
| 01.01.02 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | |
| 01.01.02.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F _c = 175 Kg/cm ² | m3 | 2.81 | 232.10 | 652.20 |
| 01.01.02.02 | CONCRETO PREMEZCLADO F _c =100 Kg/cm ² PARA CIMENTOS | m3 | 10.90 | 202.10 | 2202.89 |
| 01.01.02.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA SOBRECIMENTOS | m2 | 56.14 | 32.00 | 1796.48 |
| 01.01.02.04 | CONCRETO EN FALSOPISO MEZCLA 1:8 CEMENTO-HORMIGON E=4" | m2 | 32.80 | 34.76 | 1140.13 |
| 01.01.03 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | |
| 01.01.03.01 | PLACAS | | | | |
| 01.01.03.01.01 | CONCRETO PRE MEZCLADO F _c = 175 kg/cm ² EN PLACAS | m3 | 16.58 | 232.10 | 3848.22 |
| 01.01.03.01.02 | ACERO GRADO 60 EN MUROS TABIQUES Y PLACAS | kg | 913.21 | 3.65 | 3333.22 |
| 01.01.03.01.03 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN PLACAS | m2 | 331.52 | 30.00 | 9945.60 |
| 01.01.03.02 | LOSAS DE TECHO | | | | |
| 01.01.03.02.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F _c =175 kg/cm ² EN LOSA | m3 | 5.28 | 263.10 | 1389.17 |
| 01.01.03.02.02 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE LOSAS | m2 | 52.80 | 36.23 | 1912.94 |
| 01.01.03.02.03 | ACERO GRADO 60 EN LOSAS MACIZAS | kg | 276.62 | 3.70 | 1023.49 |
| 01.01.03.03 | ESCALERAS | | | | |
| 01.01.03.03.01 | CONCRETO PREMEZCLADO F _c = 175 Kg/CM ² EN ESCALERA | m3 | 2.20 | 263.10 | 578.82 |
| 01.01.03.03.02 | ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESCALERAS | m2 | 9.00 | 49.88 | 448.92 |

| | | | | | |
|-----------------|---|-----|--------|--------|---------|
| 01.01.03.03.03 | ACERO GRADO 60 EN ESCALERAS | kg | 104.04 | 3.70 | 384.95 |
| 1.02 | ARQUITECTURA | | | | |
| 01.02.01 | MESAS DE CONCRETO | | | | |
| 01.02.01.01 | MESAS DE CONCRETO PARA COCINA | und | 1.00 | 180.00 | 180.00 |
| 01.02.02 | PISOS Y PAVIMENTOS | | | | |
| 01.02.02.01 | PISO DE CERAMICO 20 x 20 | m2 | 11.05 | 54.58 | 603.11 |
| 01.02.02.02 | PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO | m2 | 38.19 | 28.62 | 1093.00 |
| 01.02.02.03 | VEREDA DE CONCRETO DE 4" | m2 | 11.98 | 42.42 | 508.19 |
| 01.02.03 | ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS | | | | |
| 01.02.03.01 | ZOCALO DE CERAMICO 20X20 | m2 | 5.91 | 51.76 | 305.90 |
| 01.02.03.02 | CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR H=0.10MT | m | 9.16 | 15.05 | 137.86 |
| 01.02.04 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | |
| 01.02.04.01 | PUERTA PRINCIPAL | und | 1.00 | 286.00 | 286.00 |
| 01.02.04.02 | PUERTA POSTERIOR | und | 1.00 | 259.00 | 259.00 |
| 01.02.04.03 | PUERTAS INTERIORES | und | 4.00 | 259.00 | 1036.00 |
| 01.02.04.04 | PUERTA CORREDIZA | und | 1.00 | 250.00 | 250.00 |
| 01.02.05 | CARPINTERIA DE ALUMINIO | | | | |
| 01.02.05.01 | VENTANA PRINCIPAL | glb | 1.00 | 375.00 | 375.00 |
| 01.02.05.02 | VENTANA POSTERIOR | glb | 1.00 | 325.00 | 325.00 |
| 01.02.05.03 | VENTANAS EN DORMITORIOS 1 | glb | 2.00 | 181.00 | 362.00 |
| 01.02.05.04 | VENTANA CORREDIZA | glb | 2.00 | 140.00 | 280.00 |
| 01.02.06 | PINTURA | | | | |
| 01.02.06.01 | PINTURA EN EXTERIORES C/LATEX | m2 | 21.94 | 12.80 | 280.83 |
| 01.02.06.02 | PINTURA EN INTERIORES C/LATEX | m2 | 170.78 | 12.80 | 2185.98 |
| 01.02.07 | COLOCACION DE APARATOS | | | | |
| 01.02.07.01 | INODORO COLOR BLANCO ECONOMICO | pza | 2.00 | 207.45 | 414.90 |
| 01.02.07.02 | LAVATORIO DE PARED BLANCO | pza | 2.00 | 196.80 | 393.60 |
| 01.02.07.03 | LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE | pza | 1.00 | 144.72 | 144.72 |
| 01.02.07.04 | LAVADERO DE GRANITO | pza | 1.00 | 110.32 | 110.32 |
| 01.02.07.05 | DUCHA SIMPLE CROMADA 1 LLAVE INCLUYE ACCESORIOS | und | 1.00 | 90.32 | 90.32 |
| 01.02.08 | VARIOS | | | | |
| 01.02.08.01 | JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT | m2 | 2.88 | 9.78 | 28.17 |
| 1.03 | INSTALACIONES SANITARIAS | | | | |
| 01.03.01 | INSTALACIONES DE AGUA | | | | |
| 01.03.01.01 | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP | m | 17.52 | 12.07 | 211.47 |
| 01.03.01.02 | RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP | m | 14.80 | 15.29 | 226.29 |
| 01.03.01.03 | SALIDA DE AGUA FRIA 1/2" | pto | 5.00 | 47.22 | 236.10 |
| 01.03.01.04 | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" | pza | 8.00 | 103.11 | 824.88 |
| 01.03.01.05 | VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4" | pza | 1.00 | 129.89 | 129.89 |
| 01.03.01.06 | VALVULA CHECK 3/4" | und | 1.00 | 41.00 | 41.00 |
| 01.03.01.07 | GRIFO DE RIEGO 1/2" | und | 1.00 | 21.50 | 21.50 |
| 01.03.01.08 | RED DE DISTRIBUCION DE AGUA CALIENTE TUB. CPVC D=1/2" | m | 3.30 | 18.36 | 60.59 |
| 01.03.01.09 | SALIDA DE AGUA CALIENTE 1/2" | pto | 2.00 | 62.96 | 125.92 |
| 01.03.01.10 | TERMA VERTICAL 50 LITROS | pza | 2.00 | 800.00 | 1600.00 |
| 01.03.02 | INSTALACIONES DE DESAGUE | | | | |

| | | | | | |
|-------------|--|-----|-------|---------|---------|
| 01.03.02.01 | RED DE DESAGUE DE 4" EN PVC | m | 16.48 | 38.57 | 635.63 |
| 01.03.02.02 | RED DE DESAGUE DE 2" EN PVC | m | 8.90 | 36.73 | 326.90 |
| 01.03.02.03 | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 2" PARA VENTILACION | m | 11.95 | 36.73 | 438.92 |
| 01.03.02.04 | TUBERIA DE DESAGUE PVC SAL DE 4" PARA VENTILACION | m | 3.60 | 38.57 | 138.85 |
| 01.03.02.05 | SALIDA DE DESAGUE DE 4" | pto | 2.00 | 52.47 | 104.94 |
| 01.03.02.06 | SALIDA DE DESAGUE DE 2" | pto | 4.00 | 36.73 | 146.92 |
| 01.03.02.07 | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA DE 10" X 20" | pza | 3.00 | 566.68 | 1700.04 |
| 01.03.02.08 | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO 2" | pza | 2.00 | 76.54 | 153.08 |
| 01.03.02.09 | SUMIDEROS DE 2" | pto | 4.00 | 65.71 | 262.84 |
| 1.04 | INSTALACIONES ELECTRICAS | | | | |
| 01.04.01 | CENTRO DE LUZ | pto | 10.00 | 57.86 | 578.60 |
| 01.04.02 | SALIDA PARA BRAQUETES | pto | 6.00 | 57.86 | 347.16 |
| 01.04.03 | SALIDA DE INTERRUPTOR SIMPLE | pto | 9.00 | 54.19 | 487.71 |
| 01.04.04 | SALIDA DE INTERRUPTOR DOBLE | pto | 2.00 | 67.59 | 135.18 |
| 01.04.05 | SALIDA DE INTERRUPTOR DE CONMUTACION | pto | 5.00 | 75.78 | 378.90 |
| 01.04.06 | SALIDA PARA TOMACORRIENTES BIPOLARES DOBLE CON LINEA ATIERRA | pto | 21.00 | 74.47 | 1563.87 |
| 01.04.07 | SALIDA PARA TELEFONO DIRECTO (DE SERVICIO PUBLICO) | pto | 3.00 | 92.16 | 276.48 |
| 01.04.08 | SALIDA PARA ANTENA DE TELEVISION CON PVC | pto | 5.00 | 97.25 | 486.25 |
| 01.04.09 | TABLERO DE DISTRIBUCION | und | 1.00 | 182.32 | 182.32 |
| 01.04.10 | POZO CONEXION A TIERRA | und | 1.00 | 1500.00 | 1500.00 |
| 01.04.11 | MURETE PARA CONEXION DOMICILIARIA | und | 1.00 | 120.00 | 120.00 |

| | |
|----------------------|-----------|
| COSTO DIRECTO | 53,210.72 |
| GASTOS GENERALES 10% | 5,321.07 |
| UTILIDADES 10% | 5,321.07 |
| | |
| SUBTOTAL | 63,852.86 |
| IGV(19%) | 12,132.04 |
| ----- | |
| TOTAL | 75,984.91 |

SON : SETENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON 91/100 NUEVOS SOLES

Según el presupuesto obtenido por un modulo de vivienda del sistema de Muros de Ductilidad Limitada, el precio a todo costo por m2 de área techada es de S/. 1,258.03 ó \$ 449.30 (tipo de cambio actual 1 dólar = S/. 2.80).

CONCLUSIONES

- ↻ La Construcción de viviendas con el sistema Muros de Ductilidad Limitada son económicas por el empleo de concreto de moderada resistencia, muros de corte delgados, Mallas de fierro corrugado o mallas electrosoldadas y losas macizas, además la construcción masiva de este sistema permite un mejor aprovechamiento y el uso de encofrado metálico puede abaratar más los costos.
- ↻ Este sistema es adecuado para zonas de climas templados y zonas donde el suelo no es agresivo al concreto, por que en climas extremos, como en el caso de zonas de altura donde el clima puede llegar a temperaturas bajo 0°, se tendría que dar un trato especial al concreto, por que se presentarían casos de fisuración del concreto y en suelos agresivos se haría necesario el uso de aditivos, todo esto elevaría el costo de este sistema.
- ↻ Desde el punto de vista comercial, este sistema es muy aceptado por las personas ya que se trata de puro concreto y esto brinda una mayor sensación de seguridad al comprador con respecto a otros sistemas constructivos no convencionales.
- ↻ El porcentaje de área que ocupan los muros respecto a otros sistemas constructivos es menor lo cual indica mayor área útil.
- ↻ El Costo Directo Total en el sistema de MDL es menor a otros sistemas constructivos tradicionales.
- ↻ El sistema de MDL por ser un sistema industrializado presenta una ventaja ante el sistema de AC, ya que nos asegura menores tiempos de ejecución, costos directos e indirectos, financieros y calidad en las viviendas, lo cual incrementaría la inversión privada y por ende seguiría aumentando la actividad en el sector construcción y sus impactos positivos en la economía local y regional.
- ↻ El sistema de MDL presenta una arquitectura limitada por la estandarización de vanos lo cual genera modelos únicos de vivienda, esto esta relacionado directamente con la modulación de los encofrados metálicos.

RECOMENDACIONES

- ↪ El sistema constructivo MDL debe emplearse, en climas templados, no hacerlo en zonas de climas de frío excesivo, porque pueden presentarse problemas de fisuración en toda la estructura de concreto debido al frío.
- ↪ Para minimizar los efectos de fisuras, el concreto de los muros deberá incluir fibras de polipropileno.
- ↪ Se debe realizar un estudio de suelo completo para determinar el tipo de suelo, su capacidad admisible y de ser el caso, detallar como mejorarlo; también se debe descartar la presencia de sulfatos y otras sales que puedan causar daños a la cimentación.
- ↪ Por presentarse en los muros de concreto problemas de fisuración por contracción de fragua, es recomendable una buena configuración estructural, limitar la longitud de los muros a través de juntas; las cuales deben ser consideradas por el estructuralista y no en la construcción, ya que se estaría disminuyendo inapropiadamente su rigidez.
- ↪ Se recomienda que los ductos subterráneos para las Instalaciones Sanitarias sean ubicados debajo de la platea de cimentación, que estén debidamente reforzados y pasen la prueba hidráulica a 100psi para detectar alguna fuga.
- ↪ Ubicar las Instalaciones Sanitarias y eléctricas de tal manera que todas lleguen a un ducto especial para no debilitar a los muros. Esto debe concebirse desde el planeamiento y diseño de la estructura.
- ↪ En el caso de losas macizas se debe tener cuidado con la armadura de refuerzo y los separadores o espaciadores para garantizar un adecuado recubrimiento.
- ↪ El procedimiento de vaciado del concreto en los muros que se realiza desde una altura de 2.4m debe mejorarse, ya que ésta es una de las causas que genera la segregación de los agregados y el debilitamiento en la base de los muros, ello implica la necesidad de vibrar el concreto.

BIBLIOGRAFIA:

1. Gálvez, Adolfo; Pique, Javier; Scaletti, Hugo; Zavala, Carlos. Notas sobre el Comportamiento de edificaciones con muros de concreto reforzado con malla electrosoldada. CISMID –FIC-UNI.
2. Ángel San Bartolomé. Construcciones de Albañilería Confinada. Edición Octubre 1998. Lima
3. Norma Técnica Peruana Vigente E 030 Sismo Resistente
4. Norma Técnica Peruana Vigente E 060 Concreto Armado
5. Norma Técnica Peruana Vigente E 070 Albañilería
6. Luis Alfredo Zavaleta. Análisis y Diseño Estructural Comparativo entre MDL y AC. Trujillo
7. Antares Consulting. Proyecto “Conjunto Residencial Antares”. Lima-Santa Anita
8. Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. Proyecto Inmobiliario “Condominio la Arboleda”. Lima-Magdalena
9. Técnicas Metálicas Ingenieros SAC. Proyecto Inmobiliario “Condominio Los Jardines del Polo Hunt”. Lima-Surco

CAPITULO I: OBRAS PROVISIONALES



1.01 Construcciones Provisionales: Acá podemos apreciar la fabricación de los comedores para los trabajadores de la obra.



1.01 Construcciones Provisionales: Continuando con el proceso de construcción de las instalaciones provisionales observamos el levantamiento de los ambientes de la obra.



1.02 agua para la construcción: El agua es indispensable en la obra ya que no se cuenta todavía con este, se solicita cisternadas de agua para trabajos de limpieza y mantenimiento.



1.03 Energía eléctrica para la construcción: Para la obra contamos con grupo electrógeno de 100kw, para abastecer de energía para los trabajos a realizarse como para las oficinas.



