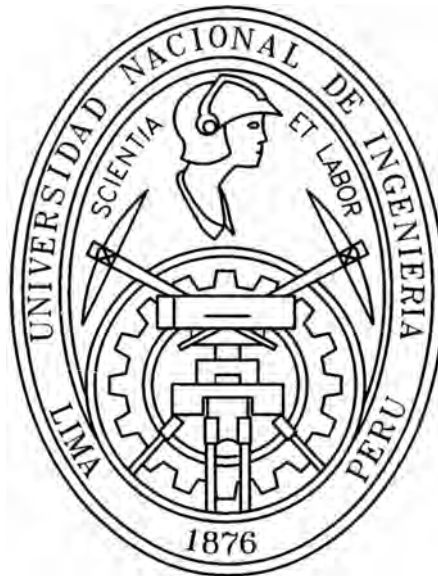


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO INMOBILIARIO LOS JARDINES DE ESCARDO  
PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION DEL BLOQUE E**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL  
ALEX SANDRO CASTRO ARANDA**

**Lima - Perú**

**2008**

## DEDICATORIA

El presente informe, lo dedico a mis padres por el esfuerzo y cariño, a mis amigos por demostrarme que todo es posible, a mis maestros por sus conocimientos impartidos y a Dios por permitirme cumplir una de mis metas en mi vida.

## RESUMEN

El informe de suficiencia está conformado por los siguientes capítulos:

En el CAPITULO I, se da a conocer la información del proyecto donde se incluye el procedimiento para la aprobación de un proyecto, las memorias descriptivas e información de los componentes de un presupuesto total desde la compra del terreno hasta la conclusión.

En el CAPITULO II, se muestra la problemática de la productividad en la construcción, dando énfasis a la importancia de la productividad, sus causas y factores de una pobre productividad y da alcances de como mejorar la productividad.

En el CAPITULO III, se muestra la metodología de planeamiento en obra, empieza con una introducción del uso del Kaizen, da a conocer el método del kaizen, busca implementar los incentivos por rendimientos, detectar y eliminar los componentes que generar pérdidas y hacer cambiar los paradigmas del pasado.

En el CAPITULO IV, se muestra el procedimiento del sistema constructivo y solución a problemas frecuentes, da a conocer el sistema muro-losa permitiendo realizar un solo vaciado de concreto, brinda información de recomendaciones técnicas donde se indica el concreto y las pruebas que se realizan en el proceso constructivo y por último se da a conocer el proceso constructivo de una edificación con el sistema muros de ductibilidad limitada.

En el CAPITULO V, se muestra una aplicación del planeamiento y programación del Conjunto Residencial Los Jardines de Escardó, poniendo más énfasis en la programación del bloque E. En este capítulo se realiza el planeamiento endógeno donde se realiza un plano de la ubicación, la oficina de obras, almacén, baños, etc, también se muestra un cronograma del personal a cargo de la obra del bloque E, las funciones del personal, así como la cantidad de obreros para las partidas del casco de la obra, así también se hace uso del programa

WBS chart Pro para realizar el EDT del bloque E necesario para un adecuado control y seguimiento de la obra.

Finalmente, se presentan los tiempos de ejecución del conjunto residencial y se procede a realizar un diagrama gantt de programación del bloque E con su respectiva hoja de programación de recursos donde se indican las duraciones de cada actividad.

Se culmina el presente informe de suficiencia, presentando las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos de presupuesto del bloque E, programación de obra, plano de arquitectura del 1er piso.

## **LISTA DE FIGURAS**

	<b>Página</b>	
Figura 1.1	Factores que disminuyen y mejoran la productividad	31
Figura 1.2	Ciclo de planificación	48
Figura 1.3	Organigrama general de personal de obra	50
Figura 1.4	Programación General del proyecto	57

## **LISTA DE CUADROS**

Cuadro 1.1	Medidas de productividad parcial	26
------------	----------------------------------	----

## INTRODUCCION

En la construcción de viviendas, edificios, caminos, represas, muelles o cualquier otro tipo de obra, la industria de la construcción convive en gran medida con elevados niveles de desperdicios, además de tratarse siempre de la producción o reparación de construcciones por montos significativos. Es por otra parte una actividad signada por la exigencias en materia de calidad y productividad, con elevados riesgos de accidentes de trabajo, y sometida a los vaivenes de la economía y las finanzas.

La calidad de los productos y servicios se relaciona directamente con la actitud y el nivel de compromiso que se tenga por parte de los trabajadores y con las políticas que se adopten por parte de las personas encargadas de la dirección y la ejecución de los procesos.

La esencia de un sistema integral de calidad y productividad, se basa en la constante evaluación y valoración de los procesos y procedimientos de los recursos y medios con que se cuenta para su desarrollo, además de la verificación de los resultados finales.

Es por ello que el presente informe busca dar a conocer como mejorar en la calidad, optimización, reducción de tiempos de los proyectos inmobiliarios caracterizados por planeamientos y programaciones inadecuados y el poco interés de parte de las constructoras en invertir y lograr reducir o eliminar dichos factores.

Logrando entender las pérdidas generadas por atrasos de obra existentes por un deficiente planeamiento y programación de un proyecto, ocasionando la reducción en las ganancias de las empresas constructoras

En este informe se pone énfasis en el empleo de técnicas de planeamiento y programación el que será de beneficio para una optimización de la obra cumpliendo las metas propuestas

A su vez también busca determinar los factores que ocasionan pérdidas de tiempo en la obra y evaluar su mejora y eliminación para un buen planeamiento y ejecución de la obra en los tiempos estimados.

## INDICE

Resumen

Lista de Cuadros

Lista de Figuras

Introducción

	<b><u>Página</u></b>
<b>CAPITULO I: INFORMACION DEL PROYECTO</b>	<b>01</b>
1.1 Descripción del Proyecto	01
1.2 Memoria Descriptiva del Proyecto	04
1.3 Procedimiento para la aprobación de un Proyecto	16
1.4 Presupuesto del Proyecto	22
<b>CAPITULO II: PROBLEMÁTICA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCION</b>	<b>25</b>
2.1 Introducción	25
2.2 Productividad	25
2.3 Importancia de la productividad	27
2.4 Causas de una pobre productividad	27
2.5 Factores que afectan la productividad	29
2.6 Mejorando la productividad	30
<b>CAPITULO III: METODOLOGIA DE PLANEAMIENTO EN OBRA</b>	<b>32</b>
3.1 Introducción	32
3.2 Características de la industria de la construcción en Latinoamerica	33
3.3 El Gemba Kaizen	34
3.4 Incentivos por rendimientos	38
3.5 Detectando y eliminando mudas	39
3.6 Un cambio de paradigmas	39

<b>CAPITULO IV: PROCEDIMIENTO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y SOLUCION A PROBLEMAS FRECUENTES</b>	<b>41</b>
4.1 Sistema Muro Losa	41
4.2 Consideraciones Técnicas	42
4.3 Proceso constructivo de partidas más relevantes	45
<b>CAPITULO V: APLICACIÓN DEL PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION EN UN PROYECTO INMOBILIARIO</b>	<b>48</b>
5.1 Planificación del Conjunto Residencial Los Jardines de Escardó	
5.2 Programación del Conjunto Residencial Los Jardines de Escardó	56
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	
ANEXO 1: PRESUPUESTOS.	
ANEXO 2: PROGRAMACION DEL ESTUDIO	
ANEXO 3: PLANOS DE ARQUITECTURA	



## **CAPITULO I: INFORMACION DEL PROYECTO**

### **1.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

#### **1.1.1 DATOS DEL PROYECTO:**

PROYECTO: "Conjunto Residencial Los Jardines de Escardo"

PROPIETARIO: Jeovanna Salas Pérez, Constructora PREMIUM SAC

#### **1.1.2 UBICACIÓN:**

Dirección Av. Libertad 1390- 1398 - Urb. Miramar.

Departamento: Lima, Provincia: Lima, Distrito: San Miguel.

#### **1.1.3 LINDEROS DEL ÁREA EN ESTUDIO**

El área en estudio presenta los siguientes linderos para usar en el proyecto:

Por el frente, con la Calle La Libertad con 51ml

Por la derecha, con propiedad de terceros con 52.34ml

Por la izquierda, con propiedad de terceros con 58ml

Por el fondo, con la prolongación de la calle Chacabuco con 51.33ml

Área según registros públicos.

Área = 2,828.71 m<sup>2</sup>.

Perímetro = 221 m.

#### **1.1.4 CARACTERISTICAS DEL PROYECTO**

El Proyecto del Conjunto Residencial tiene un área total de 2,828.71 m<sup>2</sup>.

El Proyecto tiene las siguientes características:

- Construcción de 5 bloques, de 5 pisos cada una, con un sótano en el bloque central.
- Áreas promedios de departamentos 67m<sup>2</sup> conformada por sala-comedor, cocina-lavandería, 1 dormitorio principal con baño, 2 dormitorios simples, 1 baño de visita.
- Cuenta con 04 ascensores y 04 escaleras ubicados en los bloques A, B, D, E.
- Conformado por 55 estacionamientos: El sótano cuenta con 36 estacionamientos techados y el 1er nivel cuenta con 19 estacionamientos sin techar.
- A nivel sótano, estarán 2 cisternas para uso domestico y 1 para uso contra incendios.

- La azotea cuenta con 4 tanques elevados ubicados en los bloques A, B, D, E.
- Una plazoleta central con acceso por las calles Libertad y Chacabuco.
- Puertas de acceso por la calle Libertad y Chacabuco.
- Rampa vehicular de acceso a sótano por la calle Chacabuco.
- Cimentación superficial en bloques A,B,D,E y zapatas aisladas en bloque C, además se realizarán falsas zapatas
- Sistema Estructural Muros de Ductilidad Limitada en 4 bloques y en el bloque central Sistema Dual.
- Concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  en 1er piso y  $f'c=175\text{kg/cm}^2$  en el resto de pisos.
- Sistema contra incendio con tuberías SCH 40 y gabinetes contra incendio.
- Electrobomba contra incendio de 24HP y una bomba jockey de 2HP
- Sistema de agua fría con tuberías PVC SAP y 2 electrobombas de 8HP para cada cisterna de consumo domestico.
- 2 Electrobombas para desagüe de 1HP y 2 electrobombas de 0.75HP para sumidero.
- 2 bancos de medidores por la calle Libertad y 2 bancos de medidores por la calle Chacabuco, además de una subestación.

#### **1.1.4 FACTIBILIDAD DE SERVICIOS (Agua y Desagüe, Luz)**

##### **FACTIBILIDAD DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE, DESAGUE**

Para obtener la factibilidad de los servicios de agua potable y desagüe se recurre a SEDAPAL y se envía una solicitud por venta de conexión de agua y desagüe, además se debe pagar por el costo de factibilidad de conexión un valor de 120 nuevos soles por cada conexión solicitada. El proyecto tendrá 2 medidores de agua por la calle Libertad y 1 medidor de agua por la calle Chacabuco.

Se entregará los siguientes requisitos:

- Solicitud dirigida a Sedapal, Jefe de Equipo Operación y mantenimiento de Redes firmada por el propietario o los representantes legales y el ingeniero Proyectista, incluyendo dirección y teléfono para cualquier coordinación y emitir respuesta.
- Copia simple del título de propiedad del terreno ( testimonio de compra venta o certificado expedido por registros públicos) o resolución de

adjudicación en caso de PP.JJ., Resolución municipal en caso de AA.HH. , con indicación del área del terreno a edificar.

- Memoria Descriptiva elaborada y firmada por el ingeniero proyectista en la cual indique la finalidad de la edificación, cuadro de áreas, zonificación, etc, datos básicos de diseños y planteamiento general de la solución para los sistemas de agua potable y alcantarillado con cálculo hidráulico para determinar el diámetro de la conexión. Indicar número de suministros (NIS) de las conexiones existentes.
- Plano de ubicación a escala 1/500, indicando calles, avenidas y cuadro de áreas construidas firmada por un ingeniero
- Plano de Instalaciones sanitarias del 1er piso (con detalles de cisterna) firmada por el ingeniero sanitario proyectista, indicando el diámetro de las conexiones domiciliarias y las conexiones existentes de agua y desagüe.
- Copia de DNI vigente

## **FACTIBILIDAD DE SERVICIOS ELECTRICOS**

En el proyecto se tendrá 2 bancos de medidores por la calle Libertad y 2 bancos de medidores por la calle Chacabuco, para alimentar a los 103 departamentos de la edificación, además se cuenta con una zona donde será ubicado una sub-estación, siendo el lugar donde conectará el concesionario de Edelnor y los distribuirá hacia los respectivos banco de medidores. Para obtener la factibilidad de servicio eléctrico se debe ir a EDELNOR, y proporcionar los siguientes documentos:

- Documento de Propiedad (cualquiera de los indicados)
  - Copia Literal actualizada expedida por la Oficina Registral de Lima y Callao
  - Título de Propiedad
  - Minuta de Compra Venta
  - Contrato de Compra Venta con firmas legalizadas
  - Ficha de Registro Predial- Independización de Lote
- Copia de DNI vigente
- Nro de suministros o medidores aledaños (lado izquierdo y derecho)
- Croquis de ubicación
- Si hay otro suministro existente estar al día en los pagos

- Certificado de Numeración por puerta independiente o constancia municipal de subdivisión de lote
- Poder específico para la adquisición de suministro eléctrico y firma de contrato (legalizado y firmado por el propietario)
- Plano de distribución eléctrica firmado por un ing. Electricista.

En caso de ser persona jurídica adicionar:

- Copia simple de poder del representante legal
- Copia simple del DNI del representante legal

Pago por concepto de factibilidad de servicios.

Tanto la documentación de factibilidad de agua-desagüe y la de electricidad se deberán de realizar antes de ejecutar el proyecto.

## **1.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO**

### **1.2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA ARQUITECTURA**

El Conjunto residencial se ha proyectado en un terreno de 2,828.71 m<sup>2</sup> donde se ha proyectado realizar edificios de 5 niveles, siendo el edificio del bloque C, conformado por un sótano y el resto de bloques sin sótano.

El nivel de estacionamientos techados se encuentra en el sótano con capacidad para 36 estacionamientos. Y en el nivel +0.00 se encuentran 19 estacionamientos sin techo.

En el nivel inferior -2.15m se encuentran: el área de cuarto de bombas y 2 cisternas para consumo de agua y 1 para contra incendio, a las que se acceden mediante escaleras y rampas tanto de ingreso como de salida.

El estacionamiento se desarrolla con una rampa de circulación de 3.00 mts de ancho ubicado por lado derecho de la calle Chacabuco, que permiten el tránsito vehicular para estacionamientos, es una rampa de bajada que desde la vereda y el límite de propiedad desciende hasta el nivel -2.15 mts. permitiendo al girar a la izquierda de este nivel el estacionamiento de 36 automóviles y la pista de maniobras.

En el primer piso se encuentra el ingreso a los edificios al cual se accede mediante un pasaje de recepción y una plazoleta central, teniendo un ingreso por la calle Libertad y otro por la calle Chacabuco.

La circulación vertical se desarrolla con 4 ascensores que conducen a un hall, y 4 escalera para cada bloque, para los estacionamientos del sótano se cuenta con una escalera independiente permitiendo así un fácil flujo de circulación, permitiendo a su vez el acceso a un área de evacuación de emergencias, se hace uso de la Norma del RNE permite desarrollar un área de recreación y servicio a los propietarios en una Terraza descubierta con una sala de usos múltiples, los bloques cuentan con los debidos cuartos de máquinas para los ascensores así como el tanque de agua respectivo.

El primer piso cuenta con 19 departamentos en todos los bloques y una guardería.

El segundo piso cuenta con 21 departamentos en todos los bloques.

Desde el 2do nivel hasta el 5to nivel son pisos típicos de departamentos.

Estos Departamentos cuentan con los siguientes ambientes

- 1 Sala Comedor
- 1 Cocina
- 1 Lavandería
- 1 Dormitorio Principal
- 1 Baño Principal
- 2 Dormitorio Secundario
- 1 Baño de Visita

#### **Guardería**

- 1 Área de Trabajo
- 1 Kichenette y lavandería
- 2 Baño comunes

### **CUADRO DE ACABADOS**

#### **Pisos:**

Pasadizo y hall de ingreso: Cerámico de alto tránsito 30 x30cm

Sala Comedor: parquet o cerámico 30x30cm

Dormitorios: parquet y/o cerámico 30x30cm

Baños: Cerámica Nacional Color 30 x 30

Cocina – Lavandería: Cerámica Nacional 30 x 30

#### **Zócalo:**

Baños: Cerámica Nacional Color 20 x 30 H:2.10 m

**Contra zócalo:**

Madera h: 8 cm o cerámico 30x30cm

**Ventanas:**

Ventanas corredizas con perfiles de aluminio modelo PFK.

Vidrio crudo incoloro de 4 mm de espesor.

**Carpintería de madera:**

Puertas interiores y principales contraplacadas en MDF 4mm de espesor

**Cocina:**

Mueble alto y bajo de 1.5 m. de melamine con tablero post-formado.

**Baños:**

Sanitarios Trébol Nacional Color línea Rapid Jet

En Servicio Inodoro blanco Rapid Jet

**Solaqueo:**

Empastado de muros y cielos rasos

**Pintura:**

Látex lavable en muros

Temple en cielo Raso

## 1.2.2 MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAS

El presente proyecto ha sido diseñado de la siguiente manera:

Bloques A,B,D,E : Sist. Estructural Muros de Ductilidad Limitada

Bloque C : Sist. Estructural Dual (pórticos con placas)

La capacidad portante del terreno es de 4kg/cm<sup>2</sup>.

**Sistema Muros de Ductilidad Limitada:**

Aquí solo mencionaremos el sistema MDL por ser materia de estudio del presente informe.

La edificación es de 5 pisos con cimentación superficial, el 1er piso se usara concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  y en los pisos superiores  $f'c=175\text{kg/cm}^2$ , muros de 10cm y losas macizas de 12cm de espesor.

**Consideraciones de Diseño de MDL según el RNE:**

- Los sistemas de piso son losas macizas o aligeradas que cumplen la función de diafragma rígido.
- El espaciamiento máximo del refuerzo en las losas será el menor valor de los siguientes:

- 5 veces el espesor de la losa
- 45cm
- El número de pisos que se puede construir es de 7 pisos, salvo que en los pisos inferiores debajo de los 6 pisos deben estar estructurados a base de muros de concreto armado con espesores mayores o iguales a 15 cm.
- El espesor mínimo de los muros debe ser de 10 cm.
- La malla electro soldada debe ser de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .
- El recubrimiento debe ser mínimo de 2.5 cm, en los elementos en contacto con el terreno deberá incrementar el espesor del muro hasta obtener un recubrimiento mínimo de 4cm.
- Cuando para controlar los desplazamientos laterales se recurra a vigas de acoplamiento entre muros, estas deben diseñarse para desarrollar comportamiento dúctil y con un espesor mínimo de 15cm.
- La resistencia a la compresión debe ser mínimo de  $175 \text{ kg/cm}^2$ .
- Se podrá usar malla electrosoldada como refuerzo repartido en edificios de hasta 3 pisos, cuando la edificación es más de 3 pisos debe usarse acero grado 60 en el tercio inferior del edificio.
- El refuerzo concentrado en los extremos de los muros también será grado 60.
- Se podrá emplear malla electro soldada en las losas siempre que se cumpla con la Norma E-060.
- Si hubieran plateas de cimentación deberán tener uñas con una mínima profundidad por debajo de la losa o del nivel exterior, el que sea más bajo, de 0.60 m en la zona de los límites de propiedad y 2 veces el espesor de la losa en zonas interiores.
- Cuando se decida empalmar por traslape todo el acero de refuerzo vertical de un muro en un piso, la longitud de empalme ( $l_e$ ) deberá ser como mínimo 2 veces la longitud de desarrollo ( $l_d$ ). En el caso de mallas electro soldadas será 3 veces la longitud de desarrollo.

Más alcances de diseño se encuentran en el RNE.

### 1.2.3 MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES SANITARIAS

La presente Memoria Descriptiva se refiere al desarrollo del Proyecto del Sistema de Agua Fría, y Sistema Contra Incendio en el Edificio Multifamiliar para uso de Vivienda.

#### SISTEMA DE AGUA FRIA

Para el abastecimiento de agua fría se ha tomado como fuente la red pública mediante tres puntos de conexiones domiciliarias, con tuberías de 1" de diámetro:

1 conexión por la Calle Chacabuco que alimentará a la Cisterna N°01 de 60.43 m<sup>3</sup> para uso de consumo doméstico de los Bloques A y B.

2 conexiones por la Av. Libertad, una conexión que alimentará a la Cisterna N°02 de 62.10 m<sup>3</sup> para uso de consumo doméstico de los Bloques C y D, y la otra conexión que alimentará a la Cisterna N°03 de 51.20 m<sup>3</sup> para uso del Sistema Contra Incendio.

Para la distribución del sistema de agua fría dentro de la propiedad, se ha considerado dos electrobombas para cada cisterna que funcionarán alternadamente, los cuáles distribuirán a todas las Instalaciones del edificio de 5 niveles, siendo el bloque central el único que cuenta con 1 sótano. Además de contar con una azotea, donde habrá una sala de usos múltiples.

