

**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**DIVISIÓN DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y MINAS**

**“CONTROL Y SUPERVISIÓN: 4 BODEGAS CASO DE ESTUDIO”**

**TRABAJO PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO CIVIL**

PRESENTA:

**ALBERTO REGINALDO RODRIGUEZ RUIZ**

HERMOSILLO, SONORA.

OCTUBRE 2018

# Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

# UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
Departamento de Ingeniería Civil y Minas  
Academia de Construcción

Hermosillo, Sonora, Octubre 18, 2018.

**PIC. ALBERTO REGINALDO RODRÍGUEZ RUÍZ**  
Presente. –

Por este conducto me es grato informarle que los profesores que integran la Comisión Revisora de tema por Trabajo Profesional: **"CONTROL Y SUPERVISIÓN: 4 BODEGAS CASO DE ESTUDIO"** han tenido a bien emitir un dictamen satisfactorio del contenido de la misma, después de analizar cuidadosamente el trabajo desarrollado y de verificar que los objetivos propuestos hayan sido alcanzados según lo establecido con anterioridad.

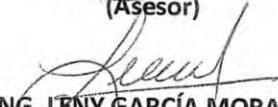
Por tal motivo, la comisión extiende su autorización para proceder a la edición e impresión final del documento y posteriormente presentar el examen profesional en la fecha que de común acuerdo se convenga.

**ATENTAMENTE**  
**"EL SABER DE MIS HIJOS HARÁ MI GRANDEZA"**

  
**M.A. JESÚS FERNANDO GARCÍA ARVIZU**  
**PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE CONSTRUCCIÓN**

  
**M.A. JESÚS FERNANDO GARCÍA ARVIZU**  
**PRESIDENTE DEL JURADO**  
**(Director)**

  
**M.C. FRANCISCO JAVIER BECUAR PEÑA**  
**SECRETARIO DEL JURADO**  
**(Asesor)**

  
**ING. LENY GARCÍA MORAGA**  
**VOCAL DEL JURADO**  
**(Asesor)**



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

# UNIVERSIDAD DE SONORA

---

DIVISIÓN DE INGENIERÍA  
Departamento de Ingeniería Civil y Minas  
Academia de Construcción

Hermosillo, Sonora, Septiembre 18, 2018.

**PIC. ALBERTO REGINALDO RODRÍGUEZ RUÍZ**

Presente. –

Por este conducto, le informo que después de presentar ante esta Academia su solicitud de tema por Trabajo Profesional "**CONTROL Y SUPERVISIÓN: 4 BODEGAS CASO de ESTUDIO**" me es grato hacer de su conocimiento que hemos acordado APROBAR la propuesta que nos ha enviado, a fin de brindarle la oportunidad de presentar el examen profesional según lo establecido por la normatividad vigente.

Tiene usted un plazo máximo de 6 meses a partir de esta fecha para exhibir tres copias del manuscrito original, después de lo cual se procederá a la designación de los sinodales que revisarán su trabajo y aplicarán el examen profesional correspondiente.

Aprovecho la oportunidad para desearle el mayor de los éxitos y solicitarle su mejor esfuerzo para bien del trabajo académico de nuestra institución.

**ATENTAMENTE**

**"EL SABER DE MIS HIJOS HARÁ MI GRANDEZA"**

**M.A. JESÚS FERNANDO GARCÍA ARVIZU**  
**PRESIDENTE DE LA ACADEMIA DE CONSTRUCCIÓN**

Nancy\*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera agradecer a mi asesor M.C. Clicerio Rivas Unzueta, su constante orientación, valiosos comentarios y sugerencias en cada una de las etapas de esta disertación. Su atención, plena dedicación y conocimientos acerca de la ingeniería civil han dejado una profunda huella en los estudiantes que hemos pasado por sus clases.

A mis padres y hermana, Loly, Raymundo e Ileana, por enseñarme la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos. Solo ellos saben el trabajo que he realizado para llegar hasta aquí y que todo ello no habría sido posible sin su colaboración. Ellos siempre han estado presentes en los momentos difíciles y desde aquí les reitero mi gratitud.

A todos, gracias.

Octubre 2018

## ÍNDICE

	Pág.
Agradecimientos	i
Índice	ii
Índice de figuras	iii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS DE OBRA QUE SE REALIZÓ	3
CAPITULO 1 ANTECEDENTES	5
1.1- Descripción de Actividades a ejecutar	5
1.2- Actividades que mostraron irregularidades en la Primera etapa	7
CAPITULO 2 SOLUCIÓN DE ANTECEDENTES	12
CAPITULO 3 PROCESO DE OBRA	16
3.1- Preliminares	16
3.2- Cimentación	18
3.3- Montaje de Estructura Metálica	23
3.4- Muros, Cadenas y Castillos	24
3.5- Pisos de Concreto	27
3.6- Acabados	30
CAPITULO 4 ELEMENTO CONSTRUCTIVO PERSONALIZADO	36
CAPITULO 5 OBRA EXTERNA	38
CAPITULO 6 ESTIMACIONES	40
GLOSARIO	44
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFIA	49
ANEXO A	51
ANEXO B	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
0.1	Localización de Bodegas (2018), Recuperado de Google Earth 1 Octubre del 2018	3
1.1	Área Verde en un 50%	6
1.2	Caseta y Parque de Maniobras en un 75%	6
1.3.H.	Hueco para árbol en Fachada	11
2.1.i.	Escalón en Puerta Principal de Bodega	15
3.1.1.B.	Excavación con Retroexcavadora	17
3.1.2.C.	Excavación a Mano	18
3.2.1.B.	Colado de Zapata Aislada	22
3.2.2.D.	Block para dar Altura	22
3.3.1.A.	Montaje de Estructura Metálica	23
3.4.1.B.	Colocación de Block Negro	26
3.4.2.C.	Castillo Ahogado	27
3.5.1.B.	Salidas para la fumigación	29
3.5.2.D.	Colado de piso en Bodega	29
3.6.1.A.C.E.L.M.	Fachada de Bodega	34
4.1	Cisterna para desechos tóxicos	37
4.2	Louvers enfrente de Bodega	37
5.1.C.	Colado de Parque de Maniobras	39
6.1	Tabla con Estimación	42
6.2.b	Desglose de Renta de Maquinaria	43

## INTRODUCCIÓN

En la presente disertación se refiere al tema de la construcción de 9 Bodegas (para renta), que se puede definir como la producción de elementos idénticos, llamados también construcción en serie.

Una de las características principales de este tipo de construcciones; es la misma fachada para todo el conjunto, debido a la forma de construir las: los tiempos son cortos, costos bajos debido a las cantidades de material para construir las y los insumos económicos, demeritando calidad.

Para analizar esta problemática, es necesario mencionar sus causas, una de ellas, son como se dijo los plazos cortos de tiempo en la construcción. Este tipo de situaciones, lleva muchas veces al empalme de actividades, ocasionando una baja calidad en la obra en general. Si lo que se busca es acelerar los tiempos de obra y aumentar la calidad, por inercia también los costos se ampliarán.

Según describe Johanson, McHugh, Pendlebury y Wheeler (1995) solo son cuatro indicadores para medir el rendimiento de un proceso la Calidad, Tiempo, Costo y Servicio.

El disertar sobre este caso de construcciones con elementos idénticos se presenta por el interés profesional de lograr esa armonía y lograr que la obra sea dinámica.

Los objetivos que se pretenden alcanzar son que las personas involucradas en el proyecto logren trabajar en equipo consiguiendo "que las casas surjan de un bloque, fabricadas en taller con máquinas-herramienta, montadas como Ford ensambla las piezas de su automóvil sobre sus cintas transportadoras" (Le Corbusier, 1921). En este escrito se conciben seis capítulos.

En el capítulo uno, son los antecedentes, posteriormente, se definen las actividades a ejecutar en la primera etapa de la obra, así como las actividades que presentaron irregularidades y que ayudaron para realizar las tareas de manera más eficiente.



En el capítulo dos, se describe la solución de los antecedentes, mostrando que se le dio seguimiento a las irregularidades presentadas y dándoles una salida.

En el capítulo tres, se refiere a los procesos de obra, desde el trazo y nivelación hasta los acabados, donde se detalla el procedimiento para cada concepto.

En el capítulo cuatro, se hace referencia a un elemento constructivo que se personalizó con especificaciones de parte de un arrendatario.

El capítulo cinco, es la obra externa, se describen los trabajos secundarios realizados aparte del conjunto constructivo.

En el capítulo seis, muestra lo que son las estimaciones de obra, mostrando una hoja de Excel describiendo: concepto, proveedor, fecha, cantidades, montos totales y nomina en las columnas y celdas. El procedimiento consistió en control y supervisión de obra.

## OBJETIVOS DE OBRA QUE SE REALIZÓ

El proyecto final consta de un total de 25 cuerpos constructivos (bodegas) al futuro, efectuándose en diferentes etapas por cuestiones de inversión de parte del cliente.

La realización de esta obra satisface diversas necesidades de la zona, la ubicación es especial debido a que se encuentra a 5km del aeropuerto, cuenta en la cercanía con paqueterías importantes como UPS, FEDEX, DHL.



Figura 0.1 Localización de Bodegas (2018), Recuperado de Google Earth 1 Octubre del 2018

La seguridad es esencial para todos los arrendatarios, por eso; se añadió una caseta de vigilancia para guardias (contratación de servicio) y cámaras de seguridad cubriendo cada ángulo y trabajando las 24hrs del día, cuenta con plumas de acceso y portón principal todo controlado por la caseta.

La entrada del proyecto es de fácil acceso para todo tipo de vehículos, especialmente para los tractocamiones, logrando una seguridad para los vehículos que transitan por la carretera Hermosillo-Kino, la entrada y el parque de

maniobras, son de concreto hidráulico, garantizando una resistencia y durabilidad contra el tráfico pesado que se pudiera poner a prueba.

Las dimensiones de los cuerpos constructivos (bodegas) son de 512m<sup>2</sup> siendo un espacio promedio que satisface a la mayoría de las empresas, si el arrendatario llegara a necesitar más metros cuadrados se podría rentar un conjunto de bodegas ya que la comunicación de todas las bodegas es mediante una cortina metálica que permanece cerrada y con candados en ambos lados.

En la fachada de cada cuerpo constructivo (bodega) se colocó un árbol y una jardinera logrando una entrada que da una bienvenida muy agradable a cualquier persona, cada bodega tiene aplicado sellador de silicón para evitar que la humedad entre a la bodega.

El área verde cuenta con una techumbre, un asador y baños para hombres y mujeres también cuenta con árboles y plantas para la relajación, convivencia o algún evento en especial. Así mismo cuenta con 5 bodeguitas de 16m<sup>2</sup> especiales para el guardado de papelería, muebles, etc.

Se designó un área especial con un amplio estacionamiento de terracería con pendiente para la salida del agua, ya sea para vehículos o tractocamiones, cuenta con un patio de maniobras muy amplio adaptado para que los tráileres no tengan problema alguno al transitar.

# CAPITULO 1

## ANTECEDENTES

### 1.1- Descripción de Actividades a ejecutar

La obra presentaba un avance en la primera etapa, que incluía la construcción de 5 bodegas en un 90%, el área verde hasta el 50%, la caseta de vigilancia presentaba 50%, la calle de acceso para entrar al sitio estaba realizada al 75%, y el parque de maniobras con un 75% (Figura 1.1 y 1.2).

En esta primera etapa faltaban varias actividades de realizar tales como:

- ◆ Banqueta y guarnición en la entrada de la calle.
- ◆ Conclusión de la caseta de vigilancia (ventanas, puertas, piso, pintura, muebles de baño, muebles de oficina, cámaras de seguridad, colocación minisplit, detalles, Wall packs, armadura para sostén de techumbre y fachada).
- ◆ Portón principal, puerta de acceso principal, plumas de acceso todo controlado por la caseta.
- ◆ Finalizar el área verde (Colado del techo de 5 Bodeguitas 16m2 cada una, cortinas metálicas, techumbre, construcción del asador, detalles en general, muebles de baño, preparación para cisterna, colado de banquetas, puertas de baño, pintura, arena decorativa y jardinería).
- ◆ Estructura de Anuncio Publicitario.
- ◆ Muros en la entrada de acceso para logotipo de la bodega.
- ◆ Cumplir con los trabajos en el Parque de maniobras tanto la terracería como el colado de concreto.
- ◆ Terminación de bodegas (puertas de entrada y baños, cortinas metálicas, pintura, jardineras, banquetas, colocación de columpios, muebles de baño, alimentación de bodegas, Wall packs).
- ◆ Trámites necesarios para la liberación de los permisos que CFE otorga para obras de esta índole y poder concluir los trabajos subterráneos de instalaciones eléctricas.
- ◆ Canaletas para comunicación (mega cable, Telmex, etc.)

- ◆ Construcción de Filtros, Rejillas Irving y Topes para Tractocamión.

Con estas actividades se finaliza la primera etapa.



Figura 1.1 Área Verde en un 50%



Figura 1.2 Caseta y Parque de Maniobras en un 75%

## **1.2- Actividades que mostraron irregularidades en la Primera etapa**

### **A. Puertas y Rejas de protección para ventanas, definir características.**

El tema de las puertas no estaba definido debido a que en los planos no se especificaba tipo de material completamente en el proyecto, lo que llevó a un atraso tanto del proveedor como del cliente, al final; el cliente definió la puerta proponiendo agregar poliuretano para amortiguar el calor que produciría la puerta, al proveedor le llevó demasiado tiempo cumplir el pedido por lo cual se prefirió cancelarle el pedido.

En relación a las rejas para las ventanas, no existía tampoco un detalle en el proyecto que definiera bien sus especificaciones, y se pudiera realizar el suministro.

### **B. En relación a la colocación de ventanas la mayoría quedaron mal plomeadas.**

Los trabajadores del proveedor al instalar las ventanas con marco de aluminio tipo guillotina, no colocaban nivel para su instalación ni medían el centrado superior e inferior. El supervisor, al verificar la forma en que estaban trabajando y no plomear bien la ventana, por lo cual les pidió desinstalar por completo la ventana, quitar el silicón de sellado y hacerlo de nuevo, esto llevó mayor tiempo en esta actividad.

### **C. Puertas flameadas con la soldadura y pijar el Marco de una manera más limpia, que no se observen las pijas.**

En la instalación de las puertas y marcos ya pintados, la falta de cuidado al momento de soldar flameaban la pared, el marco y puerta, la fijación del marco no era de lo más limpio colocando la pija por fuera del marco, y al tiempo de colocar la puerta no faltaba un golpe con alguna herramienta dañando la pintura.

### **D. Actividad no considerada en el proyecto: La Pintura para el block negro, definirla.**

El acabado final del block negro como viene de la fábrica en las bodegas no fue del agrado por parte del cliente, se le propuso pintar el block con pintura negra para lograr una imagen más limpia y uniforme en las bodegas.

El cliente por su indecisión atrasó una actividad que se realizaría pero no estaba proyectada.

E. La cisterna en el área verde no estaba contemplada en el proyecto, definirla.

El tema de la cisterna en área verde no estaba en el proyecto, pero el cliente pensando utilizarla a futuro para los baños, asador y las plantas, decidió considerar su colocación, esa decisión la consideró hasta el último momento atrasando la actividad de colado de banquetas.

F. Techumbre en área verde, cambio de diseño.

Se construyó la techumbre de acuerdo al proyecto, al paso de dos días se observó que las reglas se estaban colgando debido a que eran de calibre muy delgado para el peso de las láminas.

G. Colado de piso, atraso por modificación de especificaciones del arrendatario.

En la primera etapa se presentó un atraso del colado de piso de una de las bodegas debido a la negociación de un contrato con un posible arrendatario que necesitaba especificaciones esenciales para el uso que requería dar.

El atraso afectó a otras actividades importantes tales como: la terracería y la construcción del parque de maniobras, debido la toma de decisión por parte del posible arrendatario.

H. Hueco en banqueta de fachada de bodega, para los árboles.

En el proyecto se presenta una jardinera en fachada, lo cual en perspectiva del cliente le faltaban más plantas para lograr una vista más agradable.

La decisión fue colocar un árbol enfrente de cada bodega, las banquetas en fachada de la primera etapa ya se encontraban construidas por lo cual se optó por cortar un cuadro en ellas para la colocación de este (Figura 1.3.H.).

I. Puerta de acceso de bodega, escalón.

En la primera etapa la puerta de acceso de cada bodega, el cliente propone; que para tener un acceso más cómodo a la bodega, se optaría por colocar un escalón en la entrada.

J. Huecos con vidrio block, en baños.

Debido a que los baños no cuentan con ventanas, y dado el caso en que se llegara a ir la corriente eléctrica, los baños se quedarían sumamente oscuros también, se evita mayor consumo de energía.

En la primera etapa se tuvo que tumbar el block con castillo ahogado, para hacer el hueco donde se instalaría el vidrio block, lo cual resultó muy laborioso.

K. Huecos para extractores en baños, sin ventilación.

En los baños de la primera etapa no cuentan con sistema de ventilación y así quedaron.

L. Aleros en fachada, definir juntarlos.

En la segunda etapa, los aleros entre una bodega y otra quedarían con una separación de 30cms según lo marcado en proyecto, ocasionando en la vista frontal poco estética y funcional.

M. Malla del portón y de la Reja del área verde, definirla.

En el proyecto se encontraba definido la estructura del portón y de la reja, pero no la malla de recubrimiento, esa decisión de ponerle la malla llevó tal tiempo que ocasionó al atraso de dicha actividad.



N. Cortina metálica divisoria entre bodegas, para poder instalar el marco de la cortina se tiene que poner o colar un castillo en lugar de que el muro termine en block hueco.

En la primera etapa dicho muro donde se colocaba el marco de la cortina terminaba en block y ni siquiera estaba colado, el problema que se presentó fue, que el marco necesitaba fijarse, pero pajarlo en un block hueco no era una buena opción.

O. Los moños (separador de cimbra) en el muro de contención, cortarlos de la manera correcta.

En la primera etapa en los muros de contención la mayoría de los moños se cortaron con cizallas, dejando material sobrante a consecuencia de cortarlo de la manera indebida.

P. Pases de luz en la lámina (techo de la bodega), verificar si existen para evitar goteras.

Los pases de luz en la lámina son un problema en el caso de lluvia, en las primeras bodegas se localizó un solo caso, en este caso era pequeño.

Q. Banquetas y Maceteros en área verde, especificar.

En el proyecto faltaba definir la mitad de las banquetas por colar, lo cual llevó a un retraso debido a que resultaba ineficiente colar la mitad de las banquetas y luego la otra mitad, posteriormente definir algunos detalles de los maceteros.

R. Castillo ahogado, colado de block a cada 4 hiladas.

En una parte de la primera etapa el colado de block se hacía a más de 4 hiladas, lo que ocasionaba que el agregado grueso, en este caso, el sello se segregara conforme iba pasando por las celdas.

S. Cortina Metálica, soldadura en taquete no necesaria.

Para fijar el marco en el muro de concreto, usaban un taquete con anclaje de expansión y colocaban el marco, posteriormente, ponían una rosca en el taquete, después, soldaban la rosca al taquete lo cual quedaba mal estéticamente.

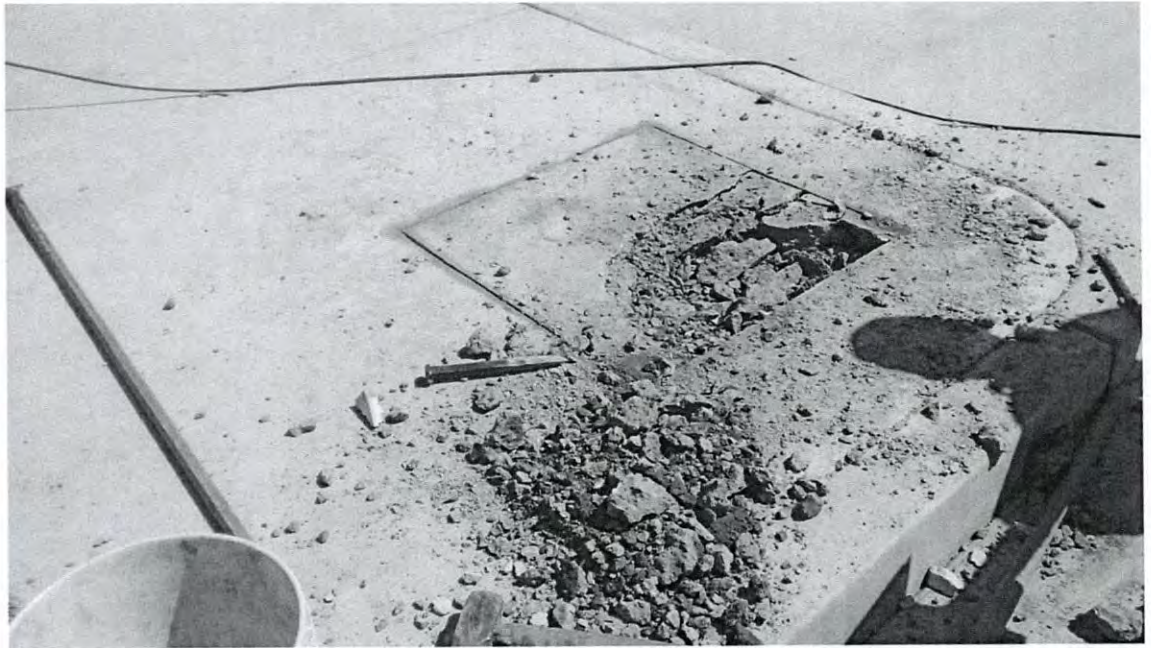


Figura 1.3.H. Huevo para árbol en Fachada

En la Segunda etapa, ya se encontraban realizadas las terracerías de plataformas para las Bodegas, por lo cual, las excavaciones de la cimentación comenzaron de inmediato.

En esta etapa, se construyó un elemento constructivo (bodega) con especificaciones personalizadas por parte del arrendatario.

Para la realización de la Segunda etapa se efectuó todo de una manera más eficiente por el aprendizaje obtenido de la etapa anterior (la comunicación en general con los proveedores, y la decisión de los detalles en general por parte del cliente).

## CAPITULO 2

### SOLUCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

- a) Puertas y Rejas de protección para ventanas, definir características.

Este caso el residente de la obra optó por el diseño el cual le encargó al proveedor para presentarle el diseño al cliente el cual, cuando lo aprobó, entonces se pidieron las demás rejas al proveedor.

- b) En relación a la colocación de ventanas la mayoría quedaron mal plomeadas.

En la segunda etapa se les pidió de la manera más atenta que cuando instalaran la ventana le avisaran a una autoridad en obra para revisar la plomada y proseguir con la aplicación del silicón de sellado.

- c) Puertas flameadas con la soldadura y pijar el Marco de una manera más limpia, que no se observen las pijas.

Se les pidió que fijaran el marco de una manera más limpia escondiendo la pija adentro del marco y seguido por una lijada de la soldadura y un retoque de pintura en la zona de soldado, en la colocación de puertas se les hizo un recordatorio tanto a los trabajadores en general, para que tuvieran cuidado con las puertas y no hacer un sobre trabajo con el tema de la pintura en puertas.

- d) Actividad no considerada en el proyecto. La pintura para el block negro, definirla.

La constructora por falta de decisión en el tema optó por pedir a una tienda de pinturas la igualación de una pintura negra parecida al color del block, se le presentó la muestra al cliente él cual aprobó el acabado que resultaba, por lo cual se hizo el pedido de la pintura para agilizar la actividad.

