

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA**



**“FABRICACIÓN Y MONTAJE DE UNA ESTRUCTURA  
METÁLICA PARA EL TECHADO DEL ALMACÉN  
GENERAL DE LA UNIDAD MINERA LA ZANJA -  
BUENAVENTURA”**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO MECÁNICO**

**PRESENTADO POR:  
MIGUEL ANGEL FARGE INGA**

**PROMOCIÓN 1 999 - II  
LIMA – PERÚ  
2013**

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>PROLOGO</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes	3
1.2 Ubicación Geográfica	4
1.3 Objetivo	6
1.4 Justificación	6
1.5 Alcance	7
1.6 Limitaciones	7
<b>CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	<b>9</b>
2.1 Techos	9
2.2 Estructuras	11
2.3 Fabricaciones	16
2.4 Montaje	18
2.5 Sistema de Gestión de Calidad – Normativa Vigente	21
2.6 Sistema de Gestión de Seguridad	23
<b>CAPÍTULO III: INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>	<b>24</b>
3.1 Especificaciones y Normas Técnicas Aplicables	24
3.2 Cronograma de Fabricación y Montaje	25
3.3 Fabricaciones	31
3.3.1 Lista de Recursos	31
3.3.2 Diagrama de Flujo	35

3.3.3	Procedimiento de Fabricación	36
3.3.4	Organigrama	41
3.3.5	Ingeniería de Detalle	42
3.3.6	Memoria de Metrado	46
3.3.7	Plan de Inspección y Ensayos en la Fabricación	48
3.3.8	Reporte Fotográfico	50
3.4	Montaje	62
3.4.1	Lista de Recursos	62
3.4.2	Diagrama de Flujo de Procesos en el Montaje	66
3.4.3	Procedimiento de Montaje	67
3.4.4	Organigrama de Montaje	74
3.4.5	Plan de Inspección y Ensayos en Montaje	75
3.4.6	Transmisión de Documentos	76
3.4.7	Reporte Fotográfico en Montaje	78
	<b>CAPÍTULO IV: RECEPCIÓN DE OBRA</b>	<b>88</b>
4.1	Entrega de Obra	88
4.2	Reporte Fotográfico de la Entrega Física del Almacén General	90
4.3	Documentación para el Cierre de Obra	93
	<b>CAPÍTULO V: ESTRUCTURA DE COSTOS</b>	<b>95</b>
5.1	Estructura de Costos de Fabricación de las Estructuras Metálicas	95
5.2	Estructura de Costos del Montaje de las Estructuras Metálicas	96
5.3	Estructura de Costos de la Instalación de las Coberturas y Cerramientos	97
5.4	Presupuesto Real de Fabricación y Montaje	98
5.5	Presupuesto Presentado para el inicio de Obra	99

	<b>III</b>
5.6 Comparativo entre Presupuesto Real y Presupuesto Presentado	<b>100</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>102</b>
<b>PLANOS</b>	<b>103</b>
Plano de Detalles Generales	<b>105</b>
1.1 Plano BISA N° 02-004	
1.2 Plano BISA N° 02-010	
1.3 Plano BISA N° 02-011	
1.4 Plano BISA N° 02-012	
2 Plano de Ensamble y Detalles de Fabricación	<b>106</b>
2.1 Plano SOINSA N° 026-900-2010-001	
2.2 Plano SOINSA N° 026-900-2010-002	
2.3 Plano SOINSA N° 026-900-2010-003	
2.4 Plano SOINSA N° 026-900-2010-004	
2.5 Plano SOINSA N° 026-900-2010-005	
2.6 Plano SOINSA N° 026-900-2010-006	
2.7 Plano SOINSA N° 026-900-2010-007	
3 Plano de Montaje o Codificado	<b>107</b>
3.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-02-002	
4 Plano As Built de Arquitectura	<b>108</b>
4.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-03-001	
5 Plano As Built de Cimentación	<b>109</b>
5.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-01-001	
6 Plano As Built de Estructura del Almacén General	<b>110</b>

6.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-02-001	
7 Plano Final de Montaje de Coberturas y Cerramientos	111
7.1 Plano Final de Montaje N° 19/05/2010	
7.2 Instrucción Contractual de Campo	
<b>APENDICE</b>	<b>112</b>
Procedimiento Estándar de Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas	114
2 PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro según D.S. 055-2010-EM	115
3 Acta de Conformidad y Entrega de Obra	116
4 Página N° 29 del Cuaderno de Obra	117
5 Registros de Calidad	118
5.1 Certificado de Materiales	
5.2 Procedimientos de Soldadura	
5.3 Certificado de Homologación de Soldadores	
5.4 Protocolos de Control Dimensional y de Premontaje	
5.5 Inspección Visual de Soldadura	
5.6 Ensayo por Tintes Penetrantes	
5.7 Reporte de Arenado y Pintura	
5.8 Protocolos de Verificación Topográfica	
5.9 Protocolo de Torque de Pernos	
5.10 Protocolo de Inspección de Grout	
5.11 Instalación de Puertas y Ventanas	
5.12 Inspección de Coberturas y Cerramientos	
5.13 Certificado de Calibración del Torquímetro	
5.14 Ensayo de Probetas de Sika Grout 212	

<b>6</b>	<b>Informe de Seguridad</b>	<b>119</b>
6.1	IPERC: Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos	
6.2	Cronograma de Charlas de Cinco Minutos y Registro de Capacitación	
6.3	Cronograma de Inspecciones	
6.4	Formato de AST – Análisis Seguro de Trabajo	
6.5	Formato de Permiso de Trabajo en Altura	
6.6	Cuadro Estadístico de Horas Hombre Trabajadas	
<b>7</b>	<b>Procedimientos Operacionales - Aseguramiento de Calidad en Construcción</b>	<b>120</b>
<b>8</b>	<b>Contrato de Obra con Minera La Zanja</b>	<b>121</b>
<b>9</b>	<b>Formato del Transmittal</b>	<b>122</b>

## PROLOGO

Los pórticos, los edificios industriales y en general las construcciones con estructuras en acero; demandan de un proceso de fabricación y de un proceso de montaje ligados estrechamente a los requerimientos de estándares de calidad y de seguridad, acordes con las normativas vigentes. A continuación presentamos las secuencias para el logro de una construcción metálica en acero estructural ASTM A-36. Ver propiedades físicas y químicas en los Certificados de Calidad de los Materiales, en el ítem 5 del Apéndice.

**En el capítulo 1**, se presenta la Introducción del presente trabajo. En él se describe los antecedentes, el objetivo, la justificación, el alcance y las limitaciones del informe.

**En el capítulo 2 del Fundamento Teórico**, mostramos los conceptos básicos aplicados en el presente proyecto de Fabricación y Montaje de las Estructuras Metálicas del Almacén General. Dichas Estructuras Metálicas, el Cerramiento Lateral, la Cobertura de Techo y la Carpintería Metálica; en conjunto se denomina Edificio Industrial.

**En el capítulo 3 Ingeniería del Proyecto,** vemos la organización de la empresa ejecutora del proyecto, el marco de las especificaciones técnicas aplicables, el cronograma de trabajo, el proceso de fabricación y el proceso de montaje. Paralelamente la realización de los controles de calidad y de seguridad.

**En el capítulo 4 Recepción de Obra,** está relacionado con la entrega de la obra; para el efecto se realiza una comunicación anticipada en el cual se plantean observaciones por parte de los representantes del cliente. Se indican los controles dimensionales, los controles de soldadura, los protocolos de montaje realizados. Se indican también el Informe de Seguridad. Se entrega los planos finales de montaje o los denominados planos As Built de la Obra (como quedó construida la Obra). Finalmente se redacta el Acta de Conformidad y Entrega de Obra.

**En el capítulo 5 Estructura de Costos,** en el cual se realiza un análisis comparativo entre el Presupuesto Real y el Presupuesto Presentado para el inicio de la Obra.

Cabe mencionar que en el Apéndice se adjuntan todos los Certificados, Reportes, Registros de Calidad e Informe de Seguridad. También se adjunta todos los documentos para el Cierre de Obra.



# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

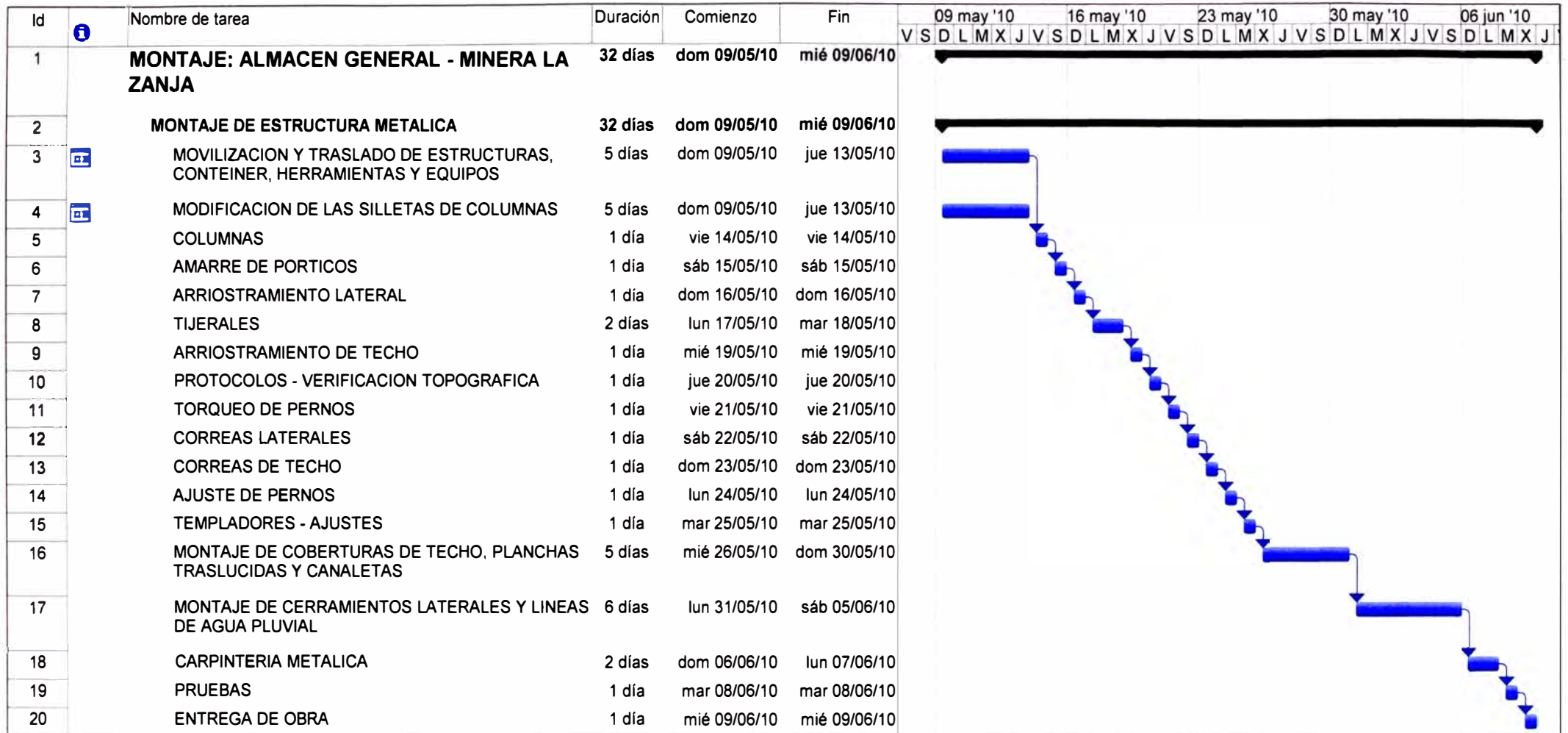
### **1.1 ANTECEDENTES**

El cliente Unidad Minera La Zanja, a través de su área de Desarrollo de Ingeniería y Proyectos denominado BISA (Buenaventura Ingenieros Sociedad Anónima) solicita a la empresa contratista SOINSA el presupuesto de la obra “Estructura Metálica del Almacén General”. Durante el desarrollo del presupuesto en mención se realizaron cotizaciones de los materiales básicos y consumibles a diferentes proveedores, esto permitió competir en el precio oferta de la Obra.

Se inicia la fabricación con la orden de servicio y con la entrega de los planos estructurales, planos de cimentación y planos de arquitectura aprobados para construcción por parte del cliente.