#### DOTACIÓN DE AGUA

De acuerdo con los datos de la arquitectura del proyecto se calcula la dotación diaria según el RNE obteniendo:

##### CALCULO DE LA DEMANDA TOTAL DE AGUA FRIA

##### CALCULO DE DOTACION

<b>SOTANO</b>				
ESTACIONAMIENTOS	36	12.00 m <sup>2</sup>	2.00 lt/m <sup>2</sup>	864 lt
AREA COMUN DE ESTACIONAMIENTO		380.00 m <sup>2</sup>	2.00 lt/m <sup>2</sup>	760 lt
DEPOSITO	1	2.53 m <sup>2</sup>	0.50 lt/m <sup>2</sup>	1 lt
JARDIN		17.25 m <sup>2</sup>	2.00 lt/m <sup>2</sup>	35 lt

<b>PRIMER NIVEL</b>				
DEPARTAMENTOS	1	19 Dep	1,200 lt/dep	22,800 lt
GUARDERIA		1	2,000 lt	2,000 lt
ESTACIONAMIENTOS	19	12.00 m <sup>2</sup>	2.00 lt/m <sup>2</sup>	456 lt
JARDIN		275.00 m <sup>2</sup>	2.00 lt/m <sup>2</sup>	550 lt



SEGUNDO AL QUINTO NIVEL				
DEPARTAMENTOS	4	21 dep	1,200 lt/dep	100,800 lt
AZOTEA				
SALA DE USOS MULTIPLES	2	120.00 m2	40.00 lt/m2	9,600 lt
VOLUMEN TOTAL				137,866 lt
VOLUMEN DE CONSUMO DIARIO				140 m3

Como se cuenta con dos cisternas el valor obtenido correspondiente a  $\frac{3}{4}$  del consumo diario se divide entre 2.

Como se cuenta con cuatro tanques elevados el valor obtenido correspondiente a  $\frac{1}{3}$  del consumo diario se divide entre 4.

Los detalles de cálculos ver Informe grupal.

### MÁXIMA DEMANDA SIMULTÁNEA

Se basa en el funcionamiento simultáneo de todos los aparatos sanitarios y/o puntos de consumo de Agua Fría, determinándose el caudal mediante la aplicación del "Método de los Gastos Probables".

Hallamos la MDS para todo el Edificio:

#### MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA

PISO	DESCRIPCION	INODORO	LAVAT.	DUCHA	LAV. COC.	LAV. ROP.	LAVAD.	THERMA
1ª	GUARDERIA	2	2		1	1		

TOT. DE APARAT.	2	2		1	1			
UNID. DE DESCARGA	3	1		3	3			

TOT. UH X APARAT.	6	2		3	3			
-------------------	---	---	--	---	---	--	--	--

**UH TOTALES 14 UH**

PISO	DESCRIPCION	INODORO	LAVAT.	DUCHA	LAV. COC.	LAV. ROP.	LAVAD.	THERMA
AZOT	SALA DE USOS MULT.	4	4		2			

TOT. DE APARAT.	4	4		2				
UNID. DE DESCARGA	3	1		3				

TOT. UH X APARAT.	12	4		6				
-------------------	----	---	--	---	--	--	--	--

**UH TOTALES 22 UH**

PISO	DESCRIPCION	INODORO	LAVAT.	DUCHA	LAV. COC.	LAV. ROP.	LAVAD.	THERMA
1ª-5ª	DPTOS	2	2	2	1	1	1	1
	UNIDAD DE DESCARGA	3	1	2	3	3	3	3

TOT. UH X APARAT.	6	2	4	3	3	3	3
-------------------	---	---	---	---	---	---	---

TOTAL UH X DPTOS	24 UH/DEP
Nº DPTOS	103 DEP

UH TOT. PARA DPTOS	2,472 UH
--------------------	----------

UH TOTAL	2,508 UH
----------	----------

### VOLUMEN DE RESERVA DE AGUA CONTRA INCENDIO

El volumen de reserva de Agua Contra Incendio deberá satisfacer el caudal necesario para el uso de dos mangueras de 1.½" trabajando simultáneamente durante 30 min.(RNE)

El caudal promedio que arroja una manguera con boquilla tipo chorro niebla es de 6 lps.

$$Q = 12 \text{ lps} \quad (\text{De a cuerdo R.N.E. para dos mangueras})$$

$$T = 30 \text{ min.}$$

$$V = 25 \text{ m}^3$$

Para el proyecto se ha considerado el volumen de dos Sistemas Contra Incendios esto por la envergadura del proyecto, teniendo una cisterna contra incendio de 51.20m<sup>3</sup>

Se instalará en todos los pisos del edificio gabinetes contra incendio para el uso simultaneo de mangueras con salidas de 1 1/2" de diámetro ubicadas en las salidas de emergencia. Se colocará también una toma o unión siamesa tipo poste de 4" x 2.1/2" x 2.1/2", ubicada en la fachada del edificio e Interconectada al sistema para el suministro de agua en caso de emergencia de la red de distribución.

Para la distribución del agua contra incendio hacia los gabinetes se ha proyectado un sistema de alimentadores, cuyas tuberías serán de material acero SCH-40.

Para la instalación de todos los accesorios y equipos en el cuarto de maquinas, se considerará que todos los accesorios sean bridados o coples flexibles UL/FM.

En el sistema de redes de incendio exterior al cuarto de maquinas la unión de tuberías y accesorios serán soldadas, también los accesorios UL/FM.

La selección de dicho material obedece a la posibilidad de que el sistema de redes contra incendio sea sometido a las altas presiones.

### **PRUEBAS:**

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

#### **Para Agua Fría**

Llenar con agua, eliminando el aire contenido en la tubería y someterla a una presión igual a 1.5 veces la presión de trabajo, durante por lo menos 30 minutos, observando que no se produzcan fugas ni filtraciones.

#### **Desinfección**

Se hará antes de poner en servicio las instalaciones de agua fría, la tubería será lavada previamente y luego se inyectará una solución de compuesto de cloro de porcentaje de pureza conocido y de tal concentración que se obtenga un dosaje de 40 a 50 ppm de cloro, reteniéndola durante dos horas y operando las válvulas. Luego se expulsará toda el agua clorada, llenándose nuevamente la tubería con agua para consumo.

## **1.2.4 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **ALCANCE DEL PROYECTO**

El proyecto de Instalaciones Eléctricas se ha desarrollado en base a la arquitectura respectiva:

En el primer piso se tiene el ingreso vehicular a los estacionamientos del sótano, hall de ingreso, ascensor para cada bloque de departamentos, la cisterna de almacenamiento de agua se encuentra ubicada en el sótano; del Primer Piso al Quinto Piso se tiene los departamentos de viviendas en numero de 19 en el primero y 21 en los restantes, en la planta techo se tiene el tanque elevado y el cuarto de máquinas del ascensor.

Se ha subdividido el proyecto en 4 bloques según el plano de arquitectura de los cuales se tiene

Bloque A : 25 dptos

Bloque B : 25 dptos

Bloque C : 28 dptos y una guarderia en el 1er piso.

Bloque D : 25 dptos

Se construirá 2 cisternas para consumo doméstico y 1 cisterna para contra incendio y 4 tanques elevados una para cada bloque.

Este proyecto comprende lo siguiente:

- Diseño de las Redes exteriores (alimentadores a los Tableros General y de Distribución).
- Instalaciones de interiores (Iluminación y tomacorrientes) de los departamentos.

Para el proyecto se ha contemplado 2 bancos de medidores en la calle Libertad y 2 bancos de medidores en la calle Chacabuco. Así también una subestación de energía eléctrica

## **1. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El proyecto está compuesto de:

### **a) Red de alimentación a los Tableros General**

Esta red se inicia desde la acometida del concesionario (caja de medidor) hasta el Tablero General (TG) y desde este, van a los diferentes tableros de distribución de los departamentos. Estos alimentadores son generalmente con cables energía del tipo NYY y van instalados en ductos de PVC-P protegidos con concreto y buzones de concreto cada cierto tramo.

### **b) Instalaciones de interiores**

Estas se refieren generalmente instalaciones eléctricas en los departamentos que comprende circuitos de iluminación, tomacorrientes, esquemas de los tableros de distribución con interruptores termomagnéticos, así como los artefactos de iluminación a utilizarse, que generalmente serán luminarias con 2 lámpara fluorescentes de 36 W, alto factor. Los tomacorrientes serán de 15 A, 220V, con placa de bakelita

de color marfil.

### c) Sistema de Puesta a Tierra.

Se ha previsto un pozo de puesta a tierra de tipo P-1, para el Tablero General (TG), de lo cual ira un conductor de protección paralelo a los alimentadores de los tableros de distribución y desde estos tableros ira a los circuitos de tomacorriente. que tienen su sistema de protección. La resistencia de puesta a tierra de la instalación deberá de ser de 25 ohmios como máximo.

## 2. RED ALIMENTADOR DE ENERGIA AL TABLERO GENERAL

Esta red se iniciará en la acometida de la Empresa Eléctrica (Medidor) y va al Tablero General (TG). Se ha proyectado para una canalización subterránea, para un sistema trifásico para una tensión de 220V, 60Hz.

La energía será entregada en baja tensión a través de suministros en el Banco de Medidores.

## 3. FACTIBILIDAD ELÉCTRICA Y DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA

La factibilidad eléctrica ha sido calculada considerando todos los departamentos de los bloques A, B, C y D, además de las demandas máximas de los servicios generales (incluyendo guardería, bomba contra incendios, etc.)

Como se puede apreciar en los cálculos justificativos y en cuadro de cargas resumen del edificio en forma global (plano IE-05), se deberá solicitar a la Concesionaria la factibilidad eléctrica para una máxima demanda de 422.5 Kw.

	<b>Resumen cuadro de Cargas para solicitar factibilidad de Suministro de Energía Eléctrica para el edificio</b>	<b>P.Instalada (W)</b>	<b>F.D. (%)</b>	<b>M.Demanda (W)</b>
<b>1</b>	<b>Cargas debido a los Departamentos</b>			
	01 Dpto. de mayor carga (Sección 50-202(3)(a)(i) CNE-U)	10,400.00	100	10,400.00
	02 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(ii) CNE-U)	20,800.00	65	13,520.00
	02 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(iii) CNE-U)	20,800.00	40	8,320.00
	15 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(iv) CNE-U)	156,000.00	30	46,800.00
	83 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(iv) CNE-U)	863,200.00	25	215,800.00
<b>2</b>	<b>Servicios Generales</b>			
	Tablero Guardería (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)	5,921.70	75	4,441.28
	Cargas de Servicios Generales TSG-AB (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)	63,806.00	75	47,854.50
	Cargas de Servicios Generales TSG-CD (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)	58,492.40	75	43,869.30
	Tablero T-AZ.A (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)	3,763.20	75	2,822.40
	Tablero T-AZ.B (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)	3,763.20	75	2,822.40
<b>3</b>	<b>Sistema Contra incendios</b>			
	Sistema Contra incendios (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)	34,205.00	75	25,653.75

Máxima Demanda: 422.3 Kw. Intensidad Máxima: 1.4 kA Factor de Potencia promedio: 0,8 Suministro: 220 V / 3Ø / 60 Hz	<b>1,241,151.50</b>	<b>422,303.63</b>
--	---------------------	-------------------

Sin embargo, se deberá presentar al Concesionario la máxima demanda por cada banco de medidores a fin de poder tener en cuenta la sección de la acometida para dichos bancos de medidores y el diámetro de la tubería de PVC-P que se dejará enterrado en dirección a la troncal.

La máxima demanda determinada en los cálculos justificativos fue:

Bloque A: 142.5 kw

Bloque B: 95.0 kw

Bloque C: 148.1 kw

Bloque D: 92.04 kw

Para los servicios generales se tiene:

Bloque A y B: 57.84 kw

Bloque C y D: 58.49 kw

Estas comprenden las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes para todos los departamentos de los respectivos bloques y para el caso de servicios generales comprende alumbrado y tomacorriente en pasillos exteriores, escaleras, teléfono interno, central de alarma, ascensores, control puerta levadiza, electrobombas de agua y de desagüe.

#### **Para Bombas contraincendios:**

Se ha considerado un tablero independiente con una máxima demanda de 33.87kw, que comprende una bomba contra incendio de 24HP y 1 bomba Jockey de 2HP.

Cabe señalar, que al estar el área techada de todos los departamentos entre los 60m<sup>2</sup> y 70 m<sup>2</sup>, les corresponderá la misma carga básica establecida por el CNE-U, y también, al contar los departamentos con los mismos equipos de utilización, les corresponderá entonces un cuadro de cargas típicos para todos ellos, sin embargo conforme al cálculo del alimentador por capacidad y caída de tensión, se deberá tomar en cuenta la longitud del alimentador, la cual es variable para cada departamento.

#### 4. PARÁMETROS CONSIDERADOS

- Caída máxima de tensión permisible en el extremo terminal más desfavorable de la red: 2.5% de la tensión nominal.
- La tensión de Servicio es de 220V
- Factor de potencia 0.8

#### 5. CÓDIGO Y REGLAMENTOS

Todos los trabajos se efectuarán de acuerdo con los requisitos de las secciones aplicables a los siguientes Códigos o Reglamentos:

- Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### 6. PRUEBAS

En la parte eléctrica deberá realizarse pruebas de continuidad, tensión, aislamiento, balanceo de carga, funcionamiento de equipos de iluminación, funcionamiento de todas las instalaciones a plena carga, mediciones de la resistencia del pozo de tierra, funcionamiento de los interruptores horarios, equipos de transferencia, etc. Todas estas pruebas y mediciones deberán ser certificadas mediante un protocolo de pruebas con la participación de profesionales especialistas del caso. Los resultados de las mediciones deberán cumplir con las exigencias mínimas indicados en el Código Nacional de Electricidad.

Sobre las pruebas de aislamiento

Las pruebas de aislamiento a llevarse a cabo será:

- Entre cada uno de los conductores activos y tierra.
- Entre todos los conductores activos.

### 1.3 PROCEDIMIENTO PARA APROBACION DE UN PROYECTO

#### 1.3.1 CONCEPTOS BASICOS:

A continuación se detallan algunos conceptos básicos que debemos tener conocimiento:

- **Certificado de parámetros Urbanísticos y edificatorios**, la emite la municipalidad donde se incluye densidad neta (hab/hec), coeficiente de edificación, área libre, número de pisos, alineamiento con otra edificación, retiros.
- **Licencia de Obra**, es la autorización otorgada por la Municipalidad, en el ámbito de su jurisdicción, para iniciar cualquier tipo de obra de edificación.
- **Edificación Nueva**, obra que se ejecuta totalmente o por etapas, sobre un terreno vacío, cumpliendo las normas mínimas de habitabilidad establecidas en las normas de edificación vigente.
- **Certificado de Finalización de Obra y Zonificación**, documento que se expide cuando la construcción está concluida de acuerdo a los planos aprobados, para luego ser inscrito en los Registros Públicos.
- **Declaratoria de fábrica**, es el reconocimiento legal de la existencia de cualquier tipo de edificación, independientemente de la fecha de su construcción, la cual se hará mediante una declaración del propietario de acuerdo a los trámites y requisitos establecidos.

#### 1.3.2 GUIA DE PASOS PARA UNA CONSTRUCCION:

##### A) Previos al inicio de una obra

- Obtención del Certificado de parámetros urbanístico
- Presentación de planos de arquitectura para la visación previa (anteproyecto).
- Tramitar factibilidad de servicios agua, desagüe, luz
- Aprobación definitiva de los planos completos: arquitectura, estructuras, sanitarias, eléctricas (proyecto).
- Licencia de construcción.



## B) En el proceso de realización de la obra

- Con el permiso de construcción se puede iniciar la obra.
- El permiso de construcción dura 18 meses.
- Si la obra no fue concluida, avisando 1 mes antes del vencimiento puede ser renovado por un período similar.
- Certificado Parcial de Obra: Para tramitarlo deben estar hechas las veredas cercos y plantados los árboles.
- Para conectar servicios se necesita el Certificado Parcial de Obra.
- Si hay modificaciones durante la ejecución de la obra deberá presentar Planos Conforme a Obra.
- Para ocupar la vereda se debe solicitar un permiso por obstrucción de vía.
- Si la obra no fue concluida pero es habitable se necesita el Certificado Parcial de Obra.
- Tramitar permiso para Cartel de Obra, debe permanecer mientras dure la construcción.
- Toda obra debe contar con un profesional responsable (Residente de la Obra) durante la ejecución de la misma.

La Municipalidad de San Miguel ubicada en Av. Bertoloto 856 distrito de San Miguel, el cual tiene como base el TUPA (Texto Único de Procedimientos Administrativos) es la institución a quien se solicita el certificado de parámetros urbanísticos, luego de obtener este certificado se procede a realizar los planos de arquitectura para presentarlos a la municipalidad como anteproyecto, una vez aprobado el anteproyecto se procede a realizar todos los planos complementarios como Estructuras, Sanitarias y Eléctricas para ser aprobados como proyecto luego de ser aprobado el proyecto sin observaciones se procede a solicitar la Licencia de construcción para dar inicio a la ejecución de la obra.

### 1.3.3 DOCUMENTOS PARA APROBACION DE UN PROYECTO:

A continuación detallamos cada uno de los documentos que se tramitan ante la municipalidad:

## **CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS**

Es el documento, que permite dar a saber, cuales son los requisitos de carácter técnico; como las alturas máximas permitidas de la edificación, los porcentajes de áreas libres, los retiros obligatorios, la cantidad de estacionamientos necesarios, entre otros; con los que se debe cumplir para poder ejecutar cualquier edificación, de acuerdo a su ubicación y zonificación correspondiente.

A continuación se detalla los requisitos para la obtención del certificado:

- Solicitud simple dirigida al Sr. Alcalde.
- Llenar formulario FOM-hoja de trámite, por duplicado debidamente llenado por el propietario y firma del profesional.
- Plano de localización y ubicación.
- Copia del D.N.I.
- Pago por derecho de trámite, Costo: S/. 165.00.

Tiempo estimado de entrega: 3-4 días

## **APROBACION DE ANTEPROYECTO EN CONSULTA**

**Según Art. 64 del Reglamento de la Ley N° 27157 (D.S. 008-2000-MTC)**

Este trámite es útil para garantizar la aprobación de un proyecto y también sirve para solicitar una licencia automática.

### **REQUISITOS:**

#### **CARPETA**

- Hoja de trámite, por duplicado
- F.O.M. (formulario oficial múltiple llenado) por duplicado
- La carpeta se obtiene al cancelar los derechos de pagos.

#### **RECIBOS DE PAGO CANCELADOS**

- Trámite 0.15% del valor de obra (mínimo s/ 170.00)
- Revisión 0.075% del valor de obra (mínimo s/ 35.00) - el pago por revisión es válido para 02 revisiones, de requerirse más revisiones se abonará el 100%
- Revisión delegado ad hoc ( delegados del Instituto Nacional de Defensa Civil-Indeci y del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú) 0.02% del valor de obra.

#### **PLANOS DE ARQUITECTURA (01 COPIA)**

- Localización y ubicación

- Distribución (todos los pisos)-Escala 1:50
- Corte y elevaciones (mínimo 02 de cada uno)
- Plano de techos
- Todos los planos deben estar firmados por el propietario y además firmados y sellados por el arquitecto proyectista.
- De requerirse revisión de los delegados ad hoc (delegados del Instituto de Defensa Civil-Indeci y del Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú : cgbvp) se adjuntará los planos correspondientes a los sistemas de seguridad, evacuación y sistemas contra incendios de Indeci y Bomberos estos corresponden a usos de industria, comercio, toda aquellas edificaciones de gran escala y que reúnan gran cantidad de personas)

**CERTIFICADO DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS VIGENTES** Lo tramitan en el área de certificaciones de la Sub. Gerencia de Obras Privadas.

**BOLETA DE HABILITACIÓN DEL C.A.P. (COLEGIO DE ARQUITECTOS DEL PERÚ)** Certifica que el arquitecto responsable del proyecto esta hábil profesionalmente, se recaba en el Colegio de Arquitectos del Perú.

**COPIA LITERAL DE DOMINIO DE REGISTROS PÚBLICOS ACTUALIZADO (COPIA SIMPLE) O COPIA DEL TITULO DE PROPIEDAD,** Documento legal que adquiere en registros públicos, el que debe indicar los linderos y medidas lineales del terreno, el área del mismo y el nombre del propietario. Si esta inscrito a nombre del propietario anterior se adjuntará además el titulo de propiedad.

**FOTOGRAFÍAS A COLOR,** Deben mostrar la relación con los inmuebles vecinos (tomadas frontalmente desde la acera opuesta). Asimismo la relación con el entorno urbano (vistas longitudinales del ancho de la vía publica)

**MEMORIA DESCRIPTIVA O JUSTIFICATIVA,** Breve explicación de las características funcionales, formales tecnológico-ambientales, constructivas y de adecuación al entorno urbano. Debe estar firmada y sellada por el arquitecto proyectista.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (SI CORRESPONDIERA)**, Se presentará cuando las normas vigentes la requieran (industria, mercados, antenas celulares y proyectos de gran escala).

#### **LICENCIA DE OBRA PARA DEMOLICION:**

Este documento se recaba cuando se tiene una edificación antigua. En nuestro caso la obra cuenta con edificaciones antiguas de 1 piso de área aproximada de 12m<sup>2</sup> de cimiento con muros, y un cerco de muro de ladrillo en el lado frontal y posterior.