1.04 Cartel de obra: Se instala el cartel de obra para conocimiento del proyecto, generalmente de 7.2mx3.6m.



1.05 Cerco: Se construye cerco de madera para separar la obra con las propiedades vecinas .

CAPITULO II: TRABAJOS PRELIMINARES



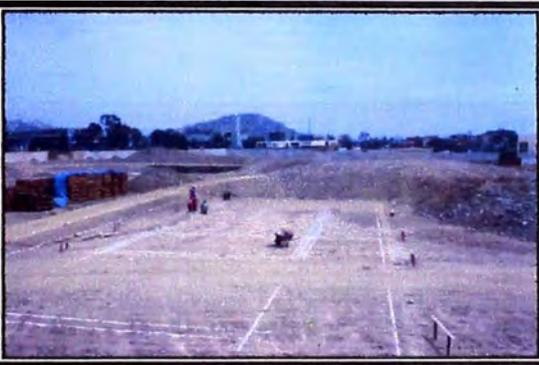
2.01 Limpieza de terreno: Se comienza con la limpieza inicial de terreno.



2.01 Limpieza de terreno: Se continúa con la limpieza de terreno durante la obra



2.02 Trazos , niveles y replanteo: Se traza en terreno la zona a excavar y se limita los ambientes de los mismos.



2.02 Trazos , niveles y replanteo: Se puede observar la instalación de las balizas para poder comenzar con los trabajos de movimiento de tierras



2.03 Transporte de materiales de obra: Se comienza a transportar los materiales que nos servirán para los diversos trabajos.



2.03 Transporte de materiales de obra: Se continúa con el transporte de materiales durante la obra.



2.04 Movilización y desmovilización de equipos: Se inicia la movilización de equipos para comenzar los primeros trabajos.

2.04 Movilización y desmovilización de equipos: Se continua con la movilización de equipos los cuales serán requeridos en la obra.

CAPITULO III: MOVIMIENTO DE TIERRAS



3.01 Excavaciones: Previo a la excavación se realizo el trazo respectivo, y con ayuda del topógrafo realizamos este trabajo teniendo en cuenta el fondo de cimentación.

3.02 Rellenos: Se comienza a rellenar a nivel de subrasante del proyecto.



3.03 eliminación de material excedente: El material que no se va a utilizar en la obra se procede a eliminarse.

3.04 Refine y nivelación: Luego de los trabajos de relleno se continua con el refine y nivelación de las áreas.



3.05 Base granular compactada: Se observa la compactación a nivel de rasante de la obra.

3.05 Base granular compactada: Luego de la compactación se procede a verificarlo mediante pruebas.



3.06 Nivelación interior y apisonado: En las zonas pequeñas donde no puede ingresar equipo pesado el refine y nivelación se realiza manualmente.

3.06 Nivelación interior y apisonado: e continúa con la compactación con equipo vibro apisonador.

CAPITULO IV: CONCRETO SIMPLE



4.01 Cimiento corrido: Se observa cerco colindante con vecino, se recomienda tomar todas las medidas de seguridad para no ocasionar molestias a vecinos.

4.02 Sobrecimiento: Se observa el encofrado de sobrecimiento en la zona de cerco.



4.03 Gradadas: Se observa el encofrado para escaleras y gradadas.



4.04 Falsos pisos: Se observa el vaciado de falso piso.



4.05 Solados: Es necesario tener una cuadrilla de la preparación de solados y vaciado del mismo teniendo en consideración la relación cemento:hormigón.



4.05 Solados: Se observa vaciado de solado, tener en cuenta espesor según especificaciones.

CAPITULO V: OBRAS DE CONCRETO ARMADO

5.01 Concreto



5.01.05 Consistencia: El slump depende del elemento a vaciar como elementos verticales y/o horizontales, las dimensiones de este la cantidad de acero, etc.



5.01.06 Esfuerzo: probeta para ensayos de rotura



5.01.09 Ensayo de carga: control estadístico de roturas de probetas de concreto

5.04 Zapatas



Se observa el inicio de trazado para la ubicación de zapatas.



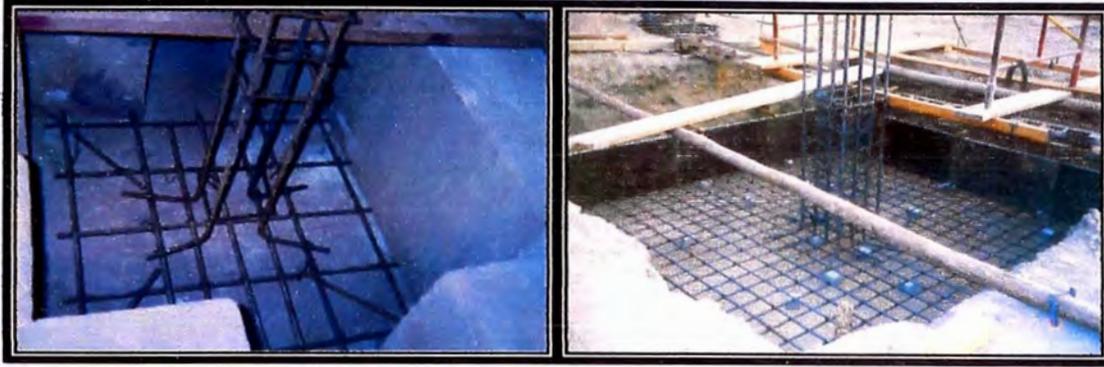
Luego de los trazos se observa el inicio de la excavación de las zapatas.



3.06 Nivelación interior y apisonado: En las zonas pequeñas donde no puede ingresar equipo pesado el refíne y nivelación se realiza manualmente.



3.06 Nivelación interior y apisonado: Se continúa con la compactación con equipo vibro apisonador.



Al comenzar con la colocación de la zapata tener en cuenta que esta debe de estar centrada y cumpliendo con los recubrimientos que indican los planos.

Luego de tener la armadura de la zapata colocada y los recubrimientos de estas se comienza con el encofrado si fuesen necesarios o lo indiquen las especificaciones técnicas.



Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m² de superficie de losas o muros.

No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto premezclado.

5.05 Vigas de Cimentación



Luego de tener listo los niveles de la viga de cimentación podemos iniciar con la colocación del solado según las especificaciones técnicas del proyecto y los niveles que indican los planos

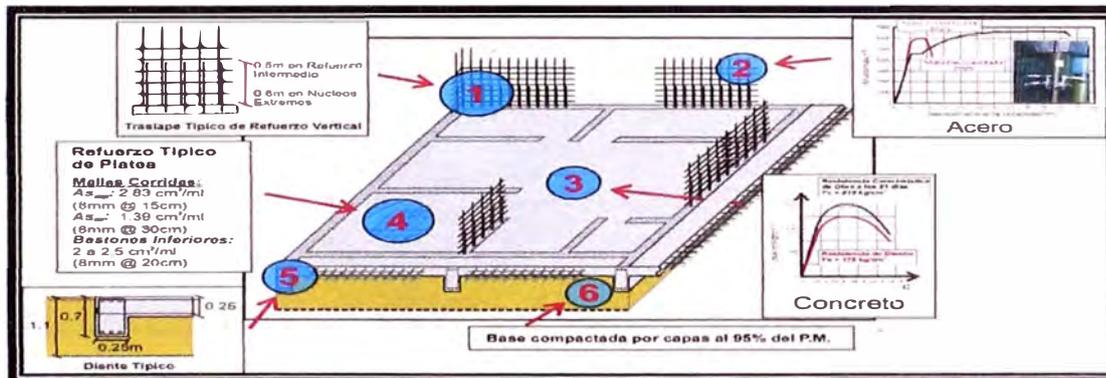
Al comenzar con la colocación de la armadura de la viga de cimentación tener en cuenta que esta debe de estar centrada y cumpliendo con los recubrimientos que indican los planos.



Tener en cuenta que en la zona de la viga debe de encontrarse limpia y libre de materiales.

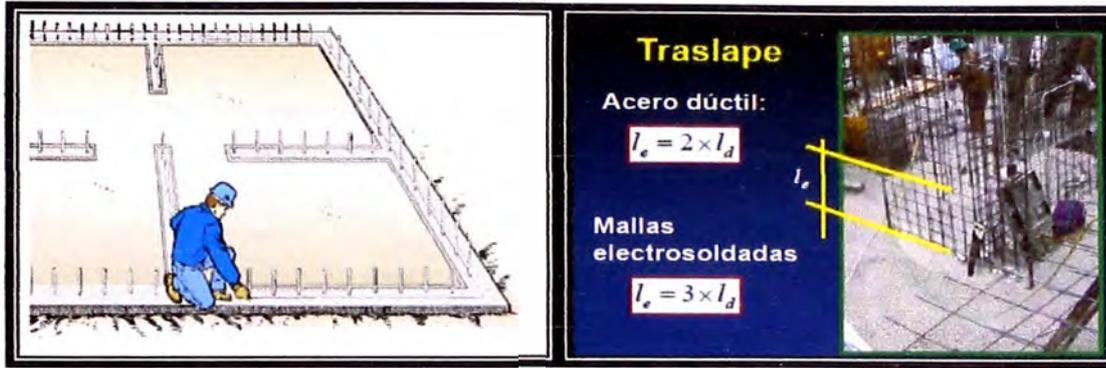
En el proceso de vaciado tener las consideración varias consideraciones con el slump requerido, las probetas para los ensayos et.

5.06 Losa de Cimentación



Se observa limpieza y eliminación de material en zona de losa de cimentación.

A medida que se va colocando el acero de las vigas de la Losa y la primera malla, se van colocando el encofrado lateral, y las tuberías de desagüe y las baterías.



Se continúa con la colocación de la segunda malla, luego de colocada esta se procede a colocar las tuberías de agua y eléctricas así como los dowell para los muros y columnas respetando las longitudes de este.



Luego de los trabajos anteriores se realiza una revisión final.

Al llegar el mixer de concreto se tiene que revisar el slump si es el requerido revisar el tiempo de salida de planta, sacar probetas de concreto para ensayos y anotar información necesaria para tener un buen control del concreto.



Se observa vaciado de concreto en losa de cimentación.

Colocado el concreto este debe permanecer húmedo para mantener la máxima hidratación del cemento y garantizar la durabilidad y resistencia del concreto.

5.07 Muros de Concreto



En la colocación del acero verificar los empalmes y traslapes según especificaciones técnicas, también que se encuentren en su posición final.

Luego de finalizado la colocación de la armadura, comenzamos con el encofrado del muro teniendo cuidado en no maltratar el acero de este.



El concreto se vaciara lo más cerca posible para evitar segregaciones y en capas horizontales continuas que no excedan los 50cm.

Tener en consideración que los encofrados deben ser lo suficientemente fuerte para soportar la sobrecarga y el peso del concreto y también ser rígidos para evitar las deformaciones.

5.08 Placas



Se observa los trazos para iniciar los trabajos de colocación de acero y encofrado.

Al colocar los dowells para los encofrados, tener cuidado de no perforar las tuberías.



Simultáneamente a la colocación de dowels se realiza la colocación de armadura.

Luego de los trabajos anteriores se realiza una revisión final del acero para verificar una buena colocación de acero.



Simultáneamente a la colocación de las armaduras se procede a colocar las instalaciones eléctricas y sanitarias

Luego de colocar la armadura se procede a la colocación de separadores para asegurar el recubrimiento.



En esta foto se puede apreciar el cierre de una cara del encofrado.

Antes de cerrar el encofrado revisar que todo dentro del encofrado este correctamente colocado como el acero y las instalaciones.



Luego de colocado el encofrado se comienza al apuntalado asegurado y alineamiento de estas, colocándole rigidizadores y llevándolo a su posición final.



Después de colocado el encofrado procedemos con la colocación de andamios para el momento de vaciado de concreto.



El concreto que se utiliza es premezclado, con slump de 6"-8" o rheoplástico de slump de 10" esto debido al espesor de los muros.



Se observa la toma de muestra del concreto que va a ser utilizado en las placas.



Tener ciertas consideraciones antes de programar el vaciado de concreto como la temperatura del ambiente que se debe de encontrar entre 5 y 28°C, que no haya lluvia ni granizada y que la temperatura de los encofrados no deben de exceder los 50°C.



Tener ciertas consideraciones para el vibrado como, el tiempo de vibrado es de 3 a 15 segundos la separación entre zona de vibrado es de 0.30 a 0.45m y evitar que el vibrador choque con el encofrado.



Para este proceso de desencofrado comenzamos con la remoción de andamios y puntales que se utilizaron para asegurar la verticalidad y alineamiento del encofrado

El curado realizarlo inmediatamente se comience a desencofrar.

5.09 Columnas



Luego del armado de las columnas y vaciado de sus cimientos se alinean y se aploman.

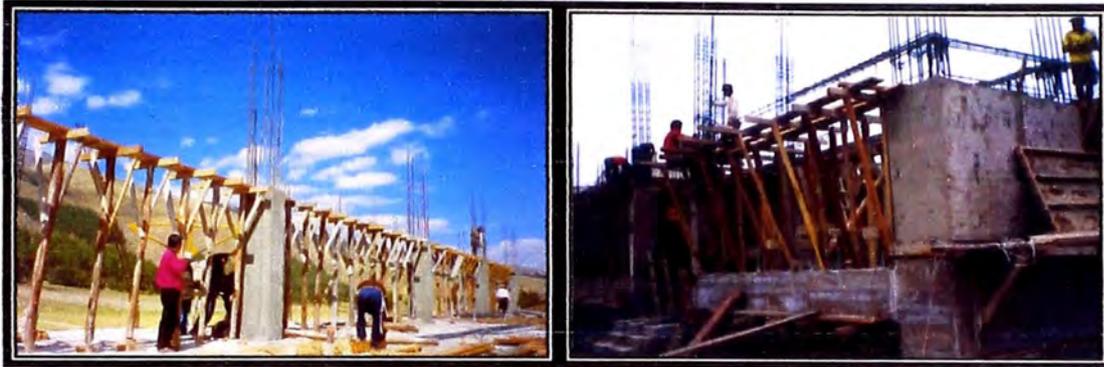
Se observa proceso de encofrado en columna, tener en consideraciones que están debe soportar la sobrecarga y peso propio.



Se observa colocación de andamio para vaciado de columnas evitar de asegurar el andamio al encofrado de columnas ya que por el movimiento de pueden desplomar las columnas.

Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m² de superficie de losas o muros. No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de Concreto premezclado.

5.10 Vigas



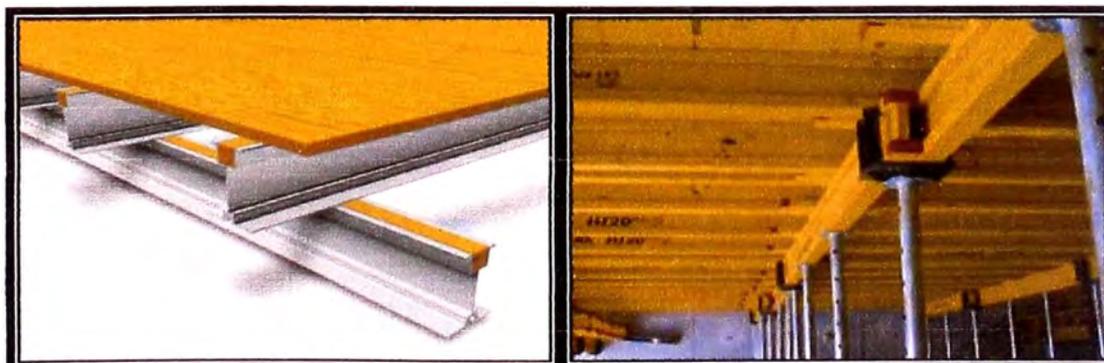
Observamos la colocación de las soleras y puntales que van a soportar el fondo de viga.

Luego de colocar el encofrado de la base de la viga procedemos con la colocación de la armadura respetando los planos, los recubrimientos y las zona de empalme como la longitud de traslape.



Luego de tener la armadura lista, continuamos con el encofrado colocando los costados y luego procedemos con la verificación de recubrimientos alineamiento y verticalidad respectivos.

