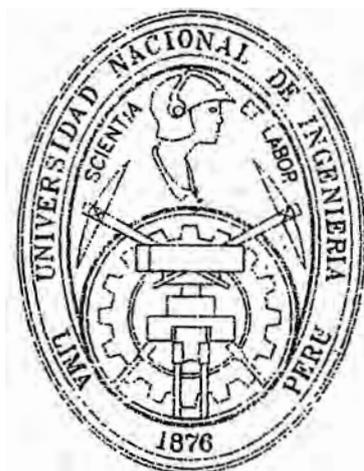


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**PROCESO CONSTRUCTIVOS PARA LA CREACIÓN DE UN PRIMER
SOTANO EN UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE DE 3 PISOS DEL
SUPERMERCADO METRO S.A. TIENDA S-02**

TITULACION POR EXAMEN PROFESIONAL

**Para optar el Título Profesional de :
INGENIERO CIVIL**

ROY AGILBERTO DIANDERAS USQUIANO

Lima-Perú

2000

DEDICATORIA:

A mi madre que me apoyó en mis estudios
y desde el cielo me ilumina y acompaña.

A mi padre que con sus consejos y apoyo
me acompaña en todo momento

AGRADECIMIENTO

Al Ingeniero Oscar Casas Dávila, por su orientación e indicaciones en la elaboración del presente trabajo.

A todos aquellos profesores que me enseñaron, dirigieron y aconsejaron a lo largo de mi carrera.

PROCESO CONSTRUCTIVO

PARA LA CREACIÓN DE

UN PRIMER SOTANO

EN UNA EDIFICACIÓN

EXISTENTE DE 3 PISOS

DEL SUPERMERCADO METRO

S.A. - TIENDA S-02

I N D I C E

PROCESO CONSTRUCTIVO PARA LA CREACION DE UN PRIMER SOTANO EN UN EDIFICACION EXISTENTE DE 3 PISOS DEL SUPERMERCADO METRO S.A. – TIENDA S-02.

CAPITULO I

1.0 INTRODUCCION

- 1.01 Antecedentes
- 1.02 Objetivos
- 1.03 Aspectos Generales
 - 1.03.01 Ubicación
 - 1.03.02 Tipo de suelo
 - 1.03.03 Edificaciones vecinas existentes

CAPITULO II

2.0 ANTECEDENTES TECNICOS Y EDIFICACION EXISTENTE.

- 2.01 Características edificación existente
 - 2.01.01 Tipo estructura
 - 2.01.02 Antigüedad
- 2.02 Recopilación y evaluación de experiencia similar.

CAPITULO III

3.0 DESCRIPCION DE EQUIPO UTILIZADO.

3.01 Especificaciones y características de los castillos de apuntalamiento.

3.01.01 Descripción de los castillos.

3.01.01.01 Castillo tipo I (20 ton)

3.01.01.02 Castillo tipo II (50 ton)

3.01.01.03 Castillo tipo III (30 ton)

3.01.01.04 Castillo tipo IV (20 ton)

3.01.02 Descripción de elementos del castillo de apuntalamiento.

3.01.02.01 Marcos Standard de acero de alta tensión
Shorload.

3.01.02.02 Cruceta standard shorload.

3.01.02.03 Tornillo nivelador.

3.01.02.04 Viga doble " T ".

3.01.02.05 Extensión shorload.

3.01.02.06 Espaciador shorload.

3.01.02.07 Abrazaderas.

3.01.02.08 Puntal metálico telescópico.

CAPITULO IV

4.0 EVALUACION TECNICA - ECONOMICA.

4.01 Aspectos Generales.

4.02 Planeamiento y programación de obra.

4.02.01 Objetivo

4.02.02 Metodología de trabajo

4.02.02.01 Planteamiento para la reubicación d
zapatas-columnas

4.02.02.02 Relación de actividades para la reubicación
de una zapata-columna

- 4.02.02.03 Planeamiento de ejecución para este caso específico de estructura.
- 4.02.02.04 Cálculo de cargas.
 - 04
- 4.02.02.05 Diseño de castillos de apuntalamiento
- 4.02.02.06 Ubicación de castillos en la estructura.
- 4.02.02.07 Caracterización del personal.
- 4.02.02.08 Implemento de seguridad
- 4.02.02.09 Relación de equipo y maquinaria
- 4.02.02.10 Estimación de insumos utilizados en el trabajo.
- 4.02.03 Metrados, análisis de costo unitario y consolidado de recursos
- 4.02.04 Programación de obra
- 4.03 Actividades del proceso constructivo.
- 4.04 Descripción del proceso constructivo.
 - 4.04.01 Generalidades
 - 4.04.02 Secuencia de trabajo empleado.
 - 4.04.03 Coordinaciones de obra en cuanto al proceso constructivo.
- 4.05 Problemas y soluciones durante la ejecución de obra.
 - 4.05.01 Diferente nivel de la nueva cimentación de zapatas.
 - 4.05.02 Empalme entre concreto en columna nueva y antigua.

CAPITULO V

5.0 RESULTADOS FINALES, RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.

- 5.01 Resultados finales.
- 5.02 Recomendaciones.
- 5.03 Conclusiones.

6.0 ANEXOS

6.01 Panel fotográfico.

6.02 Planos de replanteo

CAPITULO I

1.0 INTRODUCCION.

1.01 ANTECEDENTES.

E. WONG S.A., empresa propietaria de la cadena de SUPERMERCADOS METRO S.A., tiene un contrato de arrendamiento del local ubicado en Av. Garzón 1337- Jesús María con la empresa dueña del local SERCENCO S.A., dicho local materia del arrendamiento está conformado por un primer sótano, primer piso y parte del segundo piso.

Dicha área materia del contrato de arrendamiento E. WONG S.A. lo destinó como su nuevo local denominado SUPERMERCADOS METRO S.A. - TIENDA S-02.

El proyecto completo se denomina CENTRO COMERCIAL PLAZA JESUS MARIA, obviamente dentro de este centro comercial se encuentra el SUPERMERCADO METRO S.A. TIENDA S-02.

Dentro del contrato suscrito por E. WONG S.A. Y SERCENCO S.A., contemplaba que E. WONG se encargaba de los trabajos de remodelación y acabados de la tienda S-02, es decir E. WONG S.A. recibía el local tal como está y tendría que realizar las modificaciones del caso de acuerdo al proyecto a su costo.

J.E. Construcciones Generales obtiene la buena pro para la ejecución de dichos trabajos, dentro de los cuales parte de este trabajo corresponde a dicho contrato con E. WONG S.A.

Los trabajos encargados a J.E. Construcciones Generales S.A., son los contratos denominados Construcción de rampa carry boys con sótano de primer nivel y acabados de la tienda S-02 de los SUPERMERCADOS METRO S.A.

El primer contrato, es decir, Construcción de rampa carry boys con sótano de primer nivel es el informe que a continuación se describirá.

El proyecto contemplaba como requerimiento arquitectónico la construcción de un primer sótano en una edificación existente de 3 pisos. El motivo de dichos trabajos es para que en esa parte del primer sótano creado se ubique la rampa carry boys, dicha rampa no es otra cosa que el acceso peatonal y de coches de compras desde y hacia la tienda ubicada en el primer nivel hacia el estacionamiento vehicular ubicado en el primer sótano.

1.02 OBJETIVOS.

El objetivo del presente informe de Ingeniería es el de hacer conocer como ha sido el proceso constructivo para la creación de un primer sótano en una edificación existente de 3 pisos del SUPERMERCADO METRO S.A. - TIENDA S-02.

Dicho proceso constructivo se resume en lo siguiente, se ha prolongado el nivel de fondo de cada una de las zapatas comprometidas del nivel -1.15 hasta los niveles -3.70, -4.65 y -5.05, dicha prolongación incluye la columna respectiva, para luego de terminado este proceso se tuvo que vaciar la losa de primer piso en el área donde se generó el primer sótano.

Para cumplir con los requerimientos de Arquitectónicos, es decir de tener un acceso peatonal desde el primer sótano de la edificación existente hacia el primer nivel se tuvo que construir un primer sótano adyacente a la existente sobre una edificación aporticada de 3 pisos existente.

1.03 ASPECTOS GENERALES.

1.03.01 Ubicación.

El proyecto se ubicó en:

Avenida : General Garzón 1337

Distrito : Jesús María

Provincia : Lima
Departamento : Lima
País : Perú

1.03.02 Tipo de suelo

El tipo de suelo en el que se trabajó es del tipo conglomerado de Lima, que está formado por una mezcla de boleos, cantos rodados, gravas, arenas y finos. En este tipo de material se tiene una limitación en la ejecución de ensayos especiales de laboratorio debido a:

Dificultad en la obtención de muestras inalteradas para la determinación de sus parámetros de resistencia al esfuerzo cortante y sus propiedades de deformabilidad.

Las características de los equipos de laboratorio existentes a nuestro medio, de dimensiones reducidas y apropiados especialmente para suelos finos y arenas. En los cuales no es posible ensayar especímenes de suelo granular grueso con su granulometría real, incluyendo las gravas, cantos rodados y boleos.

Debido a estos inconvenientes, se considera apropiado la ejecución de ensayos especiales "in situ". Para la determinación de los parámetros de resistencia y estimación de asentamientos.

En consecuencia el suelo en la que se trabajó es del tipo GP-GM, con una capacidad portante de 4.00 kg/cm².

1.03.03 Edificaciones vecinas existentes.

La edificación vecina existente es la de una edificación de un solo piso, lo cual se tuvo que realizar la calzada respectiva al momento de realizar la excavación por los métodos convencionales. Dicha edificación estuvo ubicada contiguo al eje " M " .

CAPITULO II

2.0 ANTECEDENTES TECNICOS Y EDIFICACION EXISTENTE.

2.01 CARACTERISTICAS EDIFICACION EXISTENTE.

2.01.01 Tipo de estructura.

La estructura existente en la cual se construyó el sótano es del tipo aporticada y conformada de la siguiente manera:

La Cimentación era de zapatas de 1.20 x 1.20 de sección y altura de 0.60 m. Fierro de 7/8" (antiguo), concreto 210 kg/cm².

Columnas típicas de 0.40 x 0.40 m. de sección, vigas principales de 0.40 x 0.65 m. De sección, Vigas secundarias de 0.20 x 0.40 m. De sección, losa aligerada de 0.20 m. de espesor. Concreto armado 210 kg/cm².

La altura de piso a techo es de 3.15 m.

2.01.02 Antigüedad

Según información del propietario SERCENCO S.A., la antigüedad de la edificación data de 1960, es decir que dicha propiedad tuvo 39 años de antigüedad antes de su remodelación, por otro lado se entrevistó a personas vecinas del lugar para indicarnos la fecha en la cual se había construido dicha edificación y llegamos a la conclusión que el tiempo de vida de dicha estructura fue de 39 años antes de su remodelación.

2.02 RECOPIACION Y EVALUACION DE EXPERIENCIA SIMILAR.

2.02.01 Recopilación de experiencia similar.-

La experiencia que se tuvo fue la de prolongar una sola columna de una edificación, dicho trabajo se realizó con la finalidad de ubicar una caja de ascensor, para ello se tuvo que realizar el apuntalamiento de la estructura conformada de 2 pisos sobre las vigas principales y secundarias con castillos de 20 ton. Y 50 ton. , realizar el alargue de la columna y luego proceder a ubicar la fosa de la caja de ascensor.

Como puede apreciarse dicho alargue de la columna obedeció estrictamente a que la zapata de la misma no dejaba posibilidad para la construcción de la fosa de la caja de ascensor.

2.02.02 Evaluación de experiencia similar.-

A partir de la experiencia anterior (prolongación de una sola columna), el suscrito generó un plan de trabajo para la ejecución de la obra (prolongación de múltiples columnas).

Dicho procedimiento se explicará posteriormente y en resumen consiste fundamentalmente en atacar la prolongación de la columna en forma alternada previa evaluación de la estructura existente.

CAPITULO III

3.0 DESCRIPCION DE EQUIPO UTILIZADO.

3.01 ESPECIFICACIONES Y CARACTERISTICAS DE LOS CASTILLOS DE APUNTALAMIENTO.

3.01.01 Descripción de los castillos

Los castillos de apuntalamiento fueron adquiridos en alquiler de la firma ACROW PERU S.A. (Ingenieros), Se tomó estos elementos metálicos para la generación de las torres de apuntalamiento el sistema ACROW SHORLOAD & SHORBRACE (Torres de apuntalamiento).

Dicho sistema consiste en nuestro caso en cuatro tipos I, II, III y IV.

3.01.01.01 **Castillo tipo I - tradicional (20 toneladas)**

Este sistema se compone de lo siguiente:

El sistema se compone de una serie de 2 marcos rígidos arriostrados por crucetas y dispuestas de la siguiente manera:

En el apoyo inferior o sea la base se coloca primero los dos platos base shorload de 8" x 10" x 3/8" con su respectivo tornillo nivelador

Para arriostrar dichos marcos se utilizó dos crucetas standard y para unir dichas crucetas se utilizó el pin shorload con sus respectivos clip shorload.

Para unir un marco standard shorload inferior al superior se utilizó la extensión shorload y se aseguró con el respectivo pin shorload con su respectivo clip shorload.

Este castillo se compuso de 4 cuerpos de 2 marcos cada uno en la que al final del último marco se colocó el tornillo

nivelante “ J “ shorload dos en cada marco haciendo un total de 4 tornillos nivelantes.

Sobre estos tornillos se colocó las vigas doble “ T “ o simplemente “ I “, en número de dos paralelamente al eje de la viga secundaria y sobre la cual se colocó dos vigas doble “ T “, en forma transversal a las anteriores vigas “ T ” y paralelas al plano del marco, las cuales sirvieron de apoyo superior entre la viga secundaria de la estructura del edificio y el castillo apoyado.

3.01.01.02 Castillo tipo II – (50 ton)

Con este sistema se puede crear una variada combinación de situaciones y necesidades, para nuestro caso específico se ha realizado el armado del castillo teniendo cinco (05) marcos en serie espaciadas 1 pié, las cuales se armaron en cuatro cuerpos, dichos marcos estaban arriostrados entre sí para así darles la rigidez necesaria, a continuación se describirá cada uno de sus componentes para mayor ilustración:

Se armó un sistema de cinco marcos asociados en serie las cuales son arriostradas por tubos de Ø 2” usando abrazaderas, y espaciadas por el Espaciador shorload cada 12” o 1 pié, para el arrostro de dichos marcos se usaron abrazaderas.

En la base del castillo se colocó el plato base shorload de 8” x 10” x 3/8” con su respectivo tornillo nivelador.

Para el empalme entre marcos se utilizó la extensión shorload, las cuales son aseguradas con un pin shorload y ajustadas por un clip shorload.

El paquete de marcos shorload es arriostrado entre sí diagonalmente por medio de tubos de acero 2” diámetro y 8’ de longitud con sus respectivas abrazaderas en cada marco, dicho arrioste se colocó transversalmente al paquete de marcos en forma diagonal y opuesta.

El apoyo superior se realizó de la siguiente manera: primeramente sobre el último marco se colocó el tornillo “J” shorload, la que sobre sus pestañas se coloca las dos vigas doble “T” shorload de 3 3/8” x 6 x 5’, tipo I, dichas vigas se colocó transversal al paquete seriado de marcos. Transversalmente a las dos vigas doble “ T ”, o simplemente “ I ”, se colocó una serie de 5 vigas doble “ T “

Cada una de estas vigas se colocaron paralelamente al plano de cada marco para que la transmisión de fuerzas sea directa.

3.01.01.03 Castillo tipo III – (30 ton)

Denominamos así al castillo compuesto únicamente por puntales No. 03, conformado por 10 puntales las cuales van alineadas en dos series de 5 cada una y que apuntalan la viga principal en los entresijos segundo y tercero. Dichos puntales que conforman el castillo van arriostrado en la parte central de cada uno de ellos por medio de tubos de 2” de alta resistencia, y unidas entre sí por medio de abrazaderas en cada uno de los puntales y en cada uno de los sentidos.

3.01.01.04 Castillo tipo IV – (20 ton)

Denominamos así al castillo compuesto únicamente por puntales No. 03, conformado por 08 puntales las cuales van alineadas en dos series de 4 cada una y que apuntalan la viga secundaria en los entresijos segundo y tercero. Dichos puntales que conforman el castillo van arriostrado en la parte central de cada uno de ellos por medio de tubos de 2” de alta resistencia, y unidas entre sí por medio de abrazaderas en cada uno de los puntales y en cada uno de los sentidos.

3.01.02 Descripción de elementos de cada castillo de apuntalamiento.

3.01.02.01 Marco standard de acero de alta tensión ahorload

Dichos marcos compuestos de tubería de acero de 2 ½" de diámetro como parantes y arriostradas por tuberías de acero 2 ½" cada 30 a 40 centímetros. Dichos marcos tienen un alto de 1.50, 1.80 y 2.10 mts. y un ancho standard de 0.60 mts.

Las siguientes son los marcos shorload que ofrece ACROW PERU S.A.:

B x H

0.60 x 1.50 mts.

0.60 x 1.80 mts.

0.60 x 2.10 mts.

Los dos primeros de la serie antes descrita fueron utilizadas en esta obra.

3.01.02.02 Crucetas standard shorload

Este elemento de arriostre es el encargado de unir dos marcos en forma transversal con la finalidad de darle rigidez a la estructura que se va a formar.

Los siguientes son las crucetas que ofrece ACROW PERU S.A.

B x h

a) 4' x 3'

b) 4' x 4'

c) 3' x 5'

d) 5' x 4'

e) 6' x 4'

- f) 8' x 3'
- g) 8' x 4'
- h) 10' x 4'
- i) 10' x 5'

Medida en pies.

Las cuatro primeras de la serie han sido utilizadas en la obra de la referencia.

3.01.02.03 Tornillo nivelador

Es el elemento de apoyo y fijación de la estructura ya sea en la base como en la parte superior, para ello tiene un dispositivo especial en cada caso, y un tornillo nivelante para el ajuste y la nivelación de los marcos, la distancia entre la base de apoyo y/o soporte del tornillo nivelador nos da la capacidad de carga del mismo por lo que se debe de tener mucho cuidado en este elemento al momento de realizar el ajuste y la nivelación del castillo de apuntalamiento respectivo.

En la base de apoyo se colocó el tornillo nivelador standard shorload compuesto de un plato base shorload de 20 x 25 cm. x 3/8". Con su respectivo tornillo nivelante y de embone con el marco standard shorload.

En el apoyo superior se colocó un tornillo " J " shorload compuesto por el tornillo nivelante y una base para el apoyo de la viga doble " T".

Los siguientes son los parámetros de carga para este elemento:

Capacidad de carga P Tornillos shorload & shorbrace A diferentes extensiones en Kg		
“ e “	Shorload	Shorbrace
0.30	4500	5400
0.45	4500	3500
Más De 0.45	3500	---

3.01.02.04 Vigas doble “ T “

Vigas de acero que sirve de apoyo entre el castillo y la estructura en este caso la viga secundaria o principal.

Es decir que la viga doble “ T “, va a transmitir la carga de la edificación hacia el castillo.

La siguiente relación son las dimensiones de las vigas doble “ T “ que ofrece ACROW PERU S.A.

Vigas doble T-shorload 3 - 3/8” x 6” I			
Luz L		Carga total Repartida Kg	Deflexión
4'	1.22 m	13000	1.8 mm

5'	1.52 m	10000	2.5 mm
6'	1.83 m	8000	3.8 mm
8'	2.44 m	5000	6.0 mm

3.01.02.05 Extensión shorload, clip shorload, pin shorload.

Elemento de unión para los elementos del castillo por ejemplo entre marcos standard shorload, tornillos nivelantes, crucetas etc.

3.01.02.06 Espaciador shorload

Pieza metálica de acero de alta resistencia que se encarga de mantener a una determinada distancia la serie de marcos puede ser de 9", 12" y 18".

Dicha pieza es una platina de 1 ½-" x 22" x ¼" acero de alta resistencia.

3.01.02.07 Abrazaderas

Son accesorios que sirven para fijar ya sea entre marcos, entre marco y cruceta, entre castillos.

3.01.02.08 Puntal metálico telescópico

Elemento metálico que sirve como apuntalamiento tiene las siguientes partes:

a) Cabeza tipo standard.

Aquella que consta de una plancha de 6" x 6" x 5/16", la cual se encuentra en los extremos del puntal.

b) Cabeza tipo viga.

Aquella que consta de una plancha de 4" x 14" x 3/8", en la que en su sentido de mayor longitud se arriostra con dos diagonales de fierro de 3/4", dicho apoyo va ubicada en la parte superior del puntal de apoyo.

c) Manija de ajuste.

Elemento ubicado en la parte central del puntal sobre la rosca, la cual se encarga de dar el ajuste necesario al puntal a través de la rosca y el pin.

d) Pin 5/8" de diámetro.

Elemento que sirve para el apoyo para el ajuste de la manija. Dicho pin se coloca sobre los agujeros de 1 1/2" distanciados cada 5 1/2".

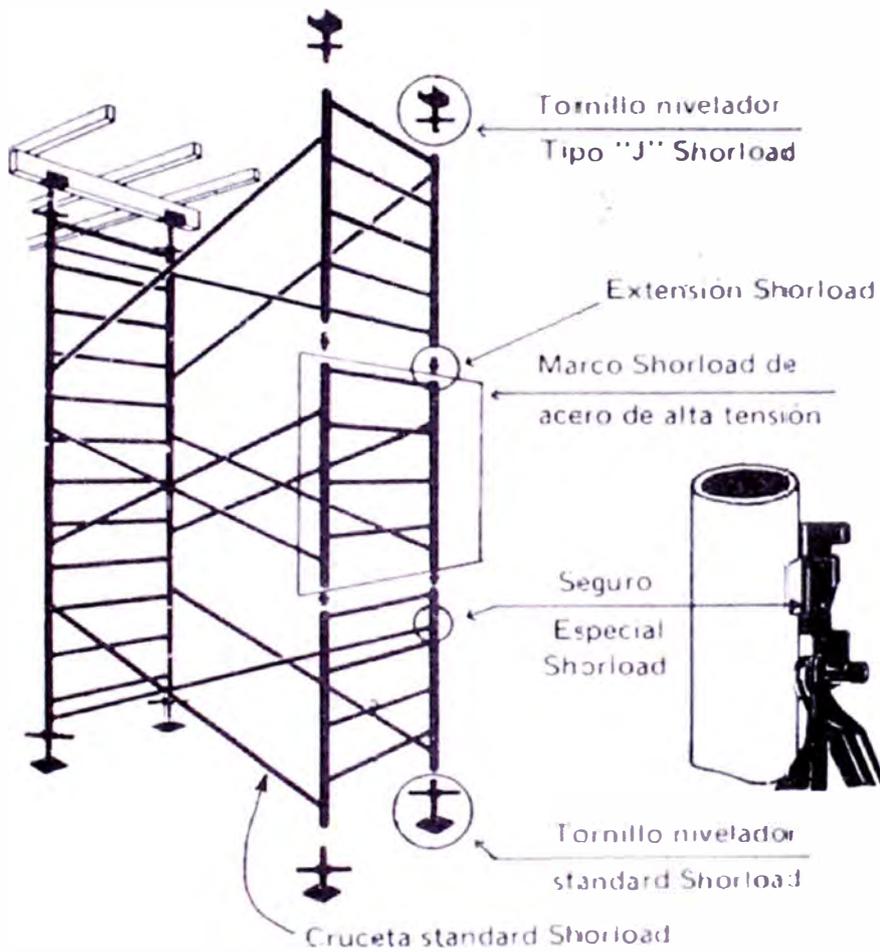
e) Tubo de 2" diámetro de acero de alta resistencia.

Elemento principal del puntal sobre lo que va colocado los demás accesorios tales como las cabezas del puntal, pin 5/8" diámetro y la manija de ajuste, en la parte central este tubo está roscado la cual permite el desplazamiento de la manija de ajuste, para fijar el puntal a la altura deseada para el apuntalamiento respectivo.

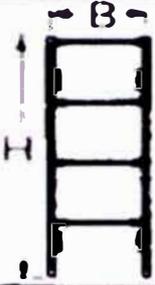
A continuación damos los tipos y características de los puntales.