- Para la obtención de este documento se debe entregar: FUO parte 1 por triplicado, debidamente firmado.
- Hoja de trámite.
- Copia literal de dominio, y en caso de no constar con el Registro la edificación a demoler, conformidad de obra o de licencia de construcción de obra.
- Autorización del INC en caso de que el predio esté considerado como patrimonio o monumento histórico.
- Comprobante de pago de derecho municipal 0.24% del valor de obra, mínimo 2.90% de la UIT y pago por Inspección ocular 2.90% de la UIT.
- Plano de localización y ubicación, con indicación de la fábrica a demoler.
- Anexo "D".

#### **LICENCIA DE OBRA PARA EDIFICACION NUEVA**

Luego de realizar la demolición de las edificaciones existentes se solicita la licencia de obra para dar inicio a la construcción, a continuación se indica los requisitos necesarios:

- Formulario FUO parte 1 Hoja de trámite, que deberá ser llenado por el propietario, abogado y profesional. Comprar en caja. Costo: S/. 50.00 (Carpeta Completa).
- Copia literal de dominio o copia del título de propiedad.
- Revisión de proyecto. Costo: S/. 0.1% valor de obra.
- Certificado de parámetros urbanísticos vigente (si no tuviera)
- Plano de localización y ubicación, escala 1/50.
- Planos firmados por propietario y profesionales:
  - Arquitectura (1 copia) escala 1/50

- Estructuras (1 copia) escala 1/50
- Instalaciones sanitarias (1 copia) escala 1/50
- Instalaciones eléctricas (1 copia) escala 1/50
- Fotografías a color, tomadas frontalmente desde la acera opuesta y vistas longitudinales.
- Boleta de habilitación de los profesionales.
- Memoria justificativa.
- Inspección técnica. Costo: S/. 60.00
- Certificado de numeración municipal (si no tuviera).
- Realizada la aprobación por todas las especialidades, se realizará la siguiente liquidación:
  - Pago por licencia: 1% valor de obra
  - Deterioro pistas y veredas: 0.5% valor de obra.
  - Supervisión de obra obligatoria: 6% de UIT + I.G.V.
- Impacto ambiental, cuando las normas vigentes así lo requieran.

**CERTIFICADO DE FINALIZACION DE OBRA Y DE ZONIFICACION (sin variaciones de conformidad con la licencia de obra).**

Este documento se recaba cuando se ha concluido la obra y sin variaciones. En el caso se realizará cambios en el transcurso de la ejecución, se deberá adicionar un juego de planos de los cambios efectuados.

- FOM debidamente sellado y firmado por el Arq. Proyectista y el propietario.
- Hoja de trámite.
- Declaración jurada de haber ejecutado la obra de conformidad con la licencia otorgada sin ninguna variación en relación al proyecto aprobado y firmado por el propietario.
- Copia del comprobante de pago del aporte al SERPAR cancelado en caso de ser necesario.
- Copia de planos presentado en elemento electromagnético (diskette o CD) opcional.

## 1.4 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto ha sido elaborado teniendo como fecha el 30/09/2008

Cabe mencionar que el alza de fierro y ladrillos el cual se ve afectado en el margen de utilidades, a su vez el incremento del valor de los terrenos, siendo esto uno de los motivos de utilizar el sistema muros de ductilidad limitada que permitirá reducir costos y tiempos de ejecución permitiendo mantener un mejor margen de utilidades, a su vez que se tendrá que evaluar el costo de venta de los departamentos sin que se vea afectado la utilidad y sin estar por encima del valor de venta de la competencia.

En el transcurso de la construcción se tendrá que evaluar que otros factores pueden afectar el incrementar el valor de venta de los departamentos siendo uno de los factores el precio de dólar al inicio del proyecto y en el transcurso de la construcción si resultase que el dólar bajase tendrá que incrementarse el valor de venta de los departamentos para no afectar las utilidades.

El presupuesto del proyecto detallado se ubica en el anexo 1.

### ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL COSTO

Entre las variables que intervienen en el valor de venta de los departamentos tenemos:

#### **Costo del Terreno:**

Esto contempla lo siguiente:

- El precio de compra del terreno según el valor comercial determinado por el mercado.
- El pago de alcabala de acuerdo al código civil
- El costo de la demolición, donde se debe obtener el Licencia de demolición el cual se tramita en la municipalidad, luego de esto recién se puede proceder a la demolición respectiva.
- Los gastos notariales, en el cual se debe registrar la propiedad ante registros públicos.

Siendo la suma de estos dividido entre el área total del terreno el costo por m<sup>2</sup> de terreno.

### **Costo de Desarrollo del Proyecto:**

Esto comprende la etapa de elaboración de las especialidades de Arquitectura, Estructuras, Sanitarias y Eléctricas, los estudios de suelos, elaboración del presupuesto y desarrollo de planos de replanteo.

### **Costo de Construcción y Conexiones de servicios:**

Este costo se obtiene de la suma de todos los presupuestos al costo directo y dividido entre el área total techada.

El sistema muros de ductilidad limitada permite disminuir los tiempos de ejecución logrando reducir los costos indirectos.

### **Gastos Municipales y Notariales:**

**Gastos de Anteproyecto:** comprende la elaboración de plano de arquitectura, así también los gastos de revisión de anteproyecto hasta su aprobación respectiva, para poder dar inicio a la pre-venta de los departamentos, siendo el valor inferior en un 10% del valor real, por ser una compra de un bien futuro.

### **Licencia de Construcción:**

Comprende los pagos ante la municipalidad para la obtención de la licencia de construcción, pagos al colegio de ingenieros y de arquitectos. Para iniciar la obra se puede proceder con la licencia automática la cual se obtiene presentando el proyecto completo y una declaración jurada donde se indica que los ingenieros proyectistas manifiestan que el proyecto cumple con el RNC y el ingeniero residente se compromete a realizar la construcción de acuerdo al proyecto entregado a la municipalidad, para mayor información véase la ley 27157 (Ley de Regulación de Edificaciones del procedimiento para la declaratoria de fabrica y del régimen de unidades inmobiliarias de propiedad exclusiva y de propiedad común).

En el TUPA (texto único de procedimientos administrativos) se encuentran los requisitos exigidos por la municipalidad.

En la etapa de pre-venta de departamentos se debe elaborar un cuadro de áreas construidas, áreas ocupadas y porcentaje de participación de cada departamento, así como el reglamento interno de propietarios. Siendo estos

requisitos para la pre-declaratoria, pre-independización y el correspondiente reglamento interno.

La municipalidad emite un certificado de finalización de obra, en el cual indica que la construcción ha sido realizada tal como indica los planos y especificaciones del proyecto.

El pago del impuesto predial debe ser realizado por el promotor inmobiliario, debiendo cancelar hasta el término del año en que se ha concluido la venta de los departamentos.

El pago de arbitrios (parques, limpieza, otros), es realizado por los propietarios de los departamentos a partir del mes siguiente de producida la venta del inmueble.

#### **Gastos de Oficina:**

Los gastos necesarios de oficina de ventas o promotores, gerente, contador, auxiliares, secretarías, guardianía, etc.

Para vender los departamentos generalmente se estima para un año de promoción.

#### **Costo Financiero del Proyecto:**

Generalmente los bancos financian un 70% del costo directo del proyecto, para lo cual exige la empresa constructora o Inmobiliaria aportar el 30% del costo directo del proyecto (esto incluye terreno, proyecto y construcción), a su vez exige realizar un 30% de ventas ejecutadas en las pre-venta de los departamentos.

El presupuesto de obra del proyecto "Los Jardines de Escardó" se ubica en Anexo 01



## **CAPITULO II: PROBLEMÁTICA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCION**

### **2.1 INTRODUCCION**

En nuestro país se ha enfatizado, a la vez muy bien comprendido, que, cualquier aumento en el nivel de vida de nuestro pueblo, digamos, incremento en el salario real, debe estar necesariamente acompañado por un incremento en la productividad.

Los objetivos de este capítulo, son los siguientes:

- explicar por qué es importante aplicar la productividad
- mostrar las causas de una pobre productividad y las formas que se pueden utilizar para su mejoramiento.

### **2.2 PRODUCTIVIDAD**

Una de las principales responsabilidades de un gerente de producción es lograr el uso efectivo de los recursos de una organización. El término productividad es usado para describir esto. La productividad es un índice que mide el resultado "output" (productos y servicios) en relación con la entrada "input" (trabajo, materiales, energía, máquinas y capital) usados para producirlos. Se expresa normalmente como:

$$\text{Productividad} = \text{output} / \text{input} = \text{salida (resultado)} / \text{entrada}$$

La productividad y su mejoramiento permanente es una de las metas principales de construcción. Las medidas de productividad con una sola entrada (single output) llamada productividad parcial.

Si el propósito es dar seguimiento a la productividad del trabajo, entonces el trabajo se convierte obviamente en la variable de entrada.

Las medidas parciales son frecuentemente las de mayor uso en la administración de operaciones y procesos de la construcción. La tabla #1 muestra algunos ejemplos de las medidas de productividad parcial.

Las unidades de salida (output) utilizadas en las medidas de productividad dependen del tipo de trabajo realizado. Los siguientes son ejemplos de productividad del trabajo:

- Metros cuadrados pintados / horas trabajadas = Metros cuadrados pintados por hora trabajada.
- Metros cúbicos de concreto vaciado / horas trabajadas = Metros cúbicos de concreto vaciado por hora trabajada.

**Tabla #1.** Algunos ejemplos de las medidas de productividad parciales.

Tipos	Ejemplos
Productividad del Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de output por hora de <u>trabajo (horas-hombre)</u>.</li> <li>• Unidades de output por turno.</li> <li>• Valor añadido (agregado) por hora de trabajo (horas-hombre).</li> <li>• Valor en dólares de output por hora de trabajo (horas-hombre).</li> </ul>
Productividad de la Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de output por horas <u>máquinas</u>.</li> <li>• Valor en dólares de output por hora máquinas.</li> </ul>
Productividad del Capital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de output por entrada (input) en dólares.</li> <li>• Valor en dólares de output por dólares de input.</li> </ul>
Productividad de la Energía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de output por Kilo watt - hora.</li> <li>• Valor en dólares de output por Kilo watt - hora.</li> </ul>

Cuadro 1.1 Medidas de productividad parcial

### 2.3 IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD

Las medidas de productividad son útiles a diferentes niveles. Para un departamento individual u organización, la medida de productividad puede ser utilizada para seguir el rendimiento en el tiempo y o en comparación con otros departamentos u organizaciones. Esto le permite a los administradores

(directores o gerentes) valorar el rendimiento, y decidir dónde son necesarias mejoras.

La medición de la productividad permite lograr su mejora. Su importancia radica:

- Provee una base de datos para establecer metas de crecimientos y define objetivos de mejora y desarrollo.
- Ayuda a conocer problemas en el proceso de producción (técnico organizativo, de capacitación, de seguridad y medio ambiente, etc.)
- Constituye una herramienta de aprendizaje, participación y motivación para los trabajadores.
- Puede usarse como una forma para medir el desempeño.
- Contribuye a la forma de decisiones más precisas.
- Genera base objetiva para mejorar la retribución.

## 2.4 CAUSAS DE UNA POBRE PRODUCTIVIDAD

En la construcción se ha evaluado los motivos de una pobre productividad siendo:

- Métodos ineficaces de trabajo.
- Errores u omisiones en planos y especificaciones.
- Modificaciones de diseño durante la ejecución del proyecto.
- Mala disposición y utilización del espacio (ubicación inapropiada de los materiales, talleres, equipos, etc).
- Despilfarro o utilización inadecuada de materiales, energía, combustible (morteros para tarrajeo desperdiciados).
- Deficiente planificación de las necesidades de recurso (falta de abastecimiento de materiales y equipos cuando se necesitan).
- Deficiente planificación del mantenimiento de equipos de construcción, como mezcladoras, planchas compactadoras y vibradoras de concreto.
- Uso irracional y/o despilfarro de recursos humanos (mucho rotación del personal, despidos, mala composición de las cuadrillas).
- Deficiente organización de los servicios que se prestan.
- Deficiente aplicación o no existencia de controles de calidad.

- No aplicación de control de rendimientos de partidas como tarrajeo, encofrado, etc.
- El ausentismo, impuntualidades o abandono del puesto de trabajo.
- Disponibilidad limitada de mano de obra calificada.
- Existencia de riesgos de accidentes de trabajo o enfermedad profesional.
- Deficiencias o inexistencia de sistemas de gestión o control de la calidad.

En la construcción las actividades no cumplidas, generalmente se relacionan directamente con el contratista, explicadas en la falta de personal o distribución deficiente del mismo, deficiente coordinación entre cuadrillas o simplemente la ausencia de compromiso con la obra por parte de los trabajadores y contratistas.

La segunda causa se relaciona con la no realización oportuna de algunas actividades de la obra (que se constituyen en prerequisites de otras) debido a la falta de materiales, herramientas o manejo deficiente de los recursos.

En tercer lugar se encuentran las causas atribuidas al proveedor, generalmente son: entrega de pedidos fuera de los tiempos acordados o mala calidad en los productos.

Suponga una cuadrilla que emplea 4 ayudantes, los cuales realizan una excavación para cimientos a 16m<sup>3</sup> el miércoles y a 10m<sup>3</sup> el jueves durante un intervalo de 8 horas. Pudiera parecer que los ayudantes fueran más productivos el miércoles, pero quizás el menor rendimiento del jueves refleja el hecho que al realizar la excavación se encontró un terreno más compacto y duro que el anterior.

Consecuentemente, es lo mejor tratar la productividad como un indicador aproximado en vez de una medida precisa.

## 2.5 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD

Numerosos factores afectan la productividad. Entre ellos están: métodos, capital y tecnología, calidad y dirección (gerencia, administración). Considere un dibujante que planea dibujar planos de proyecto en forma manual. El estudiante es un dibujante promedio y puede hacer cerca de 1 plano por día. Cómo puede el estudiante incrementar su productividad (es decir, hacer más planos por día).

Una vía sería entrar en un curso corto de dibujo en Autocad para mejorar las habilidades de dibujo ( método). Otra vía podría ser reemplazar el dibujo manual por una computadora y un programa de Autocad (capital) para ganar en velocidad en las características automáticas tales como corrección de dibujo sin realizar borradores (calidad). Aún otro mejoramiento de la productividad pudiera lograrse mediante la mejora de la organización y preparación para el dibujo real (administración). El incentivo de recibir un incremento de sueldo y el orgullo de hacer un buen trabajo pueden ser también importantes.

El punto es que todos estos factores son fuentes potenciales de productividad, no sólo para dibujar planos, sino para cualquier tipo de trabajo, y generalmente depende del administrador o planificador observar que todos estos factores sean completamente explotados.

Una concepción errónea muy común es que los trabajadores son el principal determinante de la productividad. Acorde con esta teoría, para lograr incrementos de productividad hay que hacer que los obreros trabajen más. Sin embargo, el hecho es que muchos incrementos de productividad resultaron a partir de mejoras tecnológicas. Ejemplos:

- Rodillos de pintura.
- Mezcladoras de Concreto o Concreto Premezclado.
- Computadoras con software de ingeniería.
- Fotocopiadoras.
- Encofrados metálicos
- Aceros predimensionados.
- Teléfonos celulares
- Facturación computarizada e inventarios.

Sin embargo, la tecnología por si sola no garantiza los incrementos en la productividad; esta debe ser usada de manera sabia. Sin una planificación cuidadosa, la tecnología puede realmente reducir la productividad, especialmente si esto lleva a la inflexibilidad, altos costos u operaciones descoordinadas.

## 2.6 MEJORANDO LA PRODUCTIVIDAD

En la construcción los factores que tienden a mejorar la productividad son los siguientes:

- Programas educacionales y de capacitación del personal.
- Programas de seguridad de obra
- Uso de materiales y equipos innovadores.
- Utilización de técnicas modernas de planificación
- Disponibilidad suficiente de herramientas
- Desarrollar medidas de productividad para todas las operaciones, medición es el primer paso en administrar y controlar una operación.
- Buena supervisión del trabajo, mirar al sistema como un todo al decidir cuales operaciones son las más críticas; es la productividad general la que importa.
- Optimización del sistema productivo (instalación de faenas)
- Es necesario que los participantes en la ejecución de una obra (los gerentes, proyectistas, proveedores, constructor y mano de obra) apoyen, estimulen y aporten para mejorar la productividad.
- Programas de motivación adecuada, considere incentivos para premiar a los trabajadores por sus contribuciones.
- Mida las mejoras en productividad y divúlguelas.

Algunas medidas para mejorar la productividad seria:

### **Elaboración del diagnóstico de la productividad del trabajo.**

Constituye la principal fuente de detección de los problemas y de sus interrelaciones que frenan la productividad de la empresa. Permite comparar sus propios resultados de períodos anteriores con los actuales y con los de empresas similares. Los resultados serán siempre evaluados con los trabajadores y la organización de base sindical en aras de resolver los problemas evidenciados y trazar las medidas para resolver los problemas identificados.

## Elaboración del plan de mejora continua de la productividad.

El plan de mejora continua de la productividad consiste en diseñar de forma colectiva las decisiones, a partir de proyectar medidas para la solución de los problemas identificados en el diagnóstico, con el objetivo de incrementar la eficiencia y eficacia de la empresa.

### Creación del grupo de trabajo de mejora continúa

Sus objetivos son los de analizar, recomendar, promover y controlar las medidas dirigidas al incremento de la productividad, la calidad, la reducción de costos, mejoras de la capacidad de dirección, y demás asuntos relacionados con la productividad.

En el siguiente grafico se muestra un resumen de los factores que disminuyen y mejoran la productividad.

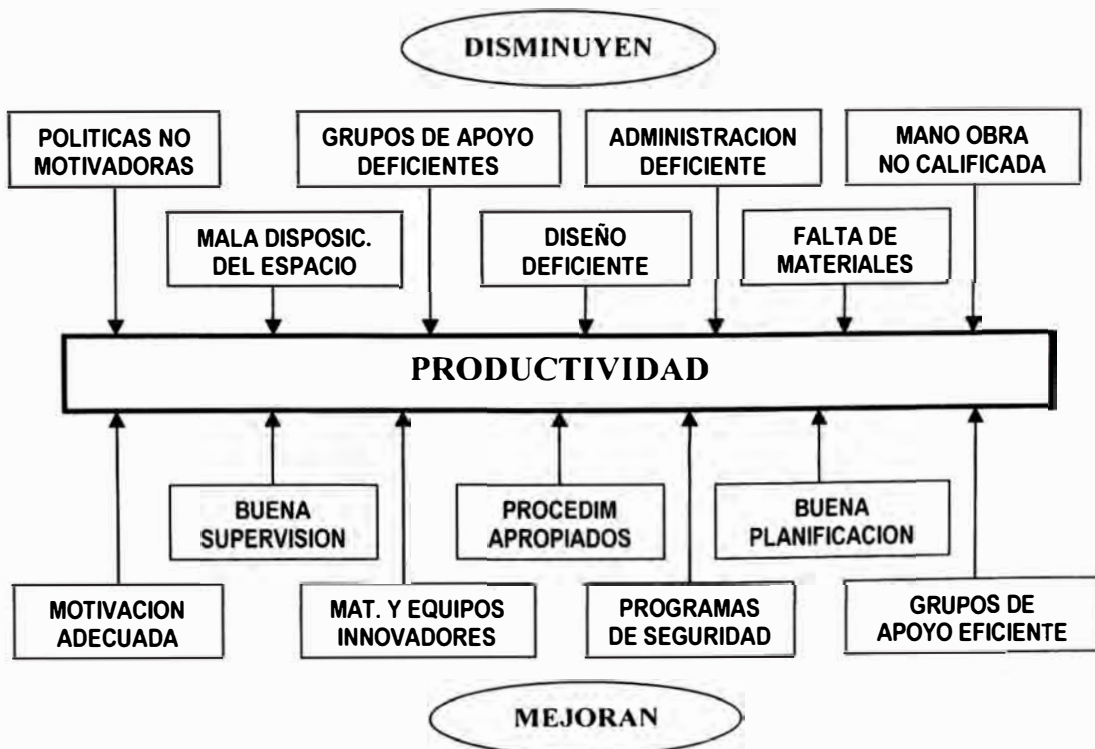


Fig. 1.1 Factores que disminuyen y mejoran la productividad.

## CAPITULO III: METODOLOGIA DE PLANEAMIENTO EN OBRA

### 3.1 INTRODUCCION

Se trata de la construcción de viviendas, edificios, caminos, represas, muelles o cualquier otro tipo de obra, la industria de la construcción convive en gran medida con elevados niveles de desperdicios, además de tratarse siempre de la producción o reparación de construcciones por montos significativos. Es por otra parte una actividad signada por la exigencias en materia de calidad y productividad, con elevados riesgos en materia de accidentes de trabajo, y sometida a los vaivenes de la economía y las finanzas.

Es sin lugar a dudas un sector óptimo para la aplicación del sistema Kaizen. Este sistema tiene por objetivo fundamental la mejora continua en todos los aspectos, satisfacción de empleados, obreros y clientes, reducción de costos, niveles de calidad y productividad, tiempos de entrega, reducción en los índices de accidentes, y reducción del plazo de diseño y planificación de obras.

El Kaizen pone fundamentalmente el acento en dos aspectos claves, **la calidad**, entendiendo por tal el cumplimiento satisfactorio de los requerimientos de los clientes y consumidores, y **la calidad de vida de trabajo por parte del personal de la empresa**, sean éstos directivos o empleados.

