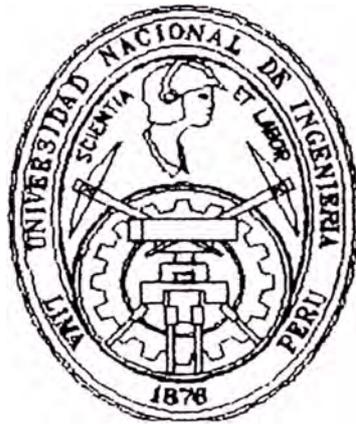


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**INFORME DE INGENIERIA PARA OPTAR**

**EL TITULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO MECANICO**

**“FABRICACION Y MONTAJE DE ALMACEN DE**

**ESTRUCTURA METALICA DE 14,160 m<sup>2</sup>”**

**SILVIO LUIS CORNEJO SERNA**

**PROMOCION 94-I**

**LIMA PERU**

**1999**

*Quiero dedicar esta pequeña obra a mis padres Lidia y Luis, a mis hermanos: Freddy, Julio, Elizabeth Manuel, Susana, Nelly y a mi tía Isabel.*

*Como reconocimiento a tantos sacrificios y esfuerzos por lograr hacer de mi un hombre provechoso para el país y la familia.*

## INDICE

	Página
<b>PROLOGO</b>	
<b>CAPITULO 1: INTRODUCCION</b>	
1.1 Antecedentes.....	03
1.2 Ubicación del proyecto .....	05
1.3 Finalidad .....	06
<b>CAPITULO 2: RECEPCION DE LA INGENIERIA BASICA</b>	
2.1 Recepción de documentos y anexos del proyecto de ingeniería .....	07
2.1.1 Especificaciones técnica de estructura metálica ...	07
2.1.2 Especificaciones técnicas de obras civiles.....	12
2.1.3 Especificaciones técnicas de instalaciones eléctricas.....	35
2.2 Revisión de planos de diseño y planos de detalle.....	39
2.2.1 Planos de diseño y de detalle .....	39

2.2.2	Identificación y disposición de elementos estructurales .....	41
2.2.3	Revisión de planos de diseño y de detalles .....	43

### **CAPITULO 3: PLANEAMIENTO DE LOS TRABAJOS**

3.1	Generalidades.....	46
3.2	Elaboración del organigrama .....	46
3.3	Metrado de materiales de acero.....	49
3.3.1	Optimización de materiales de acero.....	49
3.4	Metrado de consumibles y pintura.....	56
3.4.1	Metrado de consumibles y anexos.....	56
3.4.2	Metrado de pintura y anexos.....	57
3.5	Requerimiento de equipos, herramientas e implementos de seguridad.....	58
3.5.1	Resumen de implementos de seguridad.....	58
3.5.2	Resumen de equipos y herramientas.....	59
3.6	Requerimiento de mano de obra.....	60
3.7	Cronograma de ejecución del proyecto .....	62
3.8	Requisición de materiales básicos, consumibles, pintura, herramientas .....	63

### **CAPITULO 4 FABRICACION DE ESTRUCTURAS METALICAS**

4.1	Generalidades.....	65
4.2	Cronograma de fabricaciones metálicas .....	66

## VIII

4.3	Control de suministros: materiales, consumibles, servicios, etc. ....	69
4.4	Programa de trabajos grupales .....	70
4.5	Proceso de fabricación.....	73
4.5.1	En taller .....	73
4.5.2	En obra .....	75
4.6	Supervisión de fabricación .....	75
4.6.1	Control de calidad.....	75
4.6.2	Control de avances de fabricación.....	76
4.6.3	Supervisión de seguridad industrial.....	77

### **CAPITULO 5: MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS**

5.1	Generalidades.....	79
5.2	Cronograma de montaje .....	79
5.3	Control de suministros .....	82
5.3.1	Estructuras metálicas fabricadas en taller .....	82
5.3.2	Consumibles y pinturas.....	82
5.3.3	Equipos y herramientas .....	83
5.3.4	Implementos de seguridad .....	83
5.4	Programa de trabajos grupales.....	86
5.5	Proceso de montaje.....	89
5.6	Supervisión de montaje de estructuras.....	91
5.6.1	Control de calidad.....	91
5.6.2	Supervisión de avances.....	92

**CAPITULO 6: MONTAJE DE COBERTURA, PUERTAS Y OTROS**

6.1	Generalidades.....	94
6.2	Cronograma de montaje de cobertura.....	96
6.3	Control de suministros.....	97
6.4	Programa de trabajos grupales.....	97
6.5	Proceso de montaje.....	99
6.6	Supervisión montaje de coberturas.....	100
6.6.1	Control de calidad .....	100
6.6.2	Supervisión de avances.....	101
6.6.3	Control de seguridad industrial.....	101

**CAPITULO 7: COSTO DEL PROYECTO**

7.1	Generalidades.....	102
7.2	Costo de estructuras metálicas, cobertura entre otros.....	102
7.3	Resumen de costos.....	105

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES****BIBLIOGRAFIA****PLANOS****APENDICE**

## INDICE DE TABLAS

		Página
2.1	Relación de planos de diseño de detalle .....	40
2.2	Resumen de elementos estructurales .....	45
3.1	Listado de materiales almacén Ransa antes de realizar la optimización	
	Tijeral T-1 .....	52
3.2	Listado de materiales almacén Ransa después de realizar la optimización	53
3.3	Cuadro de resumen de materiales de acero .....	54
3.4	Cuadro de resumen de coberturas y malla plastificada .....	55
3.5	Cuadro de resumen de consumibles y anexos.....	56
3.6	Cuadro de resumen de pintura y anexos .....	57
3.7	Resumen de implementos de seguridad.....	58
3.8	Resumen de equipos y herramientas.....	59
5.1	Cuadro de consumibles y pinturas.....	84
5.2	Cuadro de equipos y herramientas.....	85
5.3	Actividades de montaje .....	88
6.1	Actividades del montaje de cobertura, otros.....	99
7.1	Costo de estructuras metálicas con cobertura de eternit .....	104
7.2	Costo de construcción de almacén de 14,146 m <sup>2</sup> .....	105

## **PROLOGO**

RANSA COMERCIAL S.A, en 1998 propone el proyecto de ampliar su almacén en un área de 14,160 m<sup>2</sup>.el cual fue construido entre Setiembre y Noviembre de 1998.

La ejecución del presente proyecto fue realizada por la Compañía Gerenpro S.A. Empresa con mucha experiencia en este tipo de construcciones incluyendo obras civiles y eléctricas, en la cual participé como supervisor de la parte estructural.

En la fabricación y Montaje se Procesaron un promedio de 250 toneladas de acero.

En el capítulo 1 se menciona los antecedentes, ubicación y la finalidad del proyecto.

En el capítulo 2 se describe las especificaciones Técnicas de: Estructuras metálicas, obras civiles e Instalaciones Eléctricas. Además se realizó la revisión general de los planos.

En el capítulo 3 se dan todas las pautas para una adecuada programación de los trabajos. Se elabora el organigrama del personal técnico designado al proyecto, metrado de materiales de acero, consumibles, pintura, equipos y herramientas, implementos de seguridad, cobertura, etc. También se incluyen Tablas y diagramas de barras de la duración del Proyecto.

En el capítulo 4 se dan diagrama de barras para la fabricación, control del flujo de materiales y otras pautas para la buena ejecución de la fabricación.

En el capítulo 5, se dan diagrama de barras para el montaje, y todas las pautas necesarias para el montaje de Estructuras.

En el Capítulo 6, de igual forma se da las pautas necesarias para el montaje de coberturas, laterales, de techo y montaje de puertas, escaleras, etc.

En el capítulo 7. Se dan un resumen del costo del proyecto.

Finalmente se presenta las recomendaciones para la buena ejecución de proyectos futuros similares.

Así mismo quiero dejar presente mi agradecimiento al Gerente Ejecutivo y Gerente General de la firma Gerenpro. Ingeniero José Martínez Garay y José Martínez Woodman respectivamente y al Jefe de ingeniería de la misma firma, Ing. José Rodríguez Zevallos, por el apoyo incondicional para la elaboración del presente informe.

# **CAPITULO 1**

## **INTRODUCCION**

### **1.1 ANTECEDENTES**

Debido al crecimiento de las Importaciones, la Compañía Ransa Comercial, se ve en la necesidad de construir un almacén cerrado de 14160 m<sup>2</sup> con las siguientes características:

- Almacén de tijerales fabricados con perfiles angulares y columnas metálicas, fabricadas con planchas preformadas en frío.
- Cobertura: Será con eternit Gran Onda nueva generación de 6' de longitud y planchas translúcidas de fibra de vidrio.
- Dimensiones, 60 m de ancho por 236 m de longitud.
- NPT +1.2 m.
- Zapatas y columnas de Co F'c=210 kg/cm<sup>2</sup>.
- Relleno masivo con material de préstamo calificado (afirmado).
- Solaqueado de elementos estructurales.

- Rampas (02) laterales de acceso.
- Murete de ladrillo KK, amarre soga, acabado caravista  $h=1.5$  m de altura, confinado por columnas de amarre de  $15 \times 14$  cm y vigas de amarre de  $14 \times 10$  cm de Co.  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- Losa de piso  $e=13$  cm, de concreto  $F'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> vaceada sobre afirmado de 15 cm de espesor.
- El piso esta diseñado para soportar una carga estática de 10,000 Kg/m<sup>2</sup> y tránsito de montacargas de hasta 6,000 Kg, en paños independientes de 5.0 m x 25.0 m, con juntas de dilatación aproximadamente cada 50.0 m (en las dos direcciones) y juntas de aislamientos en los encuentros con otros elementos estructurales.
- La altura libre del almacén es de 7m en su parte más baja.
- La altura de los muros perimetrales será de 1.5 m, completando el cerramiento vertical del almacén con eternit con gran onda y una ventana de 1m en todo el perímetro con malla plastificada para prevenir una ventilación e iluminación natural. Esta malla se ha evaluado tomando en consideración su fácil mantenimiento, buena presentación y seguridad así como su resistencia a la intemperie para zonas frente al mar.
- Puertas enrollables: se incluye treintidos (30) puertas de 3x3 (mxm) y 2 puertas 6.8x4.5 (mxm). 16 puertas por lado, distanciadas a 10m una de otra en promedio

- **Materiales :** se han considerado la ubicación del almacén en una zona de brisa marina y viento para lo cual se realizó limpieza mecánica y pintura resistente a la corrosión para este tipo de ambientes.

- **Iluminación.**

Natural: se ha considerado 5% de cobertura traslúcida en todo el techo del almacén.

Artificial: se ha considerado una iluminación mínima de 100 luxes para permitir una buena iluminación nocturna. En el proyecto se contempló luminarias industriales equipadas con lámparas de Halogenuro metálico de 400 W.

La iluminación exterior: se ha considerado luminarias del tipo alumbrado público equipadas con lámparas de Vapor de Sodio de 250W de luz color dorado para permitir una buena iluminación en las zonas de recepción y despacho.

## **1.2**

### **UBICACIÓN DEL PROYECTO**

- El presente trabajo se bautizó con el nombre de Almacén “Bravo”, se construyó dentro de un área de 150,000 m<sup>2</sup>
- Ubicado en la ciudad del Callao, Av. Néstor Gambeta s/n fundo San Agustín, detrás de la cárcel del Callao.

### **1.3 FINALIDAD**

La finalidad de construir el proyectado almacén es para almacenar electrodomésticos, maquinarias y accesorios industriales, cereales, etc. Así también captar el crecimiento de las importaciones de los próximos años de acuerdo a las proyecciones de Ransa Comercial, buscando mejorar en la atención a sus clientes, tanto en espacio, seguridad, comodidad y manipuleo de acuerdo a los productos a almacenar.

## **CAPITULO 2**

### **RECEPCION DE LA INGENIERIA BASICA**

#### **2.1 RECEPCION DE DOCUMENTOS Y ANEXOS DEL PROYECTO DE INGENIERIA**

A continuación se mencionan las especificaciones técnicas de estructuras metálicas, obras civiles e instalaciones eléctricas, etc.

#### **2.1.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ESTRUCTURAS METALICAS**

##### **2.1.1.1 Generalidades**

- a) Estas especificaciones tienen por objeto dar normas y recomendaciones generales para la fabricación y montaje de las estructuras metálicas.
- b) Normas y Códigos aplicables, Todas las estructuras metálicas serán fabricadas y montadas de acuerdo con la última edición de las siguientes normas y códigos:

AISC	(American Institute of Steel Construction)
ASTM	(American Society for Testing materials)
ANSI	(American National Standards Institute)
ASME	(American Society for Mechanical Engineers)
AWS	(American Welding Society)

En caso de discrepancias entre los códigos mencionados, se aplicarán los más restrictivos.

### **2.1.1.2 Materiales**

#### **a) Generalidades**

Todos los materiales suministrados por el contratista serán nuevos y de la calidad indicada en esta especificación y en los planos del proyecto.

El acero en general será de calidad ASTM A-36 (36,000 lb/pulg<sup>2</sup>).

Tensión característica mínima de fluencia por tracción y compresión debidas a flexión: 20,000 lb/pulg<sup>2</sup>.

### **2.1.1.3 Soldadura**

#### **a) Los electrodos: AWS-A 5.1 SERIE E-60XX y E-70XX**

#### **b) Los soldadores serán calificados para el tipo de trabajo a realizar en cada caso.**

- c) Las estructuras a soldar en obra, estarán correctamente alineada y adecuadamente sostenida durante el trabajo, con el objeto de evitar posibles roturas de los puntos de soldadura y del cordón inicial. El procedimiento de soldadura debe proporcionar penetración completa al fondo de lo soldado y la fusión del metal de soldadura con el metal base.
  
- d) Todas las uniones a tope serán del tipo “v” simple, a menos que se especifiquen de otro modo.
  
- e) Los electrodos deberán ser almacenados en un lugar tibio y seco, con una humedad relativa menor del 50%.
  
- f) Los electrodos expuestos a una humedad excesiva durante mas de 8 horas deberán acondicionarse en hornos, conforme a las recomendaciones del fabricante o se eliminarán.
  
- g) Se eliminará la escoria limpiando los puntos de soldadura y cada base de soldadura mediante esmeriles, cinceles o cepillos de alambre.

#### **2.1.1.4 Montaje**

- a) Todo el montaje en el campo será inspeccionado y aprobado por el Supervisor antes de su instalación.
- b) Las planchas de base deberán fijarse al nivel adecuado con lanas o cuñas adecuadas para sostener la carga de apoyo y evitar deformaciones.
- c) Los pernos de anclaje serán de una longitud tal que permitan el enroscado total de la tuerca más dos vueltas. La tuerca no deberá alcanzar el fin de la rosca.
- d) El contratista deberá hacer un examen detallado de planos, haciendo la comprobación de:
- Ejes y cotas
  - Elementos de soporte y fijación
  - Ubicación exacta de columnas y vigas
  - Las columnas y las vigas deberán ser aplomadas y niveladas de acuerdo a las tolerancias permitidas por la AISC.
- e) El enderezado de planchas, ángulos o cualquier otro perfil se realizará con métodos que no produzcan fractura o algún otro daño.

- Ningún metal podrá ser calentado, a menos que sea autorizado por el Supervisor, en cuyo caso el calentamiento no será a una temperatura mayor de la que produce el color “rojo cereza oscuro”. Después de calentar y enderezar el metal, deberá dejarse enfriar lo mas lentamente posible y luego será objeto de una cuidadosa inspección para determinar alguna evidencia de fractura. En caso de encontrarse algún indicio de fractura, la pieza deberá ser desechada.
- Las uniones de columnas con tijerales se reforzaran con cartelas rigidizadoras.

#### **2.1.1.5 Acabado**

##### **a) Preparación de las superficies**

Todas las superficies metálicas instaladas por el contratista serán sometidas a un proceso de limpieza con arenado cercano al metal blanco según norma SSPC - SP10.

Después del montaje todas las superficies dañadas serán sometidas a un proceso de limpieza mecánica empleando rasquetas, lijas, cepillos manuales, etc. y a satisfacción del Supervisor con la finalidad de eliminar todas las capas de óxido, escoria, etc.

**b) Pintura anticorrosiva**

Se aplicará a brocha y siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante, una capa de 2.0 mils de espesor como mínimo de anticorrosivo epóxico Elastex II HB 911 marca JET de Polux - CPPQ o similar.

**c) Pintura de acabado**

La pintura de acabado final se aplicará empleando brocha o pistola convencional. En ningún caso se usará rodillo.

Se aplicará una capa de esmalte epóxico espesor mínimo 3 mils de Jetmastic 800 marca JET de polux - CPPQ o similar.

**2.1.1.6 Cobertura**

Eternit Gran Onda Nueva Generación, sin asbesto de 6' pies de longitud de color gris, con un 5% de plancha translúcida de fibra de vidrio.

**2.1.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBRAS CIVILES****2.1.2.1 Obras de concreto simple****a) Generalidades**

Esta Especificación contiene los requerimientos que, en lo que corresponde a esta Obra se aplicarán a todo trabajo de concreto en

los que no es necesario el empleo de acero de refuerzo, tales como solados y cimientos.

#### **b) Materiales**

- **Cemento**

El cemento que se usará será Cemento Portland Tipo I que cumpla con la especificación ASTM C 150 y/o la Norma ASTM-C-150 Tipo 1.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido o que contenga terrones.

- **Hormigón**

Este material procederá de cantera ó de río; estará compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas, ácidos, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. Deberá ser bien graduado entre la malla 100 y la malla 2 ".

- **Piedra de río**

Este material procedente de cantera o de río será resistente a la abrasión, de partículas duras. No se permitirá el uso de piedras blandas ó calcáreas o rocas descompuestas. Las piedras deben ser limpias, libres de sustancias orgánicas ó perjudiciales que puedan deteriorar el concreto.

- **Agua**

El agua para la preparación del concreto será limpia, fresca, potable, libre de sustancias perjudiciales tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto. No deben contener partículas de carbón ni fibras vegetales.

**b) Trabajo incluido**

- **Cimientos**

Los cimientos serán de concreto simple con una proporción 1:10 de cemento-hormigón de río a la que se añadirá no más de 30% de piedra grande de tamaño máximo de 8" y con no más de 7 galones de agua por saco. Se procurará que las piedras grandes no se junten unas con otras. La cara plana horizontal del cimiento debe quedar a nivel con superficie rugosa. Las dimensiones serán las indicadas en los Planos.

- **Solados**

Los solados serán de concreto simple con una proporción 1:12 de cemento-hormigón de río y con no más de 6 glns. de agua por saco de cemento. El espesor del solado será de 2".

**c) Ensayos**

Las muestras de concreto se tomarán de acuerdo a las Normas ASTM C172 (Método Standard para muestreo de concreto fresco) y se someterán a pruebas de compresión de acuerdo a la Norma ASTM C39 (Método Standard para la prueba de resistencia a la compresión de cilindros de concreto).

**2.1.2.2 Obras de concreto armado****a) Generalidades**

Esta Especificación contiene los requerimientos que en lo que corresponde a esta Obra se aplicarán a todo trabajo de concreto con refuerzo de acero corrugado o malla electrosoldado.

**b) Materiales****• Cemento**

Deberá satisfacer las Normas ITINTEC para Cemento Portland del Perú y/o la Norma ASTM-C-150 Tipo 1.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido ó que contenga terrones.

**• Agregado fino**

La arena para la mezcla del cemento o para la elaboración de morteros será limpia, de origen natural con un tamaño máximo de partículas de 3/16".

Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán del 3% en peso, como total a todos los elementos deletéreos que se encuentran en la arena, lutitas, arcilla, mica, álcali, turba, etc.

El agregado fino cumplirá con las normas ASTM C-33 y/o las Normas ITINTEC para agregados gruesos y satisfecerá cada uno de los límites de gradación siguientes:

Porcentaje que pasa la malla:

100	50	16	4	3/8"
2-10	10-30	45-80	95-100	100

- **Agregado grueso**

El agregado grueso será grava ó piedra partida, granítica o diorítica, libre de polvo, películas de arcilla plástica en su superficie u otras sustancias perjudiciales y que no proceda de una roca que se encuentre en descomposición, debiendo cumplir con la Norma ASTM C33 y/o las Normas ITINTEC para agregados gruesos.

El agregado grueso conformará con la granulometría que se muestra en el siguiente Cuadro:

## Porcentaje que pasa la malla:

N°4	½"	1"	1 ½"	2"
0-5	10-30	20-55	95-100	100

- **Agua**

El agua para la preparación del concreto será limpia, fresca, potable, libre de sustancias perjudiciales tales como aceites, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias que puedan perjudicar al concreto ó acero. No debe contener partículas de carbón ni fibras vegetales.

- **Materiales para relleno de juntas**

Las juntas se sellarán con el Eucolastic, masilla de poliuretano autonivelante que cumple con las normas ASTM C-920-86 Tipo S, Grado P, Clase 25 de este tipo de productos, que asegura su adhesión al concreto durante los cambios de temperatura.

Resistencia química del producto en temperaturas ambientales normales:

**Acidos**

Acido acético	25%	si	si
Acido bórico	25%	si	si
Acido cítrico	25%	si	si

Acido oxálico	25%	SI	SI
Acido láctico	25%	SI	SI
Acido hidrociorhídrico	40%	SI	SI
Acido hidrobrómico	50%	SI	SI
Acido fosfórico	50%	SI	SI
Acido carbónico	cualquiera	SI	SI
Acido sulfúrico	Máx. 50%	SI	SI
Acido muriático	40%	SI	SI
Acido nítrico	5% Máx.	SI	no
Acido crómico	5% Máx.	SI	no
Acido perclórico	5% Máx.	SI	no

### **Alcalis**

Sosa caústica	10%	SI	no
Potasa caústica	10%	SI	no
Hidróxido de sodio	10%	SI	no
Hidróxido de potasio	10%	SI	no
Hidróxido de calcio	10%	SI	no
Hidróxido de amonio	10%	SI	no

### **Disolventes**

Benceno	100%	SI	suaviza/dilata
Tolueno	100%	SI	suaviza/dilata

Xileno	100%	SI	suaviza/dilata
Gasolina	100%	SI	suaviza/dilata
Esencia mineral	100%	SI	suaviza/dilata
Diluyente de pintura	100%	SI	suaviza/dilata
Diluyente de barniz	100%	SI	suaviza/dilata
Cloruro de metileno	100%	SI	suaviza/dilata
Disolvente de ester	100%	SI	suaviza/dilata
Acetona	100%	SI	suaviza/dilata
Alcohol metílico	100%	SI	suaviza/dilata
Etilenglicol	30%	SI	SI
Alcohol etílico	100%	SI	SI
Metil Etil Cetona	100%	SI	SI
<b>Varios</b>			
Aceite lubricante	100%	SI	SI
Diesel	100%	SI	SI
Soluc. sales neutras	30%	SI	SI
Nitrógeno líquido		SI	no
Oxígeno líquido		no	no
Amoniaco líquido		no	no
Fertilizante seco		no	no

- **Grout**

Se ha presupuestado el NS GROUT, grouting de alta resistencia, que contiene solamente agregados naturales y un aglomerante expansivo cementicio. Es extremadamente fluido y su aspecto es similar al del concreto. Este producto cumple con las normas CRD-C-621 para morteros sin contracción del Cuerpo de Ingenieros, ASTM C-1090 y ASTM C-1107 para cementos sin contracción.

Su resistencia a la compresión es de 632 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días; para una mezcla fluida debe de añadirse 3.80 lt de agua por cada 22.70 kg de NS GROUT y 11.30 kg de gravilla, mezcla que alcanza para aproximadamente 0.60 m<sup>2</sup> de grouting de e=1”.

Estos productos fraguan más rápidamente que los morteros convencionales, por lo que es importante realizar el trabajo en forma rápida y continua.

### **c) Almacenamiento de materiales**

El cemento será almacenado en un lugar seco aislado del suelo, sobre parihuelas de madera y protegido de la humedad de modo que pueda emplearse de acuerdo a su orden cronológico de entrada y permitir el acceso para su inspección; no deberán hacerse rumas de más de 10 bolsas.

El agregado fino y el agregado grueso se almacenarán de modo de evitar segregación ó contaminación con otros materiales o con otros tamaños de agregados.

Las rumas de agregado grueso serán formadas en base a capas horizontales no mayores de 1.00 m de espesor, debiendo completarse íntegramente una capa antes de comenzar la siguiente.

Los aditivos, en caso de usarse, serán almacenados de manera tal de evitar su contaminación, evaporación ó mezcla con cualquier otro material.

**d) Trabajo incluido**

- **Dosificación del concreto**

El Contratista efectuará el diseño de la mezcla ó dosificaciones siguiendo el procedimiento que estime más conveniente, efectuando para ello todas las investigaciones y pruebas necesarias para producir concreto en conformidad con estas Especificaciones y someterá dicha información a consideración del Ingeniero Supervisor para su aprobación. Sin embargo, el Contratista siempre tendrá la responsabilidad de conservar la calidad del concreto de acuerdo a estas Especificaciones.

Todos los componentes del concreto, excepto el agua, serán medidos por peso. El agua puede ser medida por volumen ó peso y la tolerancia para su medición será de 1%

- **Mezclado en obra**

Será efectuado en máquina mezcladora aprobada por el Ing. Supervisor. En caso de emplearse concreto premezclado, éste será mezclado de acuerdo a la Norma ASTM-94.

La mezcladora debe incluir una tolva cargadora apropiada, tanque de almacenamiento, dispositivo de medida del agua para su adecuada dosificación, dispositivo para pesar el cemento y los agregados. Además el equipo de mezclado en sí debe ser capaz de mezclar los componentes en una masa uniforme en el tiempo recomendado por el fabricante del equipo. El dispositivo de descarga será el conveniente para evitar la segregación de la mezcla en el momento de la descarga a los elementos de transporte.

La mezcladora deberá ser descargada totalmente antes de agregar una nueva tanda. Debe mantenerse limpia, las paletas internas del tambor deberán ser reemplazadas cuando hayan perdido el 10% de su profundidad.

El concreto deberá ser mezclado sólo para su uso inmediato. No se permitirá el remezclado del concreto que haya endurecido. Todo concreto excedente que haya comenzado a endurecer será eliminado.

- **Transporte del concreto**

El concreto deberá ser transportado al lugar final de depósito o colocación tan pronto como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los componentes y de forma que se asegure la calidad del concreto de acuerdo a las especificaciones requeridas.

El equipo de transporte será de tamaño y diseño que aseguren el flujo continuo del concreto, y deberá someterse a la aprobación del Ingeniero Supervisor de obra.

Las carretillas o bugies que se usen en el transporte deben ser movidos sobre superficies planas y estarán dotados con llantas de jebe.

- **Vaciado y colocación del concreto**

El concreto deberá ser depositado en forma continua, ó en capas de espesor tal que el concreto no se deposite sobre capas de concreto que ya han endurecido. Esto permite evitar la formación de planos débiles en el concreto. Si un volumen determinado no se puede llenar en forma continua se dispondrán juntas de construcción con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

La velocidad del vaciado debe ser tal que el concreto colocado previamente permanezca aún en su estado plástico y se integre con el concreto que recién se coloca, extremándose esta precaución en

el concreto que rodea el refuerzo. No se debe colocar concreto parcialmente endurecido ni concreto contaminado con materias extrañas, y no se debe tirar el concreto de altura.

En el vaciado se deberá evitar que el concreto golpee contra las formas ya que esto produce segregación. Se dispondrá lo necesario para que el concreto caiga por el centro del elemento.

El concreto se colará tan cerca como sea posible de su posición final para evitar la segregación debida a cualquier deslizamiento posterior.

- **Consolidación**

Toda consolidación del concreto se hará por vibración. El concreto debe ser trabajado hasta la máxima densidad posible debiendo evitarse la formación de bolsas de aire ocluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados en el concreto.

La vibración deberá efectuarse por medio de vibradores a inmersión accionados eléctrica o mecánicamente.

En la vibración de cada estrato de concreto fresco, el vibrador debe operar en posición casi vertical. La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior de concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado de que la vibración no afecte el concreto en proceso de

fraguado, ni se pegue a la cara de los encofrados, ni a la armadura. No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa de concreto antes que la inferior haya sido completamente vibrada. Las capas de mezcla a vibrarse deben estar entre 10 y 50 cm con tiempos de vibrado de 8 a 15 segundos cada 30 ó 45 cm El equipo tendrá una frecuencia no menor de 7,000 R.P.M. y no deberá ser empleado para mover el concreto ni entrar en contacto con el encofrado.

No se permitirá sobre-vibración. El Contratista se asegurará que la vibración sea solamente suficiente para consolidar el concreto de forma que no se produzca segregación.

- **Curado del concreto**

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie del concreto y deberá prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete (07) días. Debido a las condiciones climáticas actuales se sugiere aumentar el tiempo mínimo necesario de curado a 14 días para las losas de piso; el concreto deberá ser protegido de la acción nociva de los rayos de sol, de vientos, golpes, vibraciones y otros factores dañinos, lo que en nuestro caso se conseguirá cubriendo el integro del área vacada de losa con polietileno calibre 600; el concreto ya colocado deberá mantenerse constantemente húmedo por regadío.

El agua usada para el humedecimiento del concreto tendrá que ser limpia, para que no manche el concreto.

**e) Juntas de construcción**

En caso de que sean necesarias debido a los procesos constructivos, el Ing. Supervisor podrá autorizar la junta.

Toda la armadura de refuerzo será continua a través de la junta.

**f) Elementos embebidos en el concreto**

Todos los manguitos, insertos, anclajes, tuberías, etc. que puedan dejarse en el concreto, serán colocados y fijados firmemente en su posición definitiva antes de iniciar el llenado del concreto.

La ubicación de todos estos elementos se hará de acuerdo a lo indicado en los Planos.

Todas las tuberías y otros insertos huecos serán rellenos con papel u otro material fácilmente removible antes de iniciarse el llenado del concreto.

**g) Reparación de defectos superficiales**

Todos los huecos para los pases de pernos del encofrado y todos los defectos superficiales reparables se resanarán inmediatamente después del desencofrado.

#### **h) Pruebas en el concreto**

Se tomarán muestras no menos de cuatro veces por día ni menos de una vez por cada 30 m<sup>3</sup> de concreto.

Las muestras se ensayarán de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM C39.

El periodo normal de cada prueba será de 28 días aunque podrán hacerse pruebas de menos tiempo (7 días) y luego se determina la relación entre las resistencias obtenidas a los 28 días y a los 7 días por medio de pruebas de los materiales y de las proporciones usadas.

En los casos que no se obtenga las resistencias especificadas en los Plano más el margen para F'C especificado por el ACI, el Ingeniero Supervisor podrá ordenar el retiro de la zona. del concreto de baja calidad o la demolición de las estructuras, o podrá solicitar se efectúe una prueba de carga.

El costo de todas las pruebas, de la demolición, reconstrucción o cualquier otro gasto que se origine como consecuencia del concreto defectuoso correrá por cuenta del Contratista.

### **2.1.2.3 Acero de refuerzo**

#### **a) Generalidades**

Esta Especificación contiene los requerimientos que, en lo que corresponde a esta Obra se aplicarán para el refuerzo del concreto.

## b) Materiales

### • Acero corrugado

La armadura para concreto armado, debe llenar las exigencias de las Normas de la ASTM A-615, debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

Carga de fluencia	4200 Kg/cm <sup>2</sup> (414 N/mm <sup>2</sup> )
Carga de rotura mínima	6300 Kg/cm <sup>2</sup> (621 N/mm <sup>2</sup> )
Elongación en 200 mm	Mínimo 10%
Corrugaciones	Cumplan Norma ASTM A615

### • Malla electrosoldada

La malla electrosoldada debe llenar las exigencias de las Normas de la ASTM

185, debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

Carga de fluencia	5000 Kg/cm <sup>2</sup> (493 N/mm <sup>2</sup> )
Carga de rotura mínima	5600 Kg/cm <sup>2</sup> (553 N/mm <sup>2</sup> )

## c) Almacenamiento del refuerzo

El refuerzo de acero se almacenará fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertos y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, grasa y oxidación excesiva. Antes de su colocación el refuerzo deberá limpiarse de cualquier sustancia que pueda reducir su adherencia.

**d) Trabajo incluido****• Doblado del refuerzo**

Todas las armaduras de refuerzo deberán habilitarse estrictamente como se indica en los Planos y doblados en banco de acuerdo al cuadro aprobado previamente. El doblado se hará en frío. Nunca se doblará armadura parcialmente empotrada en el concreto.

**• Colocación del refuerzo**

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo a los Planos y con las tolerancias indicadas por el ACI 318-89 y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recocido ó clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

**• Empalmes del refuerzo**

Todos los empalmes en el acero de refuerzo serán como se indica en los Planos. En una sección no podrán empalmarse más del 50% de las barras.

**• Limpieza del refuerzo**

Cuando por algún motivo se produzca retraso en el vaciado del

concreto, el refuerzo se reinspeccionará respecto a su ubicación y se volverá a limpiar si así lo requiere, con escobilla de acero.

#### 2.1.2.4 **Encofrado en general**

##### a) **Generalidades**

Esta Especificación contiene los requerimientos que en lo que corresponde a esta Obra se aplicaran para el encofrado del concreto.

##### b) **Materiales**

El material que se utilizará para el encofrado podrá ser madera, metal laminado u otro material aprobado por el Ingeniero Supervisor.

##### c) **Diseño y disposición del encofrado**

El diseño y la ingeniería del encofrado así como su construcción, serán responsabilidad nuestra. El encofrado será diseñado para resistir con seguridad el peso del concreto, más las cargas debidas al proceso constructivo y con una deformación máxima de 1/8" ó 1/36" de la luz (la menor) acorde con lo exigido por el Reglamento Nacional de Construcciones.

**d) Trabajo incluido****• Montaje del encofrado**

Todo encofrado a colocar será de construcción sólida, con un apoyo firme adecuadamente apuntalado, arriostrado y amarrado para soportar la colocación y vibrado del concreto y los efectos de la intemperie. El encofrado no se amarrará ni se apoyará en el refuerzo.

Las formas serán herméticas a fin de evitar la filtración del concreto. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelados de tal manera que formen elementos de las dimensiones indicadas en los Planos, con las tolerancias especificadas en el ACI 318-83.

Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas, clavos u otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos. Todo encofrado estará limpio y libre de agua, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas.

**• Desencofrado**

El encofrado será retirado de manera que garantice la seguridad de la estructura. Los plazos del desencofrado para columnas, placas y vigas: 18 horas.

### **2.1.2.5 Albañilería**

#### **a) Generalidades**

Esta Especificación contiene los requerimientos necesarios que corresponden a esta Obra.