Puntal	Cerrado Mts.	Extendido Mts.	Peso (Kg)	
			TV	ST
No. 0	1.05	1.63	13.8	--
No. 1	1.75	2.95	22.5	--
No. 2	1.97	3.35	24.5	23.60
No 2 ^a	2.20	3.65	--	27.00
No. 3	2.58	3.96	27.2	26.00
No. 4	3.20	4.87	32.0	31.00

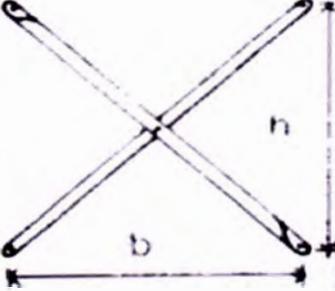
CASTILLO 20 TN.- TIPO I



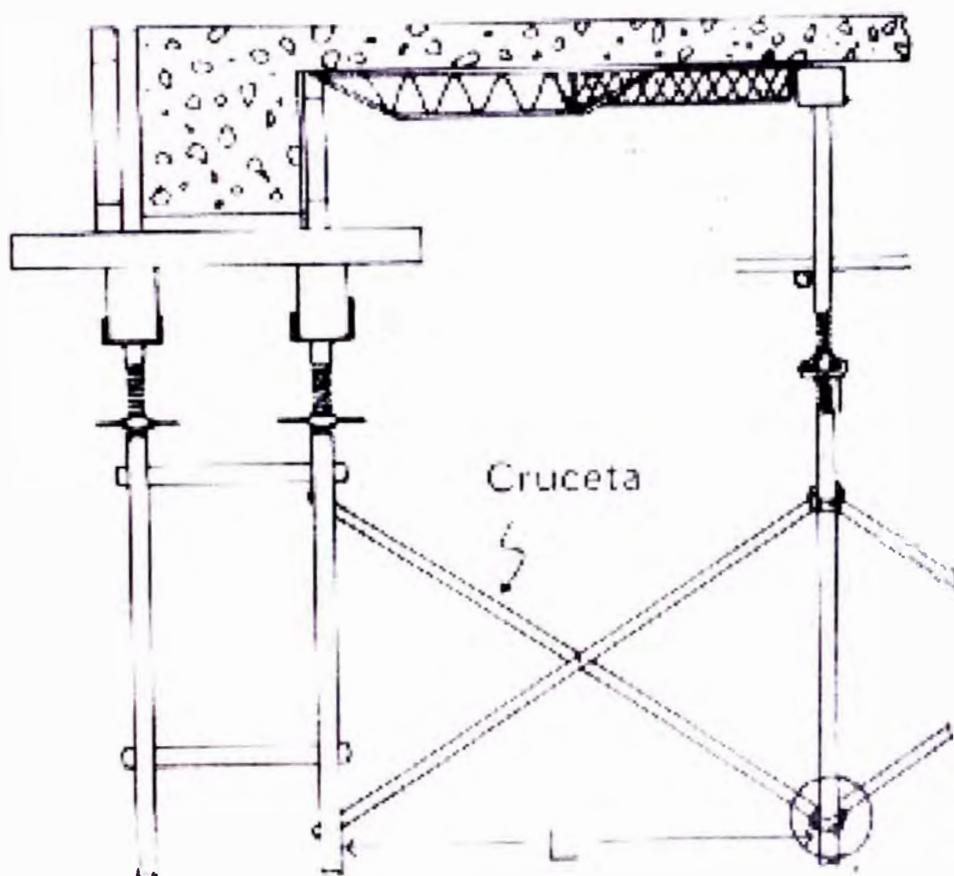
MARCO STANDARD SHORLOAD

Marcos standard Shorload	
Medidas inglesas	
$b \times h$ 4' x 4' 4' x 5' 4' x 6'	Métrico
2' x 5' 2' x 6' 2' x 7'	60 x 150 60 x 180 60 x 210

CRUCETA STANDARD SHORLOAD

Crucetas standard Shorload	
$b \times h$	
4' x 3' 4' x 4' 3' x 5' 5' x 4' 6' x 4' 8' x 3' 8' x 4' 10' x 4' 10' x 5'	
Medidas inglesas	

CRUCETA STANDARD



ABRAZADERA

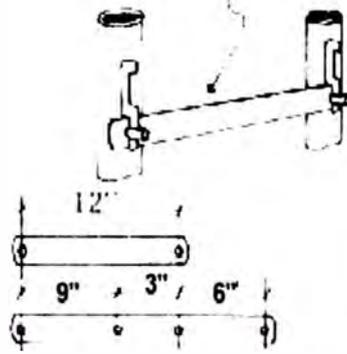
Abrazadera
para cruceta
Shorload.

Permite un ajuste exacto de la
distancia L cuando no se consigue
con la cruceta standard (Ver
pág. 10)



ESPACIADOR SHORLOAD

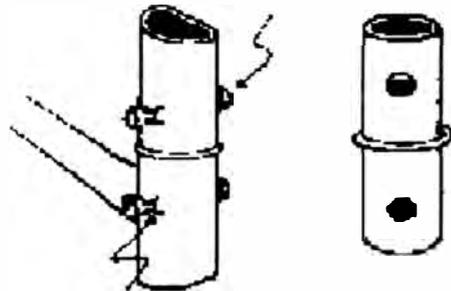
Espaciador Shorload



Abra
data
Sitio
Permi
estar
que e
pag. 1

EXTENSIÓN, PIN Y CLIP SHORLOAD

Pin Shorload

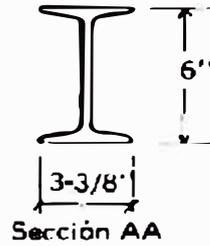
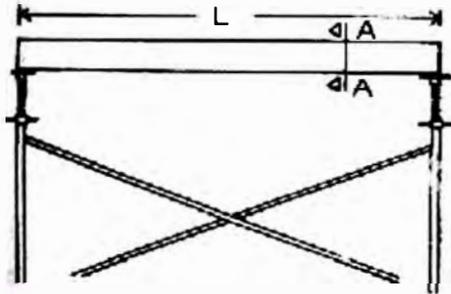


Clip Shorload

Extensión
Shorload

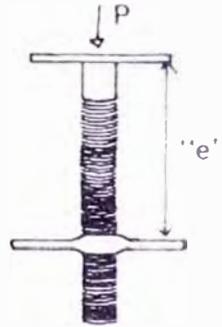
VIGA DOBLE " T "

Accesorios

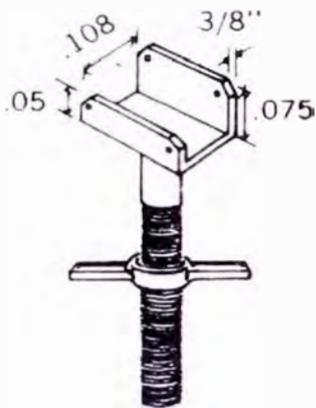


Vigas Doble-T-Shorload 3-3/8" x 6" I			
Luz L		Carga total repartida kg.	Deflexión
4'	1.22 m	13000	1.8 mm
5'	1.52 m	10000	2.5 mm
6'	1.83 m	8000	3.8 mm
8'	2.44 m	5000	6.0 mm

TORNILLO NIVELADOR



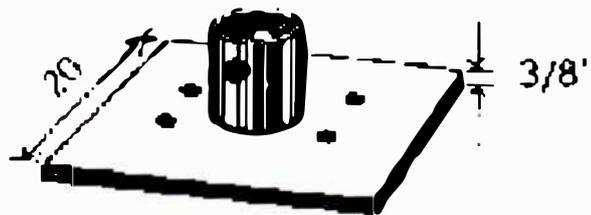
Tornillo Shorload
standard



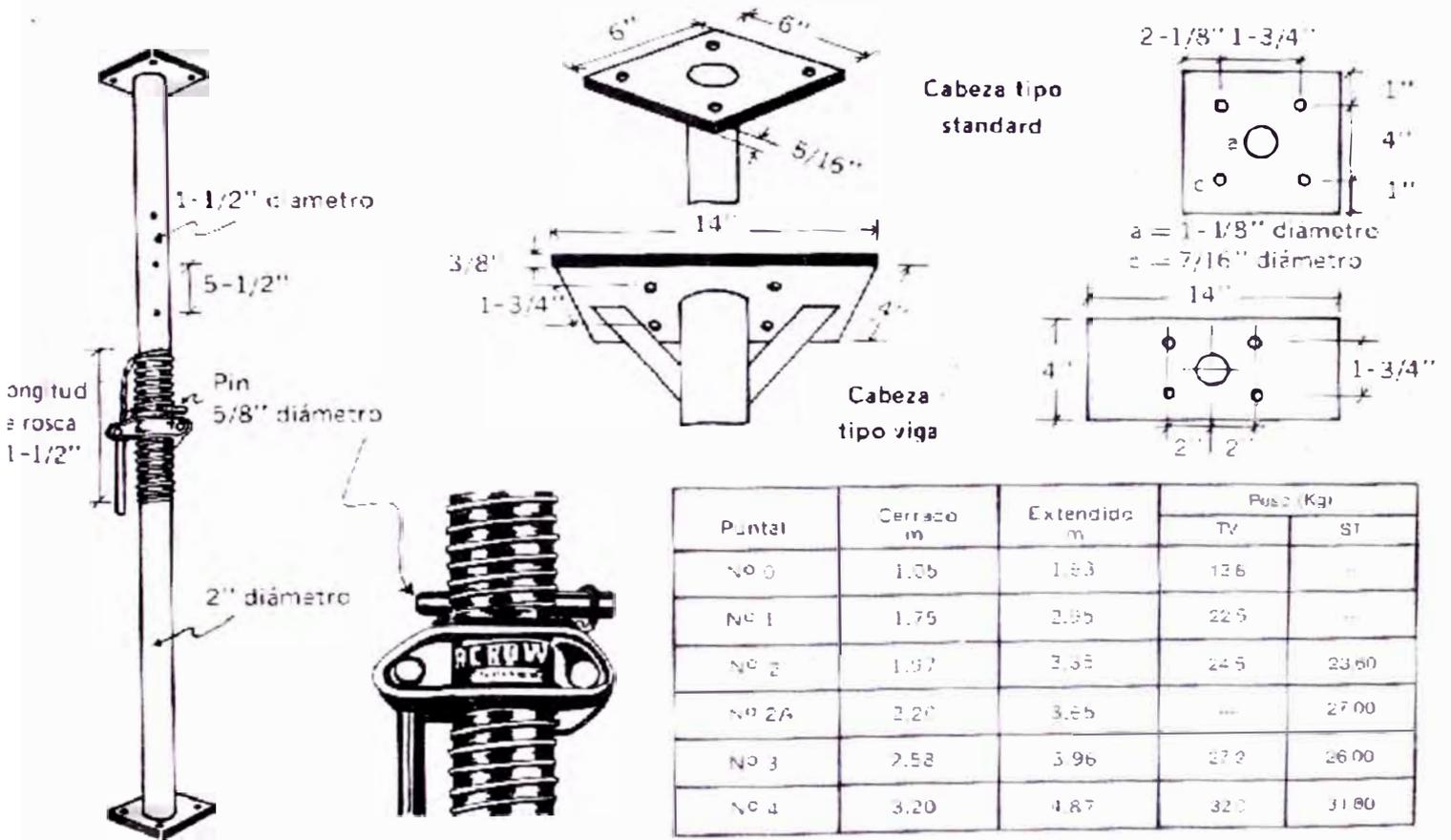
Tornillo "J" Shorload

Capacidad de carga P Tornillos Shorload & Shorbrace a diferentes extensiones Kg.		
"e"	Shorload	Shorbrace
0.30	4500	5400
0.45	4500	3500
más de 0.45	3500	—

PLATO BASE SHORLOAD



ACROW PROP - Puntal metálico telescópico





Capacidad de carga Q de Staff Sherload Kg		
Alt.	Sin arriestre	Arriestrado
.30	4000	No necesita
.60	3800	4000
.90	3500	3600
1.20	3000	3500
1.50	2500	3200

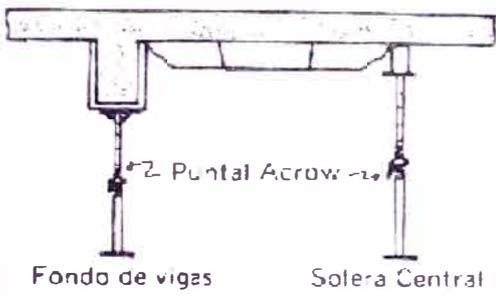
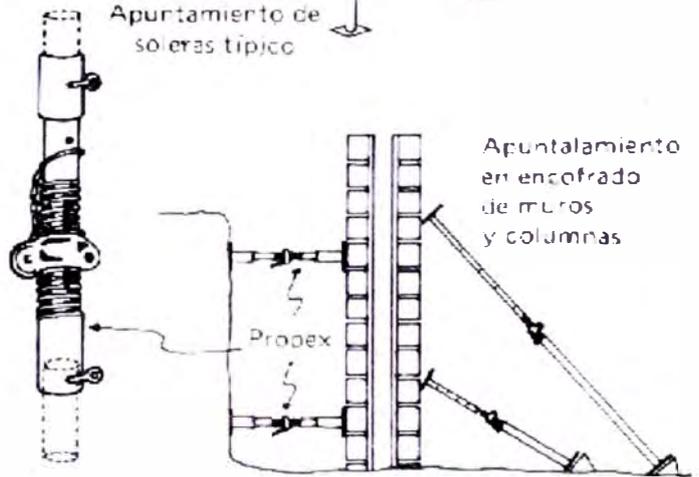
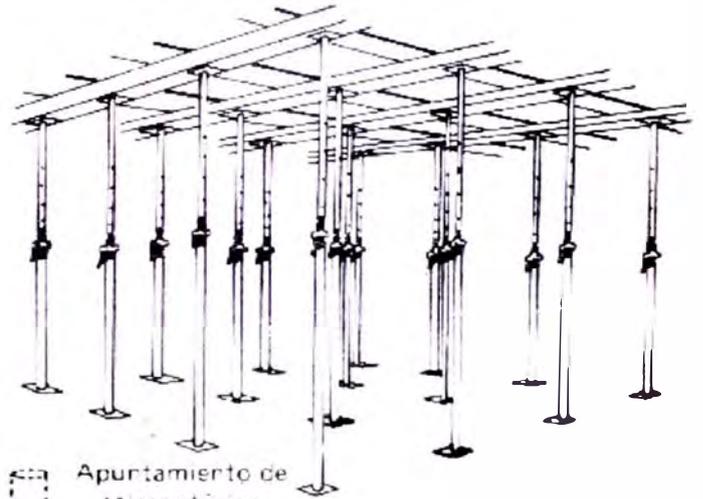
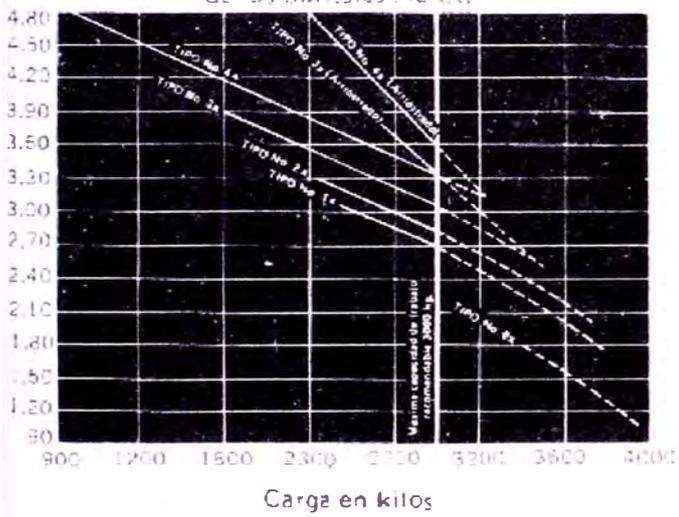


Tabla de capacidad de carga de los puntales Acrow



CAPITULO IV

4.0 EVALUACION TECNICA – ECONOMICA.

4.01 ASPECTOS GENERALES

Se ha tenido un especial cuidado en la ejecución de la presente obra teniendo en consideración que se ha verificado y estudiado detenidamente cada uno de los aspectos que intervinieron en la obra dichos aspectos fundamentalmente fueron:

- a) Tipo de suelo: características, resistencia.
- b) Tipo de edificación (estructura del mismo).
- c) Edificaciones vecinas existentes.
- d) Antigüedad de la estructura.
- e) Diseño estructural del apuntalamiento.
- f) Equipos a utilizar.
- g) Plan de trabajo.
- h) Experiencia anterior.
- i) Caracterización del personal obrero y técnico.
- j) Implementos de seguridad
- k) Evaluación económica.

Un aspecto fundamental y decisivo en la ejecución de la obra fue las coordinaciones de obra que se realizaron entre Proyectista Estructuras, Supervisión, Propietario y Contratista para resolver aspectos fundamentales tanto de procedimiento constructivo, calidad y tipo de materiales a utilizados, evaluación estructural de la nueva estructura.

Tal es que en nuestro caso se han resuelto el problema de esbeltez de las columnas ubicadas en el eje K entre ejes 2 al 6 en el espacio de tiempo en el cual se retira los castillos de apuntalamiento y se realiza el encofrado y vaciado de la losa del

primer sótano, en nuestro caso particular, al hacer la consulta al Proyectista de Estructuras, la opinión del especialista fue únicamente la de reforzar el acero en columnas para contrarrestar el efecto de esbeltez, las demás columnas, en este caso particular, no han sido afectados por el efecto de esbeltez ya que al ser columnas laterales y en el diseño se planteó un muro de contención que involucraba a estas columnas, al momento de realizar el vaciado de la columna ésta se vació con un tramo de muro de contención en consecuencia se hizo más rígido dichas columnas.

Otro aspecto del procedimiento constructivo que se tuvo en cuenta es el de realizar una cajuela 5 cm. a la columna a la altura de la nueva viga de primer sótano a fin de contrarrestar el problema de corte que se produciría.

4.02 PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA.

4.02.01 Objetivo

La obra se concibió desde un primer momento con un planeamiento de obra en forma integral tal es el caso que el suscrito elaboró una metodología para la reubicación de la zapata existente, con el consiguiente profundización del nivel de cimentación de la misma y el alargue de la columna respectiva.

En la ejecución de ésta obra se tuvo mucha coordinación entre Proyectista, Supervisión, Propietario y Contratista a fin de resolver aspectos de procedimiento constructivo, calidad y tipo de materiales utilizados, Evaluación permanente de la estructura en sí.

4.02.02 Metodología de trabajo

4.02.02.01 Procedimiento constructivo para la reubicación de una Zapata - columna.

Se ha desarrollado una metodología para la ejecución de la reubicación de una de las zapatas columnas de una edificación de la siguiente manera:

- a) Se inicia con la demolición y eliminación de todo elemento que no corresponda a la estructura en mención, dicho trabajo corresponde hasta el nivel o cara superior de la zapata existente.
- b) Una vez procedido a la limpieza descrita en el punto anterior se procede a realizar la excavación para el armado de los castillos correspondientes en un área de 1.20 x 2.00 hasta una profundidad del fondo de cimentación (nivel de fondo de solado), de la nueva zapata a prolongarse. Dicha excavación se realiza en el eje de la viga principal y separado 55 cms. Del borde exterior de la zapata existente.
- c) Inmediatamente a la excavación se realiza el solado respectivo, concreto 210 kg/cm², e= 0.15, y acelerante de fragua.
- d) A las 12 horas de haber realizado el solado descrito en el acápite anterior, se inicia con el armado del castillo tipo II (50 toneladas), y se apoya en la viga principal. El armado de la misma se describe en el ítem 3.01.02.
- e) Una vez concluido el armado del castillo de apuntalamiento,

cuidando la total verticalidad de esta estructura metálica, se ajusta con el tornillo nivelador tipo “ J “, shorload. Para que pueda entrar en servicio el castillo tipo II de apuntalamiento cuando sea requerido.

- f) Concluido la colocación del castillo de apuntalamiento tipo II, se procede de igual manera con el otro castillo de apuntalamiento tipo II, siempre y cuando esté considerado, y ubicado en el lado opuesto al descrito en el punto e), luego de ahí se procede a colocar los dos castillos de apuntalamiento tipo I (20 ton.) que restan siempre y cuando estén considerados en el plan de trabajo.

- g) Una vez colocado los castillos de apuntalamiento alrededor de la columna se proceden a realizar el arriostre respectivo entre cada castillo con tubo de acero de alta resistencia de 2” x 6 mts. unidos por abrazaderas en cuatro niveles de la estructura del castillo de apuntalamiento, un arriostre que forma generalmente un rombo a un mismo nivel en la base dos en el cuerpo y uno en la parte superior, el arriostre debe de ser entre cada uno de los castillos de apuntalamiento, para así tener el conjunto lo más rígido posible.

- h) Una vez que se ha culminado con el apuntalamiento de la estructura sobre las vigas primaria y secundaria en el primer nivel en la forma descrita en los puntos anteriores se procede a colocar el apuntalamiento de la estructura en los entrepisos superiores y que obviamente es el correspondiente a la zapata columna a ser prolongada. Dicho apuntalamiento se realiza con los castillos tipos III (30 ton) y tipo IV (40 ton.), en las vigas principales y secundarias respectivamente de los entrepisos superiores. Al igual que el arriostre en el primer piso los castillos tipos III y IV, se arriostren entre sí para así darles rigidez, dicho arriostre se realiza con tubos de acero de alta resistencia de 2" diámetro unidos por abrazaderas y que se distribuyen en dos niveles de arriostre en el tercio inferior y superior de cada castillo respectivamente, formando así un rombo en cada nivel.
- i) Es así de esta manera en la cual queda conformado el apuntalamiento de una columna cualesquiera desde el nivel de cimentación hasta el nivel del piso superior.
- j) Consiguientemente se queda expedito para proceder a iniciar la demolición de la zapata respectiva,

su posterior corte de la columna al nivel deseado.

- k) Luego de ser demolida la zapata se completa la excavación al nivel de la nueva zapata para así proceder a realizar el solado, encofrado y vaciado de la nueva zapata, previamente se debe de colocar el refuerzo que manda los planos tanto para la columna como para la zapata.
- l) Una vez vaciada la zapata, se procede al encofrado y vaciado de la nueva columna hasta el nivel de empalme con la columna antigua.
- m) El procedimiento para el empalme es el siguiente: primero se realiza el encofrado de la columna de la manera convencional teniendo el cuidado en dejar las mechas de fierro para las vigas necesarias de acuerdo a los planos, luego el encofrado en el empalme de la columna nueva con la columna antigua debe ser tal que se forme una “cachimba” es decir formar un encofrado tronco-trapezoidal que embuta a la columna antigua en un mínimo de 50 cm. esto es para cuando se realice el vaciado del concreto esta cachimba pueda ejercer presión a la unión entre el concreto fresco de la columna nueva y el concreto endurecido de la columna antigua, para una mayor seguridad del empalme entre

concreto nuevo y concreto antiguo se colocó el aditivo para el pegado del concreto nuevo con el antiguo en este caso específico usar el pegamento epóxico SIKADUR 32 GEL, y para que el concreto nuevo se una en un 100% con el concreto endurecido se debe preparar en ese tramo del empalme de concreto nuevo con endurecido un concreto expansivo, en nuestro caso específico se utilizó el aditivo expansor para mezclas de cemento INTRAPLAST de SIKA, esto es para garantizar en un 100% la unión de estos elementos.

Posteriormente al vaciado se realizó el curado respectivo de acuerdo a las especificaciones técnicas, el desencofrado y la puesta en servicio de la nueva estructura previa el ensayo respectivo de los testigos de concreto.

4.02.02.02 Relación de actividades para el procedimiento constructivo de la reubicación de una zapata-columna

Esta es la secuencia de actividades para la reubicación de una zapata-columna.

- a) Excavación para castillo tipo II en 1er. piso.
- b) Solado para castillo tipo II en 1er. piso.

- c) Armado de castillo tipo II en 1er piso; tipo III en 2do. Y 3er. Piso.
- d) Excavación para castillo tipo II, 1er. Piso (si está contemplado).
- e) Solado para castillo tipo II en 1er. Piso (sí está contemplado).
- f) Armado de castillo tipo II en 1er. Piso y tipo III en 2do. Y 3er. Piso (sí está contemplado).
- g) Excavación para castillo tipo I en 1er. piso.
- h) Solado para castillo tipo I en primer piso.
- i) Armado de castillo tipo I en 1er. Piso y tipo IV en 2do. Y 3er. Piso.
- j) Excavación para castillo tipo I en 1er. Piso (sí está contemplado).
- k) Solado para castillo tipo I en 1er. Piso (sí está contemplado).
- l) Armado para castillo tipo I en 1er. Piso y tipo IV en 2do. Y 3er. Piso (si está contemplado).
- m) Demolición de Zapatas.
- n) Excavación en área de zapata demolida hasta nivel de cimentación de nueva zapata.
- o) Eliminación de material excedente.
- p) Solado en zapata nueva.
- q) Armado de fierro en columnas y zapatas.
- r) Encofrado de zapatas.
- s) Vaciado de zapatas.
- t) Encofrado de columnas.
- u) Vaciado de Columnas.
- v) Desencofrado de columnas.
- w) Curado de concreto.

4.02.02.03 Planeamiento de ejecución para este caso específico de estructura.

Habiendo realizado el estudio de la edificación tanto en los aspectos de estructura, antigüedad, tipo de suelo, y el planeamiento preliminar para la reubicación de una zapata-columna, estamos en la posibilidad de plantear el método de trabajo para la reubicación de la zapatas-columnas de la edificación de tres pisos ubicada en Av. Garzón 1337 Jesús María - Lima. para crear el primer sótano deseado.

Siendo una estructura aporticada se dedujo que diez zapatas-columnas son las involucradas para ser profundizadas en su nivel de cimentación usando la metodología de castillos de apuntalamiento. Y seis zapatas-columnas van a ser calzadas simplemente, es decir que su nivel de cimentación no va a variar para este caso particular de esta edificación. La siguiente lista son las zapatas-columnas a ser profundizadas y/o calzadas.

- a) Zapatas-columnas a ser profundizadas:
K-2, K-3, K-4, K-5, K-6, M-2, M-3, M-4, M-5 y M-6.
- b) Zapatas-columnas a ser calzadas: K-1, M-1, I-1, I-2, I-3 e I-4.

Estas Zapatas-columnas descritas serán profundizadas o calzadas para crear el primer sótano en la edificación existente de

3 pisos, tal como se muestra en el plano adjunto.

4.02.02.04 Cálculo de cargas.

De acuerdo al diagrama adjunto, en concordancia a la estructura específica, deducimos tres tipos de zapatas-columnas siendo su análisis de cargas el siguiente:

a) Zapatas-columnas tipo "A"

i.- Carga muerta

peso columna

$$2.4 \times 0.50 \times (3.7 + 3 + 3) = 5.82 \text{ ton.}$$

Peso de vigas

$$3 \times 2.4 \times (0.30 \times 0.65 \times 5.40 + 0.20 \times 0.40 \times 4.80) = 10.35 \text{ ton.}$$

Peso de techos

$$3 \times 0.300 \times 5.70 \times 5.0 = 25.65 \text{ ton}$$

Peso de zapata

$$2.4 \times 1.5 \times 1.5 \times 0.5 = \underline{2.70 \text{ ton.}}$$

$$\text{TOTAL} = 44.52 \text{ ton.}$$

ii.- Carga viva

Sobrecarga (200 kg/m²)

$$3 \times 200 \times 5.70 \times 5.00 = 17.10 \text{ ton.}$$

$1.5 D + 1.8 L = 97.55 \text{ ton.}$

b) Zapatas-columnas tipo "B"

i.- Carga muerta

peso columna

$$2.4 \times 0.50 \times 0.50 \times (3.7 + 3 + 3) = 5.82 \text{ ton.}$$

Peso de vigas

$$3 \times 2.4 \times (0.30 \times 0.65 \times 2.65 + 0.20 \times 0.40 \times 5.00) = 6.60 \text{ ton.}$$

Peso de techos

$$3 \times 0.300 \times 4.90 \times 2.70 = 11.90 \text{ ton}$$

Peso de zapata

$$2.4 \times 1.5 \times 1.5 \times 0.5 = \underline{2.70 \text{ ton.}}$$

$$\text{TOTAL} \quad 27.03 \text{ ton.}$$

ii.- Carga viva

Sobrecarga (200 kg/m²)

$$3 \times 200 \times 4.90 \times 2.70 = 7.94 \text{ ton.}$$

1.5 D + 1.8L = 54.83 ton.

c) Zapatas-columnas tipo "C"

i.- Carga muerta

peso columna

$$2.4 \times 0.50 \times 0.50 \times (3.7 + 3 + 3) = 5.82 \text{ ton.}$$

Peso de vigas

$$3 \times 2.4 \times (0.30 \times 0.65 \times 2.65 + 0.20 \times 0.40 \times 2.50) = 5.16 \text{ ton.}$$

Peso de techos

$$3 \times 0.300 \times 2.80 \times 2.40 = 6.05 \text{ ton}$$

Peso de zapata

$$2.4 \times 1.5 \times 1.5 \times 0.5 = \underline{2.70 \text{ ton.}}$$

$$\text{TOTAL} \quad 19.73 \text{ ton.}$$

ii.- Carga viva

Sobrecarga (200 kg/m²)

$$3 \times 200 \times 2.80 \times 2.40 = 4.03 \text{ ton.}$$

1.5 D + 1.8L = 36.85 ton.

4.02.02.05 Diseño de castillos de apuntalamiento

Con las cargas antes calculadas se procede al diseño correspondiente de los castillos en este caso sería el siguiente:

a) zapatas-columnas tipo “ A “

La carga solicitada = 97.55 ton

Se plantea para este caso lo siguiente:

Primer piso: 2 castillos tipo II (50 ton.)
+2 castillo tipo I (20 ton).