El logro de la calidad, no sólo permite satisfacer plenamente los requerimientos del cliente, sino que posibilita el incremento de la productividad y la correspondiente reducción de costos, permitiendo así la permanencia de la empresa en el mercado, y asegurando de tal modo los empleos y los beneficios para sus accionistas o propietarios.

Por tal razón el Kaizen fija como meta de su estrategia competitiva el logro de CQD, que significa producir bienes y servicios a los menores costos, con la mejor calidad y el menor tiempo de respuesta.

Lograr ello implica poner en marcha cinco sistemas que son:

- El Just in Time (Producción Justo a Tiempo)
- El TPM (Mantenimiento Productivo Total)
- El TQM (Gestión de Calidad Total)



- El despliegue de políticas
- El sistema de sugerencias
- Y, las actividades de grupos pequeños, tales como los Círculos de Control de Calidad

Para la puesta en práctica debe tenerse en cuenta la actividad constructiva específica a la cual se aplicara el Kaizen.

### **3.2 CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION EN LATINOAMERICA**

Describiremos una serie de factores o condicionantes que determinan bajos niveles de productividad, elevados costos, deficiencias de calidad y elevados tiempos de entrega en la industria de la construcción latinoamericana.

**Primero:** Bajo nivel de polivalencia en el personal obrero, sobre todo debido a los anticuados convenios laborales.

**Segundo:** Ausencia de métodos de mejora continua. Con el objetivo de la mejora tanto de los procesos, como de los productos o servicios.

**Tercero:** Alto nivel de dependencia de factores climatológicos.

**Cuarto:** Personal temporal, poco identificado con la empresa y escaso nivel de capacitación.

**Quinto:** Administración mediante gestión de Control, en lugar de una gestión Participativa.

**Sexto:** Falta de aplicación de herramientas e instrumentos para el control y la reducción de desperdicios y despilfarros, como por ejemplo el Control Estadístico de Procesos.

**Séptimo:** Escaso interés por el principal factor de producción que es la mano de obra, la cual está sujeta a un elevado índice de rotación.

**Octavo:** Falta de aplicación de sistemas de incentivos grupales por calidad y productividad.

**Noveno:** Elevado nivel de actividades carentes de valor agregado.

**Décimo:** Falta de aplicación de Análisis e Ingeniería de Valor, a los efectos de la eliminación de elementos y actividades redundantes.

**Undécimo:** Falta de trabajo en equipo.

Todos estos son motivos o factores de sobra para entender y comprender los bajos niveles de calidad y productividad, y como consecuencia los elevados costos a los cuales se ven sometida la industria de la construcción.

### 3.3 EL GEMBA KAIZEN

Ello significa la mejora continua en el lugar de trabajo que involucra a todos. El gemba es el lugar real, el lugar donde los hechos se concretan, en este caso es el lugar donde tiene lugar la obra. Por tal motivo los directivos de la empresa deben presenciar ellos mismos la obra y su construcción, tomando contacto con la realidad, con los que desarrollan las labores y con los problemas que puedan identificarse en las actividades constructivas.

En la gestión del gemba es fundamental la aplicación de las **5 S**, la **estandarización** y la **eliminación de mudas**.

Aplicar las **Cinco "S"** significa desarrollar los siguientes pasos:

1. Separar lo necesario de lo innecesario. Los componentes (materiales, equipos) que estorban las actividades y movimientos serán separados.
2. Los materiales necesarios deberán ordenarse metódicamente, de tal forma de evitar accidentes, controlar la cantidad de material existente y poder tanto ubicar dicho material como así también desplazarlo.
3. Proceder a la limpieza del espacio físico y de las herramientas y maquinarias. Con ello se mejorará la seguridad, y la duración y mantenimiento de las herramientas y máquinas.
4. Limpieza y disciplina de los obreros, que contribuye a su seguridad, y evitar enfermedades. Utilización de cascos, protectores visuales, zapatos con protección, entre otras.
5. Sistemática mediante la aplicación metódica de los anteriores pasos.

La **estandarización** implica registrar y aplicar sistemáticamente los mejores pasos para un óptimo en el desarrollo de los procesos y actividades. Generado un cambio o mejora, debe ponerse bajo control las variaciones especiales a las cuales se encuentran sometidos los procesos en una primera instancia, procediendo una vez lograda controlar la situación a estandarizar los procesos a los efectos de su repetición. Este proceso mejorado y estandarizado se someterá posteriormente a nuevos procesos de mejora y estandarización.

En cuanto a la **eliminación de las mudas** (término japonés que significa desperdicio) son plenamente aplicables la metodología fijada en el Just in Time por Ohno a los efectos de la identificación, prevención y eliminación de las siete mudas clásicas que son:

1. Mudanzas de movimientos
2. Mudanzas de transportes
3. Mudanzas de inventarios
4. Mudanzas de sobreproducción
5. Mudanzas de procesamiento
6. Mudanzas de espera
7. Mudanzas por fallas y correcciones

**Mudanzas de movimientos.** Cualquier movimiento del cuerpo de una persona que no se relacione directamente con la adición de valor, es improductivo. Para identificar este tipo de muda es necesario observar muy cuidadosamente la forma en la que los operadores usan sus manos y piernas. Luego se necesita redistribuir la colocación de las partes y desarrollar herramientas y soportes apropiados.

Son origen de baja productividad por exceso de movimientos físicos por parte de los operarios, como así también por la aplicación de malos movimientos generadores de bajas productividades, cansancios físicos y enfermedades, e inclusive los peligros de accidentes. Para ello es fundamental la aplicación de los estudios ergonómicos, como así también un estudio de la disposición físicas de los elementos e instrumentos a utilizar. Un buen ejemplo de aplicación de estos conceptos son los alargadores periscópicos utilizados para las tareas de pintado en lugar de la utilización de las escaleras. La utilización de dichos alargadores

implica un pintado más rápido, sin necesidad de movimiento de escaleras y baldes de pinturas, y con menores riesgos para el personal.

**Mudas de transporte.** El transporte es parte esencial de las operaciones, pero el movimiento de materiales o productos no agrega valor. Lo que es aún peor, con frecuencia ocurren daños durante el transporte.

Constituidos por los desperdicios debidos tanto a la falta de planeamiento en el traslado de materiales, como a los métodos a usar. Actualmente el uso de motoelevadores, plumas elevadoras, elevadores y grúas corredizas permiten un traslado más rápido y seguro de material incrementando radicalmente los índices de productividad.

**Mudas de inventarios.** Los productos terminados, semiterminados, repuestos y suministros que se mantienen en inventario no agregan valor alguno. Por el contrario, aumentan el costo de operaciones porque ocupan espacio y requieren equipos e instalaciones adicionales, tales como almacenes, elevadores de cargas y sistemas computarizados de bandas transportadoras entre otras. Además, un almacén requiere de recursos humanos adicionales para labores de operación y administración. Mientras el exceso de ítem permanece en inventario no se agrega ningún valor, y su calidad se deteriora con el transcurso del tiempo. El inventario es en gran medida el resultado de una sobreproducción. Si no existiera muda de inventario, podría evitarse una gran cantidad de despilfarro.

La utilización del **kanban**, sumado a la contratación de proveedores especiales por línea de materiales en función al coste total (lo cual implica los tiempos de entrega más la calidad de la misma) posibilita trabajar con la cantidad justa de materiales a utilizar periódicamente en la obra, evitando de tal forma los costos o pérdidas originados en costos financieros, custodia de los materiales, pérdidas por humedad o factores climáticos, y los costos por mantenimiento y manipulación de los mismos.

**Mudas de sobreproducción.** Producir más allá de la cantidad demandada por el mercado para una característica especial de inmuebles origina fuertes costes financieros y de control y mantenimiento de obra. La mejor forma de evitar ello es con un estudio pormenorizado de mercado o bien construyendo a pedido,

siendo esto último lo aconsejado por el Kaizen en función del sistema **Just in Time**.

**Mudas de procesamiento.** Los errores en materia de diseño tanto de obra como de los procesos para su construcción originan fuertes costos producto del desarrollo de actividades sin valor agregado, lo cual provoca múltiples despilfarros y desperdicios tanto de material, como de horas hombre.

**Mudas de espera.** La falta de coordinación, la falta de materiales, la ausencia de materiales en condiciones de ser usada, los tiempos excesivos de preparación, la ausencia de obreros o de supervisores, debido a factores climáticos, y la rotura o falta de máquinas y/o herramientas genera desperdicios por espera. Esto puede superarse mediante la aplicación del **SMED** (para los tiempos de preparación), del **TPM** (para evitar la pérdida de tiempo en reparaciones), mediante la selección óptima de proveedores (**JIT** – para evitar la ausencia de material), y mediante una óptima selección, contratación y dirección de personal. En cuanto a los factores climáticos pueden atenuarse en algunos casos sus efectos mediante elementos que protejan el lugar de trabajo "gemba" de la incidencia de tales factores.

**Mudas por fallas o correcciones.** No sólo cuenta evitar los errores en la obra terminada, sino también durante el proceso. Es esencial lograr la calidad a la primera evitando procesos correctivos que lleva a la pérdida de materiales y horas hombre, además de costes financieros por los plazos para terminación de la obra y su respectiva comercialización. Hacerlo bien a la primera implica la implantación del **TQM** (Gestión de Calidad Total), llevando a la participación del personal mediante sugerencias y círculos de calidad, la aplicación de las herramientas de gestión y el monitoreo mediante la utilización del **Control Estadístico de Procesos**. El proceso puede ser auxiliado y mejorado notablemente mediante la aplicación del sistema **Seis Sigma**.

Entre las **herramientas de gestión clásica** con las cuales puede y debe trabajarse tanto para la resolución de problemas, como para la mejora continua tenemos:

- El Diagrama de Ishikawa, sirve para analizar la relación entre un efecto y las causas que lo producen.

- El Diagrama de Pareto, sirve para pesar la importancia de cada causa en un efecto dado, identificando: la causa principal, las pocas causas de gran peso, las muchas causas de gran peso.
- Histograma, es una curva estadística que muestra cuantas veces se repite el valor de un dato medido.

### 3.4. INCENTIVO POR RENDIMIENTOS

Lograr una plena participación de la totalidad del personal, tanto de técnicos como de obreros, requiere de incentivos que motiven en ellos tanto el cuidado de los materiales, como de la energía, el cumplimiento de los plazos establecidos, el resguardo y cuidado de las herramientas y máquinas, como así también el enfoque a la calidad de las obras. Ello sólo puede lograrse con personal permanente y con un enfoque participativo por medio de círculos de calidad y de sistemas de sugerencias. Los incentivos podrían calcularse en base a cada obra o bien a resultados periódicos en materia de ganancias o niveles de productividad. Ello contribuirá a reducir notablemente los costos. Un personal al cual no le interesa el desperdicio de material, y donde como paradigma los directivos aceptan esos niveles de pérdidas que imputan al costo de las obras, da lugar elevados costos.

Además la falta de permanencia de los obreros en las empresas incide negativamente en la **Curva de Aprendizaje**, de tal forma el alto nivel de rotación de personal impide aprovechar la experiencia acumulada por ellos en determinado tipo de trabajos, a los efectos de reducir los costos, los niveles de desperdicios e incrementar los índices de productividad. Además el manejo de costosas maquinarias, poseedoras cada día de una tecnología mas elevada requiere un personal concientizado tanto en su manejo, como en su cuidado y mantenimiento.

Sólo un personal que tenga continuidad laboral podrá ser plenamente participe tanto de la capacitación, como del mejoramiento del trabajo en equipo.

Hoy ninguna actividad puede desarrollarse sin un autentico trabajo en equipo, así pues construir cualquier tipo de obras, sean estas grandes o pequeñas

requieren de un trabajo en equipo si se pretende lograr alta productividad y bajos costos.

### **3.5 DETECTANDO Y ELIMINANDO MUDAS**

Tanto los técnicos como el personal que todos los días esta en el frente de trabajo deben estar preparados para comprender el significado de los desperdicios, sus distintos tipos, las causas, la importancia, y la forma de detectarlos, y posteriormente trabajar sobre ellos tanto para su eliminación como para evitar su repetición mediante la labor preventiva. Ella es una forma de mejora continua que permite a la empresa reducir los costos y de tal forma ser más competitiva en los mercados o licitaciones de obras.

Una empresa latinoamericana que pretenda sólo participar sobre la base de los bajos costos laborales en el mercado internacional está condenada al fracaso, pues lo que cuenta es el nivel de productividad de la mano de obra, la cual terminará afectando los costos totales.

Encontrar las formas de despilfarrar menos tiempos implica la posibilidad de un mayor número de obras por período de tiempo, lo cual implica menores costos debido a la carga de los costos fijos sobre un mayor número de obras. Ello vuelve más competitiva a la empresa cada vez que tiene que participar en licitaciones, presentar presupuestos o construir inmuebles para su comercialización.

### **3.6 UN CAMBIO DE PARADIGMAS**

Es fundamental que los directivos y técnicos cambien sus paradigmas acerca de la forma en que se desarrollan las labores, los materiales utilizados, la forma de administrar el personal y la forma de comercializar sus obras o servicios.

Ya no es admisible pensar en los obreros de la construcción de la misma forma en que se pensaba acerca de ellos hace 20 o 50 años atrás, o inclusive más. La cultura, la sociedad, la demanda y gustos de los consumidores, la economía, las técnicas y la forma de gestionar el personal han cambiado, y quien no cambie para ajustarse a esta nueva realidad no tendrá la capacidad de competir en el mercado globalizado.

La era digital no admite continuar con formas de pensamientos y administración propios del siglo XIX o primera mitad del siglo XX. Y en ello son también responsables los sindicatos que creyendo defender los derechos de sus afiliados sólo los están perjudicando al hacerles participe de una forma de pensamiento y actuación que no son propias de este nuevo siglo.

Las modernísimas obras de ingeniería requiere trabajadores y directivos aptos a éstos nuevos requerimientos en lo referente al manejo de nuevos tipos de materiales y de máquinas / herramientas. El costo de éstas últimas ha sufrido un importante incremento monetario en relación a las anteriormente utilizadas, pero generan una mucha mayor productividad, pero a cambio se requiere personal que cuide solícitamente de ellas.



## **CAPITULO IV: PROCEDIMIENTO DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y SOLUCION A PROBLEMAS FRECUENTES**

### **4.1 SISTEMA MURO LOSA**

#### **4.1.1 Antecedentes de la aplicación al proyecto**

Para la aplicación de este tipo de construcción integrado muro losa, se toma en consideración los siguientes aspectos:

- El tipo de encofrado metálico (forsa) nos permite adecuar a las exigencias arquitectónicas del proyecto.
- Permite vaciados de concreto en forma continua reduciendo el tiempo de ejecución y logrando reducir costos directos e indirectos de la obra.
- El encofrado es sencillo y muy fácil de manipular, debido a los pocos accesorios utilizados en su armado, especialmente en su peso 19kg/cm<sup>2</sup>
- El nivel de acabado de las superficies es muy bueno, solo se requiere pequeños resanes.

#### **Ventajas del Sistema**

El sistema monolítico integrado muro-losa permite las siguientes ventajas:

Permite vaciar el concreto muro y losa a la vez, logrando realizar una producción de un departamento o vivienda por día.

Posee un mejor comportamiento sismo-resistente

Permite obtener una superficie caravista en muros y losas, eliminando los trabajos de tarrajeo en muros y cielos rasos.

Permite optimizar las áreas, teniendo muros de 10 y 12cm

Permite eliminar desperdicios en comparación a otros sistemas (pedazos de ladrillos, mezcla del tarrajeo, mezcla de concreto, etc.), teniendo una obra mas limpia.

Se reducen los errores humanos, el personal se concentra en una unidad de producción (departamento o vivienda) las partidas de concreto, acero e instalaciones

El espacio para almacenamiento de materiales es menor.

El tiempo de construcción es menor, lo que implica menores gastos generales y financieros.

El uso adecuado y mantenimiento del encofrado metálico nos garantiza 1200 usos.

### **Desventajas del Sistema:**

Entre ellas tenemos:

Se generan fisuras por cambio de rigidez, lo cual implica realizar ranuras en sitios adecuados o aumentar refuerzos en las esquinas.

Las tuberías que van en muros deben ser cubiertas con mallas, columnetas y alambre N 16 para evitar fisuras en los muros.

No permite hacer remodelaciones posteriores a los ambientes debido a que los muros cumplen función estructural y soportan cargas.

No permite vaciar muro y alfeizar juntos, pues origina fisuras en dicha unión debido a la contracción del concreto.

### **4.2 CONSIDERACIONES TECNICAS**

Se debe tener en consideración las siguientes indicaciones técnicas:

El concreto a utilizar debe ser rehoplastico, el cual contiene un aditivo súper plastificante que le permite un revenimiento de 10" el cual contiene fibras de polipropileno de tal manera que nos reduce las fisuras en el concreto

El concreto a utilizar en el 1er nivel es recomendable que tenga una resistencia de 210kg/cm<sup>2</sup> y en los pisos superiores se acepta concreto de 175kg/cm<sup>2</sup>

En el cimiento se puede usar concreto con slump de 4" y con piedra Huso 56 (1")

En los muros se debe usar concreto con slump superior a 8" con piedra confitillo y con fibras de polipropileno.

En las losa se debe usar concreto con slump de 4" con piedra Huso 67 (1/2") y con fibras de polipropileno.

El sistema permite desencofrar muros y losas al día siguiente del vaciado teniendo en cuenta que la losa debe seguir apuntalada en algunas zonas para no comprometer la estabilidad del sistema

La retracción de fragua es un problema característico en concreto armado, siendo sus efectos mayores a los pocos días de vaciado, estos se prolongan con el tiempo y es frecuente que sigan apareciendo fisuras al cabo de un año.

Las consideraciones a tener presente son las siguientes:

En muros de concreto mayores de 8cm necesariamente se debe colocar bruñas de 1x1cm.

En el proyecto se a considera refuerzos de fierro en las esquinas de los muros teniendo forma de columnetas con estribos de 8mm.

En la losa se debe reforzar adicionando malla de fierro superior en la zona central para evitar fisuras y no tener problemas posterior cuando se coloque el piso cerámico.

Se debe utilizar concreto con fibras para reducir sustancialmente las fisuras.

Para reducir la retracción de fragua se debe hacer un curado exhaustivo en las losas usar arroceras y regar con agua y en los muros usar mantas de yute mojadas o regadas durante un plazo de 7 días.

Se sabe que aún así se presentaran fisuras, es recomendable aplazar las reparaciones o resanes lo más que se pueda.

Es recomendable tener muros de 12 a 15cm de espesor en la zona de baños y cocinas para poder colocar las tuberías de ventilación.

El sistema integrado muro losa permite vaciar conjuntamente incluyendo los alfeizar, el encofrado tiene ranuras que inducen bruñas en el encuentro muro alfeizar, a pesar de esto es recomendable hacer los alfeizar después de 7 días.

### **REPARACION DE FISURAS:**

El proceso para reparar una fisura es el siguiente:

- Agrandarlas en forma de V de 1cm de espesor, luego aplicar pintura elastomérica
- Abrir la fisura con un disco de corte para concreto dando la forma de V, presentando una profundidad de 1cm.
- Limpiar la superficie de la fisura con espátula o escobilla metálica
- Rellenar las fisuras a presión mediante un aplicador y con la silicona soundaflex (EUKO) u otro similar, dejar secar por 24horas.
- Aplicar el empastado a las fisuras para después lijar y al día siguiente aplicar el acabado de pintura.

### **Pruebas hidráulicas:**

Las redes de agua fría serán probadas con bomba manual a vez y media la presión de trabajo y como mínimo a 100lb/pulg<sup>2</sup> durante 30 minutos y sin que se registren fugas o pérdidas de presión durante este lapso.

Para redes de desagüe se deberá llenar las tuberías con agua previo tapado en los puntos bajos, debiendo permanecer llenas sin presentar escapes por lo menos durante 24 horas.

Las pruebas hidráulicas podrán ser realizadas parcialmente debiendo realizar al final una prueba general

Se deberá verificar la nivelación de los fondos entre cajas de registro, la pendiente mínima debe ser de 1%.

### **Pruebas Eléctricas:**

Antes de las colocaciones de artefactos de alumbrado, interruptores, tomacorrientes y aparatos se efectuarán las pruebas de cada circuito correspondiente y sucesivamente los alimentadores y finalmente el conjunto de las instalaciones.

Las pruebas serán de aislamiento a tierra y de aislamiento entre conductores, debiéndose efectuar prueba tanto de cada circuito como de cada alimentado, para la cual se utiliza la tierra del sistema como electrodo de tierra.

Los valores que deberán obtenerse con los tableros de distribución conectados, exceptuándose artefactos de alumbrado, interruptores, tomacorrientes y aparatos de utilización son:

Circuitos de 15 a 20 amp .....1000,000 ohmios

Circuitos de 21 a 50 amp .....250,000 ohmios

Después de la colocación de artefactos y aparatos de utilización, efectuar una segunda prueba, la que se considerara satisfactoria si se obtiene resultados que no bajen del 50% de los valores arriba indicados.

Al concluirse la prueba deberá formularse tarjetas de registro de los valores de aislamiento de cada tablero, cada alimentador de cada circuito, exceptuando los artefactos de alumbrado.