#### **b) Materiales**

Se usará ladrillo KK de arcilla de fabricación industrial que cumpla con los requisitos para el tipo III de Itintec de 9x14x24 cm; la resistencia a la compresión obtenida como promedio deberá ser mayor a 50 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **c) Trabajo incluido**

Los morteros a utilizarse para el asentado serán los necesarios para que se obtenga un  $f'm$  igual o mayor a 120 kg/cm<sup>2</sup>, lo que se obtiene con mortero 1:5; las juntas tendrán un espesor máximo de 1.5 cm tanto en las hiladas verticales como en las horizontales.

### **2.1.2.6 Revoques**

#### **a) Generalidades**

Esta especificación contiene los requerimientos que en lo que corresponde a esta Obra se aplicarán a los trabajos de acabados de revoques y/o solaqueados que ve en los elementos estructurales indicados en los planos.

**b) Materiales**

- **Cemento**

El cemento será Portland Tipo- I que cumpla con la Especificación ASTM C - 150 Tipo 1 y/o las Normas Itintec para cemento Portland del Perú.

- **Arena fina**

La arena cumplirá con lo indicado por la norma ASTM C-33 y/o las Normas Itintec respecto a agregados finos. Debe ser limpia, de río, no se aprueba la arena de mar ni de duna.

- **Agua**

El agua a ser utilizada en la preparación de mezclas para tarrajeos deberá ser potable y limpia, que no contenga soluciones químicas u otros agregados que puedan ser perjudiciales al fraguado, resistencia y durabilidad de la mezcla.

**c) Trabajo incluido**

- **Tarrajeo frotachado**

El tarrajeo frotachado se efectuará con mortero de cemento y arena en proporción 1:5 y de espesor máximo de 2 cm, tanto en las columnas de amarre como en las vigas de amarre.

Se preparará cada vez una cantidad de mezcla que pueda ser empleada en el lapso máximo de 1 hora; las superficies de los elementos de concreto se limpiarán removiendo y eliminando toda materia extraña.

Previamente a la ejecución de los tarrajes deberán haber sido instalados y protegidos todos los elementos que deban quedar empotrados en la albañilería.

- **Solaqueado**

El solaqueado se efectuará con una lechada de concreto espesa, de manera que la superficie de las columnas y/o muros de contención tengan un acabado uniforme.

- **Curado**

Se hará con agua. La humectación se comenzará tan pronto como el tarrajeo haya endurecido lo suficiente para no sufrir deterioros, aplicándose el agua en forma de pulverización fina, en la cantidad necesaria para que sea absorbida.

## **2.1.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **2.1.3.1 Generalidades**

La presente especificación técnica delimita las características que deberán cumplir los materiales y equipos a ser suministrados por el contratista para la ejecución de las instalaciones proyectadas. Por su carácter general, estas especificaciones no cubren detalles particulares propios de cada equipo, por lo que el contratista deberá incluir en el suministro todo accesorio, pieza, material adicional, etc. que hagan posible una buena instalación que permita la operación sin restricciones.

La inclusión de nombres o marcas de fábrica de algún material, se hace con el único fin de aclarar las características técnicas y nivel mínimo de calidad requeridos.

Todo el material que se suministre deberá ser nuevo y de primer uso. En su propuesta el contratista deberá hacer constar explícitamente las características, dimensiones, modelos y marca del fabricante de cada uno de los equipos y materiales a ser suministrados.

### **2.1.3.2 Tablero**

Los tableros serán metálicos, fabricados con planchas de acero de 1.5 mm. de espesor, con marco y tapa del mismo material, el marco

llevará una plancha que cubra las partes vivas debiendo ser el tablero de frente muerto. Las dimensiones de los tableros serán definidos por el fabricante debiendo preverse un espacio libre para el alojamiento de los conductores, no menor de 10 cm. en todos los lados.

Los pulsadores para el control del alumbrado serán montados en la puerta del tablero.

El tablero de alumbrado TG será tipo mural.

El tablero será equipado con barras de cobre electrolítico de capacidad adecuada a la carga de cada uno de ellos e interruptores termomagnéticos del tipo atornillable (Bolt – On) con una capacidad de apertura mínima de 10KA.

### **2.1.3.3 Electroductos**

#### **a) Tubos**

En las salidas hacia las luminarias se utilizarán tubos de PVC del tipo pesado SAP de ¾” de diámetro. La tubería plástica será fabricada de cloruro de polivinilo, debiendo cumplir, en lo que a diámetro y espesor se refiere, con lo expresado en el Código Nacional de Electricidad.

El ingreso del tubo a cajas de pase serán ejecutadas con conectores a caja hechos en fábrica. La unión entre tubos y accesorios será ejecutada con pegamento plástico del mismo fabricante

#### **2.1.3.4 Conductores**

##### **a) Comunicación entre Tablero y Circuitos de Luminarias**

Conductores de cobre electrolítico de 99.9% de pureza, cableados, temple blando, con aislamiento termoplástico tipo THW – 600V.

##### **b) Conexión de Artefactos**

Se utilizarán conductores de cobre electrolítico de 99.9% de pureza, cableado extraflexible, con aislamiento termoplástico para tensión de operación de 300V. Los cables estarán compuestos por dos o tres conductores aislados entre sí y con una chaqueta exterior común color gris (cable vulcanizado tipo Biplastoflex).

La ejecución de derivaciones y/o empalmes se efectuarán con conectores de cobre adecuados a la sección de los conductores y serán aisladas primeramente con una capa de cinta autovulcanizante y otra exterior con cinta aislante termoplástica hasta alcanzar el espesor del aislamiento original.

#### **2.1.3.5 Luminarias**

##### **a) Iluminación Interior**

Se utilizarán luminarias tipo industrial, herméticas IP65 con cubierta de vidrio templado, fabricadas totalmente de aluminio anodizado, reflector de aluminio anodizado con dispersión ancha

del haz de luz y acondicionada para operar en ambientes con temperatura de hasta 40 °C.

Cada luminaria llevará incorporada una caja portaequipo de aluminio donde se alojará el equipo de arranque (balasto y condensador) adecuado para la lámpara de halogenuro metálico de 400W. La caja llevará las aberturas requeridas para una adecuada ventilación y tendrá los insertos adecuados para una fácil instalación suspendida mediante tubo o cadena.

#### **b) Iluminación Exterior**

Se utilizarán luminarias de alumbrado público de alta eficiencia, con difusor de policarbonato ( irrompible), resistente a la radiación ultravioleta y a la corrosión, reflector de aluminio abillantado de alta pureza. Caja portaequipo incorporado de aluminio embutida y anodizada sobre la que irá montado el equipo auxiliar de encendido, desmontable en bloque, portalámpara de porcelana E-27 antivibratorio con contactos de bronce. La cubierta de la luminaria será de material acrílico transparente resistente al impacto, fijada a la luminaria mediante clips de acero inoxidable y empaquetadura que garantice un grado de hermeticidad adecuado. La luminaria será equipada con una lámpara de Vapor de Sodio tubular de 70W.

La fijación de la luminaria se efectuará mediante el embone de la misma a pastores de tubo de acero galvanizado de 1-1/2” de diámetro, los cuales serán fijados a la estructura metálica a un lado del almacén, con abrazaderas galvanizadas tipo pesada, 2 orejas de 1-1/2” de diámetro.

## **2.2 REVISIÓN DE PLANOS DE DISEÑO Y PLANOS DE DETALLE**

En este punto se detallarán los planos más representativos que se utilizaron en la construcción del almacén en mención, así también se describen los elementos estructurales.

### **2.2.1 PLANOS DE DISEÑO Y DE DETALLES**

A continuación se da la relación de planos tanto planos de diseño, vista de planta elevaciones, cortes, etc. con sus respectivas descripciones y revisiones. Ver tabla 2.1

**RELACIONES DE PLANO DE DISEÑO Y DE DETALLES  
PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALMACÉN BRAVO**

<b>Item</b>	<b>No. De plano</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rev. Inicial</b>	<b>Rev. Final</b>
01	P-146-98-201	Isométrico	0	2
02	P-146-98-202	Arquitectura	0	1
03	P-146-98-301	Construcción civil	0	2
04	P-146-98-302	Estructuras metálicas	0	2
05	P-146-98-304	Tijeral T-1	0	2
06	P-146-98-307	Columna metálica CM-1	0	2
07	P-146-98-308	Viguetas VS-1, VC-1, VC-2, etc.	0	0
08	P-146-98-309	Columna metálica CM-2	0	2
09	P-146-98-317	Canaletas pluviales	0	0
10	P-146-98-320	Ventana perimetral lateral	0	0
11	P-146-98-327	Costanera Cost. 1	0	1
12	P-146-98-331	Disposición de costaneras laterales	0	1
13	P-146-98-349	Puerta peatonal	0	1
14	P-146-98-359	Detalle de cerramiento lateral	0	1
15	P-146-98-360	Detalle de cerramiento tímpano	0	1
16	P-146-98-364	Disposición de cobertura en techo	0	1
17	P-146-98-701	Plano eléctrico general-dia. Unifilar	0	2

Tabla N° 2.1

## **2.2.2. IDENTIFICACION Y DISPOSICION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.**

a) **Columnas**, de 5.5 m de altura con plancha base de 5/8" de espesor y plancha superior de 1/2" de espesor .Fabricados de perfiles preformados en Frío. Se identifican como sigue:

CM-1,CANT=72 unidades ubicadas en los ejes laterales.

CM-2,CANT=36 unidades ubicados en el eje central y

CM-3,CANT=12 unidades ubicados en los tímpanos.

b) **Tijerales**, De 30.0 m de longitud por 4.0 m de flecha con 1.0 m en los extremos, fabricados con perfiles angulares.

Se identifican como sigue:

T-1, Cant=60 unidades ubicados entre el lado extremo y las Juntas de dilatación.

T-2, cant=10 unidades ubicadas en el extremo recto y en las juntas de dilatación

T-3, cant=2 unidades, ubicando en el lado oblicuo.

c) **Viguetas Simples**, de 7.2 m de longitud por 0.30 m de peralte, fabricados con perfiles angulares y fierro corrugado.

Se identifica con VS-1, cant=1110 unidades.

d) **Viguetas de Compresión**, de 7.2 m de longitud por 0.30 m, fabricados con perfiles angulares y fierro corrugado se identifica como sigue:

VC-1, Cant=216 unidades, ubicados en los lados laterales y en la parte inferior de los tijerales y en paños intermitentes.

VC-2, Cant=66 unidades ubicados en los ejes centrales de los tijerales, en el punto mas alto.

e) **Arriostres de Viguetas**, Arriostra cada dos viguetas consecutivas con dos cruces y fabricado de Fe corrugado de 3/8 “, se le identifica como cruz de San Andrés.

f) **Templadores**, Arriostra entre tijerales y entre columnas como sigue: Templador de Tijerales, fabricados de Fe corrugado de 5/8”, con rosca en los extremos, están ubicados en paños intermitentes.  
Templador de Columna, fabricados de Fe de 5/8” con rosca en los extremos, arriostra a columnas consecutivas de parte superior de una columna hasta la parte inferior de la columna contigua y otro templador en forma inversa.

g) **Cerramientos**, Son las estructuras que servirán para sujetar la cobertura de los cerramientos laterales y de los tímpanos.

Son fabricados de canales preformados en Frío adecuadamente soportados con canales laminados en caliente esto a su vez están soldados a las columnas laterales (CM-1 ).Estos son arriostrados entre sí con dos líneas de colgadores de Fe liso 3/8” con rosca en los extremos.

Además se considera ángulos para los tímpanos y Tubos cuadrados para los marcos de las puertas enrollables.

El resumen de los elementos descritos arriba se encuentra en la Tabla 2.2 (ver Plano N° 302, para tener una idea más clara).

### **2.2.3. REVISIÓN DE LOS PLANOS DE DISEÑO Y PLANOS DE DETALLE.**

Recibido el expediente técnico del departamento de Ingeniería se procedió a una revisión y evaluación integral de los diferentes planos que conforman el proyecto, poniendo énfasis en los siguientes aspectos.

Revisión de los diseños, y se hizo un listado de los faltantes.

- Revisión, de una relación entre diseños y especificaciones técnicas de construcción,
- Se planteó soluciones adecuadas en coordinación con el departamento de ingeniería, correcciones o modificaciones que sin

cambiar los diseños del proyecto, permitieron optimizar las condiciones y características del mismo.

En conclusión las modificaciones se reflejan en el rótulo de los planos, los cuales quedaron con revisiones diferentes de Revisión 0, que es la revisión del plano que inicialmente se emite para fabricación.

**RESUMEN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES  
PARA LA CONSTRUCCION DE ALMACEN BRAVO  
CLIENTE : RANSA COMERCIAL**

AREA = 14,160 m<sup>2</sup>

Item	Descripción	Und.	Cant.	Peso Unit.(kg.)	Peso Total(kg.)
01	Columnas CM-1	Pza	72.00	255.00	18,360.0
02	Columnas CM-2	Pza	36.00	250.00	9,000.0
03	Columnas CM-3	Pza	12.00	138.00	1,656.0
04	Tijerales T1	Pza	60.00	1,765.00	105,900.0
05	Tijerales T2	Pza	10.00	1,435.00	14,350.0
06	Tijerales T3	Pza	2.00	1,435.00	2,870.0
07	Viguetas VS	Pza	1,110.00	33.60	37,296.0
08	Viguetas VC-1	Pza	216.00	58.00	12,528.0
09	Viguetas VC-2	Pza	66.00	61.20	4,039.2
10	Templadores de columnas	Glb.	1.00	1,996.00	1,996.0
11	Templadores de Tijerales	Glb.	1.00	7,652.00	7,652.0
12	Arriostre entre viguetas	Glb.	1.00	5,686.00	5,686.0
13	Pernos de anclaje	Pza	480.00	4.00	1,920.0
14	Estructura Cerramiento Lateral	Glb.	1.00	16,013.00	16,013.0
15	Estructura Cerramiento Timpano	Glb.	1.00	8,249.00	8,249.0
16	Puertas peatonales	Und.	6.00	120.00	720.0
17	Escaleras peatonales	Und.	6.00	135.00	810.0
18	Canaleta pluvial de techo central	Ml	236.00	4.15	979.4
<b>PESO TOTAL EN (Kg.)</b>					<b>250,024.6</b>

Tabla N° 2.2

## **CAPITULO 3**

### **PLANEAMIENTO DE LOS TRABAJOS**

#### **3.1 GENERALIDADES.**

En el inicio de cualquier proyecto de esta magnitud, se debe de realizar un planeamiento adecuado de todos los trabajos a ejecutarse con la finalidad de que el desarrollo de los trabajos sean lo mas económico. Tal es así que se optimizó el uso de materiales, las horas hombre, el consumo de consumibles, pintura, etc.

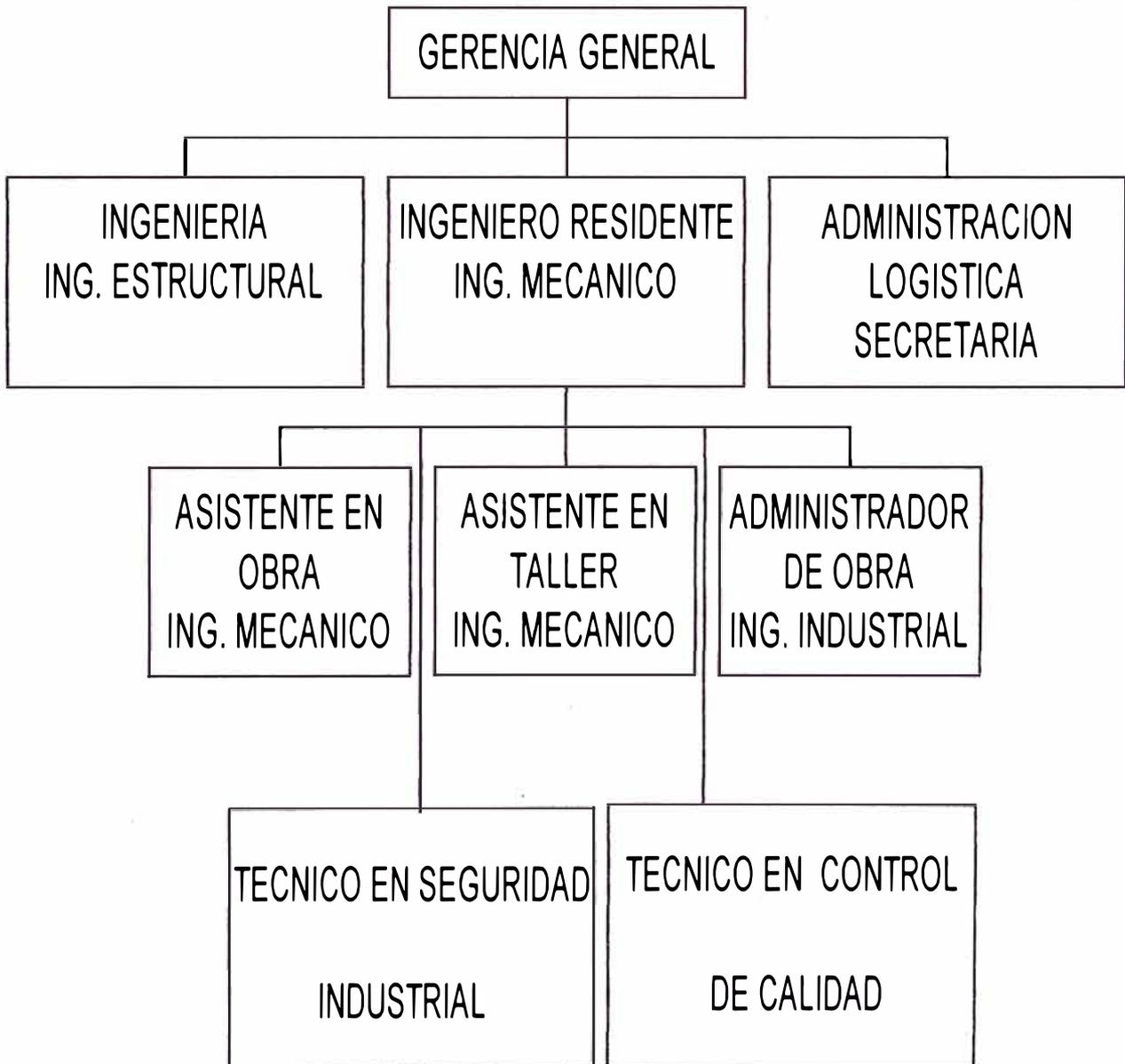
En este capítulo se da un resumen de materiales de acero, consumibles, pintura, equipos y herramientas, coberturas y malla plastificada, entre otros.

#### **3.2 ELABORACION DEL ORGANIGRAMA**

El ingeniero residente desde que fue designado para este proyecto seleccionó las personas adecuadas y empezó a tener contacto con el departamento de Ingeniería y Logística que permitieron velar y garantizar la buena calidad de los trabajos, así como el cumplimiento del tiempo de entrega.

Se elaboró el siguiente organigrama:

## ORGANIGRAMA DE TRABAJO



**3.2.1. INGENIERO RESIDENTE**, es el responsable de la dirección del proyecto, y encargado de la planificación, organización, selección del personal, y el objetivo, con restricciones en tiempo, costo y ejecución del producto final.

El Ingeniero Residente debe tener presente que la consideración más importante de un proyecto es el cliente.

**3.2.2 INGENIERO ASISTENTE**, Tiene la responsabilidad de asistir en todo momento al Ingeniero Supervisor, coordinar los trabajos en el sitio y proporcionar la instrucción y guía para el personal, verificar que los materiales para que lleguen a la obra en el tiempo oportuno, los servicios, los avances y la distribución del personal en forma adecuada, etc.

**3.2.3 TÉCNICO EN CONTROL DE CALIDAD**, Es el encargado de aseguramiento de calidad del proyecto, es el responsable de supervisar y auditar las actividades de calidad de materiales y de los productos finales, tanto en la producción y el montaje, puede iniciar la acción de detener, continuar el trabajo.

**2.3.4 TÉCNICO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL**, tienen la responsabilidad de evitar cualquier tipo de accidentes, controlar que el

personal asignado al proyecto esté adecuadamente uniformado y protegido con los elementos de seguridad según sea el tipo de labor.

Caso Ideal de seguridad = cero daños

**3.2.5 ADMINISTRADOR DE OBRA,** Es el responsable de proporcionar apoyo con personal y controlar los miembros del equipo asignado al proyecto, incluyendo el control de documentos, de personal, equipos y herramientas, almacén, apoyo con transporte, apoyo al Ingeniero residente con el control de avance de obra, valorizaciones de los mismos y control de costos.

### **3.3 METRADO DE MATERIALES DE ACERO**

El metrado de materiales de acero es muy importante para determinar los consumibles, pintura, mano de obra y tiempo de ejecución de la obra y el costo total del proyecto.

Se utilizarán perfiles angulares, fierro corrugado, fierro liso, perfiles preformados en frío, planchas, etc.

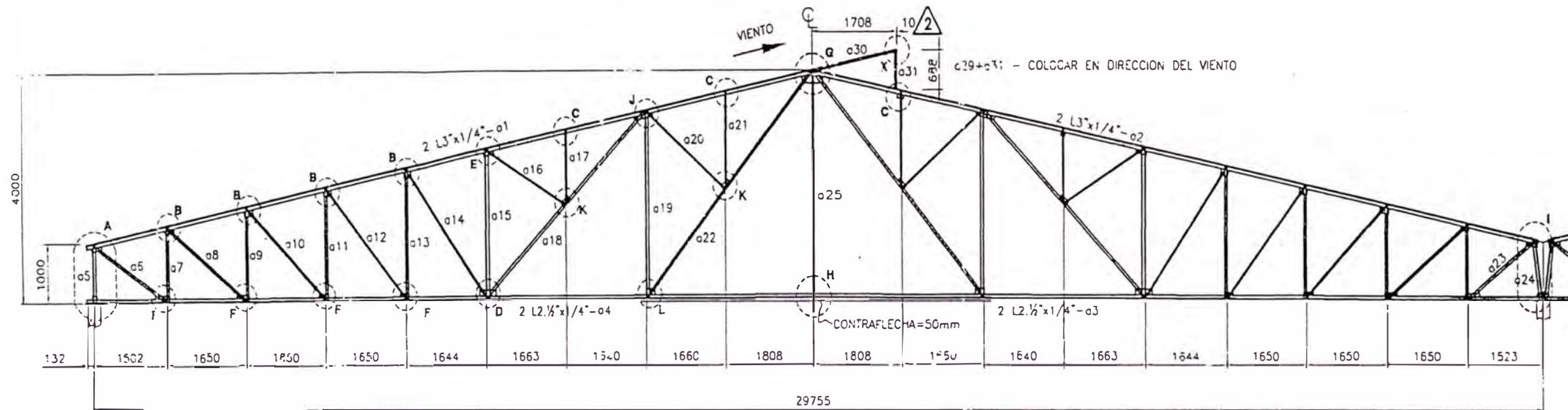
#### **3.3.1. OPTIMIZACION DE MATERIALES DE ACERO**

El metrado de materiales se realizó teniendo en cuenta la optimización del consumo de acero. En el caso de los tijerales se codificó cada componente (pieza) del elemento llamado tijeral, luego con la ayuda del EXCEL se realizó un ordenamiento y finalmente se

hizo en aprovechamiento lineal del acero, tal es así que se mejoró el consumo de acero en un 12%. Se muestra una Tabla con ordenamiento y codificación de componentes del Tijeral T-1 en Figura N° 1 y Tabla 3.1 antes del ordenamiento y en la Tabla 3.2 después del ordenamiento.

En la Tabla 3.3 se da un resumen de todos los materiales de acero utilizados en la construcción del almacén.

En la Tabla 3.4 se da un resumen de la cobertura, mallas plastificadas y elementos de fijación para las mismas.



**TIJERAL T-1**

ESC: 1/75

Figura Nº 1

**LISTA DE MATERIALES ALMACEN RANSA  
ANTES DE REALIZAR LA OPTIMIZACION  
TIJERAL T-1**

Marca	Descripción	Cant/Tij	Cat. Tot.	Long.	H	Observación
<b>T1</b>	<b>TIJERAL T1</b>		<b>60.00</b>			
T1-a1	L 3 x ¼	2.00	120.00	15,300.00		
T1-a2	L 3 x ¼	2.00	120.00	15,087.00		
T1-a3	L 2 1/2 x ¼	2.00	120.00	14,900.00		
T1-a4	L 2 1/2 x ¼	2.00	120.00	15,000.00		
T1-a5	L 2 1/2 x ¼	2.00	120.00	976.00		
T1-a6	L 2 x 3/16	2.00	120.00	1,636.00		
T1-a7	L 2 1/2x ¼	4.00	240.00	1,262.00		
T1-a8	L 2 x ¼	4.00	240.00	1,910.00		
T1-a9	L 2 x ¼	4.00	240.00	1,588.00		
T1-a10	L 1 1/4 x 3/16	4.00	240.00	2,125.00		
T1-a11	L 2 x ¼	4.00	240.00	1,915.00		
T1-a12	L 1 1/4 x 3/16	4.00	240.00	2,350.00		
T1-a13	L 2 x ¼	4.00	240.00	2,242.00		
T1-a14	L 1 1/4 x 3/16	4.00	240.00	2,580.00		
T1-a15	L 3 x ¼	4.00	240.00	2,570.00		
T1-a16	L 1x 3/16	4.00	240.00	1,740.00		
T1-a17	L 1 1/4x 3/16	4.00	240.00	1,248.00		
T1-a18	L 2 x 3/16	4.00	240.00	4,405.00		
T1-a19	L 2 1/2 x 1/4	4.00	240.00	3,225.00		
T1-a20	L 1 x 3/16	4.00	240.00	2,000.00		
T1-a21	L 1 x 3/16	4.00	240.00	1,630.00		
T1-a22	L 2 x 3/16	4.00	240.00	5,015.00		
T1-a23	L 2 x 3/16	2.00	120.00	1,553.00		
T1-a24	L 2 1/2 x 1/4	2.00	120.00	1,018.00		
T1-a25	L 1 x 3/16	2.00	120.00	3,910.00		
T1-a26	L 1 1/2 x 3/16	22.00	1,320.00	130.00		Conector
T1-a27	L 2 x ¼	5.00	300.00	130.00		Conector
T1-a28	L 2 x 3/16	30.00	1,800.00	130.00		Conector
T1-a29	L 1 x 3/16	20.00	1,200.00	130.00		Conector
T1-a30	L 1 1/2 x 1/8	2.00	120.00	1,842.00		Lucernario
T1-a31	L 1 1/2 x 1/8	2.00	120.00	688.00		Lucernario
T1-pt1	PT 1/4x2 1/2	16.00	960.00	220.00	64.00	Cartela
T1-pt2	PT 1/4x2 1/2	4.00	240.00	100.00	64.00	Cartela
T1-pt3	PT 1/4x2 1/2	8.00	480.00	260.00	64.00	Cartela
T1-pt4	PT 1/4x2 1/2	4.00	240.00	400.00	64.00	Cartela
T1-pt5	PT 1/4x2 1/2	8.00	480.00	190.00	64.00	Cartela
T1-pl 1	Pl ¼	12.00	720.00	200.00	100.00	Cartela
T1-pl 2	Pl ¼	8.00	480.00	350.00	120.00	Cartela
T1-pl 3	Pl ¼	2.00	120.00	425.00	250.00	Cartela

**Tabla Nº 3.1**

**LISTA DE MATERIALES ALMACEN BRAVO  
DESPUES DE REALIZAR LA OPTIMIZACION  
TIJERAL T-1 (Cantidad = 60)**

Descripción	Marca	Cant. T.	Long.	Sobrante	Observación	Cant. Total
L 1 1/2 x 1/8	T1-a30	120.00	1,842	474	Usar 40 Angulos	40.00
						<b>40.00</b>
L 1 1/4 x 3/16	T1-a10	240.00	2,125	1,750	Usar 120 Angulos, sob. para a17	120.00
L 1 1/4 x 3/16	T1-a12	240.00	2,350	1,300	Usar 120 Angulos, sob. para a17	120.00
L 1 1/4 x 3/16	T1-a14	240.00	2,580	840	Usar 120 Angulos, sob. para a31	120.00
L 1 1/4x 3/16	T1-a17	240.00	1,248	502	Usar de a10 y a12 (sob.120 pzas)	
L 1 1/4 x 3/16	T1-a31	120.00	688	152	Usar de a14 120 pzas sobrantes	
L 1 1/4 x 3/16	T1-a26	480.00	130		Conector usar de a31 y el saldo a17	
						<b>360.00</b>
L 1 x 3/16	T1-a20	240.00	2,000		Usar 80 Angulos	80.00
L 1 x 3/16	T1-a21	240.00	1,630	1,110	Usar 80 Angulos, sob. usar 38 para a29	80.00
L 1 x 3/16	T1-a25	120.00	3,910	135	Usar 80 Angulos	80.00
L 1 x 3/16	T1-a29	900.00	130		Conector usar de a16, a25 y a29	
L 1x 3/16	T1-a16	240.00	1,740	780	Usar 80 Angulos, sob. para a29	80.00
						<b>320.00</b>
L 2 1/2 x 1/4	T1-a19	240.00	3,225	2,775	Usar 240 Angulos	240.00
L 2 1/2 x 1/4	T1-a24	120.00	1,018	739	Usar de a19, 60 pzas sobrantes	
L 2 1/2 x 1/4	T1-a3	120.00	14,900		Usar 300 Angulos	300.00
L 2 1/2 x 1/4	T1-a4	120.00	15,000		Usar 300 Angulos	300.00
L 2 1/2 x 1/4	T1-a5	120.00	976	823	Usar de a19, 60 pzas sobrantes	0.00
L 2 1/2x 1/4	T1-a7	240.00	1,262	251	Usar de a19, 120 pzas sobrante	
						<b>840.00</b>
L 2 x 1/4	T1-a11	240.00	1,915	255	Usar 80 Angulos, sob. usar en a27	80.00
L 2 x 1/4	T1-a13	240.00	2,242	1,516	Usar 120 Angulos	120.00
L 2 x 1/4	T1-a27	300.00	130		Conector, usar de a8 y a11	
L 2 x 1/4	T1-a8	240.00	1,910	270	Usar 80 Angulos, sob. usar en a27	80.00
L 2 x 1/4	T1-a9	240.00	1,588	1,236	Usar 80 Angulos	80.00
						<b>360.00</b>
L 2 x 3/16	T1-a18	240.00	4,405	1,595	Usar 240 Angulos, sob. 120 pzs para a23	240.00
L 2 x 3/16	T1-a22	240.00	5,015	985	Usar 240 Angulos	240.00
L 2 x 3/16	T1-a23	120.00	1,553		Usar de a18, 120 pzas sobrantes	
L 2 x 3/16	T1-a28	2,640.00	130		Conector, usar de a6, a22 y 54 pzs de a18	
L 2 x 3/16	T1-a6	120.00	1,636	1,092	Usar 40 Angulos	40.00
						<b>520.00</b>
L 3 x 1/4	T1-a1	120.00	15,300		Usar 360 Angulos	360.00
L 3 x 1/4	T1-a15	240.00	2,570		Usar de a1y a2 todo los sobrantes	
L 3 x 1/4	T1-a2	120.00	15,087		Usar 360 Angulos	360.00
						<b>720.00</b>
PI 1/4	T1-pl 1	720.00	200	100	Cartela	
PI 1/4	T1-pl 2	480.00	350	120	Cartela	
PI 1/4	T1-pl 3	120.00	425	150	Cartela	
PT 1/4x2 1/2	T1-pt1	960.00	220	64	Cartela	
PT 1/4x2 1/2	T1-pt2	240.00	100	64	Cartela	
PT 1/4x2 1/2	T1-pt3	480.00	260	64	Cartela	
PT 1/4x2 1/2	T1-pt4	240.00	400	64	Cartela	

Tabla N° 3.2

**CUADRO DE RESUMEN DE MATERIALES DE ACERO  
CONSTRUCCION ALMACEN BRAVO**

Item	Descripción	Cantidad Total	Peso		Precio	
			Unitario(Kg)	Total(Kg)	Unitario(US\$)	Total(US\$)
01	L 3" x 1/4" x 20'	720.0	43.50	31,320.00	27.41	19,731.60
02	L 2 1/2" x 1/4" x 20'	984.0	35.40	34,833.60	22.30	21,945.17
03	L 2" x 1/4" x 20'	528.0	27.50	14,520.00	27.41	14,469.84
04	L 2" x 3/16" x 20'	1,023.0	21.60	22,096.80	22.30	22,814.95
05	L 1 1/2" x 3/16" x 20'	161.0	14.92	2,402.12	17.33	2,789.33
06	L 1 1/4" x 3/16" x 20'	462.0	12.30	5,682.60	13.61	6,286.90
07	L 1" x 3/16" x 20'	405.0	9.80	3,969.00	9.70	3,927.69
08	L 1 1/2" x 1/8" x 20'	350.0	10.42	3,647.00	8.00	2,798.25
09	L 1" x 1/8" x 20'	3,575.0	6.70	23,952.50	6.37	22,772.75
10	PT 2 1/2" x 1/4" x 20'	108.0	17.95	1,938.60	6.77	731.48
11	PT 3" x 1/4" x 20'	46.0	21.40	984.40	4.36	200.33
12	Tee 1 1/2" x 1/8" x 20'	150.0	11.60	1,740.00	12.57	1,884.75
13	PL 1/4" x 4' x 8'	15.0	138.00	2,070.00	14.98	224.70
14	PL 1/4" x 5' x 20'	18.0	480.00	8,640.00	8.12	146.16
15	PL 5/16" x 4' x 8'	9.0	182.00	1,638.00	71.76	645.84
16	PL 3/8" x 5' x 20'	4.0	748.00	2,992.00	240.00	960.00
17	PL 1/2" x 5' x 20'	1.0	960.00	960.00	91.00	91.00
18	PL 5/8" x 5' x 20'	3.0	1,144.00	3,432.00	374.00	1,122.00
19	PL Galv. 1/20" x 5' x 8'	35.0	1,144.00	28.00	35.00	1,225.00
20	Fe. corr Ø 5/8" x 30'	532.0	13.52	7,192.64	6.76	3,596.32
21	Fe.corr Ø 1/2" x 30'	1,765.0	8.62	15,214.30	4.31	7,607.15
22	Fe.corr Ø 3/8" x 30'	2,748.0	4.82	13,245.36	6.76	18,576.48
23	Fe.liso Ø 3/8" x 20'	345.0	3.46	1,193.70	1.73	596.85
24	C6" x 8.2 Libras x 6.0m	4.0	75.00	300.00	58.50	234.00
25	C8" x 3" x 4.5mm x 5.5m	24.0	68.00	1,632.00	53.00	1,272.00
26	C10" x 3" x 4.5mm x 5.5m	144.0	78.00	11,232.00	60.00	8,640.00
27	C6" x 2" x 3mm x 7.45m	133.0	48.50	6,450.50	37.40	4,974.20
28	C6" x 2" x 3mm x 7.10m	476.0	46.30	22,038.80	35.70	16,993.20
29	C6" x 2" x 3mm x 6.00m	8.0	39.00	312.00	30.10	240.80
30	C6" x 2" x 3mm x 4.10m	32.0	26.70	854.40	20.80	665.60
31	Tcuad.4"x4"x3mmx6m	35.0	56.60	1,981.00	43.50	1,522.50
32	Acero para puertas peats.	6.0	120.00	720.00	96.00	576.00
33	Acero para escaleras.	6.0	135.00	810.00	108.00	648.00
<b>TOTALES</b>			<b>Kg:</b>	<b>250,023.32</b>	<b>US\$:</b>	<b>190,910.83</b>