Segundo y tercer piso 2 castillos tipo III
(30 ton) + 2 castillos tipo IV (20 ton).

F.S = 1.40

b) Zapatas-columnas tipo “ B “

La carga solicitada = 54.83 ton

Se plantea para este caso lo siguiente:

Primer piso: 1 castillos tipo II (50 ton.)
+2 castillo tipo I (20 ton).

Segundo y tercer piso 1 castillos tipo III
(30 ton) + 2 castillos tipo IV (20 ton).

F.S. = 1.60

c) Zapatas-columnas tipo “ C “

La carga solicitada = 36.85 ton

Se plantea para este caso lo siguiente:

Primer piso: 1 castillos tipo II (50 ton.)
+1 castillo tipo I (20 ton).

Segundo y tercer piso 1 castillos tipo III
(30 ton) + 1 castillos tipo IV (20 ton).

F.S. = 1.90

4.02.02.06 Ubicación de castillos en la estructura.

Los castillos se dispusieron en la estructura de la siguiente manera:

Zapatas – columnas	tipo
--------------------	------

K-2	A
K-3	A
K-4	A
K-5	B
K-6	C
M-2	B
M-3	B
M-4	B
M-5	B
M-6	C

4.02.02.07 Caracterización del personal

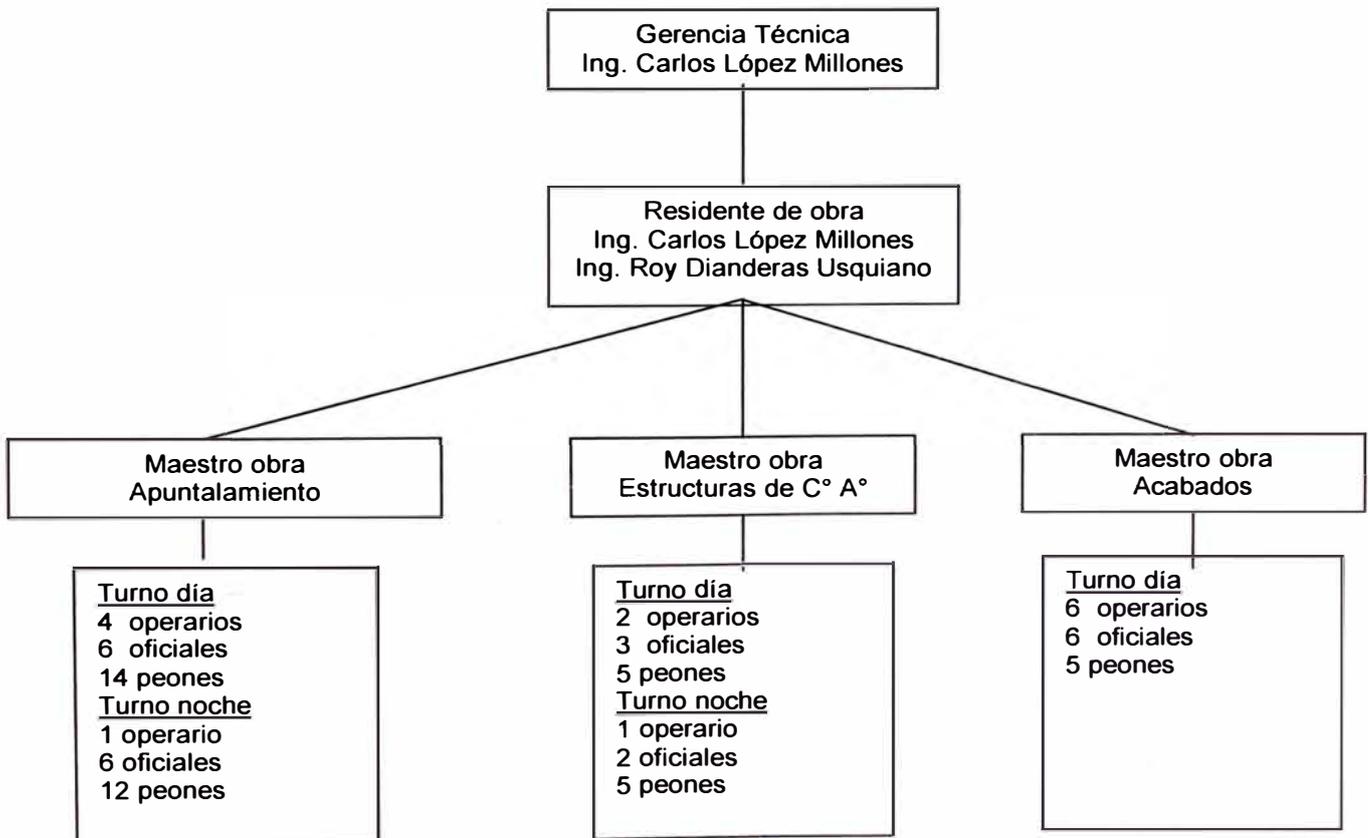
En la obra se contrató personal calificado para el armado de la estructura metálica de acuerdo a las especificaciones de la firma ACROW PERU S.A., para garantizar la labor; adicionalmente a este trabajo se contrató un maestro de obra exclusivo para el armado de estas estructuras quien es personal estable de la empresa en mención.

En esta relación se está enumerando el personal en general que trabajó en la obra de la referencia, y el presente informe

solamente enfoca el proceso constructivo de la creación del primer sótano mas no la parte de concreto armado ni los acabados.

Cabe señalar que antes del inicio de los trabajos se le dio al personal obrero una capacitación para el manejo y uso de los diversas partes que componen los castillos de apuntalamiento, esto es con el fin de que el trabajo sea lo más óptimo.

Para el desarrollo de la presente obra se tuvo el siguiente personal obrero y técnico:



4.02.02.08 Implemento de seguridad

La relación mínima de implemento de seguridad usado en la obra en mención es la siguiente:

- a) 50 pares de botas de jebe de seguridad
- b) 60 cascos de protección.
- c) 15 pares de guantes de cuero.
- d) 15 gafas protectores de vista.
- e) 10 protectores de nariz.
- f) 10 protectores de sonido.
- g) 06 correas de seguridad.
- h) 01 botiquín de primeros auxilios con medicamentos básicos esenciales.
- i) 02 extinguidores contra incendio 5 Kg
- j) 03 juegos de 20 ml. De soga de 1.5" diámetro.
- k) 01 rollo x 500 mt. De cinta señalizadora.

4.02.02.09 Relación de equipo y maquinaria

La siguiente es la relación de equipo y maquinaria empleado en la ejecución de la obra de la referencia:

EQUIPO	MARCA	MODELO
a) 01 Cizalla p/corte fierros		
b) 01 Moto generador		
c) 01 Martillo eléctrico para dem.2000 imp/minuto	HILTI	TE - 805
d) 10 moldes testigo concreto	S/M	S/MOD.
e) 01 molde control SLUMP	S/M	S/MOD.
f) 01 nivel ingeniero compl.	LEICA	NA820
g) 250 puntales metálicos	ACROW	#2x2.50 mt.
h) 450 puntales metálicos	ACROW	#3x3.00 mt.

- i) 100 puntales metálicos ACROW #4x3.50 mt.
- j) 13 juegos castillo 50 ton. ACROW
- k) 18 juegos castillo 20 ton. ACROW

MAQUINARIA	MARCA	MODELO
a) 01 retroexcavadora	JOHN DEERE	JD310
b) 01 Compresora neumática	ATLAS COPCCO MOTOR: PERKINS	XA120
c) 01 Compresora neumática	ATLAS COPCCO MOTOR: DUST.	ST48
d) 02 martillos	ATLAS COPCCO	TEX42
e) 02 martillos	ATLAS COPCCO	TEX42
f) 120 ml manguera alta presión.		
g) 01 mezcladora concreto 11 P3	MAQUINARIAS MOTOR: Briggs's.	S/M
h) 02 vibradoras aguja 1 ½"	WACKER	B5000
i) 01 vibradoras aguja 1"	WINSCONSIN	B5000
j) 04 manguera para para vibradora.	WACKER	
k) 01 plancha compactadora	Briggs & Stratton	8 HP

HERRAMIENTAS	MARCA	MODELO
---------------------	--------------	---------------

- a) 40 picos
- b) 40 lampas
- c) 60 puntas y cincel de diferente tamaño.
- d) 150 ml. De manguera PVC, 1 ¼".
- e) 20 cilindros.
- f) 10 barretas 1 ¼" x 6'.
- g) 25 combas (20, 14, 10, 08 y 04 lbs.)
- h) 100 soleras 4" x 4" x 10'.
- i) 150 soleras 3" x 4" x 2".
- j) 50 paneles para encofrados.
- k) 150 tablas 10" x 1" x 10'.

4.02.02.10 Estimación de insumos utilizados en el trabajo

Los insumos utilizados en la obra son las siguientes:

a) Mano de obra.

La mano de obra es la descrita en el punto 4.01.02.07, las cuales deben de estar preferentemente, conformado por una cuadrilla encargada de las labores de montaje y desmontaje de los castillos de apuntalamiento, dicha cuadrilla debe de estar al mando de un maestro de obra especialista en la materia apoyado por 2 operarios montaje, 2 operarios perforistas, 6 oficiales y 14 peones.

Las cuales deben de realizar el armado de los castillos desde la excavación,

demolición zapatas, limpieza, montaje y desmontaje de los mismos.

Esta cuadrilla mínima debe de formarse en función de la cantidad de castillos a armar, es decir para este caso específico de 10 columnas a ser profundizadas y 6 columnas calzadas y construcción de placas laterales de concreto armado, encofrado y vaciado de losa maciza en primer sótano, encofrado y vaciado de escalera y rampa de acceso; la cantidad de personal es la indicada anteriormente.

Como el trabajo es de sumo cuidado, se trabajó las 24 horas del día para así tener el control minucioso de los trabajos durante todo el tiempo que duró la obra.

Los trabajos nocturnos fueron tal que no comprometieron la seguridad de la estructura, mas bien fueron trabajos de mantenimiento de los mismos y que el personal se encontró laborando estuvo atento ante cualquier eventualidad que se pudiera haber presentado.

b) Materiales

Los materiales utilizados en la obra están descritos en el consolidado de recursos del ítem 4.01.03.

c) Equipo y herramientas

Los equipos y herramientas utilizadas en la obra están descritos en el 4.01.02.09, las cuales son las mínimas, indispensables y necesario para la presente obra, cualquier equipo adicional sería innecesario, sobretodo si se trata de economizar.

4.02.03 Metrados, análisis de costo unitario y consolidado de recursos.

J.E. CONSTRUCCIONES GENERALES S.A.

Fecha: 23/09/1999

Construc. Soft

PRESUPUESTO RESUMEN

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

SUPERMERCADOS METRO S.A. - TIENDA S-02

Tipo 4	DESCRIPCION	%	\$ TOTAL
	PARTIDAS GLOBALES		0.00
COSTO DIRECTO	MATERIALES		42,433.14
	MANO DE OBRA		21,611.16
	EQUIPOS		13,790.10
	TOTAL COSTO DIRECTO		77,834.40
G.G. y UTILIDAD	GASTOS GENERALES	7.0000 %	5,448.41
	UTILIDAD	5.0000 %	3,891.72
PRESUPUESTO	SUB TOTAL PRESUPUESTO		87,174.53
	I.G.V. 18%	18.00 %	15,691.42
	TOTAL PRESUPUESTO a SETIEMBRE de 1999		102,865.95
	RESUMEN COSTO DIRECTO POR SECCIONES		
01	ARQUITECTURA		11,792.45
02	ESTRUCTURAS		62,494.45
03	INSTALACIONES SANITARIAS		2,586.50
04	INSTALACIONES ELECTRICAS		961.00
			<hr/> 77,834.40

PRESUPUESTO SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL
SUPERMERCADOS METRO S.A. - TIENDA S-02

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
01	ARQUITECTURA					
01	INSTALACIONES PROVISIONALES					
AR010101	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1.00	200.00	200.00	
AR010102	DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION	GL	1.00	90.00	90.00	
AR010103	ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	GL	1.00	200.00	200.00	
AR010104	CASSETAS, ALMACEN Y OFICINA	GLO	1.00	200.00	200.00	
AR010105	CERCOS PERIMETRICO CON BASTIDORES	ML	90.00	9.00	810.00	1,500.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES					
AR010201	NIVELACION, TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	168.00	0.45	75.60	75.60
03	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					
AR010301	MURO DE LADRILLO KK APAREJO SOGA	M2	40.80	11.00	448.80	448.80
04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
AR010401	TARRAJEO FINO EN MUROS INTERIOR Y/O RAY	M2	81.60	4.00	326.40	
AR010402	REVEST. C/CEMENTO P/RECIBIR TERRAZO	ML	34.65	4.00	138.60	465.00
05	PISOS Y PAVIMENTOS					
AR010501	PISO PORCELANATO 30*30	M2	20.35	34.00	691.90	
AR010502	ACABADO PISO DE CEMENTO PULIDO 2"	M2	147.65	5.00	738.25	
AR010503	PISO DE TERRAZO (C/CEMENTO BLANCO)	M2	34.65	26.00	900.90	
AR010504	FORJADO GRADAS C/REF. L 2"x2"x3/16	ML	9.75	9.50	92.63	
AR010505	FORJADO GRADAS ESTABILIZADORES	ML	7.20	9.50	68.40	2,492.08
06	CONTRAZOCALOS					
AR010601	CONTRAZ. CERAMICO 30x30 HERMES PIEDRA	ML	34.65	13.00	450.45	450.45
07	ZOCALOS					
AR010701	ZOCALO CERAMICO OLIMPO HERA 20x30	M2	68.20	32.00	2,182.40	
AR010702	ENCHAPE MARMOL	ML	3.30	95.00	313.50	2,495.90
08	PINTURA					
AR010801	PINTURA EN MUROS INT./LATEX LAVABLE	M2	75.00	2.90	217.50	217.50
09	CARPINTERIA DE MADERA					
AR010901	PTA. CN C/TABLEROS MADERA	M2	2.00	210.00	420.00	
AR010902	DIVISIONES DE BAÑO CON FORMICA	M2	3.60	95.00	342.00	762.00
10	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA					
AR011001	BARANDAS METALICAS DE FIERRO 2"		16.00	27.50	440.00	
AR011002	PROTECTORES DE SARDINEL TUBO 1 1/2"	ML	40.00	13.40	536.00	
AR011003	VENTANA C/MALLA METAL., COCADA 1"x1"	M2	2.35	22.00	51.70	
AR011004	REJILLAS DE FIERRO E=020, PL 1 1/2"x3/16	ML	5.00	44.00	220.00	
AR011005	REJILLAS DE FIERRO E=025, PL 1 1/2"x3/1	ML	0.40	66.00	26.40	1,274.10
11	CERRAJERIA					
AR011100	CERRADURA PERILLA P/PUERTAS INTER.	PZA	2.00	19.00	38.00	
AR011102	BISAGRA ALUMIN. DE 3" PESADA EN PUERTA	PZA	6.00	2.50	15.00	53.00
12	APARATOS SANITARIOS Y OTROS					
AR011201	URINARIO C/FLUXOMETRO BLANCO	PZA	2.00	185.00	370.00	
AR011202	INODORO C/FLUXOMETRO NAC. BLANCO	PZA	4.00	165.00	660.00	
AR011203	LAVATORIO OVALIN SONET	PZA	4.00	95.00	380.00	
AR011204	ESPEJOS BISELADOS	M2	2.00	74.00	148.00	1,558.00
SubTotal	ARQUITECTURA					11,792.43

02 **ESTRUCTURAS**

PRESUPUESTO SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL
SUPERMERCADOS METRO S.A. - TIENDA S-02

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
01	TRABAJOS PRELIM.Y APUNTA. ESTRUCTURA					
E020101	ROTURA DE LOSA DE PISO EN PRIMER NIVEL	M2	216.00	2.50	540.00	
E020102	DEMOLICION MURO CONTENCIO EN SOTANO	M3	14.80	28.50	421.80	
E020103	DEMOLICION ZAPATAS P/EMPALME DE FIERRO	M3	28.00	28.50	798.00	
E020104	RETIRO DE FIERRO DE ZAPATAS EXISTENTES	UN	10.00	5.00	50.00	
E020105	EXCAVACION MASIVA EN PRIMER PISO	M3	617.00	3.00	1,851.00	
E020106	EXCAVACION PARA NUEVAS ZAPATAS	M3	23.10	5.50	127.05	
E020107	EXCAVACION PARA CALZADURAS	M3	154.00	5.50	847.00	
E020108	EXCAVACION PARA CIMENTOS CORR. Y M.C.	M3	29.80	5.50	163.90	
E020109	RELLENO CON MATERIAL PROPIO EN RAMPA	M3	8.00	5.50	44.00	
E020110	ELIMINACION MANUAL DE DESMONTE	M3	1,216.50	0.50	608.25	
E020111	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQ.	M3	1,216.50	3.00	3,649.50	
E020112	CASTILLOS 20 TON - TIPO I	UN	18.00	100.00	1,800.00	
E020113	CASTILLOS 50 TON - TIPO II	UN	13.00	150.00	1,950.00	
E020114	CASTILLOS 30 TON - TIPO III	UN	26.00	45.00	1,170.00	
E020115	CASTILLOS 20 TON - TIPO IV	UN	36.00	30.00	1,080.00	15,100.50
02	TRABAJOS DE CONCRETO					
E020201	CIMENTOS CORRIDOS 1:10 + 30 % P.G. SOBREC.	M3	6.70	36.00	241.20	
E020202	SOBRECIMIENTO, CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	M3	0.63	44.00	27.72	
E020203	SOBRECIMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CALZADURA	M2	8.40	7.00	58.80	
E020204	CALZADURA, CONCRETO C=1:10	M3	154.00	36.00	5,544.00	
E020205	CALZADURA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	172.00	7.00	1,204.00	
E020206	ZAPATAS.- CONCRETO 210 KG/CM2	M3	23.10	78.00	1,801.80	
E020207	ZAPATAS.- ACERO DE REFUERZO - FIERRO 5/8	KG	803.00	0.65	521.95	
E020208	VIGAS DE CIMENTACION.- CONC. 210 KG/CM2	M3	5.50	78.00	429.00	
E020209	VIGAS CIMENT-ACERO DE REFUERZO - FIERRO	KG	736.00	0.62	456.32	
E020210	COLUMNAS.- CONCRETO 280 KG/CM2	M3	12.40	82.50	1,023.00	
E020211	COLUMNAS.- ACERO DE REFUERZO, FIERRO 5/8	KG	2,105.00	0.65	1,368.25	
E020212	COLUMNAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	89.78	12.00	1,077.36	
E020213	MUROS DE CONTENC.- CONCRETO 210 KG/CM2	M3	106.30	82.50	8,769.75	
E020214	MUROS DE SOSTENIM.- ACERO REFUERZO 5/8"	KG	7,488.00	0.65	4,867.20	
E020215	MUROS DE CONTENCION - ENCOF. Y DESENC.	M2	339.00	10.00	3,390.00	
E020216	LOSAS MACIZAS.- CONCRETO 210 KG/CM2	M3	26.00	82.50	2,145.00	
E020217	LOSAS MACIZAS.- ACERO REFUERZO, Fe 5/8"	KG	1,666.00	0.65	1,082.90	
E020218	LOSAS MACIZAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	173.00	10.00	1,730.00	
E020219	VIGAS.- CONCRETO 210 KG/CM2	M3	35.10	82.50	2,895.75	
E020220	VIGAS.- ACERO DE REFUERZO, FIERRO 5/8"	KG	4,422.00	0.65	2,874.30	
E020221	VIGAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	180.00	14.00	2,520.00	
E020222	SARDINEL.- CONCRETO 175 KG/CM2	M3	1.30	66.00	85.80	
E020223	SARDINEL.- ACERO REFUERZO 1/2"	KG	160.00	0.65	104.00	
E020224	SARDINEL.- ENCOF. Y DESENC.	M2	8.80	5.50	48.40	
E020225	LOSAS MACIZAS RAMP.- CONCRETO 210 KG/CM2	M3	4.70	82.50	387.75	
E020226	LOSAS MACIZAS RAMP.- ACERO REFUERZO, Fe	KG	310.00	0.65	201.50	
E020227	LOSAS MACIZAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	31.50	8.50	267.75	
E020228	PISO DE CONCRETO 4" - f _c = 175 KG/CM2	M3	15.00	66.00	990.00	
E020229	ESCALERAS.- CONCRETO 175 KG/CM2	M3	3.20	82.50	264.00	
E020230	ESCALERAS.- ACERO GRADO 60, FIERRO 5/8	KG	198.40	0.65	128.96	
E020231	ESCALERAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	16.00	13.70	219.20	
E020232	FALSO PISO MEZCLA 1:8 e=4"	M2	148.50	4.50	668.25	47,393.91
SubTotal	ESTRUCTURAS					62,494.41
03	INSTALACIONES SANITARIAS					
01	INSTALACION SANITARIA					
IS030101	INSTALACION SANITARIA	GLB	1.00	2,586.50	2,586.50	2,586.50
SubTotal	INSTALACIONES SANITARIAS					2,586.50

PRESUPUESTO SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL
 SUPERMERCADOS METRO S.A. - TIENDA S-02

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
04	INSTALACIONES ELECTRICAS					
01	INSTALACIONES ELECTRICAS					
IE040101	INSTALACION ELECTRICA	GLB	1.00	961.00	961.00	961.00
SubTotal	INSTALACIONES ELECTRICAS					961.00
	COSTO DIRECTO TOTAL					77,834.34
	G.Grals. y Ut. 12.0000 %					9,340.12
	SUB TOTAL PRESUPUESTO					87,174.46
	I.G.V. 18% 18.00 %					15,691.40
	TOTAL PRESUPUESTO					102,865.86