### **4.3 PROCESO CONSTRUCTIVO DE PARTIDAS MAS RELEVANTES**

#### **DEL BLOQUE C:**

El presente informe de suficiencia solo contempla la evaluación del bloque E, pero siendo el Bloque C de un sistema estructural Dual se da algunos alcances de interés.

El proyecto se inicia realizando una excavación masiva con equipos para sótano a nivel -2.25m (falso piso de 10cm), en el bloque central luego de realizar la excavación se procede a realizar las calzaduras que consiste en el vaciado de concreto  $f'c=100\text{kg/cm}^2 + 25\%$  de piedra mediana, en una franja horizontal en paños alternados de 0.7x0.7m, los que a su vez estarán traslapados respecto a las filas contiguas inferiores, (ver plano en anexos), para luego proceder a realizar excavaciones manuales para zapatas aisladas a profundidad NFFZ de -3.80m para realizar el vaciado de la falsa zapata con concreto ciclópeo 1:12 + 30% de piedra grande y rellenar al nivel de -3.15m y sobre este nivel realizar la zapatas aisladas correspondientes.

#### **DEL BLOQUE A,B,D,E:**

Teniendo presente que en estos bloques el sistema estructural es muros de ductilidad limitada, el cual tiene una cimentación superficial, primero se procede a nivelar y compactar el terreno con rodillo de 8tn, se toma muestra para determinar el grado de compactación debiendo ser mayor al 95% del Proctor modificado.

Se realiza el trazo y replanteo para poder definir los ejes definitivos de acuerdo a los planos del proyecto, excavar para la instalación de tuberías de desagüe luego se compacta con plancha compactadora de 7HP luego se procede a trazar los cimientos y muros de todo el proyecto sobre un terreno compactado, y proceder a excavar los cimientos a la profundidad indicada en planos.

Se vuelve a remarcar los trazos de todos los muros del proyecto para la colocación de la armadura.

Se procede a la colocación de las tuberías de agua fría, caliente y tomacorriente, etc.

Se coloca el acero corrugado de la cimentación corrida, dando los recubrimientos necesarios, incluyendo la armadura para los muros de los departamentos.

Se verifica las instalaciones y se hace las pruebas correspondientes.

Se procede a vaciar el cimiento con concreto  $f'c = 175\text{kg/cm}^2$  y slump de 4" se utiliza vibradores eléctricos y reglas niveladoras para obtener una superficie nivelada.

Se realiza el trazado con tiza o tiralíneas sobre el cimiento indicando la ubicación exacta de los muros con el espesor correspondiente.

Luego se traza 2 líneas externas que corresponden al espesor de la formaleta que tiene 55mm

Se continúa amarrando las varillas salientes del cimiento con el acero corrugado de los muros.

Verificar que el refuerzo del muro esté aplomado.

Se procede a la colocación de formaletas en los muros interiores, se encofra la losa y muros exteriores. En el encofrado se deben colocar pasadores a cada 60cm el cual servirá de tope para mantener el ancho del muro y sirve de guía para que el encofrado quede bien alineado.

Se debe colocar adicionalmente dados de concreto para mantener la separación del fierro y el encofrado y evitar que se peguen al momento del vaciado de concreto, recomendado utilizar separadores plásticos de diámetros de 10cm.

Fijar bien las cajas eléctricas en las mallas de acero, al igual que los conductos eléctricos, sanitarios, evitando que se desplacen y queden torcidos al momento de vaciar el concreto, en el caso de los conductos generalmente son fijados con alambre recocado N° 16.

Para que las cajas eléctricas estén bien fijadas utilizar una varilla en la base de la caja y dos verticales conformando una U.

Las cajas eléctricas deben rellenarse con papel mojado para evitar que el concreto ingrese dentro de estas.

Para el montaje de los muros con los encofrados metálicos se debe aplicar previamente un desmoldante.

Se recomienda comenzar con el encofrado en las esquinas de la edificación ubicándolas sobre los trazos del replanteo.

En la esquina, se debe formar una escuadra con el encofrado para dar estabilidad.

Luego de realizar la instalación de la losa con los encofrados metálicos forsa, proceder a la instalación de las mallas interiores de refuerzo de la losa y a toda la tubería y accesorios sanitarios y eléctricos, correspondientes a la losa.

Posteriormente instalar la malla de refuerzo superior para que las tuberías queden en medio de las dos mallas evitando fisuras.

Revisar las posición de los separadores de la malla así como los amarres y traslapes.

Antes de proceder al vaciado se debe verificar todo el montaje, verificar que los muros queden bien aplomados, nivelados y alineados.

Asegurarse de la correcta instalación de los accesorios.

Aplicar diesel en la parte exterior de las formaletas con máquina de fumigar o con estopa para evitar que el concreto se pegue a la formaleta.

Para el vaciado de concreto se utiliza concreto premezclado, tener en cuenta lo siguiente:

- Empezar el vaciado en una esquina del muro de la formaleta para permitir que el concreto corra.
- Realizar golpeteos exteriores en el encofrado con un martillo de goma o caucho, para permitir que el agregado del concreto se desplace hacia el centro y evitar así posibles cangrejeras.
- Realizar el vibrado cuando el concreto comience a estabilizarse, utilizar una vibradora de 35mm de aguja, para extraer el aire del concreto.
- Evitar coladas de concreto a alturas mayores de 2.4m, siendo esta la altura máxima donde el comportamiento de la cimbra es excelente.
- Luego del vaciado de concreto lavar con agua a presión el dorso de las formaletas, para evitar que el concreto se pegue.
- En caso de no disponer de agua, se debe aplicar previamente diesel en el dorso del encofrado.

## CAPITULO V: APLICACIÓN DEL PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION EN UN PROYECTO INMOBILIARIO

### 5.1 PLANEAMIENTO DEL CONJUNTO RESIDENCIAL LOS JARDINES DE ESCARDO.

Se define como planeamiento a la elaboración ordenada y sistemática de un conjunto de decisiones a realizar en el futuro con el objetivo de cumplir la meta del proceso productivo del modo más eficiente y posible.

La planificación es la determinación de la metodología o camino que se utilizará para el cumplimiento de objetivos específicos. La planificación se considera buena cuando cada tarea es ejecutada correctamente, en el lugar apropiado y en el momento oportuno. Es decir la planificación tiene como propósito principal lograr el cumplimiento de un objetivo con la mínima interferencia producida por eventos que puedan retrasar o detener su logro.

A continuación se muestra el ciclo de planificación

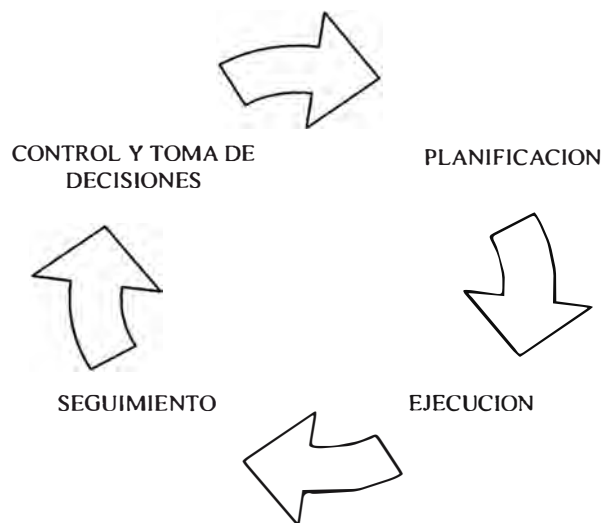


Fig. 1.2 Ciclo de Planificación

El ciclo de planificación se desarrolla en forma dinámica y continua, donde se relaciona y coordina todo tipo de movimientos que se realiza en la obra, ya sea en el transporte de materiales, ubicando el lugar más adecuado para el almacenamiento, reduciendo el tiempo de transporte tanto vertical y horizontal, evitando el doble manipuleo de materiales.



### 5.1.1 PLANEAMIENTO ENDOGENO:

El planeamiento endógeno facilita la circulación y proporciona una visión general de una obra ordenada y limpia.

Es importante prever la instalación y organización del almacén, talleres, oficina de ventas, servicios higiénicos y oficina de obra, así como la ubicación de los agregados.

Para planificar la ubicación del la oficina de ventas, oficina de obra, almacén, descarga de materiales, talleres en obra se ha tomado en cuenta lo siguiente:

**Vías de acceso común.**- el proyecto cuenta con una vía por la calle Libertad y otra por el lado posterior llamada calle Chacabuco, teniendo acceso por los dos lados.

**Cercos y señalizaciones.**- se tiene previsto la ejecución de cercos y señalar las vías cuando se requiera realizar descarga de materiales y vaciados de concreto para no interferir en el tránsito.

**Talleres:** los talleres de ferrería y encofrado se ubicarán en el patio del bloque C (lado central del conjunto residencial)

**Almacenamiento de materiales.**- el almacén se ubicará en el patio del bloque D y para la descarga de materiales agregado, cemento, se ubicará en el frontis de las áreas de retiro de la edificación.

**Servicios Higiénicos:** Se cuenta con red de agua desagüe y luz por la calle Libertad (ubicación de bloques D y E) y Chacabuco (ubicación de bloques A y B), por lo que se realizará los empalmes con servicios. El servicio higiénico se ubicará en el frontis de la calle Libertad.

**Caseta de ventas.**- Se ubicará en el frontis de la calle Libertad.

**Andamiaje o elemento de encofrados metálicos.**- Se contará con encofrados metálicos forsa y con andamios útiles para los asentados de ladrillo y tarrajeos.

**Área de ubicación de camiones, mezcladoras.**- El área de ubicación de los camiones concreteros es por el lado más cercano al borde de vereda de la calle Libertad, para ello se prevé obtener un permiso de obstrucción de vía temporal que otorga la municipalidad.

Para planear esto se realiza con planos a escala adecuada y si es posible con curvas de nivel.

En el caso del proyecto se evalúa las áreas libres disponibles (patios, jardines, estacionamientos), de manera que no interrumpan el desarrollo de la obra, si

fuera posible hasta la culminación de la obra, para evitar la reubicación. En la lamina UA 01 tenemos el planamiento endógeno de la obra.

### 5.1.2 PLANEAMIENTO ADMINISTRATIVO

#### ORGANIZACIÓN DE LA OBRA:

Se detalla los siguientes organigramas:

Organigrama General: Se indica las jerarquías

Organigrama Funcional: se indica las principales funciones de cada área.

Organigrama de Personal: Se indica el personal a cargo de cada área.

#### ORGANIGRAMA GENERAL

A continuación se presenta un organigrama del personal de la obra para el bloque E, el mismo concepto se usará para cada bloque en construcción del conjunto residencial, este grupo de trabajo será el encargado del control y productividad en la ejecución de las actividades. Para el conjunto residencial debe existir un Jefe de Proyectos responsable mayor de todo el proyecto.

#### ORGANIGRAMA DE PERSONAL DE OBRA

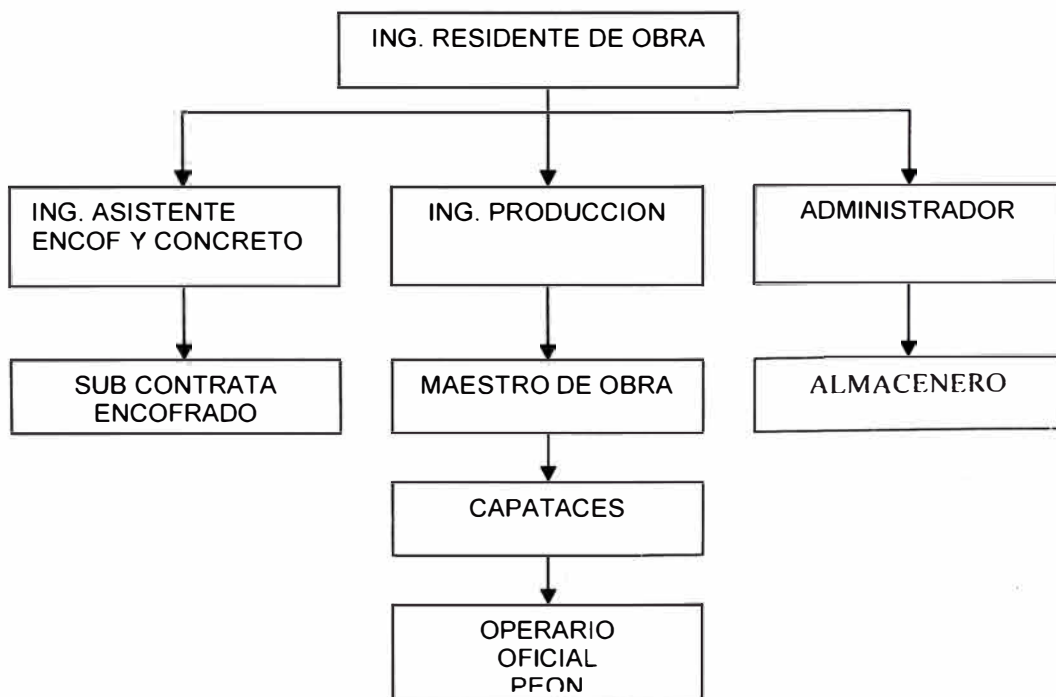


Fig. 1.3 Organigrama general de personal de obra

## **ORGANIGRAMA FUNCIONAL:**

### **Ingeniero Residente:**

Responsable de la ejecución y de los resultados de la obra, responsable de la seguimiento de la programación de la obra y el cumplimiento, responsable técnico administrativo de la obra, planeamiento de la producción, toma de decisiones en procesos constructivos, asignar recursos a frentes de trabajo, supervisar los manejos administrativos, llenado del cuaderno de obra diariamente, contratación de servicios de terceros, controlar y liquidar al personal obrero.

### **Ingeniero Asistente de Obra:**

Responsable de la pedidos de la obra, requerimiento de volumen de materiales acero, agregados, coordinación diaria para pedido de concreto premezclado, coordinación de pedidos de encofrado metálico, elaborar valorizaciones de obra, valorizaciones internas de equipos, elaboración de valorización de subcontratos, coordinar planos de detalle.

### **Ingeniero de Producción:**

Responsable del control físico de la obra, elaborar informes semanales y mensuales de obra, evaluar controles de avance diario, reportar diariamente el control de obra, evaluar y reportar costos diarios de obra, elaborar y controlar costos de producción.

### **Administrador de Obra:**

Administrar los recursos económicos, representante legal en asuntos administrativos, elaborar flujo de caja y financieros, elaborar balances de obra y equipos, implementar normas de seguridad, supervisar movimientos de almacén, elaborar plantillas de personal, solución a conflictos laborales, administración de leyes y beneficios sociales, liquidar valorización de equipos, liquidar valorización de subcontratistas.

### **Almacenero:**

Encargado de despacho de recursos a obra, recepcionar equipos y materiales, ejecutar el almacenamiento y embalaje, coordinar pedidos de materiales, verificar existencia de stock mínimo, codificar recursos, digitar movimientos de almacén, elaborar informes mensuales y semanales de almacén, reporte de inventario.

## **ORGANIGRAMA DE PERSONAL:**

**Encofrado Metálico:** Se contará con un capataz encargado de la partida encofrados, el cual tendrá a su cargo 8 operarios y 8 peones para el bloque E

**Acero corrugado:** Se contará con un capataz encargado de la partida acero el cual tendrá a su cargo 4 operarios, 2 oficiales y 2 peones

**Concreto:** Se contará con un capataz encargado del proceso de vaciado de concreto y de los ensayos de pruebas, el cual tendrá a su cargo 3 operarios, 2 oficiales, 3 peones.

**Instalaciones eléctricas:** Se contará con un capataz encargado de las instalaciones y los pruebas correspondientes el cual tendrá a su cargo 2 operarios, 2 peones.

**Instalaciones sanitarias:** Se contará con un capataz encargado de las instalaciones y los pruebas correspondientes el cual tendrá a su cargo 2 operarios, 2 peones.

### **5.1.3 ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TRABAJO (EDT)**

El EDT es la agrupación orientada a entregables de los elementos del proyecto que organiza y define el total de alcance del proyecto, cada nivel descendiente representa una definición más detallada del trabajo del proyecto

**Beneficios:**

Facilita la planificación y el control del proyecto.

Organizar los entregables en una estructura jerárquica.

Identifica las fases principales del proyecto, mediante grandes entregables.

Utiliza adecuadamente el método de división del trabajo.

Crear informes que incluyan grandes entregables, entregables, tareas y sub-tareas.

Al dividir la red en sub. redes permite al personal encargado del control del proyecto concentrarse en sus propias operaciones y actividades. La administración da más énfasis en la supervisión y control de las sub-tareas importantes más que la red entera

En el proyecto se ha utilizado el programa WBS Chart Pro enlazado con la programación de la edificación nos permite obtener un diagrama EDT estructurado, en la lamina 02 se muestra la aplicación al proyecto.

Aplicando el EDT en el bloque E debemos codificar las actividades a realizar y descomponer en 4 niveles para poder realizar un control de las tareas a ejecutar:

1er Nivel: dividir el frente de trabajo por especialidades (Estructuras, Arquitectura, Sanitarias, Eléctricas)

Estructuras (1) luego su sub. nivel Trabajos Preliminares (1.1) luego un último nivel Trazo y Replanteo (1.1.1), este último nivel es donde se realiza mayor control, pues de ésta depende la correcta ejecución de la dimensiones reales del proyecto.

Otro sub. nivel será Movimiento de Tierras (1.2), el cual tendrá un sub. nivel Relleno y compactado (1.2.1), en esta actividad se debe realizar un correcto control de la compactación que es donde se apoyara la estructura donde se realiza el ensayo Procter modificado y determinar el grado de compactación debiendo ser mayor de 95%.

Obras de concreto simple (1.3) donde su subnivel es concreto para cimientos (1.3.1), así sucesivamente se va determinando para todas las especialidades.

### **APLICACIÓN DE MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA EDIFICACIÓN:**

Para mejorar la productividad en la obra se debe implementar lo siguiente:

Se capacitará al personal sobre manejo y mantenimiento de equipos, uso adecuado de herramientas y aprovechar el fenómeno de aprendizaje.

Se realizara programas de seguridad en obra.

Se utilizará equipos y materiales innovadores (concreto premezclado, mallas electro soldadas, encofrado metálico, vibradoras de concreto eléctricas, etc.)

Prefabricar partes de elementos de la obra como fabricación de muebles de melamina, puertas MDF, ventanas de aluminio, que solo requiera de la instalación.

Se subcontratará la partida de encofrado.

Se coordinará adecuadamente el abastecimiento de materiales y concreto en los tiempos indicados.

Se distribuirá al personal de obra en cuadrillas y asignara tareas realizando un control de rendimientos.

Se implementará programas para el mantenimiento de equipos y evitar pérdidas de tiempo en reparaciones cuando se necesite utilizar los equipos.

Revisión de planos de diseño y exigir las correcciones respectivas antes de ejecución de la obra.

Supervisión adecuada.

Implementar incentivos en los contratos de obras.

Programas de motivación del personal.

Emplear la constructibilidad en los procesos de las actividades.

Los proveedores de materiales para concreto premezclado será UNICON por la calidad y tiempo de entrega. El acero será proporcionado por TRADISA, por su buen costo y cumplimiento, En cuanto a los ascensores se debe coordinar con meses de anticipación para el pedido ya que estos vienen de países extranjeros y el tiempo de embarque y transporte es muy largo, muy a parte del tiempo de instalación de los ascensores.

#### **APLICANDO EL KAIZEN EN LA EDIFICACION:**

En la obra se realizará lo siguiente:

- Separar lo necesario de lo innecesario. Esto implica ubicar adecuadamente en la obra los ambientes como oficinas, almacén, baños, talleres de ferrería, talleres de encofrado, ubicación de materiales (arena gruesa, arena fina, etc.), y ubicación de equipos y maquinarias, y colocar las cosas no utilizables en un ambiente aislado que no ocasione obstáculos a la ejecución de la obra, (planeamiento endógeno).
- Los elementos o materiales necesarios se han ordenado metódicamente, de tal forma de evitar accidentes, controlar la cantidad de material existente y poder tanto ubicar dicho material como así también desplazarlo. (planeamiento endógeno).
- Se realizará la limpieza del la obra y de las herramientas y maquinarias. Con ello se mejorará la seguridad, y la duración y mantenimiento de las herramientas y máquinas.
- Los obreros tendrán limpieza y disciplina, que contribuye a su seguridad, y evitar enfermedades. Utilizarán cascos, protectores visuales, zapatos con protección, entre otras. Desde el inicio de labores hasta el término.

Para reducir o eliminar los errores en la obra se realizará lo siguiente:

**Mudas de movimientos.** Se programará los vaciados en horas de la mañana para evitar fatigas y cansancios del personal, Se indicará y concientizará al personal a realizar varias labores en un día siempre que el trabajo que se le indique sea por fracciones de tiempo. Concientizar al personal a realizar sus necesidades fisiológicas antes de realizar vaciados, incluso antes de iniciar labores, además se tendrá una buena distribución de las cuadrillas y la cantidad necesaria, se controlará los rendimientos y hará programas de incentivos a los mejores trabajadores, se evitara rotación de personal, se ubicará los materiales agregados cerca de la obra para evitar movimientos innecesarios.