- e) La cisterna en área verde no estaba contemplada en el proyecto, definirla.

Por falta de un medidor individual para el área verde se decidió no ponerla, pero aun así se dejó una preparación para la cisterna pensando a futuro.

f) Techumbre en área verde, cambio de diseño.

La solución más viable fue, colocarle un refuerzo y se aprovechó para darle un diseño que concordara con la armadura de las bodegas, logrando una techumbre más fuerte y estéticamente más llamativa.

g) Colado de piso, atraso por modificación de especificaciones del arrendatario.

Debido a la indecisión de un posible arrendatario se optó por seguir con los tiempos convenidos, para no demorar o empalmar otro tipo de actividades ya concertadas.

h) Huevo en banqueta de fachada de bodega, para los árboles.

En las bodegas de la segunda etapa, se consideraron, por lo cual se dejó el huevo ya listo antes de la construcción de la banqueta.

i) Puerta de acceso de bodega, escalón.

La observación se tomó en cuenta para la segunda etapa (Figura 2.1.i.).

j) Huecos con vidrio block, en baños.

Para la segunda etapa de antemano se determinó dónde iba a ir ubicado el vidrio block, no se rellenaría el block y no se pondría varilla para un trabajo mucho más rápido al momento de realizar dicho detalle.

k) Huecos para extractores en baños, sin ventilación.

A petición del cliente para evitar los malos olores, en la segunda etapa se optó por dejar la preparación para un extractor en cada baño.

l) Aleros en fachada, definir si juntarlos.

Se le propuso al cliente juntar los aleros para lograr una mejor estética lo cual estuvo totalmente de acuerdo y los aprobó.

m) Malla del portón y de la Reja del área verde, definirla.

Se solicitó al proveedor llevar varias muestras de malla a la obra, y compartir los costos del material, para tomar una decisión y discutir los métodos de instalación de la malla, para lograr de esta manera una estética uniforme.

n) La cortina metálica divisoria entre bodegas, para poder instalar el marco de la cortina se tiene que poner o colar un castillo en lugar de que el muro termine en block hueco.

En los casos en donde el block estaba sin colar, se perforo un block a mitad de muro y un block en la parte de arriba del muro y se procedió a colarlo con sello, en esa hilera vertical en donde iría pijado el marco.

En la segunda etapa se optó mejor terminar el muro con un castillo, para que el marco tuviera un mejor soporte.

o) Los moños (separador de cimbra) en el muro de contención, cortarlos de manera correcta.

Para la segunda etapa se indicó que pese a ser algo laborioso se deberían cortar los moños como indicaba el fabricante, para lograr un mejor acabado.

p) Pases de luz en la lámina (techo de la bodega), verificar si existen para evitar goteras.

La resolución se llevó a cabo con la colocación de sellador en el área. Esta situación sirvió de aprendizaje en la segunda etapa para detectarlas a tiempo.

q) Banquetas y Maceteros en área verde, especificar.

Se realizó una pequeña junta en obra, para lograr la definición por donde iba a pasar la banquetta y sus dimensiones, así mismo de los detalles de los maceteros.

r) Castillo ahogado, colado de block a cada 4 hiladas.

En la segunda etapa se tuvo una plática con el personal para realizar estrictamente el colado a 4 hiladas, para lograr un colado homogéneo garantizando una mayor resistencia.

s) Cortina Metálica, soldadura en taquete no necesaria

En unos casos se recortó el taquete, se colocó una nueva arandela con su tuerca, en otros casos se colocó todo nuevo (taquete, arandela y tuerca). Se le informó al proveedor de las cortinas, que esa soldadura no era necesaria y que para la otra etapa evitaran volver hacer eso.



Figura 2.1.i. Escalón en Puerta Principal de Bodega

Los procesos de la obra en la segunda etapa inician, solo después del aprendizaje de la primera etapa.

## CAPITULO 3

### PROCESO DE LA OBRA

#### 3.1.- Preliminares

Las principales actividades antes de la construcción son: el trazo y nivelación, que es la parte donde se colocará la cimentación y se establecerán los niveles que se observan en el proyecto, se prosigue con la excavación para obtener las zanjas que se realizarán de acuerdo a las dimensiones que indique el plano de cimentación.

Terminada la labor de la excavación, se verifican niveles para corroborar que se haya logrado la profundidad deseada, se afina y se compacta con pisón de mano, o con una compactadora según sea el caso.

A. Trazo y colocación de niveles con equipo topográfico para desplante de cimentaciones, estableciendo ejes y referencias, incluye colocación de niveletas.

En el momento de hacer el trazo hay que tener una atención especial, porque se estará marcando los límites de la obra, en este caso estudio respetando al terreno vecino y vialidades colindantes.

B. Excavación por medios mecánicos hasta 1.35m de profundidad en material tipo B, para estructura de cimentación, incluye: excavación, colocación de material al borde de la zanja.

En la excavación con maquinaria hay que estar atentos de cuanta profundidad se lleva escavada, parar en este caso a la retroexcavadora para medir mediante un flexómetro y tomar la decisión si seguirle o parar para evitar la sobreexcavación (Figura 3.1.1.B.).

C. Excavación a mano, para formación de escalón de la cimentación de zapata corrida que incluye: excavación, colocación de material al borde de la zanja.

Con la excavación a mano es más fácil controlar la profundidad cuando se va a seguir cortando que con máquina, lleva un poco más de tiempo pero con esto se asegura de no pasarse y hacer un doble trabajo (Figura 3.1.2.C.).

D. Afine y compactación de fondo de excavación para lograr superficie de apoyo plana, nivelada y compactada.

En esta actividad el objetivo es obtener esa superficie plana, si se encuentran hoyos, rellenarlos con material con la humedad óptima y proceder a compactarlo con una bailarina compactadora.



Figura 3.1.1.B. Excavación con Retroexcavadora





Figura 3.1.2.C. Excavación a Mano

### 3.2.- Cimentación

“Las cimentaciones constituyen el elemento a través del cual se transmiten los esfuerzos de la estructura al terreno. Se trata, pues, de un elemento de enlace o trabazón que ha de tenerse en cuenta tanto en las características de la construcción como en las del terreno. Tan anormal será de concebir por adelantado una cimentación para una determinada estructura, sin conocer previamente el terreno que se va a encontrar, como preocuparse únicamente del terreno sin inquietarse de la concepción general del edificio” (Gasc, Bertin, 1976 p. 49).

En este caso estudio que se está tratando, se utilizó una cimentación superficial:

Según describe García (2013), son aquellas cimentaciones que se apoyan en las capas superficiales del suelo, las cuales soportan la carga por medio de la ampliación de base. Los materiales más utilizados para su construcción son el concreto armado y las piedras naturales.

a) Zapatas Aisladas

Las zapatas aisladas son utilizadas para cargas puntuales su forma más común son las cuadradas, fáciles de armar y con aspecto simétrico ocasionando una sencilla y rápida ejecución, también existen las zapatas rectangulares, circulares y poligonales.

b) Zapatas Corridas

“Son aquellas que reciben una carga lineal. Las utilizaremos cuando queramos cimentar muros o una hilera de pilares que estén próximos” (Menéndez, Velasco, 2005 p. 197).

c) Cadena de Desplante

Es un elemento de refuerzo de concreto armado que corre a lo largo de la cimentación su función es distribuir la carga para evitar las cuarteaduras en los muros.

A. Plantilla de concreto hecho en obra, agregado máximo 3/4",  $f'c=100$  Kg/cm<sup>2</sup> de 5 cm de espesor en zapata corrida y zapatas aisladas.

Para cumplir con la especificación del concreto hecho en obra, se realizó contando las cubetas de arena, grava y agua, todo concreto realizado en obra se fabricó con la revolvedora para garantizar la desaparición de cualquier grumo en la mezcla logrando una mezcla homogénea.

En este caso estudio se realizó una mezcla de:

- a) 2 1/4 cubetas de agua
- b) 6 1/2 cubetas de arena
- c) 8 cubetas de grava

Nota la dosificación indicada se realizó con cubetas de 19 litros.

A la hora de estar desparramando el concreto, se hizo de manera uniforme para no segregar el agregado grueso, ir verificando con escantillón para alcanzar la altura de los 5cm y no pasarse, si es así, se procederá al retiro de concreto hasta lograr la altura deseada.

B. Fabricación de zapata de cimentación aislada ZA-1 de 1.80 x 1.80 x 0.30 m. de concreto  $f'c=200$  Kg/cm<sup>2</sup>, TMA = 3/4", reforzada con varilla del # 4 @ 20 cm. En ambos sentidos, más 8 anclas de redondo liso de 3/4".

Antes de comenzar la actividad habrá que compartirle al fierro los planos de cimentación, para que empiece con el armado de zapatas, a la hora de colocar la zapata en sitio, se requiere verificar que tenga las medidas, el espaciamiento entre varillas y el número de varilla utilizada, todos los tramos deben de ser completos que no exista soldadura ni empalme.

Al momento de la colocación del armado en la plantilla, habrá que colocarle las silletas para tener un recubrimiento adecuado, en este caso de estudio se elaboraron en obra unas silletas hechas de varilla de 3/8".

Antes de dar inicio a cada colado se tendrá en sitio el vibrador de concreto cerciorando que esté en buen funcionamiento y con gasolina para no perder tiempo.

Para el colado de elementos estructurales, es recomendable que el concreto venga de la concretera, para contar con el apoyo de laboratorio por parte de ellos, garantizando la resistencia y homogeneidad del concreto (Figura 3.2.1.B.) (Ver anexo, Figura A.1).

C. Fabricación de zapata de cimentación corrida ZC-1 de 80 x 20 cm, concreto  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>, TMA=3/4", reforzada con varilla de 3/8" @ 40 cm. En ambos sentidos.

Así como en la zapata aislada hay que checar las medidas, el espaciamiento entre varillas, el número de varilla utilizada, la colocación de las silletas, una vez colocada en sitio se procede a ponerle las varillas ancladas con su distancia correcta para la actividad siguiente que es el block relleno.

Se tendrá el vibrador en sitio; para el colado de este elemento se pide a la concretera (ver anexo, Figura A.2 y A.3).

D. Block relleno de concreto para dar altura a cimentación en zapatas corridas a base de 3 hiladas de block (60 cm. De altura) 20X20X40 relleno de concreto  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> ref. con una varilla de 3/8" @40 cm. Anclada al acero de zapata corrida y cadena de desplante.

En esta actividad este block quedará enterrado por lo cual la boquilla no irá rayada, para el colado de este elemento se pide a la concretera para acelerar la actividad (Figura 3.2.2.D.).

E. Cadena de desplante de 15 X 20 cm., de concreto  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup> T.M.A. 3/4", reforzada con armex estribos de 1/4" @10 cm.

Se colocó el armex una vez que las celdas de block ya hayan sido coladas, se procede al cimbrado del elemento, Se tendrá el vibrador en sitio; para el colado de este elemento se pide al proveedor de concreto (ver anexo, Figura A.4).

F. Relleno y compactación de zanjas de cimentación, con material producto de excavación, según las indicaciones de proyecto como humectado, homogenizado, tendido y compactado del material.

En este caso estudio se procedió con la compactación del material con humedad óptima y se hace el tendido en capas de 15 a 20cm para garantizar su compactación con la bailarina compactadora.

G. Impermeabilización de zapatas aisladas, corridas, dados, block relleno y cadena de desplante con impermeabilizante asfáltico.

Se deberán limpiar las superficies y se procederá a la aplicación del producto con brocha, cepillo o jalador y siguiendo una sola dirección.

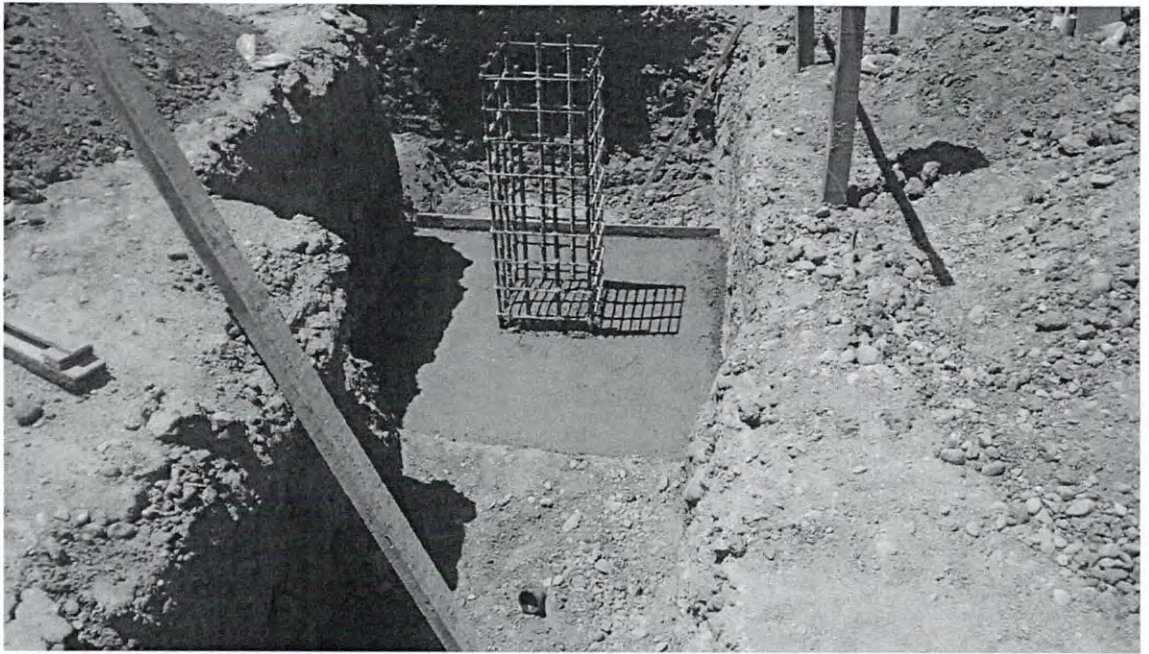


Figura 3.2.1.B. Colado de Zapata Aislada

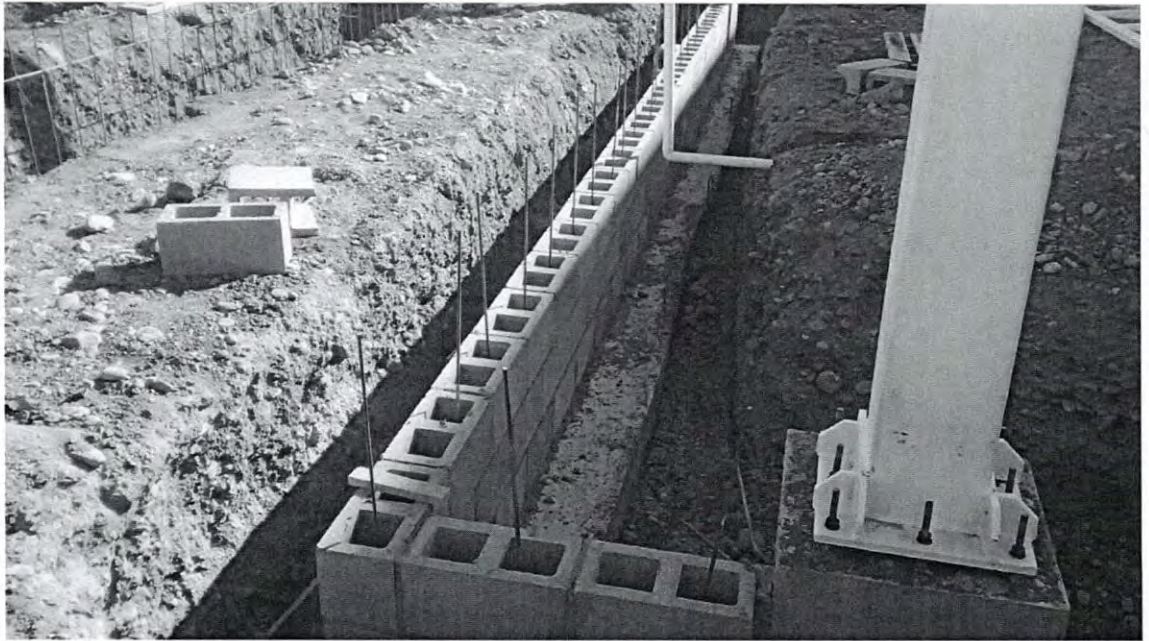


Figura 3.2.2.D. Block para dar Altura

### 3.3.- Montaje de Estructura Metálica

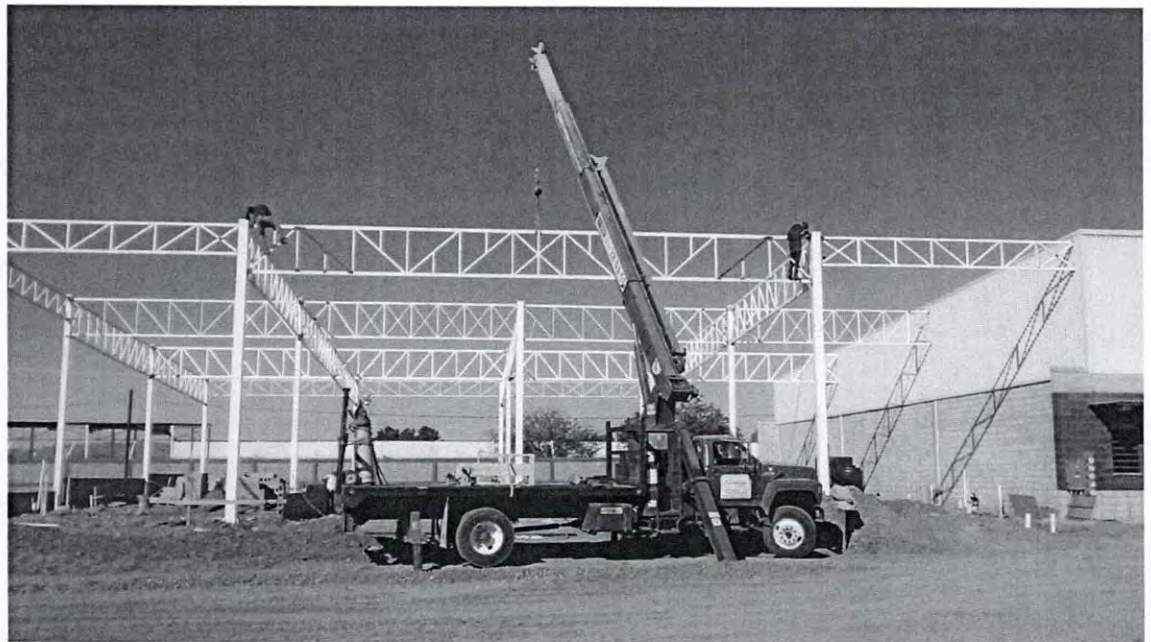
“Si definimos una estructura como la ejecución de una construcción mediante la conjunción ordenada de diferentes elementos resistentes que soportan las acciones para la que ha sido diseñada” (Carretero, 2012 p. 1).

A. La empresa de Estructura S.A de C.V. realizó la fabricación y montaje de la estructura de 4 Bodegas.

Todo el concepto de la estructura se manejó con una empresa dedicada a eso, ellos traían todo lo necesario para la correcta ejecución de la actividad, desde la mano de obra hasta los materiales (Figura 3.3.1.A.) (Ver anexo, Figura A.7 y A.8).

B. Colocación FesterGrout NM 800 en la conexión base-columna

Una vez colocadas la columna, se dejó un espacio de 50mm entre la base del dado y la columna, que se rellenó con FesterGrout NM 800. Este mortero autonivelante y con aditivos, ocupa y rellena completamente el espacio entre la base-columna. La colocación se hizo como se indica en la ficha técnica, respetando la cantidad de agua y el mezclado, para garantizar la resistencia del producto (ver anexo, figura A.9).



### Figura 3.3.1.A. Montaje de Estructura Metálica

#### **3.4.- Muros, Cadenas y Castillos**

Los muros de block pueden tener un acabado aparente o se pueden enjarrar, los bloques según describe García (2013), son piezas prefabricadas de cemento, agua y arena, también es habitual agregar a la mezcla otros aditivos para mejorar su resistencia, textura, etc.

Las cadenas de cerramiento son un elemento de refuerzo de concreto armado, su función es distribuir la carga, ya sea de la losa de concreto o cualquier otro elemento para evitar las cuarteaduras en los muros.

Los castillos son elementos de refuerzo verticales, se colocan en los cruces de muros, o cada tres metros en medio del muro.

A. Muro de block gris de 15x20x40cms, asentado con pasta de mortero cemento arena proporción 1:4, acabado aparente 2 caras.

El acabado de los muros es aparente por lo que la limpieza al momento de la colocación es importante, tanto el cuidado de la boquilla aproximadamente 1cm y el rayado de la misma; se debe verificar que los muros queden derechos o a plomo (ver anexo, Figura A.10).

B. Muro de block negro de 20x20x40cm, asentado con pasta de mortero color negro cemento arena proporción 1:4, acabado aparente 2 caras.

De la misma forma que el concepto del muro de block gris, también hay que cuidar la boquilla y la plomada, en este caso, el block negro tiene que ir pintado, pero igualmente, es importante la limpieza al momento de su colocación (Figura 3.4.1.B.) (Ver anexo, Figura A.11).

C. Castillos ahogados en celda de block con concreto  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup> T.M.A. 3/4" reforzado con 1 varilla vertical de 3/8" @80 cm y 1 varilla horizontal cada 4 hiladas.

Las celdas se deben de colar cada 4 hiladas para evitar que se segregue el agregado grueso, también se puede usar sello (Figura 3.4.2.C.):

D. Castillo de 15 X 20 cm., de concreto  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup> T.M.A. 3/4", reforzada con armex estribo de 1/4" @10 cm.

Se coloca el armex, se procede al cimbrado del elemento, se tendrá el vibrador en sitio; para el colado de este elemento se pide a la concretera, en este caso se recomienda darle pequeños golpes a la cimbra para que la mezcla se vaya compactando.

E. Cadena de cerramiento de 15 X 20 cm., de concreto  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup> T.M.A. 3/4", reforzada con armex estribo de 1/4" @10 cm.

Se coloca el armex una vez que las celdas de block ya hayan sido coladas, se procede al cimbrado del elemento, Se tendrá el vibrador en sitio; para el colado de este elemento se pide a la concretera.

Se dejaron coladas unas placas a lo largo de la cadena que servirán para soldar una parte de la estructura

F. Losa de baño de 12cm de espesor total, armado con varilla de 3/8" @15cm.

Una vez armada la parrilla de la losa, se verificó que estuvieran colocadas la salida del extractor, la coladera, instalaciones eléctricas, las silletas de acero, y la cimbra.

G. Fabricación de muro de contención de concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, parrilla con varilla de 3/8" @ 20cm en ambos sentidos, lecho inferior y superior. Parrilla con varilla de 3/8" @ 20cm en ambos sentidos un solo lecho, colocación de separadores de cimbra.

Se realizó la excavación, afine, compactación, plantilla, y se procedió a colocar la parrilla, se cuela y para después cimbrar la parrilla vertical con la debida colocación de moños y los tuinos (ver anexo, Figura A.12).

H. Fabricación de andén de concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup>, parrilla con varilla de 3/8" @ 20cm en ambos sentidos, lecho inferior y superior. Parrilla con varilla de



3/8" @ 20cm en ambos sentidos, lecho interior y exterior, colocación de moños y los tuinos.