Durante la fabricación y en la proximidad de la fecha de inicio del montaje; SOINSA realiza una visita de campo con la finalidad de verificar las medidas según plano de cimentación y la liberación por la parte civil del área de montaje. En dicha inspección previa se encontraron dos observaciones:

- Faltan completar losas, sardinel y faltan construir dos pedestales de concreto para las columnas metálicas. Por tanto aún no se libera la construcción civil para iniciar el montaje de las Estructuras Metálicas. Ver Fig. 3.1



Proyecto: Montaje Estructura Metálica  
 Fecha: dom 24/03/13

Tarea		Hito externo		Informe de resumen manual	
División		Tarea inactiva		Resumen manual	
Hito		Hito inactivo		Sólo el comienzo	
Resumen		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen del proyecto		Tarea manual		Progreso	
Tareas externas		Sólo duración		Fecha límite	

Diagrama de Gantt N° 3.2 Cronograma de Montaje de Estructuras Metálicas

- Todas las barras roscadas en los pedestales de concreto no tienen la altura requerida; esto conlleva a modificar la parte metálica, propiamente modificar las silletas de anclaje de todas las columnas. Ver Fig. 3.2, Fig. 3.3, Fig. 3.28 y Fig. 3.29

## **1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

El montaje de la Estructura Metálica del Almacén General; se llevó a cabo en el departamento de Cajamarca, provincia de Santa Cruz, distrito de Pulán y del asiento minero La Zanja. El área del proyecto comprende zonas altas de este distrito (2800 a 3811 m de altitud). El acceso es a 4 horas de la ciudad de Cajamarca por 102 km de camino afirmado y trocha carrozable. Ver Fig. 1.1



Fig. 1.1 Ubicación geográfica - Minera La Zanja

### **1.3 OBJETIVO**

Es la fabricación y montaje de la estructura metálica de un techo, la instalación del cerramiento lateral, coberturas de techo y de la carpintería metálica del Almacén General de dimensiones 15.00 m de ancho, 31.45 m de largo y altura libre 5.40 m. Construcción realizada con el cumplimiento de las especificaciones de las normas técnicas, de los estándares de calidad y de seguridad. Para el cual se adjunta los planos finales o planos As Built de Cimentación, de Arquitectura y de Estructuras.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Las Estructuras Metálicas, por lo general, son prefabricadas, lo que implica un proceso de construcción más eficiente, una mayor rapidez en montaje y una minimización de los riesgos en obra. Dadas las características del acero en términos de resistencia y ductilidad, las Estructuras Metálicas permiten la construcción de edificios con grandes vanos libres, pilares más esbeltos y fachadas más livianas. La existencia de espacios amplios, libres de obstáculos interiores, facilita la modificación o ampliación de la estructura a fin de adaptarla a nuevos requisitos funcionales. La durabilidad de las construcciones metálicas es prolongada si el mantenimiento del acero es el adecuado, siendo en promedio 50 años.

## **1.5 ALCANCE**

La Unidad Minera La Zanja-Buenaventura, en su proyecto definitivo de ubicación de sus oficinas y almacenes llama a licitación para la Fabricación y Montaje de las Estructuras Metálicas del Almacén General. El presente informe cubre justamente esta necesidad y ejecuta dentro del marco de las especificaciones técnicas, de los estándares de seguridad y de calidad las siguientes actividades:

- Fabricación y montaje de las estructuras metálicas que conforman el Almacén General. Ver el punto 4.3, Reporte Fotográfico de la entrega del Almacén.
- Instalación de cerramientos laterales, canaletas, montantes de aguas pluviales, coberturas de techo, cumbreras y carpintería metálica.
- Encofrado y vaciado del Sika Grout 212 entre los pedestales de concreto y sus respectivas placas base de las columnas metálicas.

## **1.6 LIMITACIONES**

El presente informe solo cubre la ingeniería del proyecto relacionado con la Fabricación y Montaje de la Estructura Metálica del Almacén General. No abarca el Diseño de Ingeniería dado que fue realizado por BISA. Iniciamos el proceso con la orden de servicio y con la revisión de la oferta presentada en el presupuesto N° 9578, donde se indica que no se considera la parte civil (pedestales de concreto, sardinel y losa) y también no se considera la parte eléctrica. Por tanto, el trabajo es Fabricación y Montaje de la Estructura Metálica, Instalación de Cerramientos Laterales, de Montantes de Agua Pluvial, de Cobertura de Techo, de Cumbreras, de Canaletas, de Cenefas, de

Esquineros, de Carpintería Metálica y, Grouteado entre las bases de las columnas y los pedestales de concreto.

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTO TEÓRICO**

#### **2.1 TECHOS**

El techo para los edificios industriales se compone por los Tijerales, los Arriostres de Techo, las Viguetas o Correas de Techo, los Templadores de Correas y la Cobertura de Techo. A continuación se describe cada uno de ellos.

##### **2.1.1 Los Tijerales**

Conocido también como Armaduras, son los que determinan si el techo será a una agua o a dos aguas, están fabricadas en acero ASTM A-36 con ángulos o tubos según el plano de estructuras. Ver Fig. 2.6

##### **2.1.2 Los Arriostres de Techo**

Están formadas con perfiles estructurales o barras lisas de diámetros desde  $\varnothing 5/8$ " a  $\varnothing 1$ " roscados en sus extremos y conectados a los tijerales mediante ángulos, tuercas y contratueras.



### **2.1.3 Las Viguetas o Correas de Techo**

Están formadas con perfiles en acero estructural rolados en frío con forma de C o de Z en acabado con pintura epóxica, cortados a la medida con altura desde 2-1/2" hasta 14", en calibres desde 22 (0.75 mm) hasta 11 (3 mm).

### **2.1.4 Los Templadores de Correas de Techo**

Son barras lisas, roscados en ambos extremos y con diámetros que van desde Ø 3/8" hasta Ø 1/2". Están conectados a las correas mediante tuercas y contratueras.

### **2.1.5 La Cobertura de Techo**

El tipo de cubierta que predomina actualmente es el sistema a base de tableros de acero rolados en frío. Entre los factores por considerar en la selección del tipo específico de techo, están: la resistencia, peso, claro, aislamiento, acústica, apariencia inferior y tipo de acabado a utilizarse. Las coberturas se presentan en planchas de sección trapezoidal tipo TR-4, conformado en acero galvanizado o prepintado, disponibles en calibres desde 30 (0.25mm) hasta 22 (0.75mm), cortados a medida de acuerdo al proyecto, la fijación a las viguetas se realizan con tornillos autoperforantes o ganchos. En la Fig. 2.1, se muestra el perfil Techoduro 4 que es equivalente al TR-4 en las coberturas de techo y los cerramientos laterales.

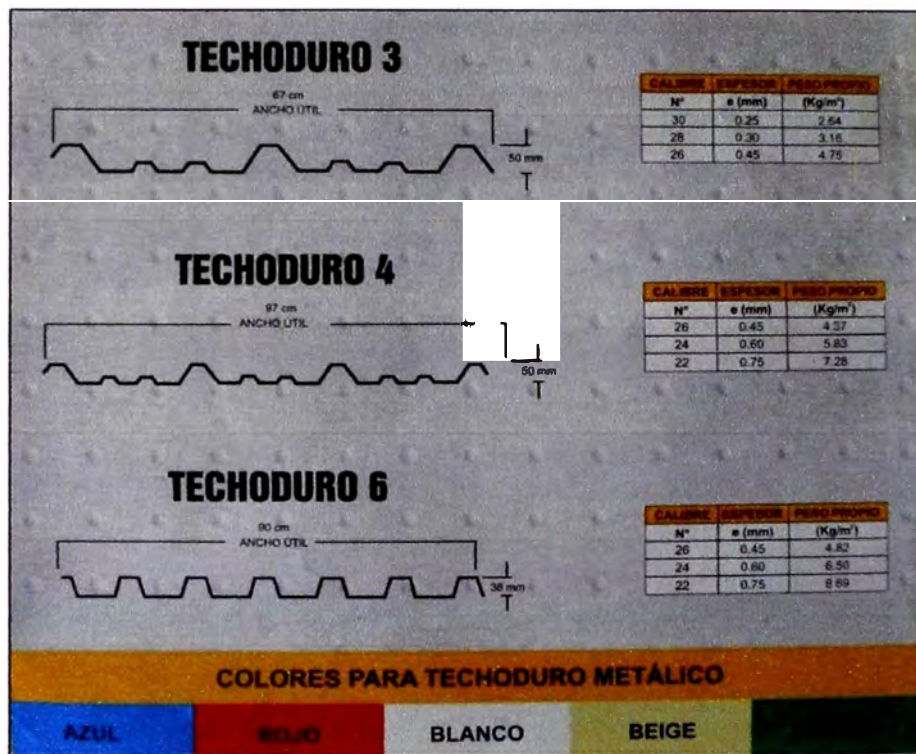


Fig. 2.1 Perfiles de los Cerramientos Laterales y las Coberturas de Techo

## 2.2 ESTRUCTURAS

El material básico usado son los aceros estructurales que se agrupan generalmente según varias clasificaciones principales de la ASTM:

- Los aceros de propósitos generales (A36)
- Los aceros estructurales de carbono (A529)
- Los aceros estructurales de alta resistencia y baja aleación (A572)
- Los aceros estructurales de alta resistencia, baja aleación y resistentes a la corrosión atmosférica (A242 y A588).
- La placa de acero templada y revenida (A514 y A852)

Ver Fig. 2.2 y Fig. 2.3, que es una extracción de la Tabla 1.1 Propiedades de los Aceros Estructurales impresa en el libro “Diseño de Estructuras de Acero – Método LRFD – McCormac – 2ª Edición”.

Designación de la ASTM	Tipo de acero	Formas	Usos recomendados	Esfuerzo mínimo de fluencia <sup>a</sup> , $F_y$ , en ksi	Resistencia mínima especificada a la tensión <sup>b</sup> , $F_u$ , en ksi
A36	Al carbono	Perfiles, barras y placas	Edificios, puentes y otras estructuras atornilladas o soldadas	36, pero 32 si el espesor es mayor de 8 pulg	58-80
A529	Al carbono	Perfiles y placas hasta de $\frac{1}{2}$ pulg	Similar al A36	42-50	60-100
A572	Columbio-vanadio de alta resistencia y baja aleación	Perfiles, placas y barras hasta de 6 pulg	Construcción soldada o atornillada. No para puentes soldados con $F_y$ grado 55 o mayor	42-65	60-80
A242	De alta resistencia, baja aleación y resistente a la corrosión	Perfiles, placas y barras hasta de 5 pulg	Construcciones atornilladas, —soldadas o remachadas; técnica de soldado muy importante	42-50	63-70

Fig. 2.2 Propiedades de Aceros Estructurales

A588	De alta resistencia, baja aleación y resistente a la corrosión atmosférica	Placas y barras hasta de 4 pulg	Construcción atornillada	42-50	63-70
A852	Aleación templada y revenida	Placas sólo hasta de 4 pulg	Construcción soldada o atornillada, principalmente para puentes y edificios soldados. Proceso de soldadura de importancia fundamental	70	90-110
A514	Baja aleación templada y revenida	Placas sólo de $2\frac{1}{2}$ a 6 pulg	Estructura soldada con gran atención a la técnica; no se recomienda si la ductilidad es importante	90-100	100-130

<sup>a</sup> Los valores de  $F_y$  varían con el espesor y el grupo (véase las Tablas 1-1 y 1-2, Parte 1 del Manual LRFD.)  
<sup>b</sup> Los valores de  $F_u$  varían con el grado y el tipo.