Tabla N° 3.3

**CUADRO DE RESUMEN DE COBERTURAS Y MALLA PLASTIFICADA  
CONSTRUCCION ALMACEN BRAVO**

**AREA : 14160 m<sup>2</sup>**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad Total	Precio	
				Unit.(US\$)	Total(US\$)
01	Planchas de eternit gran onda nueva generación de 1.1 m x 6' de longitud.	Und	10,200.0	8.90	90,780.00
02	Planchas traslúcidas perfil gran onda de fibra de vidrio de 1.1 m x 6'	Und	460.0	19.50	8,970.00
03	Malla plastificada de cocada 1 1/2"x1 1/2" de alambre #12	m <sup>2</sup>	990.0	6.00	5,940.00
04	Ganchos galvanizado tipo "J" 1/4" x 5" de longitud para cobertura de techo	millar	30.0	370.00	11,100.00
05	Ganchos galvanizado tipo "J" 1/4" dia. especiales para cobertura vertical	millar	8.0	500.00	4,000.00
06	Ganchos galvanizado especiales de platina para fijación de mallas	millar	10.0	150.00	1,500.00
07	Remache pop. 1/8" x 3/8" de aluminio	millar	10.0	45.00	450.00
08	Brocas	und	60.0	3.00	180.00
09	Disco de corte diamantado	und	40.0	5.00	200.00
<b>TOTALES</b>				<b>US\$:</b>	<b>123,120.00</b>

Tabla N° 3.4

### 3.4 METRADO DE CONSUMIBLES Y PINTURA

#### 3.4.1 METRADO DE CONSUMIBLES Y ANEXOS

#### CUADRO DE RESUMEN DE CONSUMIBLES Y ANEXOS CONSTRUCCION ALMACEN BRAVO

Item	Descripción	Unidad	Cantidad Total	Precio	
				Unit.(US\$)	Total(US\$)
01	Soldadura 6011 1/8" diám.	kg	2,500.0	2.00	5,000.00
02	Soldadura 7018 1/8" diám.	kg	1,250.0	2.30	2,875.00
03	Oxígeno	m3	1,250.0	5.00	6,250.00
04	Acetileno	kg	250.0	7.00	1,750.00
05	Disco de corte	und	250.0	4.00	1,000.00
06	Disco de desbaste	und	500.0	4.50	2,250.00
07	Escobilla de fierro	und	125.0	1.80	225.00
08	Escobilla de copa	und	25.0	8.00	200.00
09	Tiza de calderero	und	125.0	0.10	12.50
10	Wincha	und	30.0	5.00	150.00
11	Luna negra	und	120.0	0.60	72.00
12	Luna blanca	und	240.0	0.20	48.00
13	Guantes de soldador	par	16.0	8.00	128.00
14	Guantes de Tramollista	par	40.0	5.00	200.00
15	Lentes de corte	und	12.0	20.00	240.00
16	Mascara de soldar	und	12.0	30.00	360.00
17	Mascara de esmerilar	und	20.0	25.00	500.00
18	Mandil de soldador	und	12.0	30.00	360.00
19	Escarpin de soldador	und	8.0	20.00	160.00
20	Cordel para tiralinea	glb	1.0	25.00	25.00
21	Trapo industrial	kg	40.0	3.00	120.00
22	Chispero	und	16.0	6.00	96.00
23	Brocas	und	40.0	4.00	160.00
<b>TOTALES</b>				<b>US\$:</b>	<b>22,181.50</b>

Tabla N° 3.5

### 3.4.2 METRADO DE PINTURA Y ANEXOS

#### CUADRO DE RESUMEN DE PINTURA Y ANEXOS CONSTRUCCION ALMACEN BRAVO

Item	Descripción	Unidad	Cantidad Total	Precio	
				Unit.(US\$)	Total(US\$)
01	Pintura anticorrosivo epóxico elastex II HB 911	gln	905.0	25.00	22,625.0
02	Pintura esmalte epóxico jetmastic 800	gln	810.0	28.00	22,680.0
03	Solvente B8-J45	gln	182.0	10.00	1,820.0
04	Solvente D9-M15	gln	165.0	10.00	1,650.0
05	Arena de cantera	m3	48.0	12.00	576.0
06	Tiner standar	gln	180.0	6.00	1,080.0
07	Tiner acrílico	gln	90.0	10.00	900.0
08	Lija de fierro # 60 y 80	und	500.0	2.00	1,000.0
09	Brochas de 3"	und	50.0	4.00	200.0
10	Waípe blanco	kg	100.0	2.00	200.0
11	Máscara para protección de gases tóxicos	und	5.0	20.00	100.0
<b>TOTALES</b>				<b>US\$:</b>	<b>52,831.0</b>

Tabla N° 3.6

### 3.5 REQUERIMIENTO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD.

#### 3.5.1 RESUMEN DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Item	Descripción	Unidad	Cantidad
			Total
01	Uniforme (polo y pantalon)	Jgo	120.0
02	botas de trabajo	Und	120.0
03	Cascos de seguridad	Und	120.0
04	Correas de seguridad	Und	60.0
05	Arnes de seguridad completo incluye línea de vida	Jgo	80.0
07	Lentes de protección	Und	50.0
08	Extintor de polvo químico de 6 Kg.	Und	4.0

Tabla N° 3.7

### 3.5.2 RESUMEN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Item	Descripción	Unidad	Cant. Tot.
01	Amoladora de 7"	und	16.0
02	Tronzadora de 14"	und	2.0
03	Caja de herramientas	und	14.0
04	Comba de 5 libras.	und	6.0
05	Compresora de aire 750 PCM	und	2.0
06	Cuerpos de andamio convencional	und	120.0
07	Cuerpos de andamios pesados 4 Castillos	und	8.0
08	Equipo de oxicorte	und	16.0
09	Equipo de pintado AIRLESS (Eléctrico)	und	1.0
10	Equipos de arenado (Incluye tolvas máñfol, boquillas y mangueras)	und	1.0
11	Escuadra metálica 18"	und	8.0
12	Extensión eléctrica	ml	360.0
13	Grúa hidráulica de 20 Ton.	und	1.0
14	Grupo electrógeno	und	1.0
15	Juegos de llave para mecánico	und	2.0
16	Llave de cuchilla	und	6.0
17	Manguera de nivel	ml	100.0
18	Máquina de soldar monofásico	und	22.0
19	Máquina de soldar trifásico	und	14.0
20	Marcador de metal	jgo	2.0
21	Martillo	und	6.0
22	Mesas de trabajo	und	12.0
23	Montacarga de 6 Ton.	und	1.0
24	Moveda	und	1.0
25	Nivel de 18 "	und	8.0
26	Pistola para pintar HVLP con tanque pulmón.	und	2.0
27	Plataforma articulada de 45H	und	2.0
28	Plomada pesada	und	4.0
29	Pluma reticulada de 15 m	und	1.0
30	Remachadora manual	und	12.0
31	Tablones de madera	und	30.0
32	Taladro de pie	und	2.0
33	Taladro portatil 1/4" a 5/8"	und	6.0
34	Tecla eléctrica de 2 Ton.	und	4.0
35	Tirfor 1 Ton.	und	2.0
36	Tornillo de banco	und	4.0
37	Wincha de 50 m	und	2.0

Tabla 3.8

### 3.6 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

La selección del personal obrero es de suma importancia para la ejecución del cualquier proyecto de esta magnitud.

Según esto, el personal deberá ser calificado y con experiencia en trabajos similares. Tal es así, que para la ejecución de este proyecto se distribuyó adecuadamente el personal obrero, dando como resultado un trabajo de calidad.

El personal obrero en un 70% ya habían trabajado en la empresa, no siendo necesaria la evaluación a los mismos, y a los nuevos obreros se les evaluó mediante pruebas de campo para la actividad que estaba postulando.

Se contrató el 30% del personal obrero y la diferencia se completó con el personal que trabaja en la empresa.

Se Firmó el contrato comprometiéndose la entrega de la obra en 95 días, para lo cual se elaboró un cronograma para la ejecución del proyecto con rendimientos obtenidos en la construcción del almacén “Alfa” de idénticas características.

#### RELACIÓN DE PERSONAL

##### Personal técnico:

Ingeniero mecánico	03
Ingeniero Industrial	01
Técnico en control de calidad	01

Técnico en seguridad industrial	01
---------------------------------	----

**Personal obrero:**

Electricista	01
--------------	----

Topógrafo	01
-----------	----

Supervisor de soldadura	01
-------------------------	----

Caldelero-armador	06
-------------------	----

Montajista	06
------------	----

Soldadores	12
------------	----

Oxiginistas	06
-------------	----

Operador de montacarga	01
------------------------	----

Operador de grua	01
------------------	----

Ayudante de soldador	12
----------------------	----

Oficiales	15
-----------	----

Ayudantes	25
-----------	----

3.7

**CRONOGRAMA DE EJECUCION DE PROYECTO  
ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL**

ID	Task Name	Duration	Start	September				October				November				Decemb			
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10	26/10	2/11	9/11	16/11	23/11	30/11	7/12	14/12
1	<b>OBRAS EN GENERAL</b>	92d	1/09/98	[Gantt bar for OBRAS EN GENERAL]															
2	<b>OBRAS CIVILES</b>	92d	1/09/98	[Gantt bar for OBRAS CIVILES]															
3	<b>OBRAS DE ESTRUCTURAS METALICAS</b>	85d	1/09/98	[Gantt bar for OBRAS DE ESTRUCTURAS METALICAS]															
4	Planeamiento de los trabajos	12d	1/09/98	[Gantt bar for Planeamiento de los trabajos]															
5	Gestión de compras	35d	3/09/98	[Gantt bar for Gestión de compras]															
6	Fabricación de estructuras metálicas	38d	7/09/98	[Gantt bar for Fabricación de estructuras metálicas]															
7	Montaje de estructuras metálicas	53d	10/09/98	[Gantt bar for Montaje de estructuras metálicas]															
8	Montaje de eternit	35d	2/11/98	[Gantt bar for Montaje de eternit]															
9	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	26d	10/11/98	[Gantt bar for INSTALACIONES ELECTRICAS]															

Elaborado : S:C:S

### 3.8 **REQUISICIÓN DE MATERIALES BÁSICOS, CONSUMIBLES, PINTURA Y HERRAMIENTAS.**

Con los metrados finales de materiales de acero, consumibles, pintura, equipos, herramientas, etc. El ingeniero residente coloca la requisición al departamento de logística, a su vez el departamento de logística se reúne con el Gerente General de la empresa para comprar los materiales según sea las necesidades, para no desestabilizar el flujo de caja programado para el proyecto en mención. Para este efecto se adjunta un cronograma de compras.

Los productos a comprar son:

**Materiales:** perfiles laminados de acero, planchas de acero, perfiles preformados en frío de acero, equipos, herramientas, equipos de seguridad, eternit, mallas plastificadas, servicios, alquiler de compresor, andamios, etc.

Se reunió un mínimo de dos ofertas para poder realizar las compras, teniendo en cuenta la descripción exacta del producto, fecha de entrega, forma de pago, procedencia del producto.

## CRONOGRAMA DE COMPRAS EJECUCION DE ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL

ID	Task Name	Duration	Start	September					October			
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10	
1	GESTION DE COMPRAS	50d	3/09/98									
2	Compra nuevos equipos y herramientas	6d	3/09/98									
3	Compra del material consumible en general	5d	3/09/98									
4	Compra de pintura	6d	7/09/98									
5	Compra del material para columnas y pernos de anclajes	6d	3/09/98									
6	Compra del material para tijerales y arriostres	6d	3/09/98									
7	Compra del material para viguetas y arriostramiento	6d	3/09/98									
8	Compra del material para puertas, portones y escaleras	4d	22/09/98									
9	Compra del material para cerramiento lateral y de timpanos	4d	5/09/98									
10	Compra del material cobertura: eternit y accesorios	13d	10/10/98									
11	Compra del material canaletas y bajada de lluvias	7d	25/09/98									

Elaborado : S:C:S

## **CAPITULO 4**

### **FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METALICAS.**

#### **4.1 GENERALIDADES**

En este capitulo se da un cronograma detallado de las actividades de fabricación de los elementos estructurales. Así también se da el organigrama distribuyendo el personal técnico y personal obrero adecuadamente para la ejecución eficiente del proceso de fabricación de todas las estructuras metálicas.

4.2

**CRONOGRAMA DE FABRICACIONES METALICAS  
EJECUCION DE ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL**

ID	Task Name	Duration	Start	September					October			
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10	
1	<b>FABRICACION DE ESTRUCTURAS METALICAS</b>	38d	7/09/98	[Gantt bar from 7/09 to 28/09]								
2	<b>Fabricacion de pernos de anclaje y placas base de columnas</b>	6d	7/09/98	[Gantt bar from 7/09 to 13/09]								
3	Roscado y doblado de fierro liso para pernos de anclaje	5d	7/09/98	[Task bar from 7/09 to 12/09]								
4	Corte y agujereado de placas guias	5d	8/09/98	[Task bar from 8/09 to 13/09]								
5	<b>Fabricacion de columnas y arriostramiento</b>	21d	10/09/98	[Gantt bar from 10/09 to 30/09]								
6	Corte placas base de tijerales	3d	10/09/98	[Task bar from 10/09 to 13/09]								
7	Perforación de agujeros en placas base de tijerales	4d	12/09/98	[Task bar from 12/09 to 16/09]								
8	Armado de columnas	10d	14/09/98	[Task bar from 14/09 to 24/09]								
9	Soldado de columnas armadas	12d	16/09/98	[Task bar from 16/09 to 28/09]								
10	Limpieza mecanica, arenado y pintado con base epóxica columnas terminadas	6d	25/09/98	[Task bar from 25/09 to 1/10]								
11	Pintado con acabado epóxico de columnas terminadas	5d	29/09/98	[Task bar from 29/09 to 4/10]								
12	<b>Fabricacion de viguetas y arriostramiento</b>	23d	10/09/98	[Gantt bar from 10/09 to 3/10]								
13	Habilitado del material para viguetas y arriostramiento	8d	10/09/98	[Task bar from 10/09 to 18/09]								
14	Armado de viguetas simples y de compresión	11d	12/09/98	[Task bar from 12/09 to 23/09]								
15	Soldado de viguetas simples y de compresion	9d	16/09/98	[Task bar from 16/09 to 25/09]								
16	Limpieza mecánica, arenado y pintado con base epóxico de viguetas	12d	18/09/98	[Task bar from 18/09 to 30/09]								

Elaborado : S:C:S

4.2

**CRONOGRAMA DE FABRICACIONES METALICAS  
EJECUCION DE ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL**

ID	Task Name	Duration	Start	September					October				
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10		
17	Pintado con acabado epoxico de viguetas terminadas	8d	28/09/98										
18	<b>Fabricacion de tijerales y arriostramiento</b>	<b>35d</b>	<b>10/09/98</b>										
19	Arenado y pintado con base epoxico del material para tijerales y arriostramiento	10d	10/09/98										
20	Habilitado del material para tijerales y arriostramiento	12d	12/09/98										
21	Traslado a obra de componentes de tijerales	8d	21/09/98										
22	Armado de tijerales	18d	23/09/98										
23	Soldado de tijerales	18d	24/09/98										
24	Limpieza mecánica de las partes de tijeral quemadas en zonas soldadas	15d	28/09/98										
25	Retoque con base Epoxico de tijerales	10d	5/10/98										
26	Pintado con acabado epoxico de tijerales	12d	7/10/98										
27	<b>Fabricacion de puertas, portones y escaleras</b>	<b>17d</b>	<b>1/10/98</b>										
28	Habilitado del material para puertas y escaleras	3d	1/10/98										
29	Armado y soldado de puertas y vigas	5d	5/10/98										
30	Armado y soldado de escaleras	5d	7/10/98										
31	Limpieza mecánica, arenado y pintado de base epoxico de puertas, vigas y escaleras	6d	10/10/98										
32	Pintado con acabado epoxico	5d	14/10/98										

Elaborado : S:C:S

4.2

**CRONOGRAMA DE FABRICACIONES METALICAS  
EJECUCION DE ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL**

ID	Task Name	Duration	Start	September					October		
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10
33	<b>Fabricacion de cerramiento lateral</b>	10d	14/09/98			■					
34	Arenado del material para cerramiento lateral	5d	14/09/98			■					
35	Pintado de base epoxico del material para cerramiento lateral	4d	15/09/98			■					
36	Habilitado y agujereado de costaneras para cerramiento lateral	7d	16/09/98			■					
37	Pintado con acabado epoxico de costaneras.	6d	18/09/98			■					
38	<b>Fabricacion de timpanos</b>	9d	15/09/98			■					
39	Arenado del material para cerramiento timpano	4d	15/09/98			■					
40	Pintado de base epoxico del material para cerramiento timpano	3d	16/09/98			■					
41	Habilitado y agujereado de costaneras para cerramiento timpano	6d	17/09/98			■					
42	Pintado con acabado epoxico de costaneras.	5d	19/09/98			■					
43	<b>Fabricacion de canaletas y bajadas de lluvia</b>	10d	26/09/98					■			
44	Servicio corte y dobléz de plancha galvanizada	10d	26/09/98					■			
45	Arenado y pintado con base epoxico de material para soporte de canaletas y bajadas	2d	28/09/98					■			

Elaborado : S:C:S

### **4.3 CONTROL DE SUMINISTROS, MATERIALES, CONSUMIBLES, SERVICIOS, ETC.**

Se controló en todo momento los suministros de materiales básicos, consumibles, servicios, equipos, herramientas, etc., que sean entregados en la obra en la cantidad, oportunidad requerida y en la calidad especificados para su almacenamiento, se seleccionó según las especies y se le designaron espacios físicos en forma adecuada.

Se archivaron las guías de remisión para poder confrontar con las guías de salida de materiales a fabrica o montaje y poder determinar finalmente los sobrantes del proyecto.

El ingeniero residente para poder cumplir con este objetivo en todo momento estaba en contacto con el departamento de logística y el jefe de almacén.

Organización del almacén:

Jefe de taller, responsable de todo el flujo de materiales, consumibles, pintura, servicios, equipos, herramientas, entre otros.

Dos asistentes de taller, encargados de chequear los materiales suministrados por los proveedores con sus respectivas guías de remisión; suministrar a los obreros los materiales y herramientas necesarios.

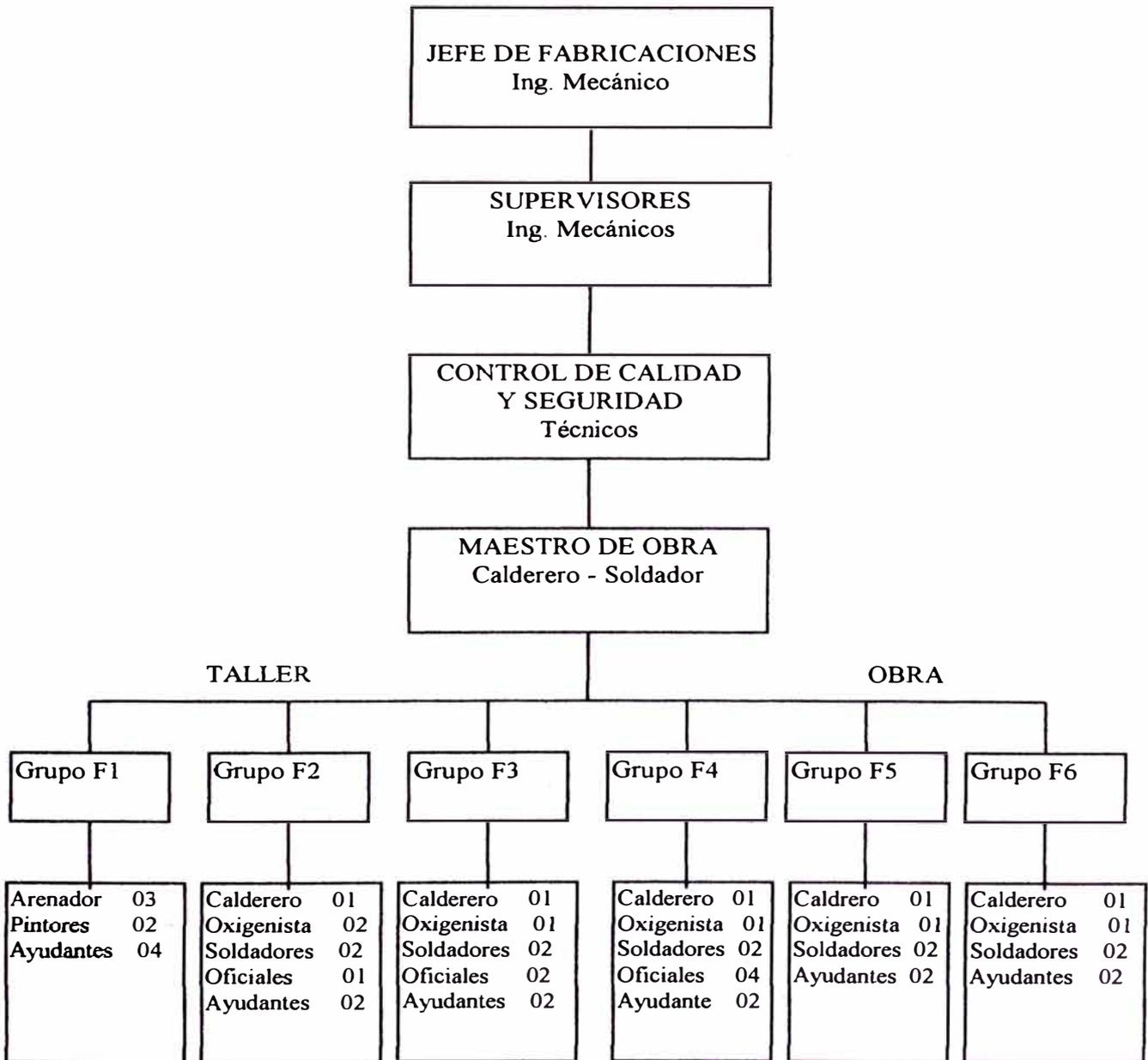
#### **4.4 PROGRAMA DE TRABAJOS GRUPALES**

Para administrar, supervisar y ejecutar cada una de estas etapas de fabricación, se formaron grupos de trabajo y se asignaron responsables.

Para realizar la fabricación de los elementos estructurales se organizó al personal según las tareas específicas que realizarían, para lo cual se contó con el personal de la empresa, personal contratado y servicios de terceros.

Los trabajos se realizaron según el cronograma del punto 4.1, se diseñó un organigrama de trabajos de fabricación de todas las estructuras, con el personal delineado en el punto 3.6, conforme fueron terminando la fabricación, pasaron a ser parte de la operación del montaje.

## ORGANIGRAMA DE FABRICACION



### ACTIVIDADES DE FABRICACIÓN

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo en días</b>	<b>Grupo de fabricación</b>
01	Arenado y pintado base	Glb	1	20	Grupo F1
02	Pernos y planchas de anclaje	Glb	1	06	Grupo F4
03	De columnas CM-1, CM-2 Y CM-3	Und	120	14	Grupo F4 yF5
04	De viguetas VS, VC-1 y VC-2	Und	1392	18	Grupo F2 yF3
05	De tijerales T-1, T-2 y T-3	Und	72	27	Grupo F4, F5 yF6
06	Puertas peatonales	Und	06	10	Grupo F2
07	Estructura de cerramiento lateral	Glb	1	10	Grupo F3
08	Estructura de cerramiento de tímpano	Glb	1	09	Grupo F6
09	Canaletas pluviales	Ml	236	10	Servicios

Tabla 4.1

Esta distribución de trabajos y fechas se cumplieron según cronograma de fabricación por el empeño y responsabilidad del personal, también de suministros de equipos, herramientas, de materiales y consumibles, así como también el apoyo logístico, administrativo, de la gerencia general, suministro de los planos a tiempo y distribución de las áreas de trabajo.

## **4.5 PROCESO DE FABRICACIÓN:**

Los trabajos de fabricación tanto en taller y en obra se realizaron con previas órdenes de trabajo.

La órdenes de trabajo es emitido con aprobación del ingeniero residente, por el ingeniero asistente y comprende lo siguiente:

- Planos con detalles de fabricación
- Materiales, equipos y herramientas para fabricación
- Especificaciones técnicas para soldadura y pintura
- Tiempo de ejecución
- Método de fabricación (machinas a emplearse)
- Métodos de control de calidad
- Los lugares en que se procederá a la fabricación, ensamble y almacenamiento.

### **4.5.1 EN TALLER**

Los trabajos preliminares de prefabricación se realizaron en el taller, para lo cual se tiene 6,000 m<sup>2</sup> de terreno, en dicha área se distribuye adecuadamente las áreas de trabajo.

Area de almacenamiento primario, conteniendo el material a habilitar (Trazar, cortar), agrupados por medidas y ubicados cerca al área de trabajo, corte y armado.

**Area de machinas**, donde se ubicarán las machinas de ensamblaje de tijerales (obra), columnas y viguetas, se realizó la presentación de todos los componentes de los elementos estructurales a escala natural. Luego de comprobarse las medidas reales de las piezas de cada machina, se procedió al corte programado de todas las piezas, con el marcado simultáneo de las mismas.

**Area de arenado y pintado**, después del corte, las piezas pasarán en forma agrupada al área de armado y operación de soldadura, desde la cual pasarán a la sección de arenado y pintura. Esta secuencia fue válida para las piezas, excepto las de los tijerales, que fueron inicialmente arenadas y pintadas, para luego ser habilitado, y finalmente enviadas a obra debidamente clasificados para su posterior armado en obra.

En el caso de la fabricación de las viguetas, columnas puertas y escaleras, estructura de cerramiento vertical; primero se habilitó, ensambló y soldó, para luego ser arenado, pintado y finalmente almacenados adecuadamente para su posterior transporte al lugar de montaje.

En todos los casos de corte, manipuleo, almacenamiento intermedio, arenado y pintura, se tuvo en cuenta la identificación de las mismas con sus respectivas marcas, de manera que no se presentan errores de confusión

#### **4.5.2 OBRA**

Los componentes del tijeral llegaron a obra listos para ser ensamblados y luego soldados para su posterior montaje.

Los tijerales fueron armados y soldados en lugares cercanos del montaje, con la finalidad de eliminar al mínimo el manipuleo de los tijerales armados, para lo cual se coordinó convenientemente con los trabajos civiles.

#### **4.6 SUPERVISIÓN DE FABRICACIÓN**

El ingeniero residente conjuntamente con los ingenieros asistentes y maestros, continuamente inspeccionaron el correcto desarrollo de todas las etapas de la fabricación.

##### **4.6.1 CONTROL DE CALIDAD**

El ingeniero residente con el técnico especialista preparó con la debida anticipación un programa de control de calidad a través de revisiones visuales, mediciones, etc. teniendo como sustento técnico las especificaciones técnicas de los materiales y planos para la fabricación.

El técnico, desde que el material llegó al taller (u obra), chequeó que los materiales cumplan con las especificaciones técnicas y que las fabricaciones sean las correctas tal como se detallan en los planos de

fabricación (chequeo de medidas, espesores de los perfiles, las formaciones, etc).

Además, se verificó las dimensiones de los cordones de soldadura, porosidades, socavaciones, aplicación adecuada y el espesor indicado por las especificaciones técnicas de pintura.

El técnico también chequeó todos los servicios que realizaron otras empresas, tales como roscado, agujereado, maquinado, etc.

#### **4.6.2 CONTROL DE AVANCES DE FABRICACIÓN**

El ingeniero residente conjuntamente con el administrador de obra controló el avance de la ejecución de la fabricación, Informó a Gerencia, avances valorizados quincenalmente, incluyendo lo siguiente:

- Todas las partidas contractuales
- Los precios unitarios contractuales
- Unidades de medición
- Metrados acumulados anteriormente
- Metrados de la presente valorización quincenal
- Metrados acumulados totales
- Montos de la valorización acumulado anterior.
- Montos de la presente valorización quincenal.
- Montos de la presente valorización acumulado total
- Porcentaje de avance por partida.

### **4.6.3 SUPERVISIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

El Ingeniero residente, conjuntamente con el técnico en seguridad industrial, en todo el proceso de fabricación supervisaron el correcto uso de los implementos de seguridad industrial.

El técnico especialista en seguridad industrial, inspeccionó el adecuado uso de caretas, lentes, guantes, uniformes, botas, cascos y extinguidores, estado de las máquinas, llaves cuchillas que no estén sobrecargados, los cables portaelectrodos, los cables para extensión, etc.

Así también lugares adecuados para las necesidades fisiológicas del personal y agua para el consumo del personal.

## **CAPITULO 5**

### **MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS**

#### **5.1 GENERALIDADES**

En el montaje de los elementos estructurales se consideran fundamental la cimentación y la base de las columnas, ya que serán las que soportan las cargas producidas por las estructuras, coberturas y las sobrecargas que se producen.

Las operaciones de montaje se desarrollaron como sigue:

- Alineamiento y nivelación de los pernos y planchas de anclaje.
- Montaje de columnas con sus respectivas planchas, cartelas y arriostres (templadores de columnas)
- Montaje de los tijerales, planchas de apoyo y arriostres (templadores de tijerales)
- Montaje de viguetas con las cruces de San Andrés.
- Montaje de estructuras para cerramiento lateral.
- Montaje de estructuras para cerramiento de tímpano.

## **5.2 CRONOGRAMA DE MONTAJE**

Para el montaje se elaboró un cronograma de actividades detallando el orden en que se debería hacer los montajes con la finalidad de que el montaje se realice ordenadamente y en corto tiempo.

5.2

**CRONOGRAMA DE MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS  
EJECUCION ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL**

ID	Task Name	Duration	Start	September				October				November					
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10	26/10	2/11	9/11	16/11		
1	<b>MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS</b>	54d	12/09/98		[Gantt bar from 12/09/98 to 16/11/98]												
2	<b>Montaje de pernos de anclaje y placas base de columnas</b>	6d	12/09/98		[Gantt bar from 12/09/98 to 18/09/98]												
3	Montaje de pernos de anclaje y planchas guias	6d	12/09/98		[Gantt bar from 12/09/98 to 18/09/98]												
4	<b>Montaje de columnas en general</b>	15d	23/09/98			[Gantt bar from 23/09/98 to 08/10/98]											
5	Montaje de columnas metálicas y templadores	15d	23/09/98			[Gantt bar from 23/09/98 to 08/10/98]											
6	<b>Montaje de tijerales y viguetas</b>	39d	30/09/98				[Gantt bar from 30/09/98 to 09/11/98]										
7	Alineamiento y soldado de tijerales a placas base de tijerales	35d	30/09/98				[Gantt bar from 30/09/98 to 05/11/98]										
8	Montaje y soldado de viguetas simples	30d	7/10/98				[Gantt bar from 07/10/98 to 06/11/98]										
9	Montaje y soldado de arnostres de viguetas	17d	23/10/98					[Gantt bar from 23/10/98 to 09/11/98]									
10	Montaje de arriostres de tijerales	15d	27/10/98					[Gantt bar from 27/10/98 to 11/11/98]									
11	Limpieza mecanica, retoque y acabado con pintura epóxica en zonas de soldadura	15d	28/10/98					[Gantt bar from 28/10/98 to 12/11/98]									
12	<b>Montaje de cerramiento vertical</b>	17d	8/10/98					[Gantt bar from 08/10/98 to 25/10/98]									
13	Montaje de costaneras de cerramiento vertical	15d	8/10/98					[Gantt bar from 08/10/98 to 23/10/98]									
14	Limpieza mecanica, retoque y acabado con pintura epóxica en zonas de soldadura	8d	19/10/98					[Gantt bar from 19/10/98 to 27/10/98]									
15	<b>Montaje de puertas, portones y escaleras</b>	13d	27/10/98					[Gantt bar from 27/10/98 to 10/11/98]									
16	montaje de puertas enrollables	10d	27/10/98					[Gantt bar from 27/10/98 to 06/11/98]									

Elaborado : S:C:S

5.2

**CRONOGRAMA DE MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS  
EJECUCION ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL**

ID	Task Name	Duration	Start	September				October				November				
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10	26/10	2/11	9/11	16/11	
17	montaje de puertas	6d	30/10/98													
18	montaje de escaleras	4d	2/11/98													
19	Limpieza mecanica, retoque y acabado con pintura epóxica en zonas de soldadura	5d	5/11/98													
20	<b>Instalacion canaletas y bajadas de lluvia</b>	<b>20d</b>	<b>27/10/98</b>													
21	colocacion de soportes y canaletas de lluvia	10d	27/10/98													
22	colocacion de bajadas de lluvia	10d	5/11/98													
23	Limpieza mecanica, retoque y acabado con pintura epóxica en zonas de soldadura	5d	13/11/98													

Elaborado : S:C:S

### **5.3 CONTROL DE SUMINISTROS**

El montaje es importante, define la estética, la facilidad de mantenimiento, el orden y la limpieza del lugar de montaje.

Para el control de los materiales, elementos estructurales, consumibles, pintura, equipos, herramientas, entre otros se organizó un almacén en similar al almacén del taller.

#### **5.3.1 ESTRUCTURAS METÁLICAS FABRICADAS EN TALLER**

Las estructuras metálicas fabricadas en taller son movilizadas de taller a obra según la prioridad mencionados en el cronograma de actividades de montaje. Estos elementos estructurales son recibidos en obra, según las codificaciones de montaje hechas en taller, y en cantidades descritas en el resumen de elementos estructurales, tabla 2.2 y son almacenados en lugares cercanos donde van a ser montados, en el caso de los tijerales que se fabrican en obra no es necesario.

#### **5.3.2 CONSUMIBLES Y PINTURA**

El Ingeniero Residente, conjuntamente con sus asistentes elaboró un listado de consumibles y pintura para la obra, se usará para fabricar los tijerales y en el momento del montaje para soldar: los tijerales a las columnas, las viguetas a los tijerales, las cruces de san Andrés y otros, trabajos que se realicen en el momento del montaje.

### **5.3.3 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Son los equipos y herramientas que se utilizaron en la fabricación de los tijerales, los que se utilizaran para el montaje de la estructura en general, la cobertura y otros.

En la tabla N° 5.2 se da un resumen de equipos y herramientas

### **5.3.4 IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD**

Los implementos de seguridad son de mucha importancia en la etapa de montaje, por que los obreros en un 90% trabajaron en altura.