Se realizó la excavación, afine, compactación, plantilla, y se procede a colocar la parrilla, se cuela y para después cimbrar la parrilla lecho interior y exterior con la debida colocación de moños y los tuinos.

I. Fabricación de 3 columnas para anden de concreto  $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$ , 2 de ellas de 60cm x 20cm de 6 varillas de 3/8" con estribos a @ 20cm y 1 columna de 90cm x 20cm 8 varillas de 3/8" con estribos a @ 20cm, todas de 4m de altura, colocación de separadores de cimbra.

Como los demás conceptos se verifica el acero, se cimbra y se verifican los moños y tuinos que estén colocados a la distancia correcta, se pidió un concreto con un revenimiento de 14cm para mayor fluidez, además de la utilización del vibrador de concreto se le pegaron pequeños golpes a la cimbra para el buen acomodo del concreto (ver anexo, Figura A.13 y A.14).



Figura 3.4.1.B. Colocación de Block Negro

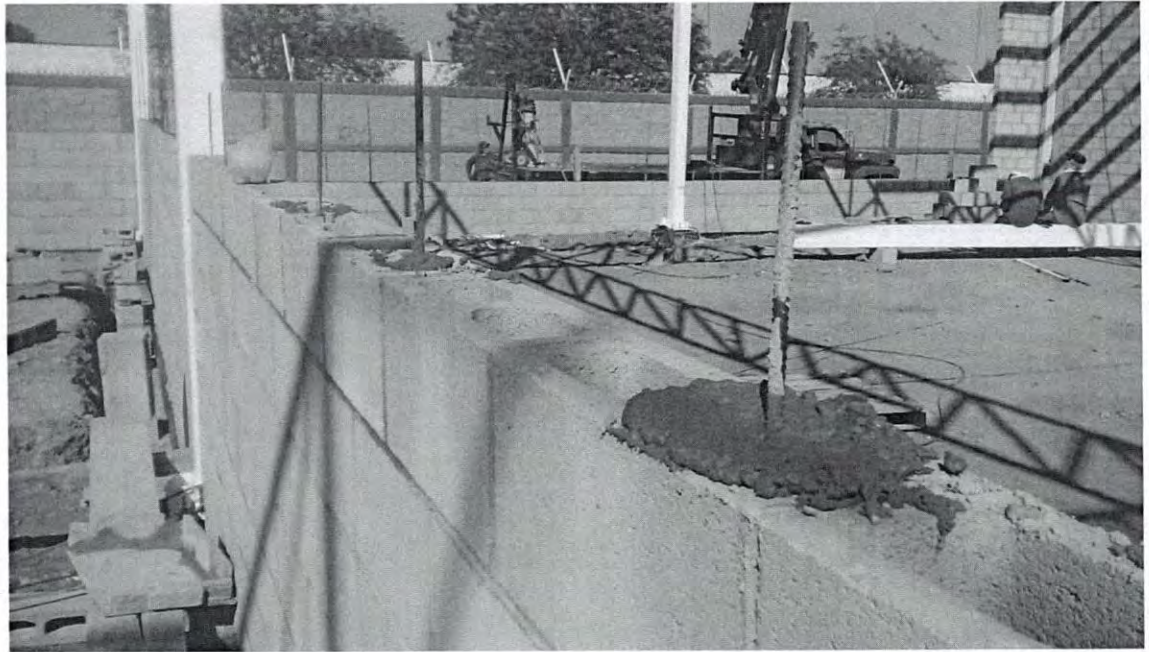


Figura 3.4.2.C. Castillo Ahogado

### **3.5.- Pisos de Concreto**

Los pisos de concreto, su resistencia dependerá del tipo de carga a la que se le vaya a someter, para controlar el agrietamiento se utilizan las juntas de construcción y de control.

Existen varios tipos de acabados ya sea escobillado, pulido o acabado decorativo, en este caso se utilizó un acabado pulido que se efectuó con llana avión y helicóptero de acero.

Una recomendación que se llevó a cabo, y muy importante, según describe González (2000), No esparcir polvo de cemento para absorber el exceso de agua porque puede producir descamación, agrietamiento o pulverización.

A. Colocación de celotex por la orilla del block antes del colado de piso.

Se corta el celotex con una altura de 10cm y se procede a colocarlo con clavos de concreto.

B. Colocación de tubería para fumigación de PVC 1/2”.

Se realizó un trazo con cal por donde iba la excavación, de unos 15cm de profundidad se procedió a colocar una capa de unos 7cm de sello, posteriormente se colocó la tubería con huecos y se rellena con sello hasta el N.T.N.(nivel de terreno natural), las salidas de la tubería terminan en los diamantes de las columnas (Figura 3.5.1.B.) (Ver anexo, Figura A.16).

C. Tratamiento anti termitas bajo losa de concreto.

Antes del colado de losa de piso, se procedió a la fumigación contra termitas por medio de aspersión.

D. Losa de concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> de 10cm de espesor con T.M.A. de 3/4" con refuerzo a base de varilla de electromalla 6x6 8/8.

Este concepto es realizado por coladores especializados de piso contratados para dejar el piso pulido, teniendo ya en sitio los vibradores de concreto listos, cuidando el fraguado del concreto hasta su acabado final (Figura 3.5.1.D.) (Ver anexo, Figura A.17 y A.18)

E. Suministro y colocación de sellador en juntas de control y de construcción en pisos de bodegas, el sellador autonivelante, incluye equipo y mano de obra.

Se realizó el corte, se limpió la zona con una sopladora, posteriormente se colocó la cola de rata y después, el sellador se pone con mucho cuidado para no manchar el piso, se cubre completamente el cola de rata dejándolo a N.P.T.(Nivel de piso terminado) (ver anexo, Figura A.19, A.20 y A.21).

F. Colocación de pasajuntas a la terminación de colado de piso a base varilla lisa 5/8" @30cm un lado engrasado.

En el momento de la colocación, se deberá ponerlos de manera horizontal, ya que si llegaran a quedar un poco inclinados, se podrían marcar en el piso afectando en el acabado final.

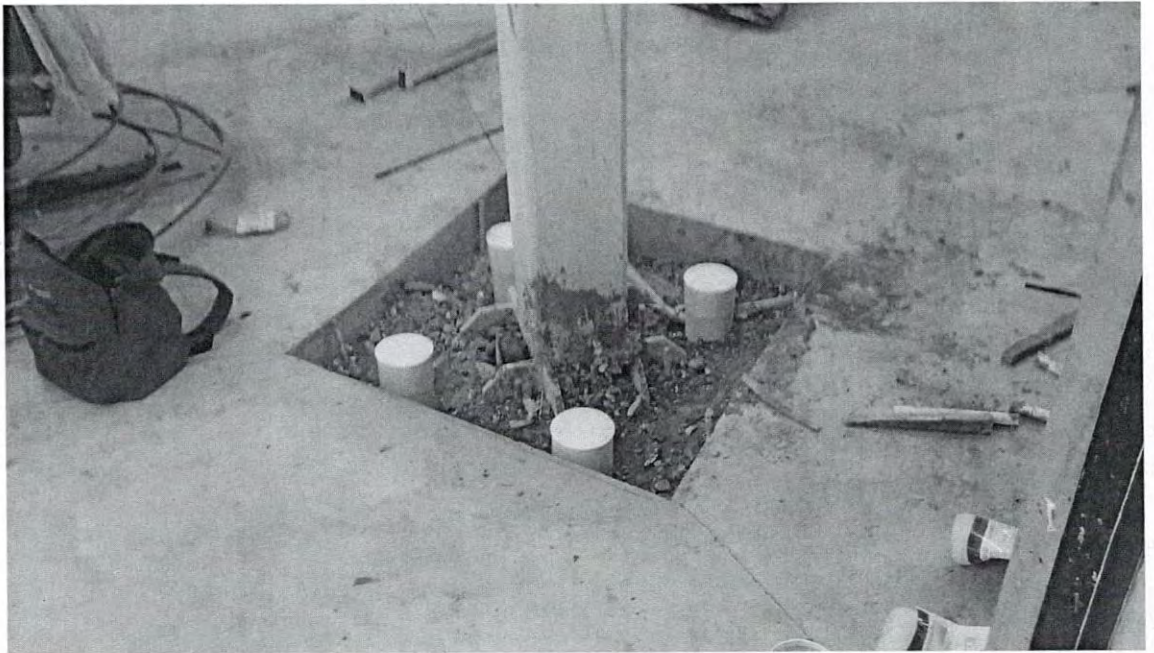


Figura 3.5.1.B. Salidas para la Fumigación

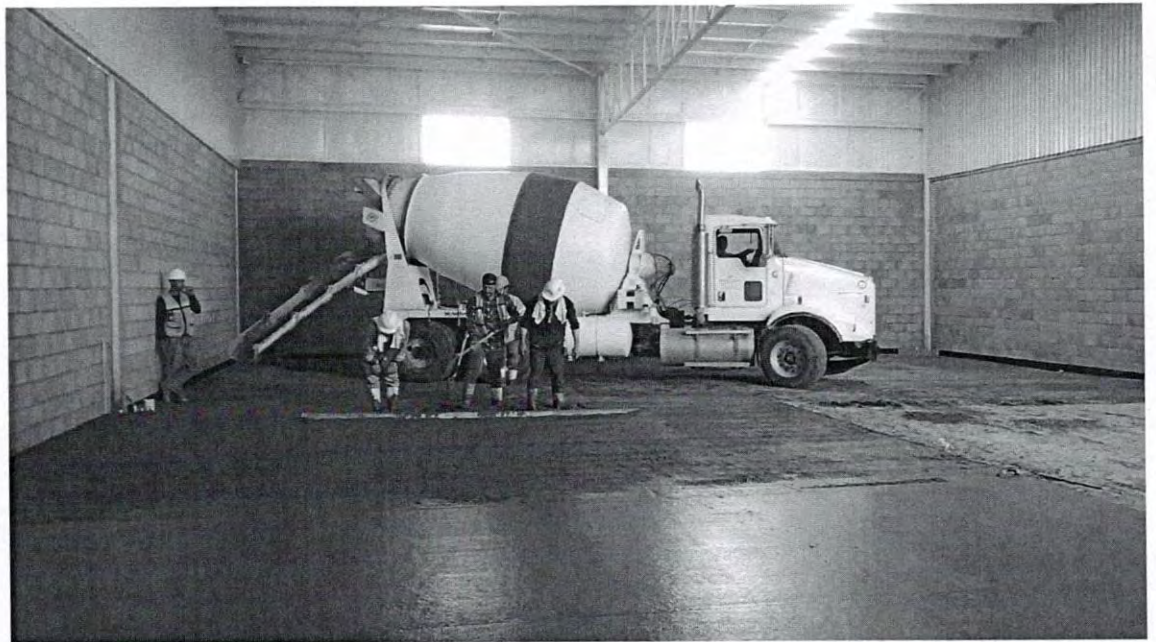


Figura 3.5.2.D. Colado de piso en Bodega

### **3.6.- Acabados**

Las puertas y ventanas, fueron diseñadas y fabricadas de distintos materiales como: acero, aluminio y madera, con el objetivo de proteger, dar ventilación e iluminación al lugar, con alero donde marca el proyecto para proteger del sol directo hacia las ventanas y puerta principal.

Las instalaciones como la entrada y salida de agua, la energía eléctrica, o comunicación estarán cubiertas ya sea en el muro, techo. Ya sea haciendo alguna ranura, o en el caso de los pisos dejando las mangueras previamente colocadas antes del colado del piso.

El enjarre se le da al muro como recubrimiento para protegerlo de la lluvia, humedad y darle una apariencia uniforme listo para la pintura.

El sellador de silicón se aplica sobre el block mediante aspersion con el objetivo de protegerlo contra la humedad.

En la unión de cada tramo ya sea de PVC ó CPVC se utilizó el pegamento que indique el fabricante (ficha técnica) para garantizar que no exista alguna fuga.

A. Puerta principal de bodega de 1.23 x 2.33 m. a base de marco de PTR de 2x4 cal 14 bastidor de puerta de PTR, duela prolamsa 170 por ambas caras incluye chapas, bisagras y pintura (4 Puertas).

Se Verificó que la puerta sea la correcta de acuerdo a las especificaciones de proyecto, se cuidó la instalación del marco, que lo fijaran de la manera más limpia posible y bien plomeado, al momento de colocación de la chapa, las llaves serán entregadas a una autoridad en la obra (Figura 3.6.1.A.C.E.L.M.) (Ver anexo, Figura A.23).

B. Ventana de 0.835x1.23 m. suministro y colocación de ventanas guillotina en perfil de 2" en cristal filtrazol de 6mm y aluminio negro (12 Ventanas).

Para esto se fijó la ventana al block, verificando que estén bien plomeadas para después aplicarle el sellador, supervisando que no deberá

quedar ningún pase de luz (hueco), para evitar que el agua o polvo llegaran a entrar (ver anexo, Figura A.23).

C. Rejas de Protección a base de PTR de 1 ½ cal 14 con solera de ¼ incluye soldadura, discos de corte y desbaste, fondo anticorrosivo, thinner y pintura esmalte (12 Rejas de Protección).

Al igual que en el concepto de las puertas, se supervisó que cumpliera con las especificaciones, instalación y bien plomeadas (Figura 3.6.1.A.C.E.L.M.) (Ver anexo, Figura A.23).

D. Puerta de baño de bodega a base de marco de PTR de 3 ½ cal 14 bastidor de puerta de PTR de 4x1 ½" cal. 14 duela prolamsa 170 incluye chapas, bisagras, pintura esmalte, fondo anticorrosivo, thinner y epóxico (8 Puertas).

Igual que con el concepto anterior, hacer la verificación de las especificaciones, instalación, hacer entrega de las llaves (ver anexo, Figura A.24).

E. Aleros en fachada de bodegas de R 600 cal 14 y R 300 cal 14 con lámina R72 Zintro de 10 pies incluye soldadura, discos de corte y desbaste, fondo anticorrosivo, thinner y pintura esmalte (4 Aleros).

En este caso se puso atención al sobrante o costra en la soldadura que se realizó, que fuera lo más limpia posible y que las reglas quedaran plomeadas, la lámina que se colocó observando que no quedara aboyada (Figura 3.6.1.A.C.E.L.M.).

F. Fabricación e instalación de cortinas metálicas, duela tipo europea cal.24 con pasadores portacandados, una con sistema de cadena y 4 tenían sistema de impulso.

Al momento de la instalación se cuidó el aspecto, tales como las flameadas al muro, y evitar soldadura que no sea necesaria por fines estéticos, cuando se entregaron los ganchos para las cortinas de impulso, que se los otorgan a una autoridad en la obra (ver anexo, Figura A.25).

G. Topes en Andenes con Canal U de 10 pies incluye soldadura, refuerzos de varilla 3/8" y discos de corte y desbaste (4 Topes Canal U).

Verificar la altura a la que se colocará, dejar los refuerzos necesarios distribuidos uniformemente (ver anexo, Figura A.26).

H. Sellador de silicón base solvente para sellado de block en exterior de bodegas, 10 cubetas.

Se limpiaron los bloques que se encontraban sucios, para proceder con la aplicación del sellador, se rentó un equipo de aspersion como indica la ficha técnica.

I. Rejilla Irving a base de ángulo de 1 ½" en ¼ y rejilla Irving de 1 1/4x ¼ liso y redondo liso de 5/16 incluye cortes, discos, gases, soldaduras, Primer y esmalte anticorrosivo.

La rejilla Irving se colocó sobre un marco, al cual se le puso cimbra, verificando los niveles y el plomeo antes de su colado (ver anexo, Figura A.26).

J. Enjarre del baño, grueso y fino en muro de block a dos caras (3 baños).

Se hacen dos muestras en el muro que servirán para tener un control con el ancho del enjarre, lo mismo se hará en el interior del baño, después, se procederá a enjarrar con acabado fino con flota para concreto (floteado).

K. Pintura vinílica blanco mate plata (para interior de baño) 1 cubeta que incluyen rodillo y brocha.

Se pintó a 2 manos para lograr el acabado deseado siempre limpiando la brocha y rodillo al terminar de usarlas.

L. Pintura vinílica base negro mate oro 5 cubetas que incluyen rodillo y brocha.

Se pintó a 1 mano con rodillo y con brocha, en las partes difíciles de alcanzar y en los detalles, siempre limpiando la brocha y rodillo, al terminar de usarlas (Figura 3.6.1.A.C.E.L.M.) (Ver anexo, Figura A.27).

M. Colocación de plantas de ornato en jardineras y un palo verde en fachada (4 Bodegas).

La colocación fue realizada por un jardinero dando indicaciones para el regado de las plantas, un exceso de agua pudiera ocasionar que se pudra la planta (Figura 3.6.1.A.C.E.L.M.).

N. La Empresa Eléctrica S.A de C.V., se encargó del suministro de materiales y mano de obra, para la instalación eléctrica de 4 bodegas interior y exterior.

Se le entregó planos a la empresa encargada de la instalación eléctrica, se cuidó que siguieran los tiempos convenidos, para no demorar o empalmar otro tipo de actividades ya concertadas (ver anexo, Figura A.28, A.29, A.30 y A.31).

O. Salidas sanitarias de PVC marca duralon o similar de 4" y 2' de diámetro, incluye: excavación, relleno compactado, codos, coples, tees, prueba hidrostática, flete, maniobras locales, material, mano de obra, herramienta y equipo.

Verificar que las salidas estén siempre cubiertas para que no se introduzca material o basura (ver anexo, Figura A.32).

P. Ventila de PVC marca duralon o similar de 2' de diámetro, incluye: codos, coples, tees, prueba hidrostática, flete, maniobras locales, material, mano de obra, herramienta y equipo.

Q. Tubería de PVC sanitaria de (101mm) 4" de diámetro, incluye: plantilla de arena, excavación, relleno compactado, codos, coples, tees, prueba hidrostática, colocado en la zanja, materiales, mano de obra, herramienta y equipo.

R. Salida hidráulica de agua CPVC 1/2" de diámetro, incluye: excavación, relleno compactado, ranuras, codos, coples, tees, prueba hidrostática, flete, maniobras locales, material, mano de obra, herramienta y equipo.

Verificar que las salidas estén siempre cubiertas para que no se introduzca material o basura.

S. Tendido de tubería de CPVC hidráulica de 1/2" hasta 3/4" de diámetro, incluye: abrazaderas de cualquier tipo, codos, coples, tees, prueba hidrostática, materiales, mano de obra, herramienta y equipo.



T. Suministro e instalación de columpio para toma domiciliaria de agua, incluye materiales, mano de obra, equipo, herramienta.

El columpio quedó a plomo, verificando que no exista alguna fuga (ver anexo, Figura A.33).

U. Suministro e instalación de 8 lavamanos modelo vienna blanco, pedestal vienna blanco, incluye: llave mezcladora, cespól, manguera, llave de control, material, mano de obra, herramienta, equipo.

Revisar la instalación para verificar si existe alguna fuga de agua.

V. Suministro e instalación de 4 mingitorio austral zero 5 blanco. incluye fluxometro, cespól, manguera, llave de control, materiales, mano de obra, herramienta, equipo.

Igual que la actividad anterior revisar si existe alguna fuga (ver anexo, Figura A.34).

W. Suministro e instalación de 8 WC modelo vienna el blanco, tanque vicenza 464 blanco, incluye: asiento, cuello de cera, pijas, manguera, llave de control, materiales, mano de obra, herramienta, equipo.

Igual que la actividad anterior revisar si existe alguna fuga.



### Figura 3.6.1.A.C.E.L.M. Fachada de Bodega

A partir de los acabados y otros conceptos de construcción, que todo el conjunto constructivo se contempló en esta segunda etapa, se diferencian de otra construcción cuando el arrendatario propone modificaciones al proyecto base, o de construcción en serie y a esto: le denominaremos personalizar este elemento constructivo (bodega).

## CAPITULO 4

### ELEMENTO CONSTRUCTIVO PERSONALIZADO

Del conjunto de cuerpos constructivos, uno de ellos, se realizó con especificaciones propuestas por el arrendatario, al hacer un cambio de esa magnitud en el proyecto, el arrendatario se verá forzado a firmar un contrato de renta, de mayor tiempo, para que exista un Costo-Beneficio al dueño de la bodega.

Estas modificaciones constan de una oficina de tabla roca, el piso con caída hacia una alcantarilla interior en la bodega, con trayectoria a una cisterna para los desechos tóxicos, preparación para el lavado y regadera en dirección a la cisterna de desechos tóxicos (Figura 4.1).

La comunicación de todas las bodegas es mediante una cortina metálica que permanece cerrada y con candados en ambos lados, en este caso se optó por un muro duro, la colocación de extractores en la parte posterior de la bodega y enfrente los louvers, colocación de lámparas de techo propuestas por el arrendatario (Figura 4.2).

En todo tipo de obra donde se maneje movimiento de vehículos, siempre existe la obra externa la cual complementa el proyecto en general.



Figura 4.1 Cisterna para desechos tóxicos



Figura 4.2 Louvers enfrente de la Bodega

## CAPITULO 5

### OBRA EXTERNA

#### Parque de Maniobras

A. Tratamiento de la capa subrasante recomendado por el laboratorio de mecánica de suelos, en un espesor de 0.15 m, incluye corte, homogenizado, tendido, compactado al 95% de su P.V.S.M. y afine.

Se realiza el corte y se homogeniza con material de banco que aprobó el laboratorio, se humecta, tendido y compactado, se colocan los estacas de madera para marcar niveles y respetar la capa de 15cm.

B. Base hidráulica 15 cm de espesor con material de banco, incluye: suministro del 100 % de base de banco, carga, acarreos, humectación, homogenización, tendido, compactado al 100 % de su P.V.S.M. y afine de la superficie.

Se humecta y homogeniza el material se tiende, afina y compacta, se colocan las estacas de madera para marcar niveles y respetar la capa de 15cm.

C. Colado de guarnición tipo "i", banqueteta y rampas con concreto  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$  TMA 3/4", incluye suministro de cimbra tipo mecano, colocación de membrana de curado, herramienta, equipo y mano de obra.

Para la guarnición se coloca la cimbra cuidando los niveles y que quede bien plomada, después del colado se cuida el fraguado para cuando esté a punto el concreto retirar la cimbra y darle el acabado con la llana (ver anexo, Figura A.35).

En el caso de la rampa se colocó electromalla 6x6 8/8, de un espesor de 10cm y cuidando el fraguado hasta darle el acabado final escobillado.

En las banquetetas con un espesor de 10cm, pasándole el volteador y cuidando el fraguado hasta darle el acabado pulido.

D. Construcción de firme de concreto de 18cm de espesor acabado escobillado en vialidades con concreto  $f'c=300 \text{ kg/cm}^2$  TMA 3/4", vibradores de inmersión, suministro y colocación de hule como membrana de curado, suministro y colocación de cimbra, herramienta, equipo y mano de obra.

En este concepto se contrató a coladores especializados, teniendo ya en sitio los vibradores de concreto listos, cuidando el fraguado hasta darle el acabado final escobillado (Figura 5.1.C.) (Ver anexo, Figura A.36).

E. Colocación de pasajuntas a la terminación de colado de piso a base varilla lisa 3/4" @60cm un lado engrasado.

Al momento de la colocación hay que ponerlos de manera horizontal, ya que si llegan a quedar un poco inclinados se podrían marcar en el piso afectando en el acabado final.