**Mudas de transporte.** Se utilizará winches de 2 baldes para el transporte vertical de agregados, ladrillos, cemento, etc. para el traslado a las labores a ejecutar como asentado de ladrillo, tarrajeo de muros, etc. a los distintos niveles de la edificación. Para el transporte de agregados se utilizará camiones concreteros con bombas estacionarias para el cimiento y bombas hidráulicas de concreto para los vaciados de concreto en los niveles indicados, permitiendo un traslado más rápido y seguro del material.

**Mudas de inventarios.** Se requerirá la cantidad justa de materiales a utilizar periódicamente en la obra, ya sea concreto, fierro, cemento que tiene un tiempo adecuado para utilizar, arena fina para tarrajeo, tuberías para agua y desagüe para las instalaciones sanitarias y se tendrá una cartera de proveedores para el abastecimiento respectivo.

**Mudas de sobreproducción.** Se producirá solo lo necesario a fin de evitar tener almacenes más grandes y materiales en cancha que solo obstaculizará las actividades. Esto se corrige teniendo una programación semanal de las actividades a realizar.

**Mudas de procesamiento.** Se realizará un seguimiento control y visación de planos, para una buena ejecución, Se optimizar los procesos de construcción implementando la constructibilidad. Por ejemplo para un vaciado de techo primero se realiza el vaciado de vigas peraltadas, luego las viguetas y último los 5cm de losa aligerada para proceder al reglado.

**Mudas de espera.** Se coordinará el abastecimiento de materiales como cemento y arena fina para la labor de tarrajeo, coordinar el tiempo y volumen de concreto para los vaciados de losas y muros,

**Mudas por fallas o correcciones.** Para evitar errores en obra como columnas desplomadas, tarrajes mayores a 1.5cm, asentamientos de ladrillos desplomado, se realizará un buena supervisión en forma permanentemente, para evitar errores, además se capacitará al personal en temas técnicos.

## 5.2 PROGRAMACION DEL CONJUNTO RESIDENCIAL

El plazo contractual del conjunto residencial es de 337 días calendarios desde el 05 de enero del 2009 hasta el 07 de diciembre del 2009, este plazo abarca desde la demolición hasta la entrega total del conjunto residencial con todos sus acabados.

El bloque C la fecha es el 05 de enero al 29 de setiembre del 2009 con un plazo de 268 días calendarios.

El bloque E y A la fecha es del 17 de febrero al 11 de julio del 2009 con un plazo de 145 días calendarios.

Los Bloques D y B empiezan luego de concluir los bloques E y A.

Para una buena programación primero se desarrollará la ejecución del bloque central de sistema dual, luego de concluir el sótano se dará inicio a la ejecución de los otros bloques de sistema muros de ductilidad limitada con tiempo aproximado de 5 meses por bloque motivo por el cual se ejecutarán 2 bloques en forma paralela y los 2 bloques restantes al concluir los bloques anteriores

Como el proyecto cuenta con 2 accesos uno ubicado por calle Libertad y otro por calle Chacabuco se tiene planeado:

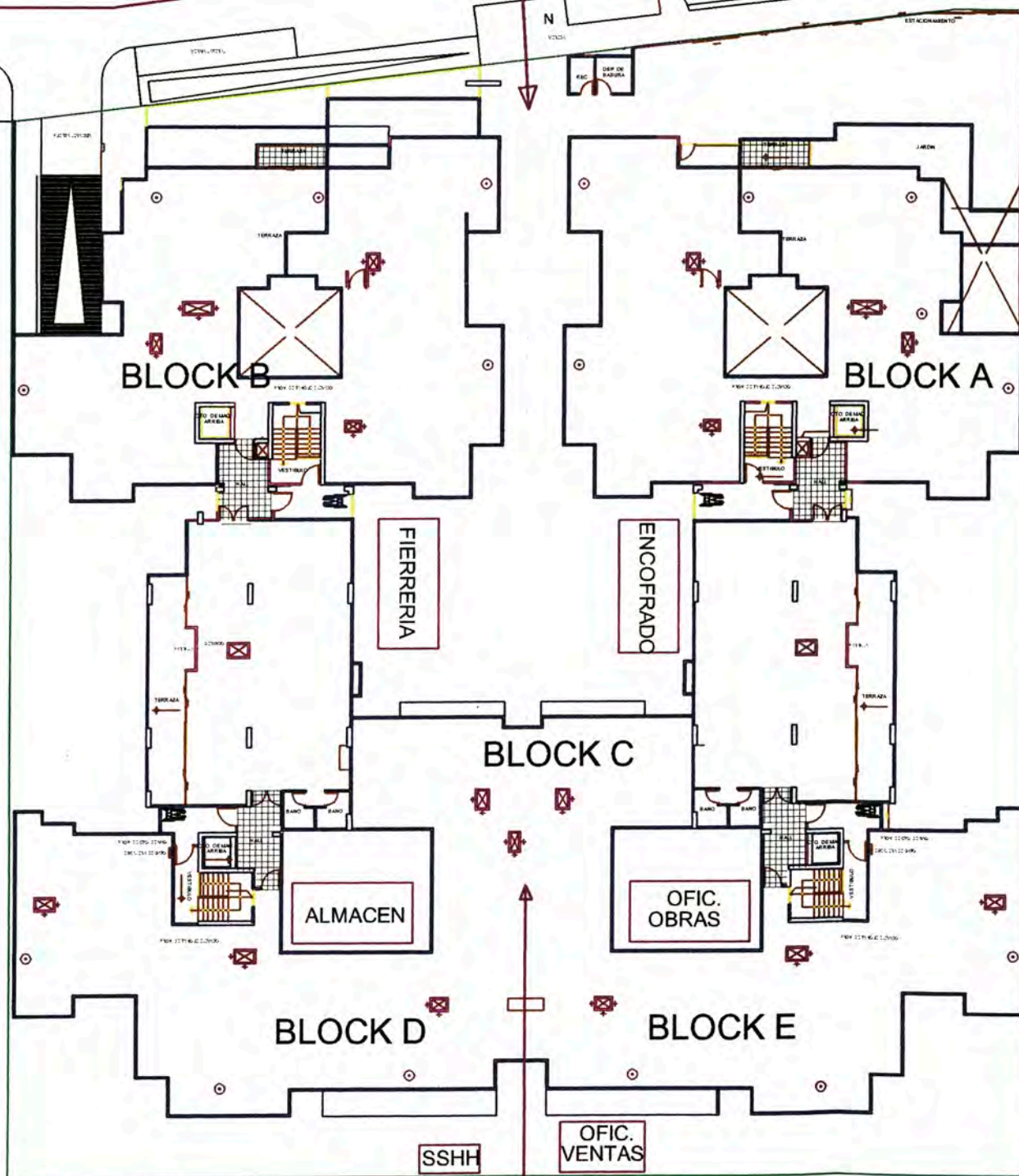
Realizar el acceso de rampa y el movimiento de tierra masivo utilizando 1 cargador y 4 volquetes de 12m<sup>3</sup>, esta decisión se toma porque el bloque central es el único que cuenta con sótano y la rampa de acceso según el proyecto se ubica por la calle Chacabuco

Una vez realizado la excavación respectiva se procede a realizar las calzaduras respectivas en forma dentada (1,2,1) y en forma lineal para pasar luego al siguiente nivel inferior sucesivamente hasta llegar al nivel deseado.





CALLE CHACABUCO



PLANO : UBICACION DE AMBIENTES OBRA  
PROPIETARIO : CONSTRUCTORA PREMIUM  
PROYECTO : Conjunto Residencial Los  
Jardines de Escardo  
UBICACION :  
Av. Libertad 1390-1398 Cdra. 1 San Miguel - Lima  
Lamina UA-01

AV. LIBERTAD

**EDIFICIO BLOQUE E (MDL)**  
 125 días 0%  
 05/01/09 02/06/09



1.1 OBRAS PRELIMINARES  
 2 días 0%  
 05/01/09 05/01/09

1.2 MOV. TIERRAS  
 3 días 0%  
 07/01/09 16/01/09

1.1.1 TRAZO Y REPLANTEO  
 2 días 0%  
 05/01/09 06/01/09

1.2.1 EXCAVACION PARA CIMENTOS  
 4 días 0%  
 07/01/09 10/01/09

1.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE  
 4 días 0%  
 13/01/09 16/01/09

1.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO  
 2 días 0%  
 12/01/09 13/01/09

1.3.1 SOLADO CIMENTOS  
 1 día 0%  
 10/01/09 10/01/09

1.3.2 HABILITACION Y COLOC. ACERO CIMENTOS  
 5 días 0%  
 12/01/09 16/01/09

1.3.3 HABILITACION Y COLOCADO MECHAS DE ACERO MURO MDL  
 2 días 0%  
 15/01/09 16/01/09

1.3.4 CONCRETO CIMENTOS ARMADOS  
 3 días 0%  
 17/01/09 20/01/09

1.4.1 NIVELADO Y COMPACTADO DE TERRENO  
 2 días 0%  
 05/02/09 06/02/09

1.4.2 CONCRETO FALSA PISO  
 3 días 0%  
 06/02/09 09/02/09

1.5.1 HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL  
 8 días 0%  
 21/01/09 27/01/09

1.5.2 ENCOFRADO PLACAS MDL  
 5 días 0%  
 23/01/09 28/01/09

1.5.3 CONCRETO EN PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 30/01/09 03/02/09

1.5.4 DESENCOFADO DE PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 31/01/09 04/02/09

1.5.5 HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM  
 3 días 0%  
 27/01/09 29/01/09

1.5.6 ENCOFRADO DE LOSA MACIZA  
 4 días 0%  
 26/01/09 29/01/09

1.5.7 INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC.  
 1 día 0%  
 29/01/09 29/01/09

1.5.8 INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS  
 1 día 0%  
 29/01/09 29/01/09

1.5.9 CONCRETO LOSA MACIZA 12CM  
 4 días 0%  
 30/01/09 03/02/09

1.5.10 DESENCOFADO DE LOSA MACIZA  
 4 días 0%  
 31/01/09 04/02/09

1.6.1 HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL  
 6 días 0%  
 05/02/09 11/02/09

1.6.2 ENCOFRADO PLACAS MDL  
 5 días 0%  
 07/02/09 12/02/09

1.6.3 CONCRETO EN PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 14/02/09 18/02/09

1.6.4 DESENCOFADO DE PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 16/02/09 19/02/09

1.6.5 HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM  
 3 días 0%  
 11/02/09 13/02/09

1.6.6 ENCOFRADO DE LOSA MACIZA  
 4 días 0%  
 10/02/09 13/02/09

1.6.7 INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC.  
 1 día 0%  
 13/02/09 13/02/09

1.6.8 INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS  
 1 día 0%  
 13/02/09 13/02/09

1.6.9 CONCRETO LOSA MACIZA 12CM  
 4 días 0%  
 14/02/09 18/02/09

1.6.10 DESENCOFADO DE LOSA MACIZA  
 4 días 0%  
 16/02/09 19/02/09

1.7.1 HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL  
 6 días 0%  
 20/02/09 26/02/09

1.7.2 ENCOFRADO PLACAS MDL  
 5 días 0%  
 23/02/09 27/02/09

1.7.3 CONCRETO EN PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 02/03/09 05/03/09

1.7.4 DESENCOFADO DE PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 03/03/09 06/03/09

1.8.1 HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL  
 6 días 0%  
 07/03/09 13/03/09

1.8.2 ENCOFRADO PLACAS MDL  
 5 días 0%  
 10/03/09 14/03/09

1.8.3 CONCRETO EN PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 17/03/09 20/03/09

1.8.4 DESENCOFADO DE PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 18/03/09 21/03/09

1.8.5 HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM  
 3 días 0%  
 13/03/09 16/03/09

1.8.6 ENCOFRADO DE LOSA MACIZA  
 4 días 0%  
 12/03/09 16/03/09

1.8.7 INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC.  
 1 día 0%  
 16/03/09 16/03/09

1.8.8 INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS  
 1 día 0%  
 16/03/09 16/03/09

1.8.9 CONCRETO LOSA MACIZA 12CM  
 4 días 0%  
 17/03/09 20/03/09

1.8.10 DESENCOFADO DE LOSA MACIZA  
 4 días 0%  
 18/03/09 21/03/09

1.9.1 HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL  
 6 días 0%  
 23/03/09 28/03/09

1.9.2 ENCOFRADO PLACAS MDL  
 5 días 0%  
 25/03/09 30/03/09

1.9.3 CONCRETO EN PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 01/04/09 07/04/09

1.9.4 DESENCOFADO DE PLACAS MDL  
 4 días 0%  
 04/04/09 08/04/09

1.10.1 HABILITACION Y COLOCADO ACERO TANQUE ELEVADO  
 4 días 0%  
 09/04/09 13/04/09

1.10.2 ENCOFRADO TANQUE ELEVADO  
 3 días 0%  
 11/04/09 14/04/09

1.10.3 CONCRETO TANQUE ELEVADO  
 2 días 0%  
 15/04/09 16/04/09

1.11.1 MUROS DE LADRILLO SILICO CALCAERO P10  
 25 días 0%  
 12/03/09 11/04/09

1.11.2 SOLAQUEO EN MUROS INTERIORES Y COLUMNAS  
 25 días 0%  
 16/03/09 15/04/09

1.11.3 SOLAQUEO DE CIELO RASO  
 15 días 0%  
 30/03/09 17/04/09

1.11.4 SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES  
 15 días 0%  
 01/04/09 20/04/09

1.11.5 INSTALACIONES SANITARIAS EN DUCTOS (tub. Alimentacion e impulsión)  
 25 días 0%  
 14/03/09 14/04/09

1.11.6 INSTALACIONES ELECTRICAS (cajas e entubados)  
 25 días 0%  
 14/03/09 14/04/09

1.11.7 CONTRAPISO  
 20 días 0%  
 26/03/09 20/04/09

1.11.8 ZOCALO DE CERAMICO 30x30 (BAÑOS)  
 25 días 0%  
 29/03/09 28/04/09

1.11.9 ZOCALO DE CERAMICO 30x30 (SERVICIOS Y COCINAS)  
 15 días 0%  
 15/04/09 02/05/09

1.11.10 CONTRAZOCALO DE PARQUETON (Sala Comedor, Dormitorios, pasadizos)  
 10 días 0%  
 18/04/09 29/04/09

1.11.11 PISO PARQUETON (Sala Comedor, Dormitorio, pasadizo)  
 30 días 0%  
 07/04/09 12/05/09

1.11.12 PISO CERAMICO 30x30 (cocina)  
 10 días 0%  
 30/04/09 12/05/09

1.11.13 PISO CERAMICO 30x30 (baño1 y baño 2)  
 10 días 0%  
 04/05/09 14/05/09

1.11.14 PISO CERAMICO 40x40 exterior ingreso hall  
 5 días 0%  
 09/05/09 14/05/09

1.11.15 PISO CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO (depositos y estacionamientos)  
 2 días 0%  
 15/05/09 16/05/09

1.11.16 REVESTIMIENTO DE GRADAS CERAMICO 30x30  
 5 días 0%  
 15/05/09 20/05/09

1.11.17 COBERTURA LADRILLO PASTELERO  
 7 días 0%  
 15/05/09 22/05/09

1.12.1 APARATOS SANITARIOS  
 6 días 0%  
 09/05/09 15/05/09

1.12.2 CARPINTERIA DE MADERA  
 23 días 0%  
 29/04/09 28/05/09

1.12.3 CARPINTERIA METALICA  
 23 días 0%  
 28/04/09 25/05/09

1.12.4 PINTURA LATEX INTERIOR  
 20 días 0%  
 28/04/09 21/05/09

1.12.5 PINTURA LATEX EXTERIOR  
 7 días 0%  
 23/05/09 30/05/09

1.12.6 VIDRIOS Y CRISTALES  
 15 días 0%  
 02/05/09 19/05/09

1.13.1 LINEA CONTRAINCENDIO (tuberías y gabinetes)  
 50 días 0%  
 31/03/09 30/05/09

1.13.2 INSTALACIONES ELECTRICAS (cableado centros, interruptores, tableros electricos)  
 16 días 0%  
 15/04/09 06/05/09

1.14.1 POZO DE TIERRA  
 2 días 0%  
 01/05/09 02/05/09

1.14.2 POZO DE TIERRA  
 2 días 0%  
 01/05/09 02/05/09

## CONCLUSIONES:

1. Una buena planificación y programación permite obtener un plazo de ejecución óptimo el cual nos permite reducir los costos indirectos de la obra.
2. Ejecutar la obra en el menor plazo posible brinda las siguientes ventajas: cumplir con el contrato, evitando penalizaciones, pérdida de imagen, etc. Y generar menores costos, siendo la clave en la mayoría de los casos para obtener beneficios y evitar pérdidas.
3. Luego de realizar un planeamiento se debe realizar un seguimiento de lo previsto, y observar las desviaciones que se producen, analizarlas, comparar su causa, y poner los medios para corregir estas desviaciones, planificando de nuevo la obra, y manteniendo acotados tanto el plazo como los costos ante una adecuada organización de las tareas.
4. Utilizar el sistema de muros de ductilidad limitada nos permite optimizar, supervisar y controlar mejor la obra y permite que los trabajadores realicen los labores en forma más eficiente y reduciendo el tiempo de ejecución, siendo muy beneficioso para las construcciones masivas.
5. En el caso de muros de ductilidad limitada al reducir el tiempo de ejecución en comparación a otros sistemas, se debe tener especial atención en el abastecimiento, por lo cual la logística debe brindar los recursos en los tiempos indicados.
6. La construcción con MDL permite optimizar recursos, tener una obra limpia, menos desperdicio de materiales, reducir costos de mano de obra, optimizar los procesos de construcción, permite reducir tiempos improductivos, a su vez permite utilizar materiales, equipos y herramientas que optimizan las labores como el concreto premezclado, encofrados metálicos, mallas electro soldadas o acero predimensionados.
7. El conjunto residencial Los Jardines de Escardó al tener dos vías de acceso, permite realizar una buena planificación permitiendo ejecutar primero el bloque C, luego el A y E para tener espacio para el ingreso de camiones dentro de la obra y luego de concluidos iniciar con los bloques B y D
8. El plazo de ejecución de 12 meses en el conjunto residencial los jardines de escardó se determinó para no permitir congestión en la zona y para

tener volúmenes de vaciado adecuados, previniendo el abastecimiento de materiales adecuado.

9. La decisión de iniciar con la construcción del bloque C (incluye sótano), del Conjunto Residencial Los Jardines de Escardó se tomó por la cantidad de material a eliminar y por el tiempo que demora realizar este bloque (sistema dual), a su vez permite poder realizar los contratos con las empresas de encofrado metálico para dar inicio a la construcción de los otros bloques con el sistema MDL, ya que este sistema empieza un mes después luego de concluir el sótano del bloque C.
10. Los espacios libres y áreas de estacionamiento en el conjunto residencial nos permiten ubicar adecuadamente los ambientes de oficinas de obra, baños, almacén, talleres, etc.

## RECOMENDACIONES:

1. En toda obra se debe realizar un planeamiento antes de la ejecución de la obra, y en el transcurso de la ejecución es recomendable realizar un seguimiento y control para detectar los factores que afecten el plazo previsto y realizar la toma de decisiones con anticipación.
2. Se recomienda utilizar métodos como el Kaizen, el Lean Construcción o el Ultimo Planificador y aplicarlos en el proyecto.
3. Llevar un control de recursos y mano de obra generando una programación semanal y diaria.
4. Representar en un plano los lugares donde se colocarán los ambientes como oficinas de obra, almacén, descarga de materiales, etc.
5. En el conjunto residencial se recomienda evaluar las vías de acceso y evitar obstrucción de las vías. Es por ellos que se debe planificar la cantidad de edificios que se ejecutarán.
6. Utilizar el EDT para llevar un mejor control de las actividades de la obra.
7. Tener personal calificado y brindar capacitaciones periódicas.
8. Aplicar incentivos a los mejores trabajadores para mejorar la productividad.
9. Aplicar el control de cuadrillas y rendimientos.
10. En el conjunto residencial se debe tener un ingeniero jefe de proyectos y un ingeniero residente para cada bloque, para poder tener un mejor control de la obra.