5.11 Losas macizas



Para comenzar con este proceso, se procede a colocar el fondo de losa, teniendo en cuenta el diseño de este, procurando colocarlo al nivel que figure en los planos, cuando este terminado la colocación del fondo de losa se procederá a nivelarlo.



Tener en consideración los diferentes espesores que tiene la losa en los ambientes

Para tener facilidad en la colocación de friso en la losa se suele colocar andamios a los extremos de la losa que también servirá al momento de vaciado y a la colocación del encofrado de los muros.



No olvidar los refuerzos donde la losa cambia de espesor

Luego de los trabajos anteriores se realiza una revisión final del acero para verificar una buena colocación de acero.



No olvidar de revisar tanto el acero como las tuberías de las instalaciones que estén conformes según indique el plano.

Luego de que ya estén instaladas todas las tuberías de agua se proceden a someterlo a la prueba de presión de agua según lo especificado en la norma y/o especificaciones técnicas del proyecto.



El concreto que se utiliza es premezclado, con slump de 4" ya que hay mayor espacio para manipularlo.

Se realiza la toma de muestras de concreto.



Tener ciertas consideraciones antes de programar el vaciado de concreto como la temperatura del ambiente que se debe de encontrar entre 5 y 28°C, que no haya lluvia ni granizada y que la temperatura de los encofrados no deben de exceder los 50°C.

Luego del vaciado de concreto dejar el acabado respectivo en la losa según indiquen las especificaciones técnicas.



Luego del proceso de desencofrado del muro viene la ultima parte de este procedimiento que es la del curado del concreto, no olvidar el curado durante 7 días si fuese con agua usando trapos húmedos, arroceras o si la supervisión lo aprueba con curador químico.

Luego de haber transcurrido el tiempo necesario para desencofrar el fondo de losa, no olvidar de reapuntalar este para evitar posibles deformaciones y/o deflexiones.

5.12 Losas aligeradas



Se inicia con el apuntalamiento y colocación de viguetas debajo de la losa para poder colocar los tablonces

Luego de colocar el encofrado de fondo de losa se procede a la colocación del ladrillo, cubriendo las aberturas que dejó el encofrado de losa.



Simultáneamente se coloca el acero de las vigas chatas o peraltadas para que podamos proceder con la colocación de las instalaciones eléctricas y sanitarias.

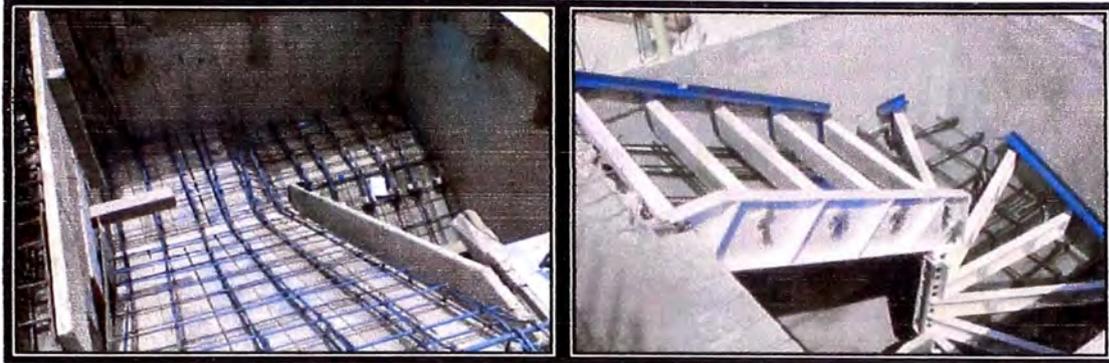
Luego de colocado lo bloque de ladrillo y el acero de vigas procedemos a la colocación de las tuberías de instalaciones y el acero de temperatura.



Luego de terminar de colocar las tuberías de instalaciones sanitarias, tenemos que revisar los recubrimientos, la colocación del acero y encofrado para poder luego de esto iniciar con el vaciado de concreto.

En el momento de vaciado no olvidar que el vaciado se tiene que realizar en forma ordenada y con cuidado de no dañar las tuberías de instalaciones.

5.13 Escaleras



Luego de tener listo el fondo de escalera nivelado se inicia con la colocación del acero de refuerzo. después de este se coloca el encofrado de los contrapasos asegurándolo bien y nivelado y alineado.

Se observa el encofrado de escalera con encofrado metálico listo para iniciar el vaciado de concreto.

CAPITULO VI: ACABADOS



6.01 Muros de albañilería:

6.02 Revoques y entucidos:



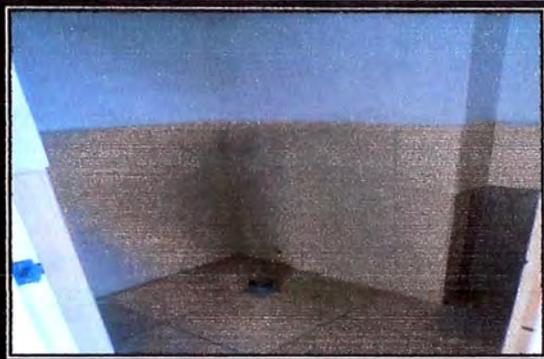
6.03 cielo raso:

6.04 Pisos y pavimentos: piso de concreto



6.04 Pisos y pavimentos: piso de mayólica

6.05 contrazocalos: contrazocalo de mayólica



6.05 Contrazocalos: contrazocalo de madera

6.06 Zocalos: contrazocalo de madera



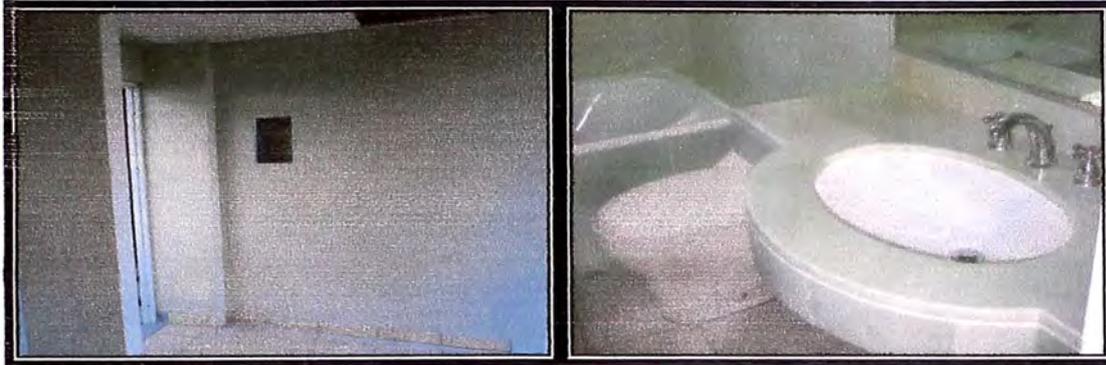
6.07 Revestimiento de gradas y escalera:

6.07 Revestimiento de gradas y escalera:



6.08 Carpintería de madera:

6.10 Vidrios:

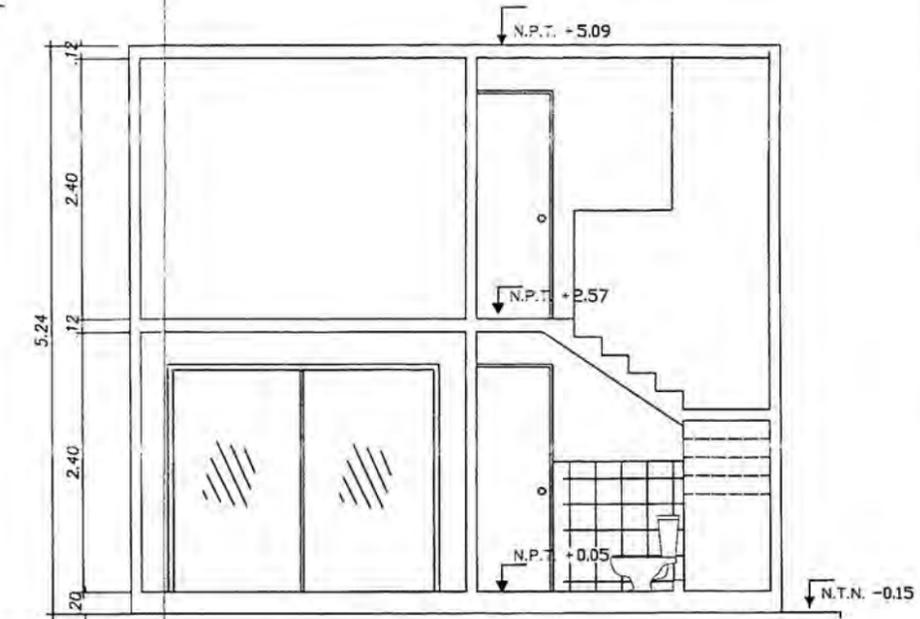
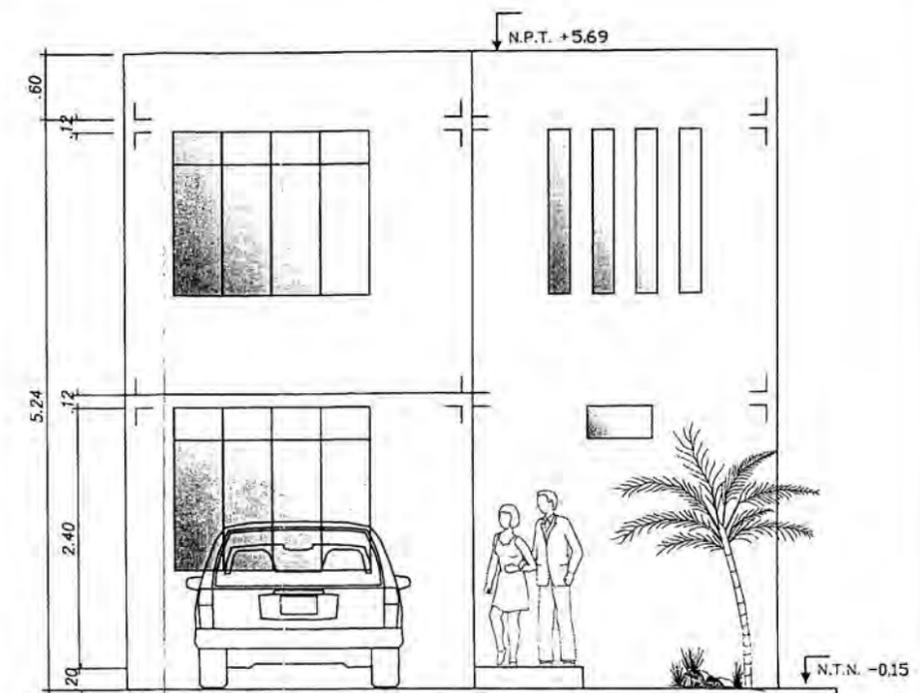
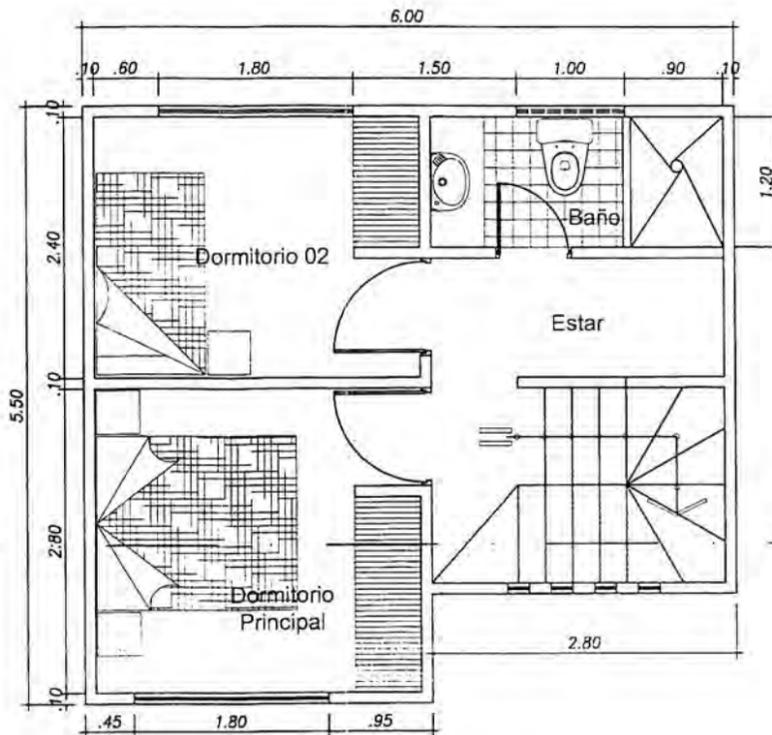
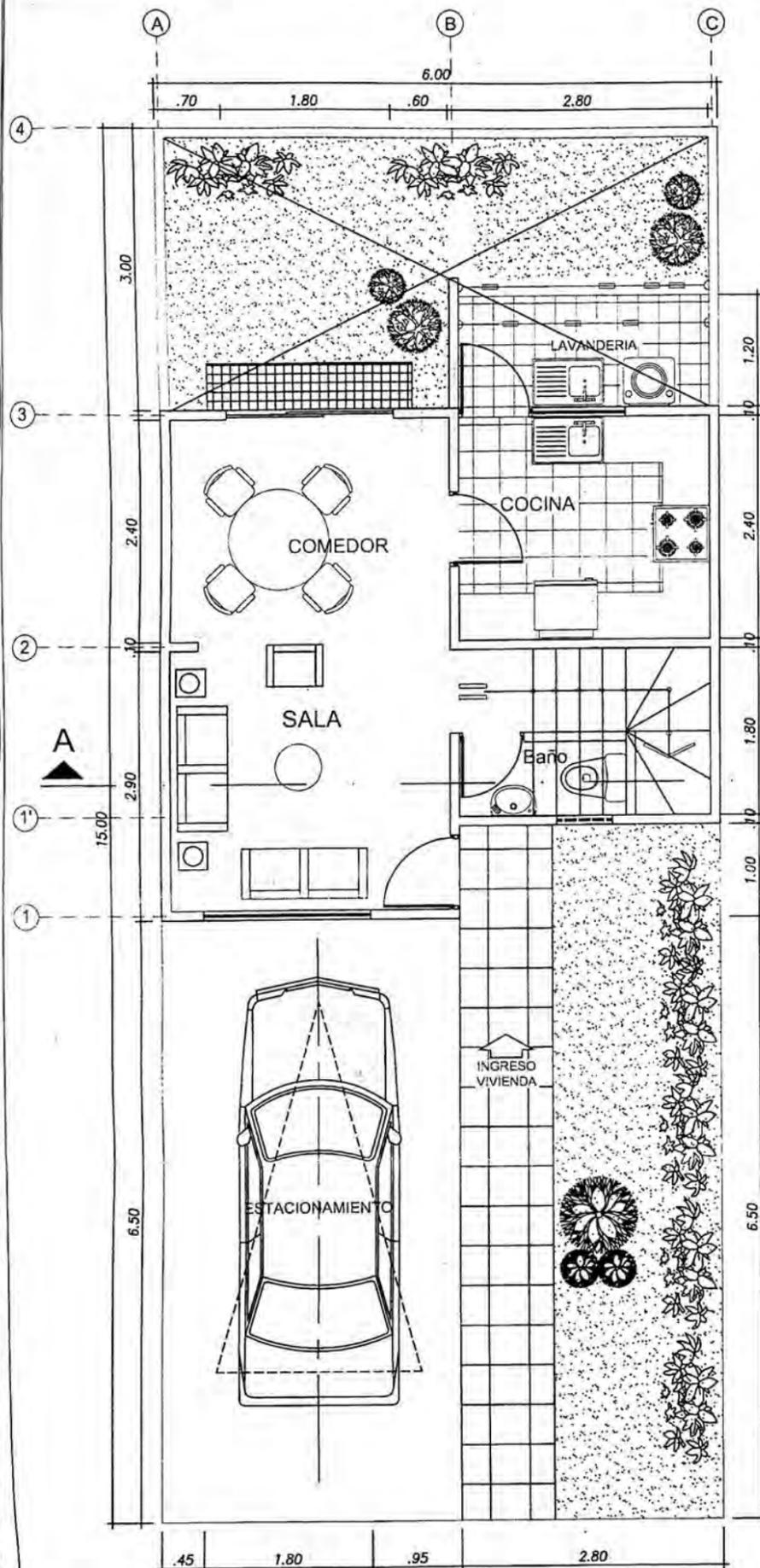