F. Suministro y colocación de sellador en juntas de control y de construcción en vialidad, incluye equipo y mano de obra.

Se realiza el corte y se limpia la zona con una sopladora, posteriormente se coloca el "cola de rata" y después el sellador se pone con cuidado para no manchar el piso, se cubre completamente el cola de rata dejándolo casi a nivel de calle.



Figura 5.1.C. Colado de Parque de Maniobras

Uno de los más importantes de los conceptos dentro de una obra es el costo, sin este no se podría llevar a cabo la obra.

## CAPITULO 6

### ESTIMACIONES

“Estimación: la valuación de los trabajos ejecutados en un periodo determinado presentada para autorización de pago, en la cual se aplican los precios, valores o porcentajes establecidos en el contrato en atención a la naturaleza y características del mismo, considerando, en su caso, la amortización de los anticipos, los ajustes de costos, las retenciones económicas, las penas convencionales y las deducciones; así como, la valuación de los conceptos que permitan determinar el monto de los gastos no recuperables”

(Nuevo Reglamento de la ley de obras pública, DOF, 2010 Art. 2 Sección XIV).

“La medida fundamental de los servicios que la Empresa presta a sus clientes es el volumen de ventas o derecho a cobro por todos los conceptos” (Aja, Castro, 2005 p. 154).

En la Figura 6.1 se muestra la estimación realizada en una semana, en donde incluye, las siguientes columnas y celdas:

- A. En la primera columna la fecha en que se realizó la actividad
- B. En la segunda cliente y la empresa contratada para realizar dicha actividad. También, en la tabla podemos ver cosas como:
  - a) La nómina de la mano de obra
  - b) Renta de maquinaria donde incluye la retroexcavadora, vibrador de concreto, revolvedora y andamios (Figura 6.2.b.).
  - c) Caja chica, es el dinero en efectivo que el residente puede disponer, en este caso, para la compra de materiales de uso diario y gasolina para la bailarina compactadora, la revolvedora y otro equipo.
  - d) Renta de bailarina compactadoras utilizadas en el relleno y compactación para el colado de banquetas.

e) Plomero, en esa semana se encargó de la colocación del sistema de fumigación.

f) Colado de pisos, en la semana de ejemplo se coló el piso pulido de una bodega

g) Pintor, se encargó de pintura negra en block y pintura blanca en interior de baños.

h) Proveedor de concreto, empresa que suministra concreto, para el colado de piso una bodega.

i) Agua purificada, compra de agua en garrafrones para mantener hidratados a los trabajadores.

C. Número de factura, es un elemento clave y obligatorio para la identificación de facturas.

D. Subtotal, suma total de costo del cliente sin el IVA incluido.

E. Total con IVA, suma total de costo del cliente con el IVA incluido.

F. Costo de administración de parte de la constructora, es el porcentaje establecido sobre el total con IVA incluido.



SEMANA 20				
<b>RELACION GASTOS SEMANAS 27 DE JULIO AL 02 DE AGOSTO 2017</b>				
OBRA : BODEGAS CONJUNTO 4 BODEGAS				
FECHA	CLIENTE	FACT	SUBTOTAL	TOTAL
02-ago-17	NOMINA		\$ 40,224.98	\$ 46,660.98
				<b>\$ 46,660.98</b>
02-ago-17	RENTA MAQUINARIA		\$ 13,620.00	\$ 15,799.20
				<b>\$ 15,799.20</b>
02-ago-17	CAJA CHICA		\$ 1,051.74	\$ 1,220.02
				<b>\$ 1,220.02</b>
02-ago-17	RENTA DE COMPACTADORA (BALLARINA)	1	\$ 4,000.00	\$ 4,640.00
				<b>\$ 4,640.00</b>
02-ago-17	PLOMERO	2	\$ 8,500.00	\$ 9,860.00
				<b>\$ 9,860.00</b>
02-ago-17	COLADO DE PISOS (PISERO)	3	\$ 11,841.18	\$ 13,735.77
				<b>\$ 13,735.77</b>
02-ago-17	PINTOR	4	\$ 5,637.50	\$ 6,539.50
				<b>\$ 6,539.50</b>
25-jul-17	PROVEEDOR DE CONCRETO	5	\$ 37,312.00	\$ 43,281.92
				<b>\$ 43,281.92</b>
26-jul-17	PROVEEDOR DE CONCRETO	6	\$ 1,760.00	\$ 2,041.60
				<b>\$ 2,041.60</b>
28-jul-17	PROVEEDOR DE CONCRETO	7	\$ 52,800.00	\$ 61,248.00
				<b>\$ 61,248.00</b>
02-ago-17	AGUA PURIFICADA	8	\$ 1,782.00	\$ 1,782.00
				<b>\$ 1,782.00</b>
			SIN IVA	NETO
			<b>TOTAL PAGADO</b>	
			<b>TOTAL POR PAGAR</b> \$ 178,529.40	\$ 206,808.98
			<b>GRAN TOTAL</b> \$ 178,529.40	\$ 206,808.98
			FACT	
02-ago-17	CONSTRUCTORA SA DE CV	12%	ADMINITRACION	\$ 24,817.08

Figura 6.1 Tabla con Estimación

					SEMANA 20	
<b>RENTA DE MAQUINARIA DEL 27 DE JULIO AL 02 DE AGOSTO DEL 2018</b>						
		HORAS	PRECIO			
RETROEXCADADORA		24	\$ 400.00		\$	9,600.00
		DIAS	PRECIO	SUBTOTAL		\$ 9,600.00
VIBRADOR DE CONCRETO		6	\$ 350.00		\$	2,100.00
		DIAS	PRECIO	SUBTOTAL		\$ 2,100.00
REVOLVEDORA		6	\$ 200.00		\$	1,200.00
		DIAS	PRECIO	SUBTOTAL		\$ 1,200.00
ANDAMIOS	10	6	\$ 12.00		\$	720.00
	PZAS	DIAS	COSTO	SUBTOTAL		\$ 720.00
				<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>13,620.00</b>

Figura 6.2.b. Desglose de Renta de Maquinaria

## GLOSARIO

### 1. Alero

Extremo inferior de un tejado que sobresale del paramento (en voladizo) y que sirve para expulsar las aguas de lluvia sin que discurra por la pared.

### 2. Andén

Un andén o plataforma es, generalmente, una plataforma elevada de cemento, hormigón o, en algunos casos de madera, que permite el fácil acceso a un medio de transporte.

### 3. Arrendatario

El arrendatario es la persona que adquiere el derecho a usar un activo, bien o cosa a cambio del pago de un canon o remuneración. Es la persona que toma en arriendo alguna cosa. Persona natural o jurídica que alquila o arrienda un bien.

### 4. Bailarina Compactadora

Es una poderosa herramienta de impacto vibratorio alimentada por un motor de combustión. Puede aplicar una tremenda fuerza a la superficie del suelo en impactos consecutivos, nivelando y apisonando uniformemente los espacios vacíos entre las partículas del suelo para elevar su densidad seca, esto es, el peso de las partículas sólidas del suelo por unidad de volumen.

### 5. Celotex

La hoja de celotex está fabricada con tablero aglomerado de fibras de bagazo de caña. También puede estar impregnado con una mezcla de asfaltos. La junta de expansión hace el efecto de un colchón neumático puesto que el material puede comprimirse hasta un 70 % de su grueso original y volver nuevamente a sus dimensiones sin destruirse, siendo este un relleno excelente para ser colocado entre losas de concreto y pavimentos.

6. Cola de rata o Backer Rod

Es una tira cilíndrica de espuma de polietileno impermeable y elástica que se coloca en el interior de juntas de expansión y en grietas como material de respaldo.

7. Colar concreto

Acción de poner concreto en un molde para formar un elemento estructural.

8. Concretera

Empresa que produce y distribuye concreto.

9. Fierrero

Es el trabajador que corta, dobla, da forma, coloca y amarra varillas, alambrón y alambres en una construcción, de acuerdo con dibujos, planos o indicaciones al respecto. Se auxilia de herramientas propias del oficio.

10. Flota para concreto

Es una herramienta usada en la albañilería, compuesta de una tabla de forma rectangular de goma espuma, no mayor de 30 cm de largo y con un mango en su parte superior. Los bordes de esta plancha forman un ángulo que permite llegar mejor a las esquinas de los muros y techos. Sirve para extender el mortero en la superficie de la pared, piso y techo para el afinado.

11. Louvers Industriales

Los Louvers son básicamente persianas para exteriores, están diseñados de manera que las aletas se encuentran adaptadas al marco de forma fija con dimensiones y ángulos especiales, protegiendo el interior del local de la entrada de lluvia y objetos extraños; ofreciendo mínima resistencia al paso del aire.

## 12. Moños para Cimbra

Los moños o separadores de cimbra se emplean para la sujeción de cimbra en muros y trabes en los que se debe obtener un acabado perfecto, con especificaciones de espesores estrictos.

## 13. Niveleta

Son tiras de madera colocadas a ambos lados de la excavación y coronadas por una tira horizontal.

## 14. Pijar

Acción de fijación y soporte.

## 15. Sellado de Silicona

Los selladores de silicona unen, aíslan y rellenan, evitando filtraciones de agua, humedad y aire. Ofrecen gran elasticidad y tienen excelente resistencia a la intemperie.

## 16. Silletas

Las silletas utilizadas en construcción son accesorios cuya función es la de lograr una separación adecuada entre el suelo y el armado de varilla para brindar la resistencia y el soporte adecuados. En el mercado, existen distintos modelos de silletas para cada necesidad.

## 17. Sobreexcavación

Exceso de excavación de una cimentación.

## 18. Taquete

Pieza oblonga de madera, plástico o metal que, colocada en un orificio practicado a tal efecto en una pared, se emplea como fijación para tornillos o tirafondos.

## 19. Trabazón

Juntura o enlace de dos o más cosas que se unen entre sí.

## 20. Tractocamión

Es un vehículo comercial de tarea pesada que se encuentra dentro de la categoría de grandes vehículos de mercancías, contando generalmente con un motor de gran desplazamiento y varios ejes. La unidad tractora sirve para mover tráileres o remolques (más frecuentemente, semirremolques).

## 21. Tuino de Madera

El chaflán o tuino se utiliza en construcción para dar acabados en castillos, gotero en marquesinas o lozas, evita el peligro que suponen las puntas muy afiladas y mata bordes cortantes.

## 22. Vibrador de Concreto

Es una aguja vibradora de acero que se sumerge en el hormigón desde su superficie. Se utiliza para compactar el hormigón de gran espesor acabado de verter.

## 23. Zanja

Es un corte y extracción de las tierras que se realiza sobre el terreno.

## CONCLUSIÓN

El presente Trabajo, contribuye en los aspectos de supervisión, calidad puesto que se compara con dos etapas de la construcción en edificaciones similares.

También se muestran las distintas áreas de la obra en estudio, durante todo el proceso desde las preliminares hasta los acabados, haciendo hincapié en que siempre deben existir antecedentes históricos actuales con que comparar.

Se vieron aspectos arquitectónicos, de montaje de estructuras y logística en una vialidad, se mostró también el desglose de cada concepto constructivo.

Así mismo, también se aprendió de errores y aciertos, los cuales permitieron que estas últimas cuatro construcciones fueran más dinámicas y mejor construidas que las anteriores.

## BIBLIOGRAFIA

Cimentaciones y túneles

Paul Galabru

Reverte, 1977 – p. 149-151

---

Cimentaciones y obra en recalces

Robert Bertin, Claude Gasc

Reverte 1976, p. 49

---

Organización y control de obras

José Luis Aja Setién Daniel Castro Fresno

Ed. Universidad de Cantabria 2005, p. 154

---

Ejecución de fábricas para revestir

Vicente García Segura

IC Editorial 456 páginas

---

Guía de Supervisión Social (2008) Recuperado el 09 de Septiembre del 2018, de

[http://seer.slp.gob.mx/GRAFICOS/pdf/escuelas%20oficiales/Guia\\_de\\_Supervision\\_2013\\_web.pdf](http://seer.slp.gob.mx/GRAFICOS/pdf/escuelas%20oficiales/Guia_de_Supervision_2013_web.pdf) P. 21-41

---

Principios básicos de estructuras metálicas, adaptados a la nueva EAE y al EC-3

Justo Carretero Pérez

Editorial Visión Libros 2012, p. 1

---

Hormigón armado

Jorge Raúl Bernal

Nobuko, 2005, p. 67-70

---

Control de ejecución de estructuras

Sara Elena Menéndez Fernández, Yolanda Velasco Antuña

Lex Nova, 2005, p. 197

---

Manual de Supervisión de obras de concreto

Federico Gonzalez



Editorial Limusa, 2000, p. 75

---

Reingeniería de Organizaciones

Johanson, McHugh, Pendlebury y Wheeler

Editorial Limusa, Mexico 1995 p. 99-101

---

El futuro de la construcción no son las casas en serie sino los catálogos compartidos de elementos

José Carlos Sánchez 05 Mayo, 2017 Recuperado 10 Septiembre de 2018

<https://www.technologyreview.es/s/7753/el-futuro-de-la-construccion-no-son-las-casas-en-serie-sino-los-catalogos-compartidos-de>

---

Aspectos de control de calidad para la industria de la construcción

Gladys Acosta Ayala

Disertación, 2001, 30 páginas

---

Proyectos constructivos en obra civil para líneas de transmisión subterráneas utilizando el sistema de barrenación direccional en zonas urbanas (L.T. Panamericana Potencia-Hipódromo)

Ángel Rodríguez García

Disertación, 2001, 77 páginas

---

Reglamento de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de julio de 2010, Recuperado 22 Septiembre de 2018

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LOPSRM.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LOPSRM.pdf)

Artículo 2, sección XIV

---

FesterGrout NM 800 (2017), Recuperado el 24 Septiembre 2018

<http://www.fester.com.mx/content/dam/uac/fester/master/fichas/2018/54.Festergrout%20NM%20800,%20Julio%202017%20Ok.pdf> p. 1-3

# ANEXO

“A”