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
(ANALISIS)	0110022 CASETAS, ALMACEN Y OFICINA	GLO				
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	3.4900	0.71	2.48	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	150.0000	0.63	94.50	
4401010	TRIPLAY LUPUNA 4 mm x 4' x 8'	UN	5.0000	6.29	31.45	128.43
4701010	CAPATAZ	H-H	0.8000	3.00	2.40	
4702010	OPERARIO	H-H	8.0000	2.40	19.20	
4704010	PEON	H-H	24.0000	1.94	46.56	68.16
3701990	HERRAMIENTAS	% M.O.	5.00	68.16	3.41	3.41
TOTAL:					200.00	
(ANALISIS)	0110352 CERCOS PERIMETRICO CON BASTIDORES	ML				
3922010	ALQUILER DE PANELES 1.2x2.40	UN	1.0000	9.00	9.00	
TOTAL:					9.00	
(ANALISIS)	0115052 AGUA PARA LA CONSTRUCCION	GLB				
3911020	AGUA	GLB	1.0000	200.00	200.00	
TOTAL:					200.00	
(ANALISIS)	0115102 DESAGUE PARA LA CONSTRUCCION	GL				
3911040	DESAGUE	GLB	1.0000	90.00	90.00	
TOTAL:					90.00	
(ANALISIS)	0115152 ENERGIA PARA LA CONSTRUCCION	GL				
3911050	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	GLB	1.0000	200.00	200.00	
TOTAL:					200.00	
(ANALISIS)	0210052 RETIRO DE FERRO DE ZAPATAS EXSTENTES	UN				
3901050	HOJA DE SIERRA	UN	0.3900	1.00	0.39	0.39
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2000	3.00	0.60	
4704010	PEON	H-H	2.0000	1.94	3.88	4.48
3701990	HERRAMIENTAS	% M.O.	3.00	4.48	0.13	0.13
TOTAL:					5.00	
(ANALISIS)	0225031 ROTURA DE LOSA DE PISO EN PRIMER NIVEL	M2				
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0136	3.00	0.04	
4702010	OPERARIO	H-H	0.1356	2.40	0.33	
4704010	PEON	H-H	0.0678	1.94	0.13	0.50
4905050	COMP. NEUMATICA - 93 HP - 335/375 PCM	H-M	0.1000	14.29	1.43	
4905230	MARTILLO NEUMATICO - 25/29 KG	H-M	0.1000	5.71	0.57	2.00
TOTAL:					2.50	
(ANALISIS)	0225062 DEMOLICION MURO CONTENCIO EN SOTANO	M3				
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1600	3.00	0.48	
4702010	OPERARIO	H-H	1.6000	2.40	3.84	
4704010	PEON	H-H	0.8000	1.94	1.55	5.87
4905050	COMP. NEUMATICA - 93 HP - 335/375 PCM	H-M	1.0000	14.29	14.29	
4905230	MARTILLO NEUMATICO - 25/29 KG	H-M	1.4600	5.71	8.34	22.63
TOTAL:					28.50	
(ANALISIS)	0225063 DEMOLICION ZAPATAS P/EMPALME DE FERRO	M3				
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1600	3.00	0.48	
4702010	OPERARIO	H-H	1.6000	2.40	3.84	
4704010	PEON	H-H	0.8000	1.94	1.55	5.87
4905050	COMP. NEUMATICA - 93 HP - 335/375 PCM	H-M	1.0000	14.29	14.29	
4905230	MARTILLO NEUMATICO - 25/29 KG	H-M	1.4600	5.71	8.34	22.63
TOTAL:					28.50	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
(ANALISIS)	0235052 NIVELACION, TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR		M2			
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.0050	0.71	0.00	
3001100	CAL	BL	0.0030	2.00	0.01	
3901280	CORDEL	KG	0.1900	0.86	0.16	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	0.0190	0.63	0.01	0.18
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0038	3.00	0.01	
4704010	PEON	H-H	0.0762	1.94	0.15	
4705010	TOPOGRAFO	H-H	0.0381	2.40	0.09	0.25
4975120	TEODOLITO Y MIRA	H-M	0.0160	1.43	0.02	0.02
TOTAL:					0.45	
(ANALISIS)	0310012 EXCAVACION MASIVA EN PRIMER PISO		M3			
0105010	ACEITE MOTOR PETROLERO GRADO 30	GAL	0.0300	7.14	0.21	
5301010	PETROLEO DIESEL No. 2	GAL	0.0720	2.14	0.15	
5320010	GRASA	LB	0.0100	2.29	0.02	0.38
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0444	3.00	0.13	
4710050	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	H-H	0.1111	2.40	0.27	0.40
4920330	PALA HIDRAULICA - 1 YD3	H-M	0.1111	20.00	2.22	2.22
TOTAL:					3.00	
(ANALISIS)	0310082 EXCAVACION PARA NUEVAS ZAPATAS		M3			
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2454	3.00	0.74	
4704010	PEON	H-H	2.4540	1.94	4.76	
TOTAL:					5.50	
(ANALISIS)	0310084 EXCAVACION PARA CALZADURAS		M3			
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2454	3.00	0.74	
4704010	PEON	H-H	2.4540	1.94	4.76	
TOTAL:					5.50	
(ANALISIS)	0310086 EXCAVACION PARA CIMIENTOS CORR. Y M.C.		M3			
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2454	3.00	0.74	
4704010	PEON	H-H	2.4540	1.94	4.76	
TOTAL:					5.50	
(ANALISIS)	0320012 RELLENO CON MATERIAL PROPIO EN RAMPA		M3			
4701010	CAPATAZ	H-H	0.4244	3.00	1.27	
4704010	PEON	H-H	2.1220	1.94	4.12	5.39
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	5.39	0.11	0.11
TOTAL:					5.50	
(ANALISIS)	0325012 ELIMINACION MANUAL DE DESMONTE		M3			
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0219	3.00	0.07	
4704010	PEON	H-H	0.2188	1.94	0.42	0.49
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	0.49	0.01	0.01
TOTAL:					0.50	
(ANALISIS)	0325051 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQ.		M3			
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0032	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0320	2.40	0.08	0.09
4910010	CARGADOR S/ORUGAS- 50/79 HP-0.7/1.30 Y3	H-M	0.0200	21.43	0.43	
4965030	CAMION VOLQUETE 4x2, 140/210 HP, 6 M3	H-M	0.1085	22.86	2.48	2.91
TOTAL:					3.00	
(ANALISIS)	0405011 CIMIENTOS CORRIDOS 1:10 + 30 % P.G.		M3			
0510020	PIEDRA GRANDE (MAX. 8")	M3	0.4900	7.43	3.64	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	2.7000	4.49	12.12	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
3801010	HORMIGON	M3	0.9100	5.71	5.20	
3911010	AGUA	M3	0.1600	1.43	0.23	21.19
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0986	3.00	0.30	
4702010	OPERARIO	H-H	0.9858	2.40	2.37	
4703010	OFICIAL	H-H	0.9858	2.16	2.13	
4704010	PEON	H-H	3.9433	1.94	7.65	12.45
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.4929	4.29	2.11	
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	12.45	0.25	2.36
TOTAL:					36.00	
(ANALISIS) 0425010 CALZADURA, CONCRETO C=1:10		M3				
0510010	PIEDRA MEDIANA (MAX. 4")	M3	0.4190	7.43	3.11	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	3.6500	4.49	16.39	
3801010	HORMIGON	M3	0.9760	5.71	5.57	
3911010	AGUA	M3	0.1600	1.43	0.23	25.30
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0672	3.00	0.20	
4702010	OPERARIO	H-H	0.3359	2.40	0.81	
4703010	OFICIAL	H-H	0.6717	2.16	1.45	
4704010	PEON	H-H	2.6868	1.94	5.21	7.67
4950030	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 7 P3, 18 HP	H-M	0.6700	2.86	1.92	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA í 1 3/4", 4 HP	H-M	0.6700	1.43	0.96	
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	7.67	0.15	3.03
TOTAL:					36.00	
(ANALISIS) 0425050 CALZADURA, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		M2				
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	0.1900	0.71	0.13	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.0800	0.71	0.06	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	2.2940	0.63	1.45	1.64
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1081	3.00	0.32	
4702010	OPERARIO	H-H	1.0811	2.40	2.59	
4703010	OFICIAL	H-H	1.0811	2.16	2.34	5.25
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	5.25	0.11	0.11
TOTAL:					7.00	
(ANALISIS) 0435011 SOBRECIMIENTO, CONCRETO 1:8 + 25% P.M.		M3				
0510010	PIEDRA MEDIANA (MAX. 4")	M3	0.4580	7.43	3.40	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	3.6500	4.49	16.39	
3801010	HORMIGON	M3	0.9760	5.71	5.57	
3911010	AGUA	M3	0.1600	1.43	0.23	25.59
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1333	3.00	0.40	
4702010	OPERARIO	H-H	0.6667	2.40	1.60	
4703010	OFICIAL	H-H	1.3333	2.16	2.88	
4704010	PEON	H-H	5.3333	1.94	10.35	15.23
4950030	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 7 P3, 18 HP	H-M	0.6700	2.86	1.92	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA í 1 3/4", 4 HP	H-M	0.6700	1.43	0.96	
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	15.23	0.30	3.18
TOTAL:					44.00	
(ANALISIS) 0435511 SOBRECIMIENTO, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		M2				
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	0.1900	0.71	0.13	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.0800	0.71	0.06	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	2.2940	0.63	1.45	1.64
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1081	3.00	0.32	
4702010	OPERARIO	H-H	1.0811	2.40	2.59	
4703010	OFICIAL	H-H	1.0811	2.16	2.34	5.25
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	5.25	0.11	0.11
TOTAL:					7.00	
(ANALISIS) 0460111 FALSO PISO MEZCLA 1:8 e=4"		M2				
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.5000	4.49	2.25	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA Area Geográfica: 2 Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
3801010	HORMIGON	M3	0.1330	5.71	0.76	
3911010	AGUA	M3	0.0160	1.43	0.02	3.03
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0200	3.00	0.06	
4702010	OPERARIO	H-H	0.2000	2.40	0.48	
4704010	PEON	H-H	0.4000	1.94	0.78	1.32
4950030	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 7 P3, 18 HP	H-M	0.0530	2.86	0.15	0.15
TOTAL:					4.50	
(ANALISIS) 0504301 ZAPATAS.- CONCRETO 210 KG/CM2						
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4300	6.29	2.70	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	9.7400	4.49	43.73	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	55.19
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1818	3.00	0.55	
4702010	OPERARIO	H-H	1.8182	2.40	4.36	
4703010	OFICIAL	H-H	0.9091	2.16	1.96	
4704010	PEON	H-H	7.2727	1.94	14.11	20.98
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.3200	4.29	1.37	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	0.3200	1.43	0.46	1.83
TOTAL:					78.00	
(ANALISIS) 0504611 ZAPATAS.- ACERO DE REFUERZO - FIERRO 5/8						
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.0600	0.71	0.04	
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0036	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0364	2.40	0.09	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0364	2.16	0.08	0.18
TOTAL:					0.65	
(ANALISIS) 0506301 VIGAS DE CIMENTACION.- CONC. 210 KG/CM2						
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4300	6.29	2.70	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	9.7400	4.49	43.73	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	55.19
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1818	3.00	0.55	
4702010	OPERARIO	H-H	1.8182	2.40	4.36	
4703010	OFICIAL	H-H	0.9091	2.16	1.96	
4704010	PEON	H-H	7.2727	1.94	14.11	20.98
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.3200	4.29	1.37	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	0.3200	1.43	0.46	1.83
TOTAL:					78.00	
(ANALISIS) 0506611 ACERO DE REFUERZO - FIERRO 5/8						
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.0600	0.71	0.04	
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0031	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0308	2.40	0.07	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0308	2.16	0.07	0.15
TOTAL:					0.62	
(ANALISIS) 0510100 SARDINEL.- CONCRETO 175 KG/CM2						
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.5130	6.29	3.23	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.7600	10.00	7.60	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	8.6600	4.49	38.88	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	49.97
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0976	3.00	0.29	
4702010	OPERARIO	H-H	0.9756	2.40	2.34	
4703010	OFICIAL	H-H	0.9756	2.16	2.11	
4704010	PEON	H-H	4.8780	1.94	9.46	14.20
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.3200	4.29	1.37	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
4950120	VIBRADOR A GASOLINA í 1 3/4", 4 HP	H-M	0.3200	1.43	0.46	1.83
TOTAL:					66.00	
(ANALISIS) 0510401 SARDINEL - ENCOF. Y DESENC.		M2				
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.1900	0.71	0.13	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.2000	0.71	0.14	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	2.0000	0.63	1.26	1.53
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0800	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.8000	2.40	1.92	
4703010	OFICIAL	H-H	0.8000	2.16	1.73	3.89
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	3.89	0.08	0.08
TOTAL:					5.50	
(ANALISIS) 0510611 SARDINEL - ACERO REFUERZO 1/2"		KG				
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.0600	0.71	0.04	
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0036	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0364	2.40	0.09	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0364	2.16	0.08	0.18
TOTAL:					0.65	
(ANALISIS) 0512251 MUROS DE CONTENC.- CONCRETO 280 KG/CM2		M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4200	6.29	2.64	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	9.7400	4.49	43.73	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	55.13
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1600	3.00	0.48	
4702010	OPERARIO	H-H	1.6000	2.40	3.84	
4703010	OFICIAL	H-H	1.6000	2.16	3.46	
4704010	PEON	H-H	8.0000	1.94	15.52	23.30
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.3200	4.29	1.37	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA í 1 3/4", 4 HP	H-M	0.3200	1.43	0.46	1.83
TOTAL:					80.26	
(ANALISIS) 0512301 MUROS DE CONTENC.- CONCRETO 210 KG/CM2		M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4110	6.29	2.59	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	9.7400	4.49	43.73	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	55.08
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1550	3.00	0.47	
4702010	OPERARIO	H-H	1.5504	2.40	3.72	
4703010	OFICIAL	H-H	1.5504	2.16	3.35	
4704010	PEON	H-H	9.3023	1.94	18.05	25.59
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.3200	4.29	1.37	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA í 1 3/4", 4 HP	H-M	0.3200	1.43	0.46	1.83
TOTAL:					82.50	
(ANALISIS) 0512401 MUROS DE CONTENCION - ENCOF. Y DESENC.		M2				
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.1900	0.71	0.13	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.2000	0.71	0.14	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	4.0000	0.63	2.52	2.79
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0930	3.00	0.28	
4702010	OPERARIO	H-H	0.9302	2.40	2.23	
4703010	OFICIAL	H-H	1.0233	2.16	2.21	
4704010	PEON	H-H	1.2093	1.94	2.35	7.07
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	7.07	0.14	0.14
TOTAL:					10.00	
(ANALISIS) 0512611 MUROS DE SOSTENIM.- ACERO REFUERZO 5/8"		KG				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.0600	0.71	0.04	
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0036	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0364	2.40	0.09	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0364	2.16	0.08	0.18
TOTAL:					0.65	
(ANALISIS) 0518351 COLUMNAS.- CONCRETO 280 KG/CM2		M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4200	6.29	2.64	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	10.6600	4.49	47.86	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	59.26
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1333	3.00	0.40	
4702010	OPERARIO	H-H	1.3333	2.40	3.20	
4703010	OFICIAL	H-H	1.3333	2.16	2.88	
4704010	PEON	H-H	6.6667	1.94	12.93	19.41
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.6700	4.29	2.87	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	0.6700	1.43	0.96	3.83
TOTAL:					82.50	
(ANALISIS) 0518401 COLUMNAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		M2				
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	0.2000	0.71	0.14	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.2000	0.71	0.14	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	13.3600	0.63	8.42	8.70
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0667	3.00	0.20	
4702010	OPERARIO	H-H	0.6667	2.40	1.60	
4703010	OFICIAL	H-H	0.6667	2.16	1.44	3.24
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	3.24	0.06	0.06
TOTAL:					12.00	
(ANALISIS) 0518611 COLUMNAS.- ACERO DE REFUERZO, FIERRO 5/8		KG				
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.0600	0.71	0.04	
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0036	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0364	2.40	0.09	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0364	2.16	0.08	0.18
TOTAL:					0.65	
(ANALISIS) 0520301 VIGAS.- CONCRETO 210 KG/CM2		M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4770	6.29	3.00	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	9.7400	4.49	43.73	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	55.49
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1067	3.00	0.32	
4702010	OPERARIO	H-H	1.0667	2.40	2.56	
4703010	OFICIAL	H-H	0.5333	2.16	1.15	
4704010	PEON	H-H	10.6667	1.94	20.69	24.72
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.4000	4.29	1.72	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	0.4000	1.43	0.57	2.29
TOTAL:					82.50	
(ANALISIS) 0520401 VIGAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		M2				
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	0.1000	0.71	0.07	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.1800	0.71	0.13	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	15.6000	0.63	9.83	10.03
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0800	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.8000	2.40	1.92	
4703010	OFICIAL	H-H	0.8000	2.16	1.73	3.89
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	3.89	0.08	0.08

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA Area Geográfica: 2 Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
TOTAL:					14.00	
(ANALISIS) 0520611	VIGAS.- ACERO DE REFUERZO, FIERRO 5/8"	KG				
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.0600	0.71	0.04	
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0036	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0364	2.40	0.09	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0364	2.16	0.08	0.18
TOTAL:					0.65	
(ANALISIS) 0522301	LOSAS MACIZAS.- CONCRETO 210 KG/CM2	M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4210	6.29	2.65	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	9.7400	4.49	43.73	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	55.14
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0800	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.8000	2.40	1.92	
4703010	OFICIAL	H-H	0.4000	2.16	0.86	
4704010	PEON	H-H	9.6000	1.94	18.62	21.64
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	1.0000	4.29	4.29	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	1.0000	1.43	1.43	5.72
TOTAL:					82.50	
(ANALISIS) 0522351	LOSAS MACIZAS.- CONCRETO 280 KG/CM2	M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.4200	6.29	2.64	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.8500	10.00	8.50	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	9.7400	4.49	43.73	
3911010	AGUA	M3	0.1840	1.43	0.26	55.13
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0800	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.8000	2.40	1.92	
4703010	OFICIAL	H-H	0.4000	2.16	0.86	
4704010	PEON	H-H	4.0000	1.94	7.76	10.78
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.3200	4.29	1.37	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	0.3200	1.43	0.46	1.83
TOTAL:					67.74	
(ANALISIS) 0522401	LOSAS MACIZAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2				
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	0.1000	0.71	0.07	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.2000	0.71	0.14	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	4.0000	0.63	2.52	2.73
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0816	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.8163	2.40	1.96	
4703010	OFICIAL	H-H	0.8163	2.16	1.76	
4704010	PEON	H-H	1.6327	1.94	3.17	7.13
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	7.13	0.14	0.14
TOTAL:					10.00	
(ANALISIS) 0522402	LOSAS MACIZAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2				
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	0.1000	0.71	0.07	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.2000	0.71	0.14	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	6.8500	0.63	4.32	4.53
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0800	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.8000	2.40	1.92	
4703010	OFICIAL	H-H	0.8000	2.16	1.73	3.89
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	3.89	0.08	0.08
TOTAL:					8.50	
(ANALISIS) 0522611	LOSAS MACIZAS.- ACERO REFUERZO, Fe 5/8"	KG				
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro. 16	KG	0.0600	0.71	0.04	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0036	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0364	2.40	0.09	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0364	2.16	0.08	0.18
TOTAL:					0.65	
(ANALISIS)	0528201 ESCALERAS.- CONCRETO 175 KG/CM2	M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.5100	6.29	3.21	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.7600	10.00	7.60	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	8.6600	4.49	38.88	
3911010	AGUA	M3	0.1700	1.43	0.24	49.93
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1133	3.00	0.34	
4702010	OPERARIO	H-H	1.1331	2.40	2.72	
4703010	OFICIAL	H-H	1.1331	2.16	2.45	
4704010	PEON	H-H	12.4646	1.94	24.18	29.69
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.4000	4.29	1.72	
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	0.4000	1.43	0.57	
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	29.69	0.59	2.88
TOTAL:					82.50	
(ANALISIS)	0528401 ESCALERAS.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2				
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	0.1000	0.71	0.07	
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.0200	0.71	0.01	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	13.2400	0.63	8.34	8.42
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1067	3.00	0.32	
4702010	OPERARIO	H-H	1.0667	2.40	2.56	
4703010	OFICIAL	H-H	1.0667	2.16	2.30	5.18
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	5.18	0.10	0.10
TOTAL:					13.70	
(ANALISIS)	0528611 ESCALERAS.- ACERO GRADO 60, FIERRO 5/8	KG				
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro.16	KG	0.0600	0.71	0.04	
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	1.0700	0.40	0.43	0.47
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0036	3.00	0.01	
4702010	OPERARIO	H-H	0.0364	2.40	0.09	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0364	2.16	0.08	0.18
TOTAL:					0.65	
(ANALISIS)	0712010 CASTILLOS 20 TON - TIPO I	UN				
5680010	CASTILLOS TIPO I - 20 TON	UN	1.0000	100.00	100.00	
TOTAL:					100.00	
(ANALISIS)	0712020 CASTILLOS 50 TON - TIPO II	UN				
5680020	CASTILLOS TIPO II - 50 TON	UN	1.0000	150.00	150.00	
TOTAL:					150.00	
(ANALISIS)	0712030 CASTILLOS 30 TON - TIPO III	UN				
5680030	CASTILLOS TIPO III - 30 TON	UN	1.0000	45.00	45.00	
TOTAL:					45.00	
(ANALISIS)	0712040 CASTILLOS 20 TON - TIPO IV	UN				
5680040	CASTILLOS TIPO IV - 20 TON	UN	1.0000	30.00	30.00	30.00
TOTAL:					30.00	
(ANALISIS)	0901021 MURO DE LADRILLO KK APAREJO SOGA	M2				
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.0110	0.71	0.01	
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.0290	6.29	0.18	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
1710010	LADRILLO KK (MANO) 9x14x24 CM	UN	36.0000	0.15	5.40	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.2360	4.49	1.06	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	0.3300	0.63	0.21	6.86
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0947	3.00	0.28	
4702010	OPERARIO	H-H	0.9467	2.40	2.27	
4704010	PEON	H-H	0.7574	1.94	1.47	4.02
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	3.00	4.02	0.12	0.12
TOTAL:					11.00	
(ANALISIS) 1002012 TARRAJEO FINO EN MUROS INTERIOR Y/O RAY		M2				
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.0100	0.71	0.01	
0405020	ARENA FINA	M3	0.0200	7.14	0.14	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.1200	4.49	0.54	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	0.2000	0.63	0.13	
4310010	CEDRO	P2	0.0200	1.57	0.03	0.85
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0794	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.7937	2.40	1.90	
4704010	PEON	H-H	0.4762	1.94	0.92	3.06
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	3.00	3.06	0.09	0.09
TOTAL:					4.00	
(ANALISIS) 1203200 PISO PORCELANATO 30*30		M2				
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.0800	4.49	0.36	
2410050	CERAMICO PORCELANATO 30 x 30	M2	1.0500	27.62	29.00	29.36
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1000	3.00	0.30	
4702010	OPERARIO	H-H	1.0000	2.40	2.40	
4704010	PEON	H-H	1.0000	1.94	1.94	4.64
TOTAL:					34.00	
(ANALISIS) 1204012 PISO DE TERRAZO (C/CEMENTO BLANCO)		M2				
0405020	ARENA FINA	M3	0.0400	7.14	0.29	
4031010	MARMOLINA	KG	5.0000	1.71	8.55	
4031020	GRANALLA BLANCA No. 04	KG	2.0000	2.86	5.72	
4031050	CEMENTO BLANCO	KG	3.5000	1.17	4.10	18.66
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2000	3.00	0.60	
4702010	OPERARIO	H-H	2.0000	2.40	4.80	
4704010	PEON	H-H	1.0000	1.94	1.94	7.34
TOTAL:					26.00	
(ANALISIS) 1210014 PISO DE CONCRETO 4" - Fc= 175 KG/CM2		M3				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.1500	6.29	0.94	
0405020	ARENA FINA	M3	0.5500	7.14	3.93	
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	0.7070	10.00	7.07	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	8.2500	4.49	37.04	48.98
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0372	3.00	0.11	
4702010	OPERARIO	H-H	1.4884	2.40	3.57	
4703010	OFICIAL	H-H	0.7442	2.16	1.61	
4704010	PEON	H-H	4.4651	1.94	8.66	
4710010	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	H-H	0.3721	2.40	0.89	14.84
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	0.3721	4.29	1.60	
4950110	VIBRADOR A GASOLINA í 1 1/4", 4 HP	H-M	0.3721	1.57	0.58	2.18
TOTAL:					66.00	
(ANALISIS) 1210112 ACABADO PISO DE CEMENTO PULIDO 2"		M2				
0405010	ARENA GRUESA	M3	0.0540	6.29	0.34	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.5280	4.49	2.37	
4310010	CEDRO	P2	0.1300	1.57	0.20	2.91
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0193	3.00	0.06	
4702010	OPERARIO	H-H	0.1928	2.40	0.46	
4703010	OFICIAL	H-H	0.0964	2.16	0.21	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS **SETIEMBRE.1999**
OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA Area Geográfica: 2 Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
4704010	PEON	H-H	0.5783	1.94	1.12	1.85
4950030	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 7 P3, 18 HP	H-M	0.0700	2.86	0.20	
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	1.85	0.04	0.24
TOTAL:					5.00	
(ANALISIS) 1308030 CONTRAZ. CERAMICO 30x30 HERMES PIEDRA		ML				
0405020	ARENA FINA	M3	0.0030	7.14	0.02	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.0220	4.49	0.10	
2410060	CERAMICO HERMES PIEDRA 30x30	M2	0.2000	48.57	9.71	
3001010	PORCELANA BLANCA	KG	0.0370	0.57	0.02	
3001020	OCRE	KG	0.0150	4.29	0.06	9.91
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0920	3.00	0.28	
4702010	OPERARIO	H-H	0.9195	2.40	2.21	
4704010	PEON	H-H	0.2759	1.94	0.54	3.03
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	3.03	0.06	0.06
TOTAL:					13.00	
(ANALISIS) 1401210 ZOCALO CERAMICO OLIMPO HERA 20x30		M2				
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.0820	4.49	0.37	
2410070	CERAMICO OLIMPO HERA 20x30	M2	1.0500	24.43	25.65	
3001010	PORCELANA BLANCA	KG	0.2000	0.57	0.11	26.13
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1600	3.00	0.48	
4702010	OPERARIO	H-H	1.6000	2.40	3.84	
4704010	PEON	H-H	0.8000	1.94	1.55	5.87
TOTAL:					32.00	
(ANALISIS) 1510010 ENCHAPE MARMOL		ML				
4030010	MARMOL TRAVERTINO ESP. 2 CM	M2	0.7000	75.75	53.03	53.03
4701010	CAPATAZ	H-H	0.6667	3.00	2.00	
4702010	OPERARIO	H-H	6.6667	2.40	16.00	
4703010	OFICIAL	H-H	6.6667	2.16	14.40	32.40
3701170	ESMERIL DE BANCO 1 HP	H-M	6.6667	1.29	8.60	
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	3.00	32.40	0.97	9.57
TOTAL:					95.00	
(ANALISIS) 1601020 FORJADO GRADAS C/REF. L 2"x2"x3/16		ML				
0405020	ARENA FINA	M3	0.0150	7.14	0.11	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.1230	4.49	0.55	
3911010	AGUA	M3	0.0040	1.43	0.01	
5110070	ANGULO FIERRO 3/16" x 2" x 2" x 6 m LONG	UN	0.2000	7.14	1.43	2.10
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1270	3.00	0.38	
4702010	OPERARIO	H-H	1.2698	2.40	3.05	
4703010	OFICIAL	H-H	1.2698	2.16	2.74	
4704010	PEON	H-H	0.6349	1.94	1.23	7.40
TOTAL:					9.50	
(ANALISIS) 1601021 FORJADO GRADAS ESTABILIZADORES		ML				
0405020	ARENA FINA	M3	0.0170	7.14	0.12	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.1230	4.49	0.55	
3911010	AGUA	M3	0.0050	1.43	0.01	
5110070	ANGULO FIERRO 3/16" x 2" x 2" x 6 m LONG	UN	0.2000	7.14	1.43	2.11
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2015	3.00	0.60	
4702010	OPERARIO	H-H	2.0151	2.40	4.84	
4704010	PEON	H-H	1.0076	1.94	1.95	7.39
TOTAL:					9.50	
(ANALISIS) 1601112 REVEST. C/CEMENTO PRECIBIR TERRAZO		ML				
0405020	ARENA FINA	M3	0.0130	7.14	0.09	
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	0.1030	4.49	0.46	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
4310010	CEDRO	P2	0.1400	1.57	0.22	0.77
4701010	CAPATAZ	H-H	0.0800	3.00	0.24	
4702010	OPERARIO	H-H	0.8000	2.40	1.92	
4704010	PEON	H-H	0.4000	1.94	0.78	2.94
4950030	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 7 P3, 18 HP	H-M	0.0800	2.86	0.23	
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	2.00	2.94	0.06	0.29
TOTAL:					4.00	
(ANALISIS) 1801562 PTA.CN C/TABLEROS MADERA M2						
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	0.0400	0.71	0.03	
3901210	LIJA PARA MADERA	UN	1.0000	0.29	0.29	
3901370	COLA SINTETICA	GL	0.1100	5.71	0.63	
4310010	CEDRO	P2	90.0000	1.57	141.30	
5445010	LACA SELLADORA	GAL	0.1830	12.86	2.35	
5445100	LACA A LA PIROXILINA	GAL	0.1000	10.00	1.00	145.60
4701010	CAPATAZ	H-H	0.6723	3.00	2.02	
4702010	OPERARIO	H-H	6.7227	2.40	16.13	
4703010	OFICIAL	H-H	6.7227	2.16	14.52	
4704010	PEON	H-H	6.7227	1.94	13.04	45.71
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	40.88	45.71	18.69	18.69
TOTAL:					210.00	
(ANALISIS) 1805010 DIVISIONES DE BAÑO CON FORMICA M2						
3001410	FORMICA 1.2x2.4	UND	2.9845	21.43	63.96	63.96
4701010	CAPATAZ	H-H	0.4211	3.00	1.26	
4702010	OPERARIO	H-H	4.2105	2.40	10.11	
4703010	OFICIAL	H-H	8.4211	2.16	18.19	29.56
3701990	HERRAMIENTAS	% M.O.	5.00	29.56	1.48	1.48
TOTAL:					95.00	
(ANALISIS) 1914010 BARANDAS METALICAS DE FIERRO 2" M2						
3010100	SOLDADURA	KG	0.7000	3.00	2.10	
5120010	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 3/4" x 6 M.	UN	0.4000	2.86	1.14	
6350080	TUBO DE FIERRO 2" x 3.0 MTS	ML	0.4430	10.71	4.74	
6355020	TUBERIA DE FIERRO GALV. 3/4" x 6 M	UN	0.5000	3.57	1.79	9.77
4701010	CAPATAZ	H-H	1.4286	3.00	4.29	
4702010	OPERARIO	H-H	1.4286	2.40	3.43	
4703010	OFICIAL	H-H	1.4286	2.16	3.09	
4704010	PEON	H-H	1.4286	1.94	2.77	13.58
4960390	SOLD. ELEC. MONOF. ALT. Y CONT. 350 AMP	H-M	1.4286	2.43	3.47	
3701990	HERRAMIENTAS	% M.O.	5.00	13.58	0.68	4.15
TOTAL:					27.50	
(ANALISIS) 1914020 PROTECTORES DE SARDINEL TUBO 1 1/2" ML						
3010100	SOLDADURA	KG	0.2040	3.00	0.61	
5415200	PINTURA ESMALTE	GAL	0.0150	10.00	0.15	
5420010	PINTURA ANTICORROSIVA	GAL	0.1000	8.86	0.89	
6350080	TUBO DE FIERRO 2" x 3.0 MTS	ML	0.4000	10.71	4.28	5.93
4701010	CAPATAZ	H-H	0.1044	3.00	0.31	
4702010	OPERARIO	H-H	1.0444	2.40	2.51	
4703010	OFICIAL	H-H	1.0444	2.16	2.26	
4704010	PEON	H-H	1.0444	1.94	2.03	7.11
3701990	HERRAMIENTAS	% M.O.	5.00	7.11	0.36	0.36
TOTAL:					13.40	
(ANALISIS) 1920012 VENTANA C/MALLA METAL, COCADA 1"x1" M2						
3010010	ELECTRODO TIPO 6012	KG	0.1000	1.71	0.17	
4605030	MALLA DE ALAMBRE GALV. 1 1/2" x 1 1/2"	M2	1.5000	3.57	5.36	
5415200	PINTURA ESMALTE	GAL	0.1000	10.00	1.00	
5420010	PINTURA ANTICORROSIVA	GAL	0.1020	8.86	0.90	7.43