6.11 Pinturas:

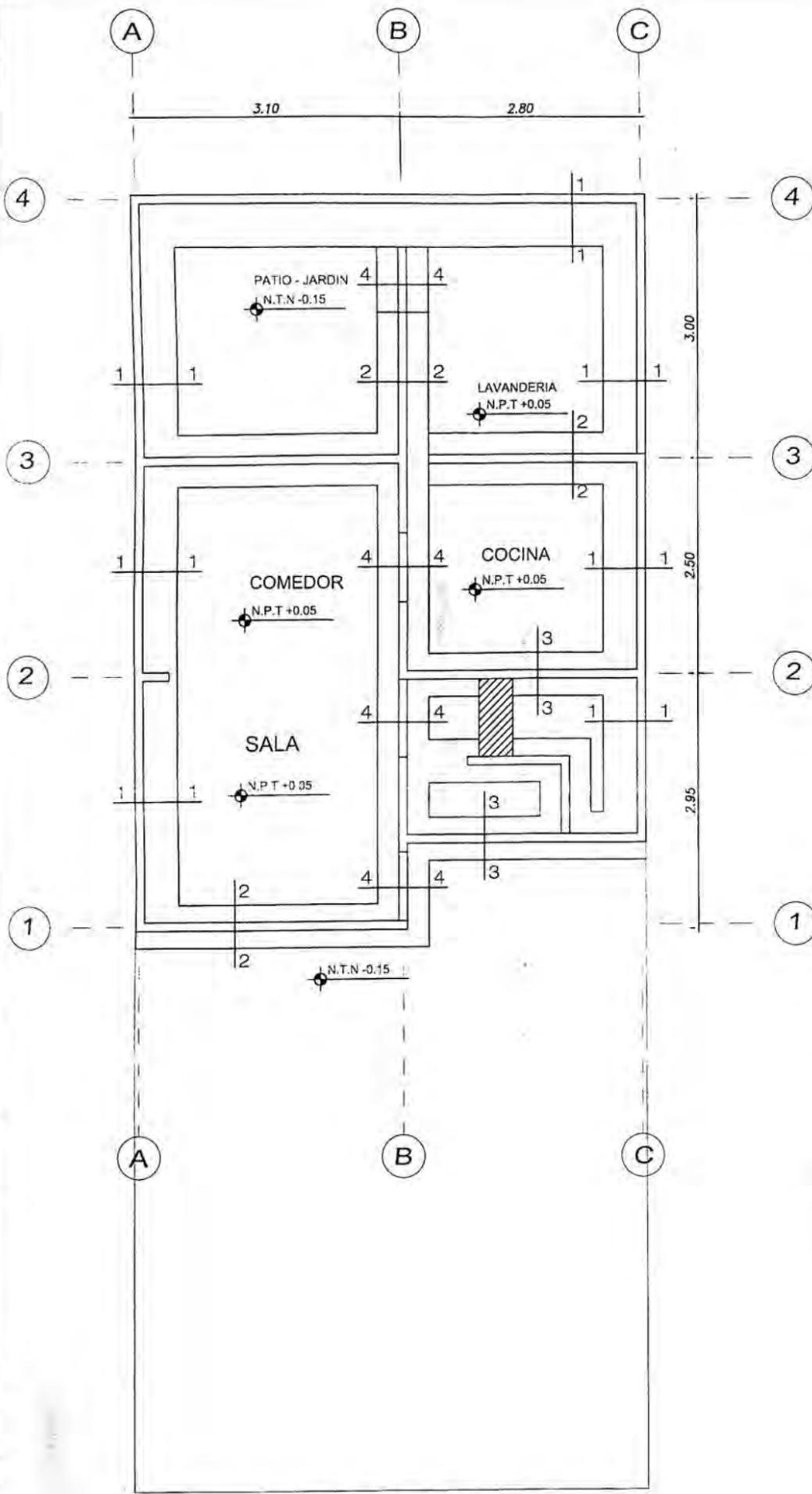
6.12 Aparatos y accesorios sanitarios:

PLANOS

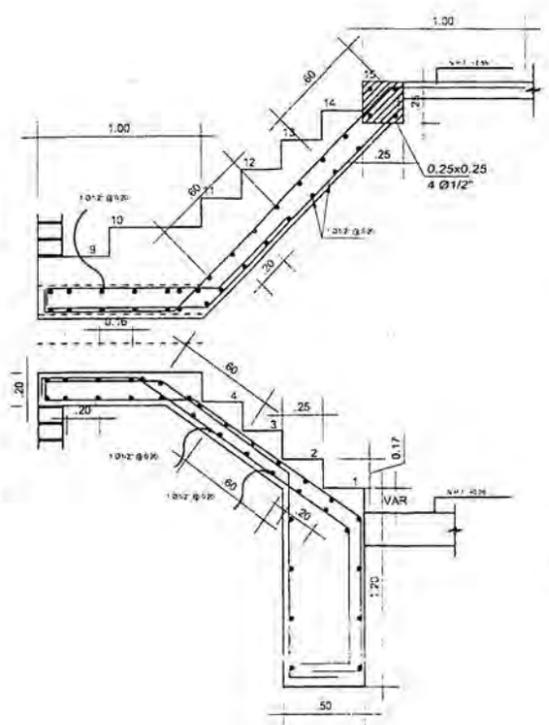
| | |
|-------|--|
| A-01 | Arquitectura |
| E-01 | Cimentación y Escalera |
| E-02 | Detalle de Muros - Planta |
| E-03 | Detalle de Muros – Elevación |
| E-04 | Losas Macizas |
| IE-01 | Instalaciones Eléctricas Interiores |
| IS-01 | Instalaciones Sanitarias de Agua fría y caliente |
| IS-02 | Instalaciones Sanitarias de Desagüe |



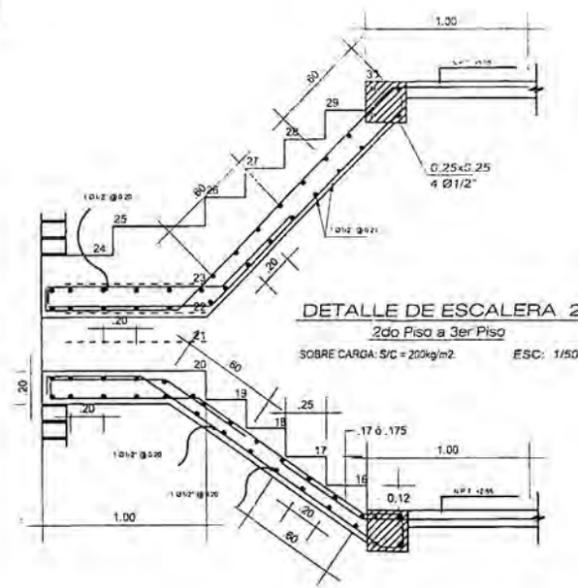
| | | | |
|---|--|--|--|
| VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL | | ANTARES SAC CONTRATISTAS GENERALES | |
| PROMOTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C. | | LAMINA | |
| PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES" | CONTENIDO: PLANTA 1ª Y 2ª NIVEL TIPO: UNICON | A-01 | |
| UBICACION: CALLE LOS RUISEROS S/N DISTRITO: SANTA ANITA | PROVINCIAL LIMA | | |
| FECHA: MARZO 2006 | ESCALA: 1/75 | | |
| REVISADO: Ara. Quezada | DIBUJADO: ANTARES | | |



CIMENTACION
ESC: 1/75



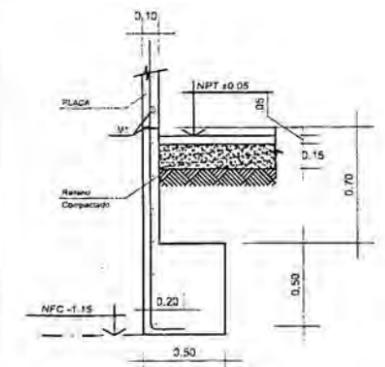
DETALLE DE ESCALERA 1
1er Piso al 2do Piso
SOBRE CARGA S/C = 250kg/m² ESC: 1/50



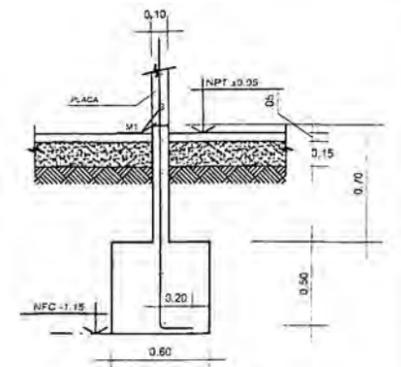
DETALLE DE ESCALERA 2
2do Piso a 3er Piso
SOBRE CARGA S/C = 200kg/m² ESC: 1/50

CONSIDERACIONES

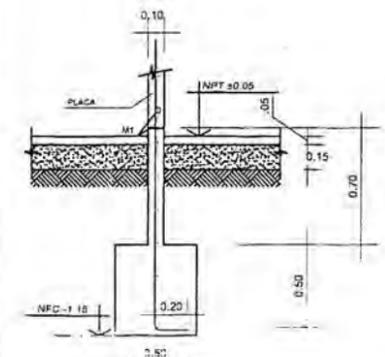
| | | |
|--------------|----------------|-------|
| Sistema | 1er Contrapaso | Resto |
| Unicon | 0.12 | .17 |
| La Casa | 0.12 | .175 |
| KingBlock | 0.12 | .175 |
| Ita/Ceramica | 0.12 | .175 |
| DryWall | 0.12 | .175 |



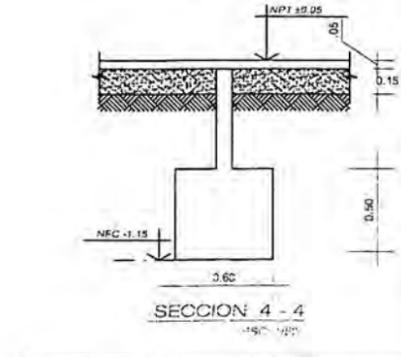
SECCION 1 - 1
ESC: 1/50



SECCION 2 - 2
ESC: 1/50



SECCION 3 - 3
ESC: 1/50



SECCION 4 - 4
ESC: 1/50

NOTA:
PARA EL TRAZO SE TOMARA EN CUENTA LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.
TODA SUPERFICIE EN CONTACTO CON EL AGUA SERA CUBIERTA E IMPERMEABILIZADA CON ADITIVOS ESPECIALES.

LONGITUD DE EMPALMES Y GANCHOS

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

ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|---|
| CONCRETO | $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ |
| ACERO | $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ |
| CAPACIDAD DEL TERRENO | $w1 = 2.80 \text{ kg/cm}^2$ |
| SOBRECARGA | INDICADA |
| RECUBRIMIENTO | LOSAS 2 cm VIGAS CHATAS 2 cm |
| CIMIENTO | $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ |
| SOBRECIMIENTO | $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ |
| ESCALERA | $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $S/C = 200 \text{ kg/m}^2$ |
| SOBRECARGAS | 1er Piso = 200 kg/m ² 2do Piso = 200 kg/m ² |
| PARAMETROS SISMICOS | $Z = 0.40$ $R = 4.00$ $U = 1.00$ $T_p = 0.4 \text{ s}$ $S = 1.00$ $C = 2.50$ |
| DEZPLAZAMIENTOS DIFERENCIALES MAXIMOS POR PISO | |
| PISO | DIRECCION CARGA MAX Δ |
| PISO3 | X SX 0.000246 |
| PISO2 | X SX 0.000194 |
| PISO1 | X SX 0.000069 |

VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL

PROMOTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"

UBICACION: CALLE LOS RUSSEPPES S/N, DISTRITO: SANTA ANITA, PROVINCIA: LIMA

FECHA: MARZO 2008

DISEÑO: CIMENTACION Y ESCALERA, TODOS LOS SISTEMAS

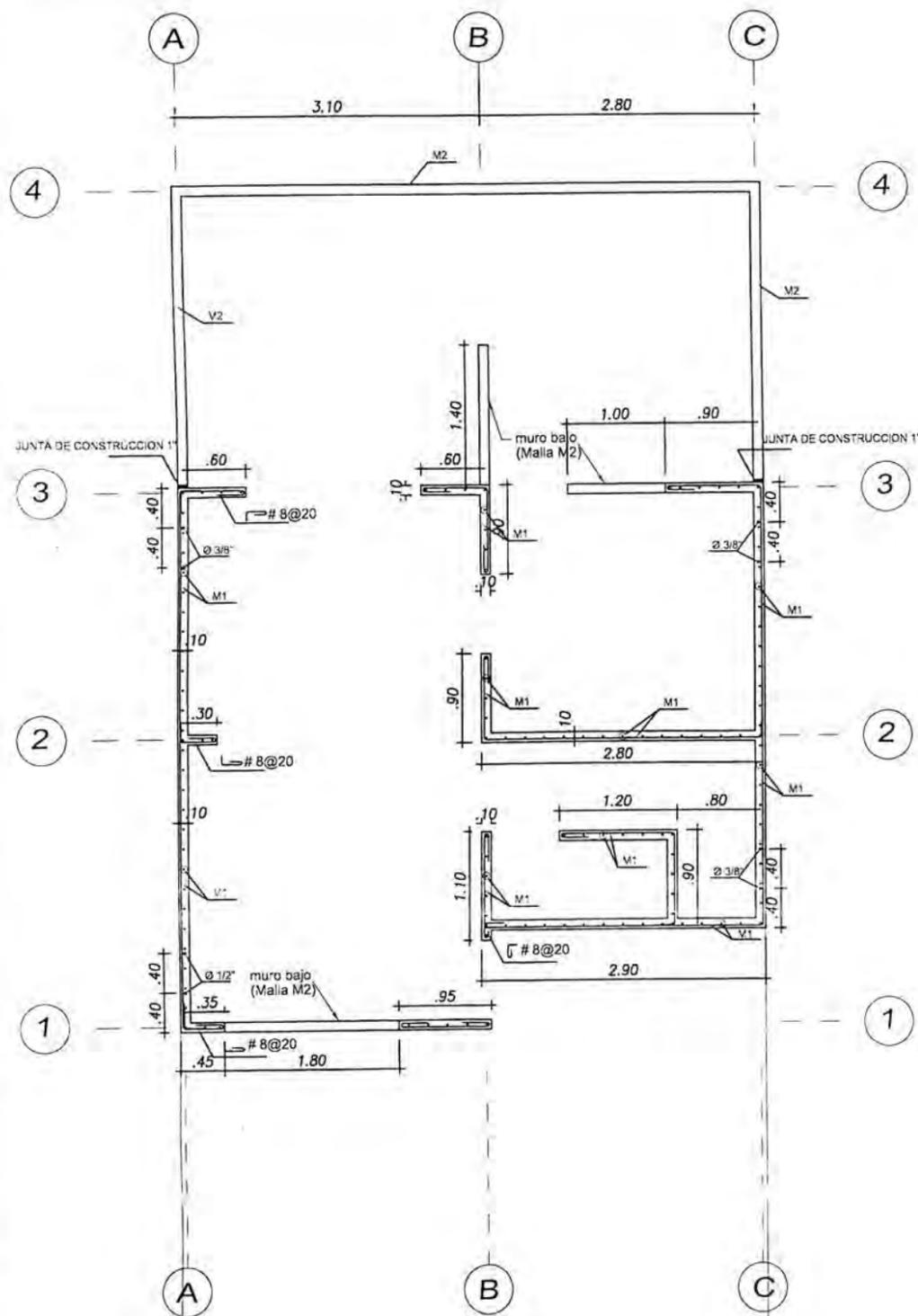
DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguia

REVISADO: DR. ING. GRUPO N° 3 - ANTARES

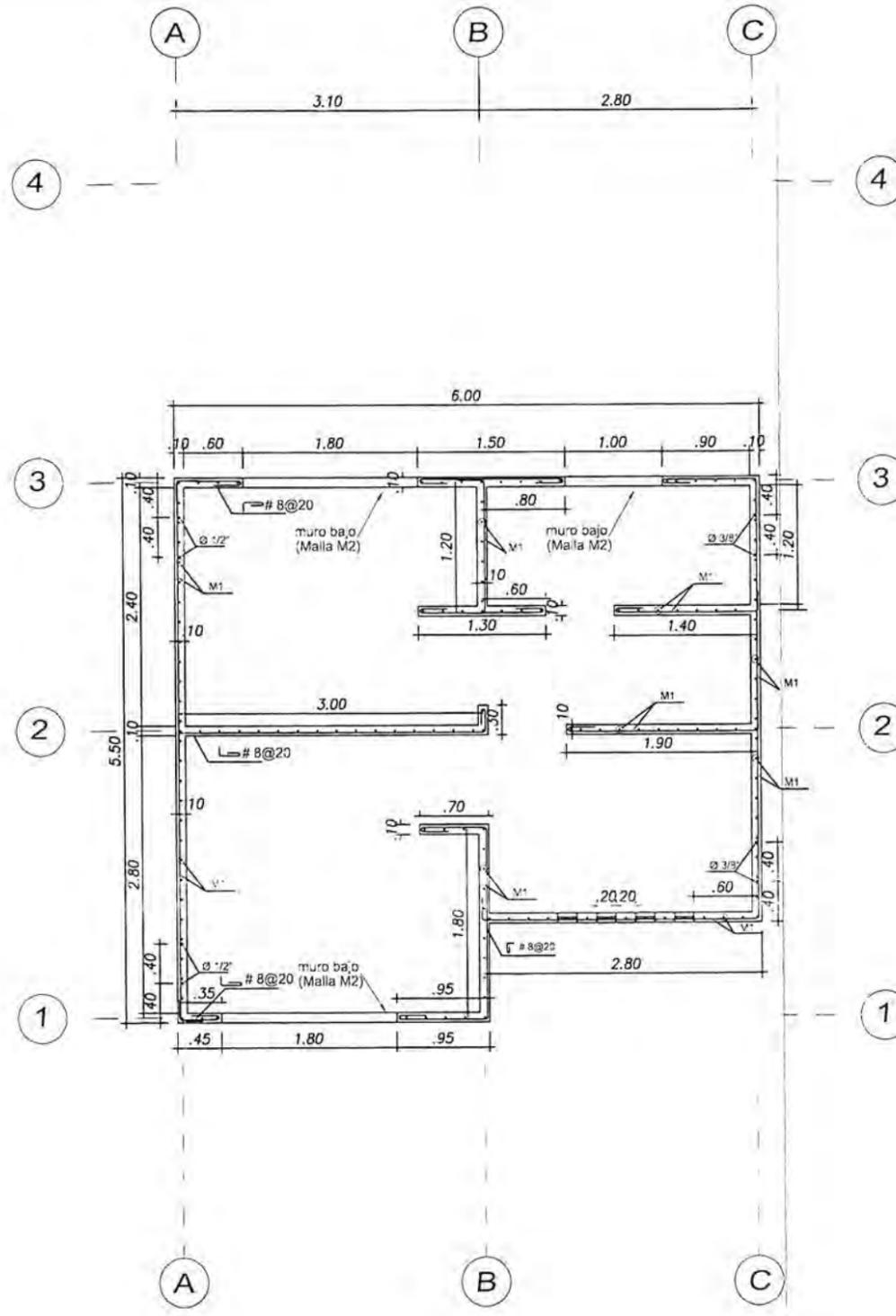
ANTARES SAC
CONTRATISTAS GENERALES

LABORA
MUROS DE CONCRETO ARMADO

E-01



REFUERZO DE MUROS 1er PISO
ESC: 1/75



REFUERZO DE MUROS 2do y 3er PISO (tipico)
ESC: 1/75

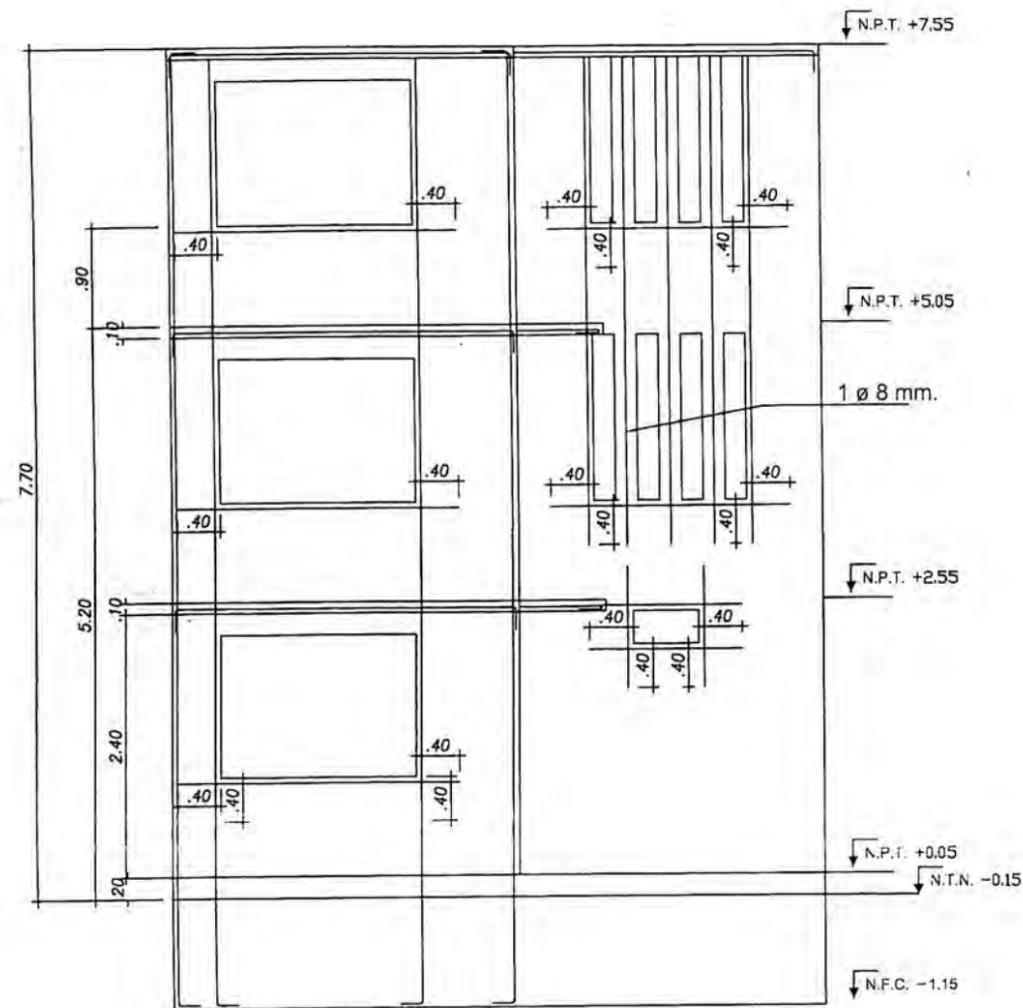
NOTA:
PARA EL TRAZO SE TOMARA EN CUENTA
LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.
TODA SUPERFICIE EN CONTACTO CON EL
AGUA SERA CUBIERTA E IMPERMEABILIZADO
CON ADITIVOS ESPECIALES.

CUADRO MALLAS DE REFUERZO EN MUROS

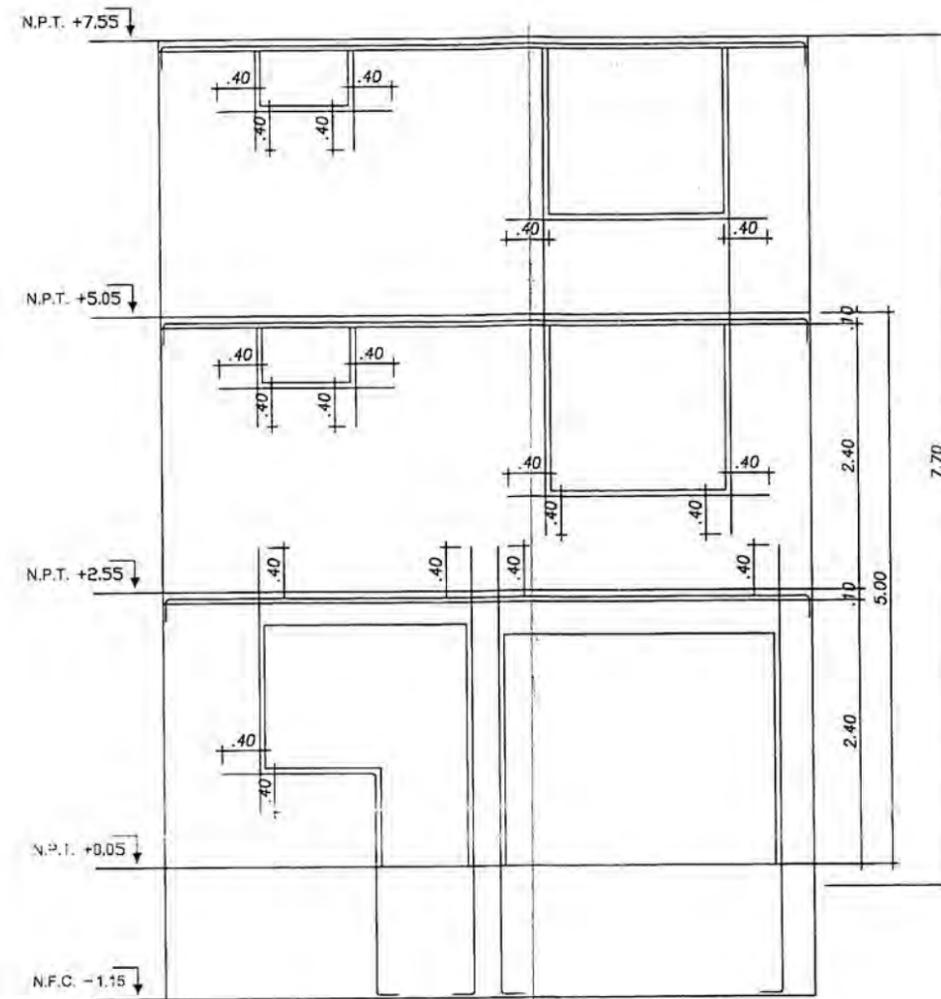
| MALLA | Ø HORIZONTAL | Ø VERTICAL |
|-------|--------------|------------|
| M1 | Ø 8mm @ 20 | Ø 8mm @ 20 |
| M2 | Ø 14" @ 30 | Ø 14" @ 50 |

| | | |
|---|---|--|
| VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL | | ANTARES SAC CONTRATISTAS GENERALES |
| PRODUCTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C. | | METODO: Muros de concreto armado |
| PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES" | CONTENIDO: DETALLE DE MUROS - PLANTA | |
| LUGAR: CALLE LOS RUISEÑORES 5/4 DISTRITO: SANTA ANITA PROVINCIA: LIMA | DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía | |
| FECHA: MARZO 2008 | ESCALA: 1/75 | REVISADO: GRUPO Nº 8 - ANTARES |

E-02



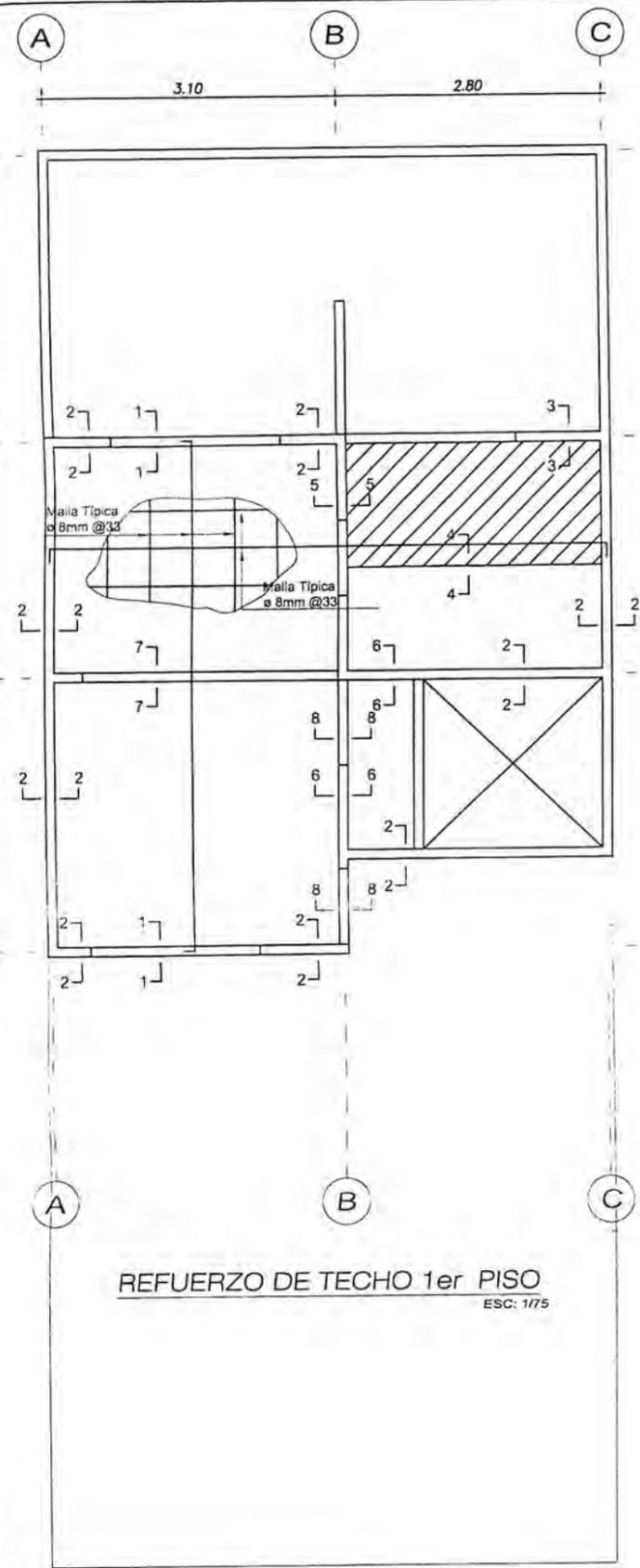
ELEVACION REFUERZO FACHADA PRINCIPAL
(no se muestra malla de relleno) ESC: 1/75