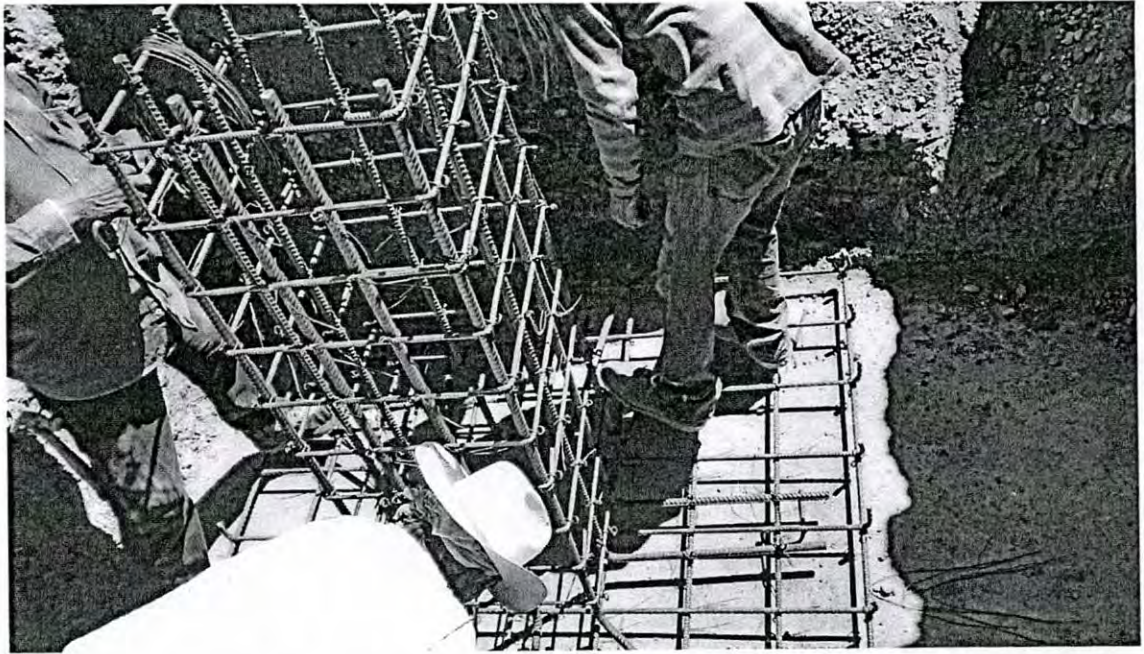


Figura A.1 Armado de Zapata Aislada



Figura A.2 Armado de Zapata Corrida



Figura A.3 Colado de Zapata Corrida

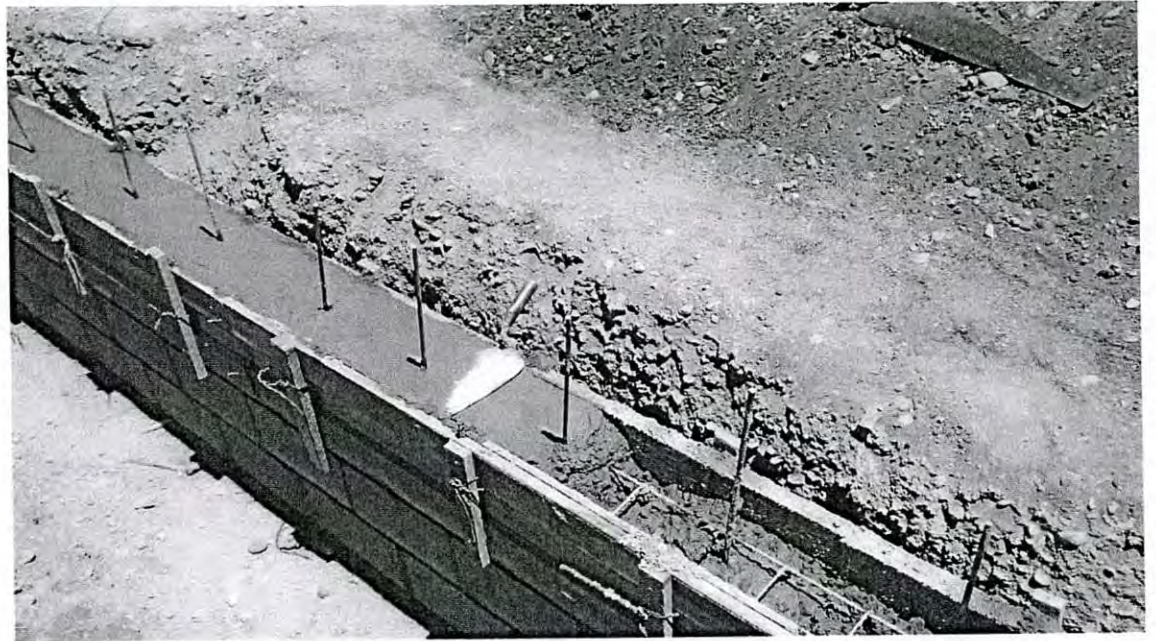


Figura A.4 Colado de Cadena de Desplante

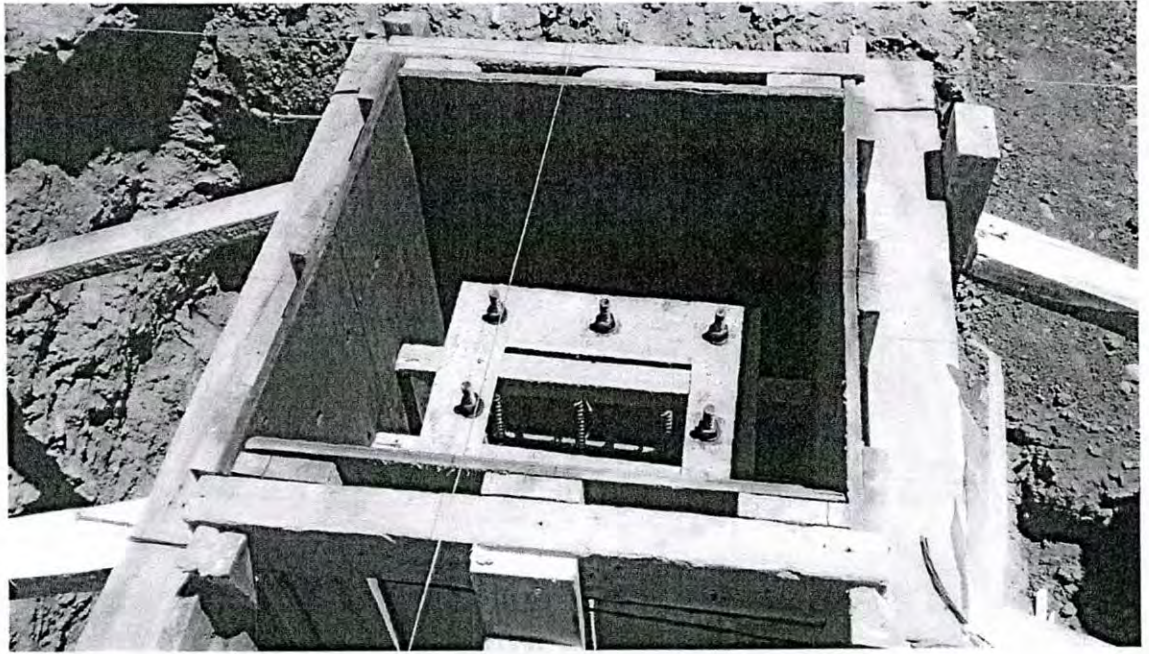


Figura A.5 Cimbra para Dado con Anclas

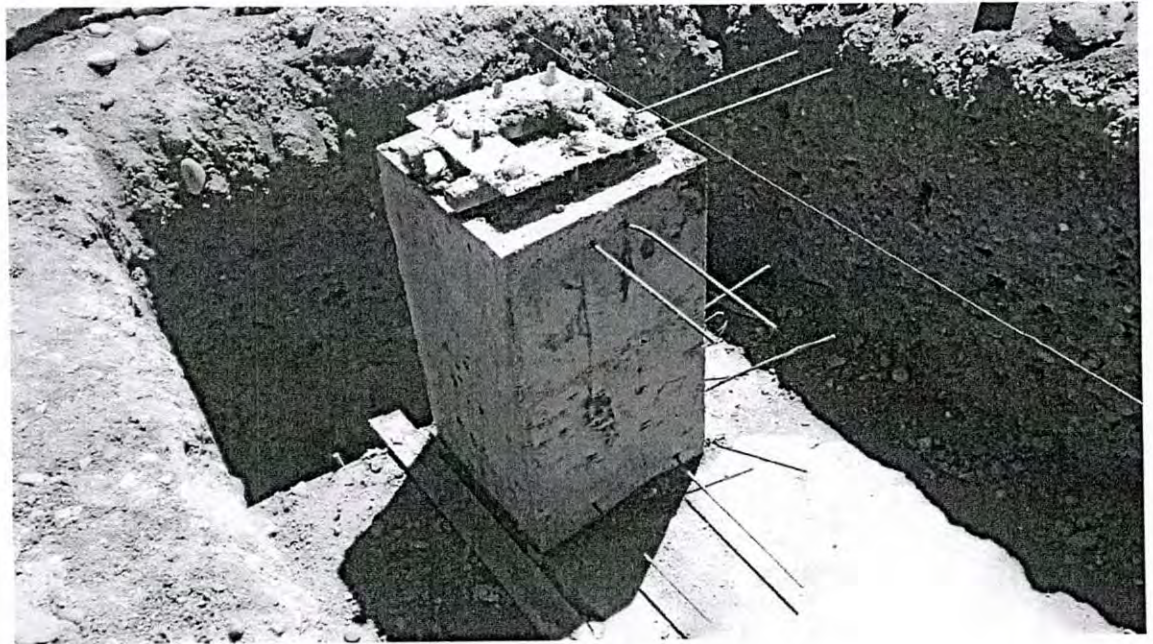


Figura A.6 Dado

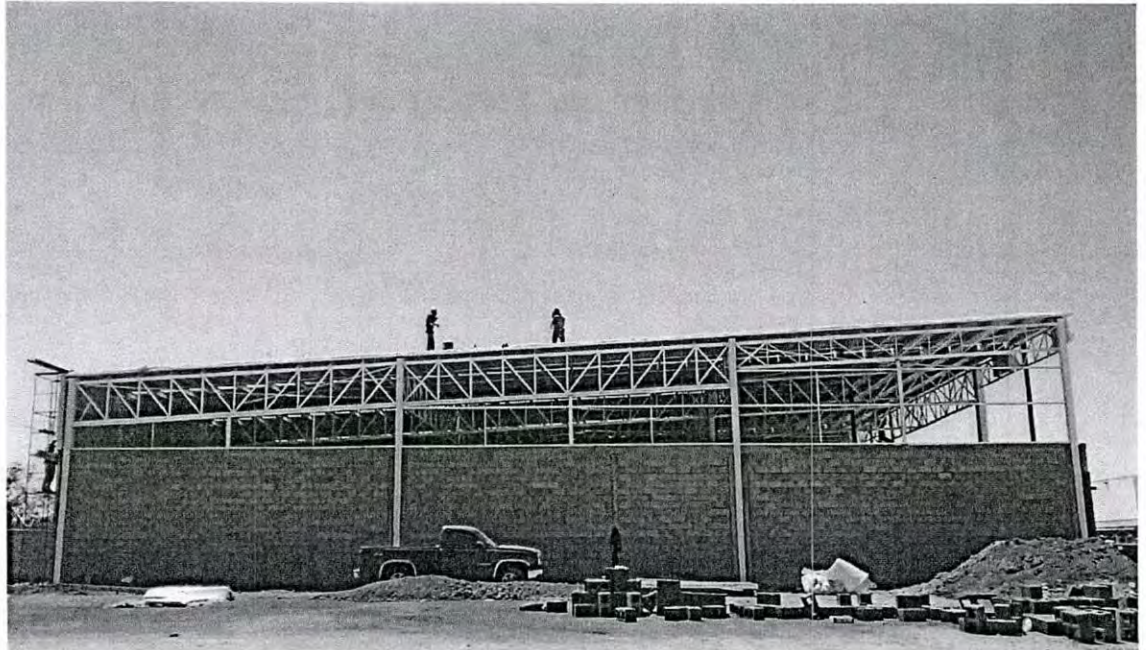


Figura A.7 Estructura Metálica Vista Lateral

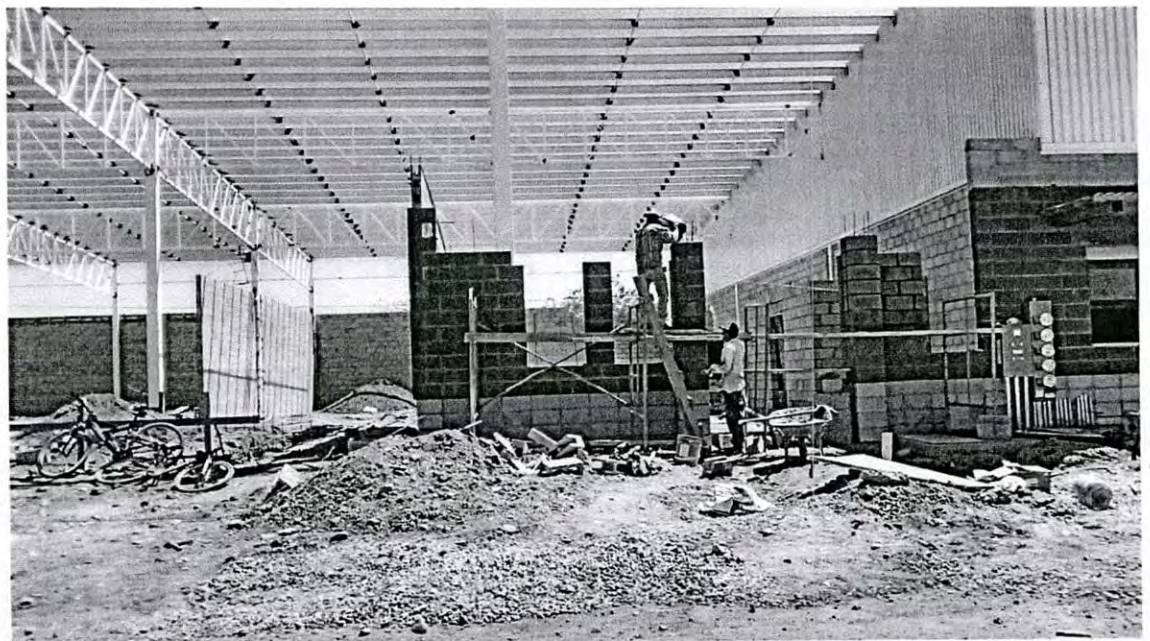


Figura A.8 Estructura Metálica Vista Frontal

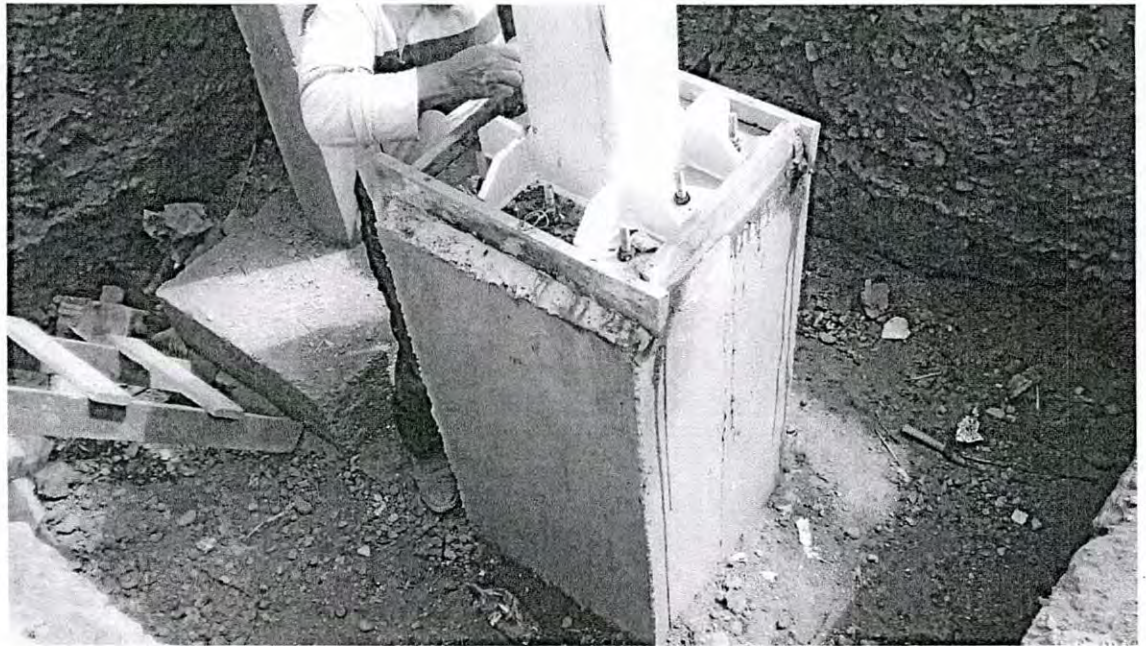


Figura A.9 Cimbra y Colocación de FesterGrout NM 800

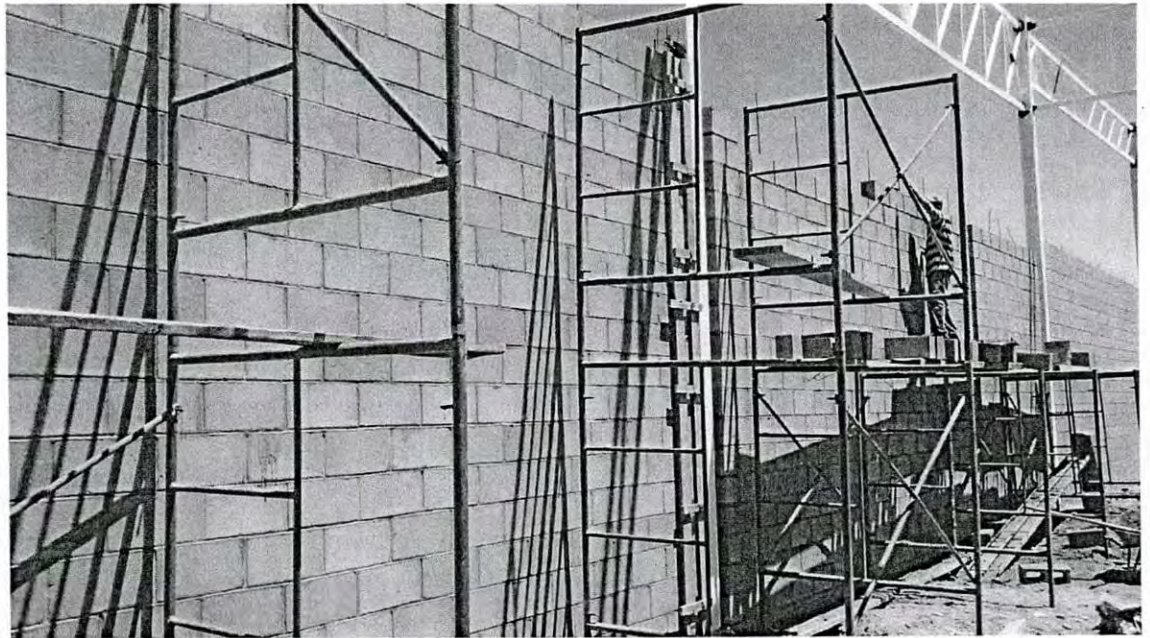


Figura A.10 Muro de Block Gris

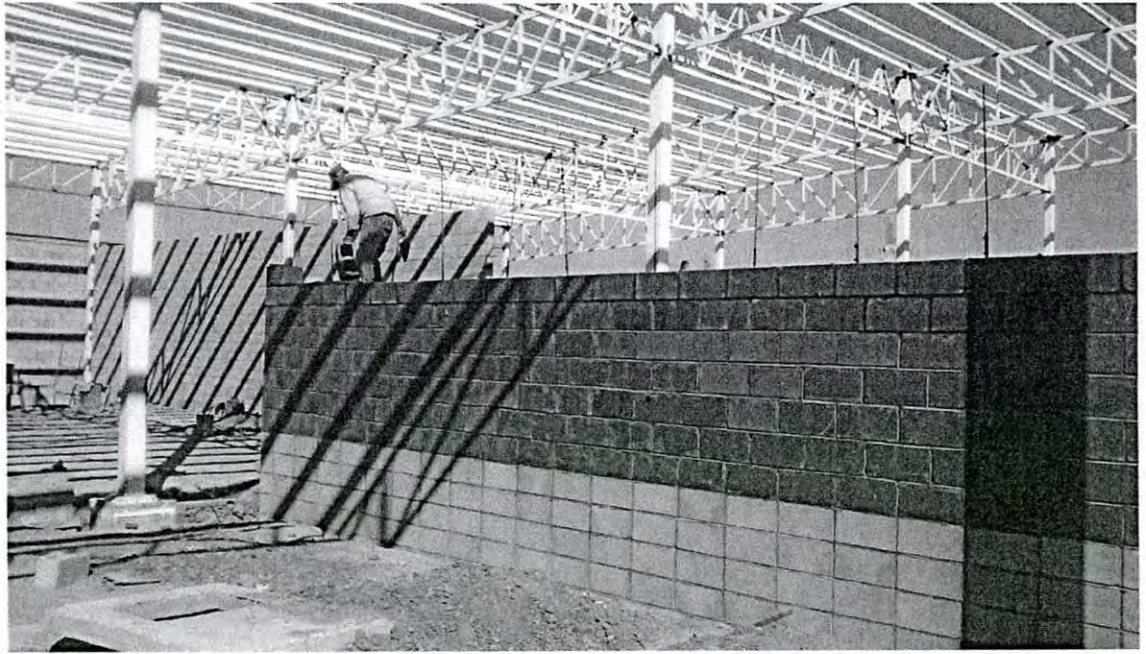


Figura A.11 Muro de Block Negro



Figura A.12 Cimbra de Muro de Contención en Andén





Figura A.13 Cimbra en Columna de Andén



Figura A.14 Cimbra de Viga en Área de Andén

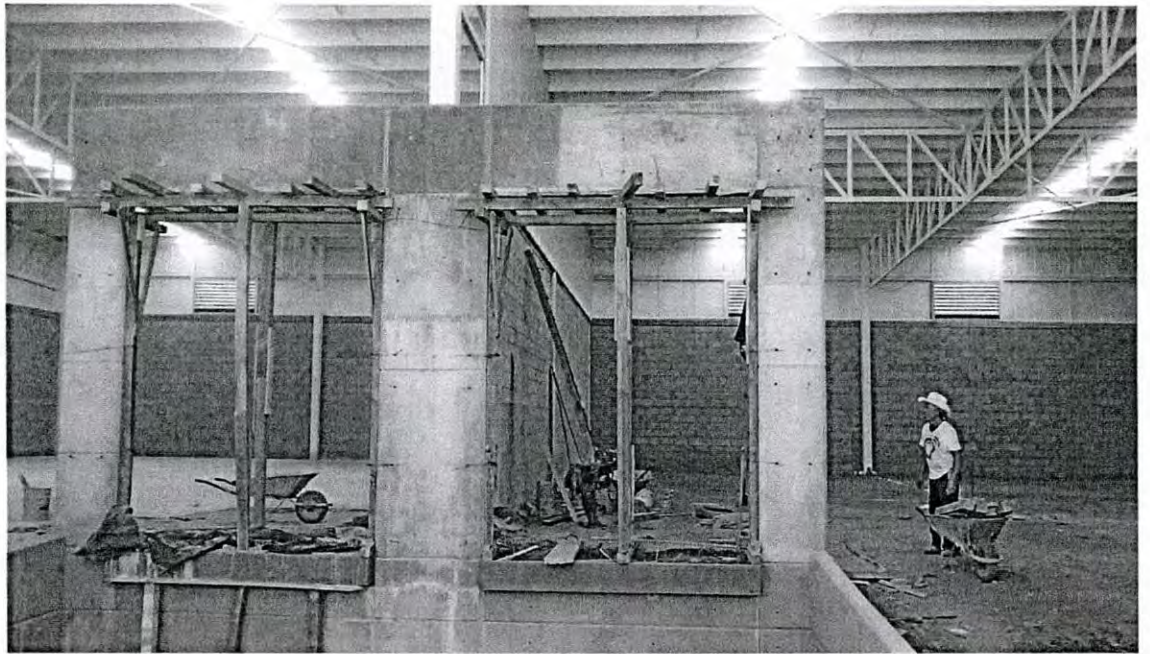


Figura A.15 Andén

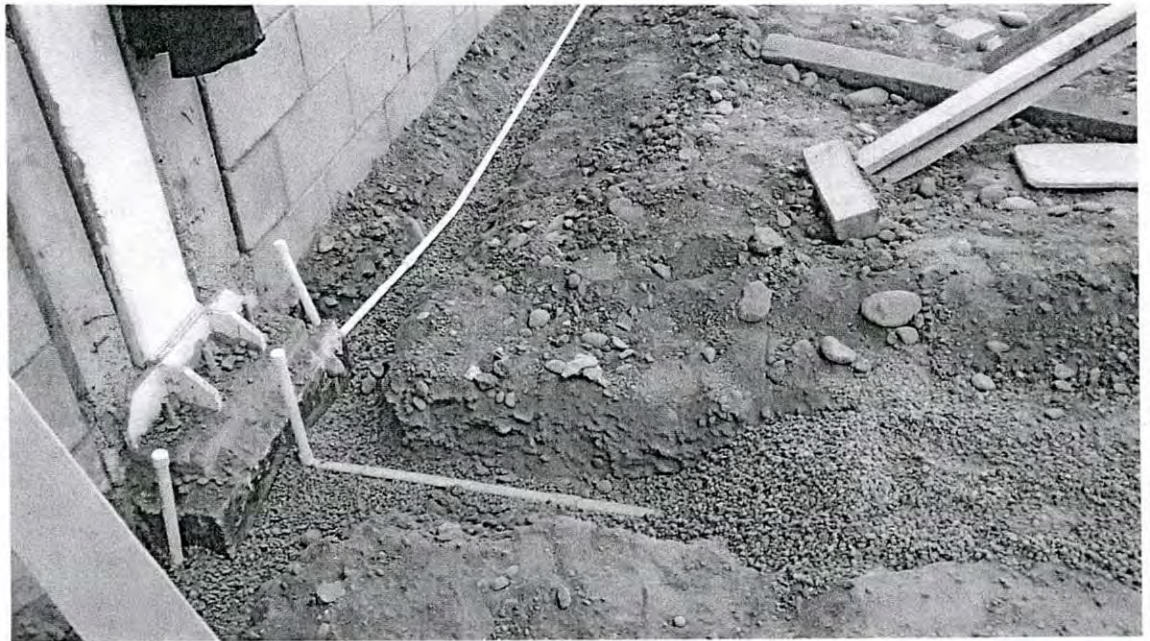


Figura A.16 Tubería para Fumigación Antitermita



Figura A.17 Colado de Piso de Bodega

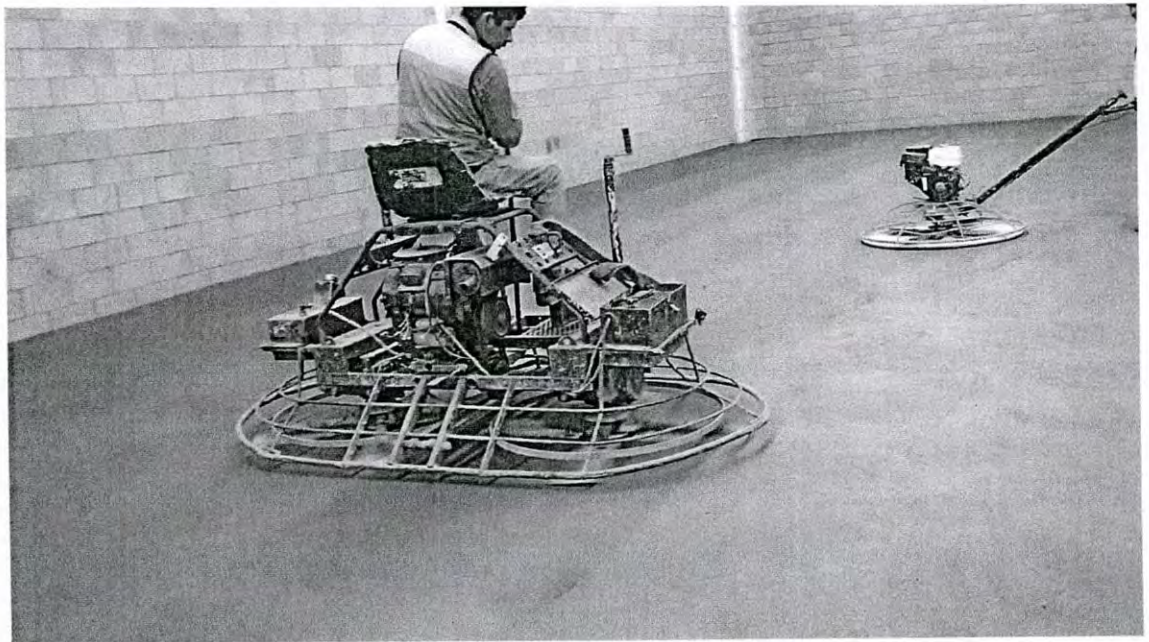


Figura A.18 Piso con Acabado Pulido