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2286	3.00	0.69	
4702010	OPERARIO	H-H	2.2857	2.40	5.49	
4703010	OFICIAL	H-H	2.2857	2.16	4.94	
4704010	PEON	H-H	0.6857	1.94	1.33	12.45
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	17.00	12.45	2.12	2.12
TOTAL:					22.00	
(ANALISIS) 1921010 REJILLAS DE FIERRO E=020, PL 1 1/2"x3/16						
3010100	SOLDADURA	KG	0.1730	3.00	0.52	
5110010	ANGULO FIERRO 1/8" x 3/4" x 3/4" x 6 m	UN	0.3500	2.71	0.95	
5110020	ANGULO FIERRO 1/8" x 1" x 1" x 6 m	UN	0.5000	3.86	1.93	
5120030	PLATINA DE FIERRO 3/16" x 1" x 6 M.	UN	2.0000	3.86	7.72	11.12
4701010	CAPATAZ	H-H	0.4396	3.00	1.32	
4702010	OPERARIO	H-H	4.3956	2.40	10.55	
4703010	OFICIAL	H-H	4.3956	2.16	9.49	
4704010	PEON	H-H	4.3956	1.94	8.53	29.89
3701990	HERRAMIENTAS	% M.O.	10.00	29.89	2.99	2.99
TOTAL:					44.00	
(ANALISIS) 1921020 REJILLAS DE FIERRO E=025, PL 1 1/2"x3/16						
3010100	SOLDADURA	KG	0.1000	3.00	0.30	
5110010	ANGULO FIERRO 1/8" x 3/4" x 3/4" x 6 m	UN	0.5000	2.71	1.36	
5110050	ANGULO FIERRO 3/16" x 1" x 1" x 6 m	UN	0.4550	4.00	1.82	
5120010	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 3/4" x 6 M.	UN	3.0000	2.86	8.58	
5415200	PINTURA ESMALTE	GAL	0.1000	10.00	1.00	
5420010	PINTURA ANTICORROSIVA	GAL	0.1000	8.86	0.89	13.95
4701010	CAPATAZ	H-H	0.6957	3.00	2.09	
4702010	OPERARIO	H-H	6.9565	2.40	16.70	
4703010	OFICIAL	H-H	6.9565	2.16	15.03	
4704010	PEON	H-H	6.9565	1.94	13.50	47.32
3701990	HERRAMIENTAS	% M.O.	10.00	47.32	4.73	4.73
TOTAL:					66.00	
(ANALISIS) 2001021 BISAGRA ALUMIN. DE 3" PESADA EN PUERTA						
2625040	BISAGRA 3"	UND	1.0000	2.02	2.02	2.02
4702010	OPERARIO	H-H	0.2000	2.40	0.48	0.48
TOTAL:					2.50	
(ANALISIS) 2002102 CERRADURA PERILLA P/PUERTAS INTER.						
2605200	CHAPA EMBUTIR C/DOBLE TAMBOR Y PERILLA	UND	1.0000	14.97	14.97	14.97
4702010	OPERARIO	H-H	1.6000	2.40	3.84	3.84
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	5.00	3.84	0.19	0.19
TOTAL:					19.00	
(ANALISIS) 2102010 ESPEJOS BISELADOS						
7961100	ESPEJO SEGUN DISEÑO	M2 UNN	1.0000	74.00	74.00	74.00
TOTAL:					74.00	
(ANALISIS) 2201132 PINTURA EN MUROS INT.LATEX LAVABLE						
3901210	LJA PARA MADERA	UN	0.2000	0.29	0.06	
4301010	MADERA TORNILLO	P2	0.1800	0.63	0.11	
5401050	PINTURA LATEX TIPO VENCELATEX	GAL	0.0800	10.00	0.80	
5511020	IMPRIMANTE PARA MUROS	GLN	0.0200	3.43	0.07	1.04
4702010	OPERARIO	H-H	0.4278	2.40	1.03	
4704010	PEON	H-H	0.4278	1.94	0.83	1.86
TOTAL:					2.90	
(ANALISIS) 2401052 INODORO C/FLUXOMETRO NAC. BLANCO						
		PZA				

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Lugar: LIMA - JESUS MARIA

Area Geográfica: 2

Factor de Zona: 1.00

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	PARCIAL \$	TOTAL \$
1005102	INODORO CON FLUXOMETRO	UND	1.0000	152.26	152.26	152.26
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2667	3.00	0.80	
4702010	OPERARIO	H-H	2.6667	2.40	6.40	
4704010	PEON	H-H	2.6667	1.94	5.17	12.37
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	3.00	12.37	0.37	0.37
TOTAL:					165.00	
(ANALISIS) 2401220 URINARIO C/FLUXOMETRO BLANCO PZA						
1005112	URINARIO CON FLUXOMETRO	UND	1.0000	165.88	165.88	165.88
4701010	CAPATAZ	H-H	0.4000	3.00	1.20	
4702010	OPERARIO	H-H	4.0000	2.40	9.60	
4704010	PEON	H-H	4.0000	1.94	7.76	18.56
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	3.00	18.56	0.56	0.56
TOTAL:					185.00	
(ANALISIS) 2402040 LAVATORIO OVALIN SONET PZA						
1005210	LAVATORIO OVALIN SONET BLANCO	UND	1.0000	82.26	82.26	82.26
4701010	CAPATAZ	H-H	0.2667	3.00	0.80	
4702010	OPERARIO	H-H	2.6667	2.40	6.40	
4704010	PEON	H-H	2.6667	1.94	5.17	12.37
4810010	HERRAMIENTA	% M.O.	3.00	12.37	0.37	0.37
TOTAL:					95.00	
(ANALISIS) 2514010 INSTALACION SANITARIA GLB						
7300010	INSTALACION SANITARIA	GLB	1.0000	2,586.50	2,586.50	
TOTAL:					2,586.50	
(ANALISIS) 2925021 INSTALACION ELECTRICA GLB						
7400010	INSTALACION ELECTRICA	GLB	1.0000	961.00	961.00	
TOTAL:					961.00	
					6,991.12	

CONSOLIDADO DE RECURSOS

SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	TOTAL \$
MATERIAL					
0105010	ACEITE MOTOR PETROLERO GRADO 30	GAL	18.15	7.14	129.57
0210010	ALAMBRE NEGRO Nro. 8	KG	90.23	0.71	64.06
0210020	ALAMBRE NEGRO Nro 16	KG	1,071.48	0.71	760.75
0220010	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	KG	180.34	0.71	128.04
0301010	FIERRO CORRUGADO 5/8"	KG	19,230.03	0.40	7,692.01
0405010	ARENA GRUESA	M3	104.62	6.29	658.05
0405020	ARENA FINA	M3	12.07	7.14	86.16
0505010	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y 3/4"	M3	195.16	10.00	1,951.60
0510010	PIEDRA MEDIANA (MAX. 4")	M3	64.75	7.43	481.08
0510020	PIEDRA GRANDE (MAX. 8")	M3	3.28	7.43	24.39
1005102	INODORO CON FLUXOMETRO	UND	4.00	152.26	609.04
1005112	URINARIO CON FLUXOMETRO	UND	2.00	165.88	331.76
1005210	LAVATORIO OVALIN SONET BLANCO	UND	4.00	82.26	329.04
1710010	LADRILLO KK (MANO) 9x14x24 CM	UN	1,468.80	0.15	220.32
2101010	CEMENTO PORTLAND TIPO I	BL	3,017.57	4.49	13,548.88
2410050	CERAMICO PORCELANATO 30 x 30	M2	21.37	27.62	590.15
2410060	CERAMICO HERMES PIEDRA 30x30	M2	6.93	48.57	336.45
2410070	CERAMICO OLIMPO HERA 20x30	M2	71.61	24.43	1,749.33
2605200	CHAPA EMBUTIR C/DOBLE TAMBOR Y PERILLA	UND	2.00	14.97	29.94
2625040	BISAGRA 3"	UND	6.00	2.02	12.12
3001010	PORCELANA BLANCA	KG	14.37	0.57	8.19
3001020	OCRE	KG	0.48	4.29	2.08
3001100	CAL	BL	0.84	2.00	1.68
3001410	FORMICA 1.2x2.4	UND	10.74	21.43	230.26
3010010	ELECTRODO TIPO 6012	KG	0.23	1.71	0.40
3010100	SOLDADURA	KG	20.24	3.00	60.72
3801010	HORMIGON	M3	176.71	5.71	1,008.99
3901050	HOJA DE SIERRA	UN	3.90	1.00	3.90
3901210	LIJA PARA MADERA	UN	17.52	0.29	5.08
3901280	CORDEL	KG	31.26	0.86	26.88
3901370	COLA SINTETICA	GL	0.22	5.71	1.26
3911010	AGUA	M3	67.66	1.43	96.76
3911020	AGUA	GLB	1.00	200.00	200.00
3911040	DESAGUE	GLB	1.00	90.00	90.00
3911050	ENERGIA PARA CONSTRUCCION	GLB	1.00	200.00	200.00
3922010	ALQUILER DE PANELES 1.2x2.40	UN	90.00	9.00	810.00
4030010	MARMOL TRAVERTINO ESP. 2 CM	M2	2.31	75.75	175.00
4031010	MARMOLINA	KG	173.25	1.71	296.26
4031020	GRANALLA BLANCA No. 04	KG	69.30	2.86	198.20
4031050	CEMENTO BLANCO	KG	121.43	1.17	142.07
4301010	MADERA TORNILLO	P2	7,113.32	0.63	4,481.39
4310010	CEDRO	P2	205.22	1.57	322.20
4401010	TRIPLAY LUPUNA 4 mm x 4' x 8'	UN	5.00	6.29	31.45
4605030	MALLA DE ALAMBRE GALV. 1 1/2" x 1 1/2"	M2	3.53	3.57	12.60
5110010	ANGULO FIERRO 1/8" x 3/4" x 3/4" x 6 m	UN	1.95	2.71	5.29
5110020	ANGULO FIERRO 1/8" x 1" x 1" x 6 m	UN	2.50	3.86	9.65
5110050	ANGULO FIERRO 3/16" x 1" x 1" x 6 m	UN	0.18	4.00	0.73
5110070	ANGULO FIERRO 3/16" x 2" x 2" x 6 m LONG	UN	3.39	7.14	24.24
5120010	PLATINA DE FIERRO 1/8" x 3/4" x 6 M.	UN	7.58	2.86	21.67
5120030	PLATINA DE FIERRO 3/16" x 1" x 6 M.	UN	10.00	3.86	38.60
5301010	PETROLEO DIESEL No. 2	GAL	43.25	2.14	92.55
5320010	GRASA	LB	5.39	2.29	12.34
5401050	PINTURA LATEX TIPO VENCELATEX	GAL	6.00	10.00	60.00
5415200	PINTURA ESMALTE	GAL	0.88	10.00	8.75
5420010	PINTURA ANTICORROSIVA	GAL	4.30	8.86	38.08
5445010	LACA SELLADORA	GAL	0.37	12.86	4.70
5445100	LACA A LA PIROXILINA	GAL	0.20	10.00	2.00
5511020	IMPRIMANTE PARA MUROS	GLN	1.53	3.43	5.25
6350080	TUBO DE FIERRO 2" x 3.0 MTS	ML	23.07	10.71	247.04
6355020	TUBERIA DE FIERRO GALV. 3/4" x 6 M	UN	8.02	3.57	28.64
7300010	INSTALACION SANITARIA	GLB	1.00	2,586.50	2,586.50
7400010	INSTALACION ELECTRICA	GLB	1.00	961.00	961.00
7961100	ESPEJO SEGUN DISEÑO	UNN	2.00	74.00	148.00

CONSOLIDADO DE RECURSOS

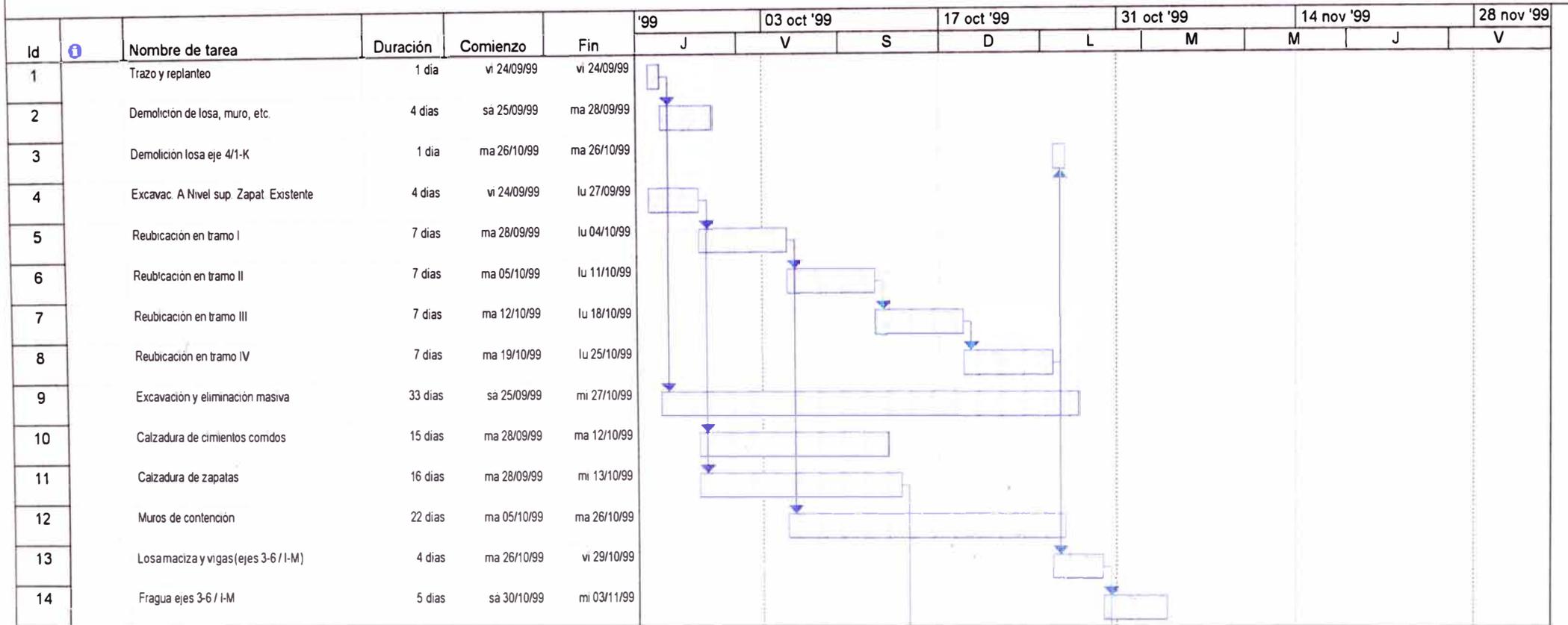
SETIEMBRE.1999

OBRA: 100 - RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

CODIGO	DESCRIPCION	Unidad	CANTIDAD	UNITARIO \$	TOTAL \$
Total...					42,433.14
MANO DE OBRA					
4701010	CAPATAZ	H-H	401.01	3.00	1,203.04
4702010	OPERARIO	H-H	2,754.88	2.40	6,611.70
4703010	OFICIAL	H-H	2,148.22	2.16	4,640.16
4704010	PEON	H-H	4,619.21	1.94	8,961.27
4705010	TOPOGRAFO	H-H	6.30	2.40	15.12
4710010	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	H-H	5.56	2.40	13.35
4710050	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	H-H	69.41	2.40	166.59
Total...					21,611.23
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
3701170	ESMERIL DE BANCO 1 HP	H-M	22.00	1.29	28.38
4905050	COMP. NEUMATICA - 93 HP - 335/375 PCM	H-M	64.41	14.29	920.49
4905230	MARTILLO NEUMATICO - 25/29 KG	H-M	84.08	5.71	480.07
4910010	CARGADOR S/ORUGAS- 50/79 HP-0.7/1.30 Y3	H-M	24.41	21.43	523.10
4920330	PALA HIDRAULICA - 1 YD3	H-M	68.49	20.00	1,369.74
4950030	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 7 P3, 18 HP	H-M	124.71	2.86	356.67
4950050	MEZCLADORA DE CONC.(TAMBOR) 11 P3, 22 HP	H-M	106.74	4.29	457.90
4950110	VIBRADOR A GASOLINA i 1 1/4", 4 HP	H-M	5.54	1.57	8.70
4950120	VIBRADOR A GASOLINA i 1 3/4", 4 HP	H-M	201.91	1.43	288.73
4960390	SOLD. ELEC. MONOF. ALT. Y CONT. 350 AMP	H-M	22.85	2.43	55.52
4965030	CAMION VOLQUETE 4x2, 140/210 HP, 6 M3	H-M	131.97	22.86	3,016.92
4975120	TEODOLITO Y MIRA	H-M	2.35	1.43	3.36
5680010	CASTILLOS TIPO I - 20 TON	UN	18.00	100.00	1,800.00
5680020	CASTILLOS TIPO II - 50 TON	UN	13.00	150.00	1,950.00
5680030	CASTILLOS TIPO III - 30 TON	UN	26.00	45.00	1,170.00
5680040	CASTILLOS TIPO IV - 20 TON	UN	36.00	30.00	1,080.00
3701990	HERRAMIENTAS	(%)	0.24	21,611.23	52.16
4810010	HERRAMIENTA	(%)	1.06	21,611.23	228.37
Total...					13,790.11
					77,834.48

4.02.04 Programación de obra.

CRONOGRAMA DE AVANCE DE OBRA RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL



Proyecto: Crono_rampacarryboys_EWc
 Fecha: ju 23/09/99
 Hecho por: R.D.U.

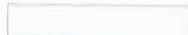
Tarea		Resumen		Progreso resumido	
División		Tarea resumida		Tareas externas	
Progreso		División resumida		Resumen del proyecto	
Hito		Hito resumido			

CRONOGRAMA DE AVANCE DE OBRA RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	'99		03 oct '99			17 oct '99		31 oct '99		14 nov '99		28 nov '99
					J	V	S	D	L	M	M	J	V			
15	Losa en rampa (ejes 1-3 / I-M)	3 días	sa 30/10/99	lu 01/11/99												
16	Fragua ejes 1-3 / I-M	5 días	ma 02/11/99	sa 06/11/99												
17	Cimientos corridos	1 día	do 07/11/99	do 07/11/99												
18	Albañilería	2 días	lu 08/11/99	ma 09/11/99												
19	Relleno material propio en rampa	2 días	do 07/11/99	lu 08/11/99												
20	Sardinel y losa en rampa	4 días	ma 09/11/99	vi 12/11/99												
21	Revoques y enlucidos	4 días	sa 13/11/99	ma 16/11/99												
22	Pisos y pavimentos	5 días	mi 17/11/99	do 21/11/99												
23	Contrazocalos	1 día	mi 17/11/99	mi 17/11/99												
24	Zocalos	3 días	ju 18/11/99	sa 20/11/99												
25	Carpintería madera (Fabricación)	8 días	lu 01/11/99	lu 08/11/99												
26	Carpintería madera (instalación)	2 días	do 21/11/99	lu 22/11/99												
27	Carpintería metálica (fabricación)	14 días	lu 01/11/99	do 14/11/99												
28	Carpintería metálica (instalación)	3 días	ma 23/11/99	ju 25/11/99												

Proyecto: Crono_rampacarryboys_EWc
 Fecha: ju 23/09/99
 Hecho por: R.D.U.

Tarea



Resumen



Progreso resumido



División



Tarea resumida



Tareas externas

Progreso



División resumida



Resumen del proyecto



Hito



Hito resumido



CRONOGRAMA DE AVANCE DE OBRA RAMPA CARRY BOYS CON SOTANO DE PRIMER NIVEL

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	'99		03 oct '99			17 oct '99		31 oct '99		14 nov '99		28 nov '99	
					J	V	S	D	L	M	M	J	V				
29	Cerrajería	1 día	ma 23/11/99	ma 23/11/99													
30	Aparatos sanitarios	2 días	vi 26/11/99	sá 27/11/99													
31	Varios	15 días	ju 18/11/99	ju 02/12/99													
32	Pintura	3 días	do 28/11/99	ma 30/11/99													
33	Artefactos eléctricos	2 días	mi 01/12/99	ju 02/12/99													
34	Instalaciones eléctricas	35 días	ju 14/10/99	mi 17/11/99													
35	Instalaciones sanitarias	35 días	ju 14/10/99	mi 17/11/99													

Proyecto: Crono_rampacarryboys_EWc
 Fecha: ju 23/09/99
 Hecho por: R.D.U.

Tarea



Resumen



Progreso resumido



División



Tarea resumida



Tareas externas

Progreso



División resumida



Resumen del proyecto



Hito



Hito resumido



4.03 ACTIVIDADES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Las actividades del proceso constructivo para la obra de la referencia se realizaron tomando como base los parámetros anteriores y es la siguiente:

a) Secuencia unitaria para prolongación de una zapata columna.

- a) Excavación para castillo tipo II en 1er. piso.
- b) Solado para castillo tipo II en 1er. piso.
- c) Armado de castillo tipo II en 1er. piso; tipo III en 2do. Y 3er. Piso.
- d) Excavación para castillo tipo II, 1er. Piso (si está contemplado).
- e) Solado para castillo tipo II en 1er. Piso (si está contemplado).
- f) Armado de castillo tipo II en 1er. Piso y tipo III en 2do. Y 3er. Piso (si está contemplado).
- g) Excavación para castillo tipo I en 1er. piso.
- h) Solado para castillo tipo I en primer piso.
- i) Armado de castillo tipo I en 1er. Piso y tipo IV en 2do. Y 3er. Piso.
- j) Excavación para castillo tipo I en 1er. Piso (sí está contemplado).
- k) Solado para castillo tipo I en 1er. Piso (sí está contemplado).
- l) Armado para castillo tipo I en 1er. Piso y tipo IV en 2do. Y 3er. Piso (si está contemplado).
- m) Demolición de Zapatas.
- n) Excavación en área de zapata demolida hasta nivel de cimentación de nueva zapata.

- o) Eliminación de material excedente.
- p) Solado en zapata nueva.
- q) Armado de fierro en columnas y zapatas.
- r) Encofrado de zapatas.
- s) Vaciado de zapatas.
- t) Encofrado de columnas.
- u) Vaciado de Columnas.
- v) Desencofrado de columnas.
- w) Curado de concreto.

b) Secuencia global para la prolongación de las 10 zapatas - columnas.

Se ha separado el trabajo en tres etapas o tramos, las cuales se diferencian claramente pues antes del inicio de un nuevo tramo debe de concluirse totalmente todas las actividades unitarias del tramo anterior, para así tener la siempre la estructura totalmente asegurada.