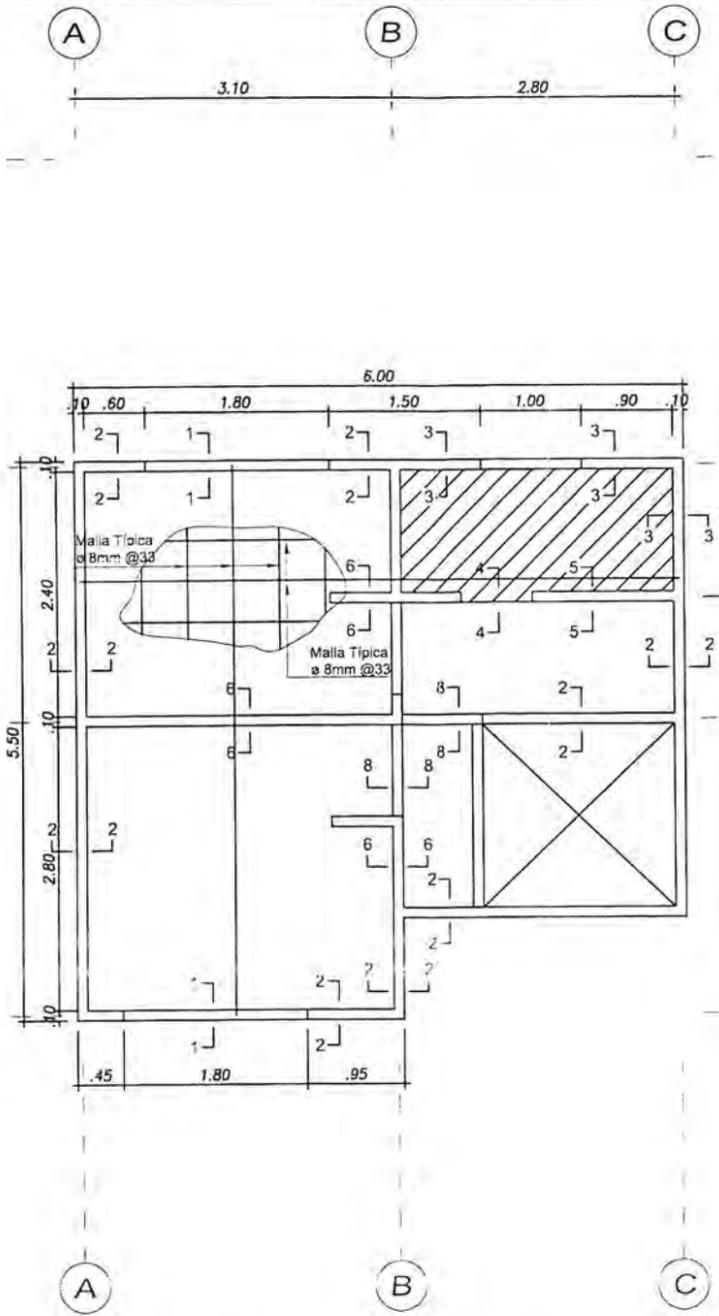
ELEVACION REFUERZO FACHADA POSTERIOR
(no se muestra malla de relleno) ESC: 1/75

NOTA:
PARA EL TRAZO SE TOMARA EN CUENTA
LOS PLANOS DE ARQUITECTURA.
TODA SUPERFICIE EN CONTACTO CON EL
AGUA SERA CUBIERTA E IMPERMEABILIZADO
CON ADITIVOS ESPECIALES.

| | | |
|---|---------------------------------|--|
| VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL | | ANTARES S.A.C. <small>CONTRATISTAS GENERALES</small> |
| PROMOTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C. | | MATERIAL: Muros de concreto armado |
| PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES" | CONTENIDO: MUROS - ELEVACION | LAMINA: E-03 |
| UBICACION: CALLE LOS RUBENORRES S/N DISTRITO: SANTA ANITA | PROVINCIA: LIMA | DISEÑADO: Boch. Ing. Arturo Cotrino Leguía |
| FECHA: MARZO 2008 | ESCALA: 1/75 | REVISADO: GRUPO N° 8 - ANTARES |



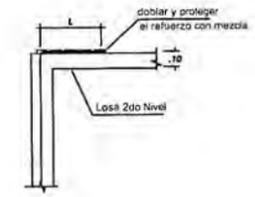
REFUERZO DE TECHO 1er PISO
ESC: 1/75



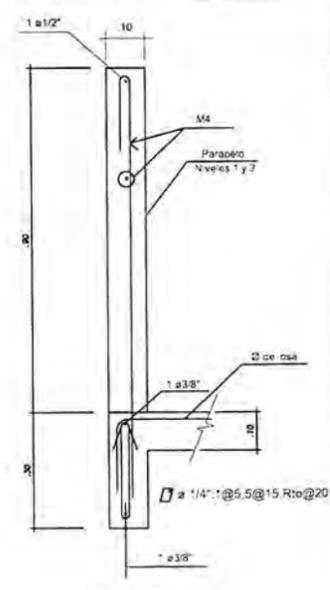
REFUERZO DE TECHOS 2do y 3er PISO (tipico)
ESC: 1/75

CUADRO MALLAS DE RELLENO EN MUROS

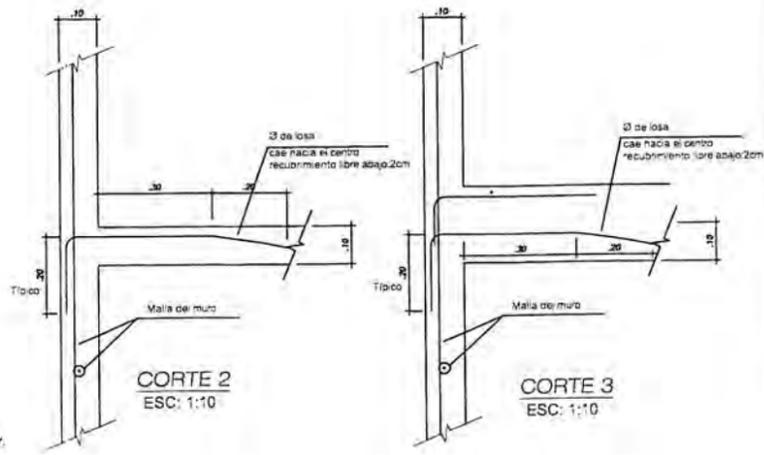
| MALLA | Ø HORIZONTAL | Ø VERTICAL |
|-------|--------------|-------------|
| M1 | Ø 8mm @ 20 | Ø 8mm @ 20 |
| M2 | Ø 1/4" @ 30 | Ø 1/4" @ 50 |



Detalle de refuerzo para futura ampliación

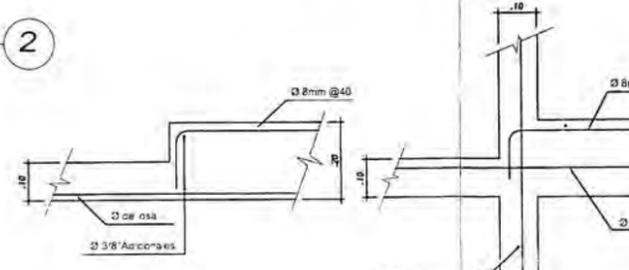


CORTE 1
ESC: 1:10

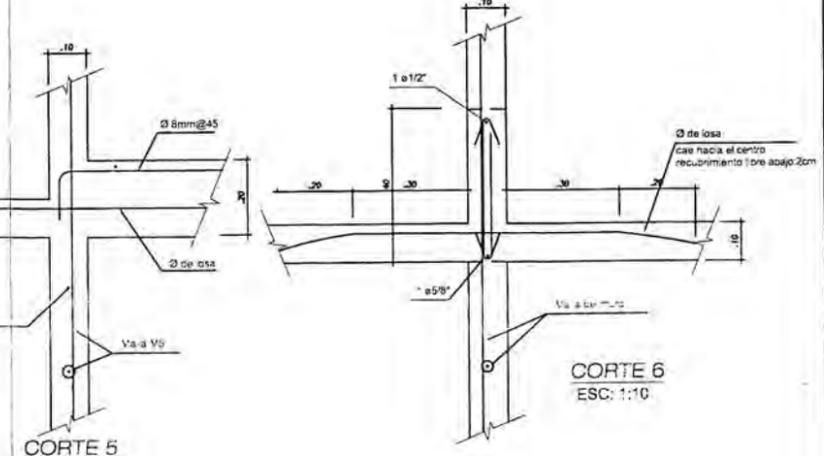


CORTE 2
ESC: 1:10

CORTE 3
ESC: 1:10

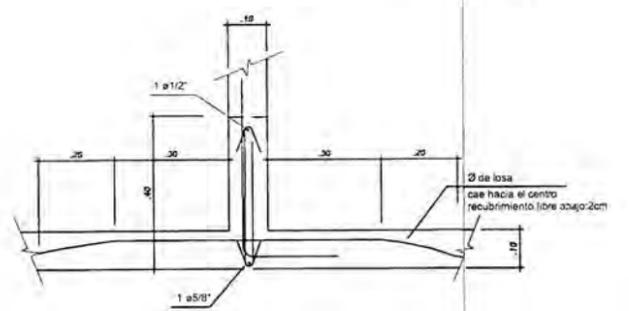


CORTE 4
ESC: 1:10

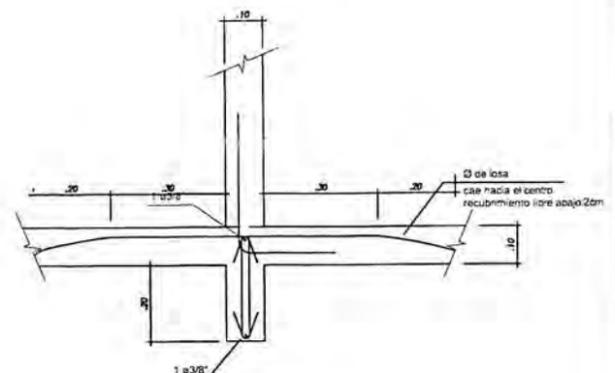


CORTE 5
ESC: 1:10

CORTE 6
ESC: 1:10

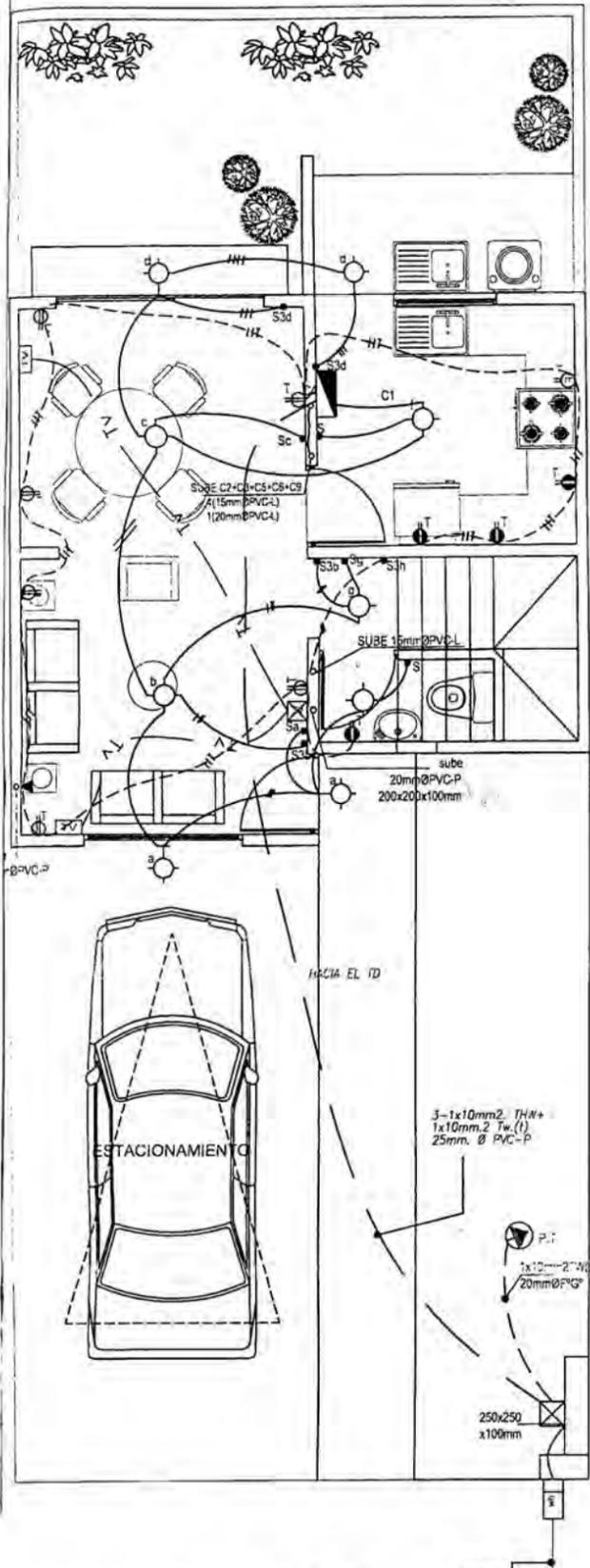


CORTE 7
ESC: 1:10

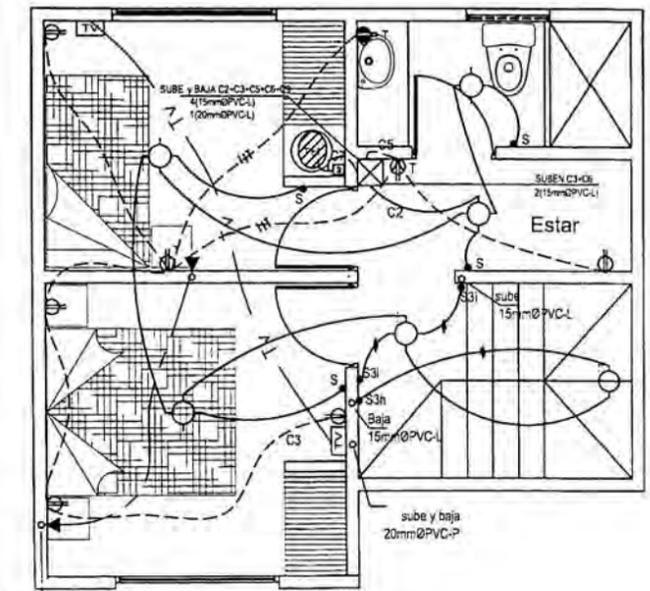


CORTE 8
ESC: 1:10

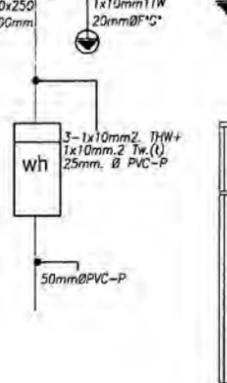
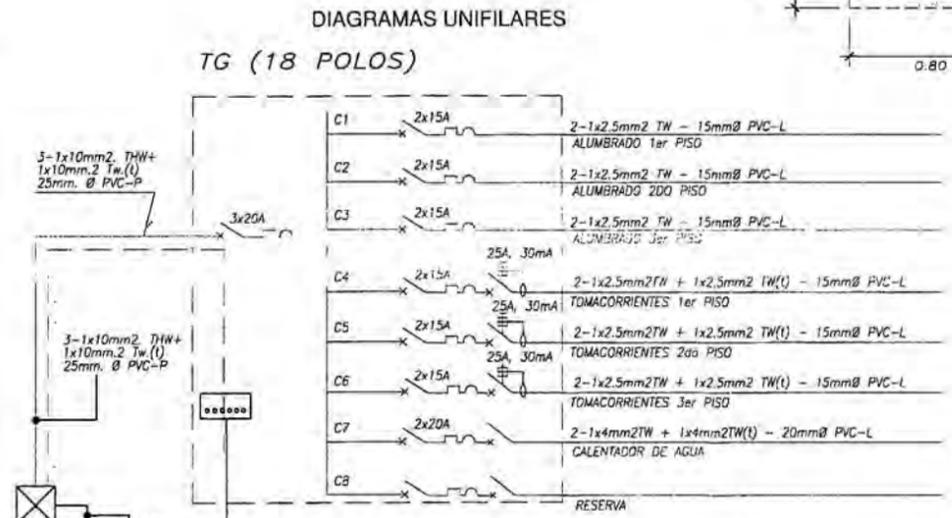
| | | |
|---|--|------------------------------------|
| VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL | | |
| CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C. | | MATERIAL: MUROS DE CONCRETO ARMADO |
| PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES" | CONTENIDO: LOSAS MACIZAS | LÁMINA: E-04 |
| UBICACIÓN: CALLE LOS BUENOS 5/N, DISTRITO: SANTA ANITA, PROVINCIA: LAMA | DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía | |
| FECHA: MARZO 2008 | ESCALA: 1/75 | DIBUJO: GRUPO N° 8 - ANTARES |