Figura A.19 Corte con Sierra para el Calafateo

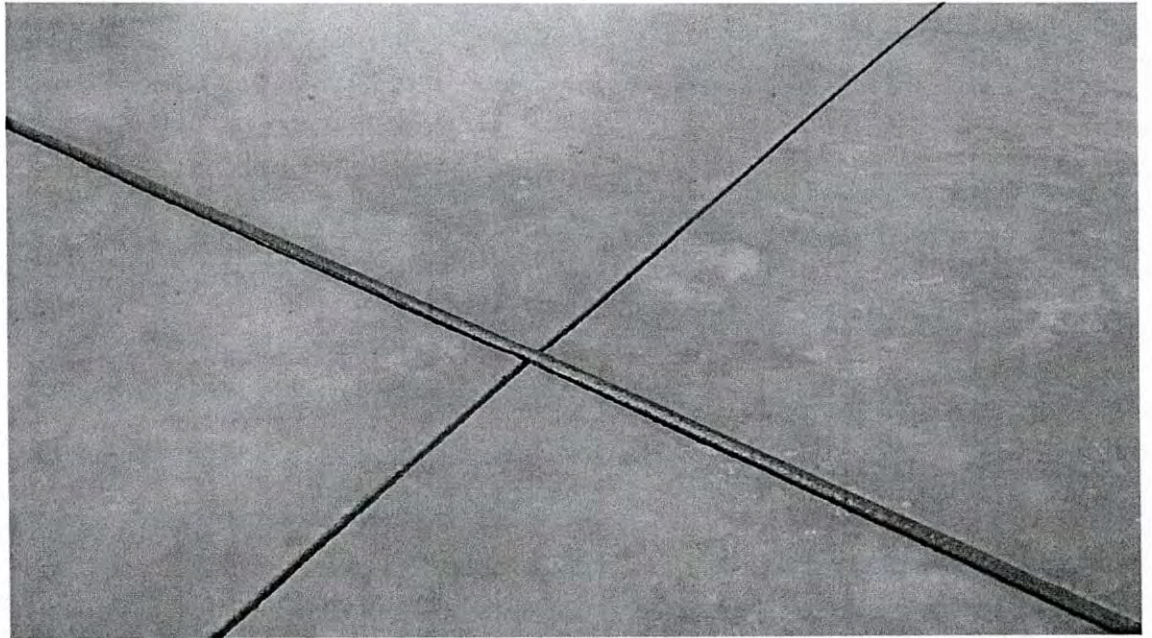


Figura A.20 Cola de Rata colocada en Junta

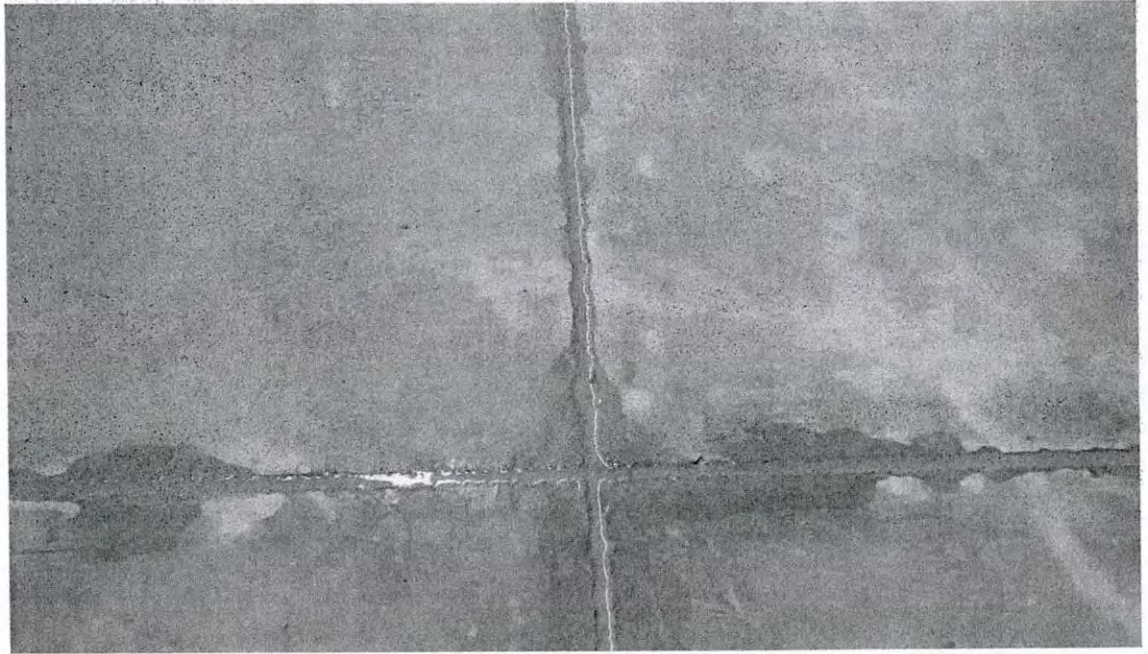


Figura A.21 Sellador Autonivelante colocado arriba de la Cola de Rata



Figura A.22 Vista Interior de Bodega

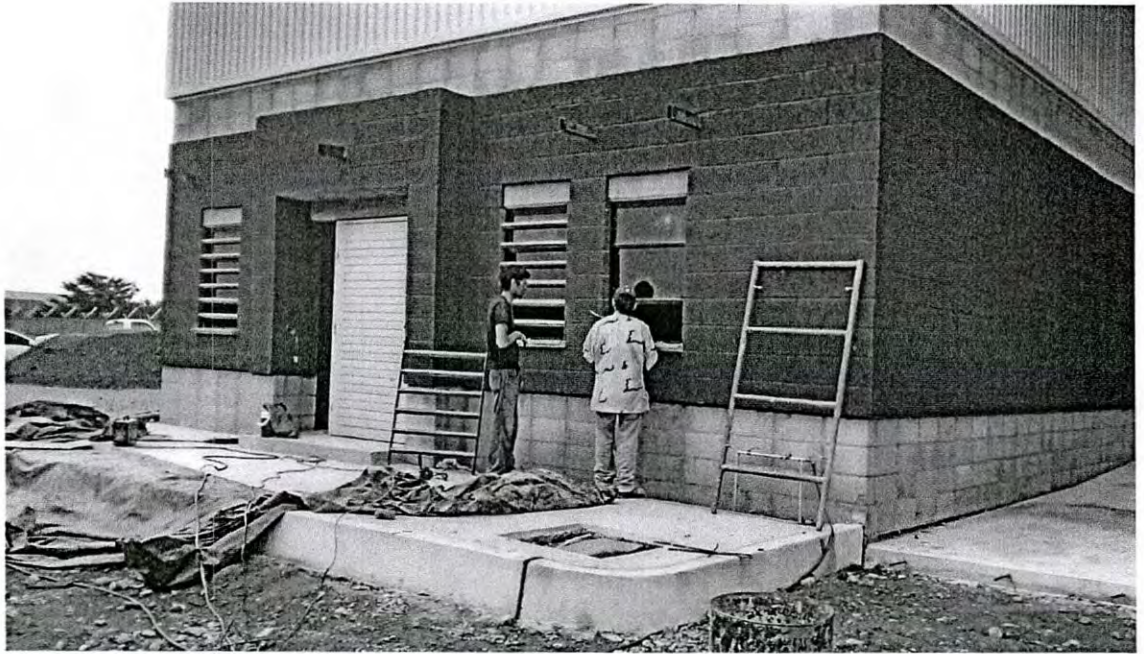


Figura A.23 Ventanas de Guillotina, Rejas y Puerta Principal

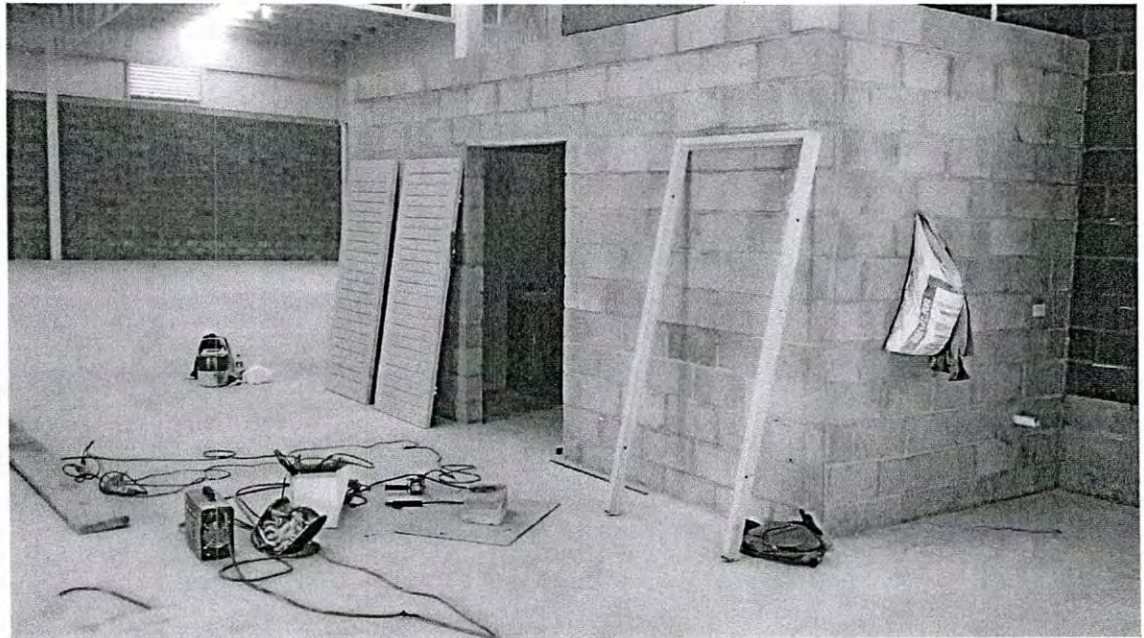


Figura A.24 Marco y Puertas de Baño

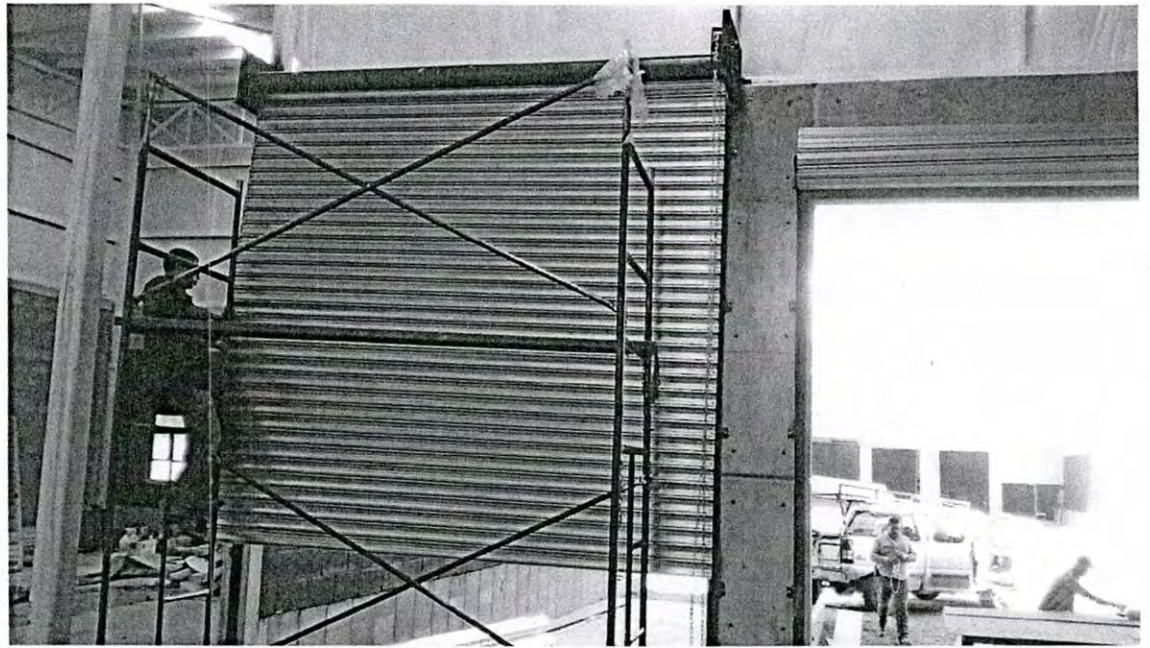


Figura A.25 Cortina Metálica



Figura A.26 Topes en Andén y Rejillas Irving



Figura A.27 Pintura Negra



Figura A.28 Cinta de Seguridad sobre el Sembrado Eléctrico





Figura A.29 Sembrado Eléctrico principal dirigido al Centro de Carga



Figura A.30 Sembrado Eléctrico en Losa de baño



Figura A.31 Transformador de 100 kVA



Figura A.32 Salidas Sanitarias de Baño

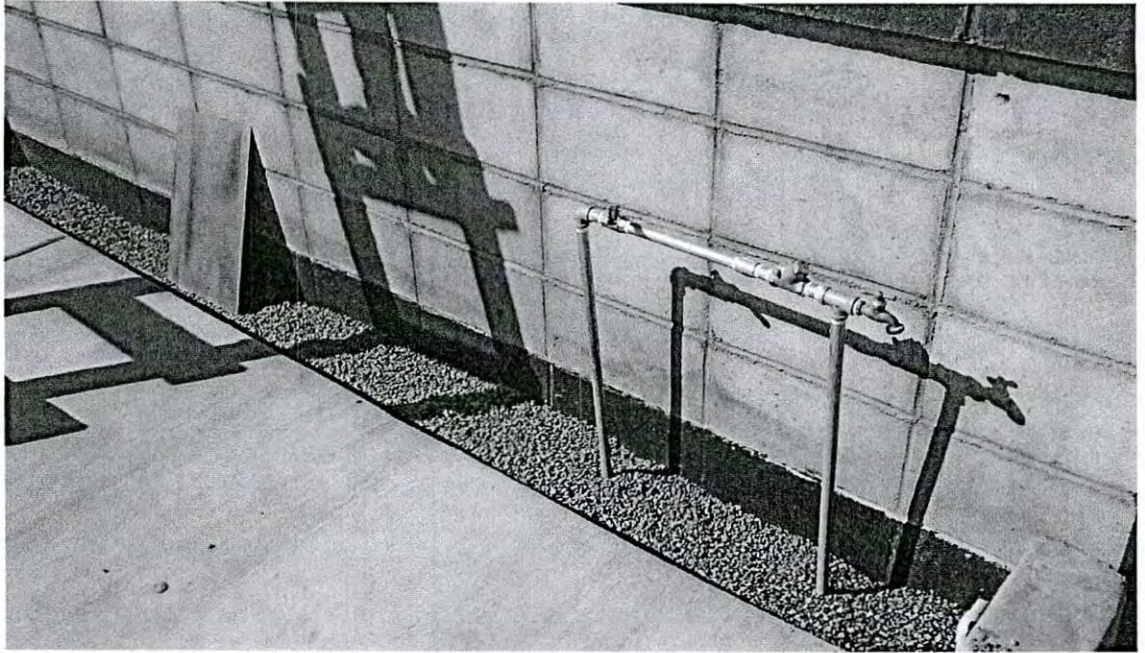


Figura A.33 Columpio y Jardinera

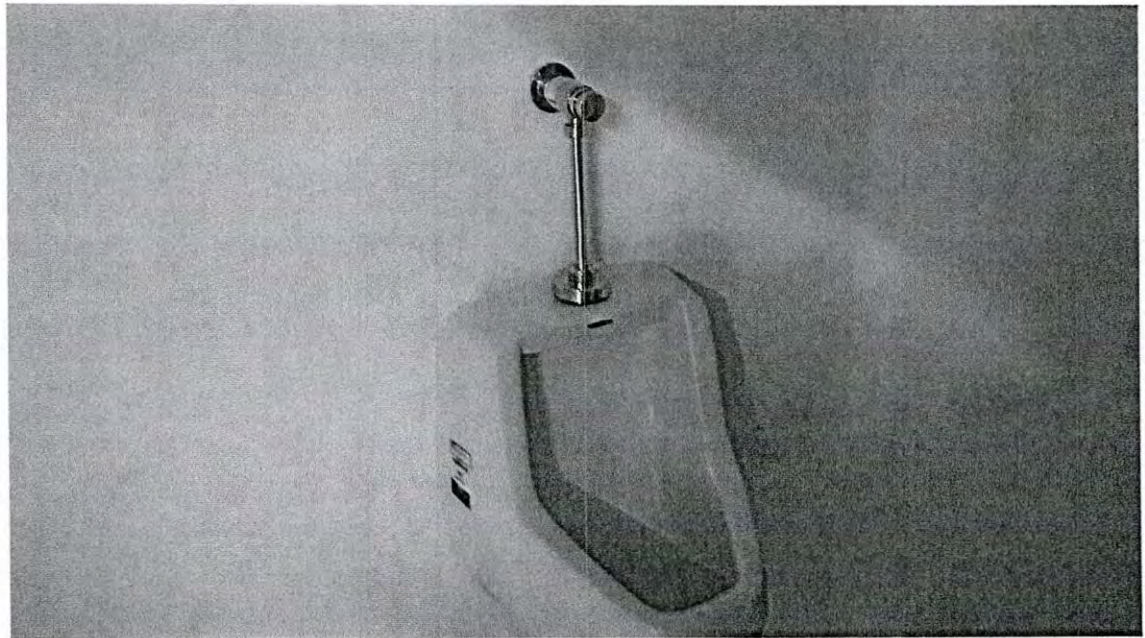


Figura A.34 Mueble de Baño (Mingitorio)



Figura A.35 Rampa dejándola lista para el Acabado Escobillado



Figura A.36 Colado del Parque de Maniobras

# **ANEXO**

## **“B”**

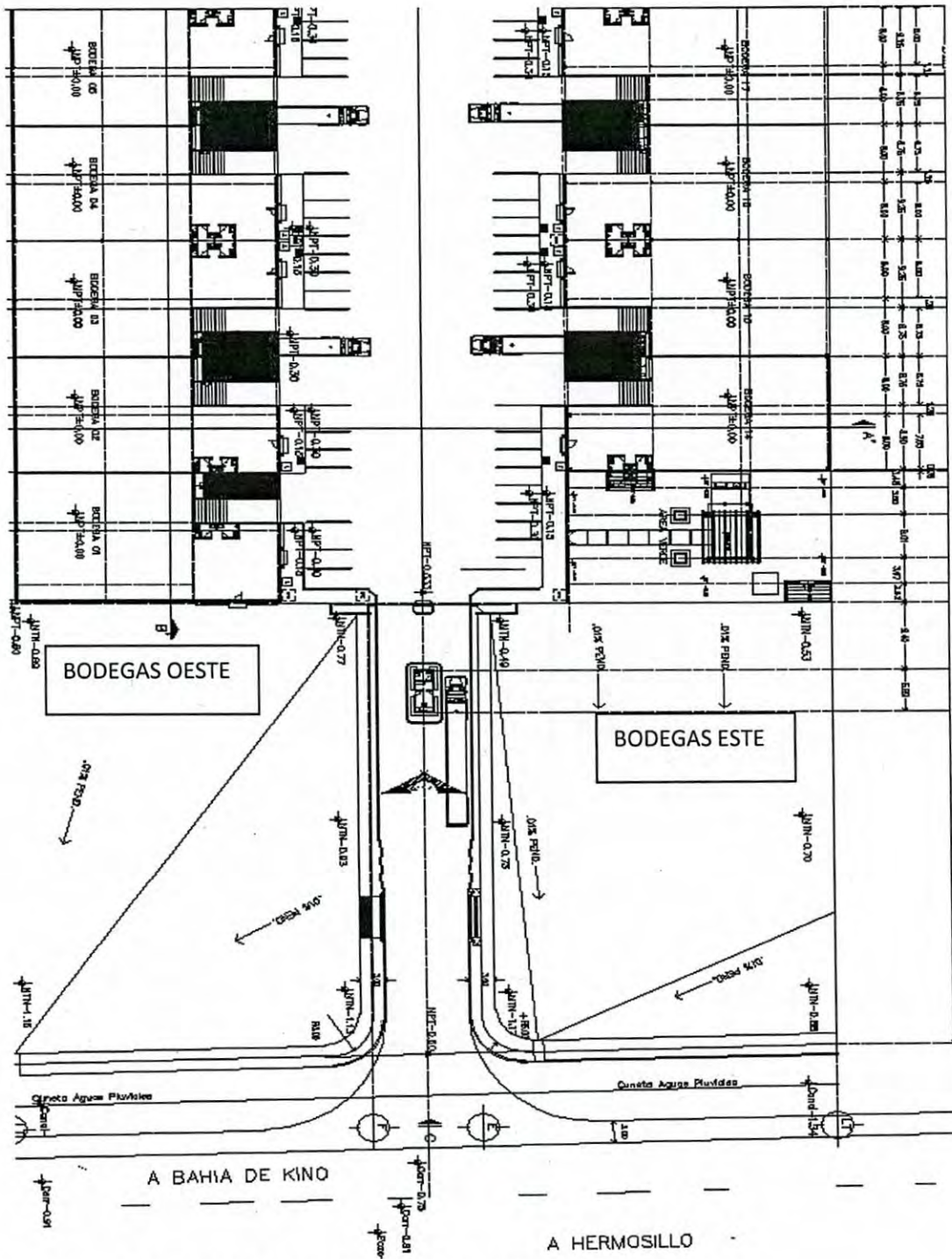


Figura B.1 Planta Arquitectónica (9 bodegas)