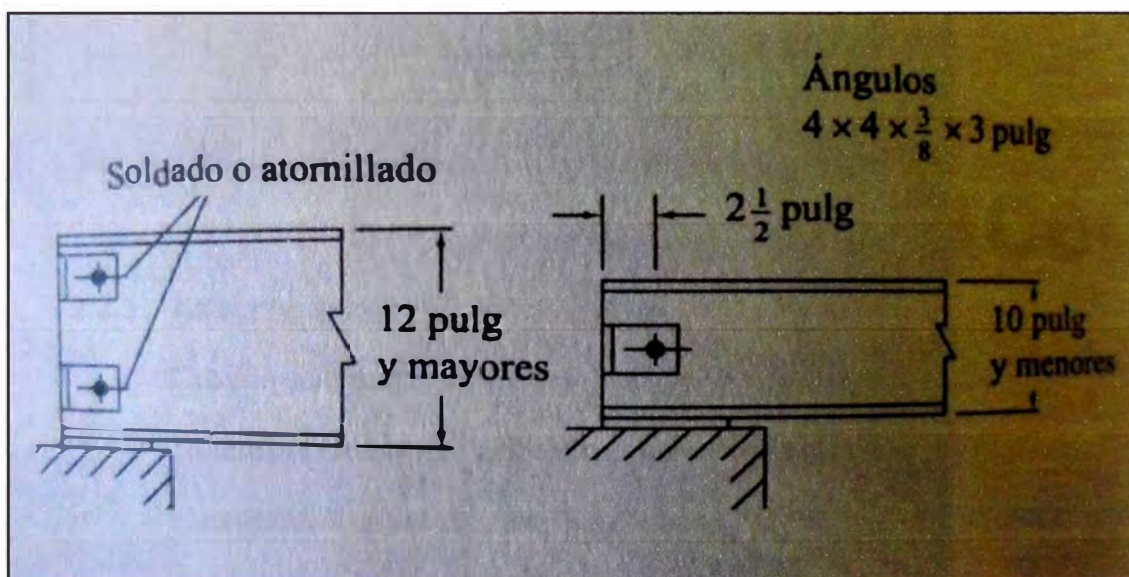
Fig. 2.3 Propiedades de Aceros Estructurales – Continuación

Las estructuras de acero para edificios se clasifican de acuerdo con su tipo de construcción en uno de los cuatro grupos siguientes:

### 2.2.1 Apoyadas en Muro de Carga

Los extremos de las vigas, viguetas o armaduras ligeras se apoyan sobre los muros, que a su vez transmiten las cargas a los cimientos.

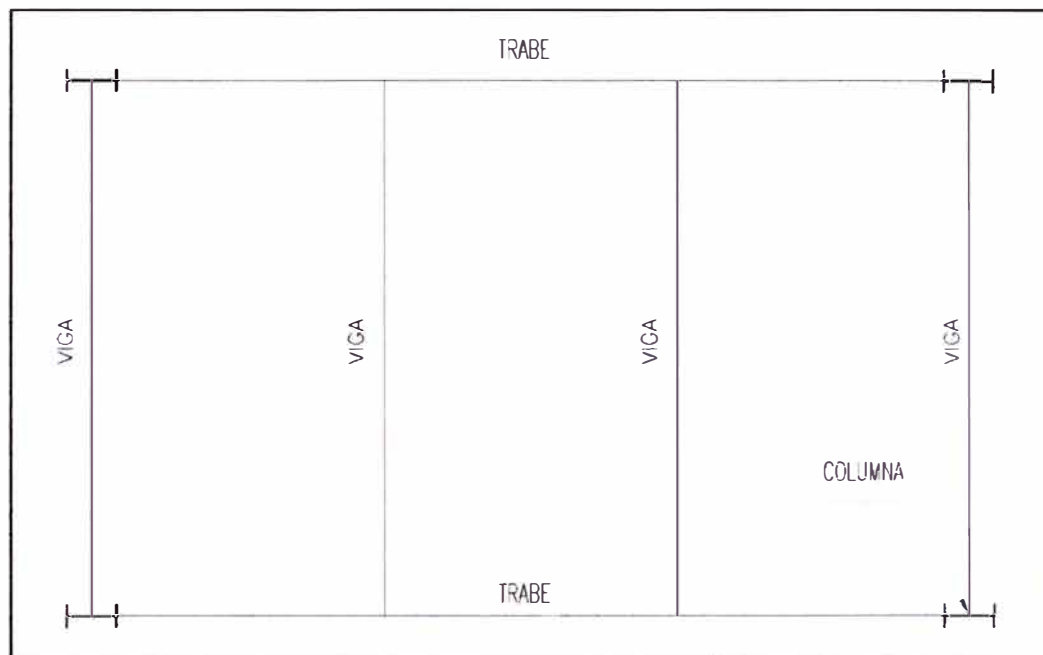
Ver Fig. 2.4



**Fig. 2.4** Estructura de acero apoyada en muros

### 2.2.2 Reticular

En la construcción reticular las cargas se transmiten a los cimientos mediante una retícula de vigas y columnas de acero. La estructura consta usualmente de columnas espaciadas a  $6.00$  o  $9.00$  m. Un método común de arreglo de estos elementos, se muestra en la Fig. 2.5



**Fig. 2.5** Construcción reticular con vigas y columnas. Vista de planta.

### **2.2.3 Estructuras para Grandes Claros**

Cuando se hace necesario el uso de claros muy grandes entre las columnas, como en auditorios, teatros, hangares o almacenes, la construcción usual reticular puede no ser suficiente. Si las secciones laminadas W ordinarias fueran insuficientes, podría ser necesario usar vigas con cubreplacas, trabes armadas, vigas de caja, armaduras grandes, arcos, marcos rígidos y otras semejantes. Si el peralte no fuera crítico, las armaduras serían satisfactorias. Para claros muy grandes, a menudo se usan los arcos y los marcos rígidos. La Fig. 2.6 muestra algunos de estos tipos de estructuras.

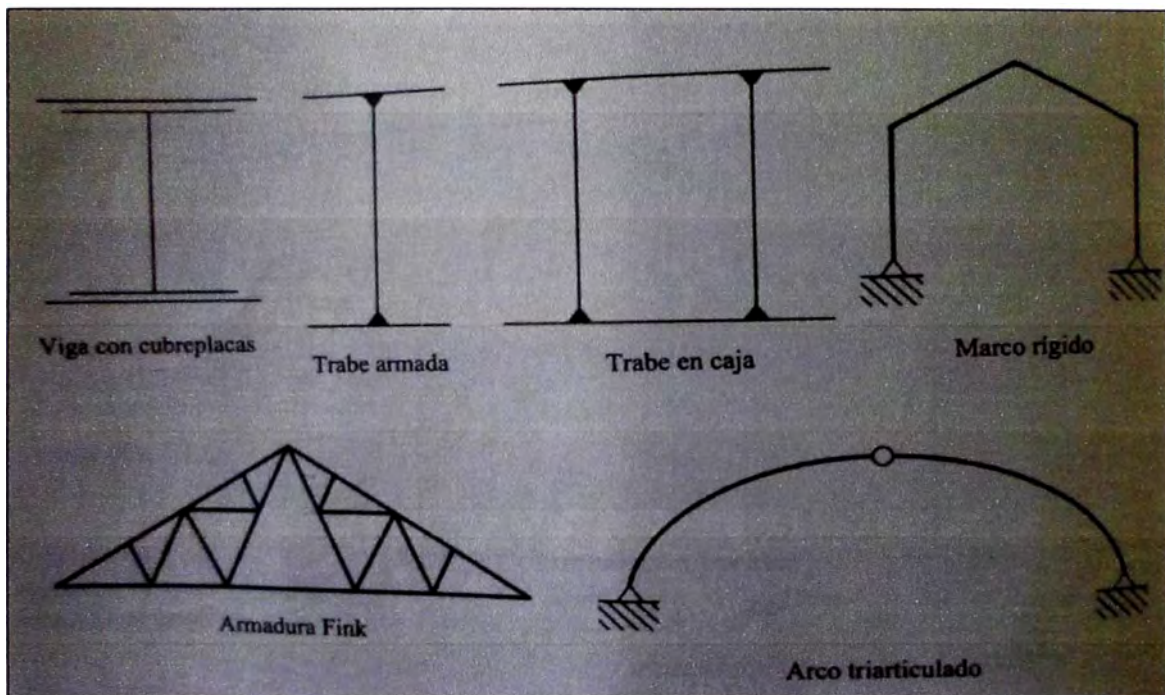


Fig. 2.6 Estructuras para grandes claros. Determinan la forma del techo

#### 2.2.4 Combinación de Acero y Concreto

Generalmente se usan columnas de acero embebidas y ligadas al concreto reforzado y se conocen como columnas compuestas. Ver Fig. 2.7 donde se muestra varias columnas compuestas:

- a) Perfil W ahogado en concreto
- b) Tubo de acero relleno con concreto
- c) Perfil tubular relleno con concreto

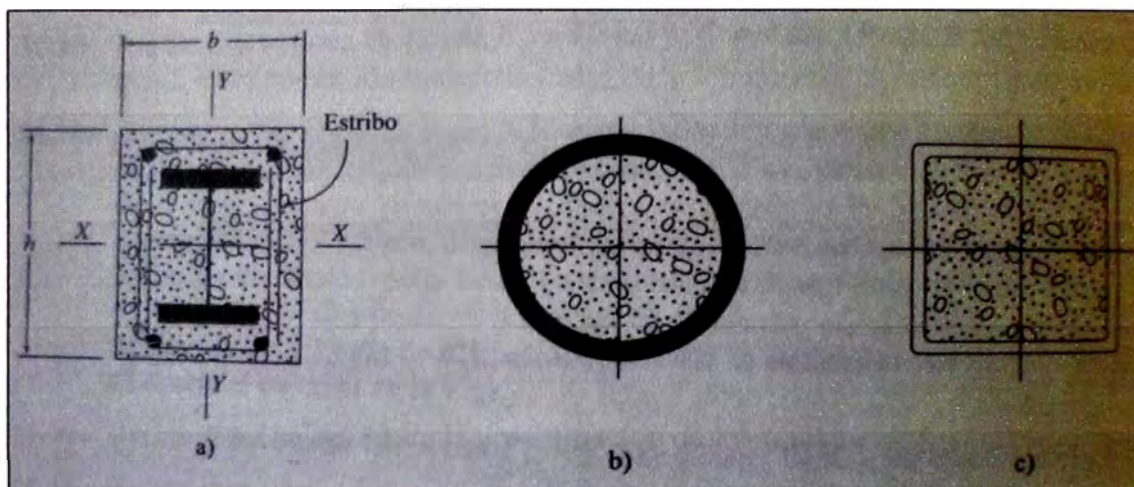


Fig. 2.7 Columnas compuestas

## 2.3 FABRICACIONES

El proceso de fabricación se divide en varias etapas, siendo estas las siguientes:

### 2.3.1 Planos de Taller

Los planos de fabricación, incluidos los planos de montaje, serán desarrollados por el contratista sobre la base de los planos de diseño entregados por el cliente. Se determinan las conexiones empernadas y/o de soldadura, se determinan las dimensiones de los elementos de la estructura y su respectiva codificación. Ver en la sección de Planos, los Detalles de Fabricación N° 026-900-2010-001 / 002 / 003 / 004 / 005 / 006 / 007

### **2.3.2 Compra y Recepción de Materiales**

Para todos los materiales básicos y los materiales consumibles deben estar acompañados de sus respectivos certificados de calidad. Estos certificados se adjuntan en el ítem 5 del Apéndice.

### **2.3.3 Cronograma de Fabricación**

Aquí se establece la programación de los trabajos en función al tiempo previsto para el inicio del montaje. Con esto determinamos las cuadrillas, las máquinas y herramientas necesarias. Ver Diagrama de Gantt 3.1

### **2.3.4 Recursos Necesarios para la Fabricación**

- Materiales básicos y los materiales consumibles
- Mano de obra:

Se debe contar con personal calificado para cada uno de los pasos de fabricación (armadores, soldadores homologados 3G, arenador, pintores y operadores de montacargas; todos debidamente certificados).

- Equipos, máquinas y herramientas
- Fabricaciones externas



Consolidado estas cuatro etapas del proceso, procedemos a realizar los siguientes pasos de fabricación (ver también Diagrama de Flujo 3.4):

- Trazo
- Habilitado, corte y biselado
- Taladrado de agujeros
- Armado y apuntalado
- Soldadura y limpieza mecánica
- Arenado y Pintura
- Control de Calidad

## **2.4 MONTAJE**

El montaje de todos los elementos de la estructura metálica se llevó a cabo en una secuencia apropiada y de acuerdo a los planos de montaje del proyecto. Estos planos no son dibujos detallados sino simples diagramas que muestran la posición de cada elemento en la estructura.

El proceso de montaje se divide en varias etapas, siendo estas las siguientes:

### **2.4.1 Planos de Montaje**

Los planos de montaje se desarrollan a partir de los planos de cimentación, planos de estructuras y los planos de arquitectura entregados por el cliente en su última revisión. Son aquellos planos donde cada elemento de la estructura metálica va codificado y localizado en sus vistas de planta y elevaciones. Ver plano N° 354GP0017A-748-02-002

#### **2.4.2 Condiciones del Sitio**

En este punto se observa y verifican lo siguiente:

- Si existen los accesos y espacios para la operación.
- Se verifican los niveles y distancias entre ejes de los pedestales de concreto.
- Se ve también la demarcación del área de trabajo.