1.- Tramo - 1

- b.1) Apuntalamiento zapatas – columnas M-6
- b.2) Apuntalamiento zapatas – columnas K-5
- b.3) Apuntalamiento zapatas – columnas M-4

2.- Tramo - 2

- b.4) Apuntalamiento zapatas – columnas K-6
- b.5) Apuntalamiento zapatas – columnas M-5

3.- Tramo - 3

- b-6) Apuntalamiento zapatas – columnas K-4
- b-7) Apuntalamiento zapatas – columnas M-3
- b-8) Apuntalamiento zapatas – columnas K-2

4.- Tramo - 4

b-9) Apuntalamiento zapatas – columnas K-3

b-10) Apuntalamiento zapatas – columnas M-2

4.04 DESCRIPCION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

4.04.01 Generalidades

Para la ejecución de la referida obra se tuvo que ingeniar un sistema de apuntalamiento secuencial de la estructura por medio de castillos conformados por marcos rígidos tubulares de acero, las cuales soportaban una determinada carga, y en su conjunto cada castillo tenía una capacidad máxima de carga de acuerdo al tipo de armado de los mismos descritos en capítulo anterior.

El sistema empleado para tal efecto fué de apuntalar la estructura sobre las vigas principales y secundarias adyacentes a las columnas con los castillos de apuntalamiento y convenientemente arriostrados de acuerdo a lo descrito en el capítulo anterior desde el primer nivel hasta el último nivel.

La forma de apuntalamiento de la estructura es la descrita en el ítem 04.02 punto b, y se realizó de acuerdo al planteamiento descrito en ése ítem.

Una vez arriostrados y colocados los castillos para una determinada zapata-columna de acuerdo a la secuencia planteada, se tuvo que dar inicio al proceso de liberación de la misma que no es otra cosa que la mencionada zapata

- columna deje de trabajar como siempre lo ha hecho desde su construcción hace 39 años y dejar paso a que los castillos de apuntalamiento se encarguen temporalmente de ese trabajo, hasta el momento en que nuevamente dicha zapata - columna pueda entrar en servicio, obviamente después que se haya prolongado la columna y construido la nueva zapata en su nueva posición y se encuentre con la resistencia necesaria para tal fin, esto se comprobó con el ensayo de resistencia a la compresión.

La secuencia de liberación fué estrictamente controlado de acuerdo a lo descrito en el ítem 04.03, punto "b", inmediatamente a la liberación se procedió con terminar con las actividades secuenciales descritas en el ítem 04.03, punto "a".

Se debe notar que antes de dar inicio a un tramo debe de haberse concluido totalmente la prolongación de las zapatas-columnas del tramo anterior. Esto fué para darle mayor seguridad a la estructura.

4.04.02 Secuencia de trabajo empleado

- a) Se inicia con el movimiento de tierras del área de trabajo con la excavación masiva y eliminación de material del área de trabajo hasta el nivel superior de la zapata, esto se realiza con un equipo adecuado y maniobrable tal es el caso que se hizo con una retroexcavadora John Dere JD 310. Para ello además se tuvimos que retirar los elementos extraños tales como tabiquerías, cimentaciones superficiales, y todo lo elemento que no era parte conformante de la estructura del edificio.

- b) Una vez preparado el terreno se inicia los trabajos correspondientes con lo planificado en el tramo I, es decir con el apuntalamiento de la columna – zapata, M-6, la primera actividad en este tramo es la excavación para el armado del castillo Tipo II (50 ton) en el primer piso, y los entrepisos siguientes (segundo al cuarto), con castillos tipo III (30 ton), luego de armado estos castillos se inicia con la secuencia para el castillo tipo I (20 ton) en el primer piso y tipo IV (20 ton) en los demás entrepisos (segundo al cuarto).
- c) Una vez concluido con el apuntalamiento de la zapata – columna M-6 se continúa con el apuntalamiento de la zapata – columna K-5 y M-4, respectivamente de acuerdo a lo descrito en el ítem 04.03, punto “b”, teniendo cuidado que se debe de culminar el apuntalamiento de una zapata – columna en su totalidad para luego pasar a la siguiente, esto es para garantizar la estabilidad y los posibles asentamientos diferenciales de la estructura.
- d) Una vez concluido íntegramente los trabajos correspondientes al apuntalamiento de la zapata – columna M-6, se procede a liberar dicha zapata - columna de acuerdo a lo descrito en el ítem 04.03, punto “ a “, esta secuencia se debe de realizó en forma paralela al apuntalamiento de las otras zapatas – columnas pertenecientes a un mismo tramo, es decir a la K-5 y M-4.
- e) Una vez concluido íntegramente el procedimiento planteado para las zapatas – columnas que conforman el tramo I, se inicia con la secuencia siguiente es decir con el conjunto de zapatas – columnas del tramo II, y así sucesivamente con los tramos III y IV.

- f) Una vez terminada el apuntalamiento y la prolongación de cada una de las diez zapatas columnas pertenecientes a los cuatro tramos se proceden a retirar los castillos de apuntalamiento de acuerdo a la siguiente secuencia:

Se ha dividido el área de trabajo en dos partes una entre ejes I - M / 4 - 6, y el otro I-M / 1 - 4.

Esta división obedece en primer lugar se realiza los trabajos finales en cuanto a estructura en el área comprendida entre los ejes I - M / 4 - 6, con el retiro de todos los castillos e inmediatamente se realiza el encofrado y vaciado de la losa maciza del primer sótano que corresponde a esa área de trabajo.

Una vez realizado el vaciado de la losa descrita en el tramo anterior se procede al retiro de los castillos correspondientes al área I - M / 1 - 4 y el encofrado y vaciado de la losa maciza correspondiente a esa área.

- g) Una vez concluido con los trabajos de prolongación de las diez zapatas - columnas, se continúa con el proceso constructivo tradicional para darle los acabados finales al proyecto en mención

4.04.03 Coordinaciones de obra en cuanto al proceso constructivo.

Para la ejecución de la presente obra se ha tenido estrecha relación entre Projectista, Supervisión y Contratista, es por eso que se ha tenido numerosas coordinaciones de obra principalmente en cuanto al estado del proyecto como al proceso constructivo a fin de que la ejecución de la obra sea la correcta.

Es por eso que el proyectista Ing. Enrique Meini Sponza ha tenido reuniones de obra, en el lugar de trabajo con el Contratista J.E. Construcciones Generales S.A., Supervisión de Obra Schmdit & Chávez – Tafur S. R. L. y Propietario E Wong S.A., para tratar aspectos relacionados al proyecto de Estructuras (apuntalamiento de la estructura), tal es el caso que desde el inicio de la obra se ha verificado el proyecto y se ha tenido los siguientes acuerdos y sugerencias en cuanto a la forma de ejecución de los trabajos:

- a) Con fecha 27-09-99, asiento No. 02 del cuaderno de obra se tomó conocimiento del proceso constructivo para el apuntalamiento del edificio por medio de torres metálicas, para columnas centrales dos torres de 50 toneladas en dirección de las vigas principales complementadas con dos torres de 20 toneladas en dirección de las vigas de arriostre, siendo el conjunto arriostreado entre sí., Columnas extremas una torre de 50 toneladas en dirección de la viga principal y dos torres de 20 toneladas en dirección de la viga secundaria, siendo el conjunto arriostreado entre sí y para columnas en esquina una torre de 50 toneladas en dirección de la viga principal y una torre de 20 toneladas en dirección de la viga secundaria.

Las torres se instalarán a nivel del nuevo fondo de zapata hasta el último nivel del edificio.

- b) Con fecha 28-09-99, asiento No. 04 del cuaderno de obra, se efectuó una compatibilización del proyecto de

Arquitectura, Estructuras, Instalaciones Eléctricas y Sanitarias, las cuales al haberse encontrado unas atingencias se solicitó la presencia de los proyectistas respectivos, tal es el caso específico que en el Asiento No. 10 de fecha 30-09-99, en reunión de coordinación de proyecto entre Supervisión, Proyectista en Estructuras y contratista, se coordinó lo siguiente:

- 1.- Se ratificó que el nivel de empalme entre columna nueva y columna antigua será a nivel, + 0.25.
- 2.- El proyectista verificará la sección de las columnas en concreto y acero, en vista que **DICHAS COLUMNAS POR PROCESO CONSTRUCTIVO**, deben trabajar a doble altura (EFECTO DE ESBELTEZ) al momento de que se retiren los castillos de apuntalamiento, hasta que se efectúe el vaciado de vigas y losa armada.
- 3.- El proyectista evaluará el corte de vigas en el nudo que resultará al momento de vaciado de las columnas ya que no puede realizarse el vaciado de dichas vigas en forma conjunta al momento del vaciado de las columnas por interferencias con los castillos de apuntalamiento.

c) Con fecha 06/10/99, en reunión de coordinación de proyecto entre Proyectista Estructuras, Propietario, Supervisión y Contratista, se acordó:

- 1.- El proyectista de Estructuras indica que el vaciado de zapatas y columnas deben de regirse al plano E-02, a excepción de que el empalme entre columna nueva con antigua se realice a nivel del nudo (columnas y vigas).
- 2.- Para el apoyo de las vigas deberá dejarse una cajuela de 12 cms. en la columna del tamaño de la viga, el traslape de fierros se realizará de acuerdo a lo indicado en el plano E-02.
- 3.- El pegamento epóxico recomendado por el proyectista de estructura es el del fabricante FOX INDUSTRIES código FX 751 LB, éste debe de usarse para la soldadura de columna nueva con columna antigua, vigas y vigas de cimentación.

d) En reunión de coordinación de obra, Asiento No. 26 de fecha 07-10-99 entre Proyectista de Estructuras, Supervisión y Contratista se acuerda lo siguiente:

- 1.- Se confirma la capacidad portante del terreno 4 kg/cm².
- 2.- La columna circular diámetro 50 cm. (C-6), se debe colocar 8 Ø

3/4 “, suncho @ 3/8”: 1 @ 0.05,
r @ .075.

3.- Para el vaciado de las columnas se llenarán hasta la altura del fondo de viga en una primera etapa, luego se instala los fierros de las vigas, y se completa el vaciado con concreto expansivo, adicionando una cachimba para mejorar la presión del concreto en el fondo de la columna existente.

e) Con fecha 07/10/99, asiento No. 27, que se ha recibido los últimos planos por parte del Proyectista de Estructuras, en el que la columna C-1, ha cambiado únicamente la especificación del fierro la cual es la siguiente: 4 Ø 1” + 4 Ø 3/4”, 2 □ Ø 3/8”, 1 @ 0.05, 4@ 0.10, 4@ 0.15, r @ 0.20, dicho refuerzo es al comprobar que la columna va a trabajar a doble altura (EFECTO DE ESBELTEZ).

f) Con fecha 08/10/99, en coordinación con la supervisión se llega al acuerdo que para el vaciado de las columnas el PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO será la siguiente:

1.- Primera etapa: Concreto $f'c = 280$ kg/cm²., Aditivo de concreto acelerante de fragua PLASTOCRETE 161 FL, 1% peso cemento 300 cc.), vaciado hasta el fondo de viga.

2.- Segunda etapa: Nudo y cachimba, Concreto $f'c = 280$ kg/cm² + aditivo de concreto

PLASTOCRETE 161 FL + aditivo expansivo INTRAPLAST.

Antes del vaciado debe de colocarse con brocha el pegamento epóxico SIKADUR PRIMER 32, dicho pegamento epóxico será para pegar el concreto viejo de la columna con el concreto nuevo.

El proceso de vaciado de la segunda etapa se realizó mínimo después de 2 horas de vaciada la primera etapa.

- 3.- Posteriormente se retirará los castillos, encofrará vigas, losas y el vaciado del mismo,.

4.05 PROBLEMAS Y SOLUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA.

4.05.01 Diferente nivel de la nueva cimentación de zapatas.

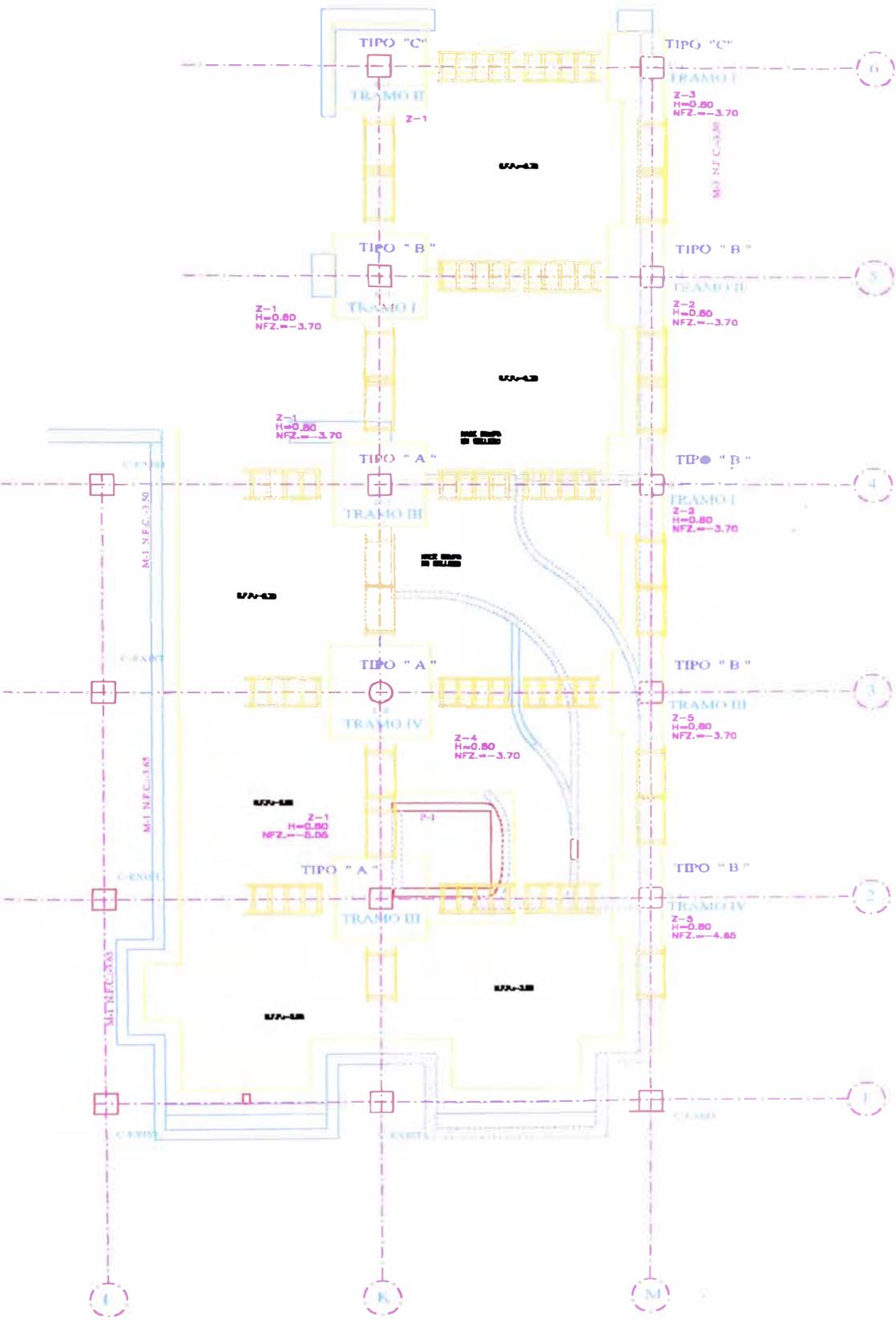
El diferente nivel de fondo de cimentación en las zapatas ocurrió para la columna K-2, la cual por ser adyacente a la caja del ascensor, se tuvo que profundizar el nivel de cimentación hasta - 5.05, y en el caso del cuarto de estabilizadores, ambiente debajo de la rampa carry boys, también su nivel se tuvo que bajar a - 4.65, al igual que las zapatas calzadas.

Para poder alcanzar estos niveles, se tuvo que generar un castillo o torre de apuntalamiento más esbelto, la cual se incluyó en estos casos que la cantidad de marcos paralelos para la torre de 50 ton., se incrementó de 5 a 6, esto es

para mantener la capacidad de carga de la torre de apuntalamiento.

4.05.02 Empalme entre concreto en columna nueva y antigua

La forma de empalmar la columna nueva con la columna antigua es de la siguiente manera: en primer lugar se realiza el vaciado de la columna hasta 15 cm. antes de llegar al fondo de la columna antigua, luego se procede a colocar el aditivo que une concreto fresco con concreto antiguo en este caso específico sikadur 32 GEL, luego se realiza el encofrado de la cachimba, dicho encofrado sobrepasa 50 cm. sobre el nivel del fondo de la columna antigua, esto es para darle mayor presión a la unión entre concreto fresco con concreto endurecido, luego se vierte el concreto para unir la columna nueva con la columna antigua, dicho concreto fué del tipo expansivo del tipo INTRAPLAST (expansor para mezclas de concreto), esto es para garantizar la unión perfecta entre concreto antiguo con concreto endurecido.



DISTRIBUCION Y SECUENCIA DE APUNTALAMIENTO DE CASTILLOS

CAPITULO V

5.0 RESULTADOS FINALES, RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.

5.01 RESULTADOS FINALES.

5.01.01 Generalidades

Podremos decir que, la estructura desde un primer momento fue tomada como de alto riesgo donde participaron la empresa encargada de la Supervisión de la Obra: Schmidt & Chávez-Tafur Ingenieros SR., representados por el Ing. Alfonso Rivera, Dante Raffo Samillan; Proyectista, representado por Ing. Enrique Meini Sponza; Contratista: J.E. Construcciones Generales S.A. Representado por Ing. Carlos López Millones y Roy Dianderas Usquiano.

El suscrito tuvo directa y activa participación en el trabajo desarrollado, tal es así que ha desarrollado una metodología para la realización de éste tipo de trabajos, las cuales se explicaron en capítulos anteriores.

El apuntalamiento de la estructura para la prolongación de la zapata columna de la edificación en mención se ha realizado en estricto cumplimiento al planeamiento de obra descrito en capítulos anteriores, dicho planeamiento fué hecho tomando en consideración todas las variables que directa o indirectamente influían en la ejecución de la obra. Tal es así que con esta metodología se puede plantear un trabajo similar.

5.01.02 Resultados obtenidos.

5.01.02.01 La ejecución de la presente obra fue desarrollada con la participación de los especialistas descrito en el anterior ítem, cada uno con sus respectivas funciones las cuales son:

Contratista: Procedimiento constructivo.

Supervisión: Correcta ejecución de los trabajos acorde a los planos y especificaciones técnicas.

Proyectista: Sustento teórico del proyecto.

5.01.02.02 Tal es así que el proyectista en reuniones de obra evaluó constantemente el proyecto tanto la estructura sobre la cual se ha realizado el apuntalamiento como de los detalles constructivos planteados por el contratista, tal es el caso que en obra se ha resuelto el problema de esbeltez de la columna en el espacio de tiempo, en que la columna quedó libre al retirar los castillos de apuntalamiento y el vaciado de la losa del primer sótano. Esto fue resuelto con la adición de un mayor porcentaje de refuerzo de acero (4 Ø 1" + 4 Ø ¾"). Otro aspecto importante es los empalmes en los nudos entre las vigas y la columna del primer sótano, como se puede apreciar por procedimiento constructivo no se ha podido vaciar la columna con la viga en forma monolítica esto es por que los castillos de apuntalamiento obstruían para el

vaciado de la viga con la columna en forma monolítica, por lo que se determinó que se dejara una cajuela en la columna a la altura del encuentro de la viga a fin de contrarrestar el efecto de corte que se produciría en dicho tramo, además de que antes del vaciado de la viga se utilice el pegamento epóxico SIKADUR 32 GEL, (dicho pegamento sirve para la unión entre concreto fresco y concreto endurecido), en la zona empalmada.

5.01.02.03 La obra se inició el 25 de setiembre y el retiro de los castillos de apuntalamiento fue hecho el 29 de octubre de 1999, con lo cual se ha empleado un total de 35 días calendario para la ejecución del apuntalamiento en sí de la estructura,

5.01.02.04 La estructura durante y después del proceso de apuntalamiento no tuvo asentamientos diferenciales, esto se controló en este caso con la inspección minuciosa a diario de toda la estructura para ello la supervisión se encargó de revisar diariamente y minuciosamente la estructura a fin de encontrar algún indicio de algún asentamiento diferencial.

Dichos asentamientos diferenciales en este caso se realizaron con la simple observación, ya que no hubo de necesidad de usar otro método para la

detección de dichos asentamientos diferenciales ya que no hubo ningún síntoma al respecto.

En nuestro caso el tipo de suelo es el granular y de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcción, Norma Técnica E.050, Suelos y Cimentaciones, Tabla No. 3.2.0, la distorsión angular α considerada en nuestro caso específico es de 1/500, es decir límite seguro en edificios en el cual no se permiten grietas.

Este control se llevó a cabo como se explicó al inicio del desarrollo de éste ítem.

5.01.02.05 La obra en cuanto a resultados económicos, ha sido satisfactoria toda vez que, al generar el primer sótano sin necesidad de realizar la demolición de la estructura, es totalmente económico ya que el costo aproximado en la demolición de la estructura y la ejecución de la nueva estructura asciende aproximadamente a $225 \times 4 \times 300 + 50,000 = \text{U.S. } \$ 320,000.00$ (costo de demolición y construcción edificación de 3 pisos y sótano). Dicho costo comparado con el costo de la U.S. \$ 102,865.92, existió un ahorro de U.S. \$ 217,134.08.

Es decir que en este tipo de trabajos el ahorro es totalmente considerable siempre y cuando los resultados sean los esperados.

5.02 RECOMENDACIONES

Para el caso específico de una obra similar se debe de tener en consideración los parámetros considerados en esta obra y además realizar una evaluación local de los factores que intervienen en ella, a modo de sugerencia se debe de tener en consideración los siguientes aspectos y sus respectivas recomendaciones principalmente y adecuarlos a la condición local en la que se encuentren.

Parámetros a tener en cuenta para la realización de una obra similar

ITEM	ASPECTO	RECOMENDACION
01	Tipo de suelo	Verificar en obra capacidad portante (Q_u) y la presión admisible del suelo (Q_{adm}), no recomendable realizar el trabajo de apuntalamiento de la estructura en: terreno arcillosos, suelos con problemas de nivel freático, suelos expansivos, ya que en este tipo de suelos la probabilidad de tener asentamientos diferenciales es alta, en todo caso se deben de considerar un factor de seguridad considerable al momento de calcular.

		<p>Se recomienda encargar a un especialista en estudio de mecánica de suelos el estudio correspondiente en la materia ya que este parámetro es de suma importancia y decisivo al momento de realizar el apuntalamiento.</p>
02	Tipo de estructura existente	<p>Estudiar los planos y / o la conformación de la estructura de la edificación existente y emitir una opinión si se ejecuta o no el trabajo de apuntalamiento de la estructura.</p> <p>El apuntalamiento se realiza en estructuras aporticadas mas no en estructuras de albañilería.</p>
03	Estudio y sustento técnico del proyecto de estructuras para el apuntalamiento	<p>Estudiar y verificar el proyecto de estructuras de apuntalamiento, así como verificar el problema de esbeltez de la columna a profundizar como el proceso constructivo para los empalmes en nudos (viga - columna) y el procedimiento constructivo adecuado para la ejecución de zapatas, columnas, vigas, losas, u otro elemento estructural considerado en el diseño.</p> <p>Se recomienda que un especialista en Calculo Estructural con experiencia en esta materia sea el profesional encargado de realizar el proyecto respectivo.</p>
04	Condiciones climáticas	<p>Lluvias, vientos, temperatura ambiente, etc.</p> <p>Se recomienda condiciones climáticas adecuadas es decir ejecutar el trabajo en los meses en que las condiciones climáticas son estables sin lluvias,</p>

		vientos, baja temperatura, alta temperatura, etc. u otro fenómeno meteorológico perjudique la ejecución de la obra.
05	Edificaciones vecinas existentes	<p>Análisis y estudio de las mismas.</p> <p>Las edificaciones vecinas existentes aumentan el grado de dificultad para realizar el trabajo de apuntalamiento de la estructura, por lo que se recomienda en estos casos realizar un estudio muy particular de las estructuras contiguas a fin de realizar la calzadura adecuadamente, sin perjudicar el trabajo de apuntalamiento, ya que puede ocurrir que por una mala secuencia en el proceso constructivo al momento de realizar la calzadura de la edificación vecina se comprometa el trabajo de apuntalamiento de la estructura.</p>
06	Antigüedad estado de conservación de la estructura	<p>Función del factor de seguridad en el diseño de los castillos.</p> <p>La estructura a ser apuntalada deben de tener condiciones adecuadas a fin de realizar dicho trabajo, es decir, cuanto más antigua sea la estructura se debe de evaluar mas el estado físico en la cual se encuentre, fisuras existentes, calidad del concreto, cargas muertas y de servicio actuantes.</p> <p>Se recomienda aumentar en un 40% mas el factor de seguridad al momento de diseñar los castillos de apuntalamiento cuando la estructura se encuentra en mal estado de conservación y antigua (mayor de 30 años).</p>

07	Equipos a utilizar	<p>Adecuados para el fin que se quiere conseguir.</p> <p>Los equipos a utilizar tienen que cumplir al fin que se le va a asignar, en nuestro caso se ha trabajado con ACROW PERU S.A., pero no es la única empresa que suministra dichos equipos, en el país existen varias empresas que pueden suministrar equipo similar para el apuntalamiento de la estructura.</p> <p>Se recomienda que al momento de utilizar el equipo de apuntalamiento se verifique las cargas que soportan dichas estructuras antes de darle uso, ya que un uso inadecuado de los equipos sería motivo de falla general de la estructura y de todo el trabajo de apuntalamiento.</p>
08	Plan de trabajo	<p>Cronograma de avance de obra CPM- PERT, considerando todos los aspectos que intervienen en la obra.</p> <p>Se debe de considerar todos los factores que intervengan en la ejecución de la obra y dichos trabajos programarlos y controlarlos de acuerdo al plan a fin de que el tiempo de ejecución sea el mínimo posible, ya que cuanto más tiempo se encuentre la estructura apuntalada cuanto más es el riesgo a que ésta falle.</p> <p>Se recomienda, ejecutar el trabajo en el menor tiempo posible y las 24 horas del día a fin de tener un control de los trabajos y tener un menor tiempo de ejecución, obviamente, los trabajos programados en turno noche no debiera ser tal que comprometan en lo mas mínimo a la estructura.</p>

09	Experiencia anterior	<p>Es recomendable tener experiencia en este tipo de trabajo antes de ejecutar uno similar.</p> <p>Se recomienda para trabajos similares que la experiencia debe de tenerla el obrero, capataz, maestro obra, Ingeniero residente, Supervisión obra, Proyectista.</p>
10	Evaluación de equipos a utilizar.	<p>Con garantía y probados antes de su utilización.</p> <p>Se recomienda utilizar equipos con garantía y que se sepan de experiencias anteriores, en este caso el equipo de apuntalamiento es el eje vital para que este tipo de trabajos sea exitoso.</p>
11	Caracterización del personal obrero y técnico	<p>El personal tiene que ser capacitado, desde el Ing. Residente hasta el peón.</p> <p>Se recomienda, además de la experiencia la capacitación pertinente del personal a cargo del proceso de apuntalamiento de la estructura en cuanto a forma de utilización del equipo como de los procedimientos constructivos a utilizar, ya que muchas veces el obrero no sabe de lo que se va a ejecutar y se va enterando conforme el avance de obra dicha ignorancia al respecto implica un mal procedimiento constructivo o errores involuntarios del obrero.</p>
12	Implemento de seguridad	<p>Adecuado para el fin.</p> <p>Se recomienda que los implementos de seguridad sean los adecuados y en la cantidad que sea necesaria para que no haya problemas de riesgo físico a los trabajadores de la obra y ésta se realice sin accidentes de trabajo.</p>

13	Diseño de los castillos	<p>De acuerdo al tipo de estructura existente y antigüedad.</p> <p>Se recomienda que en el diseño de los castillos sean los que puedan soportar las cargas a que va a estar sometida y se distribuya de acuerdo a la naturaleza particular de la estructura.</p> <p>Si existe un diseño en el proyecto de dichos castillos se debe de realizar la verificación de que los castillos proyectados sean los correctos.</p>
14	Análisis económico	<p>Que los costos sean los necesarios y suficientes para la consecución del fin.</p> <p>Se recomienda propugnar a la especialización del personal para que su rendimiento crezca y los costos bajen.</p> <p>Es decir que, un determinado trabajador durante el proceso constructivo debe de realizar un trabajo similar desde cuando ingresa a la obra hasta cuando deja la obra.</p>

Por lo que se recomienda a los lectores a que cuando se quiera realizar un trabajo similar se planifique con mucho cuidado la obra en mención, sin olvidar ningún detalle ya que cada uno es determinante en la ejecución de la obra

5.03 CONCLUSIONES

El presente trabajo de ingeniería se ha desarrollado, sobre la base de la experiencia del suscrito con la activa participación tanto de la Supervisión de obra, Proyectista estructuras y propietario por lo que los detalles constructivos desarrollados son particulares a la naturaleza de la construcción en sí y deben de servir solamente como referencia para el lector.