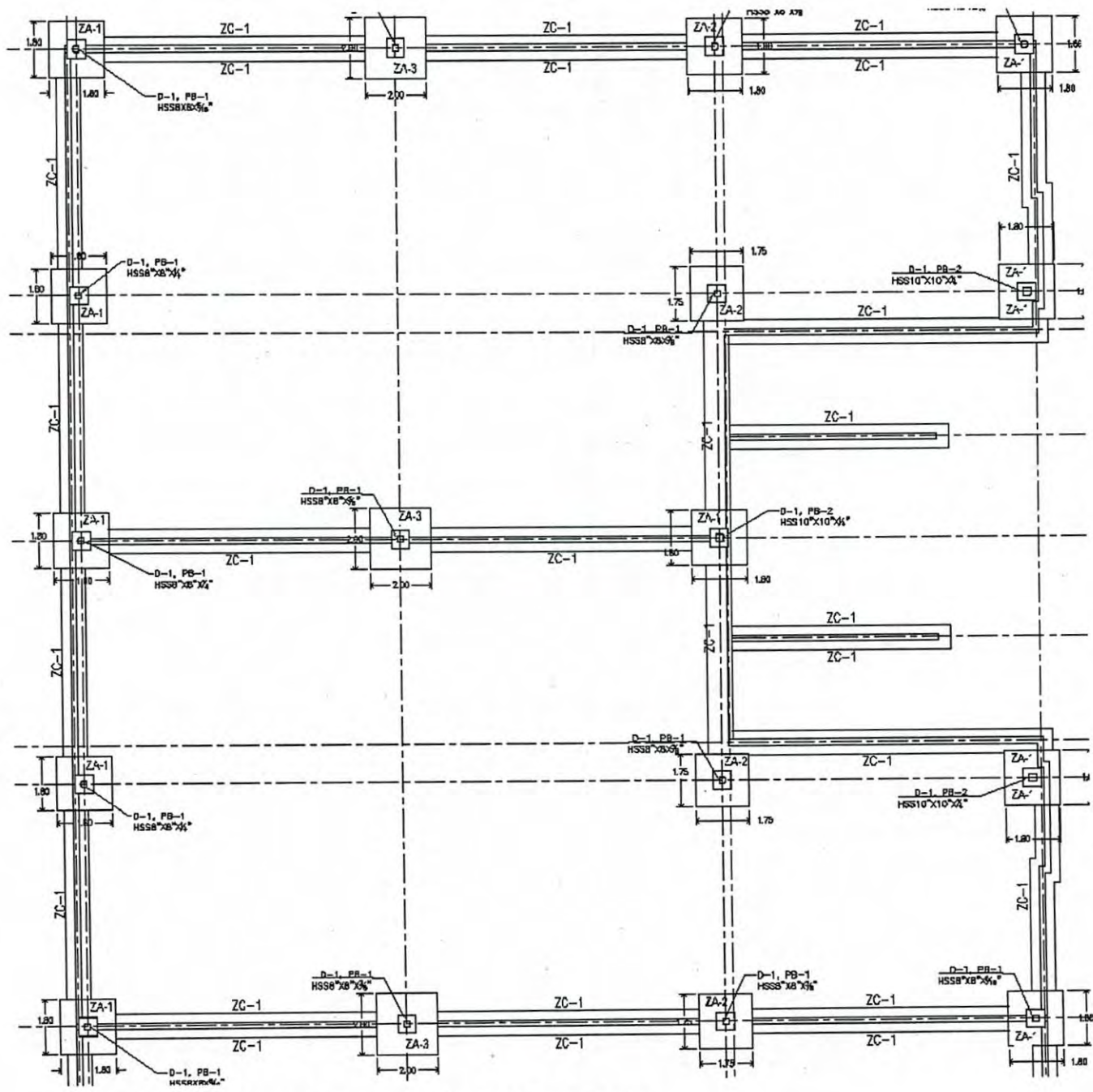


Figura B.2 Plano de Cimentación Bodegas Oeste

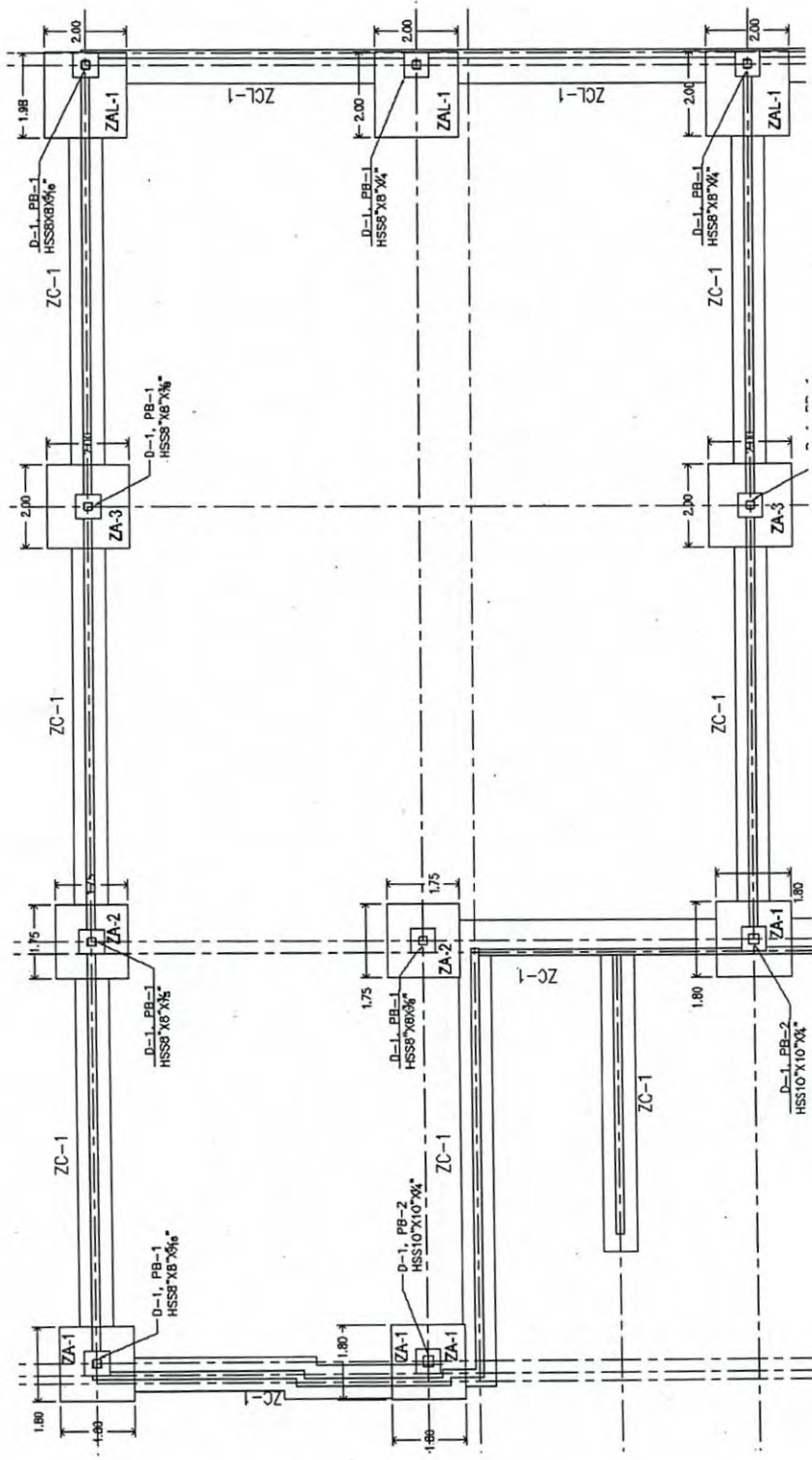
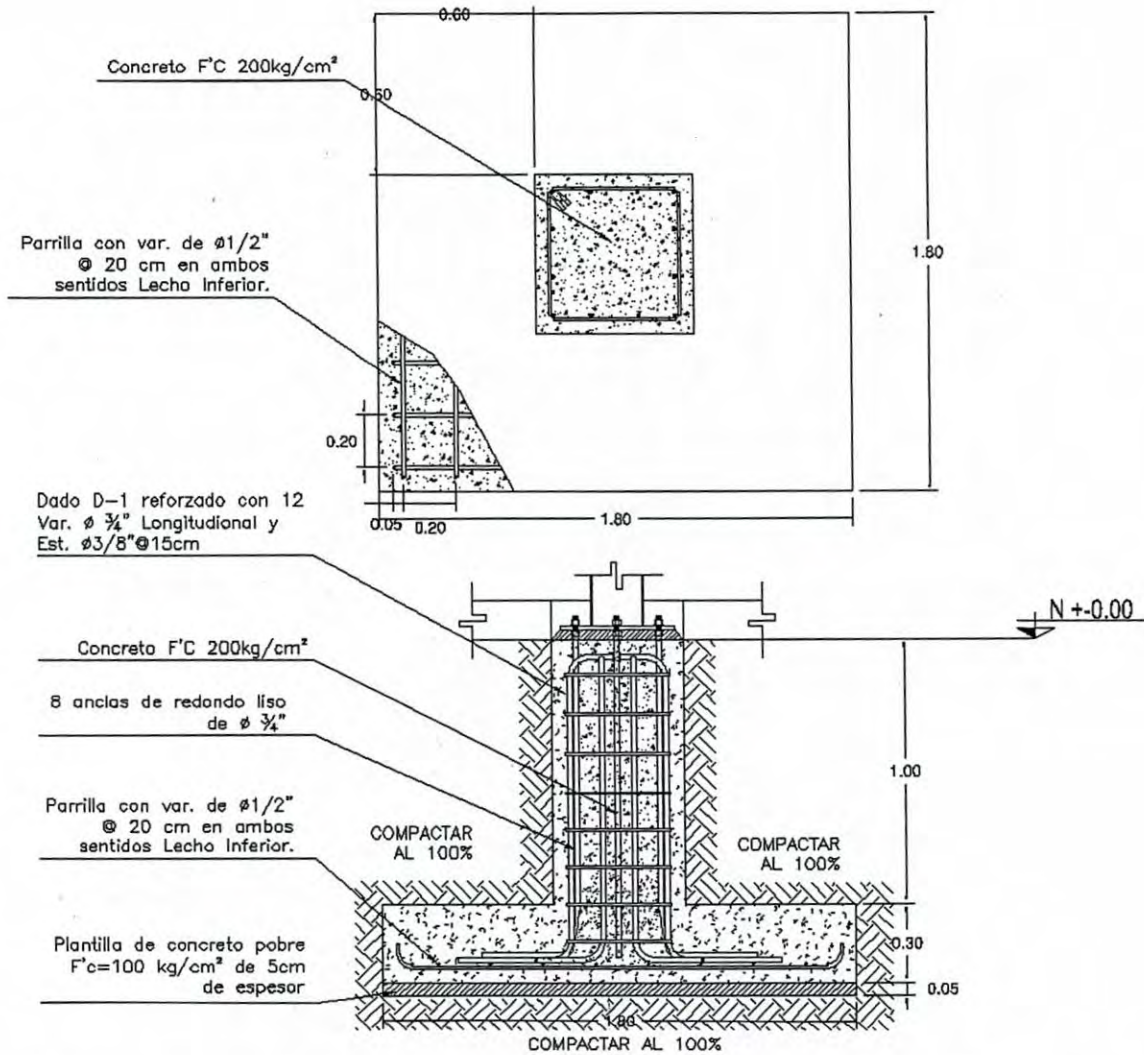


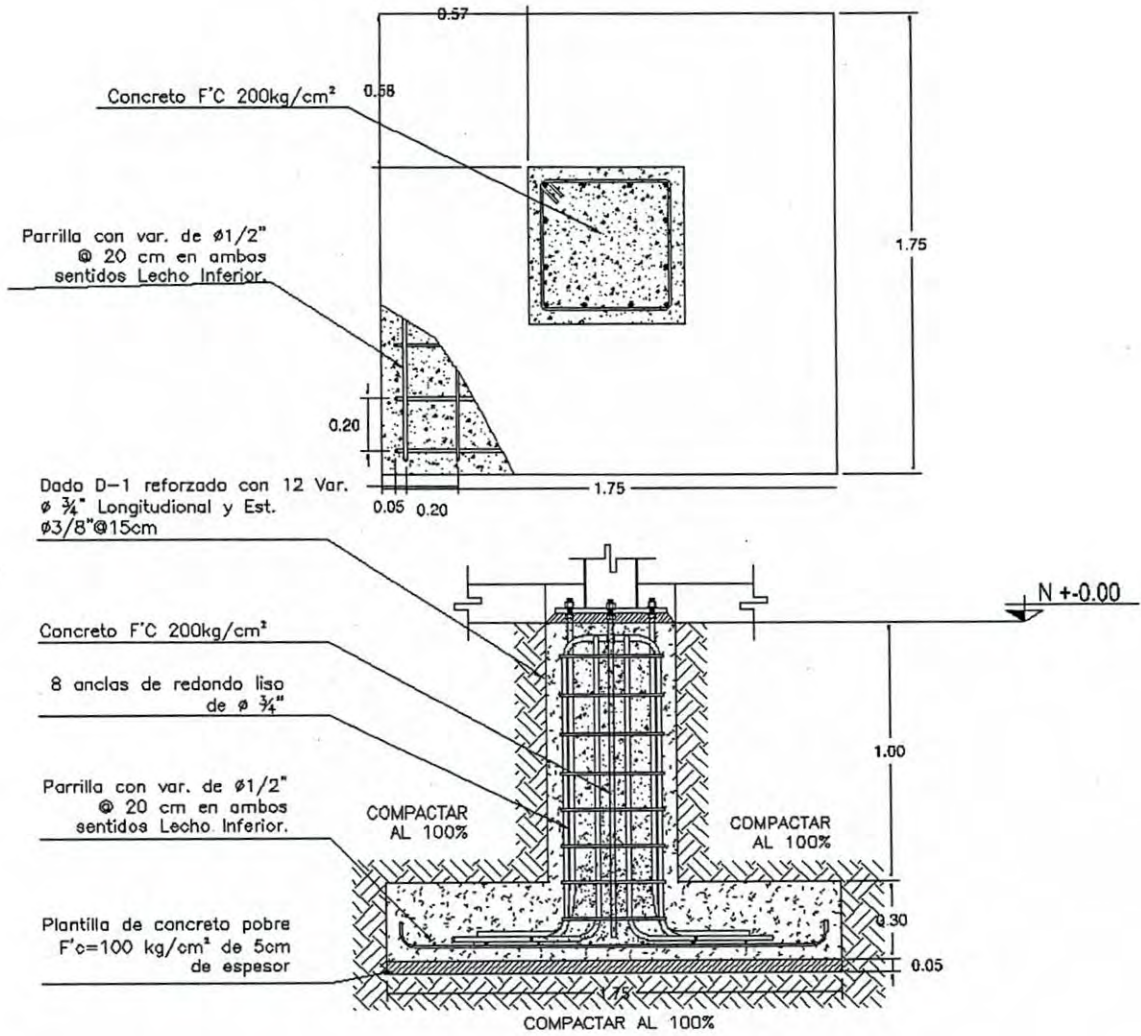
Figura B.3 Plano Cimentación Bodega Este





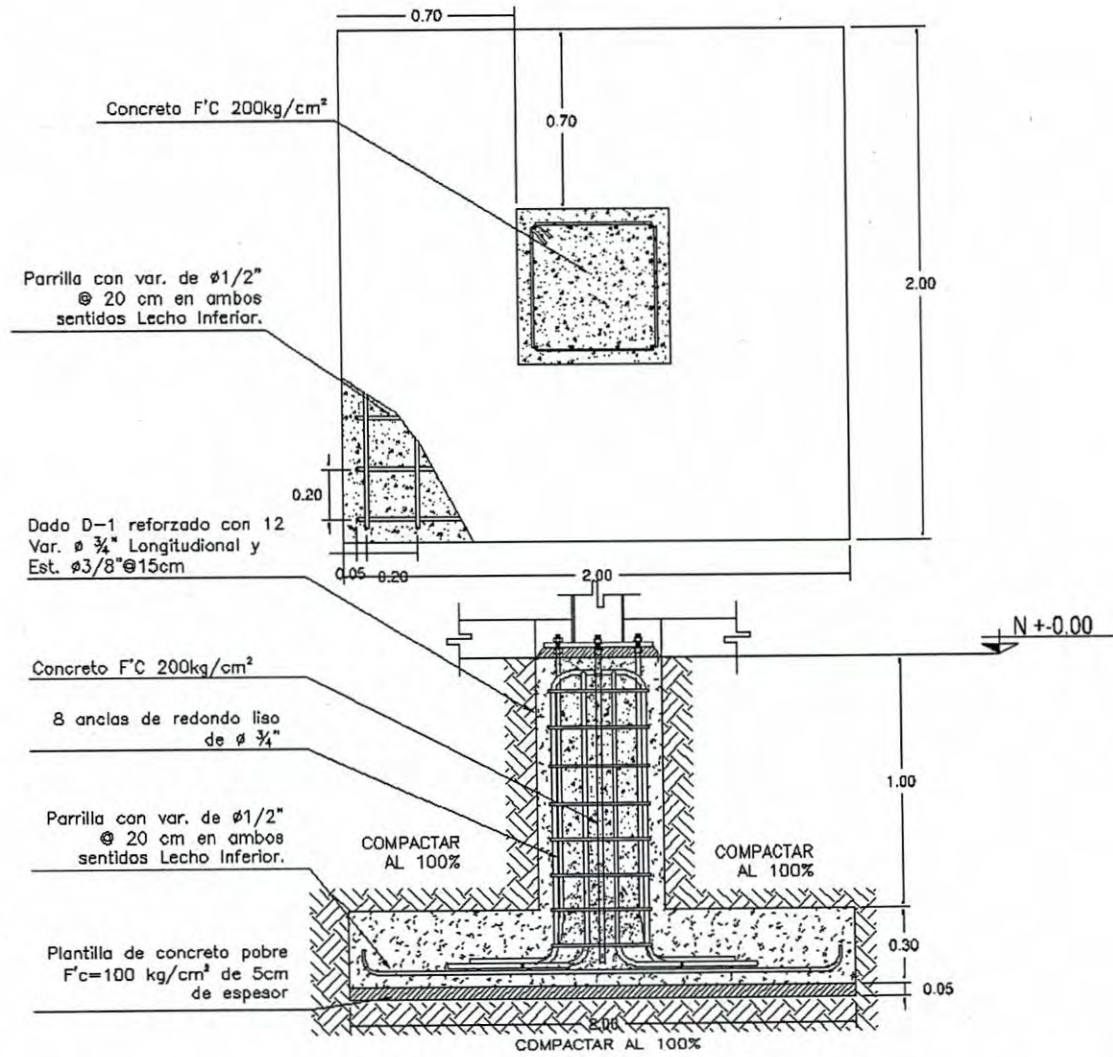
# DETALLE DE ZAPATA ZA-1

Figura B.4 Detalles de Cimentación ZA-1



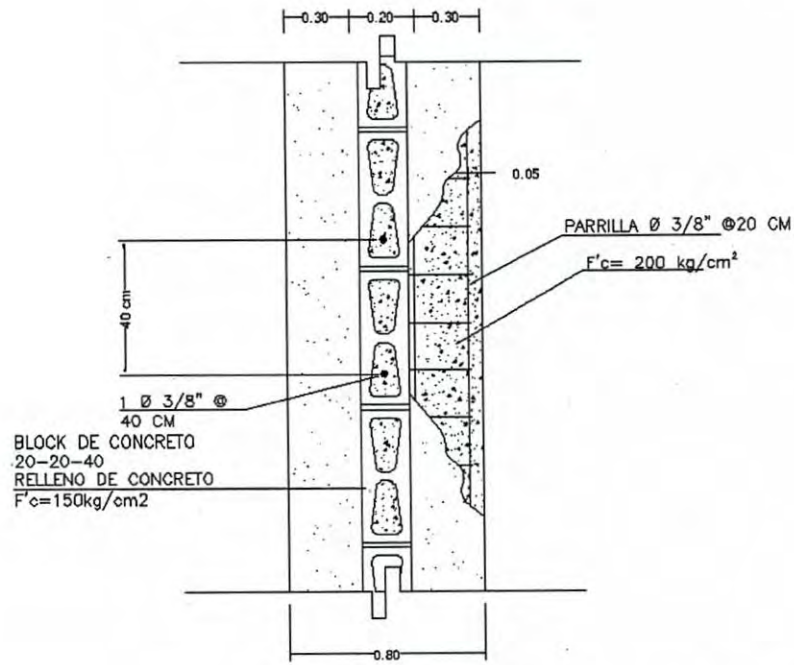
# DETALLE DE ZAPATA ZA-2

Figura B.5 Detalles de Cimentación ZA-2

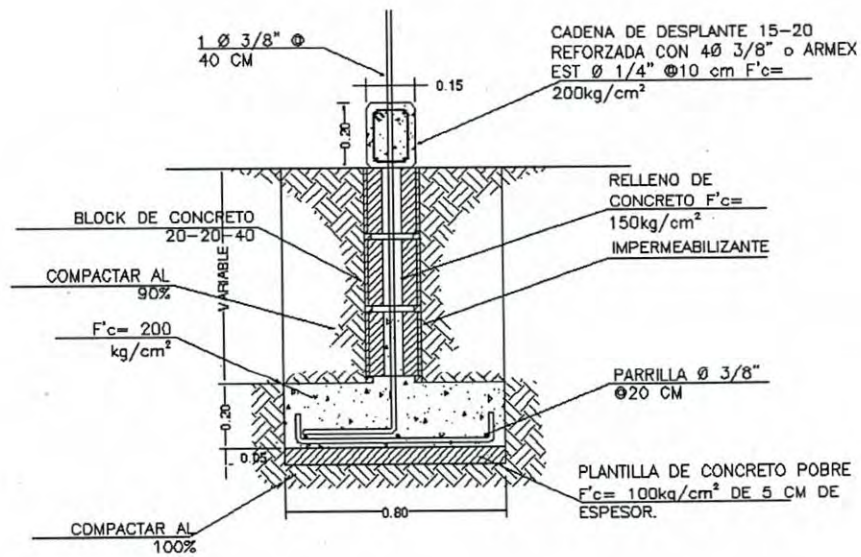


# DETALLE DE ZAPATA ZA-3

Figura B.6 Detalles de Cimentación ZA-3

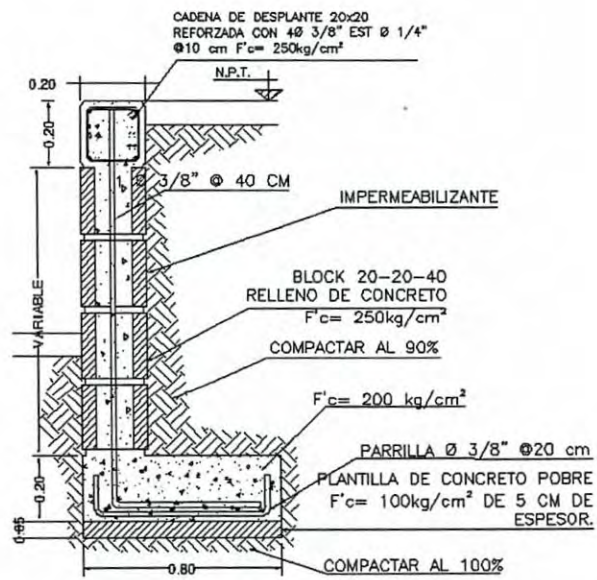
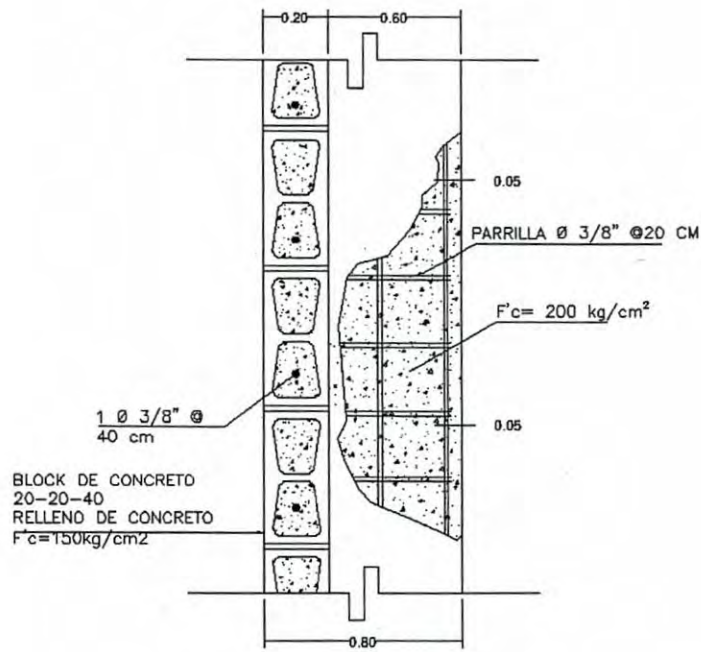