Con respecto a los implementos de seguridad se suministraron en la obra, según el listado del punto 3.5.1, quedando en taller una mínima parte.

**CUADRO DE CONSUMIBLES Y PINTURA  
MONTAJE DEL ALMACÉN BRAVO**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad Total</b>
01	Soldadura 6011 1/8" diám.	kg	1,625.0
02	Soldadura 7018 1/8" diám.	kg	815.0
03	Oxígeno	m3	815.0
04	Acetileno	kg	150.0
05	Disco de corte	und	150.0
06	Disco de desbaste	und	300.0
07	Escobilla de fierro	und	75.0
08	Escobilla de copa	und	15.0
09	Tiza de calderero	und	65.0
10	Wincha	und	30.0
11	Luna negra	und	75.0
12	Luna blanca	und	145.0
13	Guantes de soldador	par	10.0
14	Guantes de Tramollista	par	20.0
15	Lentes de corte	und	6.0
16	Mascara de soldar	und	12.0
17	Mascara de esmerilar	und	12.0
18	Mandil de soldador	und	12.0
19	Escarpin de soldador	und	6.0
20	Trapo industrial	kg	25.0
21	Chispero	und	8.0
22	Pintura anticorrosivo epóxico	gln	130.0
23	Pintura esmalte epóxico	gln	120.0
24	Solvente B8-J45	gln	26.0
25	Solvente D9-M15	gln	24.0
26	Tiner estándar	gln	55.0
27	Tiner acrílico	gln	25.0
28	Lija de fierro # 60 y 80	und	75.0
29	Brochas de 3"	und	10.0
30	Waipe blanco	kg	40.0
31	Máscara para protección de gases tóxicos	Und	2.0

Tabla N° 5.1

**CUADRO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS  
MONTAJE DEL ALMACÉN BRAVO**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant. Tot.</b>
01	Amoladora de 7"	und	12.0
02	Caja de herramientas	und	12.0
03	Comba de 5 Lb..	und	6.0
04	Cuerpos de andamio convencional	und	120.0
05	Cuerpos de andamios pesados 4 Castillos	und	8.0
06	Equipo de oxicorte	und	8.0
07	Equipo de pintado AIRLESS	und	1.0
08	Escuadra metálica 18"	und	6.0
09	Extensión eléctrica	ml	300.0
10	Grua hidráulica de 20 Ton.	und	1.0
11	Grupo electrógeno	und	1.0
12	Juegos de llave para mecánico	und	2.0
13	Llave de cuchilla	und	4.0
14	Manguera de nivel	ml	100.0
15	Máquina de soldar monofásico	und	16.0
16	Máquina de soldar trifásico	und	12.0
17	Marcador de metal	jgo	1.0
18	Martillo	und	6.0
19	Mesas de trabajo	und	8.0
20	Montacarga de 6 Ton.	und	1.0
21	Nivel de 18 "	und	4.0
22	Pistola para pintar HBL	und	2.0
23	Plataforma articulada de 45H	und	2.0
24	Plomada	und	4.0
25	Pluma reticulada 14m	und	1.0
26	Remachadora manual	und	12.0
27	Tablones de madera	und	30.0
28	Taladro portátil ¼" a 5/8"	und	3.0
29	Tecle eléctrica de 2 Ton.	und	4.0
30	Tirfor 1 Ton.	und	2.0
31	Tornillo de banco	und	3.0
34	Wincha de 50 m	und	2.0

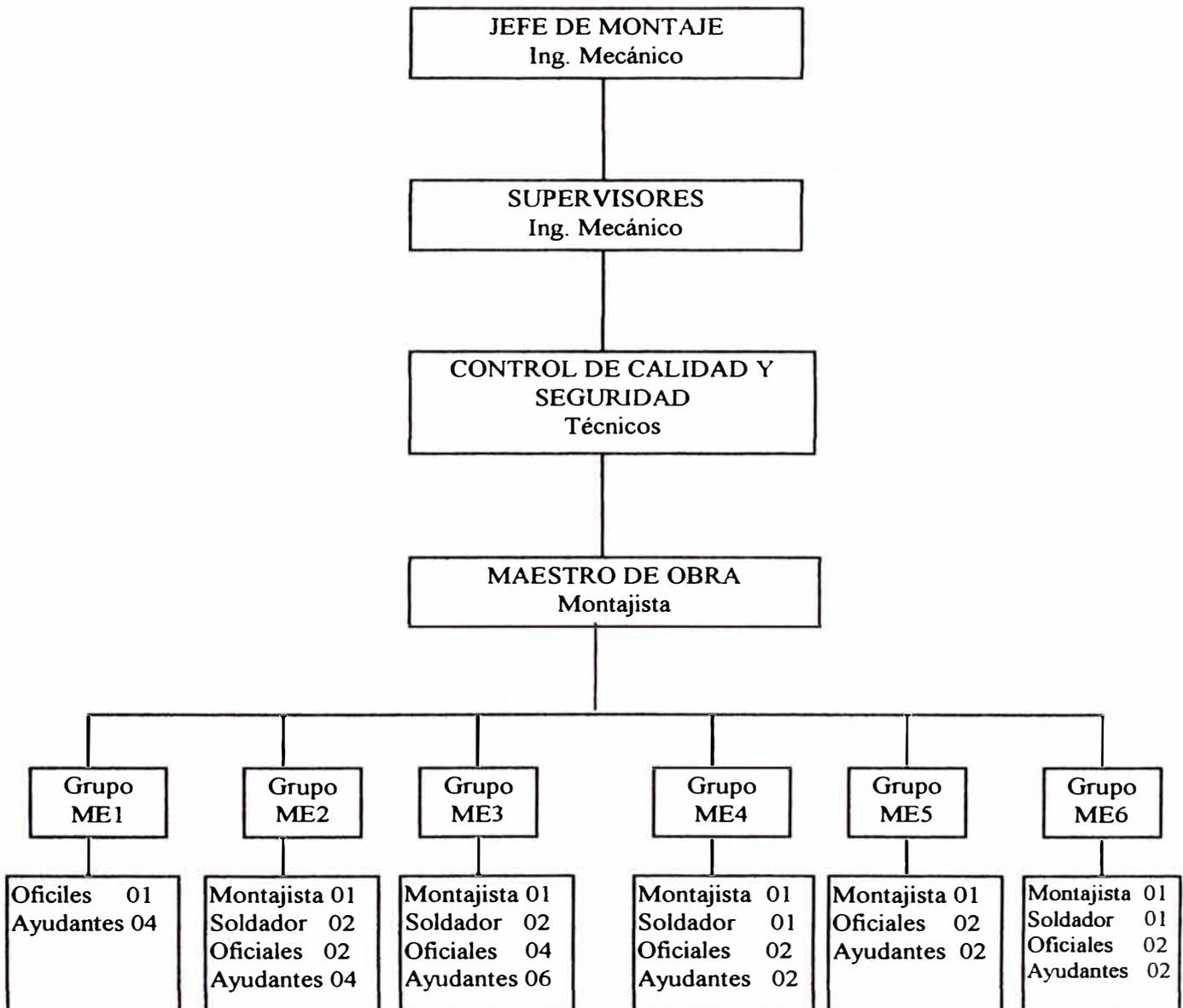
Tabla N° 5.2

#### **5.4 PROGRAMA DE TRABAJOS GRUPALES**

Para la ejecución del montaje se tomó los equipos de fabricación que pasaron a montaje según iba terminando la fabricación.

Es importante destacar que el personal que se tenía en la etapa de fabricación tenía experiencia en trabajos de altura.

Para efectos del montaje se elaboró un organigrama de montaje con los grupos de trabajo en la fabricación. Se estimó el montaje de los elementos estructurales en 53 días calendarios.

**ORGANIGRAMA DE MONTAJE**

**ACTIVIDADES DE MONTAJE**

Item	Descripción	Und	Cant.	Tiempo en días	Grupos de montaje
01	Pernos de anclaje y planchas guías	Glb	01	06	ME1
02	Columnas con sus arriostres	Glb	01	15	ME2
03	Tijerales con sus arriostres	Glb	01	35	ME3
04	Viguetas con sus arriostres	Glb	01	30	ME4
05	Estructura de cerramiento lateral	Glb	01	15	ME5
06	Estructura de cerramiento tímpano	Glb	01	15	ME6
07	Canaletas pluviales	ml	236	20	ME1

Tabla N° 5.3

## **5.5 PROCESO DE MONTAJE**

El proceso de montaje se realizó con normalidad supervisados siempre por los ingenieros supervisores, por lo cual se cumplió con el tiempo programado para el montaje.

a) Pernos de anclaje, se colocaron los pernos de anclaje soldados al castillo de fierro de la cimentación perfectamente alineados y guiados por una plancha guía, antes del vaciado del concreto.

b) Columnas metálicas, se encontraron las columnas con sus respectivas planchas ya soldadas en fabricación, aplomados y calzadas con lana según el requerimiento y aseguradas con pernos de anclaje. Fue apoyado por la grúa y cuerpos de andamios convencionales.

c) Tijerales, se montaron sobre las columnas previstos de vientos en los extremos, dos en cada extremo para poder alinearlos y aplomarlos, cuando coincidía con su posición final, se procedió a soldar en un extremo y en el otro extremo se aseguró mediante pernos.

Para el primer tijeral de cada paño se aseguró mediante vientos, mientras se montaba el tijeral siguiente para poder arriostrar mediante viguetas entre ellos.

El montaje de los tijerales fue apoyado por la grúa de 20 toneladas, la pluma de 14 m. y cuerpos de andamios.

d) Viguetas, se montaron previa colocación de un cordel para alinear todas las viguetas, se levantó todas mediante sogas por dos oficiales que luego de colocarla en su posición correcta procedieron a soldarla. Las viguetas eran suministradas por los ayudantes y enderezados por el jefe del grupo, luego se procedió a subirlo. Para la colocación de los arriostres (cruz de san Andrés) fue apoyado por una plataforma articulada.

e) Estructura de cerramiento lateral y de tímpano. Se verificó la linealidad de los apoyos de las costaneras que fueron soldados inicialmente a las columnas, en el proceso de fabricación, luego se procedieron a levantar mediante sogas para luego ser empernado. Y finalmente se procedió a colocar los colgadores.

El montaje fue apoyado por andamios y una plataforma articulada.

f) Canaletas pluviales, primero se revisó los planos, chequeando las posiciones de las caídas, luego se colocaron los soportes y procedieron a colocar las canaletas con sus respectivos deflectores. Las canaletas antes de ser instaladas fueron empalmados a una longitud de 7.2 m.

## **5.6 SUPERVISIÓN MONTAJE DE ESTRUCTURAS**

El ingeniero residente conjuntamente con los ingenieros asistentes y maestros continuamente inspeccionaron el correcto desarrollo de todas las etapas del montaje.

### **5.6.1 CONTROL DE CALIDAD**

El ingeniero residente con el técnico especialista preparó con la debida anticipación un programa de control de calidad a través de revisiones visuales, mediciones, etc. teniendo como sustento técnico las especificaciones técnicas de los materiales y planos de diseño que sirvieron para el montaje.

El técnico desde el comienzo del proceso de montaje chequeó que los elementos estructurales se ubiquen en sus posiciones correctas según las especificaciones técnicas y los planos de diseño (chequeo medidas, niveles, verticalidad, posiciones, etc.)

Además, las dimensiones de los cordones de soldadura, porosidades, socavaciones, aplicación adecuada de los retoques de pintura verificando de que ningún punto quemado quede sin retocar.

El técnico también chequeó todos los servicios que realizaron otras empresas, tal como la calidad de fabricación y montaje de las puertas enrollables.

### **5.6.2 SUPERVISIÓN DE AVANCES**

El ingeniero residente conjuntamente con el administrador de obra controló el avance de la ejecución del montaje, informó a Gerencia los avances valorizados quincenalmente, incluyendo lo siguiente:

- Todas las partidas contractuales
- Los precios unitarios contractuales
- Unidades de medición
- Metrados acumulados anteriormente
- Metrados de la presente valorización quincenal
- Metrados acumulados totales
- Montos de la valorización acumulado anterior.
- Montos de la presente valorización quincenal.
- Montos de la presente valorización acumulado total
- Porcentaje de avance por partida.

### **5.6.3 CONTROL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

El Ingeniero residente conjuntamente con el técnico en seguridad industrial, tomaron la seguridad con bastante cuidado, en todo el proceso de montaje se supervisó el correcto uso de los implementos de seguridad industrial.

El técnico especialista en seguridad industrial, inspeccionó el adecuado uso de correas de seguridad, arnés de seguridad con línea de vida, caretas, lentes, guantes, uniformes, botas, cascos y

extinguidores, estado de las máquinas, llaves cuchillas que no estén sobrecargados, los cables portaelectrodos, los cables para extensión, etc.

Así también lugares adecuados para las necesidades fisiológicas del personal y agua para el consumo del personal.

## **CAPITULO 6**

### **MONTAJE DE COBERTURA, PUERTAS Y OTROS**

#### **6.1 GENERALIDADES**

Para el montaje de la cobertura se toma con mucha importancia la linealidad que deben de tener las viguetas en el techo y las costaneras en el cerramiento vertical.

Antes de empezar a montar la cobertura deben de estar retocadas con pintura al 100%, las viguetas, tijerales y cruces de san Andrés, después del montaje.

La operación de montaje se realizó como sigue:

- Verificación de la linealidad y retoques de pintura a los elementos de apoyo.
- Montaje de las mallas plastificadas de cocada 1 ½" x 1 ½" en alambre N° 12 para el lucernario (en la parte superior de los tijerales) según plano N° 322.

- Montaje de las mallas plastificadas de cocada 1 ½" x 1 ½" en alambre N° 12 en el cerramiento vertical según plano N° 320
- Montaje de cobertura de techo considerando que se tiene que instalar el 95% planchas opacas onduladas de eternit y 5% de planchas traslúcidas de fibra de vidrio según.
- Montaje de cobertura vertical, tanto laterales y de tímpanos con plancha ondulada de eternit.
- Montaje de puertas peatonales y escaleras metálicas
- Montaje de puertas enrollables, estas fueron fabricadas e instaladas por otra empresa.

6.2

**CRONOGRAMA DE MONTAJE DE ETERNIT  
EJECUCION DE ALMACEN BRAVO - RANSA COMERCIAL**

ID	Task Name	Duration	Start	September			October			November			Decemb				
				31/08	7/09	14/09	21/09	28/09	5/10	12/10	19/10	26/10	2/11	9/11	16/11	23/11	30/11
1	<b>MONTAJE DE LA COBERTURA DE ETERNIT</b>	35d	5/11/98														
2	Instalacion de eternit y traslucida de techo	30d	5/11/98														
3	Instalacion de malla plastificada en lucernario	15d	10/11/98														
4	Instalacion de malla plastificada en tímpano	15d	10/11/98														
5	Instalacion de malla plastificada en cerramiento lateral	15d	12/11/98														
6	Instalacion de eternit cerramiento de lateral	15d	28/11/98														
7	Instalacion de eternit en tímpanos	14d	30/11/98														
8	<b>Pruebas de techo y canaletas</b>	6d	9/12/98														
9	prueba de techo y canaletas	6d	9/12/98														

Elaborado : S:C:S

### **6.3 CONTROL DE SUMINISTRO**

Se controló básicamente la llegada a obra en el tiempo oportuno, ya sea de taller o de los proveedores, lo siguiente:

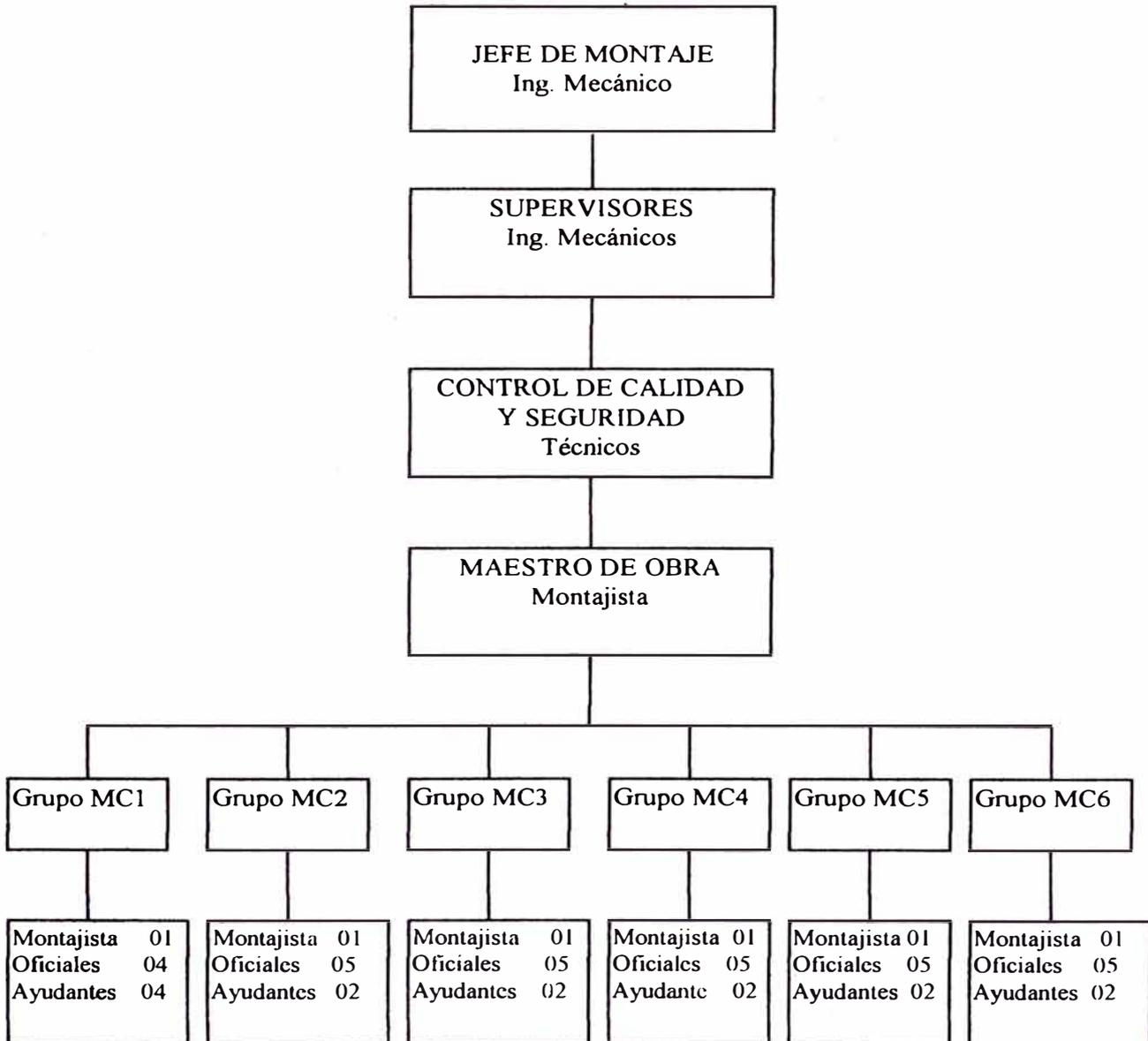
- La malla plastificada, que por la cantidad el fabricante entregó por parte y la entrega fue hecha directamente a obra.
- Las coberturas de eternit y la plancha traslúcida, de la misma forma fue entregada gradualmente
- Los elementos de sujeción idénticamente fue entregada a obra por el fabricante, por partes.
- Las puertas y escaleras en perfecto estado de fabricación y de acabado.
- En cuanto a los equipos y herramientas e implementos de seguridad se tomaron los del montaje de estructuras.

### **6.4 PROGRAMA DE TRABAJO GRUPALES**

Para el proceso de montaje se tomó dos grupos de personal nuevos, especialistas en montaje de cobertura de techo y se completó con los grupos de montaje de estructuras.

Se estimó el montaje de coberturas en 35 días (según cronograma)

## ORGANIGRAMA DE MONTAJE



- Se empezó colocando la cobertura en un paño extremo y en la parte mas baja del tijeral, para que en el traslape la plancha inmediata superior quede encima y con esto se asegura la hermeticidad de lluvia y en el sentido lateral de las planchas se traslaparon en una onda cumpliendo así con las recomendaciones del fabricante de eternit.
- Las planchas de eternit se fijaron a las viguetas con ganchos galvanizados tipo “J” para las coberturas de techo y ganchos especiales galvanizados para la cobertura vertical según se detalla en los planos N° 359 y 360.
- Las planchas translúcidas se colocaron en tiras a lo ancho del almacén y distanciados cada 17 planchas.

## **6.6 SUPERVISIÓN MONTAJE DE COBERTURAS**

El ingeniero residente conjuntamente con los ingenieros asistentes y maestros continuamente inspeccionaron el correcto desarrollo del montaje de las coberturas.

### **6.6.1 CONTROL DE CALIDAD**

El ingeniero residente con el técnico especialista preparó un programa de control de calidad a través de revisiones visuales, del estado de las coberturas, las mallas, los elementos de sujeción. También en el

momento del montaje se chequeó la linealidad de las coberturas y la adecuada distribución de las planchas traslúcidas.

El técnico desde el comienzo del proceso de montaje chequeó que los elementos de fijación estén colocados adecuadamente y el las cantidades correctas por planchas de cobertura.

### **6.6.2 SUPERVISIÓN DE AVANCES**

El ingeniero residente conjuntamente con el administrador de obra controló el avance de la ejecución del montaje, similar al punto 5.6.2.

### **6.6.3 CONTROL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL**

El Ingeniero residente conjuntamente con el técnico en seguridad industrial tomaron la seguridad con bastante cuidado, en todo el proceso de montaje se supervisó el correcto uso de los implementos de seguridad industrial.

El técnico especialista en seguridad industrial, inspeccionó el adecuado uso de correas de seguridad, arnés de seguridad con línea de vida, guantes, uniformes, botas, cascos, etc.

En la parte superior del techo se instaló listones de sogas ubicados a un metro de altura encima del techo que iba de tijeral a tijeral para que el personal pueda transitar, asegurado mediante la línea de vida a los listones de sogas.

## **CAPITULO 7**

### **COSTO DEL PROYECTO**

#### **7.1 GENERALIDADES**

A continuación detallamos los costos de materiales de acero, cobertura, mallas plastificadas, consumibles, pintura, mano de obra de fabricación y montaje, etc. según los rendimientos de la empresa obtenidos durante la construcción de varios almacenes similares.

Finalmente se da un resumen un resumen de los costos de ingeniería, obras civiles, estructuras metálicas, y obras eléctricas. Estos precios no incluyen el impuesto general a las ventas.

#### **7.2 COSTO DE ESTRUCTURAS METALICAS, COBERTURA ENTRE OTROS.**

Se muestra en la tabla No.7.1 los diferentes items con sus respectivos costos.

Desde el ítem 1.01 hasta 1.12 los costos de los elementos estructurales en **US\$/Kg** que multiplicados por sus respectivos pesos en **Kg.** se obtiene el costo total en dólares americanos por cada ítems.

El ítem 1.14 es el costo del arenado que incluye el costo de la arena , mano de obra del arenador y una mano pintura anticorrosiva.

El ítem. 1.15 es el costo de la pintura anticorrosiva, la pintura de acabado epóxico y los solventes tal como se detallan en la tabla N° 3.6.

Desde el ítem 1.16 hasta 1.19 se da los costos de la cobertura y los elementos de sujeción de las mismas según los ítems que se describe en la tabla N° 3.4.

En el ítem 2.01 y 2.02 se da el costo de la mano de obra de fabricación y de pintura respectivamente. Es el costo del personal de la empresa, personal contratado, personal operador del montacarga, de la grúa, técnico en control de calidad, técnico en seguridad industrial, los costos de los diferentes equipos y herramientas que intervienen en el proceso de fabricación.

Desde el ítem 3.01 hasta 3.03 y 3.05, los costos son determinados en forma similar al caso anterior.

Desde el ítem 3.06 hasta 3.08, los costos detallados en el cuadro adjunto son a todo costo, es decir costo de material, mano de obra de fabricación y montaje, consumibles, pintura y servicios.

## COSTO DE ESTRUCTURAS METALICAS CON COBERTURA DE ETERNIT

AREA = 14,160 m<sup>2</sup>

Item	Descripción	Und.	Cant.	Peso Unit.(kg.)	Peso Total(kg.)	Costo Unit.(US\$)	Costo Parcial(US\$)
<b>1.00</b>	<b>Materiales</b>						
1.01	Columnas CM1.	pza	72.0	255.0	18,360.0	0.79	14,559.5
1.02	Columnas CM2.	pza	36.0	250.0	9,000.0	0.79	7,137.0
1.03	Columnas CM3.	pza	12.0	138.0	1,656.0	0.79	1,313.2
1.05	Pernos de anclaje	pza	480.0	4.0	1,920.0	8.54	16,396.8
1.06	Tijerales T1	pza	60.0	1,765.0	105,900.0	0.79	83,978.7
1.07	Tijerales T2	pza	12.0	1,435.0	17,220.0	0.79	13,655.5
1.08	Viguetas VS	pza	1,110.0	33.6	37,296.0	0.74	27,755.7
1.09	Viguetas VC	pza	282.0	58.7	16,539.3	0.74	12,308.5
1.10	Arriostres varios(columnas, tijerales y viguetas)	glb.	1.0	15,333.6	15,333.6	0.73	11,224.2
1.12	Estructura Cerramiento vertical	glb.	1.0	24,262.0	24,262.0	0.98	23,679.7
1.13	Consumibles(sold., gases, etc.)	glb.	1.0			27800.63	27,800.6
1.14	Arenado de estructuras	glb.	1.0			45750.00	45,750.0
1.15	Pintura(Incl. disolventes, lijas, brocha)	glb.	1.0			68625.00	68,625.0
1.16	Cobertuar techo Eternit G.O N.G	m <sup>2</sup>	13,452.0			7.32	98,468.6
1.17	Cober. techo traslúcida, e= 1.0mm	m <sup>2</sup>	708.0			15.25	10,797.0
1.18	Malla plastificada de lucernario	m <sup>2</sup>	380.0			7.32	2,781.6
1.19	Cerramiento lateral con eternit	m <sup>2</sup>	2,440.0			7.32	17,860.8
1.20	Cerramiento timpanos con eternit	m <sup>2</sup>	845.0			7.56	6,391.6
1.21	Malla plastificada cerramiento vertical	m <sup>2</sup>	595.0			7.32	4,355.4
1.22	Canaleta pluvial de techo central	ml	236.0	4.15	979.4	18.91	4,462.8
<b>2.00</b>	<b>Fabricación</b>						
2.01	Mano de obra, equipos y herramientas	glb.	1.0			76250.00	76,250.0
2.02	Mano de obra pintura	glb.	1.0			24705.00	24,705.0
<b>3.00</b>	<b>Instalación</b>						
3.01	Montaje de estructura en general.	glb.	1.0			61000.00	61,000.0
3.02	Inst. Cobertura techo	m <sup>2</sup>	14,160.0			2.07	29,367.8
3.03	Tuberías de aguas pluviales	ml	287.0			7.32	2,100.8
3.04	Puertas Enrollable de (3mx3,15m)	pza	32.0			506.30	16,201.6
3.05	Escalera metálica de H=1.2 m	pza	6.0	140.00	840.0	256.20	1,537.2
3.06	Puertas peatonales de (0.9mx2.1m)	pza	6.0	120.00	720.0	256.20	1,537.2
					250,026		<b>712,001.9</b>
<b>5.00</b>	<b>Total en US\$ sin IGV:</b>						<b>712,001.9</b>

Tabla 7.1

### 7.3 RESUMEN DE COSTOS

#### COSTO DE CONSTRUCCION DE ALMACEN DE 14146 m<sup>2</sup>

		AREA = 14,160 m <sup>2</sup>		
Item	Descripción	Cant.	Costo Unitario(US\$)	Costo Parcial(US\$)
1.00	INGENIERIA	1.0	12,000.0	12,000.0
2.00	OBRAS CIVILES	1.0	671,325.0	671,325.0
3.00	OBRAS DE ESTRUCTURAS METALICAS	1.0	652,558.0	652,558.0
4.00	OBRAS ELECTRICAS	1.0	65,235.0	65,235.0
	<b>TOTAL FINAL EN US\$ SIN IGV:</b>			<b>1,401,118.0</b>

Tabla 7.2

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Para la fabricación y montaje de los elementos estructurales se deben tener en cuenta los siguientes aspectos.

1. Se debe tener una completa y constante coordinación con el ingeniero residente de los trabajos civiles, para ponerse al tanto de cualquier modificación de medidas en las construcciones civiles y poder corregir con anticipación en la etapa de fabricación de los elementos estructurales y con ello no perder tiempo en el momento del montaje de los mismos.
2. Una revisión detallada tanto de los planos de diseño y los planos de detalle. Verificar los detalles, cotas, distancias, rotulados, literatura, etc. y las correcciones si hubieren, para darle solución inmediata conjuntamente con el departamento de ingeniería.
3. El planeamiento de los trabajos es un factor importante ya que permite la evaluación de la disponibilidad de tiempo, personal, equipos,

herramientas, lográndose un trabajo eficiente y resultados óptimos en calidad, del proyecto en referencia.

4. Logística, se debe organizar de tal manera que el suministro de los materiales se de en el tiempo oportuno ( en el caso de la cobertura y las mallas plastificadas). Se debe de realizar seguimientos de las compra, en cuanto a tiempo y cantidades.
5. Tener todos los equipos de maniobra para el momento del montaje para no improvisar maniobras peligrosas y con esto evitar cualquier accidentes que se pueda ocasionar.
6. La supervisión, inspección y control se debe realizar en forma estricta y permanente durante todas las etapas del proceso de fabricación y montaje de las estructuras y el montaje de las coberturas.
7. Se debe de tener reuniones periódicas con el ingeniero residente que representa al cliente, y todos los asuntos tratados se deben de anotar en el cuaderno de obra.
8. Con una adecuada programación, control, y supervisión se consiguió terminar el proyecto en el tiempo previsto y obteniendo un ahorro del 15% del costo directo para la empresa.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- "Manual of Steel Construcccion" ( EIGHTH EDITION)
- 2.- Marks, "Manual del Ing. Mecánico "
- 3.- ZAPATA Baglietto Luis, "Diseño de Estructuras de acero"
- 4.- "Manual de Soldadura Oerlikon/para electrodos".  
Publicación de Oerlikón.
- 5.- "Supervisión de obras electromecánicas en edificaciones  
Publicación del Colegio de Ingenieros del Perú".
- 6.- LOCK Dennis, Gestión de proyectos

## **APENDICE**

1. Especificaciones técnicas de pintura
2. Relación de fotos.
3. Relación de planos



## **JET MASTIC 800**

**REVESTIMIENTO EPOXI AMINA DE ALTO  
CONTENIDO DE SÓLIDOS**

### **JET MASTIC 800**

*Epoxi autoimprimante de muy alto contenido de sólidos*

- Excelente humectación y buena adhesión.
- Aplicable sobre superficies con preparación manual, mecánica o motriz.
- Se aplica sobre superficies metálicas y hormigón, sobre óxido firme y la mayoría de las pinturas existentes bien adheridas.
- Es imprimación y pintura de acabado en una sola operación.
- Puede ser cubierto con una gran variedad de acabados.

### **USOS TÍPICOS**

- Para mantenimiento y protección de estructuras de acero, tanques, tuberías, puentes y de industrias en general.
- Para proteger estructuras de concreto o superficies tarrajeadas.

### **RESISTENCIA**

- A la intemperie.
- Derrames y salpicaduras de alcalis y ácidos.
- A los solventes.
- Al agua dulce o salada
- A inmersión en agentes químicos (consultar con Dpto. Técnico)

### **DATOS FÍSICOS**

Acabado	: Semi-mate
Color	: Según cartilla
Componentes	: Dos
Relación de la mezcla	: 1:1 Resina/Catalizador
Curado	: Evaporación de solvente y reacción química.
Peso por Galón	: 5.6 ± 0.1kg
Sólidos en volumen	: 80% ± 1%
Espesor de película seca	: 5 a 8 mils
Número de capas	: Una o dos
Rendimiento teórico	: 24 m <sup>2</sup> /gal a 5 mils seco 15 m <sup>2</sup> //gal a 8 mils seco

Para calcular el rendimiento práctico tomar en cuenta pérdidas de material durante la aplicación e irregularidades de la superficie.

Estabilidad en almacenamiento	12 meses almacenado en interiores (4-38°C)
Tiempo de secado al tacto	: 4 horas
al tacto libre	: 8 horas
al tacto duro	: 15 horas

Tiempo de vida útil (pot life)	: 6 horas (21 °C)
Repintado máximo	: ilimitado
Repintado mínimo	: 8 horas
Resistencia a la temperatura	: 90°C en seco
Punto de inflamación	: 16°C
Solvente	: D9M15

### **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

Fierro	Remover todo el óxido suelto, humedad, grasa o cualquier contaminante. SP2-SP3 Ambiente normal. SP7 Ambientes severos. SP10 Para inmersión.
Concreto	Limpieza química con ácido muriático al 15% o arenado ligero (SP-7) hasta dejar una porosidad adecuada.

### **INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN**

- La performance de la pintura es proporcional al grado de preparación de la superficie.
- Eliminar residuos contaminantes e impurezas.

### **MÉTODOS DE APLICACIÓN**

Airless	Equipo similar al Bulldog Hydra Spray GRACO, con boquilla 0,017" - 0,021"
Pistola Convencional	Equipo industrial similar a Devilbiss, pistola J G A, boquilla 704-765 E.
Brocha ó Rodillo	Para alcanzar altos espesores, se necesitará manos adicionales.
Agitador	Se recomienda agitador neumático ó con motor eléctrico a prueba de explosión.

El suministro de aire debe ser de 20 pcm como mínimo a 80 psi.

### **PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN**

La proporción de mezcla de los dos componentes es 1:1 en volumen

1. Limpiar el equipo de aplicación con D9M15.
2. Mezcle totalmente los dos componentes usando el agitador. Agítese antes y durante la aplicación.
3. Normalmente no requiere adelgazador, pero si fuera necesario para facilitar el trabajo, adelgace con no más del 10% en volumen de D9M15
4. Mezcle sólo la cantidad que va a usar, pues la mezcla sólo tiene un tiempo de vida útil de 6 horas a 21 °C

Sep. '97

# JET

## **ANTICORROSIVO ELASTEX II HB 911**

Anticorrosivo a base de resinas  
Epoxi Poliámidas

### **ANTICORROSIVO ELASTEX II HB 911**

- Pintura de secado rápido y buena dureza.
- Buen protector contra la corrosión.
- Buena adhesión con acabados epoxi.

#### **USOS TÍPICOS**

- Especial para la industria donde se requiere alta protección en superficie de fierro, tanques, tuberías, equipo, maquinaria y toda estructura que esté sometida a condiciones severas.