#### **2.4.3 Cronograma de Montaje**

Aquí se establece la programación de los trabajos en función al tiempo de entrega de la obra. Con esto determinamos las cuadrillas, los equipos, las máquinas y herramientas necesarias. Ver Diagrama de Gantt 3.2

#### **2.4.4 Recursos Necesarios para el Montaje**

- Todos los elementos que conforman el edificio industrial (columnas, tijerales, arriostres, amarres de pórticos, correas, templadores de correas, coberturas, cerramientos, pernos y carpintería metálica).
- Mano de obra:  
  
Se debe contar con personal certificado para cada uno de los pasos del montaje (montajistas, topógrafo, soldadores homologados 3G, operador de camión grúa y operadores de los elevadores o Man Lift).
- Equipos certificados, máquinas y herramientas con inspecciones diarias y del mes respectivamente.

Consolidado estas cuatro etapas del proceso, procedemos a realizar los siguientes pasos o secuencia de montaje (ver también Diagrama de Flujo 3.6):

- Identificación de los elementos
- Verificación topográfica de los pedestales de concreto
- Montaje de las columnas
- Instalación de los arriostres y amarres de pórticos
- Montaje de los tijerales
- Soldadura de placas de amarre de tijeral con la columna
- Verificación topográfica (nivelación de placas bases, verticalidad de columnas, nivelación de tijerales)
- Torque de pernos en las juntas
- Instalación de correas de pared y de techo
- Aplicación de Sika Grout en base de columnas
- Retoque de pintura
- Coberturas de techo y accesorios
- Cerramiento lateral
- Carpintería metálica
- Pruebas y entrega de obra

## **2.5 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD – NORMATIVA VIGENTE**

Un Sistema de Gestión de la Calidad es una forma de administrar los medios y recursos disponibles, mediante el cual se asegura la satisfacción de las necesidades del cliente. Para lo cual se planifica, se mantiene y se mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que permite lograr ventajas competitivas. Este sistema se desarrolla dentro del marco de las:

- Normas internacionales ISO 9001, dado que se da un enfoque dirigido al cliente, a los procesos y de relación con el proveedor.
- Especificaciones técnicas del cliente (Planos, Procedimientos Operacionales para el Aseguramiento de la Calidad de la Construcción) Ver apéndice N° Documento PO-71-0-01.

El proceso de Gestión de la Calidad se inicia con el Plan de Calidad General que incluye un Plan de Inspección y Ensayos con lo cual se elaboran documentos de control y registros de calidad. Todos los Registros de Calidad se ubican en el ítem 5 del Apéndice.

En la fabricación verificamos y realizamos los siguientes controles:

- Los certificados de materiales. De acuerdo a la norma ASTM A6
- Controles dimensionales en el habilitado y premontaje.
- Controles de soldadura. De acuerdo a la AWS D1.1
- Reportes de arenado y pintura. De acuerdo a la norma SSPC-SP5

En el montaje realizamos y controlamos:

- La recepción del área de trabajo.
- Nivelación de pedestales de concreto
- Protocolos de nivelación de las placas base de las columnas
- Protocolos de verticalidad de las columnas
- Nivelación de tijerales
- Protocolos de torque de pernos
- Inspección de vaciado de Sika Grout 212
- Protocolos de instalación de coberturas y cerramientos
- Registros de instalación de puertas y ventanas

## 2.6 SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD

El montaje se desarrolla dentro de las instalaciones mineras y por tanto nuestras actividades se rigen por el Decreto Supremo N° 055-2010-EM publicado por el Ministerio de Energía y Minas. Entre los aspectos relevantes se encuentra el referido a las obligaciones que deben cumplir los trabajadores dentro de las instalaciones así como las condiciones de seguridad que estas deben reunir para efectos de la protección de dichos trabajadores. Para el cumplimiento y seguimiento, a estos actos y condiciones de seguridad es que elaboramos y hacemos uso de las herramientas de gestión siguientes (estos documentos se adjuntan en el ítem 6 del Apéndice):

- IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos)
- PETAR (Permiso Escrito de Trabajo de Alto Riesgo – Trabajo en Altura)
- PETS (Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro). Ver ítem 2 del Apéndice
- ATS (Análisis de Trabajo Seguro)
- Inspecciones de herramientas y equipos
- Capacitaciones y charlas diarias de cinco minutos

Con estas Herramientas de Gestión de Seguridad logramos los siguientes beneficios:

- Reducción de accidentes mortales, incapacitantes, triviales y daños a la propiedad de la empresa.
- Control del ambiente de trabajo y su entorno
- Elevada producción y alta rentabilidad
- Mejora continua de la organización e imagen institucional

## **CAPÍTULO III**

### **INGENIERIA DEL PROYECTO**

#### **3.1 ESPECIFICACIONES Y NORMAS TECNICAS APLICABLES**

Las actividades de fabricación y montaje se realizan en función a los planos de Cimentación, de Arquitectura y de Estructuras. Estos planos son emitidos por el cliente en su última revisión (para construcción). Los protocolos de calidad se desarrollan dentro del marco de las siguientes normas:

- AWS D1.1 M-06: Preparación de cordones de soldadura y ensayos
- AWS B1.11: Guía para la inspección visual de soldadura
- AWS A2.4: Símbolos, equipos de soldadura y ensayos no destructivos.
- ASTM A-36: Acero estructural. Norma técnica del material base
- ASTM A500 Grado A: Material para tubo cuadrado LAC
- ASTM A1011: Perfiles C, Z y U
- ASTM A792: Acero del panel TR-4
- ASTM A-325: Materiales de pernos
- ASTM C230: Fluidez de Sika Grout 212
- SSPC-SP5: Limpieza con chorro abrasivo a presión grado metal blanco
- SSPC-PA1: Pintado para taller, campo y mantenimiento
- ANSI Z49.1: Seguridad en soldaduras, cortes y procesos anexos

### **3.2 CRONOGRAMA DE FABRICACIÓN Y MONTAJE**

Los trabajos de la obra se desarrollan según el cronograma elaborado en función a los 45 días presentados en la oferta o presupuesto N° 9578 (ver ítem 5.5 de Estructura de Costos). Durante el desarrollo del proyecto se presentaron demoras en la entrega del área de trabajo (ver Fig. 3.1) y modificaciones al proyecto (Fig. 3.2, Fig. 3.3 y el Plano Final de Montaje N° 19/05/2010). Finalmente se ajustaron tanto el cronograma de Fabricación como el cronograma de Montaje de la Estructura Metálica del Almacén General de la Unidad Minera La Zanja y se tiene lo siguiente:

#### **3.2.1 Cronograma de Fabricación**

La Fabricación de la Estructura Metálica del Almacén General tiene una duración de 24 días que comienza el martes 06/04/10 y termina el 07/05/10 (ver Diagrama de Gantt N° 3.1).



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	04 abr '10 11 abr '10 18 abr '10 25 abr '10 02 may '10																											
					D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S
1	<b>FABRICACIÓN: ALMACEN GENERAL - MINERA LA ZANJA</b>	<b>24 días</b>	<b>mar 06/04/10</b>	<b>vie 07/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
2	SUMINISTRO DE MATERIALES	5 días	mar 06/04/10	lun 12/04/10	[Barra de tarea]																											
3	<b>FABRICACIONES</b>	<b>24 días</b>	<b>mar 06/04/10</b>	<b>vie 07/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
4	<b>COLUMNA</b>	<b>24 días</b>	<b>mar 06/04/10</b>	<b>vie 07/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
5	PLACA BASE	4 días	mar 06/04/10	vie 09/04/10	[Barra de tarea]																											
6	SILLA DE ANCLAJE	10 días	lun 12/04/10	vie 23/04/10	[Barra de tarea]																											
7	CARTELA ARRIOSTRE	2 días	lun 26/04/10	mar 27/04/10	[Barra de tarea]																											
8	PERFORACIONES PARA AMARRE	1 día	mié 21/04/10	mié 21/04/10	[Barra de tarea]																											
9	ATEZADORES	1 día	mié 21/04/10	mié 21/04/10	[Barra de tarea]																											
10	TAPA COLUMNA	1 día	mié 21/04/10	mié 21/04/10	[Barra de tarea]																											
11	ASIENTO DE TIJERAL	2 días	mié 28/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
12	AMARRE DE CORREA	1 día	vie 30/04/10	vie 30/04/10	[Barra de tarea]																											
13	ARENADO A BASE	3 días	lun 03/05/10	mié 05/05/10	[Barra de tarea]																											
14	ACABADO	2 días	jue 06/05/10	vie 07/05/10	[Barra de tarea]																											
15	<b>TIJERALES</b>	<b>15 días</b>	<b>lun 19/04/10</b>	<b>vie 07/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
16	ARMADO DE TIJERALES	4 días	lun 19/04/10	jue 22/04/10	[Barra de tarea]																											
17	SOLDADURA DE TIJERALES	6 días	vie 23/04/10	vie 30/04/10	[Barra de tarea]																											
18	PERFORACIONES PARA EMPERNADO	1 día	lun 03/05/10	lun 03/05/10	[Barra de tarea]																											
19	PLACAS DE AMARRE	1 día	lun 03/05/10	lun 03/05/10	[Barra de tarea]																											
20	ARENADO A BASE	2 días	mar 04/05/10	mié 05/05/10	[Barra de tarea]																											
21	ACABADO	2 días	jue 06/05/10	vie 07/05/10	[Barra de tarea]																											
22	<b>AMARRE DE PORTICOS</b>	<b>11 días</b>	<b>vie 23/04/10</b>	<b>vie 07/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
23	HABILITADO DE TUBOS	3 días	vie 23/04/10	mar 27/04/10	[Barra de tarea]																											
24	PLACAS DE AMARRE	2 días	vie 23/04/10	lun 26/04/10	[Barra de tarea]																											
25	DESTAJE	2 días	mié 28/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
26	CARTELERIA	2 días	vie 30/04/10	lun 03/05/10	[Barra de tarea]																											
27	SOLDADURA	2 días	mar 04/05/10	mié 05/05/10	[Barra de tarea]																											
28	ARENADO A BASE	1 día	jue 06/05/10	jue 06/05/10	[Barra de tarea]																											
29	ACABADO	1 día	vie 07/05/10	vie 07/05/10	[Barra de tarea]																											
30	<b>ARRIOSTRAMIENTO LATERAL</b>	<b>5 días</b>	<b>mar 27/04/10</b>	<b>lun 03/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
31	HABILITADO DE WT	1 día	mar 27/04/10	mar 27/04/10	[Barra de tarea]																											
32	PERFORACIONES	1 día	mié 28/04/10	mié 28/04/10	[Barra de tarea]																											
33	CARTELERIA	1 día	jue 29/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
34	ARENADO A BASE	1 día	vie 30/04/10	vie 30/04/10	[Barra de tarea]																											
35	ACABADO	1 día	lun 03/05/10	lun 03/05/10	[Barra de tarea]																											
36	<b>CORREAS LATERALES</b>	<b>5 días</b>	<b>mié 28/04/10</b>	<b>mar 04/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
37	HABILITADO DE C 8"x2"x2"	1 día	mié 28/04/10	mié 28/04/10	[Barra de tarea]																											
38	PERFORACIONES PARA ANCLAJE	1 día	jue 29/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
39	HABILITADO DE TEMPLADORES	1 día	mié 28/04/10	mié 28/04/10	[Barra de tarea]																											
40	ROSCADO DE TEMPLADORES	1 día	jue 29/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
41	PERFORACIONES DE CORREAS	1 día	vie 30/04/10	vie 30/04/10	[Barra de tarea]																											
42	ARENADO A BASE	1 día	lun 03/05/10	lun 03/05/10	[Barra de tarea]																											
43	ACABADO	1 día	mar 04/05/10	mar 04/05/10	[Barra de tarea]																											
44	<b>ESTRUCTURA DE TECHO</b>	<b>7 días</b>	<b>mié 28/04/10</b>	<b>jue 06/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
45	HABILITADO DE SAPITOS	2 días	mié 28/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
46	SOLDADURA DE SAPITOS	2 días	vie 30/04/10	lun 03/05/10	[Barra de tarea]																											
47	PERFORACIONES	1 día	mar 04/05/10	mar 04/05/10	[Barra de tarea]																											
48	HABILITADO DE CORREAS "C"	1 día	mié 28/04/10	mié 28/04/10	[Barra de tarea]																											
49	HABILITADO DE CORREAS "Z"	2 días	mié 28/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
50	PERFORACIONES DE CORREAS	2 días	jue 29/04/10	vie 30/04/10	[Barra de tarea]																											
51	HABILITADO DE ARRIOSTRE DE TECHO	1 día	mié 28/04/10	mié 28/04/10	[Barra de tarea]																											
52	ROSCADO	2 días	jue 29/04/10	vie 30/04/10	[Barra de tarea]																											
53	HABILITADO DE TEMPLADORES	1 día	jue 29/04/10	jue 29/04/10	[Barra de tarea]																											
54	ROSCADO	2 días	vie 30/04/10	lun 03/05/10	[Barra de tarea]																											
55	HABILITADO Y PERFORACIONES DE ANGULO DE LLEGADA	1 día	mar 04/05/10	mar 04/05/10	[Barra de tarea]																											
56	ARENADO A BASE	1 día	mié 05/05/10	mié 05/05/10	[Barra de tarea]																											
57	ACABADO	1 día	jue 06/05/10	jue 06/05/10	[Barra de tarea]																											
58	CARPINTERIA METALICA	4 días	lun 03/05/10	jue 06/05/10	[Barra de tarea]																											
59	<b>CERRAMIENTOS LATERALES POR PRECOR</b>	<b>3 días</b>	<b>mar 04/05/10</b>	<b>jue 06/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
60	MODULACION CUBIERTA	1 día	mar 04/05/10	mar 04/05/10	[Barra de tarea]																											
61	HABILITADO	1 día	mié 05/05/10	mié 05/05/10	[Barra de tarea]																											
62	MONTANTES	1 día	jue 06/05/10	jue 06/05/10	[Barra de tarea]																											
63	<b>COBERTURAS DE TECHO POR PRECOR</b>	<b>3 días</b>	<b>mar 04/05/10</b>	<b>jue 06/05/10</b>	[Barra de proyecto]																											
64	MODULACION	1 día	mar 04/05/10	mar 04/05/10	[Barra de tarea]																											
65	HABILITADO	1 día	mié 05/05/10	mié 05/05/10	[Barra de tarea]																											
66	CUMBRERAS	1 día	jue 06/05/10	jue 06/05/10	[Barra de tarea]																											
67	CANALETAS	1 día	jue 06/05/10	jue 06/05/10	[Barra de tarea]																											