### ZAPATA CORRIDA ZC-1



## DETALLE DE ZAPATA ZC-1

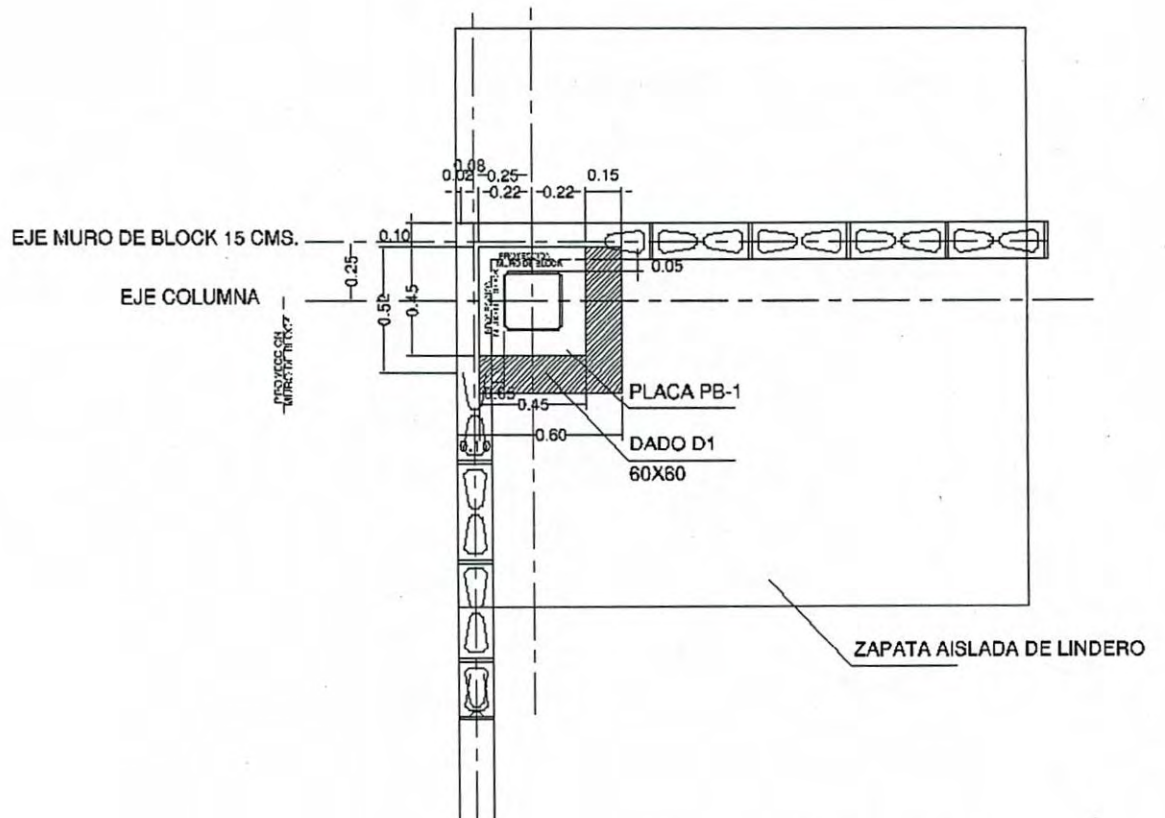
Figura B.7 Detalle de Cimentación ZC-1



ZAPATA ZCL-1

## DETALLE DE ZAPATA ZCL-1

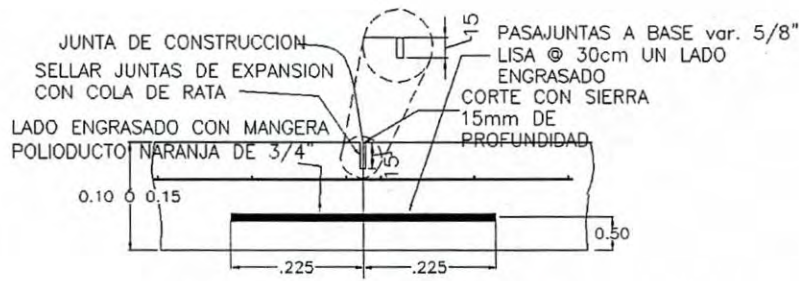
Figura B.8 Detalle de Cimentación ZCL-1



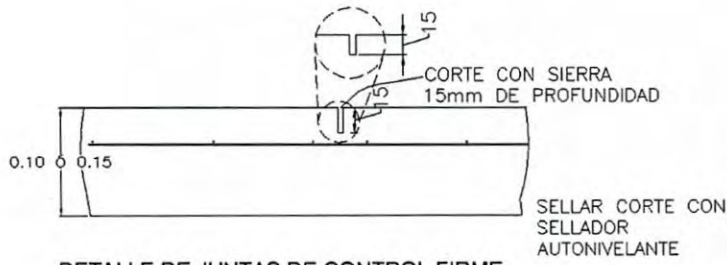
# DETALLE DE ZAPATA ZAL-1

Figura B.9 Detalle de Cimentación, Bodegas Este ZAL-1



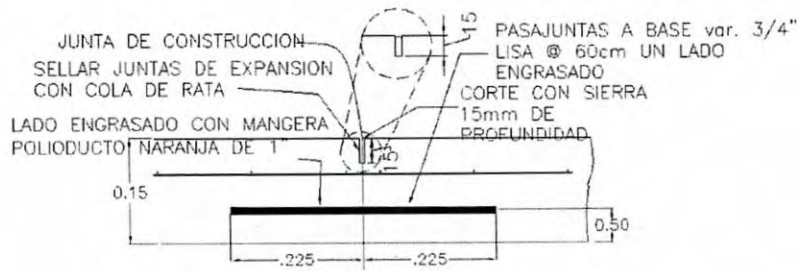


DETALLE DE JUNTA DE CONSTRUCCION

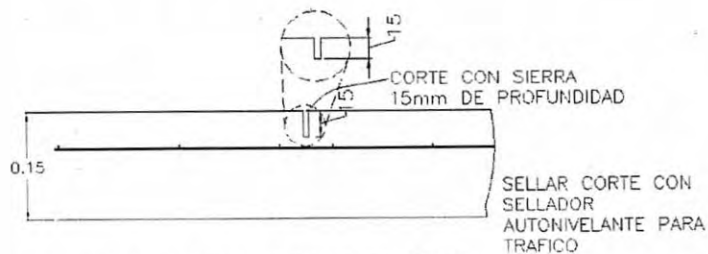


DETALLE DE JUNTAS DE CONTROL FIRME

Figura B.11 Detalles de Juntas en Piso de Bodegas



DETALLE DE JUNTA DE CONSTRUCCION



DETALLE DE JUNTAS DE CONTROL FIRME

Figura B.12 Detalles de Juntas de Parque de Maniobras



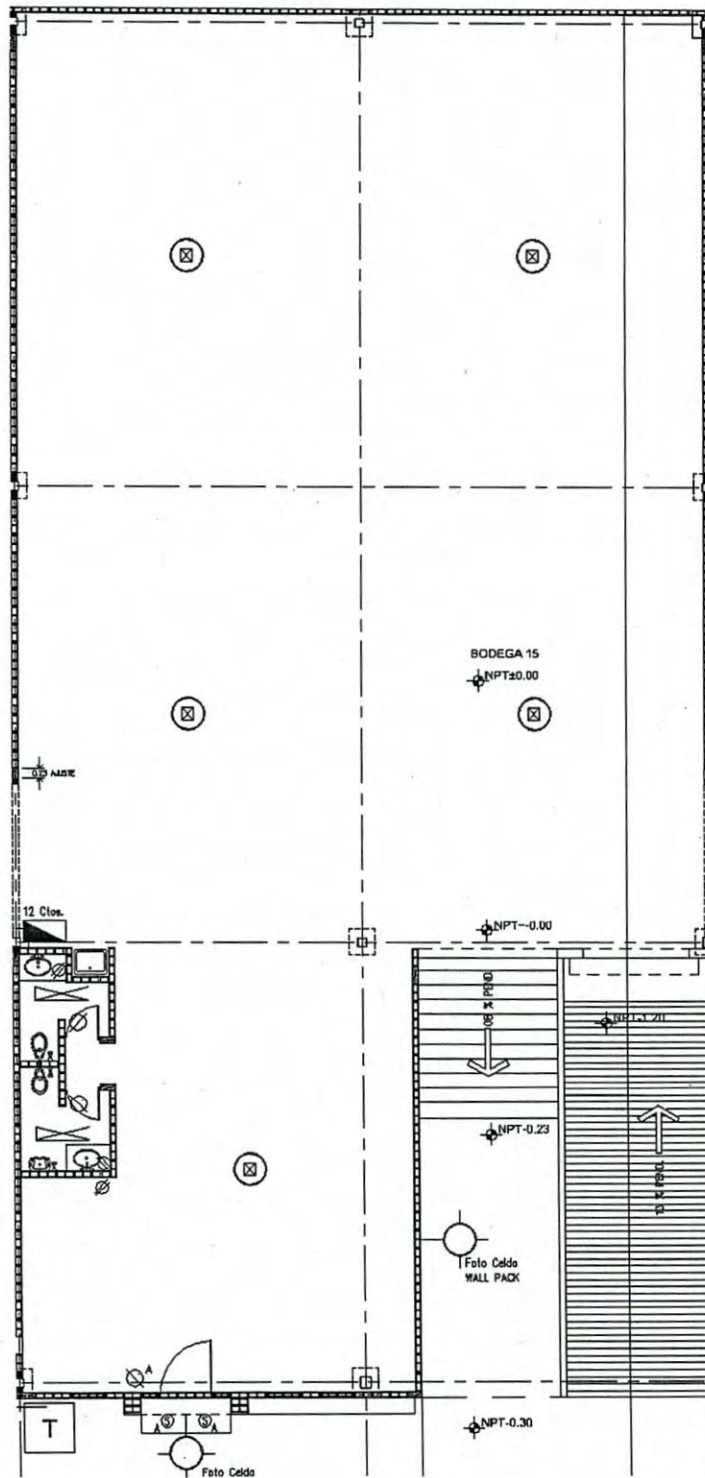


Figura B.13 Sembrado Eléctrico

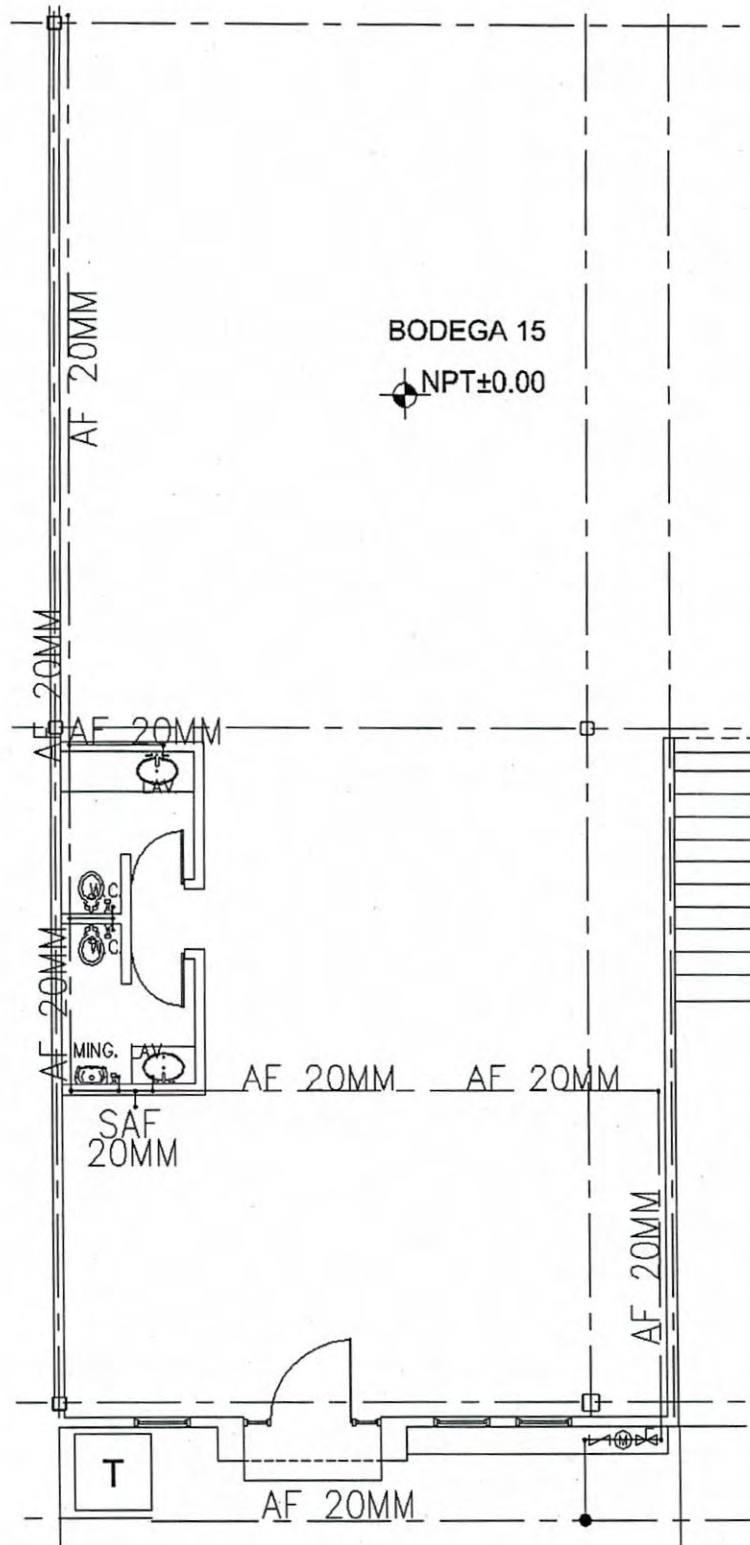


Figura B.14 Instalación Hidráulica

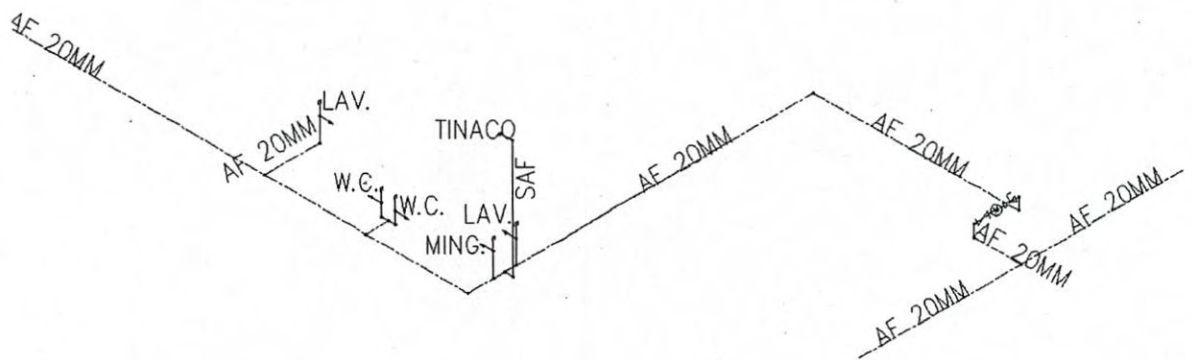


Figura B.15 Isométrico Hidráulico

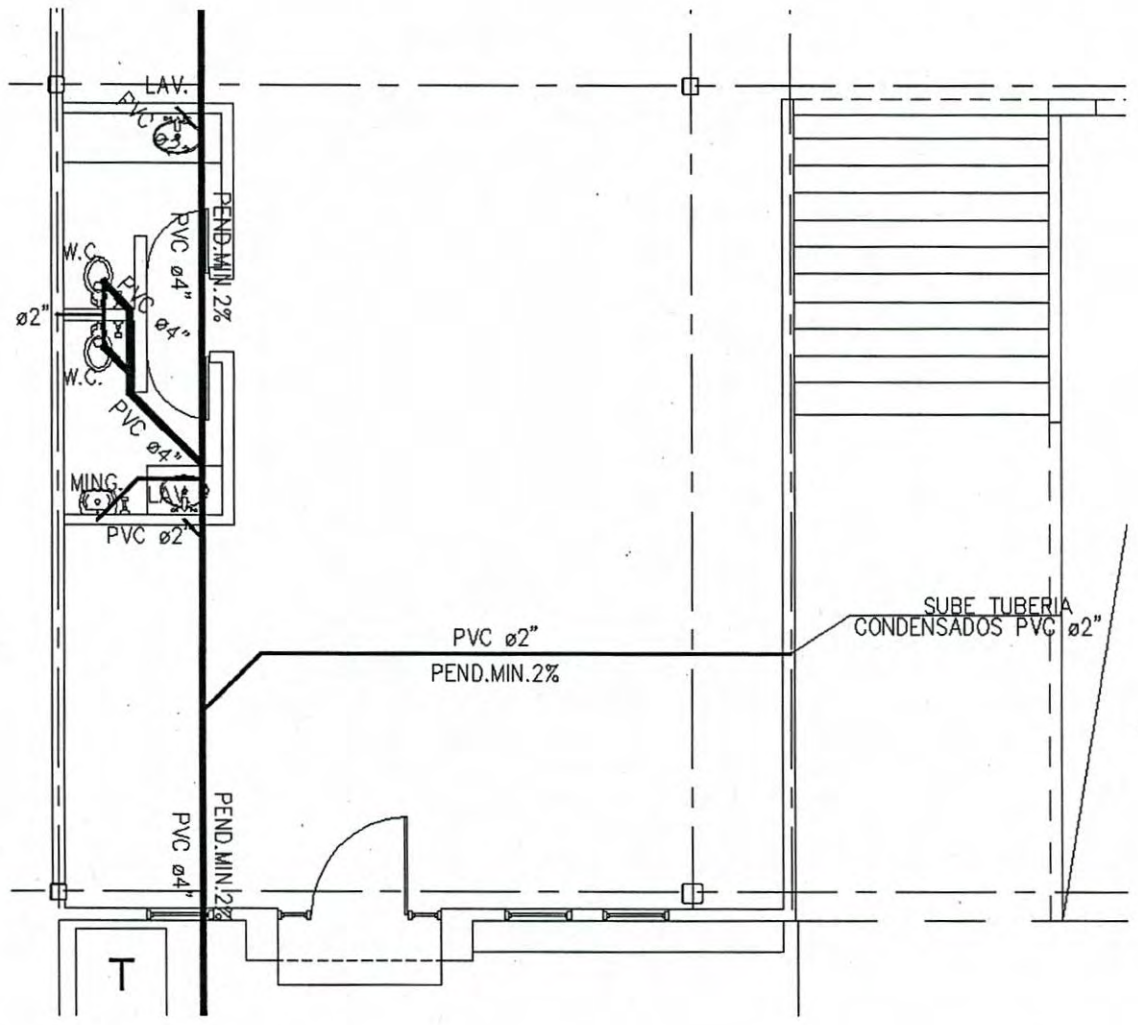


Figura B.16 Instalación Sanitaria

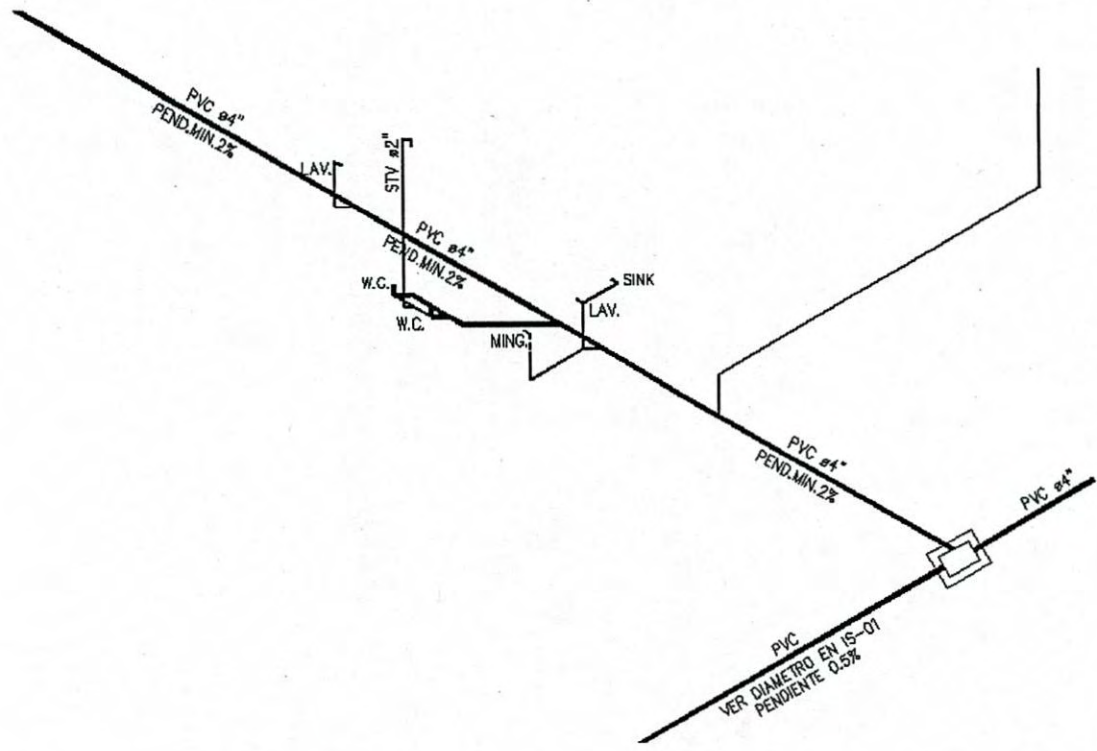


Figura B.17 Isométrico Sanitario

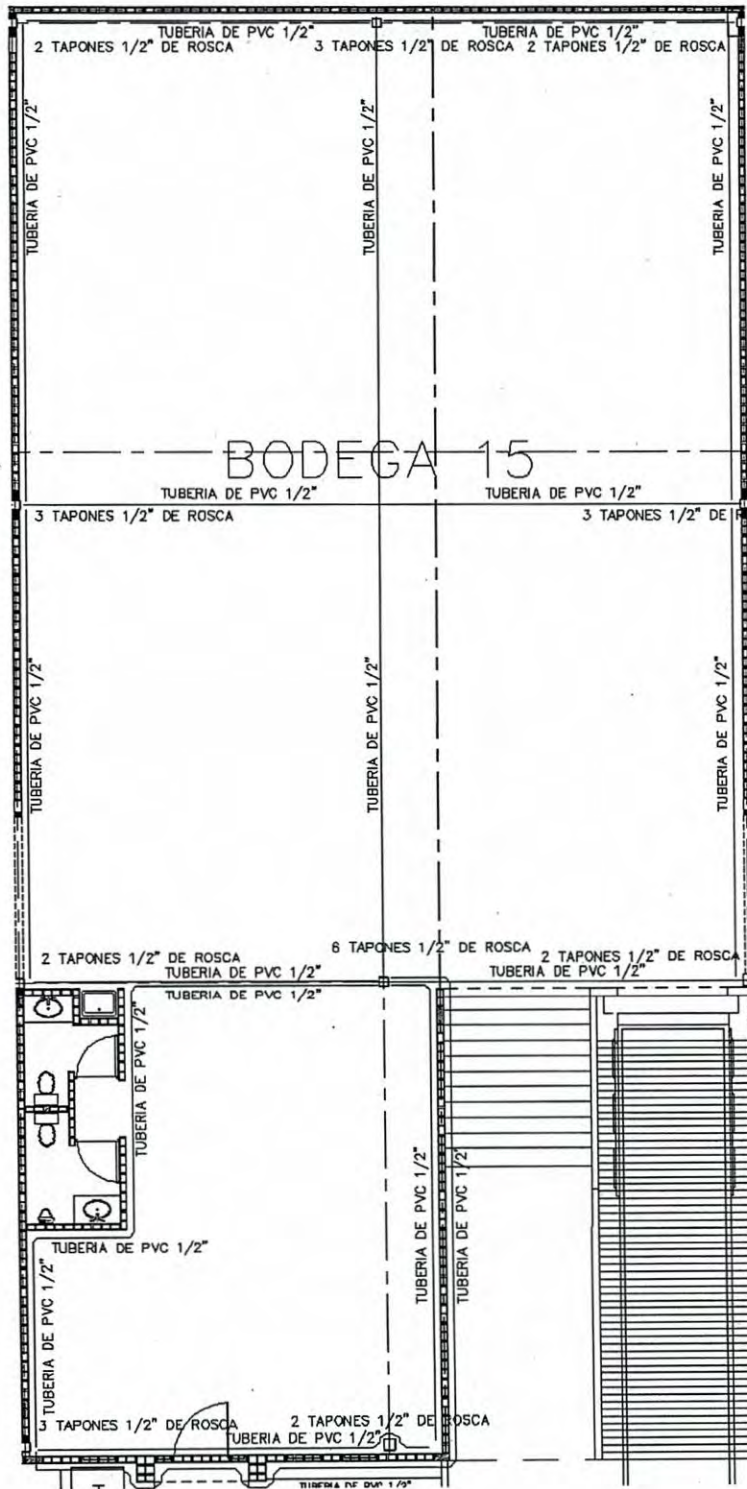


Figura B.18 Plano de Fumigación

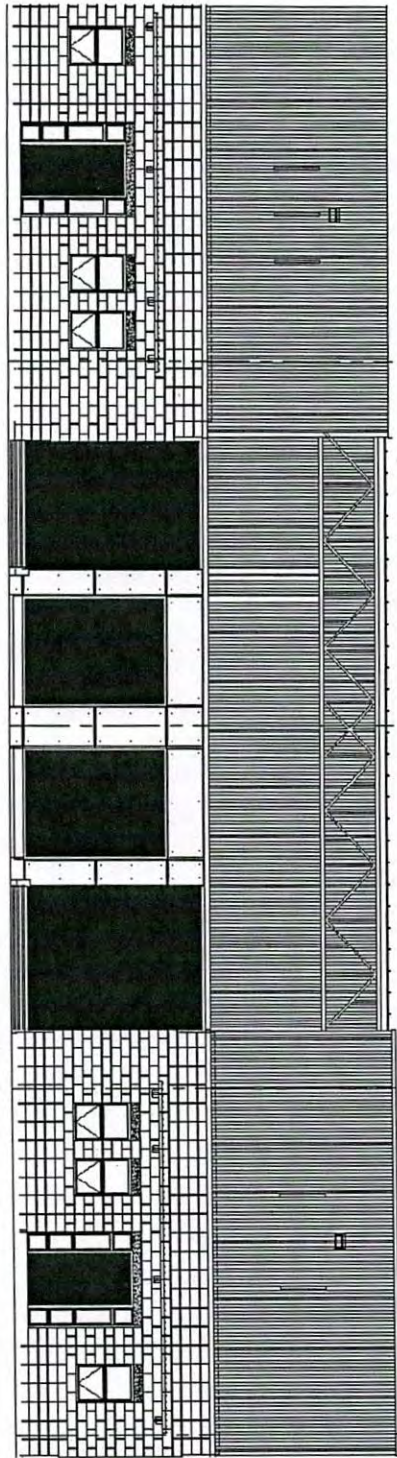


Figura B.19 Fachada de Par de Bodegas