1era PLANTA
esc: 1/75



2da PLANTA
esc: 1/75

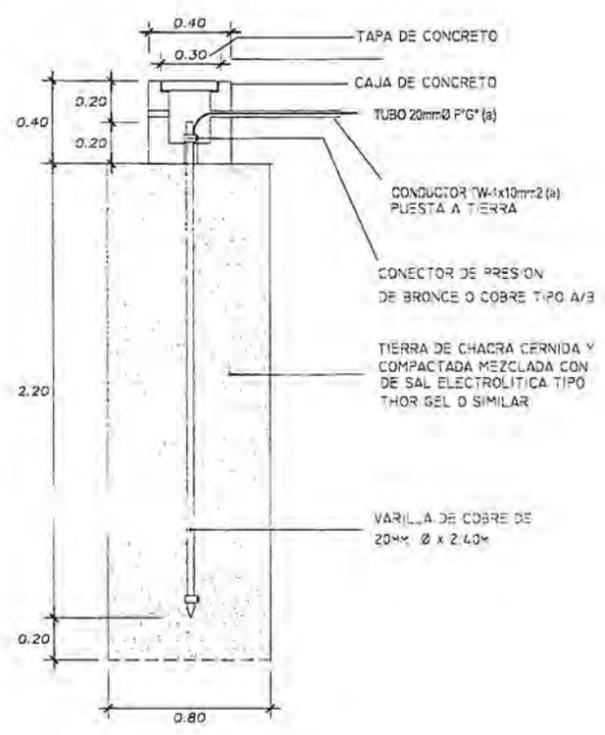


| ITEM | DESCRIPCION | Area m ² | Carga Unit. w/m ² | Potencia Instalada W | Factor de demanda % | Demanda Maxima W |
|---------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| 1.0 | Alumbrado y tomacorriente | AT=92.49 Ant=59.17 | 25 5 | 2,312 296 | 2,000-100% Resto 35% | 2,109 104 |
| 3.0 | Calentador de agua (1 Und) | | | 1,500 | 100% | 1,500 |
| 7.0 | Pequeñas aplicaciones | | | 1,500 | 35% | 525 |
| TOTAL GENERAL | | | | 5,608 | - | 4,238 |

CARGA A CONTRATAR
CC = P.I. x 0.3
CC = 5,608 x 0.3 = 1,682w
CC = 2Kw

CALCULO DE ALIMENTADOR:
IN = 4,238 / 220 = 19.26 A
ID = 12.36 A x 1.25 = 15.45 A
DE TABLA — 10mm²

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



LEYENDA

| SIMBOLO | DESCRIPCION | CAJA (mm.) | ALTURA SNPT. (eje) |
|---------|---|--------------------|--------------------|
| | MEDIDOR DE ENERGIA | ESPECIAL | 0.70 (h.o) |
| | TABLEROS EMPOTRADOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA, Y TABLERO DE ELECTROBOMBAS | ESPECIAL | 1.80 (h.a) |
| | SALIDA PARA ALUMBRADO EMPOTRADA EN EL TECHO | OCT. 100x40 | |
| | SALIDA PARA ALUMBRADO EN PARED TIPO BRAQUETE | OCT. 100x40 | 1.8 / 2.25 m |
| | SALIDA PARA INTERRUPTOR UNIPOLAR SIMPLE / DOBLE EMPOTRADO EN LA PARED | RECT. 100x55x50 | 1.20 |
| | SALIDA PARA INTERRUPTOR DE TRES VIAS 6 COMUTACION | RECT. 100x55x50 | 1.20 |
| | INTERRUPTOR BIPOLAR CON FUSIBLES 2x15A | RECT. 100x55x50 | 1.20 |
| | SALIDA PARA CALENTADOR DE AGUA | CUAD. 100x100x55mm | 1.20m |
| | SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFASICO SIMPLE PUESTO A TIERRA EMPOTRADO EN LA PARED | RECT. 100x55x50 | 0.30/1.10 |
| | SALIDA PARA TOMACORRIENTE A PRUEBA DE AGUA | RECT. 100x55x50 | 0.30 |
| | SALIDA PARA TOMACORRIENTE MONOFASICO SIMPLE UNIVERSAL EMPOTRADO EN LA PARED | RECT. 100x55x50 | 0.30 |
| | SALIDA TRIFASICA PARA COCINA ELECTRICA | CUAD. 100x100x55 | 0.30 |
| | SALIDA PARA CAMPANA EXTRACTORA DE COCINA | RECT. 100x55x50 | 1.40 |
| | SALIDA PARA TELEFONO EXTERNO E INTERCOMUNICADOR | 100x55x50 | 0.30 |
| | POZO DE TIERRA | | |
| | CAJA DE PASE FcGo SEGUN INDICACIONES EN PLANOS | INDICADA | 0.30 |
| | CAJA DE PASE PARA TELEFONO EXTERNO SEGUN INDICACIONES | INDICADA | 0.30 |
| | CAJA DE PASE PARA TELEFONO INTERNO SEGUN INDICACIONES | INDICADA | 0.30 |
| | CAJA DE PASE PARA TV CABLE | | |
| | INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO TIPO NO FUSE SALVO INDICACION | | DENTRO DEL TABLERO |
| | INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30mA, 220V, CAPACIDAD SEGUN INDICACIONES | | EN TABLERO |
| | LINEA A TIERRA | | |
| | NUMERO DE CONDUCTORES EN TUBO | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN TECHO 6 PARED CON 2-1x2.5 mm.2 Tw. -15 mm. Ø PVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO CON 2-1x2.5 mm.2 Tw. -15 mm. Ø PVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/TELEF. EXTERNO CON 20 mm. Ø PVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/INTERCOMUNICADOR CON 20 mm. Ø PVC-L | | |
| | CONDUCTO EMPOTRADO EN EL PISO P/ALIMENTADORES PRINCIPALES SEGUN INDICACION | | |
| | TUBERIA EMPOTRADA EN PISO 25mm Ø PVC-L TV-CABLE | | |

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- TODOS LOS CONDUCTORES A SER UTILIZADOS SERAN DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9% DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO TERMOPlastico TIPO THW Y TW PARA 600v. CON SECCIONES EN mm². LOS CONDUCTORES DE CALIBRE MINIMO A EMPLEARSE SERAN 2.5 mm². LOS CONDUCTORES DE CALIBRE SUPERIOR AL 6 mm², SERAN CABLEADOS.
- TODAS LAS INSTALACIONES SERAN EMPOTRADAS. LOS ELECTRODUCTOS A SER UTILIZADOS SERAN DEL TIPO PESADO DE POLICLORURO DE VINILO (PVC-P) Y/O LIVIANO (PVC-L) DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS, EL DIAMETRO MINIMO SERA DE 15 mm. Ø
- LAS SALIDAS PARA: ALUMBRADO, BRAQUETES Y CAJAS DE PASE, SERAN EN CAJAS DE FcG OCTOGONALES DEL TIPO LIVIANO, DE 1.59mm DE ESPESOR DE Ø 100 mm. x 40 mm.
- LAS SALIDAS PARA INTERRUPTORES SIMPLES, TOMACORRIENTES, PULSADOR DE TIMBRE, ANTENAS DE TV., TELEFONOS EXTERNOS E INTERNOS SERAN EN CAJAS DE FcG LIVIANO DE 1.59mm. DE ESPESOR Y 100 x 55 x 40 mm.
- LAS SALIDAS DE FUERZA Y/O CALENTADOR DE AGUA SERAN EN CAJAS DE FcG PESADO DE 1.59 mm. DE 100 x 100 x 55 mm.
- LAS CAJAS DE PASE DE ALIMENTADORES, DE TELEFONOS, INTERCOMUNICADORES Y TELEVISION SERAN CUADRADAS DE F. C. DEL TIPO PESADO DE 1.59mm. DE ESPESOR CON LAS DIMENSIONES INDICADAS EN LOS PLANOS.
- LOS INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES SERAN DE 10 A, 220 V. SIMILARES A LA SERIE MAGIC DE TICINO CON TAPAS DE ALUMINIO ANODIZADO.
- LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION SERAN DEL TIPO PARA EMPOTRAR EN GABINETE DE PLANCHA DE 1.59mm. DE ESPESOR E INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE CAPACIDAD DE RUPTURA DE 10 KA, 220V SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS DETALLADAS EN LOS PLANOS.
- LAS SALIDAS PARA TOMACORRIENTES DONDE COINCIDAN MAS DE 3 6 4 TUBOS SERAN CON CAJAS CUADRADAS DE 100 x 100 x 55 mm. CON TAPA DE UN GANG
- LAS TUBERIAS QUE ATRAVIESEN TERRENOS SIN PAVIMENTAR (JARDIN) SERAN PROTEGIDAS POR UN RECUBRIMIENTO DE CONCRETO DE 0.1x0.1m A TODO LO LARGO Y A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR A 0.40m

VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL

PROMOTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C.

PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES"

UBICACION: CALLE LOS RUISEROS S/N DISTRITO: SANTA ANITA PROVINCIA: LIMA

FECHA: MARZO 2006

ESCALA: 1/75

CONTENIDO: INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES

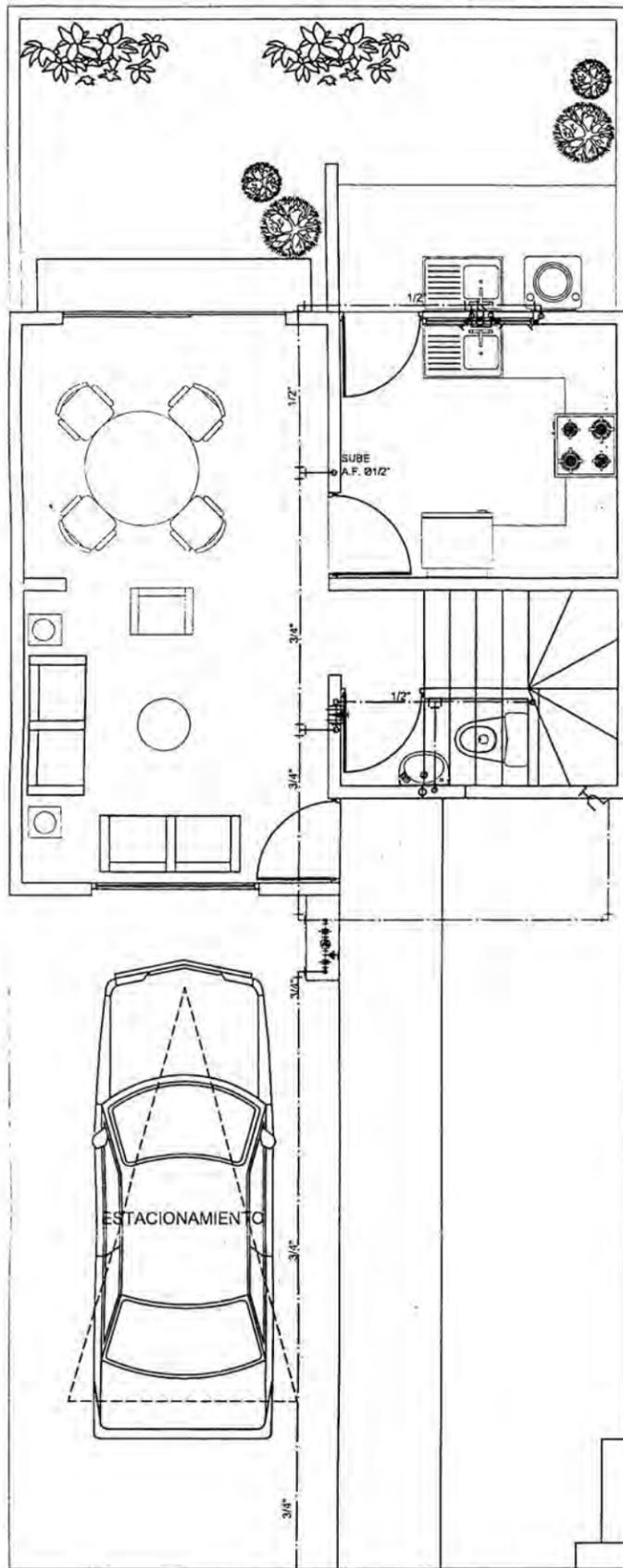
DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía

REVISADO: ING. RAUL COCHEA

DIBUJO: ANTARES

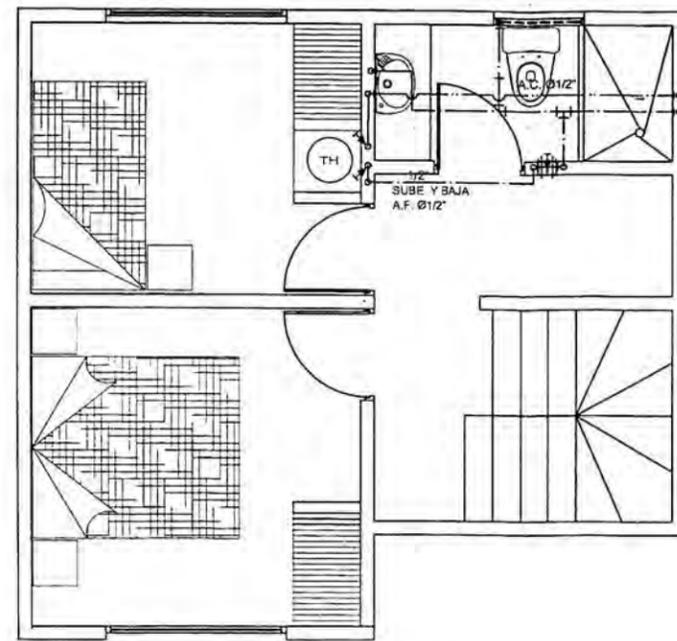
ANTARES SAC CONTRATISTAS GENERALES

IE-01



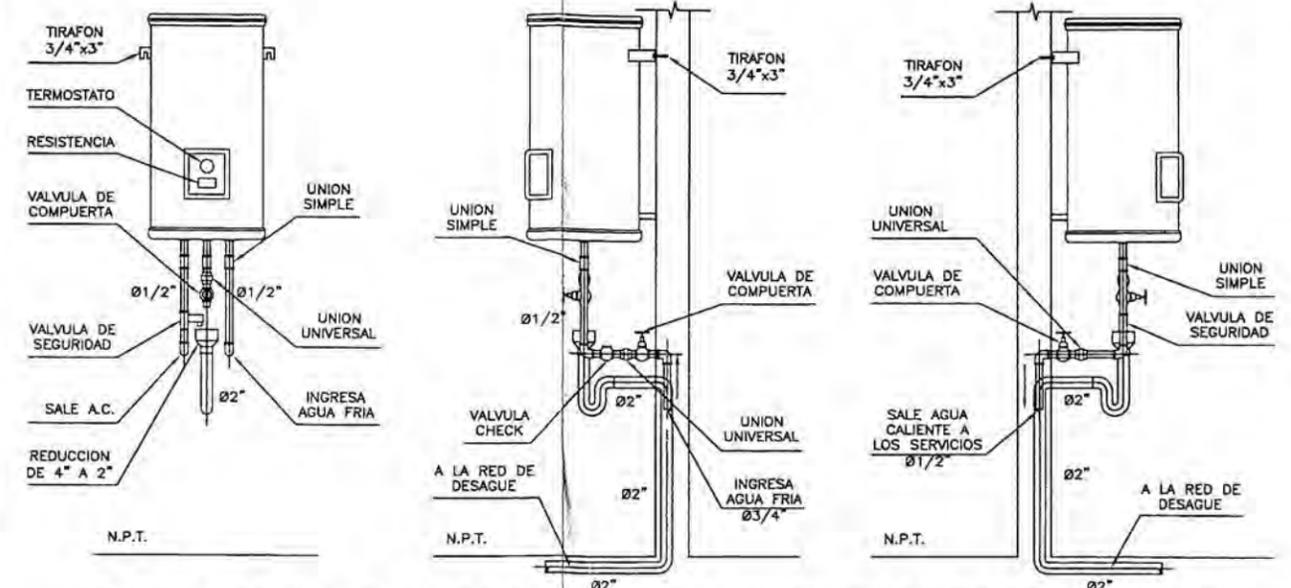
MEDIDOR DE AGUA CONEXION SEDAPAL

1era PLANTA
esc: 1/75

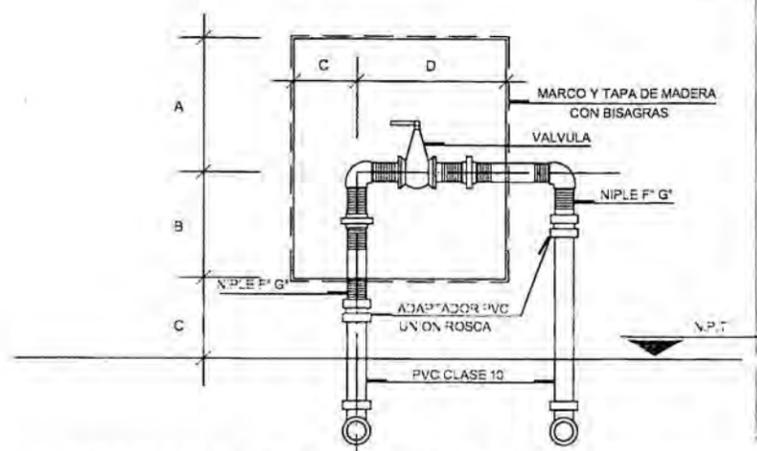


2DA PLANTA
esc: 1/75

| LEYENDA AGUA | |
|--------------|-------------------------------|
| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION |
| | MEDIDOR DE AGUA |
| | TUBERIA DE AGUA FRIA |
| | TUBERIA DE AGUA CALIENTE |
| | CRUCE DE TUBERIA SIN CONEXION |
| | CODO DE 90° |
| | CODO DE 90° SUBE |
| | CODO DE 90° BAJA |
| | TEE |
| | TEE RECTA CON SUBIDA |
| | TEE RECTA CON BAJADA |
| | UNION UNIVERSAL |
| | VALVULA CHECK |
| | VALVULA DE GLOBO |
| | VALVULA FLOTADOR |



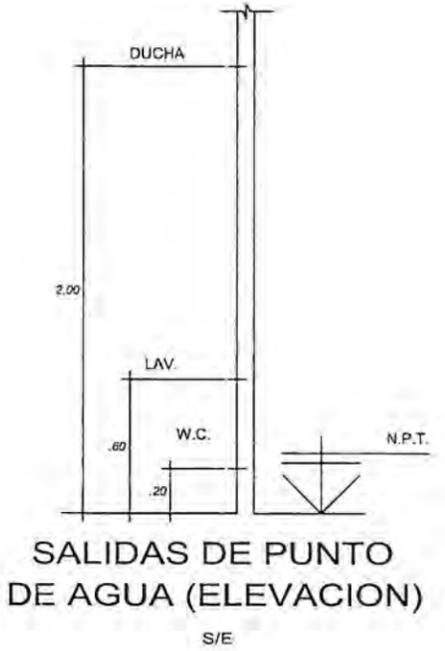
DETALLE DE INSTALACION DE CALENTADOR ELECTRICO



DETALLE TIPICO DE INSTALACION DE VALVULAS

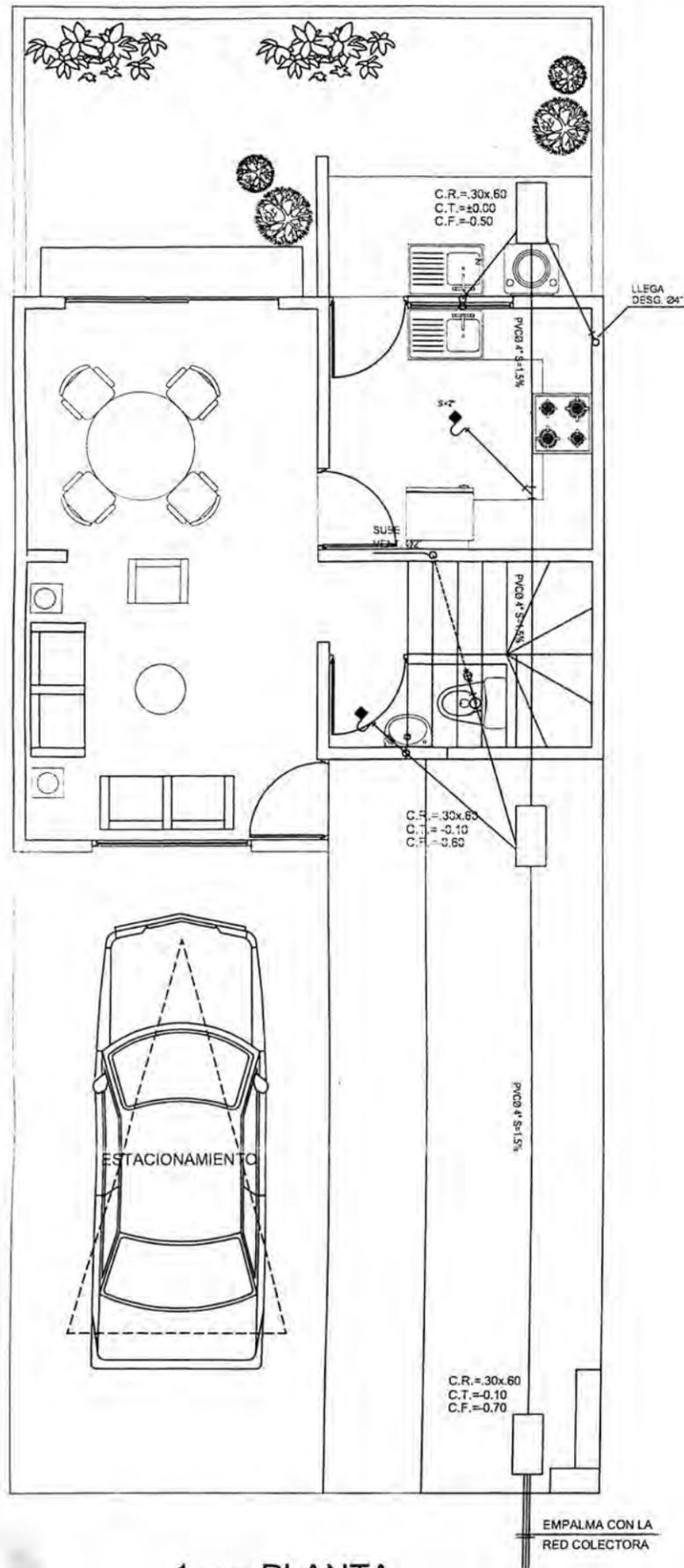
ESPECIFICACIONES TECNICAS

LA RED INTERIOR DE AGUA SERA DE PVC-C-10 PARA AGUA FRIA
 LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE BRONCE TIPO CRANE PRESION 125 lb/pulg²
 LAS PRUEBAS SE PROCEDERAN CON LA AYUDA DE UNA BOMBA DE MANO HASTA LOGRAR UNA PRESION DE 100 lbs/pulg² DURANTE 30 MINUTOS.
 LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE LLENARAN DE AGUA, DESPUES DE TAPONEAR LAS SALIDAS, PERMANECIENDO EN DUCTO (24hrs.) SIN PERMITIR ESCAPES.
 SE VERIFICARA EL FUNCIONAMIENTO DE CADA APARATO SANITARIO.
 LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERAN DE PVC-SAP Y SERAN SELLADOS CON PEGAMENTO ESPECIAL.
 LAS TUBERIAS DE AGUA SERAN DE CLASE 10 ROSCADO Y SELLADO CON PEGAMENTO ESPECIAL.
 LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE PVC-SAL Y SERAN SELLADOS CON PEGAMENTO ESPECIAL.
 LAS MONTANTES DE DESAGUE Y LAS TUBERIAS DE VENTILACION QUE LLEGUEN AL TECHO, DEBERAN SER PROLONGADAS POR ENCIMA DEL PISO TERMINADO HASTA UNA ALTURA NO MENOR DE 0.30 m.

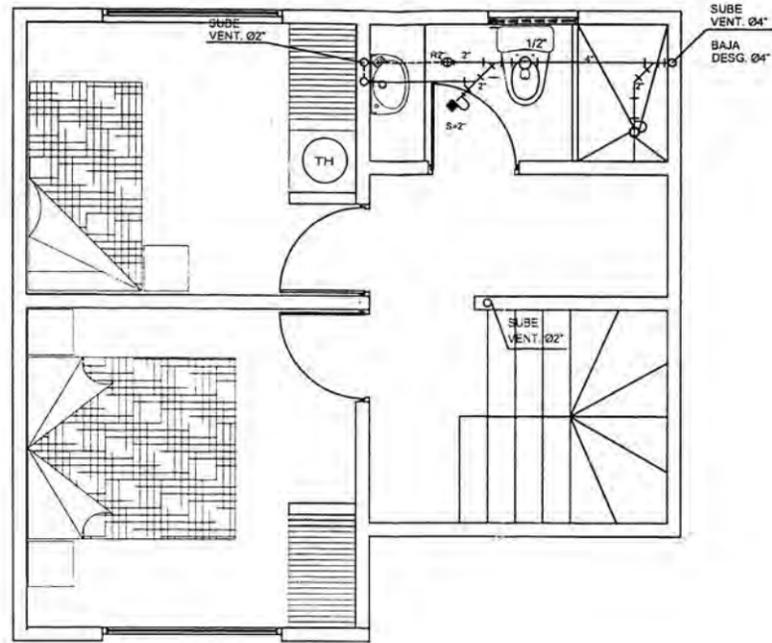


SALIDAS DE PUNTO DE AGUA (ELEVACION)

| | | | |
|---|------------------------|--|-----------------------------------|
| VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL | | ANTARES SAC CONTRATISTAS GENERALES | |
| PROMOTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C. | | | |
| PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES" | | CONTENIDO: INSTALACIONES SANITARIAS AGUA FRIA Y CALIENTE | |
| UBICACION: CALLE LOS RUISEROS 5/N DISTRITO: SANTA ANITA | | DISEÑO: Bach, Ing. Arturo Cotrina Leguía | |
| FECHA: MARZO 2006 | ESCALA: 1/75 | REVISADO: ING. ARTURO CORDOVA | DIBUJO: ANTARES |
| | | | LAMINA IS-01 |



1 era PLANTA
esc: 1/75

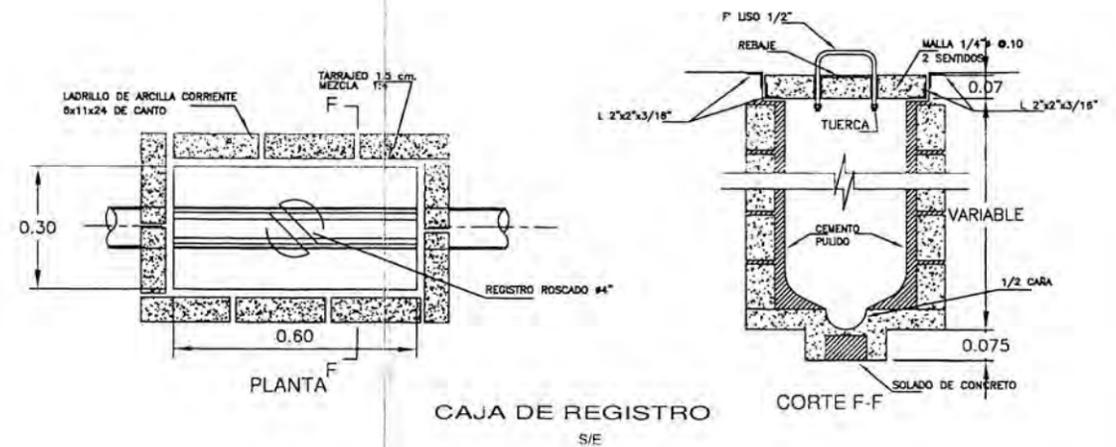


2DA PLANTA
esc: 1/75

| LEYENDA DESAGUE | |
|-----------------|------------------------------------|
| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION |
| | TUBERIA DE DESAGUE C.N. |
| | TUBERIA DE DESAGUE PVC-SAL. |
| | TUBERIA DE VENTILACION PVC-SAL. |
| | TUBERIA DE PVC-SAL EXISTENTE |
| | CODO DE 45° |
| | CODO DE 90° |
| | TEE SANITARIA |
| | TEE SANITARIA DOBLE |
| | "Y" SANITARIA SIMPLE |
| | TRAMPA PVC-SAL |
| | CAJA DE REGISTRO 12"x24" |
| | REGISTRO ROSCADO DE BRONCE EN PISO |
| | SUMIDERO |

NOTAS

1. LAS TUBERIA PARA DESAGUE TENDRAN UNA PENDIENTE MINIMA DE 1% EN DIAMETROS DE 4", Y MAYORES Y NO MENORES DE 1.5% EN DIAMETROS DE 3", E INFERIORES.
2. TODOS LOS EXTREMOS DE TUBERIAS QUE TERMINEN EN TECHO, LLEVARAN SOMBRERO DE VENTILACION Y SE PROLONGARAN A 0.50m SOBRE EL NIVEL DEL MISMO.
3. TODAS LAS TUBERIAS QUE ESTEN EN CONTACTO DIRECTO CON EL TERRENO, DEBERAN SER PROTEGIDAS EN TODO SU RECORRIDO POR UN DADO DE CONCRETO POBRE (MEZCLA 1:3).
4. LOS ACCESORIOS SERAN DEL MISMO MATERIAL QUE LAS TUBERIAS, ROSCADAS DEL TIPO REFORZADO PARA AGUA FRIA: CON UNIONES SOLDABLES PARA AGUA CALIENTE, ESPIGADA Y CAMPANA PARA DESAGUE.
5. LAS TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA CALIENTE IRAN AISLADAS CON LANA DE VIDRIO Y FORRADAS CON TOCUYO Y SERAN PREVIAMENTE PINTADAS CON PINTURA ANTICORROSIVA.



VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL



| | | | |
|---|--|----------------------------------|--------------------|
| PROMOTOR: CONSTRUCTORA ANTARES S.A.C. | | LAMINA | |
| PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS ANTARES" | CONTENIDO: INSTALACIONES SANITARIAS DESAGUE | IS-02 | |
| UBICACION: CALLE LOS RUISEÑORES S/N DISTRITO: SANTA ANITA | DISEÑO: Bach. Ing. Arturo Cotrina Leguía | | |
| FECHA: MARZO 2006 | ESCALA: 1/75 | REVISADO: ING. ARTURO CORDOVA | DIBUJO: ANTARES |