#### **PINTURA DE ACABADO**

- Esmalte Elastex II HB 949, Durapox 950 o cualquier epóxico Jet o Ameron.

#### **RESISTENCIA**

A la intemperie, a los solventes, agua dulce o salada, asegurando una gran performance en ambientes de poca agresividad.

#### **DATOS FÍSICOS**

Acabado	: Semi-mate
Color	: Rojo Oxido
Componentes	: Dos
Relación de la mezcla (en volumen)	: 1 de Resina (parte A) 1 de Catalizador (parte B)
Curado	: Evaporación de solvente y reacción química.
Peso por Galón	: 5.0 ± 0.1 kg
Sólidos en volumen	: 50%
Espesor de película seca	: 3 - 4 mils
Número de capas	: Una o dos
Rendimiento teórico	: 21 m <sup>2</sup> /gal a 3.5 mils seco

Para calcular el rendimiento práctico tomar en cuenta pérdidas de material durante la aplicación e irregularidades de la superficie.

Estabilidad en almacenamiento : 12 meses almacenado en interiores (4 a 38 °C)

Tiempo de vida útil (pot life) : 8 horas (25 °C)

Tiempo de secado al tacto	: 35 minutos
al tacto libre	: 2 horas
Repintado máximo	: 7 días
Repintado mínimo	: 8 horas
Resistencia a la temperatura	: 90 °C en seco
Punto de inflamación	: 16 °C
Solvente	: B8-J45
Substrato	: Fierro o acero
Preparación de la superficie	: Arenado al blanco (SP-5) en construcciones nuevas Arenado comercial (SP-6) en construcciones antiguas

#### **INSTRUCCIONES DE APLICACION**

- La performance de la pintura es proporcional al grado de preparación de la superficie.
- Eliminar residuos de abrasivo, soldadura y contaminantes.

#### **MÉTODOS DE APLICACION**

Brocha o rodillo	: Sin dilución
Pistola convencional	: 10% dilución máxima
Boquilla	: 705,765 Devilbiss o similar
Equipo airless	: 5% dilución máxima
Boquilla	: 0.015" a 0.018"

Utilizar filtros de agua y aceite en la línea de aire.

#### **PROCEDIMIENTO DE APLICACION**

- 1.- Verificar la óptima preparación de la superficie.
- 2.- Lavar el equipo con solvente B8-J45.
- 3.- Homogenizar los componentes individualmente con un agitador.
- 4.- Mezclar los componentes en las proporciones indicadas y dejar reposar por 30 minutos para su inducción.
- 5.- Utilizar la dilución correspondiente según el método a usar.
- 6.- Aplicar una capa uniforme al espesor recomendado.

FABRICADO POR COMPAÑIA INDUSTRIAL POLUX S.A.

Calle Punta Pariñas N° 143 - Callao Teléfonos 299381 - 299382 - 299225 Fax: 658106 Casilla N° 104 - Callao 1, Perú

## **FOTOS**

1. Foto N° 1 Fabricación de tijerales .....	115
2. Foto N° 2 Montaje de tijerales .....	116
3. Foto N° 3 Montaje de arriostres de viguetas (Cruz de san Andrés) .....	117
4. Foto N° 4 Montaje de cobertura .....	118
5. Foto N° 5 Inauguración del almacén “Bravo” .....	119



Fot ° 1 Fabricación de tijerales

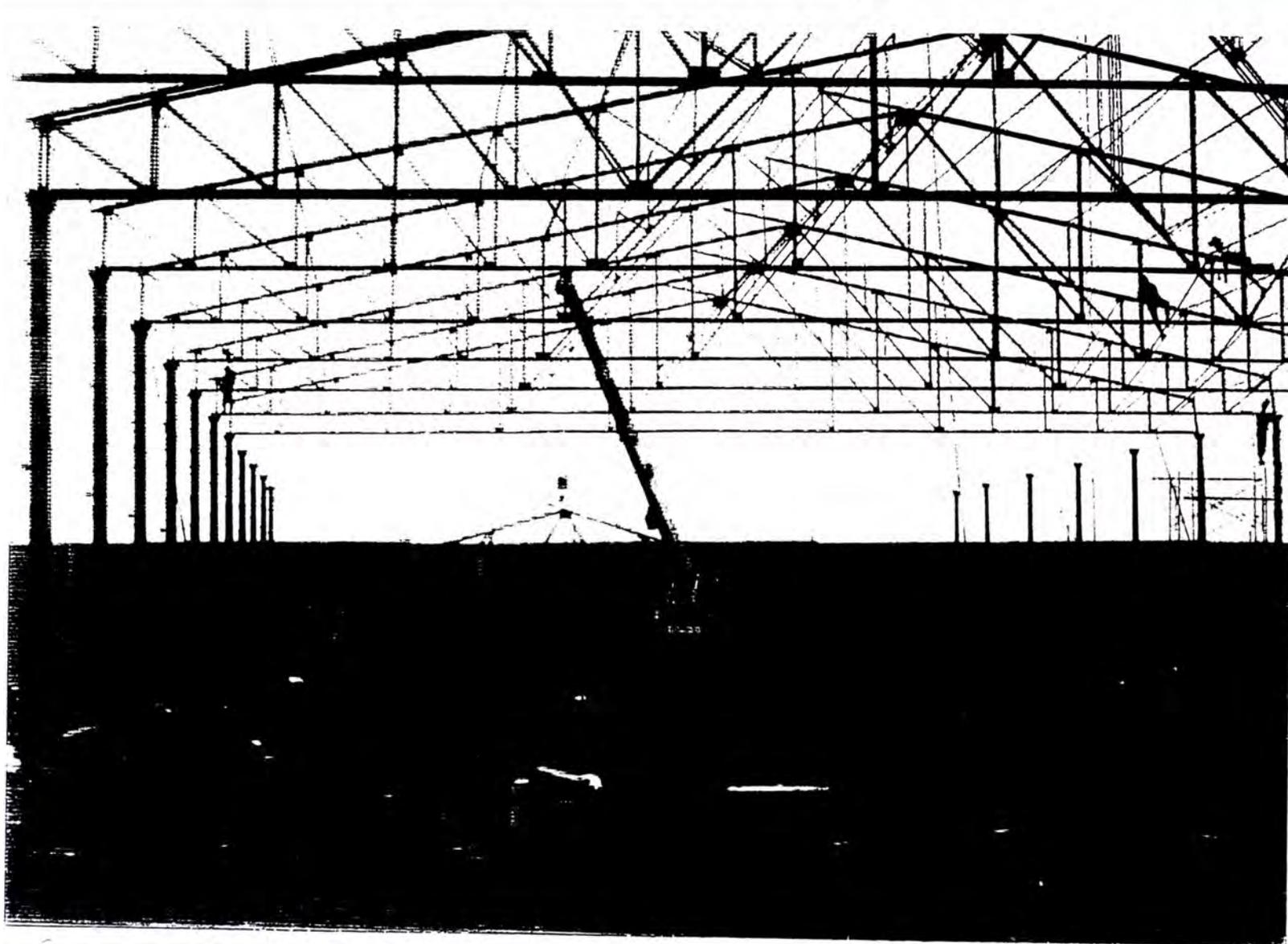


Foto N° 2 Montaje de tijerales

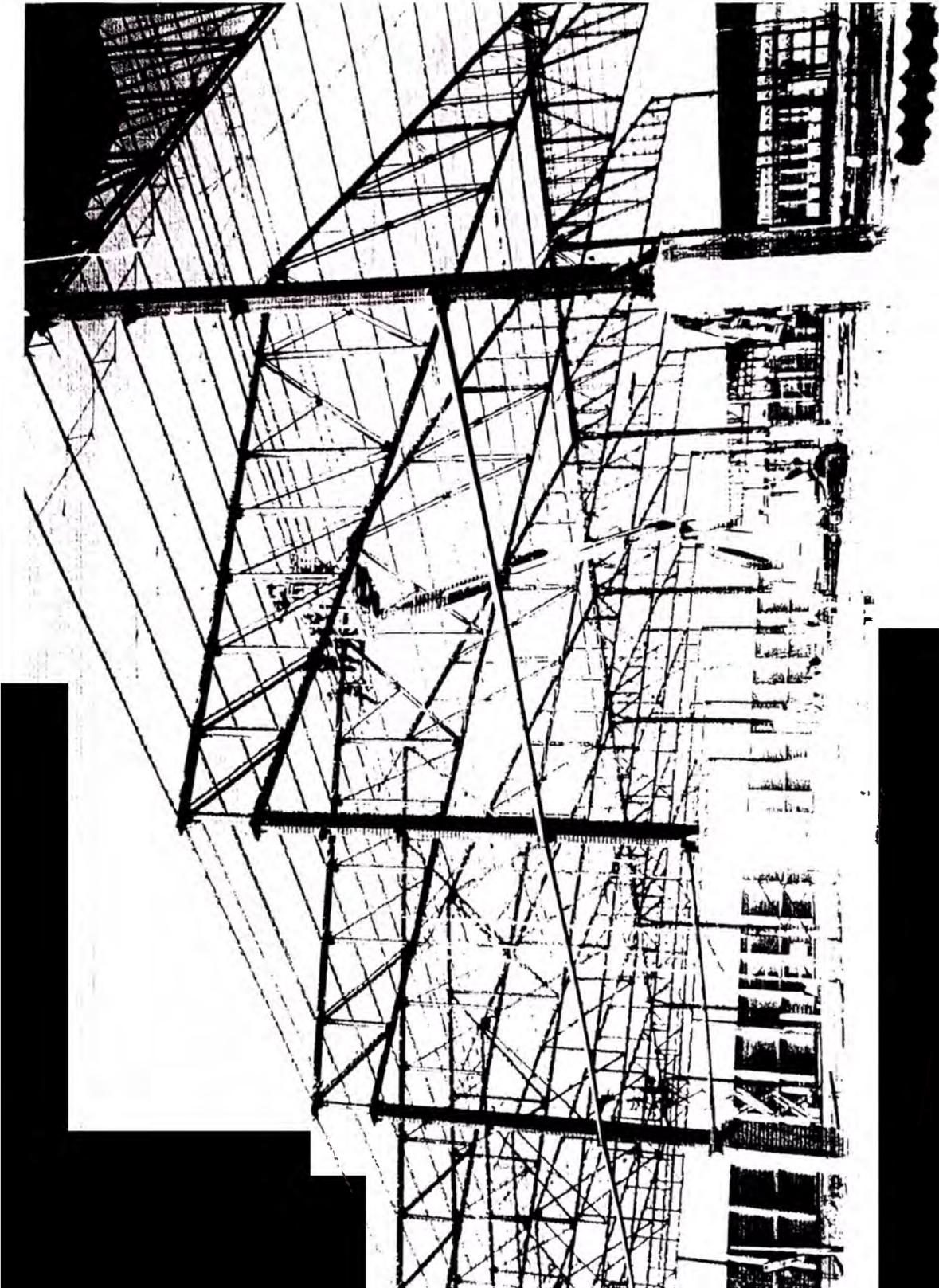


Foto N° 3 Montaje de arriostres de viguetas (Cruz de san Andrés)

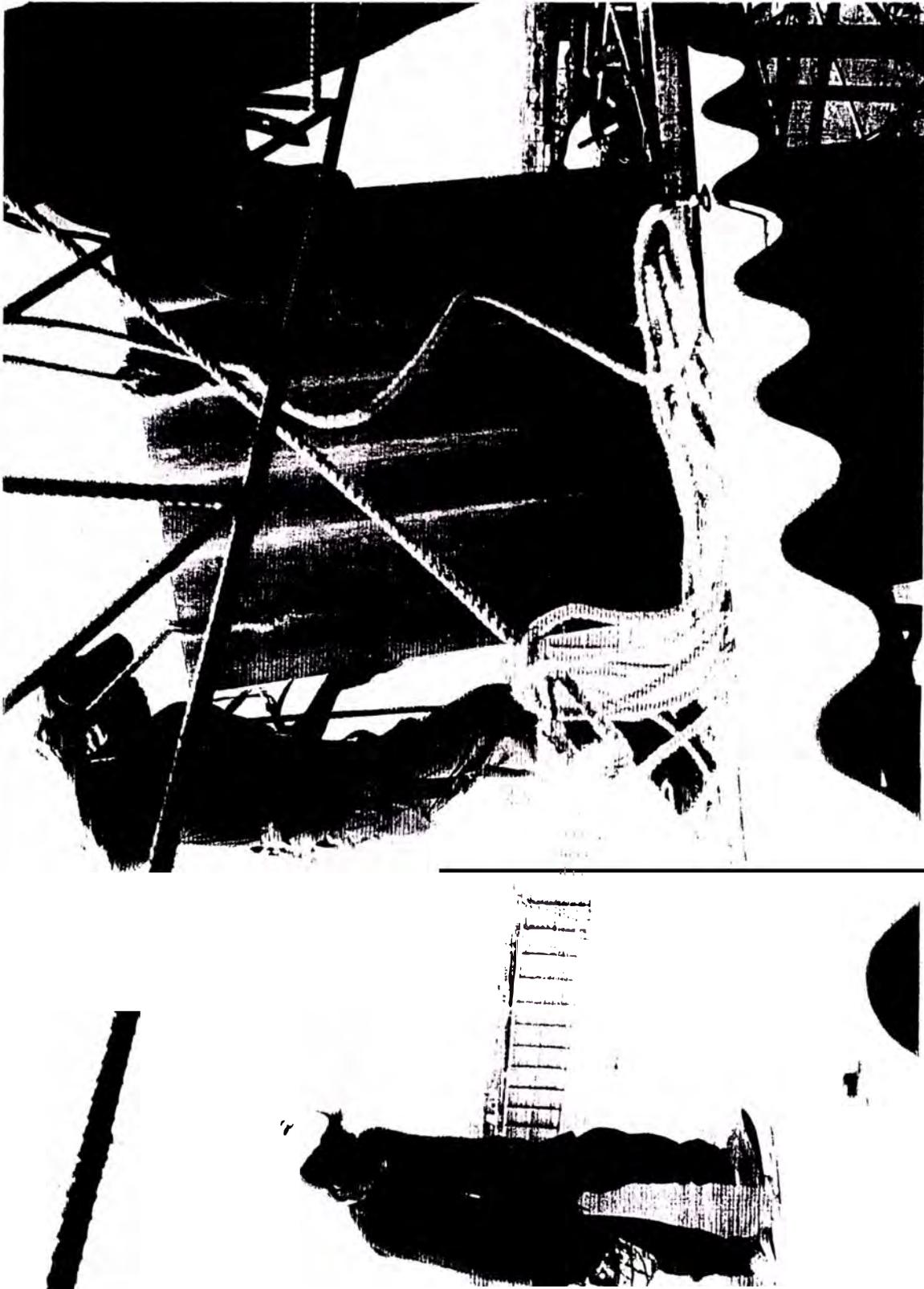


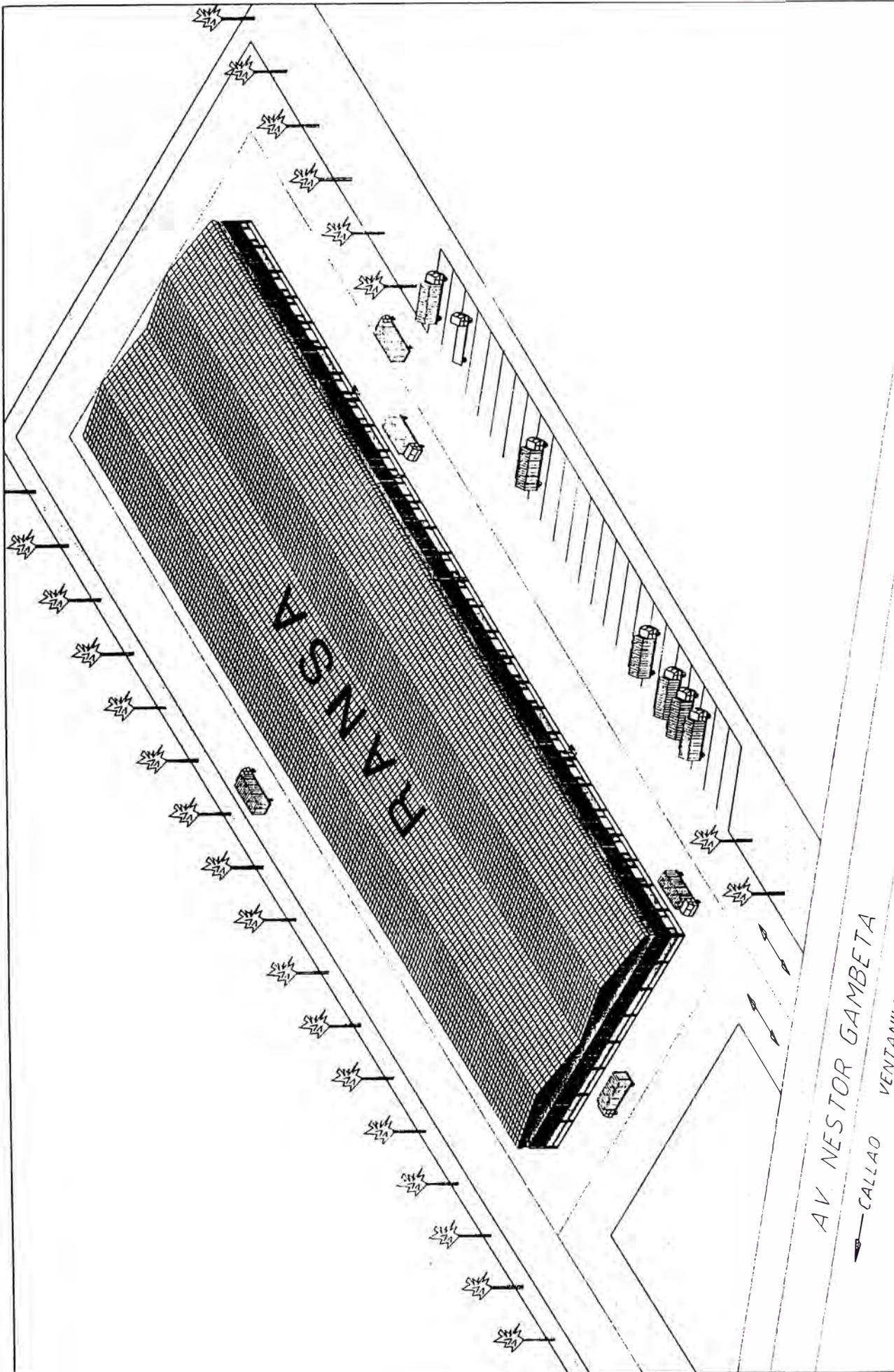
Foto N° 4 Montaje de cobertura



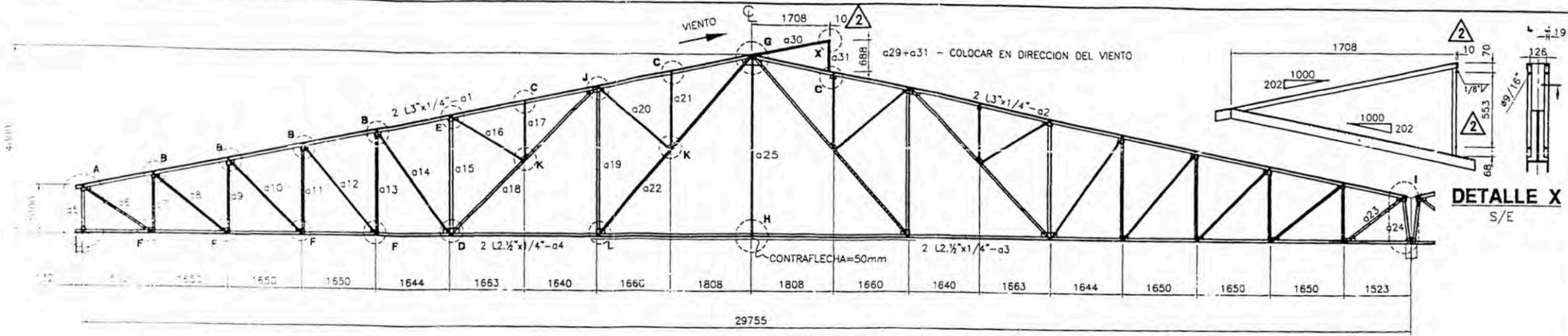
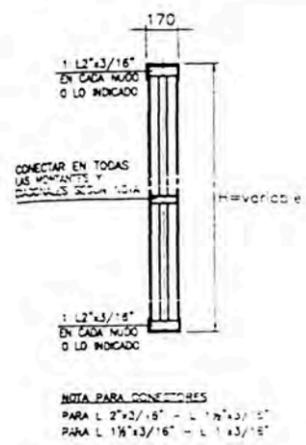
Foto N° 5 Inauguración del almacén "Bravo"

## PLANOS

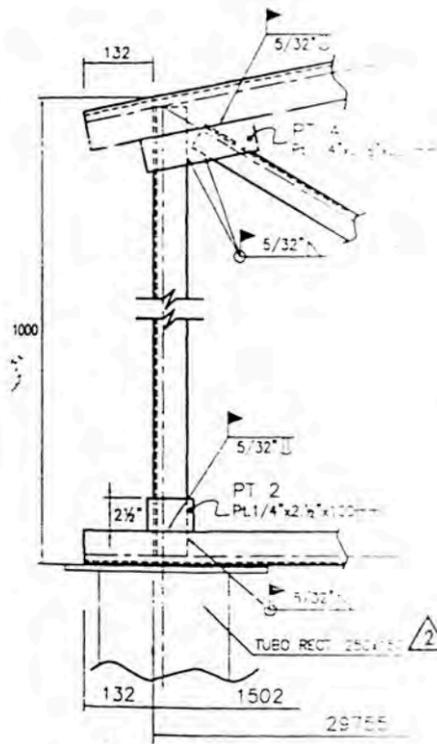
01	P-146-98-201	Isométrico
02	P-146-98-202	Arquitectura
03	P-146-98-301	Construcción civil
04	P-146-98-302	Estructuras metálicas
05	P-146-98-304	Tijerales T-1
06	P-146-98-307	Columna metálica CM-1
07	P-146-98-308	Viquetas VS-1, VC-1, VC-2, etc.
08	P-146-98-309	Columna metálica CM-2
09	P-146-98-317	Canaletas pluviales
10	P-146-98-320	Ventana perimetral lateral
11	P-146-98-327	Costanera Cost. 1
12	P-146-98-331	Disposición de costaneras laterales
13	P-146-98-349	Puerta peatonal
14	P-146-98-359	Detalle de cerramiento lateral
15	P-146-98-360	Detalle de cerramiento tímpano
16	P-146-98-364	Disposición de cobertura en techo
17	P-146-98-701	Plano eléctrico general-día. Unifilar



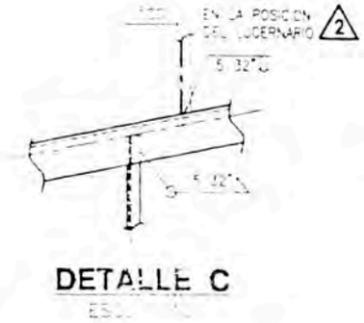
ELABORADO POR: R. LLERENA M.		ARQUITECTURA - ISOMETRICO		GERENPRO	
DISEÑADO POR: J. RODRIGUEZ		RANSA COMERCIAL		PLANO: P-146-88-201	FECHA: 24-07-96
APROBADO POR: J. MARTINEZ W.		ALMACEN "BRAVO"		MOJA: 1	REV 0
				ESC: 5/E	



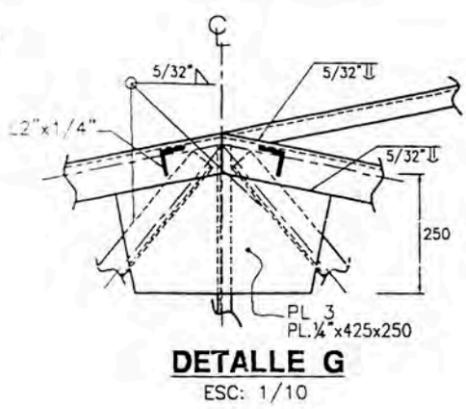
**SECCION TIPICA TIJERAL**  
ESC: 1/25



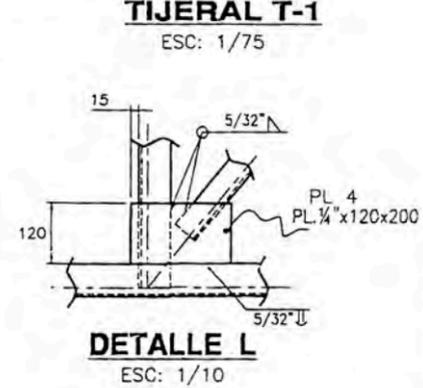
**DETALLE A**  
ESC: 1/10



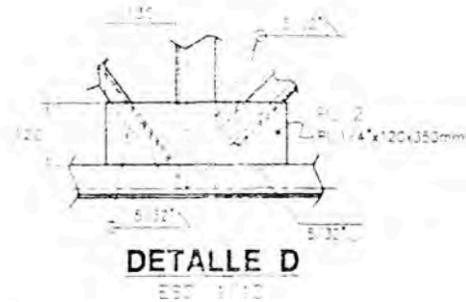
**DETALLE C**  
ESC: 1/10



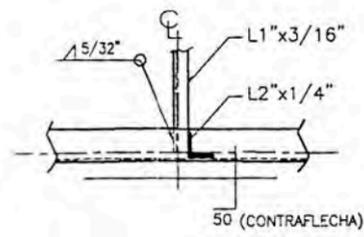
**DETALLE G**  
ESC: 1/10



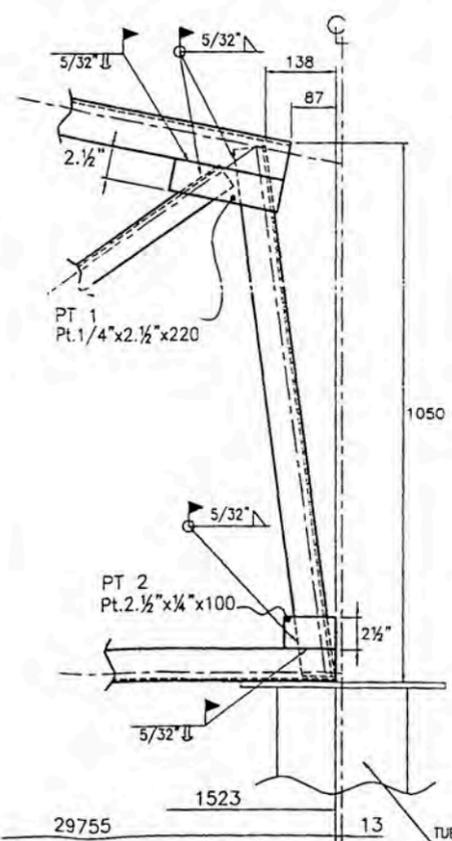
**DETALLE L**  
ESC: 1/10



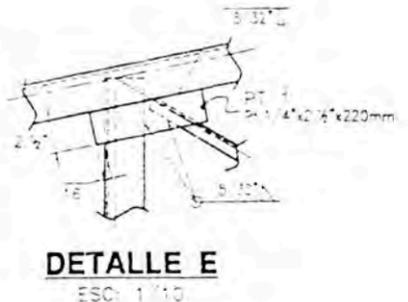
**DETALLE D**  
ESC: 1/10



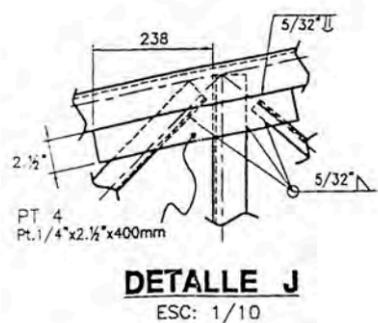
**DETALLE H**  
ESC: 1/10



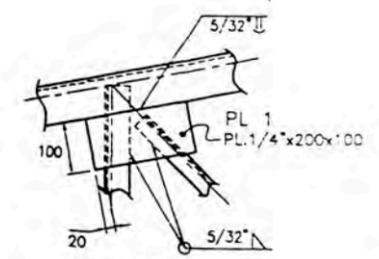
**DETALLE I**  
ESC: 1/10



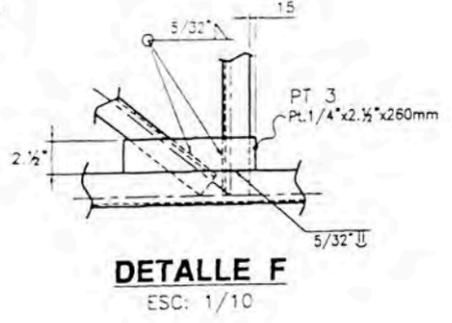
**DETALLE E**  
ESC: 1/10



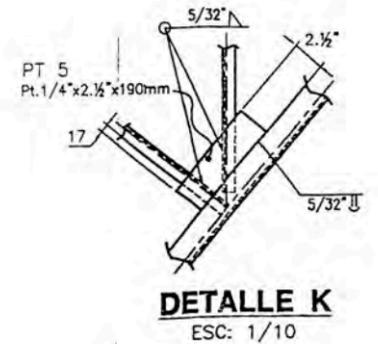
**DETALLE J**  
ESC: 1/10



**DETALLE B**  
ESC: 1/10



**DETALLE F**  
ESC: 1/10



**DETALLE K**  
ESC: 1/10

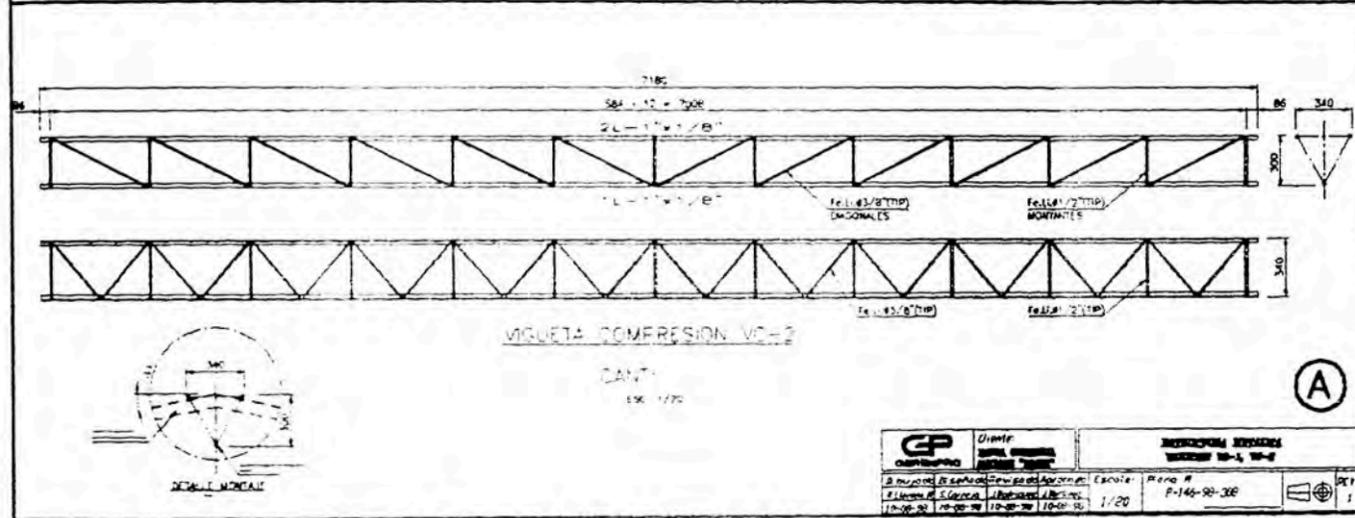
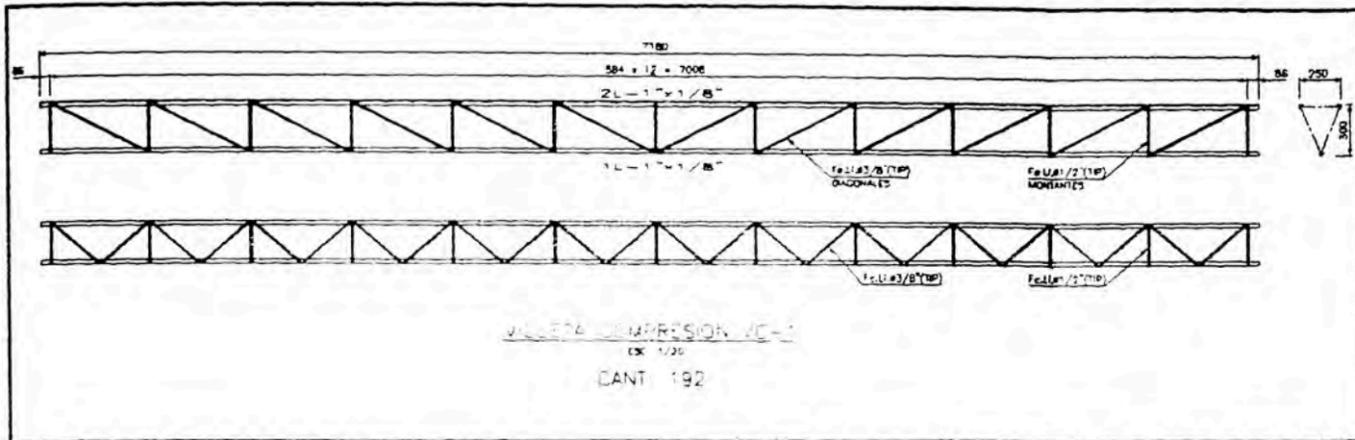
**LISTA DE MATERIALES ALMACEN RANSA TIJERAL T-1**