Proyecto: MINERA LA ZANJA  
Fecha: dom 24/03/13

Tarea  
División  
Hito  
Resumen  
Resumen del proyecto

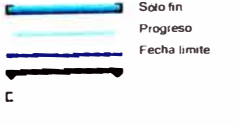
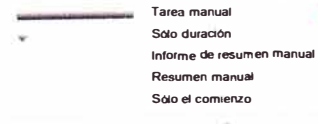
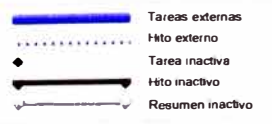


Diagrama de Gantt N° 3 1 Cronograma de Fabricación de Estructuras Metálicas

### **3.2.2 Cronograma de Montaje**

El Montaje de la Estructura Metálica del Almacén General tiene una duración de 32 días que comienza el domingo 09/05/10 y termina el miércoles 09/06/10 (ver Diagrama de Gantt N° 3.2).

Al analizar ambos cronogramas se observa que la obra tiene una duración total de 56 días; son 11 días más que lo ofrecido. Esta variación no está sujeta a multa por retraso (ver Acta de Conformidad y Entrega de Obra en el ítem 3 del Apéndice) dado que se sustenta en lo siguiente:

- a) **Falta obra civil:** Completar losa, sardinel y 02 pedestales de concreto en el área del montaje. En coordinación con el Supervisor de Construcción BISA se estima 07 días para que la parte civil entregue el área del Almacén General. En la Fig. 3.1 se observa que la parte civil aún no libera el área de montaje.



**Fig. 3.1** Falta completar losa y sardinel. Visita efectuada el 04/05/10

- b) **Falta longitud de barras de anclaje:** La altura libre de todas las barras de anclaje es de 250mm y no de 350mm como se indica en el plano estructural N° 354GP0017A-748-02-001. En coordinación con el Supervisor de Construcción BISA se decide modificar las silletas de anclaje de todas las columnas. En la Fig. 3.2 se muestran que todos los anclajes han sido plantados con una altura de 250mm.



**Fig. 3.2** Altura libre barras anclaje 250mm. Visita efectuada el 04/05/10

- c) **Modificación en las columnas:** El Supervisor de Construcción BISA autoriza las modificaciones a la altura de las silletas de anclaje de las 12 columnas. La altura inicial es de 200mm y la altura final es de 90mm. Estos cambios generan 07 días adicionales de trabajo. En la Fig. 3.3 se ven los trabajos adicionales producto de las modificaciones de la altura de las silletas.



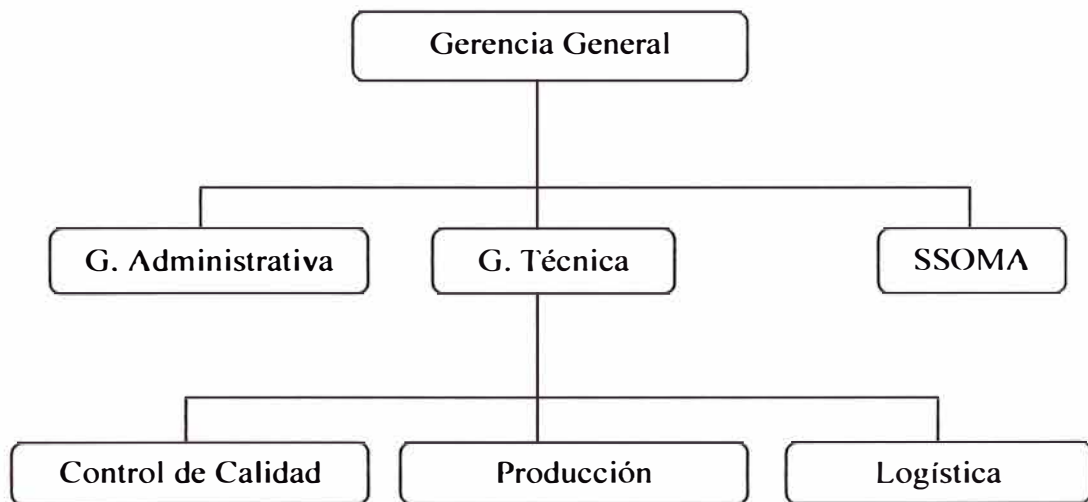
**Fig. 3.3** Modificación de todas las silletas de las columnas

**d) Modificación en Montaje:** En atención a la Instrucción Contractual de Campo se recibe un plano modificado con la firma del cliente. Ver Plano Final de Montaje N° 19/05/2010 y ver presupuesto de adicionales N° 9970 adjuntos en ítem 7 de la sección Planos y el ítem 5.5 de la sección Estructura de Costos. En dicho plano se indican las siguientes modificaciones:

- Cambiar parte de la cobertura de techo por planchas traslúcidas con la finalidad de mejorar la iluminación natural.
- Cerrar todas las ventanas con planchas tipo TR-4, con la finalidad de bloquear el ingreso de agua durante la lluvia.
- Fabricar e instalar una puerta posterior de 2.50 x 3.00m para el ingreso y salida del montacarga.

### 3.3 FABRICACIONES

Todo los trabajos relacionados a la fabricación y montaje de las estructuras metálicas del Almacén General tienen una dependencia y reportan a la organización central de la empresa contratista “SOINSA”, cuyo organigrama se muestra en el Diagrama 3.3



**Diagrama 3.3** Organigrama principal de SOINSA

#### 3.3.1 Lista de Recursos

##### 3.3.1.1 Personal Requerido

En el Cuadro 3.1 se muestra el personal requerido para las Fabricaciones de las Estructuras Metálicas del Almacén General.

**Cuadro 3.1** Personal Requerido por Especialidad

<b>Item</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad</b>
1	Jefe de Obra	1
2	Supervisor de Fabricación	1
3	Supervisor de Calidad	1
4	Supervisor SSOMA	1
5	Jefe de Planta	1
6	Administrador / Almacén	1
7	Operarios Armadores	6
8	Soldadores Homologados 3G	5
9	Oficiales Armadores	6
10	Esmeriladores	5
11	Operario Pintor	2
12	Arenador	2
13	Operador de Montacarga	1
14	Ayudantes	6



### 3.3.1.2 Equipo Requerido

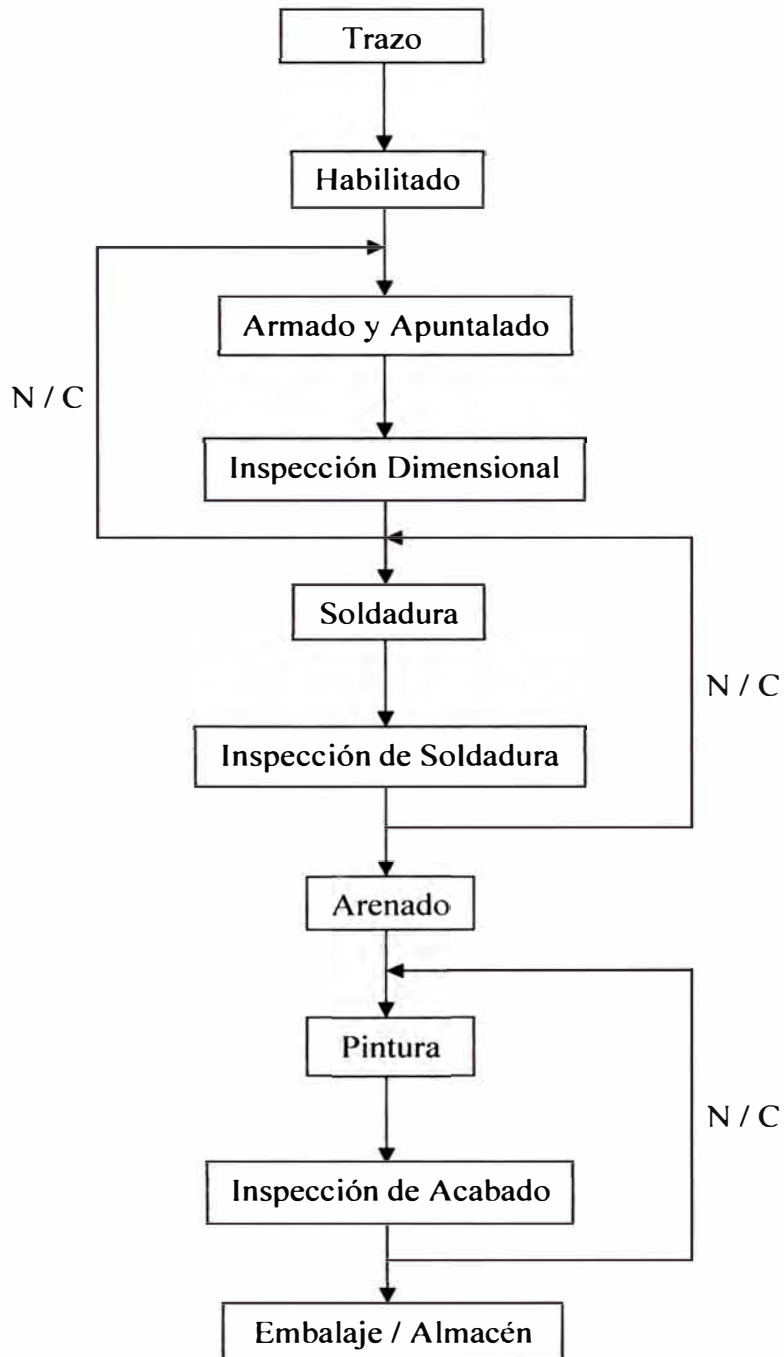
En el Cuadro 3.2 se muestran los equipos requeridos para las Fabricaciones de las Estructuras Metálicas del Almacén General.