Cualquier procedimiento constructivo similar que se plantee sobre la base de este trabajo debe de tenerse muy en cuenta las recomendaciones dadas en el punto 5.02.

Por otro lado este tipo de trabajos deben de ser planificados minuciosamente antes de ejecutar un proyecto similar por su extrema dificultad y riesgo, solamente debe de ser considerado como una solución extrema ya que basta que cada uno de los aspectos considerados tienda a fallar para que todo el trabajo falle, es decir, cada uno de los componentes para el desarrollo de este trabajo es determinante al momento de la ejecución de la obra.

CORTE A NIVEL + 0.00



Nota:

- Se aprecia columna K-2, K-3 y K-4.

INICIO TRABAJOS DE CALZADURA Y CORTE A NIVEL +0.00

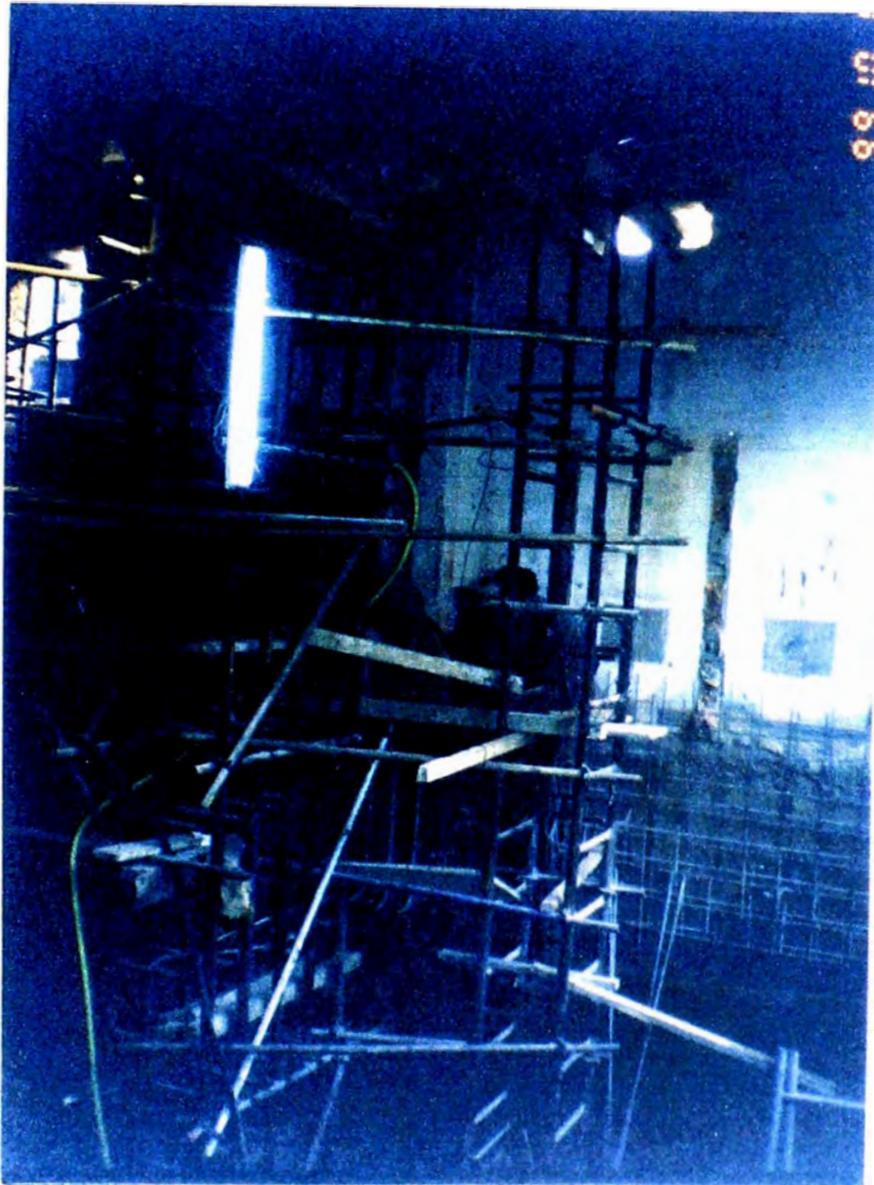


VISTA TIPICA CASTILLO 50 TON Y 20 TON
COLUMNA M-2



VISTA TIPICA CASTILLO 20 TON

COLUMNA M-2



NOTA:

Se aprecia:

- En elevación el castillo tipo I - 20 ton.
- Forma de arriostamiento.
- Muro de contención en el eje M, entre ejes 1-2.

Vista panorámica de castillos



Arriostre de castillo



NOTAS:

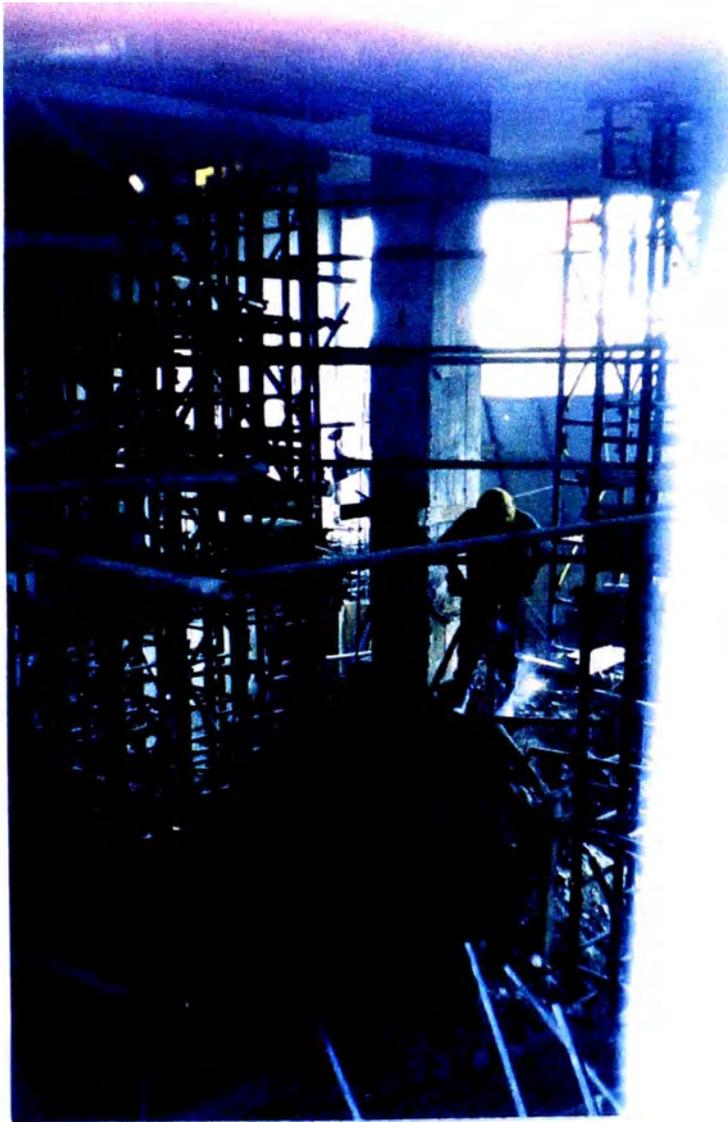
Se puede apreciar:

- Los arriostres entre castillos.
- El arriostre entre marcos que conforman el castillo de 50 ton.
- Las abrazaderas para la fijación de los castillos.

Vista zapata K-2 antes de ser demolida



DEMOLICION DE ZAPATA K-2



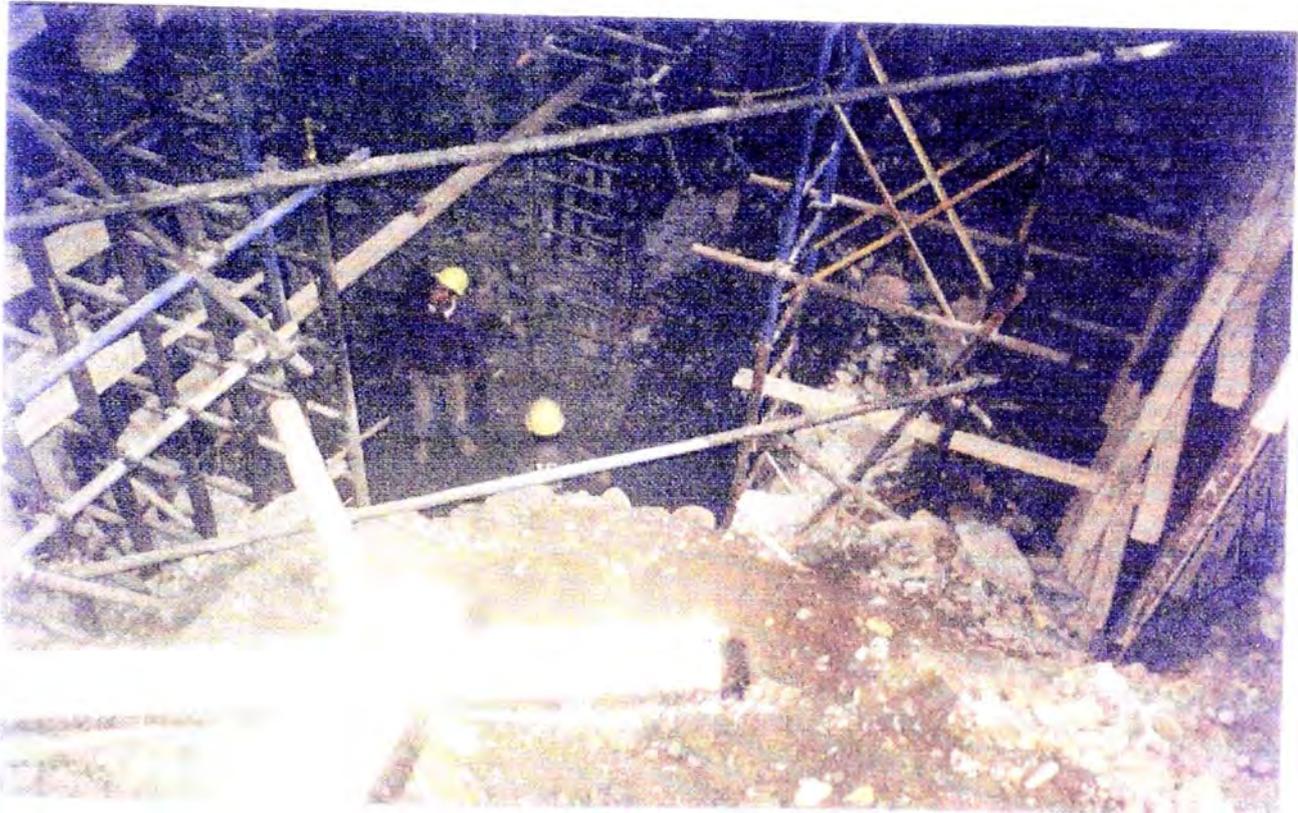
K-2

COLUMNA K-2 CON ZAPATA DEMOLIDA

SE APRECIAN LOS FIERROS COLUMNA DEMOLIDA



SOLADO PARA ZAPATAS



Colocación de fierro en zapata-columna



COLUMNA K-3 EN SU PROCESO FINAL



NOTA:

SE APRECIA EL CURADO DE LA COLUMNA

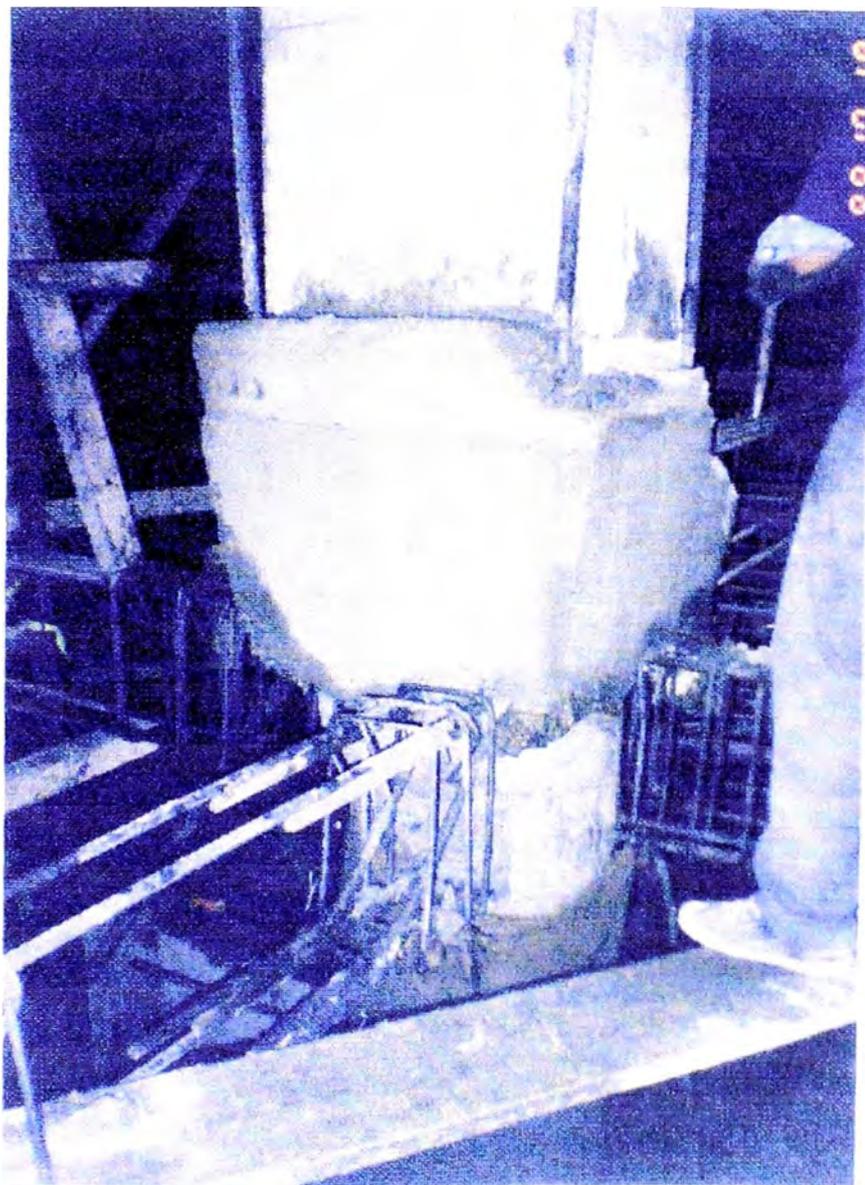
COLUMNA K-2 EN SU ETAPA FINAL



NOTA:

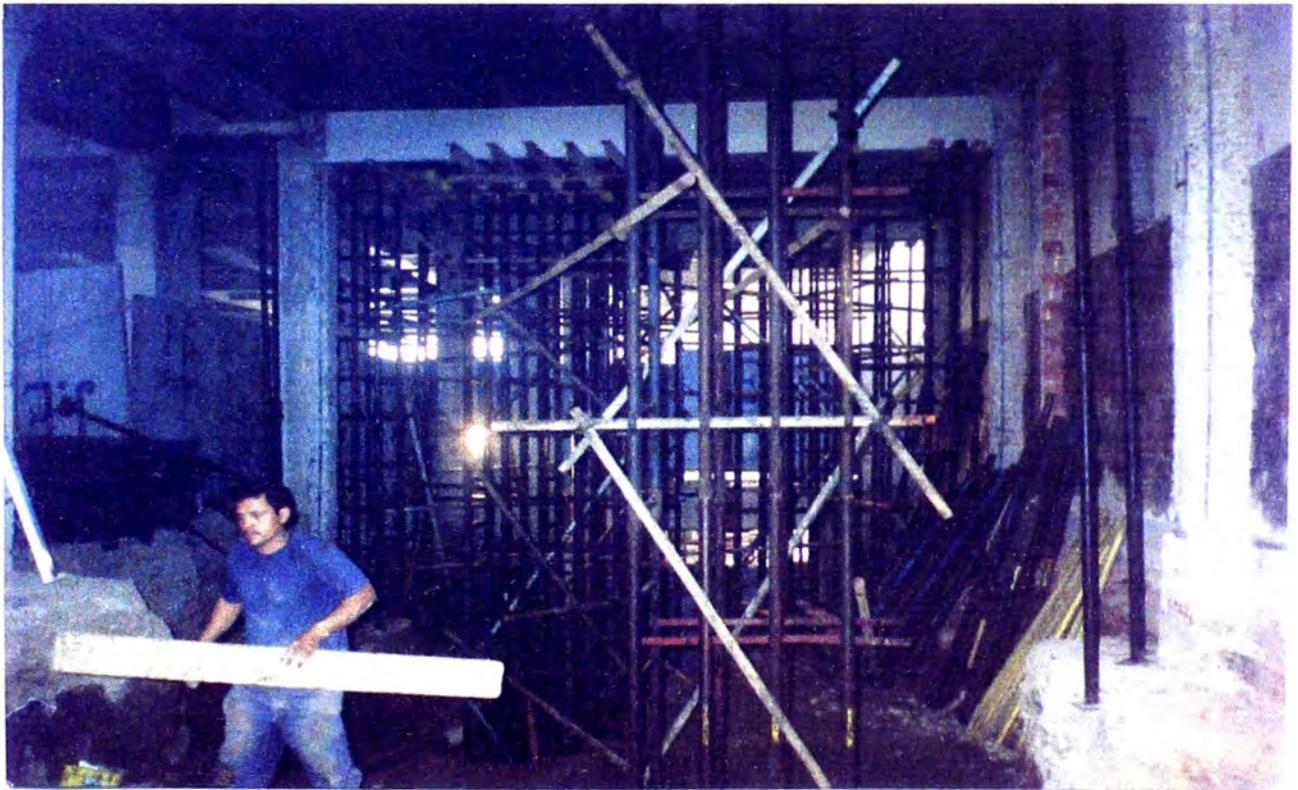
- Se aprecia que el obrero se encuentra en proceso de picado de cachimba en encuentro columna antigua con nueva

VISTA EMPALME COLUMNA NUEVA
CON COLUMNA ANTIGUA - VEASE
CACHIMBA Y FIERRO DE LA VIGA



Vista columnas K-5, k-6, M-4 ,M-5 y M-6

PANORAMICA DE CASTILLOS



VISTA FACHADA PRINCIPAL

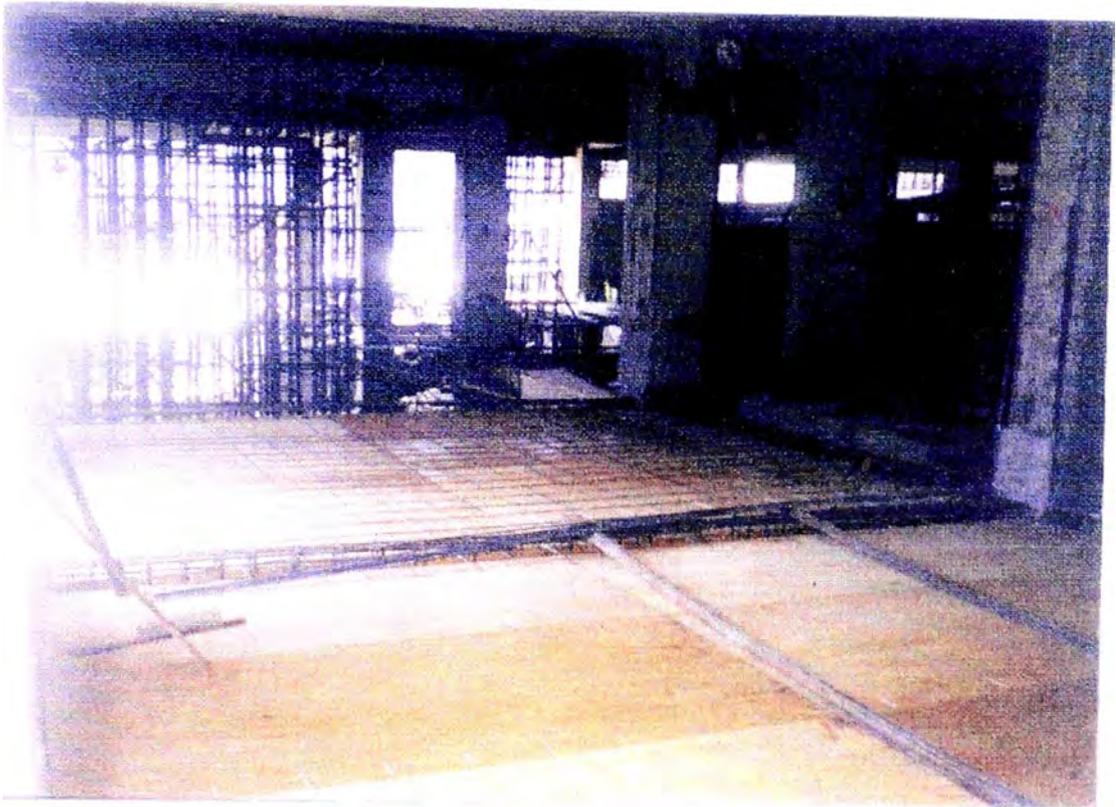


NOTA:

- El eje "M" se encuentra en el borde lateral derecho de la edificación, al lado del letrero "Mobil".

ENCOFRADO DE LOSA MACIZA

PRIMER SOTANO



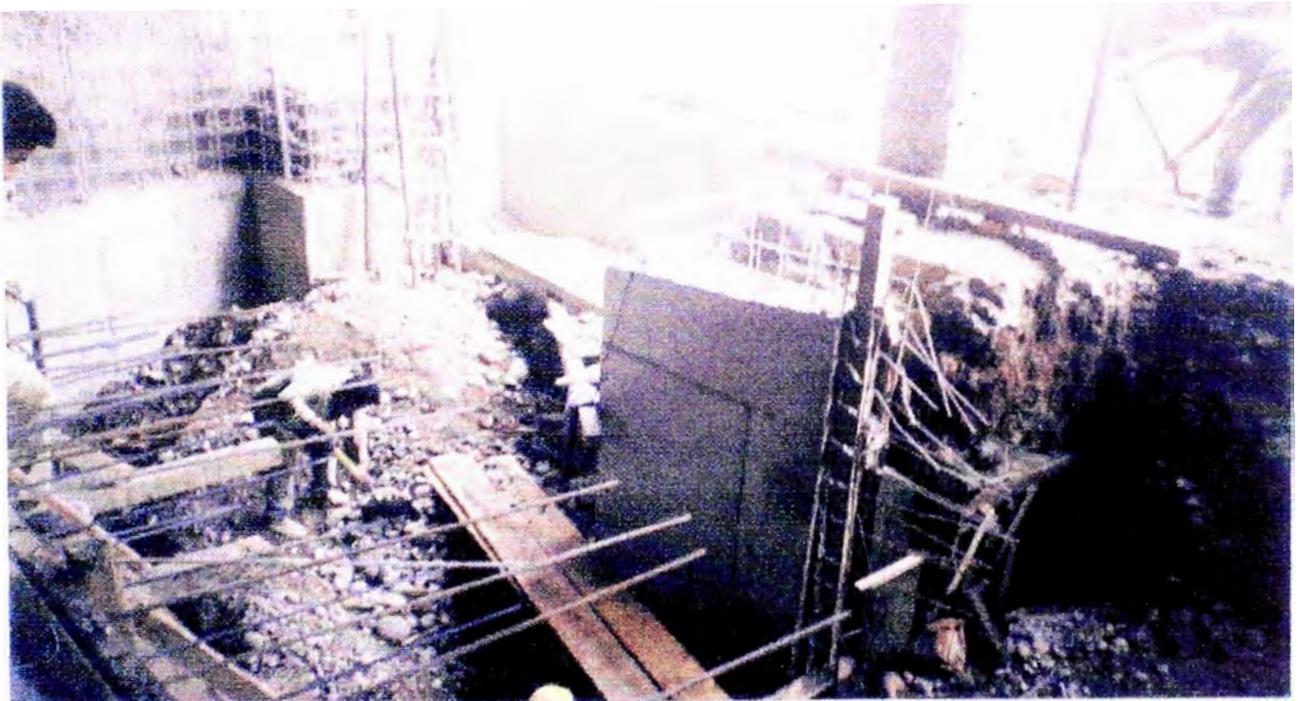
VISTA MURO CONTENCION EJE 1/K-M



Nota:

Se puede apreciar a la derecha la calzadura de la zapata K-1

CALZADURA DE ZAPATA K-1 y M-1





CONTRATISTA:



SUPERVISION:

SCHTMIDT &
CHAVEZ TAFUR S.R.L.