Marca	Descripción	Cant/Tij	Cat. Tot.	Long.	H	Observación
T1	TIJERAL T1		60.00			
T1-a1	L 3 x 1/4	2.00	120.00	15,300.00		
T1-a2	L 3 x 1/4	2.00	120.00	15,097.00		
T1-a3	L 2 1/2 x 1/4	2.00	120.00	14,900.00		
T1-a4	L 2 1/2 x 1/4	2.00	120.00	15,000.00		
T1-a5	L 2 1/2 x 1/4	2.00	120.00	976.00		
T1-a6	L 2 x 3/16	2.00	120.00	1,638.00		
T1-a7	L 2 1/2 x 1/4	4.00	240.00	1,262.00		
T1-a8	L 2 x 1/4	4.00	240.00	1,910.00		
T1-a9	L 2 x 1/4	4.00	240.00	1,588.00		
T1-a10	L 1 1/4 x 3/16	4.00	240.00	2,125.00		
T1-a11	L 2 x 1/4	4.00	240.00	1,915.00		
T1-a12	L 1 1/4 x 3/16	4.00	240.00	2,350.00		
T1-a13	L 2 x 1/4	4.00	240.00	2,242.00		
T1-a14	L 1 1/4 x 3/16	4.00	240.00	2,580.00		
T1-a15	L 3 x 1/4	4.00	240.00	2,570.00		
T1-a16	L 1 x 3/16	4.00	240.00	1,740.00		
T1-a17	L 1 1/4 x 3/16	4.00	240.00	1,248.00		
T1-a18	L 2 x 3/16	4.00	240.00	4,405.00		
T1-a19	L 2 1/2 x 1/4	4.00	240.00	3,225.00		
T1-a20	L 1 x 3/16	4.00	240.00	2,000.00		
T1-a21	L 1 x 3/16	4.00	240.00	1,630.00		
T1-a22	L 2 x 3/16	4.00	240.00	5,015.00		
T1-a23	L 2 x 3/16	2.00	120.00	1,553.00		
T1-a24	L 2 1/2 x 1/4	2.00	120.00	1,018.00		
T1-a25	L 1 x 3/16	2.00	120.00	3,910.00		
T1-a26	L 1 1/2 x 3/16	22.00	1,320.00	130.00		Conector
T1-a27	L 2 x 1/4	5.00	300.00	130.00		Conector
T1-a28	L 2 x 3/16	30.00	1,800.00	130.00		Conector
T1-a29	L 1 x 3/16	20.00	1,200.00	130.00		Conector
T1-a30	L 1 1/2 x 1/8	2.00	120.00	1,842.00		Lucernario
T1-a31	L 1 1/2 x 1/8	2.00	120.00	688.00		Lucernario Usar L 1 1/4x3/16
T1-pt1	PT 1/4x2 1/2	16.00	960.00	220.00	64.00	Cartela
T1-pt2	PT 1/4x2 1/2	4.00	240.00	100.00	64.00	Cartela
T1-pt3	PT 1/4x2 1/2	8.00	480.00	260.00	64.00	Cartela
T1-pt4	PT 1/4x2 1/2	4.00	240.00	400.00	64.00	Cartela
T1-pt5	PT 1/4x2 1/2	8.00	480.00	190.00	64.00	Cartela
T1-pl 1	PL 1/4	12.00	720.00	200.00	100.00	Cartela
T1-pl 2	PL 1/4	8.00	480.00	350.00	120.00	Cartela
T1-pl 3	PL 1/4	2.00	120.00	425.00	250.00	Cartela
T1-pl 4	PL 1/4	4.00	240.00	225.00	120.00	Cartela

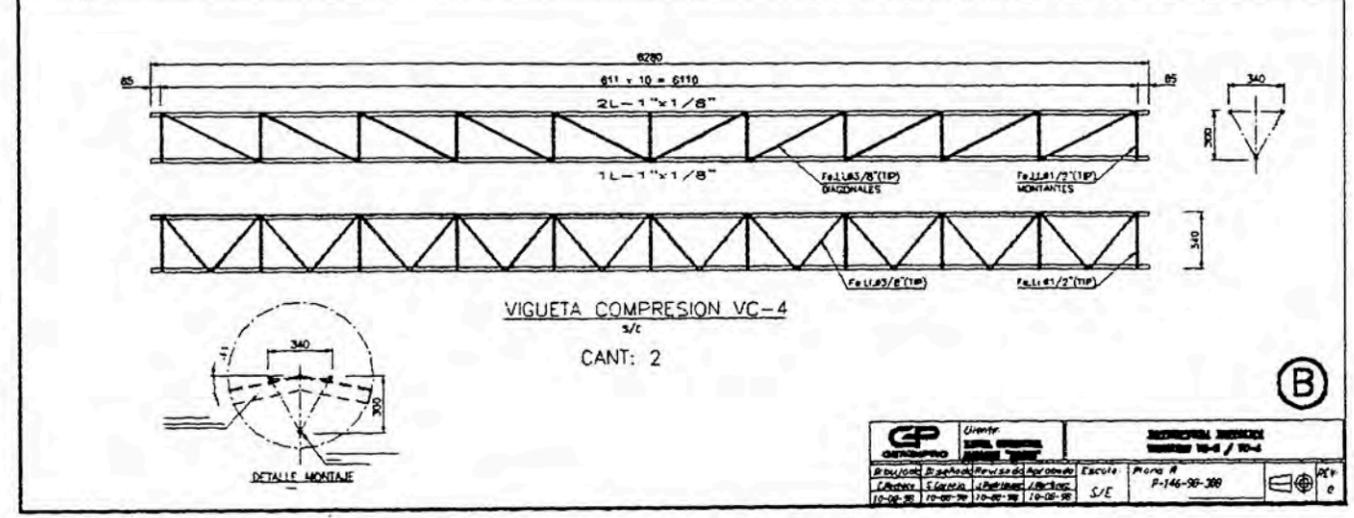
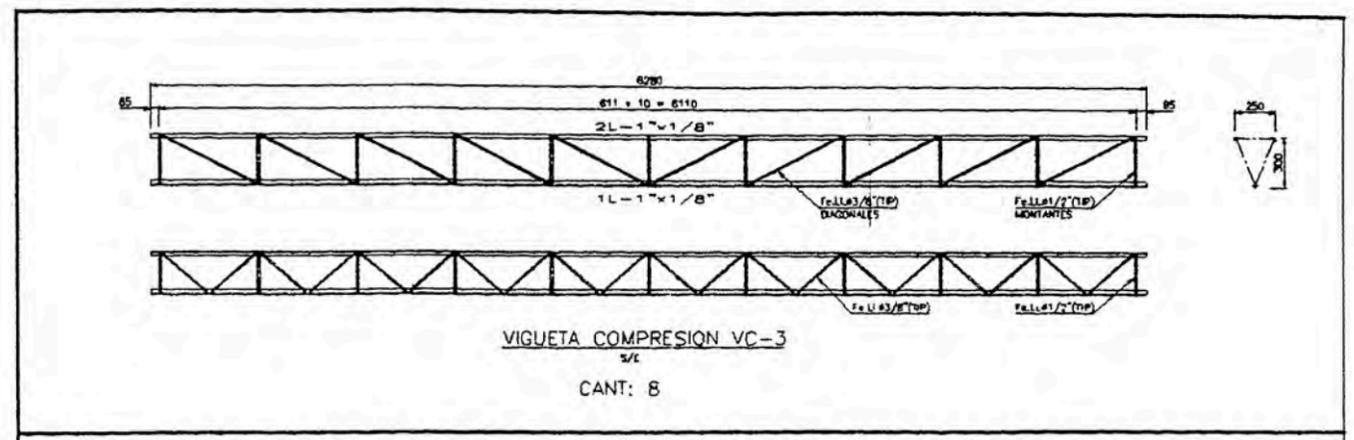
**NOTAS:**  
LAS MEDIDAS QUE SE INDICAN EN EL CUADRO ESTAN SUJETAS A CORRECCIONES DESPUES DEL ARMADO DE LA MACHINA  
DEFINIR LA ORIENTACION CORRECTA DEL LUCERNARIO DE ACUERDO A LA DIRECCION DEL VIENTO.

		<b>GP GERENPRO</b>				Cliente: <b>RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"</b>		<b>ESTRUCTURA METALICA TIJERAL T-1</b>	
2	16.09.98	LUCERNARIO, CORRECCIONES GENERALES	J.R.Z.	Dibujado	Diseñado	Revisado	Aprobado	Escala:	Proyecto: 146-98
1	10.09.98	MODIFICACION PL 3	J.R.Z.	R. LLERENA	S. CORNEJO	J. RODRIGUEZ	J. MARTINEZ	1/75	Plano N° 304
REV.	FECHA	NOTAS	APROB	17-08-98	17-08-98	17-08-98	17-08-98		REV: 2

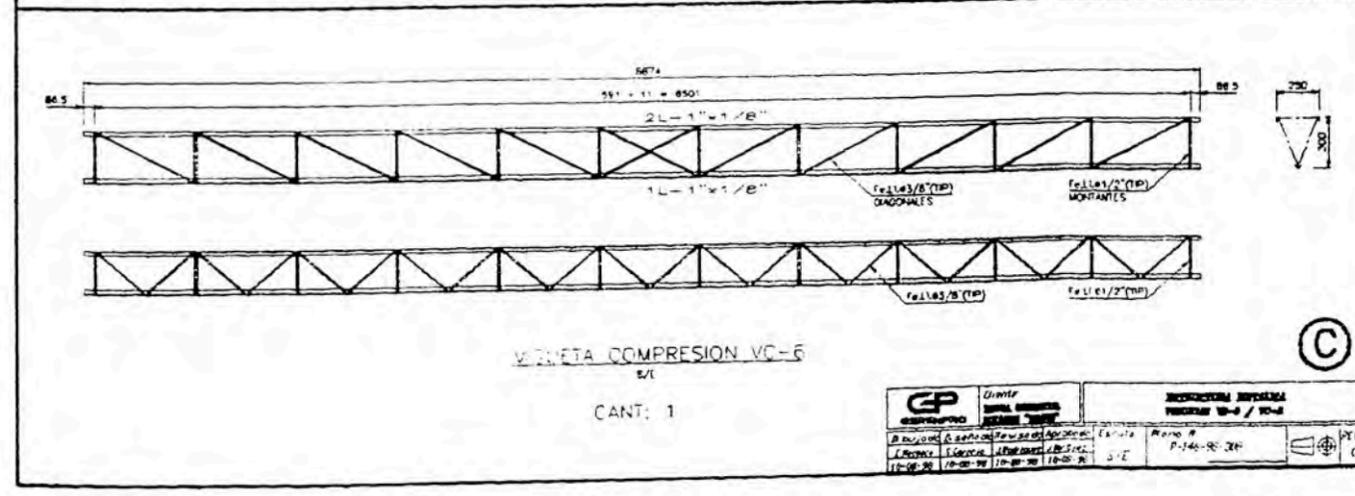
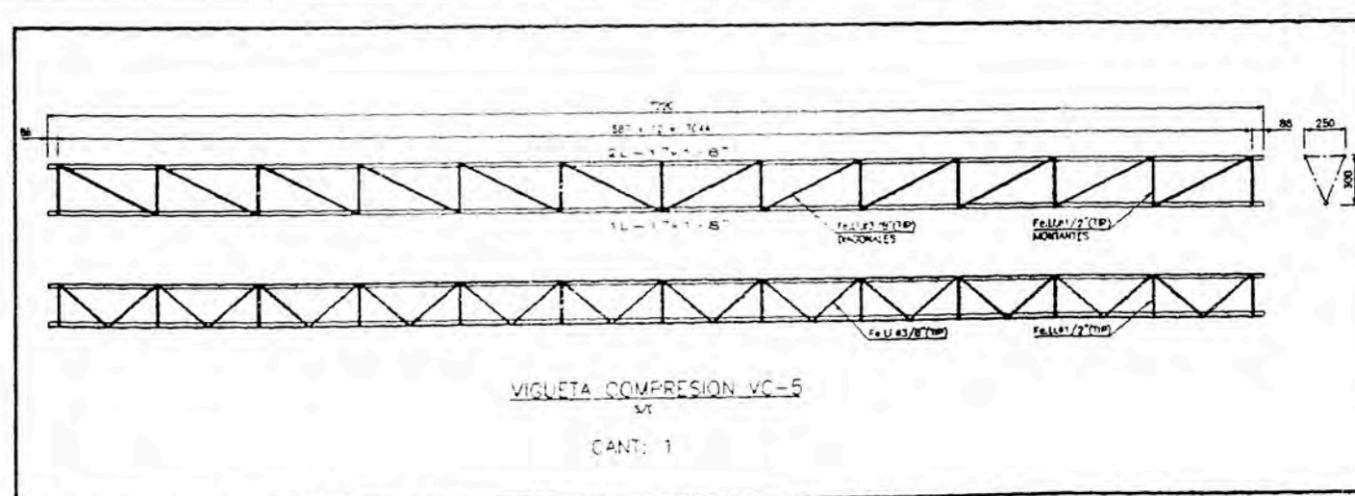




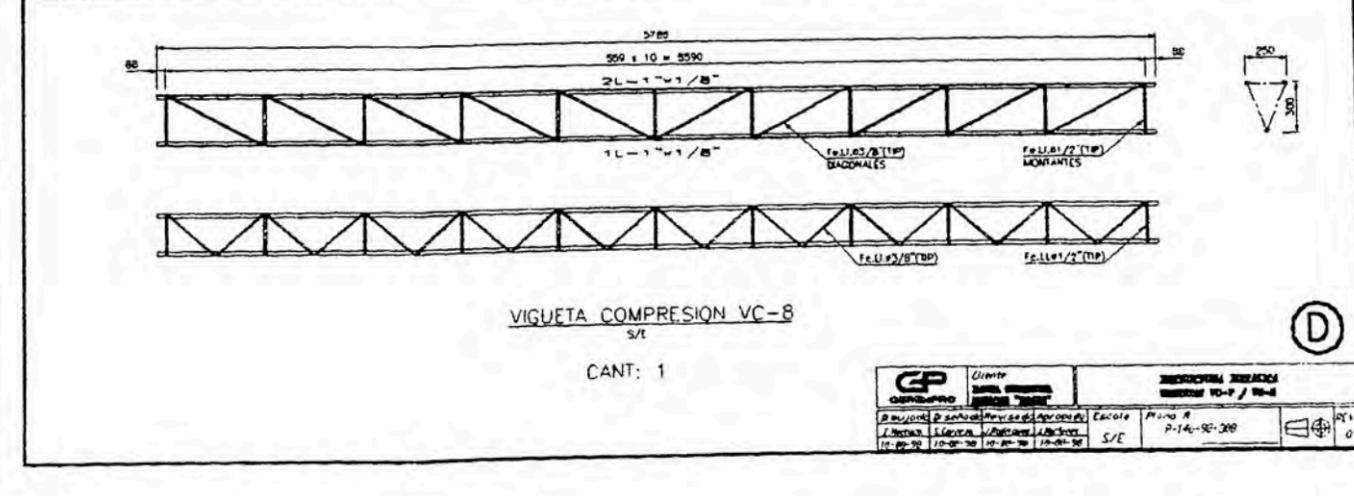
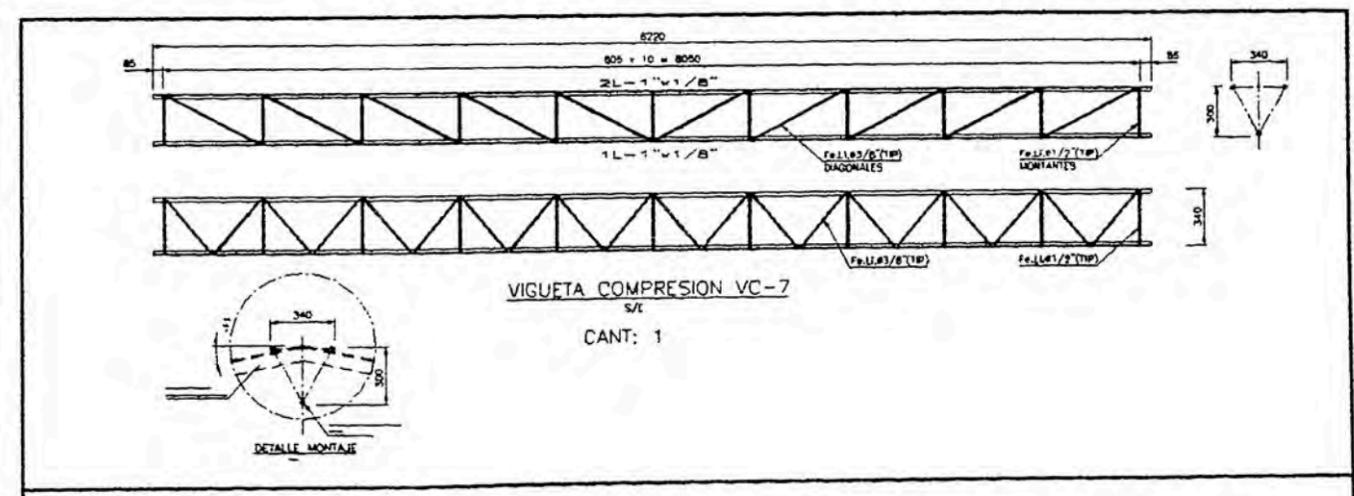
	Cliente S.A.	Proyecto S.A.	Instrucciones Generales Viguetas VC-1, VC-2	Escala P-146-90-200	Hoja 1/20
	Elaborado 10-00-90	Revisado 10-00-90	Aprobado 10-00-90	S/E	P-146-90-200



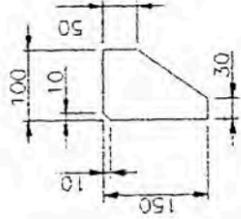
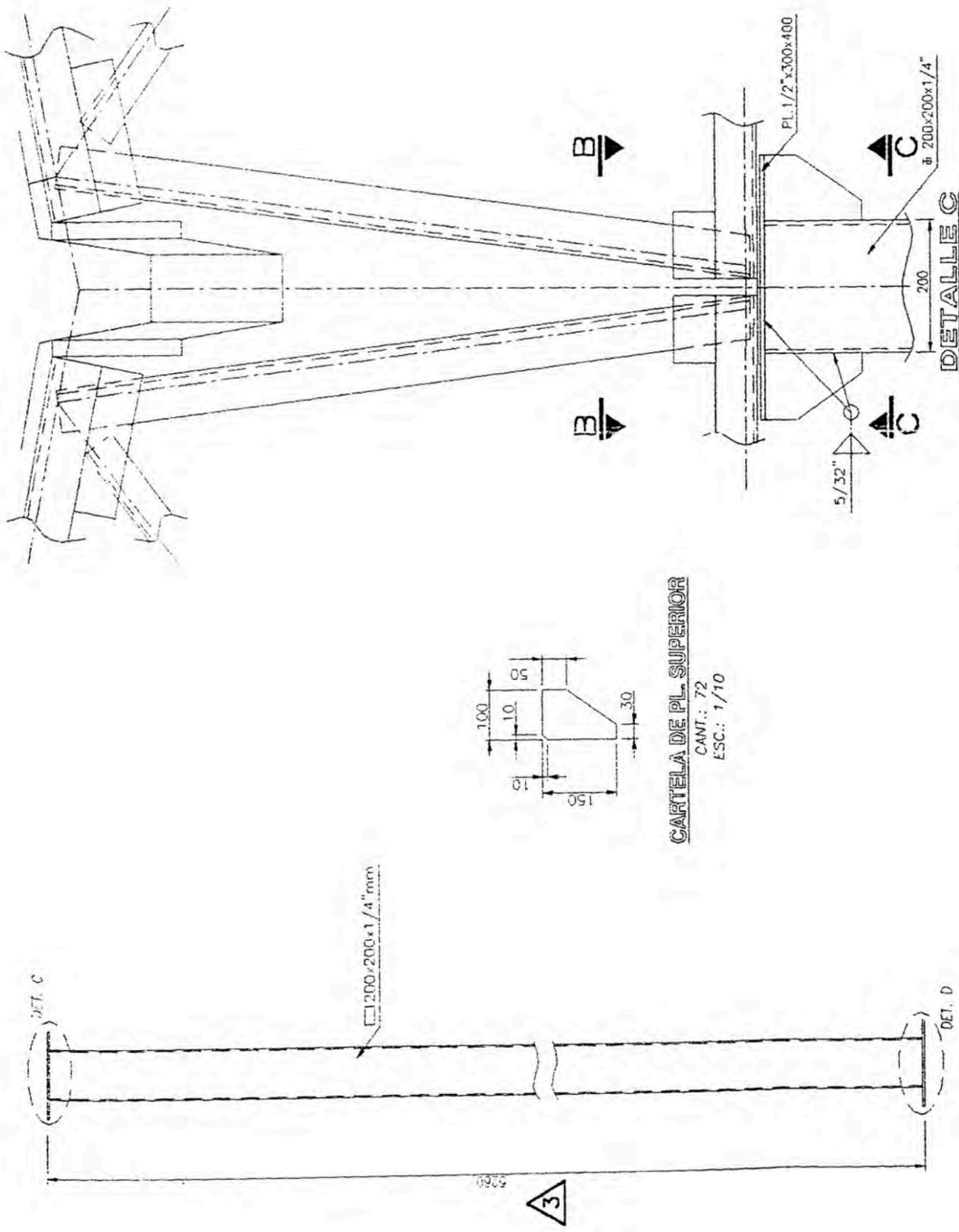
	Cliente S.A.	Proyecto S.A.	Instrucciones Generales Viguetas VC-3, VC-4	Escala P-146-90-200	Hoja S/E
	Elaborado 10-00-90	Revisado 10-00-90	Aprobado 10-00-90	S/E	P-146-90-200



	Cliente S.A.	Proyecto S.A.	Instrucciones Generales Viguetas VC-5, VC-6	Escala P-146-90-200	Hoja S/E
	Elaborado 10-00-90	Revisado 10-00-90	Aprobado 10-00-90	S/E	P-146-90-200



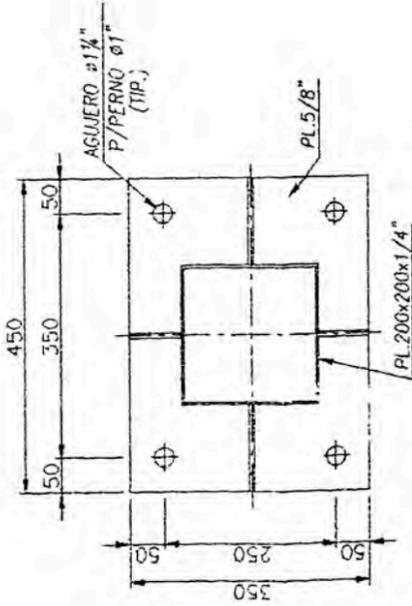
	Cliente S.A.	Proyecto S.A.	Instrucciones Generales Viguetas VC-7, VC-8	Escala P-146-90-200	Hoja S/E
	Elaborado 10-00-90	Revisado 10-00-90	Aprobado 10-00-90	S/E	P-146-90-200



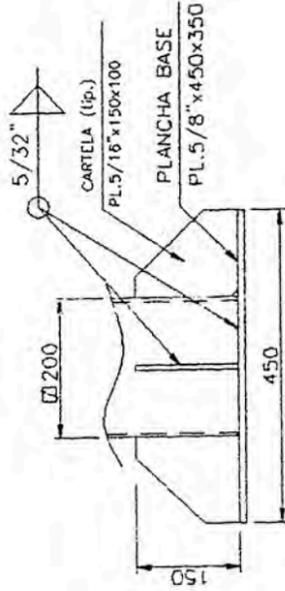
**CARTELA DE PL. SUPERIOR**  
CANT.: 72  
ESC.: 1/10

**COLUMNA CM-2 (CENTRAL)**

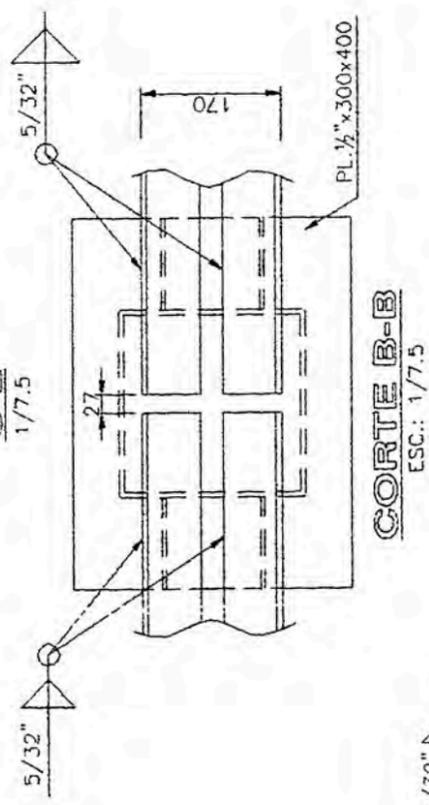
Cant. = 18 columnas



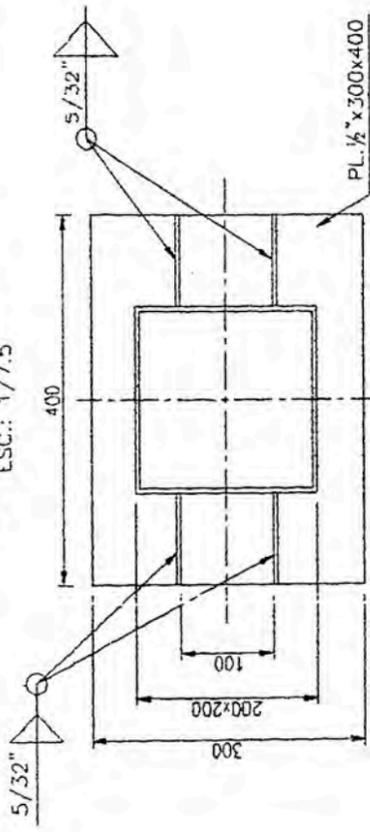
**DETALLE DE PLANCHA BASE CM-2**  
CANT.: 36  
ESC.: 1/10



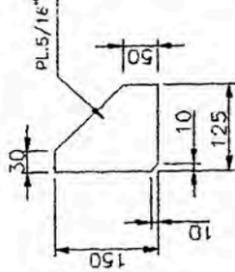
**DETALLE D C-2**  
CANT.: 72  
ESC.: 1/10



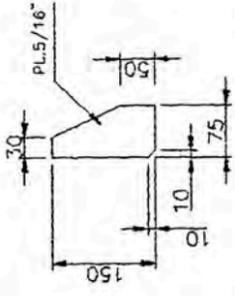
**CORTE B-B**  
ESC.: 1/7.5



**CORTE C-C**  
ESC.: 1/7.5

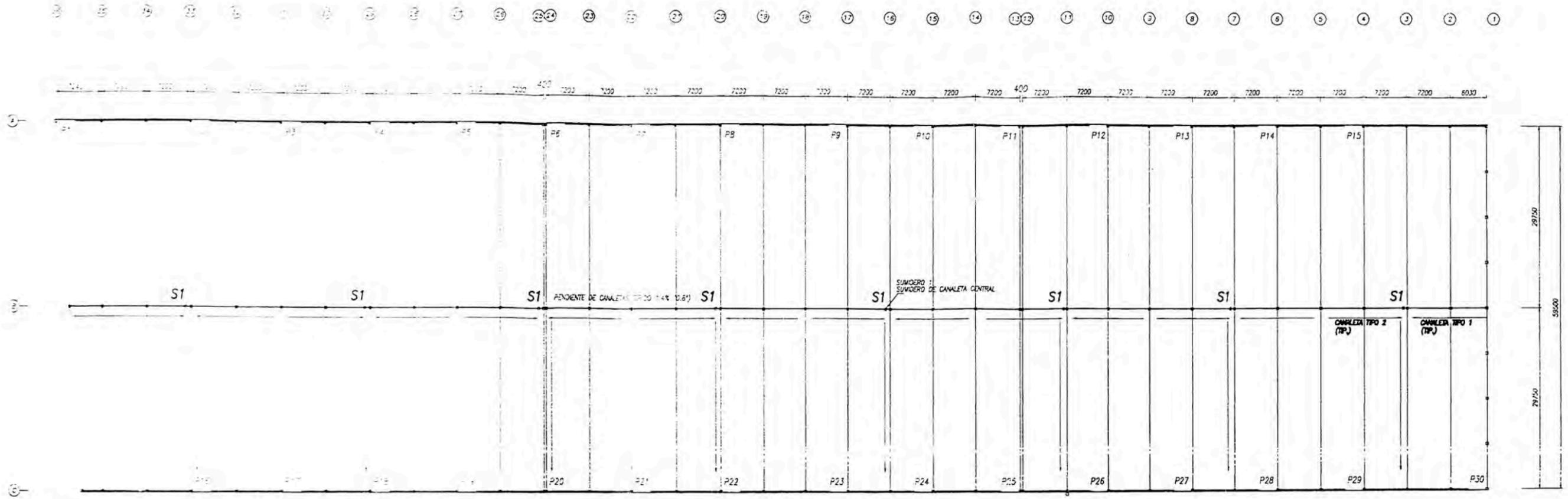


**CARTELA DE PL. BASE 1**  
CANT.: 72  
ESC.: 1/10



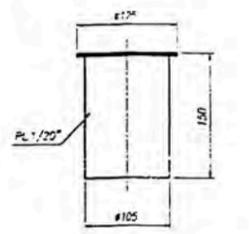
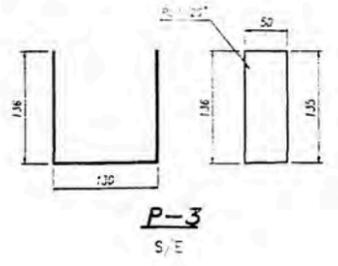
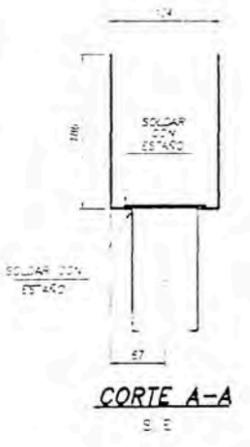
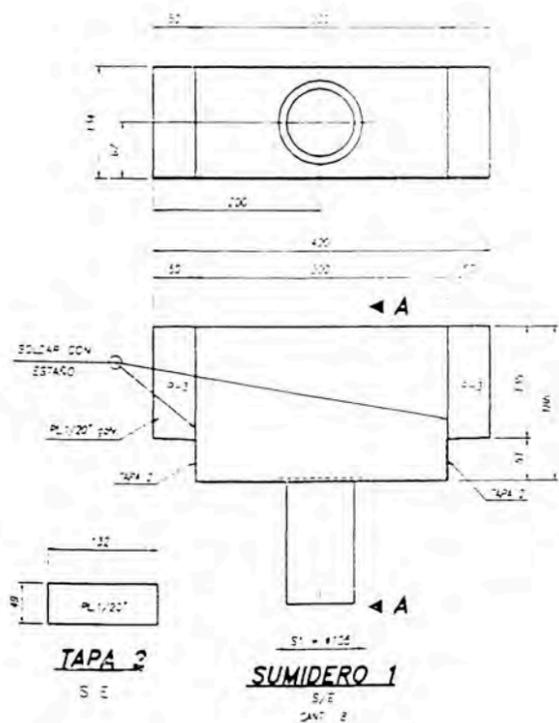
**CARTELA DE PL. BASE 2**  
CANT.: 72  
ESC.: 1/10

		<b>GERENPRO</b>		Cliente: RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"		ESTRUCTURA METALICA COLUMNA CM-2 (CENTRAL)			
		J.R.Z.							
3	14.09.98	MODIFICACION ALTURA CM-2	J.R.Z.					Proyecto: P-146-98	REV: 3
2	10.09.98	CORRECCION PL. BASE Y PL. SUPERIOR	J.R.Z.					Plano N° 309	
1	05.09.98	CORRECCIONES CHIF-ALES	J.R.Z.						
REV	FECHA	NOTAS	APROB	ACO-98	AGO-98	S. CORNEJO	AGO-98	1/20	
				AGO-98	AGO-98	S. CORNEJO	AGO-98		

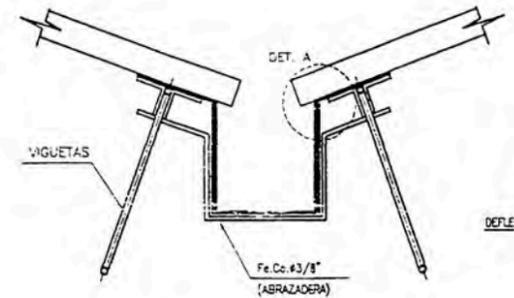


**PLANTA TECHO METALICO**  
 ESC: 1/500

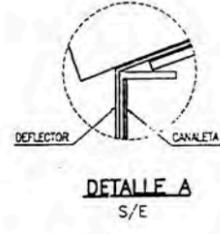
33 paños



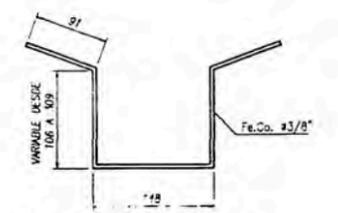
**TUBO DE EMBONE S1**  
 CANT: 08  
 S/E



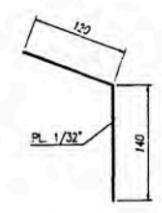
**CANALETA CENTRAL Y ABRAZADERA**  
 S/E