**Cuadro 3.2** Lista de Equipos Requeridos

<b>Item</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad</b>
1	Máquinas de Soldar	10
2	Equipos de Oxicorte	4
3	Tronzadoras de Ø 14"	2
4	Equipo de Pintura (compresora y pistola)	2
5	Equipo de Arenado (tolva, boquillas y mangueras)	1
6	Montacarga de 5 ton	1
7	Juego de Llaves	1
8	Taladro Vertical	2
9	Taladro Magnético	2
10	Amoladora Ø 7"	6
11	Amoladora Ø 4-1/2"	8
12	Tornillo de Banco	2
13	Tablero Eléctrico 220 v	3
14	Tablero Eléctrico 440 v	3
15	Extensiones Monofásicas x 50 m	6
16	Extensiones Trifásicas x 50 m	6

### 3.3.2 Diagrama de Flujo de Procesos en la Fabricación

Se presenta el siguiente Flujo de Procesos. Ver Diagrama 3.4:



**Diagrama 3.4** Secuencia de Procesos en la Fabricación de Estructuras Metálicas

### **3.3.3 Procedimiento de Fabricación**

Toda actividad de manufactura se realiza en taller, sito en Puente Piedra - Lima. En esta parte detallamos el Procedimiento de Fabricación de las Estructuras Metálicas:

#### **3.3.3.1 Inspección de Materiales**

Previamente se verifica que los materiales llegados a almacén tengan sus respectivos certificados de calidad. Ver Certificados de Materiales adjunto en el ítem 5 del Apéndice.

#### **3.3.3.2 Tijerales o Armaduras**

Para la construcción de los 06 tijerales se realizan los siguientes pasos:

- Se realiza el trazo sobre el piso según el plano N° 354GP0017A-748-02-001
- Según el trazo se arman el marco o bridas del tijeral. Ver Fig. 3.6 y Fig. 3.7
- A continuación se habilita o corta con la tronadora de Ø14", todos los elementos del tijeral (bridas, montantes, diagonales y conectores) según los dos pasos anteriores. Ver Fig. 3.5
- Se arman los tijerales uno encima de otro hasta terminar con los 06 tijerales. Ver Fig. 3.6 y Fig. 3.7
- Una vez terminado el armado y con dos soldadores homologados 3G, uno a cada extremo, se procede con la soldadura del tijeral. Se realiza las inspecciones visuales y de tintes penetrantes. Ver registros de

calidad SOINSA-SIG-RE-IVS-038-01 y SOINSA-SIG-RE-ETP-039-03. Ver también Fig. 3.8, Fig. 3.9, Fig. 3.10, Fig. 3.11, Fig. 3.12 y Fig. 3.13

- Con las inspecciones de soldadura realizadas y evidenciadas en los registros, se envían estos tijerales al proceso de arenado y pintado. Se coordina con el proveedor de pintura para las inspecciones y posterior reporte que se adjunta en el ítem 5 del Apéndice. Ver Fig. 3.24, Fig. 3.25, Fig. 3.26 y Fig. 3.27

#### 3.3.3.3 Columnas

Para la construcción de las 15 columnas (12 principales y 03 auxiliares) se siguen los siguientes pasos:

- Con el equipo oxicorte se realiza el habilitado de las vigas W14x22 para las columnas principales y los perfiles W8x18 según el plano N° 354GP0017A-748-02-001
- Se habilita también los demás elementos que forman parte de la columna (placas base, silletas de anclaje, placas superiores o tapas y cartelas).
- Las placas base se trazan para el taladrado de los agujeros.
- Las silletas de anclaje se arman a partir de placas de 1" de espesor según plano de estructuras N° 354GP0017A-748-02-001
- Se arman las columnas según el plano N° 354GP0017A-748-02-001
- Terminado el armado y con tres soldadores homologados 3G, se procede con la soldadura de las columnas. Se realiza las inspecciones

visuales y de tintes penetrantes. Ver registros de calidad SOINSA-SIG-RE-IVS-038-01 y SOINSA-SIG-RE-ETP-039-01. Ver Fig. 3.18, Fig. 3.19, Fig. 3.20 y Fig. 3.21

- Con las inspecciones de soldadura realizadas y evidenciadas en los registros respectivos, se envían estas columnas al proceso de arenado y pintado. Se coordina con el proveedor de pintura para las inspecciones y posterior reporte que se anexa al presente informe.

#### 3.3.3.4 Amarre de Pórticos

Estos amarres son tubos cuadrados 4"x4"x1/8" y van entre los pórticos formados por dos columnas y un tijeral. Básicamente se habilitan dichos tubos y sus respectivas placas de amarre. Las inspecciones se observan en la Fig. 3.14, Fig. 3.15, Fig. 3.16 y Fig. 3.17

#### 3.3.3.5 Arriostre Lateral

Estos elementos son de perfiles WT5x11 y se habilitan con equipo oxicorte según el pre-armado y el plano N° 354GP0017A-748-02-001. Ver Fig. 3.22 y Fig. 3.23

#### 3.3.3.6 Cartelas de Amarre

Una vez inspeccionado todos los materiales y tomados sus medidas de las secciones respectivas se dibuja los perfiles de las columnas y arriostres a escala real con la ayuda del programa de dibujo

denominado Auto Cad. Así se obtienen el plano de ensamble N° 026-900-2010-001 y los 06 planos de detalles de cartelas N° 026-900-2010- 002 / 003 / 004 / 005 / 006 / 007

#### 3.3.3.7 Estructura de Techo

Estas estructuras se fabrican habilitando según el procedimiento de dibujo anterior y se conforman por:

- Las correas de techo (perfiles C y Z de espesor 2.5mm, conformados en frío y proveídas por PRECOR).
- Los arriostres de techo (barras lisas Ø5/8” roscados en los extremos y fijados a los tijerales con ángulos L4”x3/8”). Ver plano N° 354GP0017A-748-02-001
- Los templadores de las correas de techo (barras lisas Ø1/2” roscada en sus extremos y fijadas entre correa). Ver plano N° 354GP0017A-748-02-001

#### 3.3.3.8 Pre-Armado

En esta parte se ubican las columnas según el eje de elevaciones B y eje F del plano de estructuras N° 354GP0017A-748-02-001. Ver Fig. 3.22 y Fig. 3.23

### 3.3.3.9 Cerramientos y Coberturas

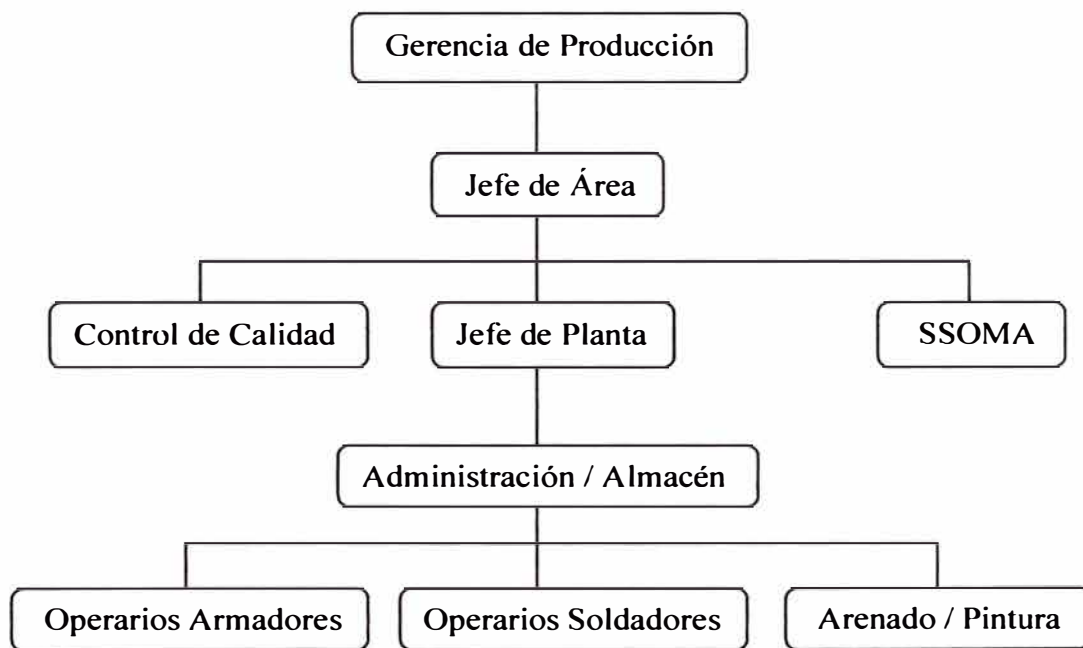
Se encarga del suministro la empresa PRECOR; según plano de arquitectura N° 354GP0017A-748-03-01 y consiste en lo siguiente (ver los Certificados de Calidad de Materiales, adjunto en el ítem 5 del Apéndice):

- Cerramientos Laterales tipo TR-4
- Coberturas de Techo tipo TR-4
- Planchas Traslúcidas tipo TR-4
- Cumbreras, Canaletas, Esquineros y Flashing
- Montantes para aguas pluviales



### 3.3.4 Organigrama de Fabricaciones

Para las fabricaciones se tienen las responsabilidades mostrados en el Diagrama 3.5:



**Diagrama 3.5** Organigrama para la Fabricación de Estructuras Metálicas

### **3.3.5 Ingeniería de Detalle**

Los planos Estructurales, de Arquitectura y de Cimentación muestran las distancias entre ejes de las columnas y los materiales metálicos a usar. En los planos de Detalle se define los cordones de soldadura, la forma de las conexiones y los materiales a usar mas no se da las dimensiones de las cartelas y placas de amarre. A partir de esto se dibujan todos los elementos a escala real, cuyos ejes de geometría coinciden con los ejes de cimentación entre columnas. Así se obtienen los detalles de las placas de amarre, cartelas, y la respectiva distribución de agujeros teniendo en cuenta el criterio de tamaño de los agujeros para tornillos, separación y distancias a bordes de tornillos. Referirse a los siguientes extractos del libro “Diseño de Estructuras de Acero – Método LRFD – McCormac – 2ª Edición – Pg. 362”:

- Todos los agujeros de tamaño estándar para tornillos y remaches son 1/16 pulg mayor que el diámetro correspondiente a los tornillos y remaches. El uso de agujeros no estándar requiere la aprobación del Ingeniero Estructural y está sometido a los requisitos de la sección J3 de las especificaciones LRFD.
- Los tornillos deben colocarse a una distancia suficiente entre sí para permitir su instalación eficiente y prevenir fallas por tensión en los miembros entre los tornillos. La especificación LRFD (J3.3) estipula una distancia mínima centro a centro para agujeros holgados o de ranura, igual a no menos de 3 veces el diámetro del tornillo.

- La práctica común consiste en colocar el sujetador a una distancia mínima del borde de la placa igual a 2.0 veces el diámetro del sujetador, de manera que el metal en esa zona tenga una resistencia al cortante igual por lo menos a la de los sujetadores. Ver figura 3.4, que es un extracto de la tabla 12.4 (J3-4 del manual LRFD).

**TABLA 12.4 DISTANCIAS MÍNIMAS A BORDES [a] pulg (CENTRO DEL AGUJERO ESTÁNDAR [b] AL BORDE DE LA PARTE CONECTADA)**

Diámetro nominal del tornillo o remache (pulg)	En bordes recortados mecánicamente	En bordes laminados de placas, perfiles o barras o bordes cortados con gas [c]
$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$
$\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$\frac{7}{8}$
$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{4}$	1
$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{2}$ [d]	$1\frac{1}{8}$
1	$1\frac{3}{4}$ [d]	$1\frac{1}{4}$
$1\frac{1}{8}$	2	$1\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{5}{8}$
Mayores de $1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4} \times$ Diámetro	$1\frac{1}{4} \times$ Diámetro

[a] Distancias menores a los paños son permitidas, siempre y cuando se satisfagan las ecuaciones de la especificación 33.10 del LRFD.

Fig. 3.4 Distancia mínima del centro del agujero al borde de la placa

- Cuando los sujetadores están muy lejos de los bordes de las partes conectadas, éstos pueden a veces separarse, permitiendo la entrada de humedad. La distancia al borde máxima permisible dada por la J3.5 del LRFD (método de diseño por factores de carga y resistencia) es de 12 veces el espesor de la parte conectada pero no más de 6 pulg.

También refiérase a la Pg. 452 del texto en mención, para los criterios en las uniones por soldadura (según J2.4 de las especificaciones LRFD), algunas de las más importantes son las siguientes:

- La longitud mínima de una soldadura de filete no debe ser menor de 4 veces la dimensión nominal del lado de la soldadura.
- El tamaño máximo de una soldadura de filete a lo largo de material menor de 1/4 pulg de espesor debe ser igual al espesor del material. Para material de mayor espesor no debe ser más que el espesor del material menos 1/16 pulg.
- En general, la soldabilidad de un material mejora conforme el espesor de la parte por soldar decrece. El problema es que las placas gruesas absorben el calor de las soldaduras más rápidamente que las placas delgadas, aún si se usan los mismos tamaños de soldadura (este problema se alivia un poco precalentando el material).