RESIDENTE DE OBRA
CARLOS LOPEZ MILLONES
ROY DIANDERAS USQUIANO

DIBUJO:
R.D.U.

PROYECTISTA:
ENRIQUE MEINI SPONZA

FECHA: ENERO 2000
ESCALA: 1/50 - 1/25

CLAVE DEL PROYECTO:
C:export/wong/E-rampa

UBICACION:
AV. GENERAL GARZON 1337
JESUS MARIA/LIMA PERU

PROPIETARIO:
SERCENCO

USUARIO:
E. WONG S.A.

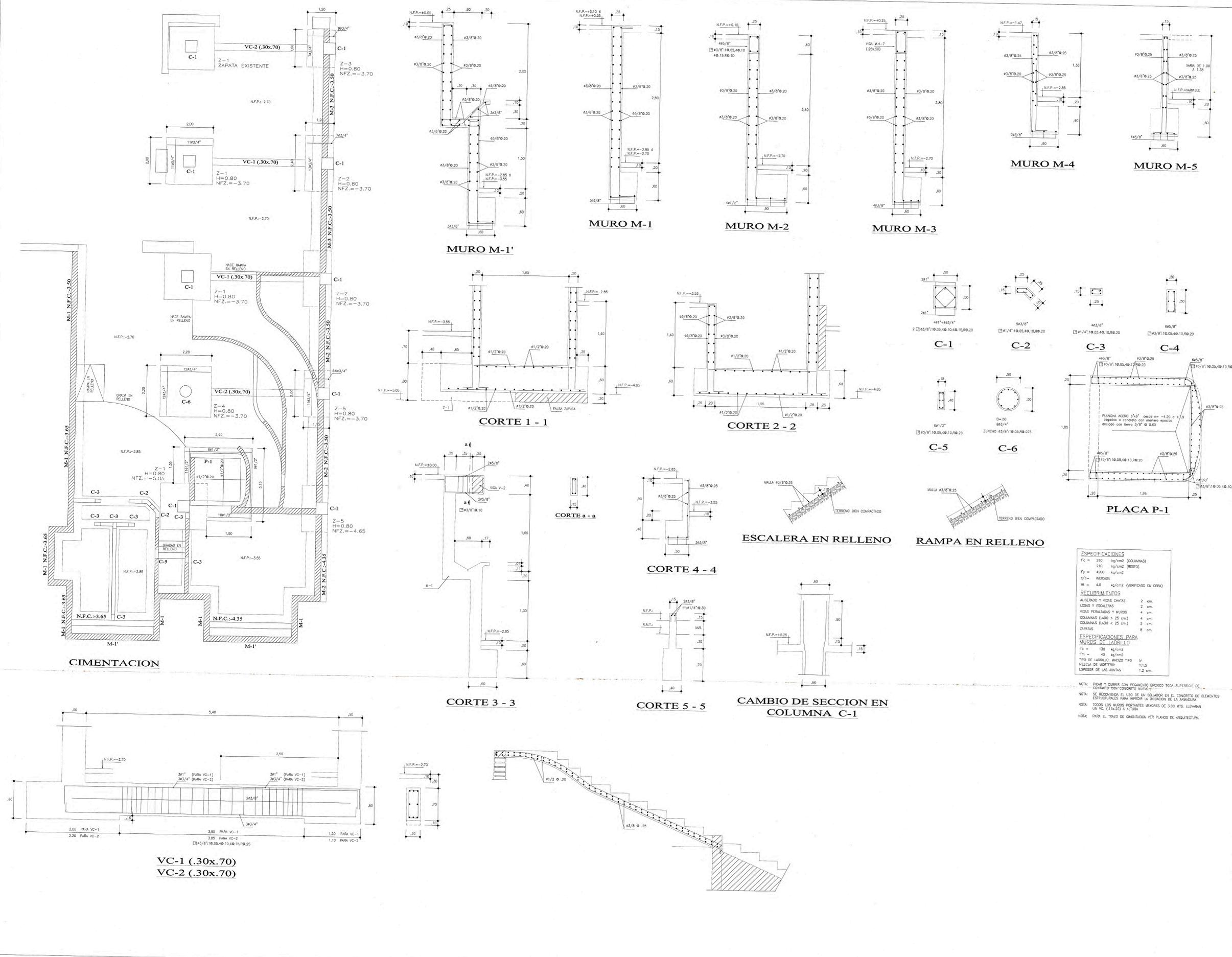
REVISION-1:

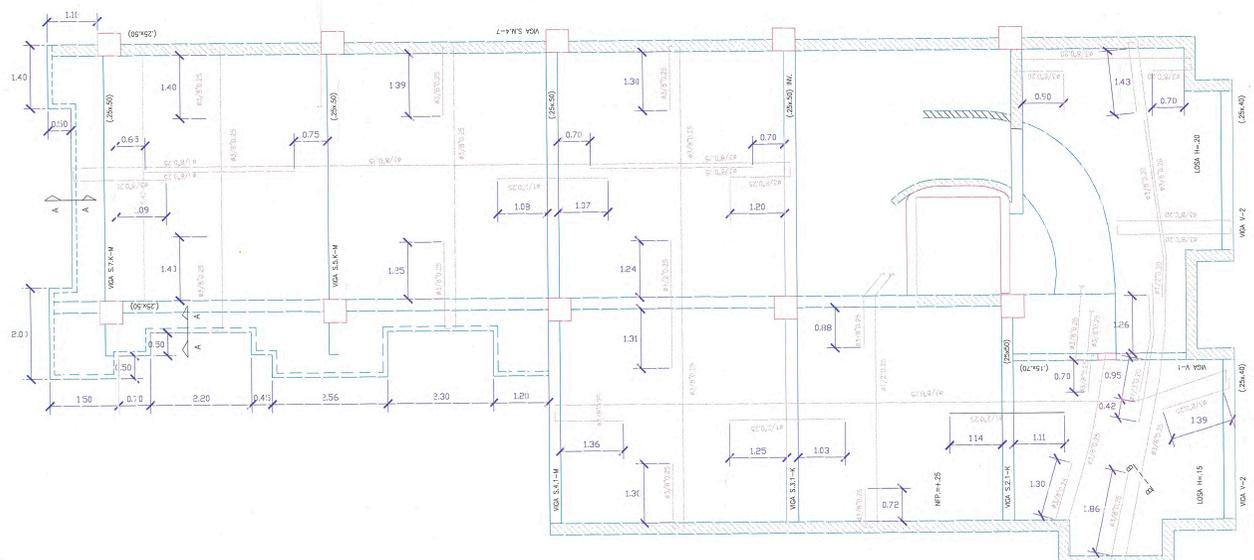
PROYECTO:
SUPERMERCADOS
METRO S.A.
TIENDA S-02

PLANO:
CIMENTACION / DETALLES

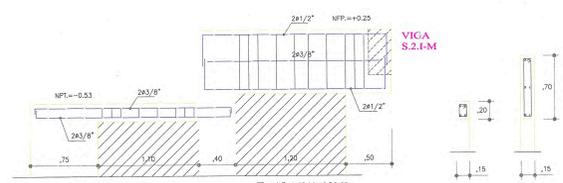
LAMINA:
E - 01

REPLANTEO
DE OBRA





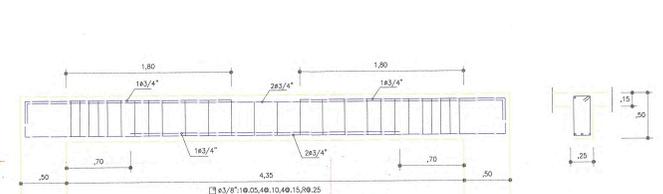
PLANTA ALIGERADO SOTANO



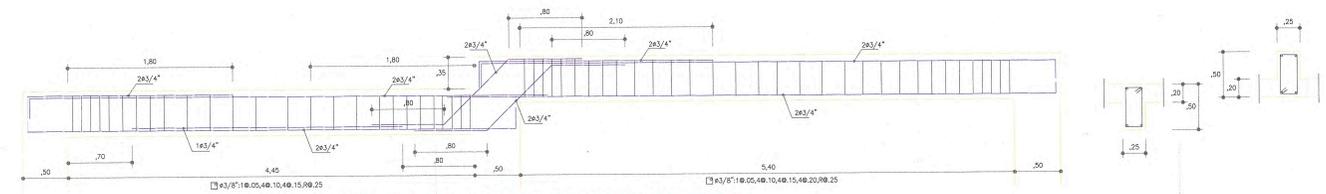
VIGA V-1 (.15x.20) (.15x.70)



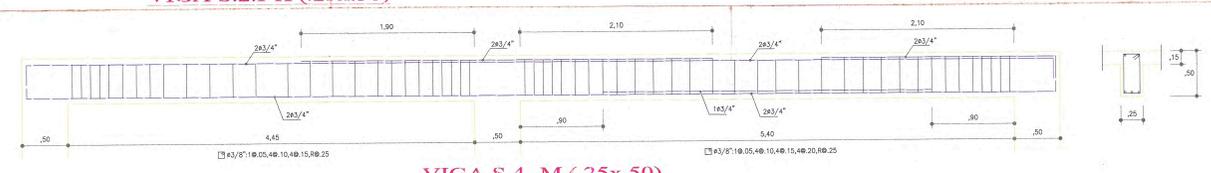
VIGA V-2 (.25x.40)



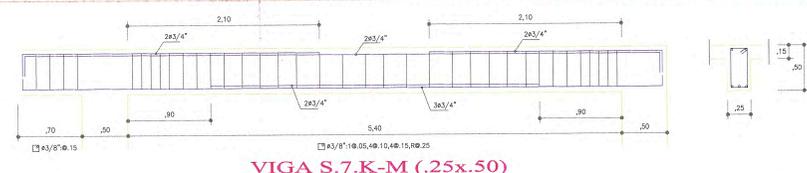
VIGA S.2.I-K (.25x.50)



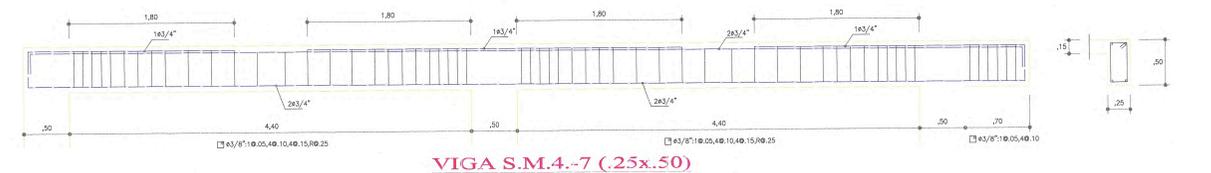
VIGA S.3.I-M (.25x.50) (.25x.50) INV.



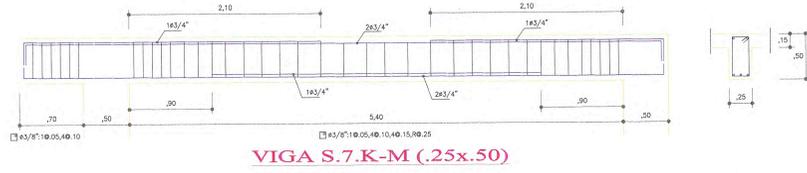
VIGA S.4.-M (.25x.50)



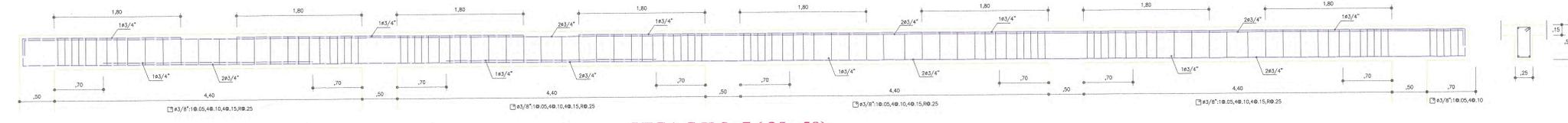
VIGA S.7.K-M (.25x.50)



VIGA S.M.4.-7 (.25x.50)



VIGA S.7.K-M (.25x.50)

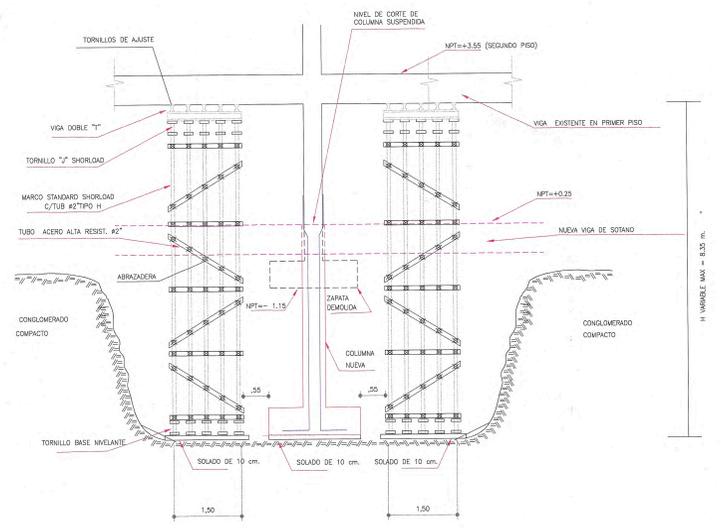


VIGA S.K.2.-7 (.25x.50)

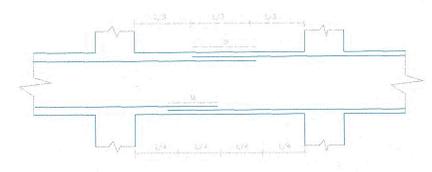
a	b	c	d	e	f
1/2"	28	15	15	1/2"	4
3/8"	35	20	20	5/8"	5
3/4"	42	23	23	3/4"	6
1"	56	31	31	1"	8

NOTAS:
 A- NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION
 B- EN CASO DE NO EMPALMARE EN LAS ZONAS INDICADAS POR LOS PORCENTAJES SEÑALADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% O CONSERVAR AL PROYECTISTA
 C- PARA ALIGERADOS Y LOSAS EL ACERO INFERIOR DE EMPALMAM SOBRE LOS APOYOS SEDEDO LA LONGITUD DE EMPALME 25 CM. PARA FIERROS DE 1/2" Y 3/8"

ANCLAJE TIPO DE VIGAS



DETALLE AMPLIACION DE COLUMNAS



a	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	40
1/2"	40	45
5/8"	50	45
3/4"	60	50
1"	70	60

EMPALES TRASLADADOS PARA VIGAS, LOSAS Y ALIGERADOS



CONTRATISTA:
SCHTMIDT & CHAVEZ TAFUR S.R.L.

RESIDENTE OBRA:
CARLOS LOPEZ MILLONES
ROY DIANDERAS USQUIANO

DIBUJO:
R.D.U.

PROYECTISTA:
ENRIQUE MEINI SPONZA

FECHA:
ENERO 2000

ESCALA:
1/50 - 1/25

CLAVE DEL PROYECTO:
C:export/wong/E:rampa

UBICACION:
AV. GENERAL GARZON1337
JESUS MARIA/LIMA PERU

PROPIETARIO:
SERCENCO

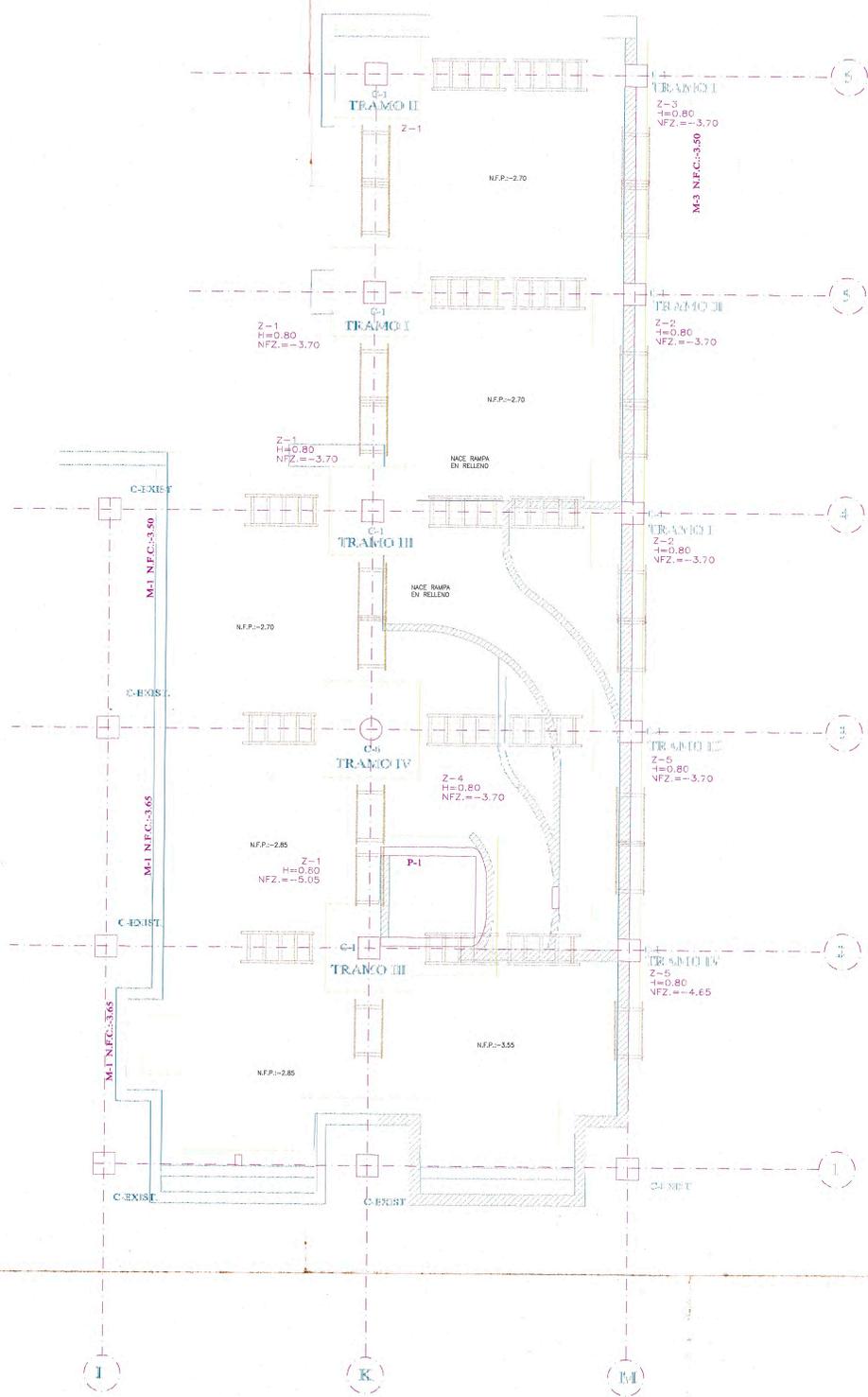
USUARIO:
E. WONG S.A.

REVISION-1:

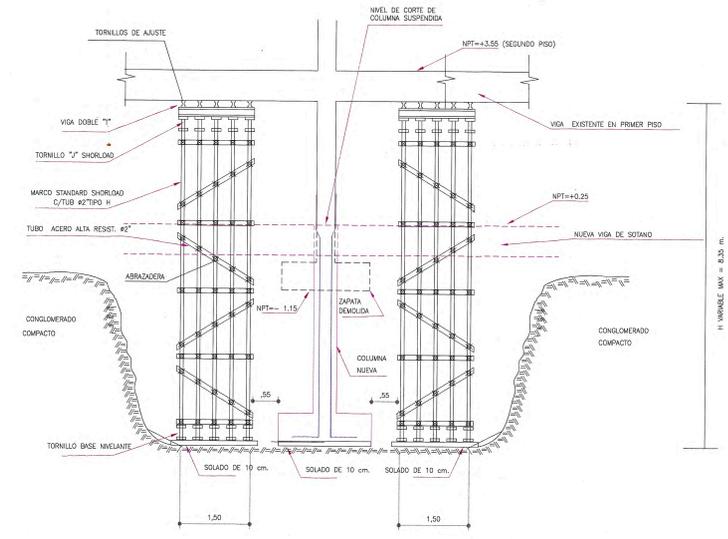
PROYECTO:
SUPERMERCADOS METRO S.A.
TIENDA S-02

PLANO:
VIGAS Y ALIGERADOS

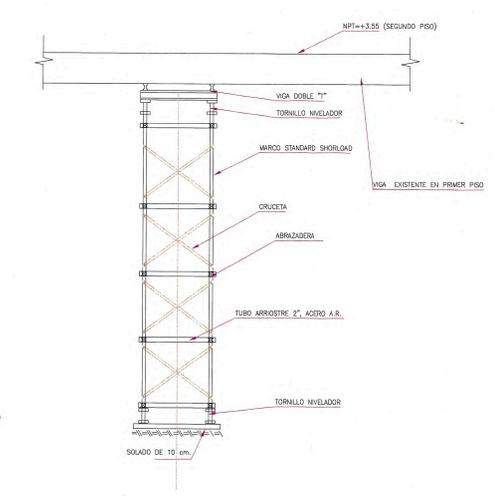
LAMINA:
E - 02
REPLANTEO DE OBRA



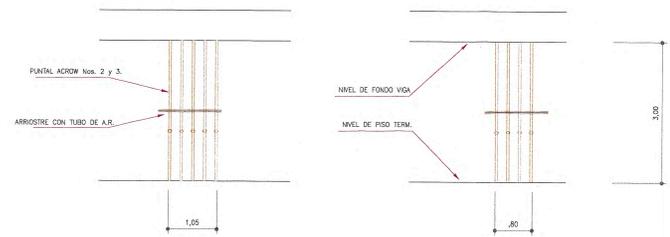
DISTRIBUCION Y SECUENCIA DE APUNTAMIENTO DE CASTILLOS



DETALLE ELEVACION APUNTAMIENTO DE COLUMNAS CASTILLO 50 TON _ TIPO II

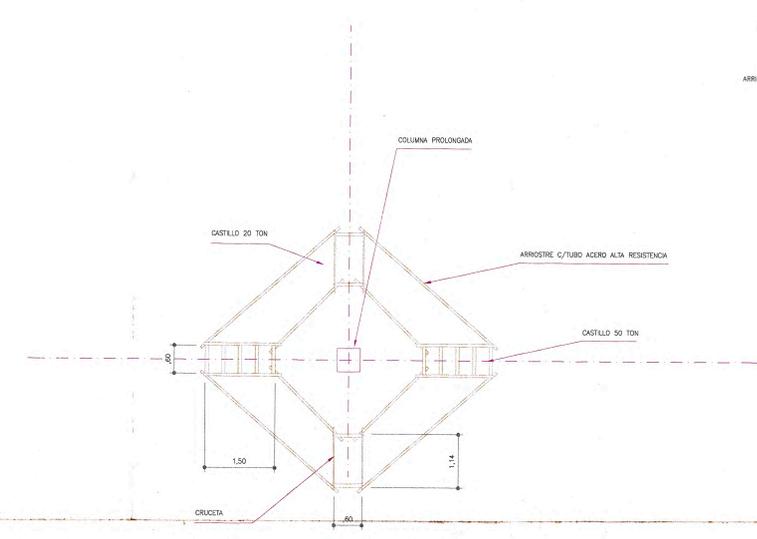


ELEVACION CASTILLO 20 TON _ TIPO I



ELEVACION CASTILLO 30TON _ TIPO III

ELEVACION CASTILLO 20 TON _ TIPO IV



PLANTA APUNTAMIENTO ZAPATAS - COLUMNAS TIPICA

ESPECIFICACIONES

CASTILLOS APUNTAMIENTO-TIPO ACROW

TIPO I = 20 toneladas (primer sótano y primer piso)

TIPO II = 30 toneladas (primer sótano y primer piso)

TIPO III = 30 toneladas (segundo, tercer piso)

TIPO IV = 20 toneladas (segundo y tercer piso)

COMPONENTES

Marcos standard shorload de acero alta resistencia

Cruceta standard shorload

Tornillo nivelador tipo "J"

Vigas doble "I", 3 3/8" x 6"

Extensión, pin, shorload

Especialador shorload

Puntal metálico telescópico

Abrazaderas

NOTA: SE HA SEGUIDO LA SECUENCIA POR TRAMOS PARA EL APUNTAMIENTO

NOTA: PARA UNA DETERMINADA COLUMNA LOS CASTILLOS HAN SIDO ARROSTRADOS ENTRE SI



SUPERVISION:
SCHTMIDT & CHAVEZ TAFUR S.R.L.

DISEÑO:
Roy Dianderas Usquiano
Carlos Lopez Millones

DIBUJO:
R.D.U.

PROYECTISTA
ENRIQUE MEINI SPONZA

FECHA:
ENERO 2000

ESCALA:
1/50

CLAVE DEL PROYECTO:
C:export/wong/E-rampa

UBICACION:
AV. GENERAL GARZON1337 JESUS MARIA/LIMA PERU

PROPIETARIO:
SERCENCO

USUARIO:
E. WONG S.A.

REVISION-1:

PROYECTO:
SUPERMERCADOS METRO S.A. TIENDA S-02

PLANO:
APUNTAMIENTO

LAMINA:
E - 03

PLANO DE REPLANTEO