## BIBLIOGRAFIA:

- Tarazona Elguera, Chistian Gabriel – Proyecto inmobiliario de vivienda Conjunto residencial “Guardia Civil” Sistema Constructivo Muros de Ductilidad Limitada – Tesis Suficiencia - 2006
- Bernedo Yupanqui, Dalia Norcka – Proceso Constructivo y Programación de edificio multifamiliar La Floresta - Muros de Ductilidad Limitada – Tesis Suficiencia – 2005
- Quispe Alcalá, Celestino Julio – Desarrollo de Proyecto inmobiliario, procesos constructivos y programación de obra utilizando muros y losas de concreto armado – Tesis Suficiencia - 2005
- Ramírez Rojas, Richard Omar – Productividad de la construcción en obras de edificios – Tesis Suficiencia - 2005
- Castillo Ortiz Sergio - Guía para el Mejoramiento Continuo en la Pequeña Empresa –Panorama – 1998
- Gómez Lara Gustavo - Factores de Costos en Construcción – Trillas – 1992
- Carlos Suárez Salazar - Costo y Tiempo en Edificación –Limusa – 1998
- Lefcovich Mauricio - Kaizen – [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com) - 2004
- Lefcovich Mauricio - Kaizen – La detección, prevención y eliminación de desperdicios -[www.ilustrados.com](http://www.ilustrados.com) - 2004

## **ANEXOS**



**ANEXO 1**  
**PRESUPUESTO DE OBRA**

**RESUMEN PRESUPUESTO BLOQUE E**

Obra **0301012 PROYECTO INMOBILIARIO LOS JARDINES DE ESCARDO BLOQUE E**  
 Propietario **02100108 GRUPO N°04**  
 Lugar **150136 LIMA - LIMA - SAN MIGUEL**  
 Fecha **30/09/2008** Jornada **8.00** horas  
 Moneda principal **01 NUEVOS SOLES**

**Presupuesto (S/.)**

Costo directo **1,258,290.58**

Costo indirecto **463,680.09**

Total **1,721,970.67**

**Subpresupuestos:**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio (S/.)</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
001	ESTRUCTURAS	1.00	916,299.57	916,299.57
002	ARQUITECTURA	1.00	653,599.05	653,599.05
003	INSTALACIONES ELECTRICAS	1.00	66,159.26	66,159.26
004	INSTALACIONES SANITARIAS	1.00	85,912.79	85,912.79
<b>Total</b>			<b>1,721,970.67</b>	

## PRESUPUESTO

Presupuesto 0301012 PROYECTO INMOBILIARIO LOS JARDINES DE ESCARDO BLOQUE E

Subpresupuesto 001 ESTRUCTURAS

Cliente GRUPO N°04

Costo al

30/09/2008

Lugar LIMA - LIMA - SAN MIGUEL

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Sub Total S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					500.31
01.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	431.30	1.16	500.31	
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					23,095.04
02.01	EXCAVACION C/MAQUINA PARA CIMIENTOS	m3	480.70	6.00	2,884.20	
02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	206.00	10.30	2,121.80	
02.03	CORTE MASIVO DE TERRENO C/MAQUINA	m3	197.00	3.80	748.60	
02.04	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT/PROPIO	m3	217.90	10.35	2,255.27	
02.05	ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	m3	609.50	4.12	2,511.14	
02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO	m3	609.50	16.00	9,752.00	
02.07	INVELACION INTERIOR Y APISONADO PARA F. PISO, PATIOS Y VEREDAS	m2	295.50	1.55	458.03	
02.08	AFIRMADO DE 6" PARA F. PISO, PATIOS Y VEREDAS	m2	295.50	8.00	2,364.00	
03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>					- 101,762.37
03.01	SUB ZAPATA - CONC. PREMEZCLADO 12 + 30% P.G.	m3	456.20	205.35	93,680.67	
03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 30% PIEDRA	m3	3.50	109.69	383.92	
03.03	FALSO PISO - CONC. PREMEZCLADO f'c= 140 kg/cm2 PARA e=4"	m2	295.50	26.05	7,697.78	
04	<b>CONCRETO ARMADO</b>					544,207.18
04.01	<b>ZAPATAS</b>					34,841.09
04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO PREMEZCLADO f'c=175 kg/cm2	m3	97.70	245.29	23,964.83	
04.01.02	ZAPATAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	315.90	26.64	8,415.58	
04.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	468.70	5.25	2,460.68	
04.02	<b>COLUMNAS</b>					8,373.38
04.02.01	COLUMNAS - CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	6.20	257.73	1,597.93	
04.02.02	COLUMNAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	123.50	34.10	4,211.35	
04.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	488.40	5.25	2,564.10	
04.03	<b>PLACAS</b>					64,143.57
04.03.01	PLACAS - CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 Kg/cm2	m3	69.50	259.97	18,067.92	
04.03.02	PLACAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	m2	727.90	25.50	18,561.45	
04.03.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5,240.80	5.25	27,514.20	
04.04	<b>MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA</b>					259,856.51
04.04.01	MDL - CONCRETO f'c=175 Kg/cm2	m3	243.10	250.75	60,957.33	
04.04.02	MDL - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	m2	3,732.70	25.50	95,183.85	
04.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	19,755.30	5.25	103,715.33	
04.05	<b>VIGAS</b>					38,630.79
04.05.01	VIGAS - CONCRETO PREMEZCLADO f'c=175 Kg/cm2	m3	33.50	245.06	8,209.51	
04.05.02	VIGAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	m2	348.40	25.50	8,884.20	
04.05.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4,102.30	5.25	21,537.08	
04.06	<b>LOSAS ALIGERADAS</b>					14,893.05
04.06.01	LOSA ALIGERADA - CONCRETO PREMEZCLADO f'c=210 kg/cm2	m3	15.40	254.25	3,915.45	
04.06.02	LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	m2	170.90	20.10	3,435.09	
04.06.03	LOSA ALIGERADA - LAD. HUECO 15X30X30	u	1,423.40	1.93	2,747.16	
04.06.04	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	913.40	5.25	4,795.35	
04.07	<b>LOSAS MACIZAS</b>					102,342.09
04.07.01	LOSA MACIZA - CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	145.50	244.98	35,644.59	
04.07.02	LOSA MACIZA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	m2	1,155.10	25.50	29,455.05	
04.07.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	7,093.80	5.25	37,242.45	
04.08	<b>ESCALERAS</b>					12,054.66
04.08.01	ESCALERA - CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	25.80	263.35	6,794.43	
04.08.02	ESCALERA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	m2	59.20	27.15	1,607.28	
04.08.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	695.80	5.25	3,652.95	
04.09	<b>TANQUE ELEVADO</b>					9,072.04
04.09.01	TANQUE ELEVADO - CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	14.10	261.29	3,684.19	
04.09.02	TANQUE ELEVADO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	m2	103.90	25.50	2,649.45	
04.09.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	521.60	5.25	2,738.40	
	<b>COSTO DIRECTO</b>					669,564.90
	<b>GASTOS GENERALES 10%</b>					66,956.49
	<b>UTILIDAD 5%</b>					33,478.25
	<b>SUB TOTAL</b>					769,999.64
	<b>IGV 19%</b>					146,299.93
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>					916,299.57

SON: NOVECIENTOS DIECISEIS MIL DOSCIENTOS NOVENTINUEVE Y 57100 NUEVOS SOLES

## PRESUPUESTO

Presupuesto

0301012 PROYECTO INMOBILIARIO LOS JARDINES DE ESCARDO BLOQUE E

Subpresupuesto

002 ARQUITECTURA

Cliente GRUPO N°04

Costo al

30/09/2008

Lugar LIMA - LIMA - SAN MIGUEL

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Sub Total S/.
01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					16,331.82
01.01	MURO DE SOGA LADRILLO PANDERETA	m2	413.30	36.57	15,114.38	
01.02	MURO DE CANTO LADRILLO PANDERETA	m2	38.60	31.54	1,217.44	
02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					58,072.00
02.03	SOLAQUEO EN INTERIORES	m2	4,573.70	6.93	31,695.74	
02.04	SOLAQUEO EN EXTERIORES	m2	3,313.60	7.96	26,376.26	
03	CIELORRASOS					11,222.79
03.01	SOLAQUEO EN CIELORRASOS	m2	1,382.40	7.96	11,003.90	
03.02	SOLAQUEO DE FONDO DE ESCALERA	m2	37.10	5.90	218.89	
04	PISOS Y PAVIMENTOS					81,881.20
04.01	CONTRAPISO DE 40 mm	m2	1,241.40	16.13	20,023.78	
04.02	PISO DE CERAMICO IMPORTADO EN SALA-COMEDOR, DORM.	m2	975.00	41.85	40,803.75	
04.03	PISO DE CERAMICO NACIONAL EN COCINA Y LAV.	m2	157.20	37.46	5,888.71	
04.04	PISO DE CERAMICO NACIONAL EN BAÑOS	m2	135.40	38.81	5,254.87	
04.05	PISO DE CERAMICO NACIONAL EN ENTRADA, PASADIZOS Y HALL	m2	220.50	41.85	9,227.93	
04.06	PISO DE CERAMICO NACIONAL EN TERRAZAS	m2	16.30	41.85	682.16	
05	CONTRAZOCALOS					15,489.37
05.01	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 30x30 CM H=10CM (SALA-COMEDOR, DORM.)	m	1,086.20	10.64	11,557.17	
05.02	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 30x30 CM H=10CM (COCINA, LAV.)	m	144.10	10.01	1,442.44	
05.03	CONTRAZOCALO DE CERAMICO 30x30 CM H=10CM (ENTRADA, PASADIZOS Y HALL)	m	234.00	10.64	2,489.76	
06	ZOCALOS					17,471.64
06.01	ZOCALO DE CERAMICO 30x30 CM (COCINA, LAV.)	m2	109.70	37.46	4,109.36	
06.02	ZOCALO DE CERAMICO 30x30 CM (BAÑOS)	m2	344.30	38.81	13,362.28	
07	REVESTIMIENTOS					1,065.22
07.01	REVEST. CEMENTO PULIDO PASO Y CONTRAPASO	m2	55.80	19.09	1,065.22	
08	CUBIERTAS					7,819.15
08.01	COBERTURA LADRILLO PASTELERO ASENTADO CON MEZCLA	m2	276.10	28.32	7,819.15	
09	CARPINTERIA DE MADERA					61,190.00
09.01	PUERTA CONTRAPLACADA MDF PRINCIPAL (0.9x210 M)	u	19.00	450.00	8,550.00	
09.02	PTA EN INTERIORES CONTRAPLACADA MDF PINTADA AL OUCO (0.9x210 M)	u	5.00	350.00	1,750.00	
09.03	PTA EN INTERIORES CONTRAPLACADA MDF PINTADA AL DUCO (0.8x210 M)	u	67.00	320.00	21,440.00	
09.04	PTA EN INTERIORES CONTRAPLACADA MDF PINTADA AL DUCO (0.7x210 M)	u	38.00	300.00	11,400.00	
09.05	MUEBLES ALTOS Y BAJOS EN REPOSTERO DE COCINA	u	19.00	950.00	18,050.00	
10	CARPINTERIA METALICA					7,880.00
10.01	PTA METALICA EN CTO DE MAQUINAS	u	1.00	550.00	550.00	
10.02	BARANDA METALICA EN BALCONES	m	48.00	120.00	5,760.00	
10.03	PASAMANOS EN ESCALERAS	m	15.00	80.00	1,200.00	
10.05	ESCALERA GATO ACCESO A CTO DE MAQUINAS	u	1.00	220.00	220.00	
10.07	TAPA METALICA DE 0.60x0.60 M EN TANQUE ELEVADO	u	1.00	150.00	150.00	
11	CARPINTERIA DE ALUMINIO Y VIDRIOS					29,707.50
11.01	MAMPARA DE ALUMINIO CON CRISTAL CRUDO 3mm	u	5.00	480.00	2,400.00	
11.02	VENTANAS DE ALUMINIO C/CRISTAL CRUDO 3mm	m2	165.50	165.00	27,307.50	
12	CERRAJERIA					4,649.90
12.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL PESADA	pza	19.00	55.00	1,045.00	
12.02	CERRADURA PUERTA INTERIOR PESTILLO MANUA LLAVE GOAL 53 NPS DORMITORIO	pza	72.00	25.00	1,800.00	
12.03	CERRADURA PUERTA BAÑO SEGURO INTERNO PERILLA MANUA CERRADURA GOAL 42 NP BAÑO	pza	38.00	20.00	760.00	
12.04	BISAGRA CAPUCHINA DE 3 1/2" X 3 1/2"	pza	387.00	2.70	1,044.90	
13	PINTURA					42,380.87
13.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	4,573.70	4.42	20,215.75	
13.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	3,313.60	4.72	15,640.19	
13.03	PINTURA LATEX EN CIELORRASOS	m2	1,382.40	4.72	6,524.93	
14	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS					27,835.00
14.01	INODORO RAPID JET MARCA TREBOL	pza	38.00	153.56	5,835.28	
14.02	LAVATORIO MODELO MANANTIAL C/PEDESTAL TREBOL	pza	38.00	112.34	4,268.92	
14.03	LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE 1 POZA	pza	19.00	177.30	3,368.70	
14.04	LAVADERO DE GRANITO DE 1.00 X 0.60 m	pza	19.00	68.00	1,292.00	
14.05	GRIFERIA PARA DUCHA DE BAÑO	pza	38.00	118.50	4,503.00	
14.06	GRIFERIA PARA LAVADERO DE COCINA	pza	19.00	26.90	511.10	
14.07	GRIFERIA PARA LAVAROPA	pza	19.00	16.00	304.00	
14.08	KIT DE ACCESORIOS DE SOBREPONER	u	38.00	24.00	912.00	

14.09	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	pza	114.00	40.00	4.560.00	
14.10	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	pza	114.00	20.00	2.280.00	
15	<b>EQUIPOS ESPECIALES</b>					93,243.00
15.01	COLOCACION E INSTALACION DE ASCENSOR	pza	1.00	93,243.00	93,243.00	
16	<b>VARIOS</b>					1,363.06
16.01	SARDINEL DE DUCHA	m	34.00	40.09	1.363.06	
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>477,602.52</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>						<b>47,760.25</b>
<b>UTILIDAD 5%</b>						<b>23,880.13</b>
<b>SUB TOTAL</b>						<b>549,242.90</b>
<b>IGV 19%</b>						<b>104,356.15</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>653,599.05</b>

SOM : SEISCIENTOS CINCUENTITRES MIL QUINIENTOS NOVENTINUEVE Y 05/100 NUEVOS SOLES

**PRESUPUESTO**

Presupuesto

**0301012 PROYECTO INMOBILIARIO LOS JARDINES DE ESCARDO BLOQUE E**

Subpresupuesto

**004 INSTALACIONES SANITARIAS**Cliente **GRUPO N°04**

Costo al

**30/09/2008**Lugar **LIMA - LIMA - SAN MIGUEL**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Sub Total S/.
01	<b>SISTEMA DE DESAGUE</b>					31,687.92
01.01	<b>SALIDA DE DESAGUE</b>					17,710.34
01.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 4"	pto	42.00	66.09	2,775.78	
01.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 3"	ptb	21.00	55.85	1,172.85	
01.01.03	SALIDA DE DESAGUE PVC-SAL 2"	pto	258.00	44.57	11,409.92	
01.01.04	SALIDA DE VENTILACION PVC-SAL 2"	pto	63.00	37.33	2,351.79	
01.02	<b>REDES DE DISTRIBUCION</b>					8,912.62
01.02.01	TUBERIA DE PVC SAL 4"	m	260.00	14.35	3,731.00	
01.02.02	TUBERIA DE PVC SAL 3"	m	133.00	11.91	1,584.03	
01.02.03	TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	366.00	9.26	3,389.16	
01.02.04	TUBERIA COLGADA DE PVC SAL 4"	m	9.00	19.40	174.60	
01.02.05	TUBERIA COLGADA DE PVC SAL 3"	m	2.10	16.11	33.83	
01.03	<b>ACCESORIOS DE REDES</b>					141.90
01.03.01	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 4"	pza	4.00	10.50	42.00	
01.03.02	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 3"	pza	3.00	5.30	15.90	
01.03.03	SOMBRERO VENTILACION PVC DE 2"	pza	24.00	3.50	84.00	
01.04	<b>ADITAMENTOS VARIOS</b>					4,923.06
01.04.01	SUMIDEROS DE BRONCE 2"	pza	79.00	32.42	2,561.18	
01.04.02	REGISTROS DE BRONCE DE 2"	pza	70.00	32.07	2,244.90	
01.04.03	REGISTROS COLGADO DE 3"	pza	2.00	32.63	65.66	
01.04.04	REGISTROS COLGADO DE 2"	pza	2.00	25.66	51.32	
02	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA Y CONTRA INCENDIO</b>					14,322.88
02.01	<b>SALIDA DE AGUA FRIA</b>					11,652.24
02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	262.00	41.32	11,652.24	
02.02	<b>LLAVES, VALVULAS</b>					2,670.64
02.02.01	VALVULAS DE COMPUERTA ESFERICA PESADA DE 1"	u	14.00	71.12	995.66	
02.02.02	VALVULAS DE COMPUERTA ESFERICA PESADA DE 3/4"	u	28.00	59.82	1,674.96	
03	<b>SISTEMA DE AGUA CALIENTE</b>					4,995.12
03.01	<b>SALIDA DE AGUA CALIENTE</b>					2,249.76
03.01.01	SALIDA DE AGUA CALIENTE CON TUBERIA CPVC 1/2"	pto	48.00	46.87	2,249.76	
03.02	<b>REDES DE DISTRIBUCION Y RETORNO</b>					1,406.12
03.02.01	TUBERIA DE AGUA CALIENTE TUBO CPVC 3/4"	m	52.00	9.81	510.12	
03.02.02	TUBERIA DE AGUA CALIENTE TUBO CPVC 1/2"	m	112.00	8.00	896.00	
03.03	<b>LLAVES, VALVULAS</b>					1,339.24
03.03.01	VALVULAS DE COMPUERTA ESFERICA PESADA DE 1/2"	u	28.00	47.83	1,339.24	
04	<b>PIEZAS VARIAS</b>					11,772.88
04.01	CALENTADOR DE AGUA CAP: 110 LT.	pza	14.00	840.92	11,772.88	
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>62,778.80</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>						<b>6,277.88</b>
<b>UTILIDAD 5%</b>						<b>3,138.94</b>
<b>SUB TOTAL</b>						<b>72,195.62</b>
<b>IGV 19%</b>						<b>13,717.17</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>85,912.79</b>

SON : OCHENTICINCO MIL NOVECIENTOS DOCE Y 79100 NUEVOS SOLES

**PRESUPUESTO**

Presupuesto

**0301012 PROYECTO INMOBILIARIO LOS JARDINES DE ESCARDO BLOQUE E**

Subpresupuesto

**003 INSTALACIONES ELECTRICAS**Cliente **GRUPO N°04**

Costo al

**30/09/2008**Lugar **LIMA - LIMA - SAN MIGUEL**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	Sub Total S/.
01	<b>SALIDAS ELECTRICAS</b>					<b>38,743.72</b>
01.01	SALIDA DE TECHO (CENTRO DE LUZ)	pto	168.00	61.76	10,375.68	
01.02	SALIDA PARA SPOT-LIGHT	pto	10.00	56.51	565.10	
01.03	SALIDA DE PARED (BRAQUETES)	pto	28.00	58.17	1,628.76	
01.04	SALIDA DE UN INTERRUPTOR SIMPLE	pto	84.00	52.22	4,386.48	
01.05	SALIDA DE UN INTERRUPTOR DOBLE	pto	42.00	55.12	2,315.04	
01.06	SALIDA DE UN INTERRUPTOR CONMUTACION	pto	28.00	55.77	1,581.58	
01.07	SALIDA PARA TOMACORRIENTES DOBLE CALINEA DE TIERRA	pto	238.00	62.53	14,882.14	
01.08	SALIDA PARA THERMA	pto	14.00	42.53	595.42	
01.09	SALIDA DE LAVADORA	pto	14.00	42.43	594.02	
01.10	SALIDA DE DETECTOR DE TEMPERATURA-HUMO	pto	14.00	33.90	474.60	
01.11	SALIDA DE FUERZA PARA COCINA	pto	14.00	85.48	1,196.72	
01.12	SALIDA DE FUERZA DE ASCENSOR	pto	1.00	168.20	168.20	
02	<b>SALIDA PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES</b>					<b>3,271.38</b>
02.01	SALIDA PARA INTERCOMUNICADOR	pto	14.00	45.46	636.44	
02.02	SALIDA PARA TIMBRE	pto	14.00	85.41	1,195.74	
02.03	SALIDA PARA TELEFONO	pto	14.00	39.64	554.96	
02.04	SALIDA PARA TV-CABLE	pto	28.00	31.58	884.24	
05	<b>TABLEROS Y CUCHILLAS (LLAVES)</b>					<b>6,329.26</b>
05.01	TABLERO TIPICO DE DEPARTAMENTOS	u	14.00	452.09	6,329.26	
<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>48,344.36</b>
<b>GASTOS GENERALES 10%</b>						<b>4,834.44</b>
<b>UTILIDAD 5%</b>						<b>2,417.22</b>
<b>SUB TOTAL</b>						<b>55,596.02</b>
<b>IGV 19%</b>						<b>10,563.24</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>66,159.26</b>

SON : SESENTISEIS MIL CIENTO CINCUENTINUEVE Y 26/100 NUEVOS SOLES

**ANEXO 2**  
**PROGRAMACION DEL BLOQUE E**



**HOJA DE PROGRAMACION: TIEMPOS UNITARIOS**

OBRA: EDIFICIO BLOQUE E (MDL)