Con el apoyo del programa de dibujo Auto Cad y tomadas las medidas de las secciones de los perfiles, empezamos a dibujar los ensambles de los elementos a partir de los ejes geométricos dados en el Plano de Estructuras N° 354GP0017A-748-02-001.

Considerando también los puntos referidos a los agujeros y a los criterios de soldadura, se elabora el Plano de Ensamble:

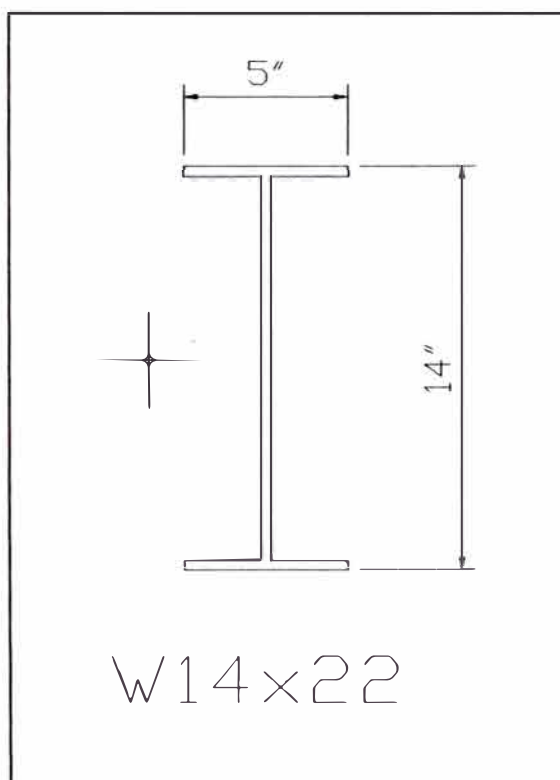
- N° 026-900-2010-001  
, y los Planos de Detalle de Cartelas:
- N° 026-900-2010-002
- N° 026-900-2010-003
- N° 026-900-2010-004
- N° 026-900-2010-005
- N° 026-900-2010-006
- N° 026-900-2010-007

Estos Planos de Ensamble y de Detalle, se encuentran adjuntos en el ítem 2 de la sección correspondiente a Planos.

### 3.3.6 Memoria de Metrado

Se inicia con el apoyo de los Planos de Estructuras Metálicas (N° 354GP0017A-748-02-001), de Arquitectura (N° 354GP0017A-748-03-001), y de Detalles Generales. Estas medidas de los elementos se llevan a la plantilla Excel, que contiene una base de datos de pesos unitarios obtenidos del Catálogo de Materiales Estructurales ASTM A-36; de Fierros TRADI S.A.

Mostramos un ejemplo para el cálculo del peso y área del elemento estructural Columna, cuya sección se muestra en el Gráfico 3.1



**Gráfico 3.1** Sección del perfil W14x22 - Columna Principal

La columna principal es W14x22 (ver Gráfico 3.1), significa que este perfil tiene,

- **Peralte = 14"**
- **Peso unitario (P.U.) = 22 lb/pie**

A partir de esto último determinamos el peso por metro lineal como sigue:

$$\text{P.U.} = 22 \text{ (lb/pie)} * (1\text{kg}/2,205\text{lb}) * (1\text{pie}/0,3048\text{m}) = 32,73 \text{ kg/m}$$

Para calcular el área por metro lineal, realizamos la siguiente operación con el apoyo del Gráfico 3.1

$$\text{Perímetro} = 2*(14''+2*5'') = 48'' * 0,0254\text{m}/1\text{pulg} = 1,219 \text{ m}$$

Entonces el área de 1m lineal de perfil será:

$$\text{Área} = (1\text{m}) * (1,219\text{m}) = 1,22 \text{ m}^2$$

Estos datos se consignan en el formato de metrados en Excel y se obtienen las tablas siguientes:

- **Tabla 3.1** Memoria de Metrado de los Materiales Básicos
- **Tabla 3.2** Memoria de Metrado de las Coberturas, Cerramientos y Carpintería Metálica
- **Tabla 3.3** Memoria de Metrado de Pernos, Tuercas y Arandelas

Tabla 3.1 - Memoria de Metrado de Materiales Básicos

Cliente: Minera La Zanja  
 Ppto: 9578  
 Obra: Fabricación y Montaje de Estructura Metálica del Almacén General

Item	DESCRIPCION	Ancho (m)	Long. (m)	Und	Cant.	Kg / ( m ó m <sup>2</sup> )	Total Kg.	m <sup>2</sup> / ( m ó m <sup>2</sup> )	Total ( m <sup>2</sup> )
<b>1.00</b>	<b>MATERIALES BASICOS</b>								
	<b>Descripción</b>								
<b>1</b>	<b>TIJERAL 15.00x2.00x0.19m</b>						<b>503.25</b>		<b>27.55</b>
<b>br. Inf.</b>	ANGULO ESTRUC. ASTM-A36 L 2"x2"x 3/16"		15.00	m	2.00	3.62	114.19	0.20	6.10
<b>br. Sup.</b>	ANGULO ESTRUC. ASTM-A36 L 2"x2"x 3/16"		7.63	m	4.00	3.62	116.16	0.20	6.20
<b>montan.</b>	ANGULO ESTRUC. ASTM-A36 L 2"x2"x 3/16"		6.80	m	4.00	3.62	103.53	0.20	5.53
<b>diagonal</b>	ANGULO ESTRUC. ASTM-A36 L 1 1/2 "x 1 1/2" x 1/8"		10.03	m	4.00	1.82	76.79	0.15	6.12
<b>conector</b>	ANGULO ESTRUC. ASTM-A36 L 1"x 1" x3/16"		0.19	m	63.00	1.72	21.66	0.10	1.22
<b>cartela</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 4.5mm (3/16")	0.05	0.35	m <sup>2</sup>	44.00	35.37	27.23	2.00	1.54
<b>ext. Emp.</b>	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	8.00	0.88	7.00		
<b>empalm.</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 12.0mm (1/2")	0.17	0.36	m <sup>2</sup>	2.00	94.32	11.54	2.00	0.24
<b>sup. Emp.</b>	Perno ø5/8"x2 1/2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	8.00	0.88	7.00		
<b>apoyo</b>	ANGULO ESTRUC. ASTM-A36 L 4"x 4" x 1/4"		0.17	m	2.00	9.82	3.51	0.41	0.14
<b>rigidiz.</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 6.0mm (1/4")	0.1	0.10	m <sup>2</sup>	2.00	47.16	0.94	2.00	0.04
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 6.0mm (1/4")	0.18	0.60	m <sup>2</sup>	2.00	47.16	10.19	2.00	0.43
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	4.00	0.88	3.50		
	<b>06 TIJERALES 15.00x2.00x0.19m</b>						<b>3019.49</b>		<b>165.31</b>
<b>2</b>	<b>COLUMNAS PRINCIPALES</b>						<b>245.85</b>		<b>7.62</b>
<b>column.</b>	VIGA ESTUC. ASTM-A36 WF 14"x5" x 22 Lbp		5.70	m	1.00	32.73	195.91	1.22	6.95
<b>anclaje</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 20.0mm (3/4")	0.29	0.60	m <sup>2</sup>	1.00	157.20	27.35	2.00	0.35
<b>silla</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 25.0mm (1")	0.12	0.29	m <sup>2</sup>	2.00	196.50	13.68	2.00	0.14
<b>tapa</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 12.0mm (1/2")	0.15	0.38	m <sup>2</sup>	1.00	94.32	5.38	2.00	0.11
<b>atiezad.</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.055	0.33	m <sup>2</sup>	2.00	70.74	2.57	2.00	0.07
	Tuerca ø5/8" + A. Pl. ASTM A-325			und	8.00	0.12	0.96		
	<b>12 COLUMNAS W14x22 x 5,70m</b>						<b>2950.16</b>		<b>91.48</b>
<b>3</b>	<b>COLUMNAS DE TIMPANOS</b>						<b>172.62</b>		<b>5.15</b>
<b>column.</b>	VIGA ESTUC. ASTM-A36 WF 8"x5 1/4" x 18 Lbp		5.10	m	1.00	26.78	143.42	0.94	4.79
<b>anclaje</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 20.0mm (3/4")	0.25	0.30	m <sup>2</sup>	1.00	157.20	11.79	2.00	0.15
<b>silla</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 25.0mm (1")	0.12	0.29	m <sup>2</sup>	2.00	196.50	13.68	2.00	0.14
<b>tapa</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 12.0mm (1/2")	0.15	0.23	m <sup>2</sup>	1.00	94.32	3.25	2.00	0.07
	Tuerca ø5/8" + A. Pl. ASTM A-325			und	4.00	0.12	0.48		
	<b>03 COLUMNAS W8x18 x 5,10m</b>						<b>517.86</b>		<b>15.45</b>
<b>4</b>	<b>AMARRE DE PORTICOS</b>						<b>67.54</b>		<b>2.60</b>
<b>extr.</b>	TUBO CUARDADO LAC 4"x4"x3.0 mm		6.00	m	1.00	9.11	57.39	0.41	2.44
<b>sub-tot.</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.17	0.24	m <sup>2</sup>	2.00	70.74	5.77	2.00	0.16
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	5.00	0.88	4.38		
	<b>16 TB ø 4" x 3.00mm x 6,00m</b>						<b>1080.65</b>		<b>41.63</b>
<b>5</b>	<b>AMARRE DE PORTICOS</b>						<b>80.54</b>		<b>3.19</b>
<b>extr.</b>	TUBO CUARDADO LAC 4"x4"x3.0 mm		7.45	m	1.00	9.11	71.26	0.41	3.03
<b>sub-tot.</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.17	0.24	m <sup>2</sup>	2.00	70.74	5.77	2.00	0.16
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	4.00	0.88	3.50		
	<b>4 TB ø 4" x 3.00mm x 7,45m</b>						<b>322.14</b>		<b>12.76</b>
<b>6</b>	<b>AMARRE EN TIMPANOS</b>								
<b>extr.</b>	TUBO CUARDADO LAC 4"x4"x3.0 mm		15.00	m	2.00	9.11	286.97	0.41	12.19
<b>sub-tot.</b>	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.17	0.24	m <sup>2</sup>	10.00	70.74	28.86	2.00	0.82
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	28.00	0.88	24.50		
							<b>340.33</b>		<b>13.01</b>
<b>7</b>	<b>ARRIOSTRAMIENTO LATERAL.</b>								
<b>WT 5x11</b>	VIGA ESTUC. ASTM-A36 WF 10"x5 1/4" x 22 Lbp		6.64	m	8.00	32.73	1825.77	1.04	55.32
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.34	0.44	m <sup>2</sup>	8.00	70.74	84.66	2.00	2.39
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.44	0.54	m <sup>2</sup>	8.00	70.74	134.46	2.00	3.80
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.20	0.32	m <sup>2</sup>	8.00	70.74	36.22	2.00	1.02
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.23	0.64	m <sup>2</sup>	8.00	70.74	83.30	2.00	2.36
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	192.00	0.88	168.00		
<b>WT 5x11</b>	VIGA ESTUC. ASTM-A36 WF 10"x5 1/4" x 22 Lbp		7.96	m	3.00	32.73	820.77	1.04	24.87
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.33	0.53	m <sup>2</sup>	6.00	70.74	74.23	2.00	2.10
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.53	0.53	m <sup>2</sup>	2.00	70.74	39.74	2.00	1.12
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.20	0.37	m <sup>2</sup>	2.00	70.74	10.47	2.00	0.30
	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL 9.0mm (3/8")	0.25	0.75	m <sup>2</sup>	3.00	70.74	39.79	2.00	1.13
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	72.00	0.88	63.00		
							<b>3380.43</b>		<b>94.41</b>



Tabla 3.1 - Memoria de Metrado de Materiales Básicos (continuación)

Cliente: Minera La Zanja  
 Ppto: 9578  
 Obra: Fabricación y Montaje de Estructura Metálica del Almacén General