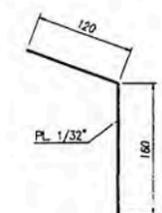
**DETALLE A**  
 S/E



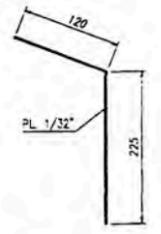
**PERFIL ABRAZADERA TIP.**  
 S/E



**DEFLECTOR 1**  
 S/E



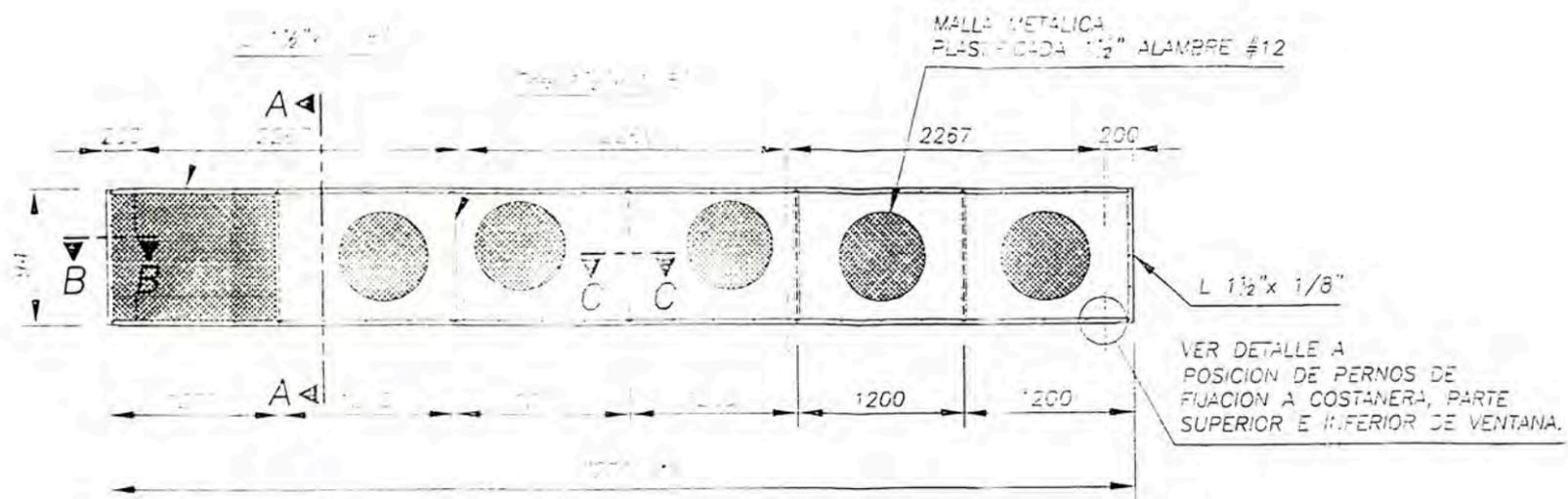
**DEFLECTOR 2**  
 S/E



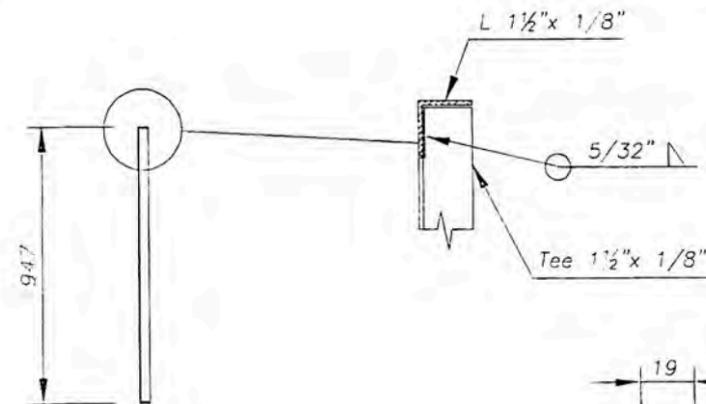
**DEFLECTOR 3**  
 S/E

NOTAS:  
 VER DETALLES DE CANALETAS TIPO 1 Y 2 EN PLANO P-146-98-318

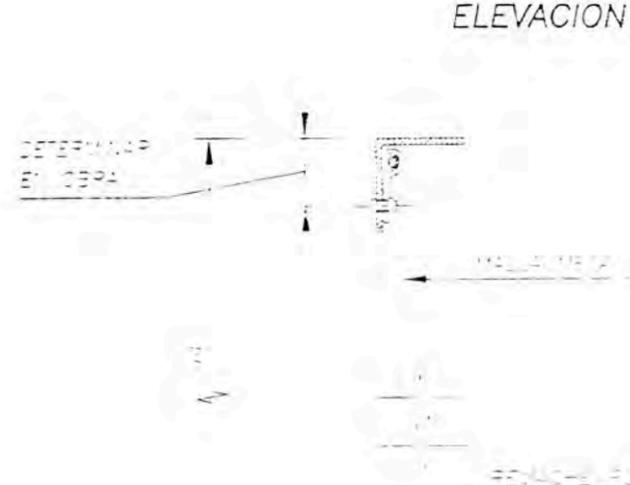
		Cliente: <b>RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"</b>	<b>CANALETAS PLUVIALES ESTRUCTURA METALICA</b>	
Dibujo:	Diseño:	Revisado:	Aprobado:	Escala:
R.Llerena	S.Cornejo	J.Rodriguez	J.Martinez	1:500
21-09-98	21-09-98	21-09-98	21-09-98	Plano N° 317
				Proyecto : P-146-98



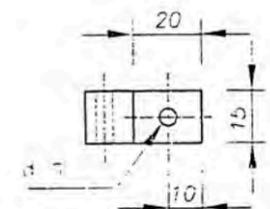
ELEVACION VENTANA PERIMETRAL



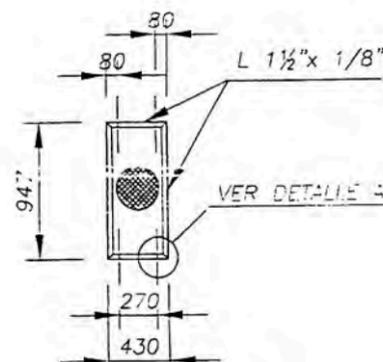
CORTE A-A  
ESC. 1/25



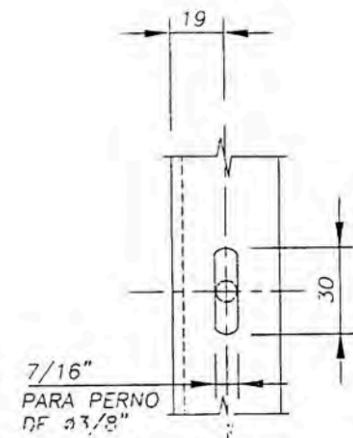
SECCION B-B  
S/E



GRAPA DE SUJECCION  
S/E



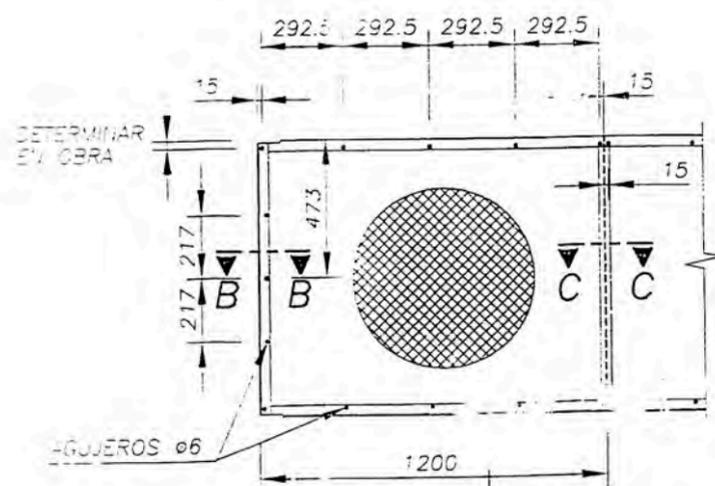
VENTANA SUPLE EN ZONA DE JUNTAS  
CANT. 4 unid.



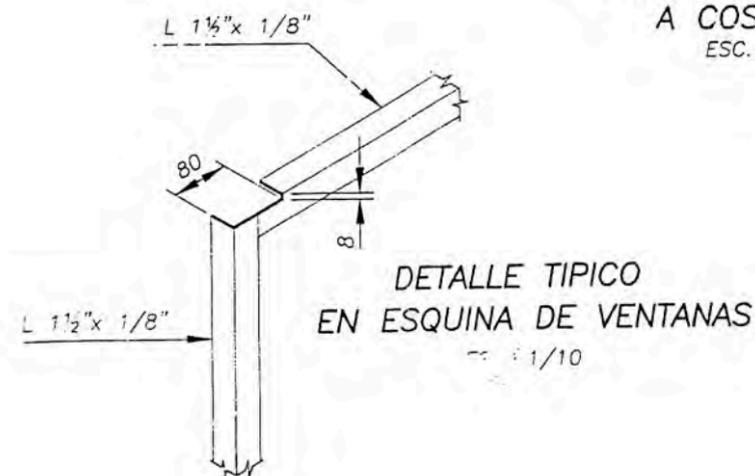
DETALLE A FIJACION DE VENTANA A COSTANERAS  
ESC. 1/2.5



DETALLE DE SUJECCION DE MALLA METALICA EN VENTANA PERIMETRICA  
S/E



DISPOSICION DE AGUJEROS PARA SUJECCION DE MALLA EN VENTANA  
1/25



DETALLE TIPICO EN ESQUINA DE VENTANAS  
ESC. 1/10

NOTA (\*):

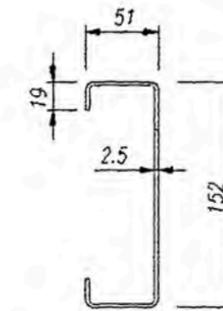
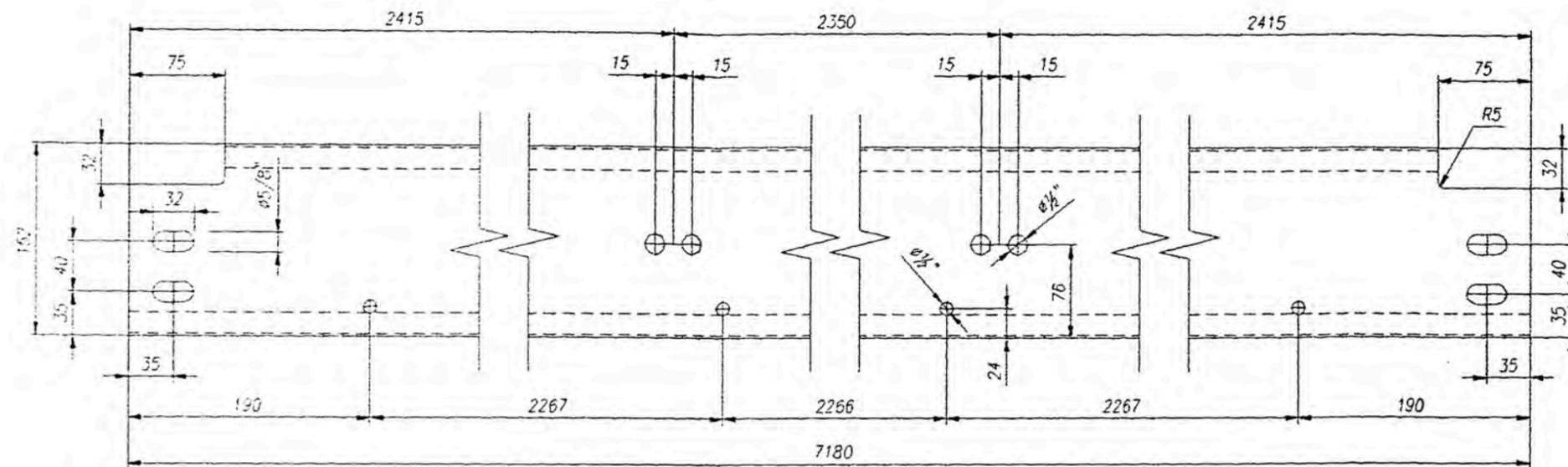
EJES	LONGITUD	CANTIDAD
1 y 2	6202	2
35 y 36	7397	X 1
35 y 36	3397	X 1

\* VERIFICAR EN OBRA.

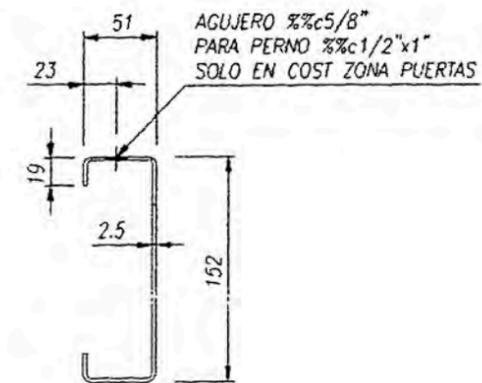
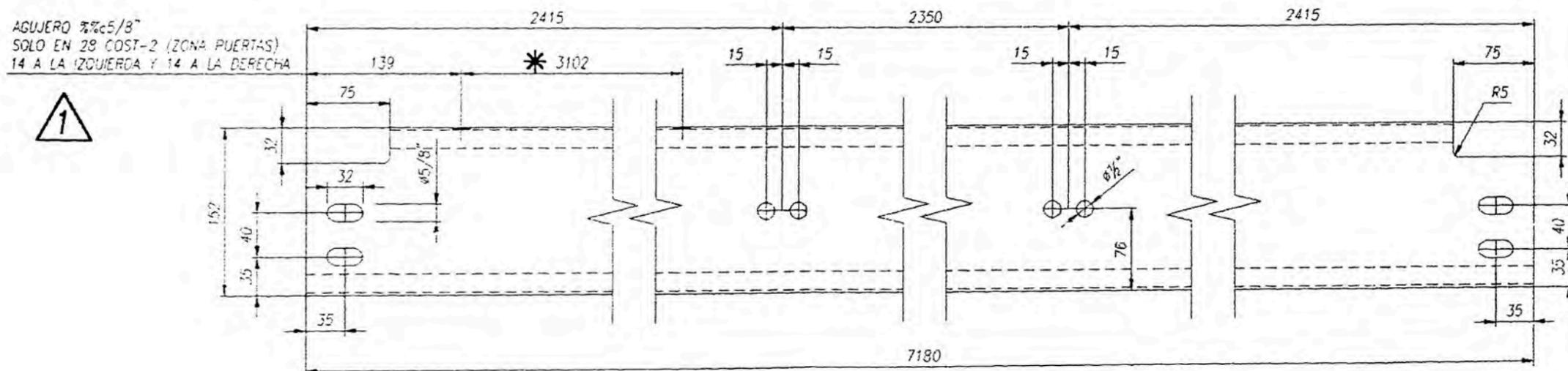
NOTAS:

- \* LA GRAPA SERA RECUBIERTA CON PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE VERDE.
- \* VER UBICACION DE VENTANAS EN PLANO GENERAL DE ESTRUCTURAS N° 146-98-302.

		Cliente: <b>RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"</b>		<b>ESTRUCTURA METALICA VENTANA PERIMETRICA LATERAL</b>		
		Dibuja: M. NISO S. J. Rodriguez 27-08-98	Diseña: J. Rodriguez 27-08-98	Revisa: J. Rodriguez 22/09/98	Aprobado: J. Martinez 23/09/98	Escala: 1/50

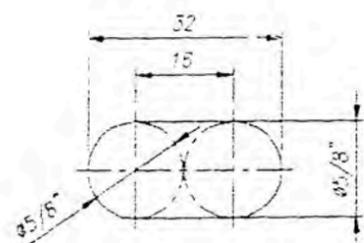


**COST-1**  
CANT: 62



**COST-2**  
CANT: 96

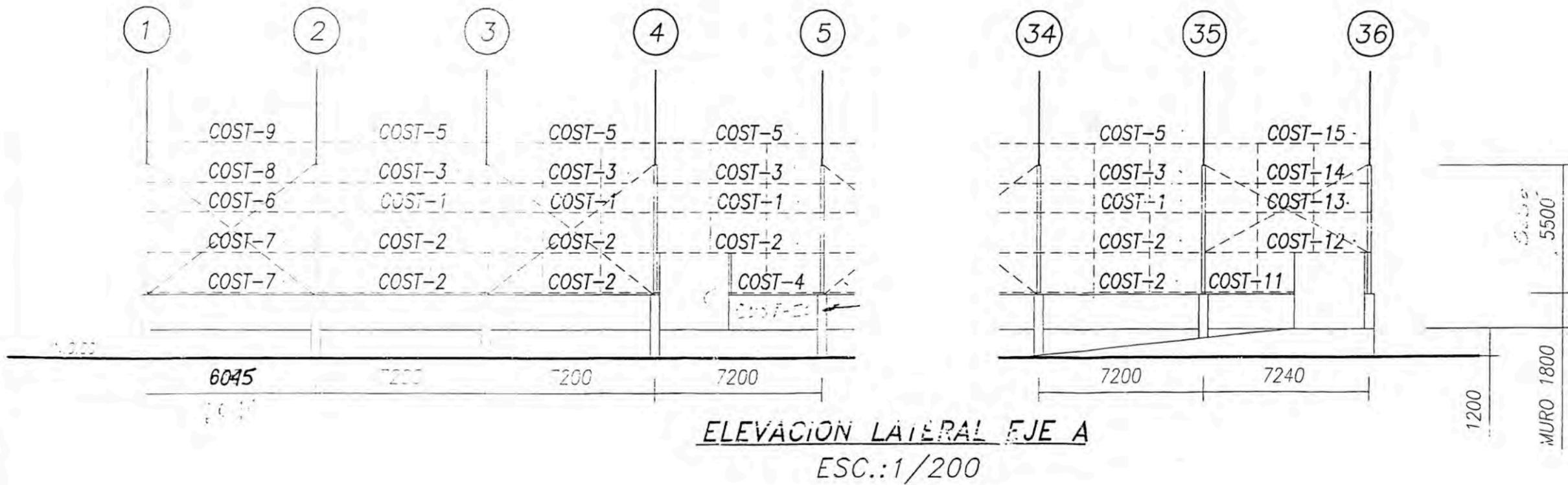
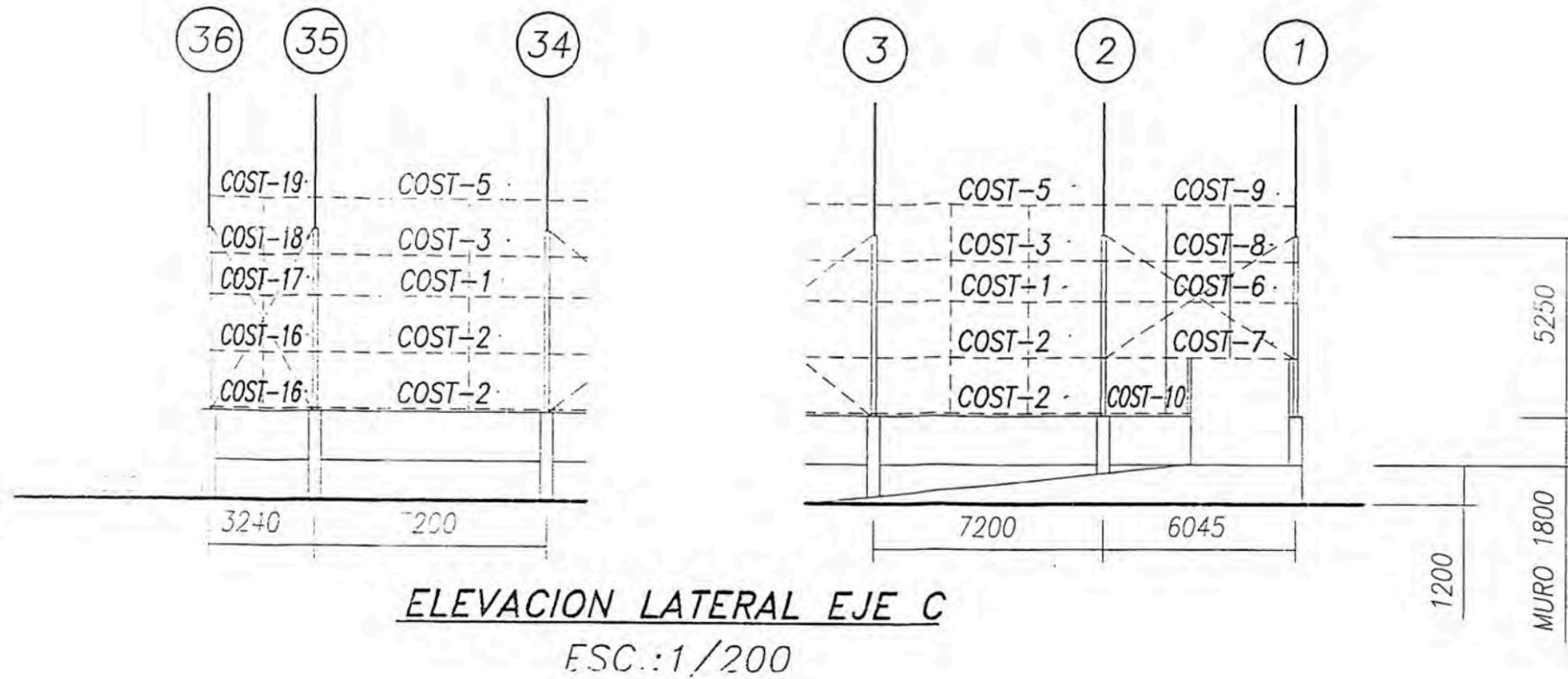
1



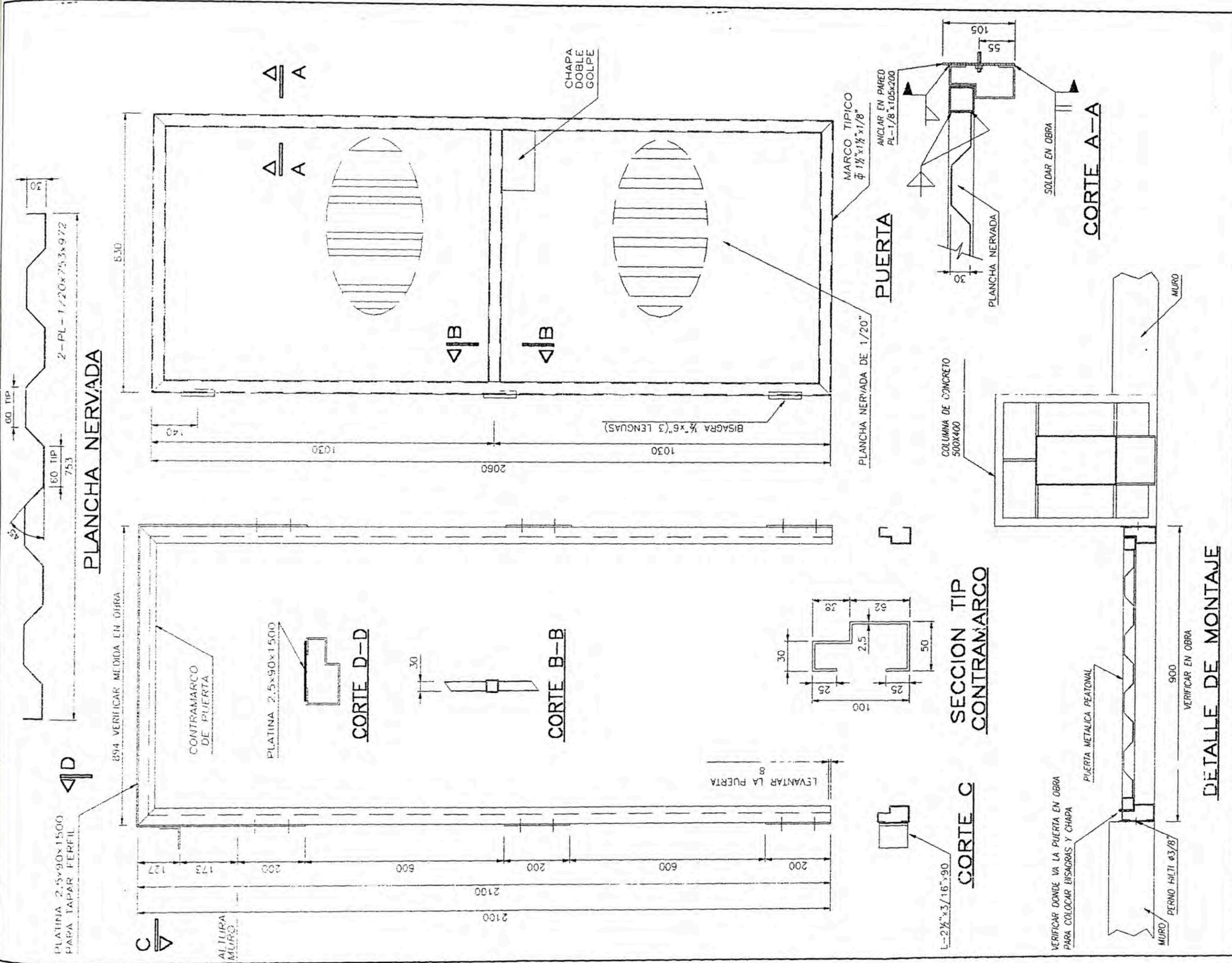
**DETALLE AGUJERO TIP**  
S/E

NOTA:  
\* VERIFICAR EN OBRA

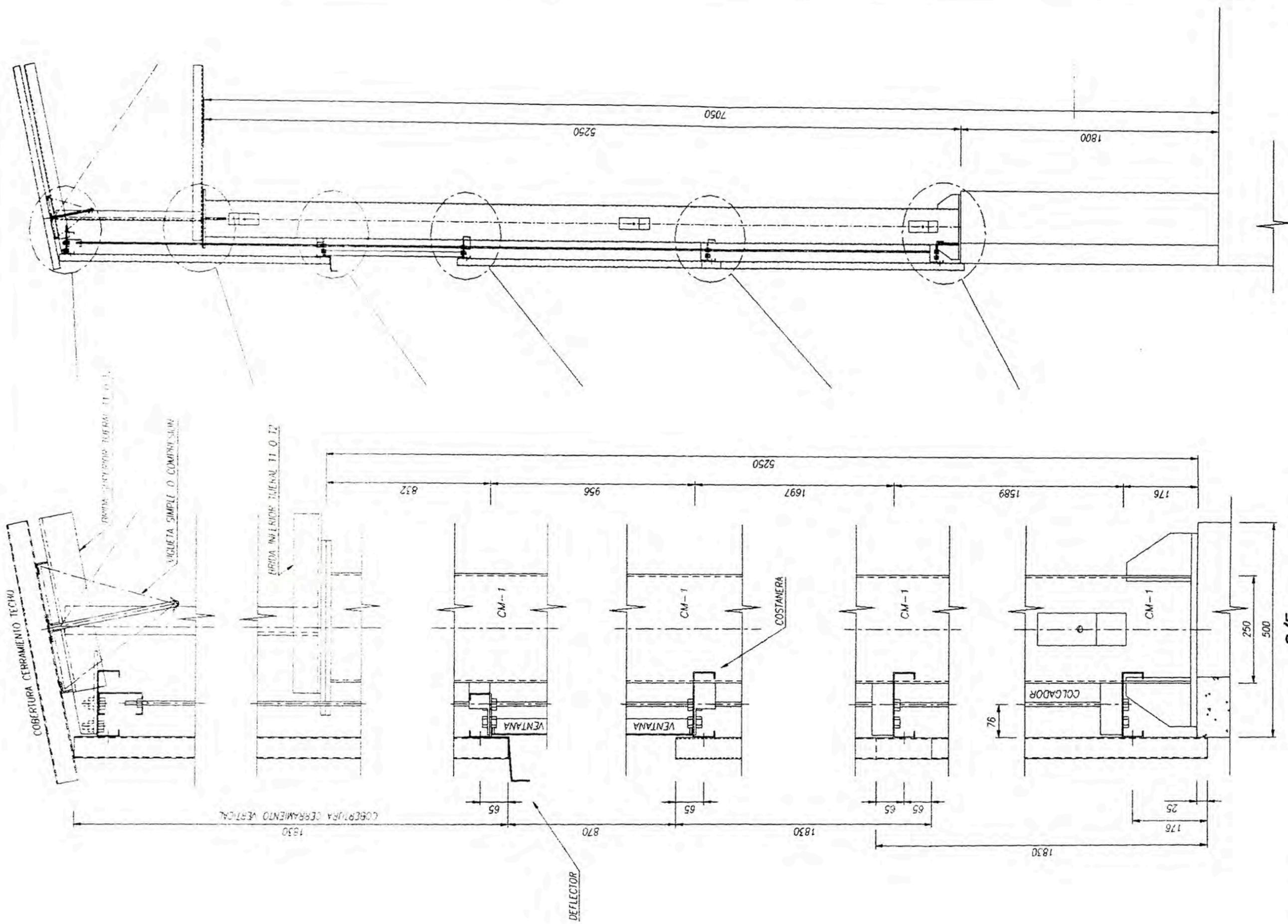
				<b>GP</b> GERENPRO		Cliente: RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"		ESTRUCTURA METALICA COSTANERA - 1 (PAÑOS DE EJES 7200)		
				Dibujado	Disenado	Revisado	Aprobado	Escala:	PROYECTO:	REV: 1
1	15-10-98	COST-2 ZONA PUERTAS	J.R.Z.	R.LLERENA	J.RODRIGUEZ	J.RODRIGUEZ	J.RODRIGUEZ	1/5	P-146-98	
REV	FECHA	NOTAS	APROB	25-09-98	25-09-98	25-09-98	25-09-98		Plano No: 327	



				<b>GP</b> GERENPRO		Cliente: RAMSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"		<b>ESTRUCTURA METALICA</b> <b>DISPOSICION DE COSTANERAS LATERALES (EJES A Y C)</b>			
				Dibujado	Diseñado	Revisado	Aprobado	Escala:	PROYECTO:		REV:
REV	FECHA	NOTAS	APROB	RILLERENA	J. RODRIGUEZ	J. RODRIGUEZ	J. RODRIGUEZ	1/200	P-146-98		REV: 1
				30-09-98	30-09-98	30-09-98	30-09-98		Plano No: 331		



PUERTA PEATONAL ESTRUCTURAS METALICAS		Escala: 1/10		PROYECTO: P-146-98		REV: 1	
Cliente: RANSA COMERCIAL ALMACEN BRAVO		Aprobado: J. Rodriguez		Dibujado: S. Cornejo		Revisión: J. Martinez	
GERENPRO		APROB: 20-10-98		DIBUJADO: 20-10-98		REVISION: 20-10-98	
Dibujado: R. Llerena		Aprobado: J. Rodriguez		Dibujado: J. Rodriguez		Revisión: J. Martinez	
1		05-11-98		REVISION GENERAL		NOTAS	
REV		FECHA		NOTAS		APROB: 20-10-98	



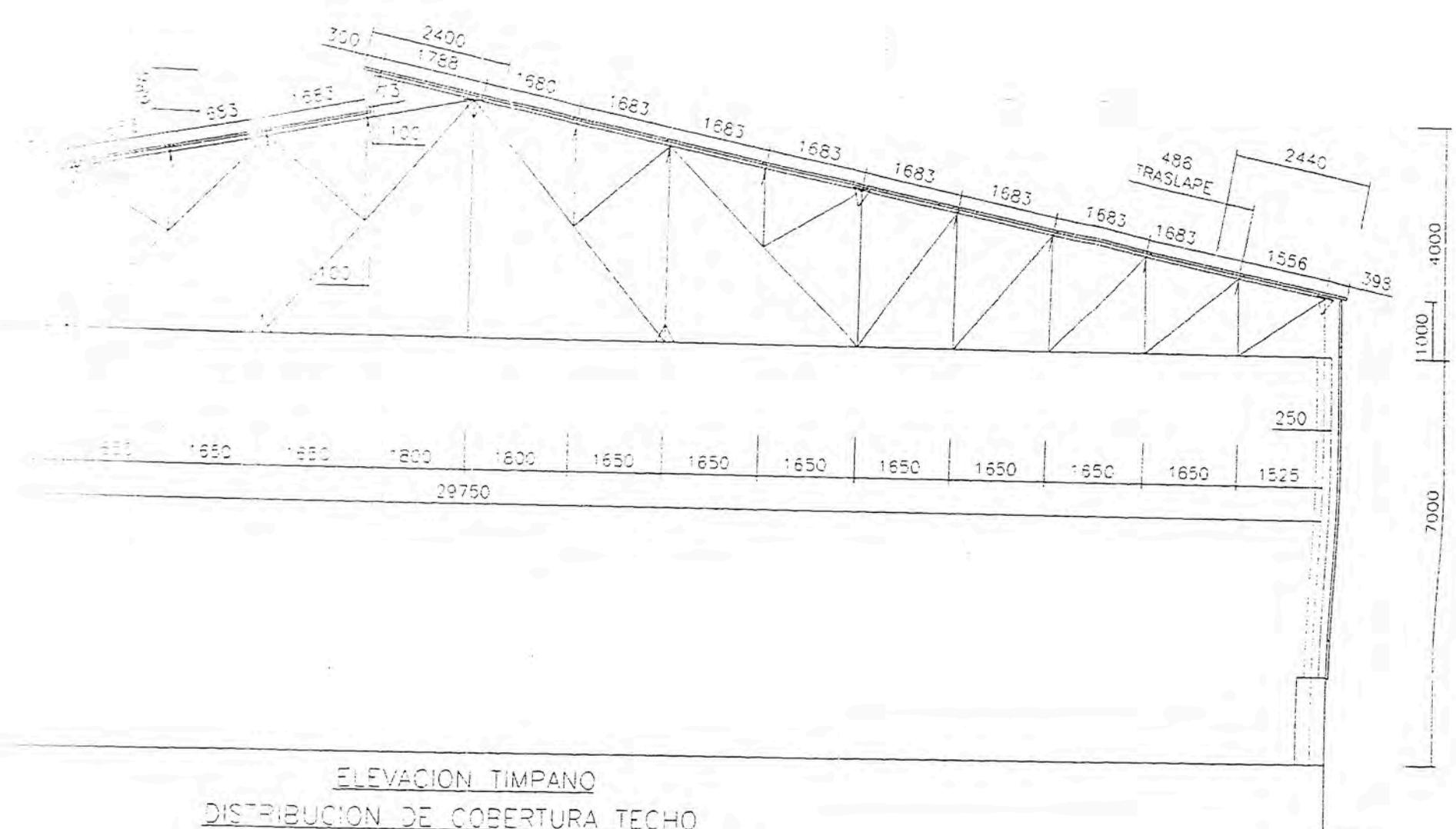
REV	FECHA	NOTAS	APROB

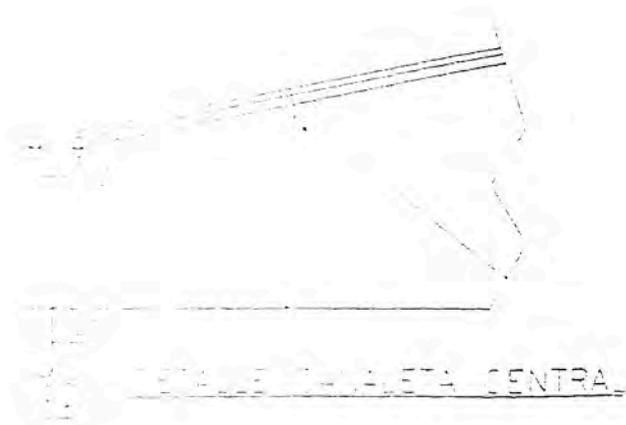
<b>GIENPRO</b>		Cliente: RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"	DETALLE MONTAJE CERRAMIENTO LATERAL ESTRUCTURAS METALICAS	
Dibujador	Di. señald	Revisado	Aprobado	PROYECTO:
R. LLERENA	J. RODRIGUEZ	J. RODRIGUEZ	J. MARTINEZ	P-146-98
10-11-98	10-11-98	10-11-98	10-11-98	Plano No. 359
				Escala: 1/25
				REV: 0