DEPARTAMENTO: LIMA, PROVINCIA: LIMA, DISTRITO: SAN MIGUEL

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	Rendimiento Ru	Tiempo Unit. Tu= Metrado/Ru	Factor Multiplic f	Duracion D=Tu/f	Dias Program t(dias)
1	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>							
2	TRAZO Y REPLANTEO	m2	431.30	300.00	1.44	1.00	1.44	2 días
3	<b>MOV. TIERRAS</b>							
4	EXCAVACION PARA CIMIENTOS	m3	206.00	4.00	51.50	12.00	4.29	4 días
5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE	m3	160.00	45.00	3.56	1.00	3.56	4 días
6	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	75.00	30.00	2.50	1.00	2.50	2 días
7	<b>CIMIENTOS CORRIDOS CONCRETO ARMADO</b>							
8	SOLADO CIMIENTOS	m2	100.20	100.00	1.00	1.00	1.00	1 día
9	HABILITACION Y COLOC. ACERO CIMIENTOS	kg	1098.00	250.00	4.39	1.00	4.00	5 días
10	HABILITACION Y COLOCADO MECHAS DE ACERO MURO MDL	kg	582.00	250.00	2.33	1.00	2.33	2 días
11	CONCRETO CIMIENTOS ARMADOS Y ZAPATAS	m3	91.70	30.00	3.06	1.00	3.06	3 días
12	<b>FALSO PISO</b>							
13	NIVELADO Y COMPACTADO DE TERRENO	m2	295.50	120.00	2.46	1.00	2.46	2 días
14	CONCRETO FALSA PISO	m2	295.50	100.00	2.96	1.00	2.96	3 días
15	<b>1ER PISO ESTRUCTURA BLOQUE E (MDL)</b>							
16	HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL	kg	5496.90	250.00	21.99	4.00	5.50	6 días
17	ENCOFRADO PLACAS MDL	m2	746.59	18.00	41.48	8.00	5.18	5 días
18	CONCRETO EN PLACAS MDL	m3	63.76	15.00	4.25	1.00	4.25	4 días
19	DESENCOFRADO DE PLACAS MDL	m2	746.59	40.00	18.66	5.00	3.73	4 días
20	HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM	kg	852.64	250.00	3.41	1.00	3.41	3 días
21	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	12.00	31.17	8.00	3.90	4 días
22	INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC,	und	64.00	16.00	4.00	4.00	1.00	1 día
23	INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS	und	12.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1 día
24	CONCRETO LOSA MACIZA 12CM	m3	32.18	12.00	2.68	1.00	2.68	4 días
25	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	50.00	7.48	2.00	3.74	4 días
26	<b>2DO PISO ESTRUCTURA BLOQUE E (MDL)</b>							
27	HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL	kg	5496.90	250.00	21.99	4.00	5.50	6 días
28	ENCOFRADO PLACAS MDL	m2	746.59	18.00	41.48	8.00	5.18	5 días
29	CONCRETO EN PLACAS MDL	m3	63.76	15.00	4.25	1.00	4.25	4 días
30	DESENCOFRADO DE PLACAS MDL	m2	746.59	40.00	18.66	5.00	3.73	4 días
31	HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM	kg	852.64	250.00	3.41	1.00	3.41	3 días
32	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	12.00	31.17	8.00	3.90	4 días
33	INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC,	und	64.00	16.00	4.00	4.00	1.00	1 día
34	INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS	und	12.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1 día
35	CONCRETO LOSA MACIZA 12CM	m3	32.18	12.00	2.68	1.00	2.68	4 días

**HOJA DE PROGRAMACION: TIEMPOS UNITARIOS**

OBRA: EDIFICIO BLOQUE E (MDL)

DEPARTAMENTO: LIMA, PROVINCIA: LIMA, DISTRITO: SAN MIGUEL

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	Rendimiento Ru	Tiempo Unit. Tu= Metrado/Ru	Factor Multiplic f	Duracion D=Tu/f	Dias Program t(dias)
36	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	50.00	7.48	2.00	3.74	4 días
37	<b>3ER PISO ESTRUCTURA BLOQUE E (MDL)</b>							
38	HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL	kg	5496.90	250.00	21.99	4.00	5.50	6 días
39	ENCOFRADO PLACAS MDL	m2	746.59	18.00	41.48	8.00	5.18	5 días
40	CONCRETO EN PLACAS MDL	m3	63.76	15.00	4.25	1.00	4.25	4 días
41	DESENCOFRADO DE PLACAS MDL	m2	746.59	40.00	18.66	5.00	3.73	4 días
42	HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM	kg	852.64	250.00	3.41	1.00	3.41	3 días
43	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	12.00	31.17	8.00	3.90	4 días
44	INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC,	und	64.00	16.00	4.00	4.00	1.00	1 día
45	INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS	und	12.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1 día
46	CONCRETO LOSA MACIZA 12CM	m3	32.18	12.00	2.68	1.00	2.68	4 días
47	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	50.00	7.48	2.00	3.74	4 días
48	<b>4TO PISO ESTRUCTURA BLOQUE E (MDL)</b>							
49	HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL	kg	5496.90	250.00	21.99	4.00	5.50	6 días
50	ENCOFRADO PLACAS MDL	m2	746.59	18.00	41.48	8.00	5.18	5 días
51	CONCRETO EN PLACAS MDL	m3	63.76	15.00	4.25	1.00	4.25	4 días
52	DESENCOFRADO DE PLACAS MDL	m2	746.59	40.00	18.66	5.00	3.73	4 días
53	HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM	kg	852.64	250.00	3.41	1.00	3.41	3 días
54	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	12.00	31.17	8.00	3.90	4 días
55	INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC,	und	64.00	16.00	4.00	4.00	1.00	1 día
56	INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS	und	12.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1 día
57	CONCRETO LOSA MACIZA 12CM	m3	32.18	12.00	2.68	1.00	2.68	4 días
58	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	50.00	7.48	2.00	3.74	4 días
59	<b>5TO PISO ESTRUCTURA BLOQUE E (MDL)</b>							
60	HABILITACION Y COLOCADO ACERO PLACAS MDL	kg	5496.90	250.00	21.99	4.00	5.50	6 días
61	ENCOFRADO PLACAS MDL	m2	746.59	18.00	41.48	8.00	5.18	5 días
62	CONCRETO EN PLACAS MDL	m3	63.76	15.00	4.25	1.00	4.25	4 días
63	DESENCOFRADO DE PLACAS MDL	m2	746.59	40.00	18.66	5.00	3.73	4 días
64	HABILITACION Y COLOCADO DE ACERO LOSA MACIZA E=12CM	kg	852.64	250.00	3.41	1.00	3.41	3 días
65	ENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	12.00	31.17	8.00	3.90	4 días
66	INSTALACIONES ELECT. ENTUBADO DE CENTROS Y TOMAC,	und	64.00	16.00	4.00	4.00	1.00	1 día
67	INST. SANIT. ENTUBADO DE PTOS DE DESAGUE BAÑOS	und	12.00	6.00	2.00	2.00	1.00	1 día
68	CONCRETO LOSA MACIZA 12CM	m3	32.18	12.00	2.68	1.00	2.68	4 días
69	DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	374.00	50.00	7.48	2.00	3.74	4 días
70	<b>AZOTEA BLOQUE E</b>							

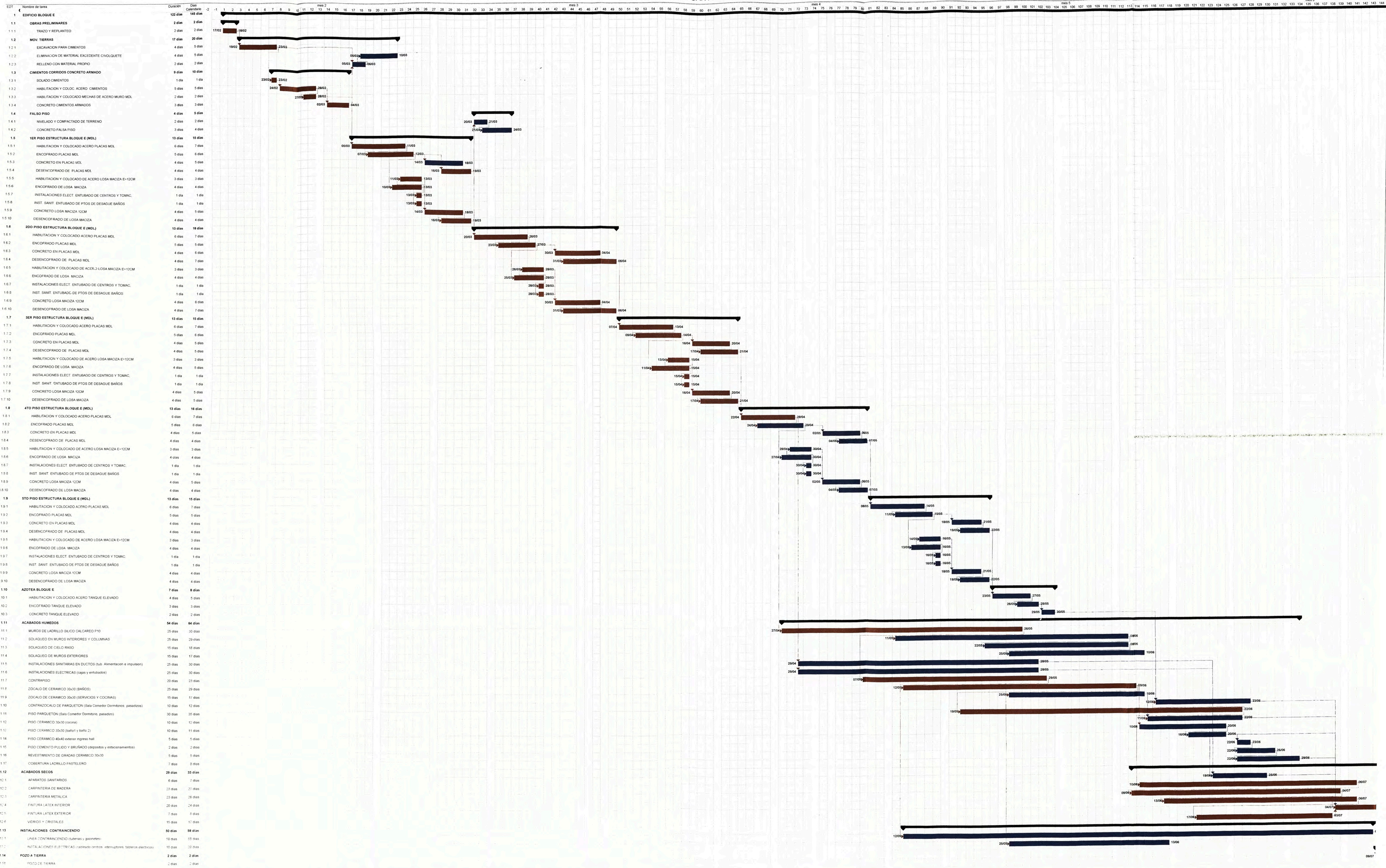
**HOJA DE PROGRAMACION: TIEMPOS UNITARIOS**

OBRA: EDIFICIO BLOQUE E (MDL)

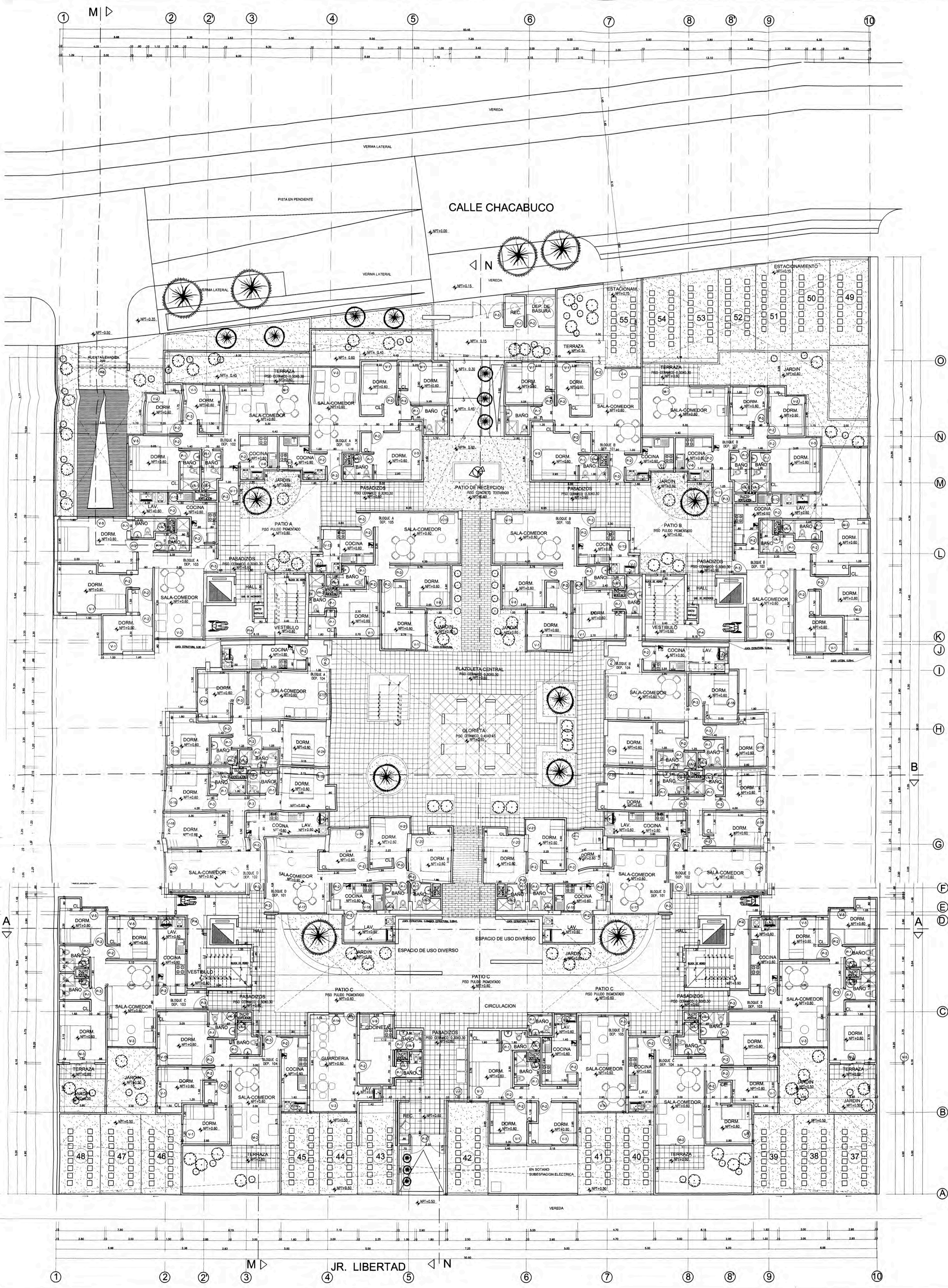
DEPARTAMENTO: LIMA, PROVINCIA: LIMA, DISTRITO: SAN MIGUEL

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	Rendimiento Ru	Tiempo Unit. Tu= Metrado/Ru	Factor Multiplic f	Duracion D=Tu/f	Dias Program t(dias)
71	HABILITACION Y COLOCADO ACERO TANQUE ELEVADO	kg	521.60	250.00	2.09	1.00	2.09	4 días
72	ENCOFRADO TANQUE ELEVADO	m2	103.00	12.00	8.58	3.00	2.86	3 días
73	CONCRETO TANQUE ELEVADO	m3	14.10	10.00	1.41	1.00	1.41	2 días
74	<b>ACABADOS HUMEDOS</b>							
75	MUROS DE LADRILLO SILICO CALCAREO P10	m2	280.00	12.00	23.33	1.00	23.33	25 días
76	SOLAQUEO EN MUROS INTERIORES Y COLUMNAS	m2	4573.00	30.00	152.43	6.00	25.41	25 días
77	SOLAQUEO DE CIELO RASO	m2	1482.40	25.00	59.30	4.00	14.82	15 días
78	SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES	m2	1613.60	18.00	89.64	6.00	14.94	15 días
79	INSTALACIONES SANITARIAS EN DUCTOS (tub. Alimentacion e impulsión)	Glb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25 días
80	INSTALACIONES ELECTRICAS (cajas y entubados)	Glb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25 días
81	CONTRAPISO	m2	1241.00	60.00	20.68	1.00	20.68	20 días
82	ZOCALO DE CERAMICO 30x30 (BAÑOS)	m2	384.30	8.00	48.04	2.00	24.02	25 días
83	ZOCALO DE CERAMICO 30x30 (SERVICIOS Y COCINAS)	m2	109.70	8.00	13.71	1.00	13.71	15 días
84	CONTRAZOCALO DE PARQUETON (Sala Comedor Dormitorios, pasadizos)	m2	1086.20	50.00	21.72	2.00	10.86	10 días
85	PISO PARQUETON (Sala Comedor Dormitorio, pasadizo)	m2	975.00	8.00	121.88	4.00	30.47	30 días
86	PISO CERAMICO 30x30 (cocina)	m2	157.20	8.00	19.65	2.00	9.83	10 días
87	PISO CERAMICO 30x30 (baño1 y baño 2)	m2	165.40	8.00	20.68	2.00	10.34	10 días
88	PISO CERAMICO 40x40 exterior ingreso hall	m2	200.50	8.00	25.06	2.00	12.53	12 días
89	PISO CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO (depositos y estacionamientos)	m2	40.50	20.00	2.03	1.00	2.03	2 días
90	REVESTIMIENTO DE GRADAS CERAMICO 30x30	m2	55.80	7.00	7.97	2.00	3.99	5 días
91	COBERTURA LADRILLO PASTELERO	m2	216.10	30.00	7.20	1.00	7.20	7 días
92	<b>ACABADOS SECOS</b>							
93	APARATOS SANITARIOS	und	38.00	6.00	6.33	1.00	6.33	6 días
94	CARPINTERIA DE MADERA	und	134.00	3.00	44.67	2.00	22.33	23 días
95	CARPINTERIA METALICA	ml	295.00	12.50	23.60	1.00	23.60	23 días
96	PINTURA LATEX INTERIOR	m2	4573.70	50.00	91.47	4.00	22.87	20 días
97	PINTURA LATEX EXTERIOR	m2	1613.60	38.00	42.46	6.00	7.08	7 días
98	VIDRIOS Y CRISTALES	m2	260.00	17.00	15.29	1.00	15.29	15 días
99	<b>INSTALACIONES CONTRAINCENDIO</b>							
100	LINEA CONTRAINCENDIO (tuberías y gabinetes)	glb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50 días
101	INSTALACIONES ELECTRICAS (cableado centros, interruptores, tableros elect	glb	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18 días
102	<b>POZO A TIERRA</b>							
103	POZO DE TIERRA	und	1.00	0.50	2.00	1.00	2.00	2 días

CONJUNTO RESIDENCIAL LOS JARDINES DE ESCARDO  
PROGRAMACION GANTT DEL BLOQUE E



**ANEXO 3**  
**PLANO DE ARQUITECTURA**



CUADRO DE VANOS					
VANOS	ANCHO	ALTO	ALFEIZAR	ESPECIFICACIONES - MATERIAL	
<b>VENTANAS</b>					
V-1	1.20	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-2	1.70	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-3	3.00	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-4	2.20	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-5	1.50	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-6	1.35	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-7	1.43	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-8	1.45	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-9	1.40	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-10	2.00	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-11	0.80	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-12	0.70	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-13	0.80	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-14	0.90	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-15	1.05	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-16	1.60	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-17	1.15	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-18	1.80	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-19	2.32	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-20	1.50	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-21	3.00	1.50	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-22	1.20	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-23	1.00	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-24	1.23	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-25	1.10	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-26	1.00	0.90	1.20	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-27	1.35	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-28	1.80	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-29	2.00	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-30	1.80	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
V-31	4.30	1.20	0.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
<b>VENTANAS ALTAS</b>					
VA-1	0.30	0.48	1.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
VA-2	0.40	0.48	1.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
VA-3	0.30	0.40	1.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
VA-4	0.30	0.40	1.90	ALUMINIO	CRISTAL INCOLORO
<b>PUERTAS</b>					
P-1	0.70	2.10		MDF CONTRAPLACADA, MARCO MADERA	
P-2	0.80	2.10		MDF CONTRAPLACADA, MARCO MADERA	
P-3	0.90	2.10		MDF CONTRAPLACADA, MARCO MADERA	
P-4	1.00	2.10		CONTRA FUEGO Y CIERRE AUTOMÁTICO	
P-5	1.00	2.10		MDF CONTRAP. Y CIERRE AUTOMÁTICO	
P-6	2.00	2.10		FIERRO	
P-7	3.00	2.10		MDF CONTRAPLACADA, MARCO MADERA	
<b>MAMPARAS</b>					
M-1	2.80	2.48		ALUMINIO CRISTAL INCOLORO	
M-2	3.00	2.48		ALUMINIO CRISTAL INCOLORO	
M-3	1.50	2.48		ALUMINIO CRISTAL INCOLORO	
M-4	1.40	2.48		ALUMINIO CRISTAL INCOLORO	
M-5	2.50	2.48		ALUMINIO CRISTAL INCOLORO	
<b>VANOS DE TERRAZA</b>					
VT-1	2.50	0.48/0.90	BARANDA	FIERRO	
VT-2	2.50	0.48/0.90	BARANDA	FIERRO	

# PRIMERA PLANTA

NPT - 0.60  
ESC 1/100

CURSO DE ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS PROYECTO INMOBILIARIO DE VIVIENDA					
PROYECTO:	MI VIVIENDA - CONJUNTO RESIDENCIAL "LOS JARDINES DE ESCARDO"	GRUPO:	A-02		
PROYECTISTA:	LEO EDIFICACIONES SAC	FECHA:	2 de 9		
PLANO:	ARQUITECTURA - PLANTA 1° PISO	PROYECTISTA:	GRUPO N° 04		
UBICACION:	Av. Libertad 1390-1398 Cdra. 1 San Miguel - Lima	PROYECTISTA:	GRUPO N° 04		
PROYECTISTA:	ARQUITECTURA REVISOR:	ARQUITECTURA REVISOR:	ESCALA:	FECHA:	
PROYECTISTA:	PROYECTISTA:	PROYECTISTA:	1/100	Agosto 98	