S/E

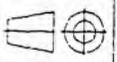


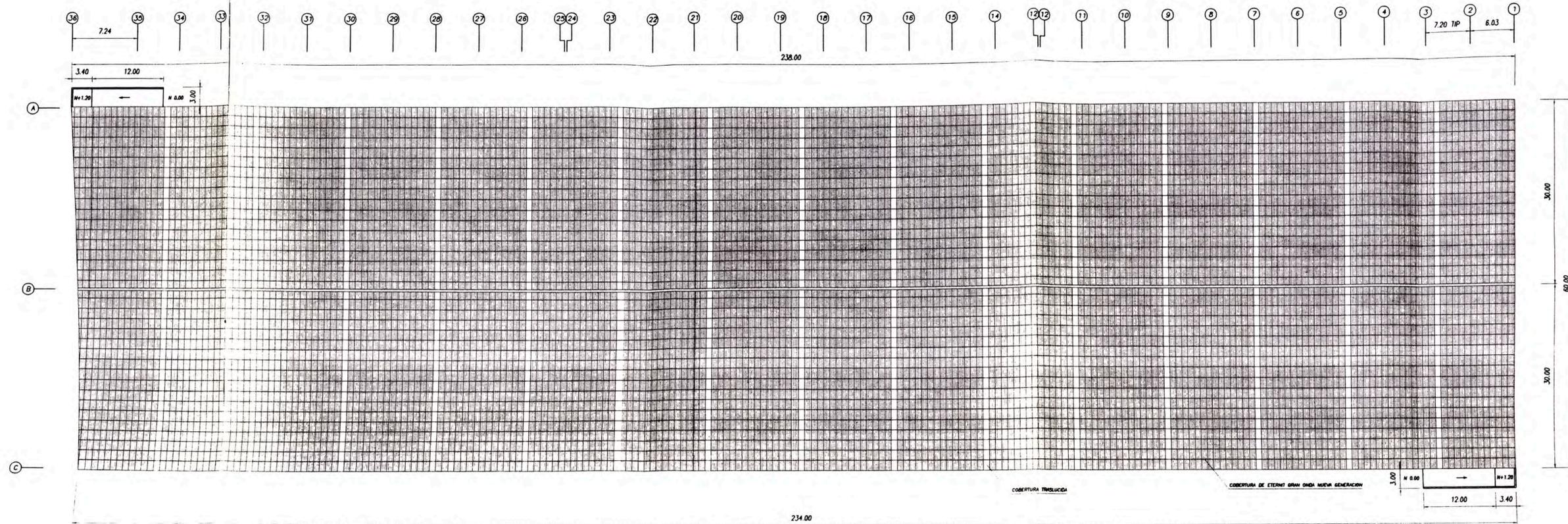


ELEVACION TIMPANO  
DISTRIBUCION DE COBERTURA TECHO

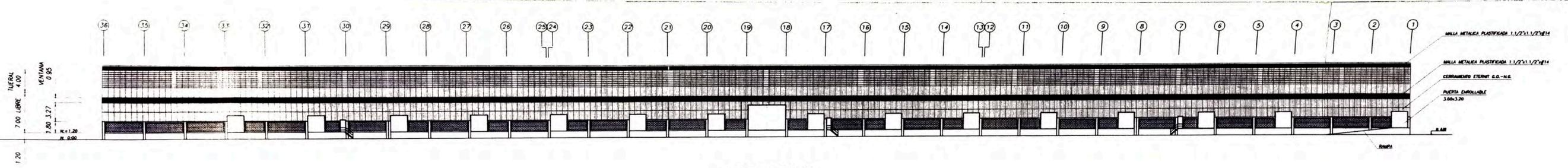


DETALLE JUNTA AJETA CENTRA

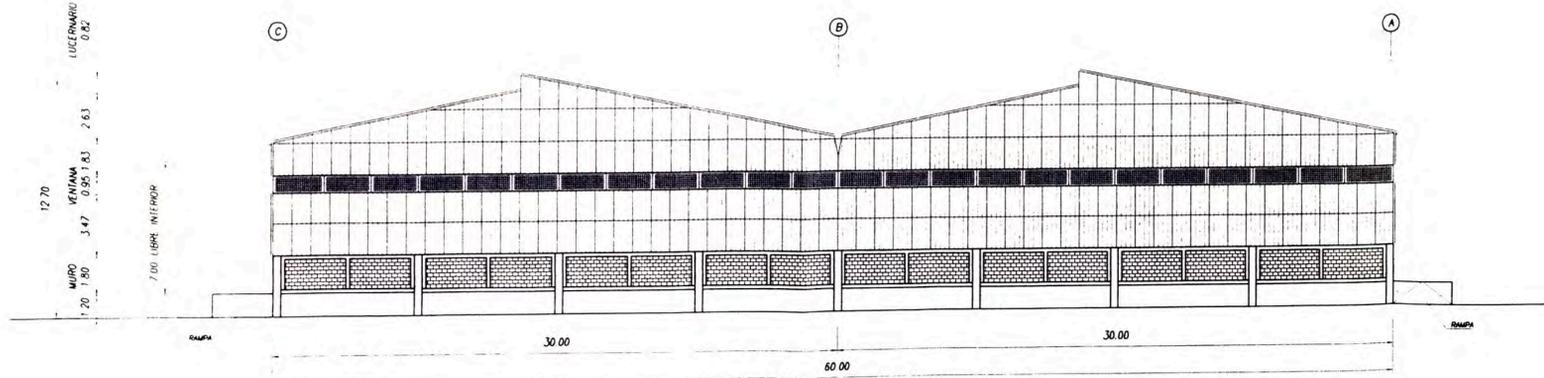
		Cliente: RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"	DETALLE TIJERAL (TIP) ESTRUCTURAS METALICAS		
Dibuja do R. Llerena 14-08-98	Diseñado S. Cornejo 14-08-98	Revisado J. Rodriguez 14-08-98	Aprobado J. Martinez 14-08-98	Escala: 1/75	PROYECTO P-146-98 Plano No. 354
					REV. 0



VISTA PLANTA  
ESC. 1/400

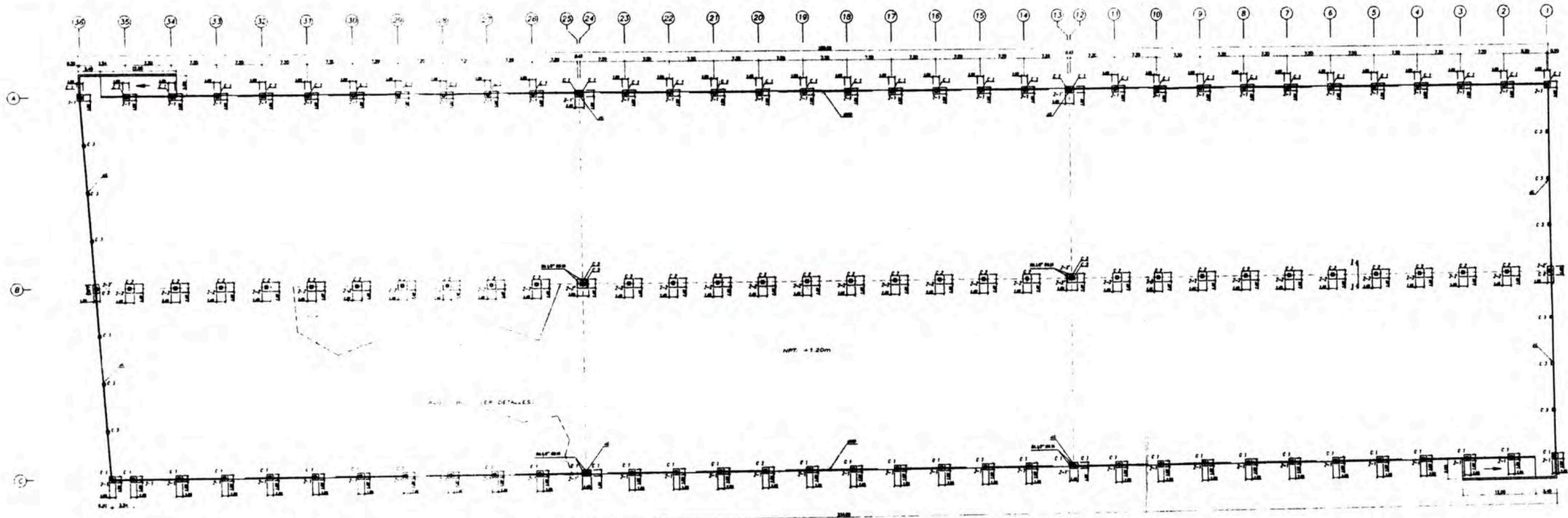


VISTA EJE C  
ESC. 1/400

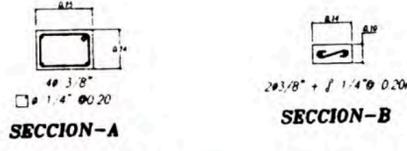


VISTA EJE 1  
ESC. 1/200

		<b>GP</b> GERENPRO		Cliente: <b>RANSA COMERCIAL</b> <b>ALMACEN "BRAVO"</b>		<b>ARQUITECTONICO</b> <b>PLANTA Y ELEVACIONES</b>	
2	22-12-98	REPLANTEO GENERAL		Dibujado	Diseñado	Revisado	Aprobado
1	24-08-98	MODIFICACION ALTURA MURO		R.Llerena.M.	S.Corneja	J.Rodriguez	J.Martinez
REV	FECHA	NOTAS	APROB	24-07-98	24-07-98	24-07-98	24-07-98
				Escala: 1/400		Plano N° 148-98-008	
						REV: 2	

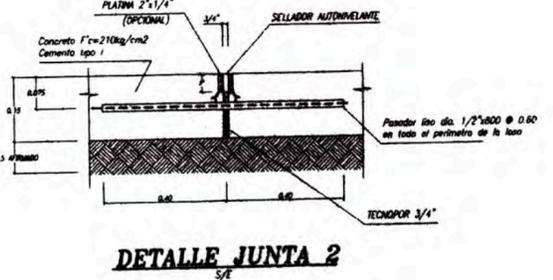


PLANTA GENERAL  
(ESC. 1/400)



SECCION-A SECCION-B

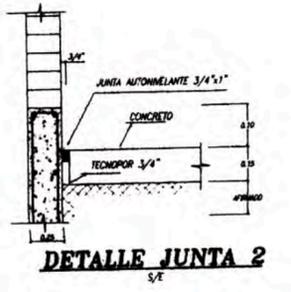
NOTA EN PAREDES SIN PUERTAS VAN 3 COLUMNAS DE ARMARRE  
**MURETE DE LADRILLO KK**  
S/2



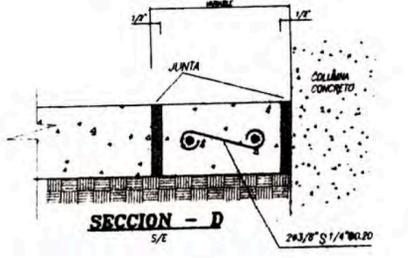
DETALLE JUNTA 2  
S/2



DETALLE TÍPICO DE ESTRIBOS



DETALLE JUNTA 2  
S/2



SECCION - D  
S/2

**CUADRO DE COLUMNAS**

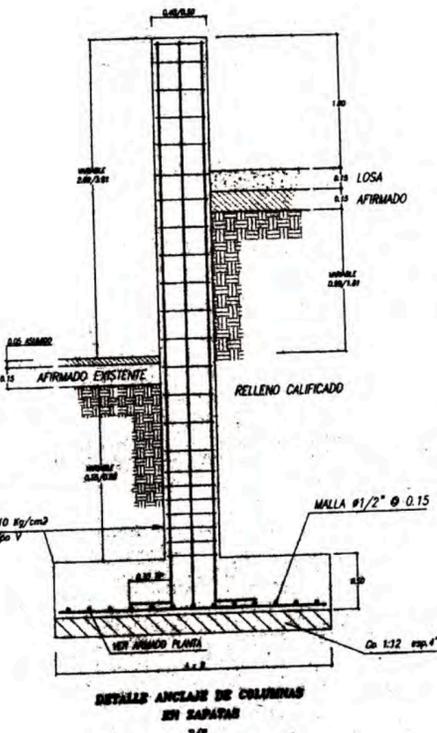
TIPO	C 1	C 2	C 3
VER PLANTA			
	4# 3/4" + 4# 5/8" □ # 3/8" Ø0.20 ○ # 3/8" Ø0.20	8# 3/4" □ # 3/8" Ø0.20 ○ # 3/8" Ø0.20	4# 5/8" + 4# 1/2" □ # 3/8" Ø0.20 ○ # 3/8" Ø0.20

NOTA : #s DE MAYOR DIAMETRO VAN EN LAS ESQUINAS  
HACER JUNTA VERTICAL EN MUROS DE CONTENCION  
(J.M.) VER. PLANTA

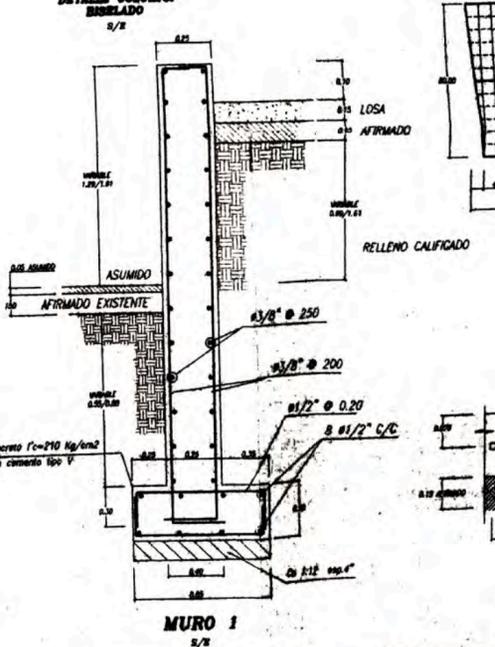
**CUADRO DE EMPALMES**

LONGITUDES MINIMAS EN CENTIMETROS DE ANCLAJES DE BARRAS EN TRACCION (L.T.) DE BARRAS EN COMPRESION (L.C.) Y DE TRASLAPES DE BARRAS EN TRACCION (L.E.)

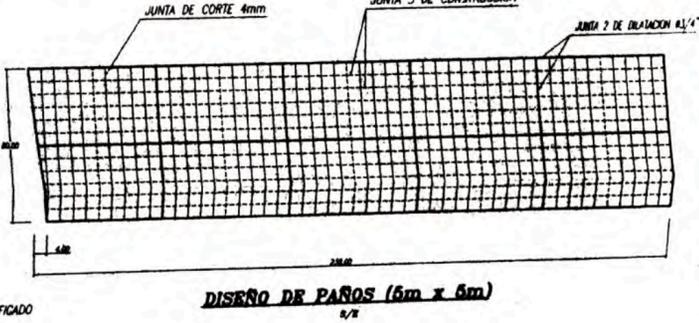
f <sub>y</sub> = 4,200	f <sub>c</sub> = 10 Kg/cm <sup>2</sup>		
	L.T.	L.C.	L.E.
#3/8"	74	25	45
#5/8"	45	30	55
#5/8"	55	40	70
#3/4"	85	45	100



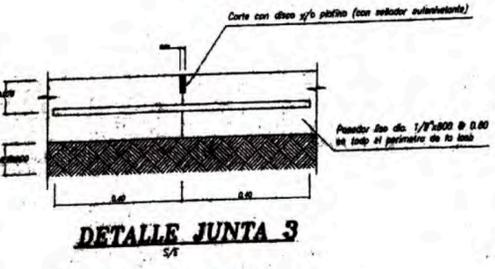
DETALLE ANCLAJE DE COLUMNAS EN SAPARAS  
S/2



MURO 1  
S/2



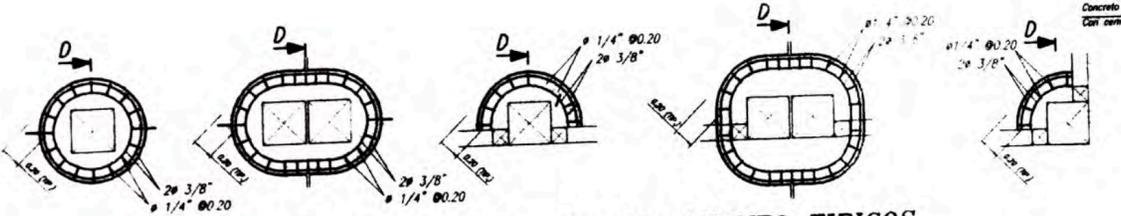
DISEÑO DE PÁÑOS (6m x 6m)  
S/2



DETALLE JUNTA 3  
S/2

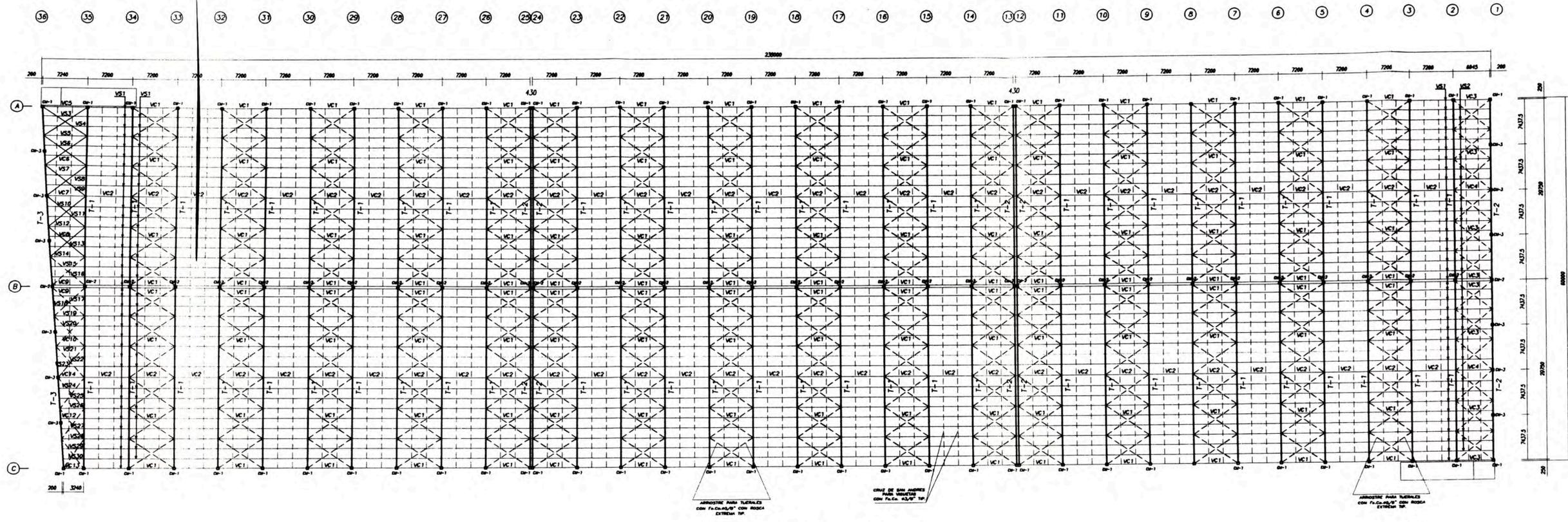
**ESPECIFICACIONES:**  
CONCRETO (f<sub>c</sub>=10Kg/cm<sup>2</sup>) con cemento tipo 1 en masa  
CONCRETO (f<sub>c</sub>=210Kg/cm<sup>2</sup>) con cemento tipo 1 en masa  
ACERO (f<sub>y</sub>=4200 Kg/cm<sup>2</sup>) (GRADO 60)  
(Ø: 1.00 Kg/cm<sup>2</sup>) (ØØØ POR PROPIETARIO)

**NOTAS GENERALES:**  
- QUEDA CONCRETO POR VIA MANEJA  
- MODO CONCRETO CON HERRAJES DE ACER  
- RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS DE CONSTRUCCION:  
**RECUBRIMIENTOS:**  
DIPINTOS 7.5cm  
COLUMNAS/MUROS 1.5cm

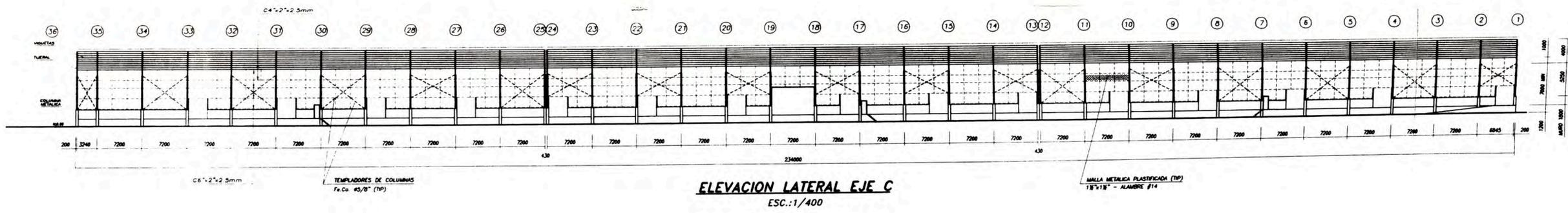


DETALLE DE JUNTA DE AISLAMIENTO TÍPICOS  
S/2

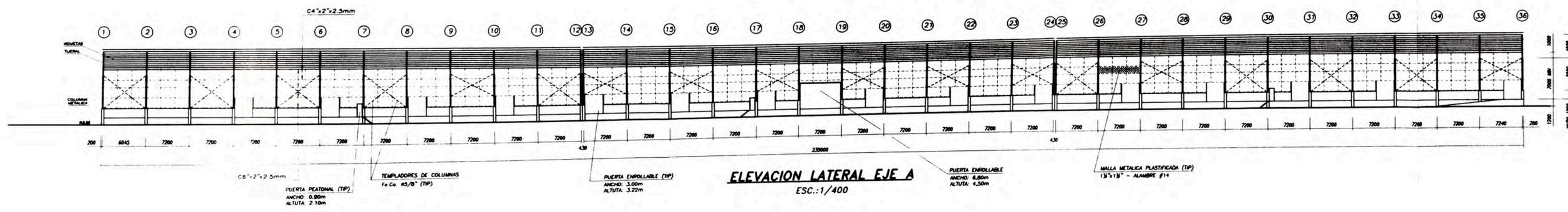
		Cliente: <b>RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"</b>		<b>PLANTA CIMENTACION - CUADRO DE COLUMNAS MUROS Y VIGAS DE CIMENTACION</b>	
3	22-12-98	REPLANTEO GENERAL	Dibujado	Revisado	Aprobado
2	05-10-98	MODIFICACION ALTURA MURO	A. Torres H.	J. Parra	J. Torres
1	15-09-98	MODIFICACION COLUMNAS			
REV	FECHA	NOTAS	APROB	22-08-99	22-08-99



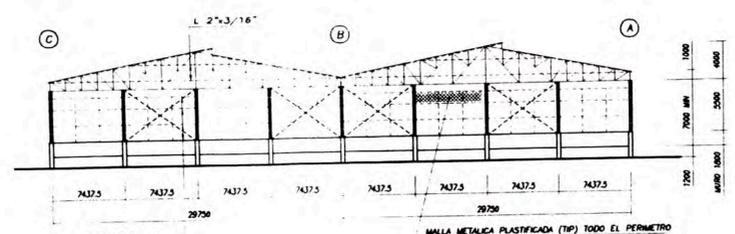
**PLANTA TECHO METALICO**  
ESC.: 1/400



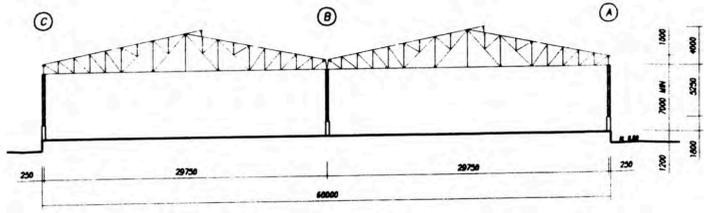
**ELEVACION LATERAL EJE C**  
ESC.: 1/400



**ELEVACION LATERAL EJE A**  
ESC.: 1/400



**ELEVACION FRONTAL EJE 1**  
ESC.: 1/400



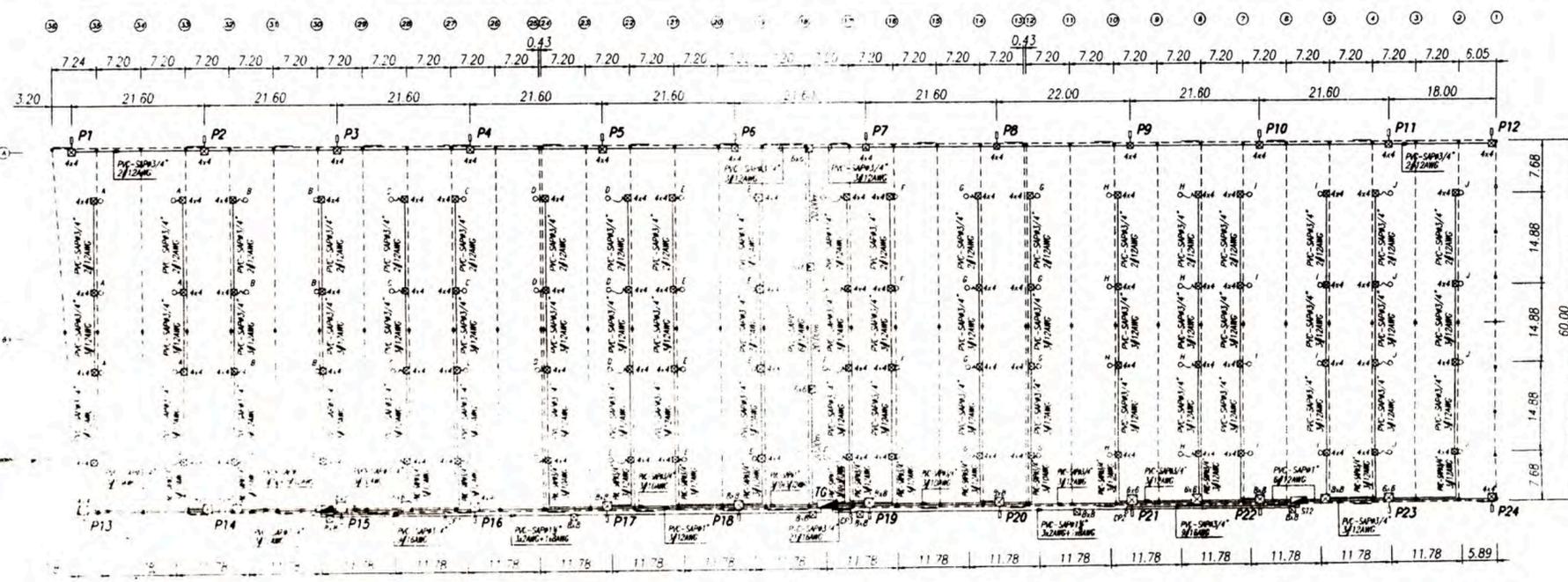
**ELEVACION FRONTAL EJE 2**  
ESC.: 1/400

**NOTAS:**

MEDIDAS EN MILIMETROS

- CM-1 = TUBO RECT. 250x150 , CANT: 72
- CM-2 = TUBO RECT. 200x200 , CANT: 36
- CM-3 = TUBO RECT. 200x150 , CANT: 12

		<b>GERENPRO</b>		Cliente: <b>BANCA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"</b>		<b>ESTRUCTURA METALICA PLANTA TECHO, ELEVACIONES Y CORTES</b>	
3	04-11-98	REPLANTADO DE PUERTAS	J.R.Z.	Dibujado	Revisado	Aprobado	Escala: 1/400
2	30-09-98	DA TEMPLADOR	J.R.Z.	R. Llerena	S. Cornejo	J. Rodriguez	PROYECTO: P-146-98
1	14-09-98	ALTURA MURO	J.R.Z.				Plano No: 302
REV	FECHA	NOTAS	APROB	27-08-98	27-08-98	27-08-98	14-09-98



VISTA DE PLANTA  
DISTRIBUCION DE LUMINARIAS

ESCALA  
1:500

TABLERO GENERAL

T.G.	CC	3x60A	SUB-TABLERO ST1
	CC-2	3x60A	SUB-TABLERO ST2
	CC-3	3x20A	KM4 3x10 AWG TW LUMINARIA
	CC-4	3x20A	KM5 3x12 AWG TW LUMINARIA
	CC-5	3x20A	KM6 3x12 AWG TW LUMINARIA
	CC-6	3x20A	KM7 3x10 AWG TW LUMINARIA
	CC-7	3x20A	KM11 3x12 AWG TW LUMINARIA
	CC-8	3x20A	KM12 3x12 AWG TW LUMINARIA
	CC-9	3x20A	KM13 3x12 AWG TW LUMINARIA
	CC-10	3x20A	KM14 3x12 AWG TW LUMINARIA
			RESERVA #3
			RESERVA #3

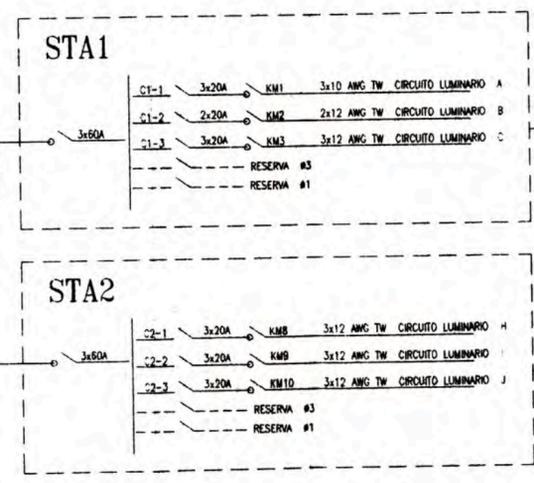
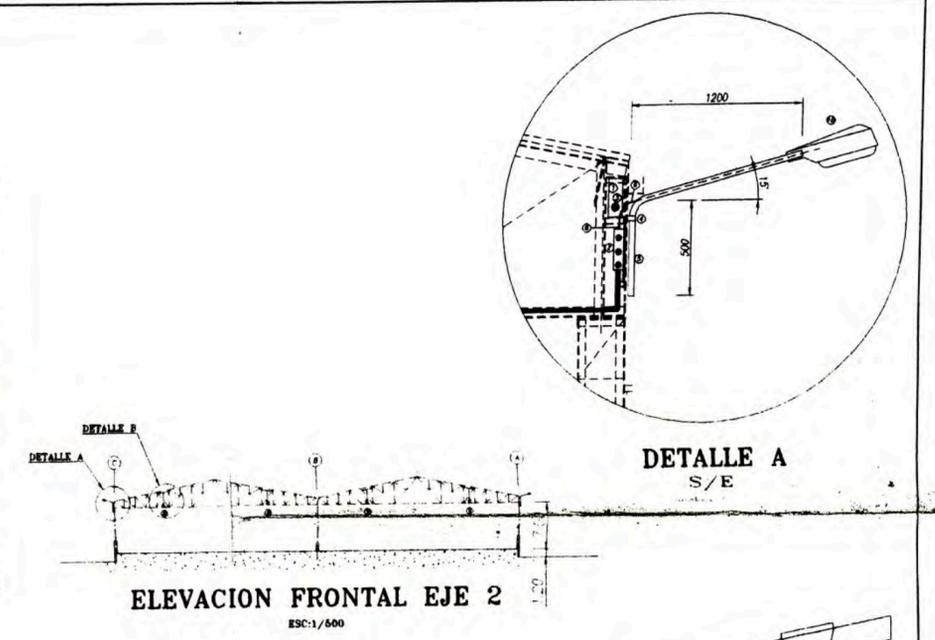


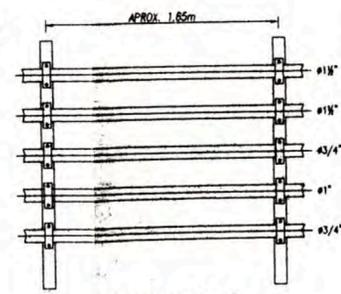
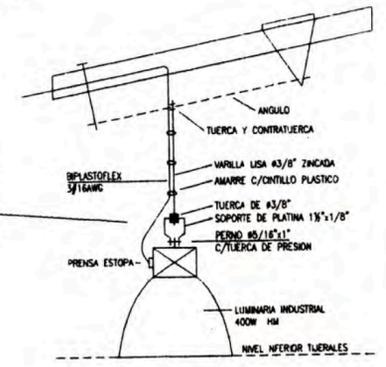
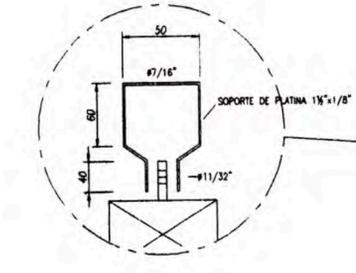
DIAGRAMA UNIFILAR

S1: PULSADOR DE APAGADO  
S2: PULSADOR DE ENCENDIDO  
FC: FUSIBLE DE CONTROL /DZ. 2AMP  
KM1: CONTACTOR 12A AC3

- NOTA:
- EL TABLERO GENERAL DE ALUMBRADO TG SERA TIPO AUTOSOPORTADO EQUIPADO CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE 65KA Y 18KA PARA INTERRUPTOR GENERAL Y CIRCUITO A SUB-TABLEROS RESPECTIVAMENTE
  - LOS SUB-TABLEROS DE ALUMBRADO (STA) SERA TIPO MURAL
  - EL NIVEL PROMEDIO DE ILUMINACION A ALCANZAR SERA 100 LUX
  - TODA CANALIZACION ES A LA VISTA CON TUBO PVC-SAP
  - LA UBICACION DE LAS CAJAS DE PULSADORES CP(1,2,3) ES REFERENCIAL



ELEVACION FRONTAL EJE 2  
ESCALA 1:500



SIMBOLO	DESCRIPCION
①	CAJA DE PASE PARA ALIMENTADORES A SUBTABLEROS
②	CAJA DE PASE 4"x2" PARA CIRCUITO DE ALUMBRADO EXT.
③	TUBO PVC-SAP #3/4" #1" #1 1/2"
④	ABRAZADERA U #5/16"x4 1/2" ZINCADO
⑤	PASTORAL DE F.G.#1 1/2" AVANCE 1200mm ANG.15°
⑥	CABLE BIPLASTOFLEX 3x1/16 AWG
⑦	SOPORTE METALICO A INSTALAR
⑧	PRENSA ESTOPA
⑨	LUMINARIAS INDUSTRIALES 400W-HM
⑩	LUMINARIA TIPO ALUMBRADO 250W-VS

CUADRO DE CARGAS			
STA	DESCRIPCION	CANTIDAD	POTENCIA PARCIAL (W)
STA 1 (A,B,C)		24	480
STA 2 (G,H,I)		24	480
TG	CIRCUITOS (D,E,F,G)	32	460
	ILUMINACION EXTERIOR	32	143.75
		<b>POTENCIA TOTAL INSTALADA (W)</b>	<b>40250.00</b>

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
□	CAJA DE PASE (DIMENSION INDICADA)
ST	SUB-TABLERO TIPO ADOSAR
TG	TABLERO GENERAL AUTOSOPORTADO
○	LUMINARIA INDUSTRIAL 400W HM
○	LUMINARIA ALUMBRADO PUBLICO 250W
—	TUBO PVC-SAP (DIMENSION INDICADA)
—	CABLE BIPLASTOFLEX 2 N°16 AWG
CP(1,2,3)	CAJA DE PULSADORES
—	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
—	CONTACTOR AC3

DISTRIBUCION TIPICA DE TABLEROS  
1/20

CIRCUITO DE MANDO TIPICO ALUMBRADO INTERIOR Y EXTERIOR TIP

		Cliente: RANSA COMERCIAL ALMACEN "BRAVO"		NUEVO ALMACEN - INSTALACIONES ELECTRICAS DIAGRAMA UNIFILAR - DISTRIBUCION DE LUMINARIAS	
Dibujado	Diseñado	Revisado	Aprobado	Escala:	Plano N°
1	02-11-98	REVISION GENERAL	J.M.G.	1:500	P-146-98-701
REV	FECHA	NOTAS	APROB		