Item	DESCRIPCION	Ancho (m)	Long. (m)	Und	Cant.	Kg / ( m ó m <sup>2</sup> )	Total Kg	m <sup>2</sup> / ( m ó m <sup>2</sup> )	Total ( m <sup>2</sup> )
<b>1.00</b>	<b>MATERIALES BASICOS</b>								
<b>8</b>	<b>ARRIOSTRAMIENTO DE TECHO</b>								
eje a 7.45m	BARRA LISA ASTM-A36 5/8"Ø		8.05	m	4.00	1.55	52.41	0.05	1.61
	BARRA LISA ASTM-A36 5/8"Ø		8.75	m	4.00	1.55	56.96	0.05	1.75
	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 4"x 4" x 1/4"		0.30	m	16.00	9.82	49.52	0.41	1.95
eje a 6.00m	BARRA LISA ASTM-A36 5/8"Ø		7.55	m	16.00	1.55	196.60	0.05	6.04
	BARRA LISA ASTM-A36 5/8"Ø		6.73	m	4.00	1.55	43.81	0.05	1.35
	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 4"x 4" x 1/4"		0.25	m	40.00	9.82	103.16	0.41	4.06
	Tuerca ø5/8" + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	112.00	0.12	13.44		
							<b>515.90</b>		<b>16.76</b>
<b>9</b>	<b>CORREAS DE TECHO</b>								
2C8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 2.0mm		31.50	m	4.00	5.98	791.15	0.71	89.61
	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 4"x 4" x 1/4"		0.20	m	12.00	9.82	24.76	0.41	0.98
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	24.00	0.88	21.00		
Z8x3	ZETAS "Z" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 2.5mm		31.50	m	10.00	7.40	2447.55	0.71	224.03
	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 4"x 4" x 1/4"		0.20	m	60.00	9.82	123.79	0.41	4.88
	BARRA LISA ASTM-A36 1/2"Ø		1.70	m	110.00	0.99	194.39	0.04	7.48
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	120.00	0.88	105.00		
							<b>3707.64</b>		<b>326.97</b>
<b>10</b>	<b>CORREAS LATERALES</b>								
C8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 2.0mm		31.50	m	6.00	5.98	1186.73	0.71	134.42
soporte	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 4"x 4" x 1/4"		0.20	m	18.00	9.82	37.14	0.41	1.46
llegada	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 3"x3"x1/4"		31.50	m	2.00	7.29	482.20	0.30	19.20
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	36.00	0.88	31.50		
C8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 2.0mm		15.00	m	6.00	5.98	565.11	0.71	64.01
C8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 2.0mm		7.63	m	4.00	5.98	191.64	0.71	21.71
soporte	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 4"x 4" x 1/4"		0.20	m	12.00	9.82	24.76	0.41	0.98
llegada	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 3"x3"x1/4"		15.00	m	2.00	7.29	229.62	0.30	9.14
	BARRA LISA ASTM-A36 1/2"Ø		1.95	m	40.00	0.99	81.08	0.04	3.12
	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	24.00	0.88	21.00		
	Pernos de Expansión Hilti Ø3/8"x3-3/4"			und	190.00	0.20	38.00		
							<b>2888.77</b>		<b>254.03</b>
<b>11</b>	<b>SOPORTE DE PORTON CORREDIZO 3,00x5,00m</b>								
U8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 4.5mm		6.50	m	1.00	13.31	90.84	0.71	4.62
U8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 4.5mm		3.00	m	2.00	13.31	83.85	0.71	4.27
							<b>174.69</b>		<b>8.89</b>
<b>12</b>	<b>SOPORTE DE PUERTA 2,23x2,10m</b>								
U8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 4.5mm		2.23	m	1.00	13.31	31.17	0.71	1.59
U8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 4.5mm		2.10	m	2.00	13.31	58.70	0.71	2.99
							<b>89.86</b>		<b>4.57</b>
<b>13</b>	<b>SOPORTE DE PUERTA 2,50x3,30m</b>								
U8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 4.5mm		2.50	m	1.00	13.31	34.94	0.71	1.78
U8x3	CANAL "C" ALAS ATIESADAS ASTM A-36 8"x 3"x 4.5mm		3.30	m	2.00	13.31	92.24	0.71	4.69
							<b>127.18</b>		<b>6.47</b>
<b>14</b>	<b>ARRIOSTRE DE CORREAS</b>								
brazos	ANGULO ESTRUC ASTM-A36 L 3"x3"x1/4"		0.60	m	66.00	7.29	303.10	0.30	12.07
soporte	PLANCHA LAC ASTM A-36 PL. 6.0mm (1/4")	0.102	0.40	m <sup>2</sup>	33.00	47.16	63.50	2.00	2.69
sub-tot.	Perno ø5/8"x2" incl. Tuerca + A. Pl. + A. Pr. ASTM A-325			und	198.00	0.88	173.25		
							<b>539.84</b>		<b>14.76</b>
	<b>TOTAL. (kg) ó (m<sup>2</sup>)</b>						<b>19654.94</b>		<b>1066.50</b>

**Tabla 3.2 - Memoria de Metrado de Coberturas, Cerramientos y Carpintería Metálica**

**Cliente:** Minera La Zanja  
**Ppto:** 9578  
**Obra:** Fabricación y Montaje de Estructura Metálica del Almacén General

<b>Item</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Ancho ( m )</b>	<b>Long. m.</b>	<b>Und</b>	<b>Cant.</b>	<b>Kg / ( m ó m² )</b>	<b>Total (und)</b>
<b>1.00</b>	<b>MATERIALES - COBERTURAS Y CERRAMIENTOS</b>						
	<b>Descripción</b>						
	<b>COBERTURAS Y CERRAMIENTOS</b>						
	COBERTURAS DE TECHO	7.63	31.45	m²	2.00		501.28
	Paneles Pre-Pintados TR-4 e=0.6mm						
	CERRAMIENTOS LATERALES	5.7	31.45	m²	2.00		376.10
	Paneles Pre-Pintados TR-4 e=0.6mm						
	CERRAMIENTOS - TIMPANOS	7.1	15.00	m²	2.00		223.44
	Paneles Pre-Pintados TR-4 e=0.6mm						
	CUMBRERAS		32.00	m	1.00		32.00
	CANALETAS		32.00	m	2.00		64.00
	CUMBRERAS		32.00	m	1.00		32.00
	FLASHING Y/O ESQUINEROS		374.00	m	1.00		374.00
	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>						
	Puerta de 02 Hojas 2.00x2.10m			und	1.00		
	Portón Corredizo de 5.00x3.00m			und	1.00		
	Puerta de 02 Hojas 2.50x3.00m			und	1.00		
	Ventanas H=1.30m			und	1.00		

**Tabla 3.3 - Memoria de Metrado de Pernos, Tuercas y Arandelas**

**Cliente:** MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA

**Ppto:** 9578

**Obra:** ALMACEN GENERAL - MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA

<b>LISTADO DE PERNERIA - ALMACEN GENERAL - MINERA LA ZANJA S.R.L.</b>														
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Tijerales</b>	<b>Amarres</b>	<b>Arriostres</b>	<b>Soportes</b>	<b>Correa Pared</b>	<b>Correa de Techo</b>	<b>Tensor de Pared</b>	<b>Tensor de Techo</b>	<b>Arriostre de Techo</b>	<b>Placa Base</b>	<b>Sub-Total</b>	<b>Exceso</b>	<b>Total</b>
1	Perno Ø1/2"x1 1/2" ASTM A-325	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	<b>8</b>	2	<b>10</b>
2	Perno Ø5/8"x1 1/2" ASTM A-325	0	0	0	88	132	288	0	0	0	0	<b>508</b>	12	<b>520</b>
3	Perno Ø5/8"x2" ASTM A-325	24	48	264	44	0	0	0	0	0	0	<b>380</b>	10	<b>390</b>
4	Perno Ø5/8"x2 1/2" ASTM A-325	96	76	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>172</b>	18	<b>190</b>
5	Tuerca Ø1/2" 2H	0	0	0	0	8	0	312	440	0	0	<b>760</b>	20	<b>780</b>
6	Tuerca Ø5/8" 2H	120	124	264	132	132	288	0	0	112	0	<b>1172</b>	28	<b>1200</b>
7	Tuerca Ø3/4" 2H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	<b>108</b>	12	<b>120</b>
8	Arand. Plana Ø1/2" ASTM A-325	0	0	0	0	8	0	312	440	0	0	<b>760</b>	20	<b>780</b>
9	Arand. Plana Ø5/8" ASTM A-325	120	124	264	132	132	288	0	0	112	0	<b>1172</b>	28	<b>1200</b>
10	Arand. Plana Ø3/4" ASTM A-325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	<b>54</b>	6	<b>60</b>

### **3.3.7 Plan de Inspección y Ensayos en la Fabricación**

Los controles de calidad van en paralelo con las fabricaciones. Estos se evidencian con los registros debidamente llenados y son presentados para el Aseguramiento de la Calidad. En la Cuadro 3.3 se muestra el Plan de Inspección y Ensayos a realizarse durante el proceso de fabricación. Estos Registros de Calidad se adjuntan en el ítem 5 del Apéndice. No se detectaron rechazos en todas las inspecciones.

Cuadro 3.3 Registros para el control de las fabricaciones

IT	REGISTROS	FORMATO DE INSPECCIÓN
1	<b>Recepción de Materiales</b>	Certificado de Materiales
2	<b>Control Dimensional y Premontaje:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Columnas</li> <li>- Tijerales</li> <li>- Amarres de Pórticos</li> <li>- Arriostres</li> </ul>	SOINSA-SIG-RE-CDP-037-01 SOINSA-SIG-RE-CDP-037-02 SOINSA-SIG-RE-CDP-037-03 SOINSA-SIG-RE-CDP-037-04
3	<b>Procedimiento de Soldadura</b>	WPS-GYN-014-10 WPS-GYN-015-10
4	<b>Calificación de Soldadores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soldador Homologado w1</li> <li>- Soldador homologado w2</li> <li>- Soldador homologado w3</li> <li>- Soldador homologado w4</li> <li>- Soldador homologado w5</li> </ul>	CHS-GYN-111-10(N) CHS-GYN-112-10(N) CHS-GYN-113-10(N) CHS-GYN-114-10(N) CHS-GYN-115-10(N)
5	<b>Inspección Visual de Soldadura</b>  <b>Ensayos de Tintes Penetrantes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Columnas</li> <li>- Tijerales</li> <li>- Amarres de Pórticos</li> </ul>	SOINSA-SIG-RE-IVS-038-01  SOINSA-SIG-RE-ETP-039-01 SOINSA-SIG-RE-ETP-039-02 ~ 06 SOINSA-SIG-RE-ETP-039-07
6	<b>Control de Arenado</b> <b>Control de Pintura</b>	Reporte de Arenado Reporte de Pintura

### 3.3.8 Reporte Fotográfico en Fabricaciones



**Fig. 3.5** Habilitado de ángulos para los tijerales. Tronzadora Ø14"



**Fig. 3.6** Armado de tijerales según trazo sobre la losa



**Fig. 3.7** Armado de tijerales uno sobre otro

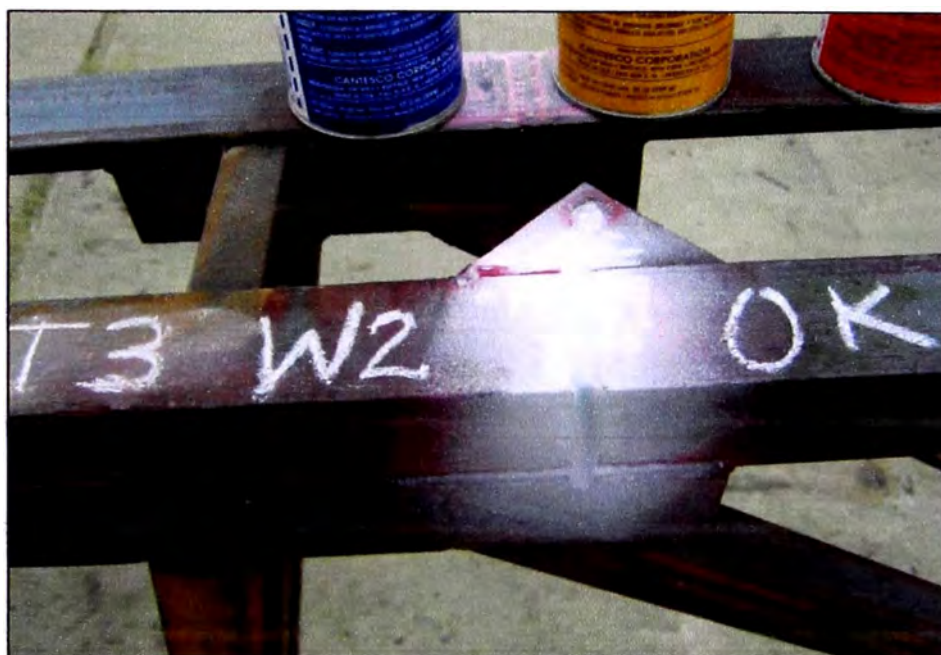


**Fig. 3.8** Control de soldadura en tijeral T-1, soldador w4

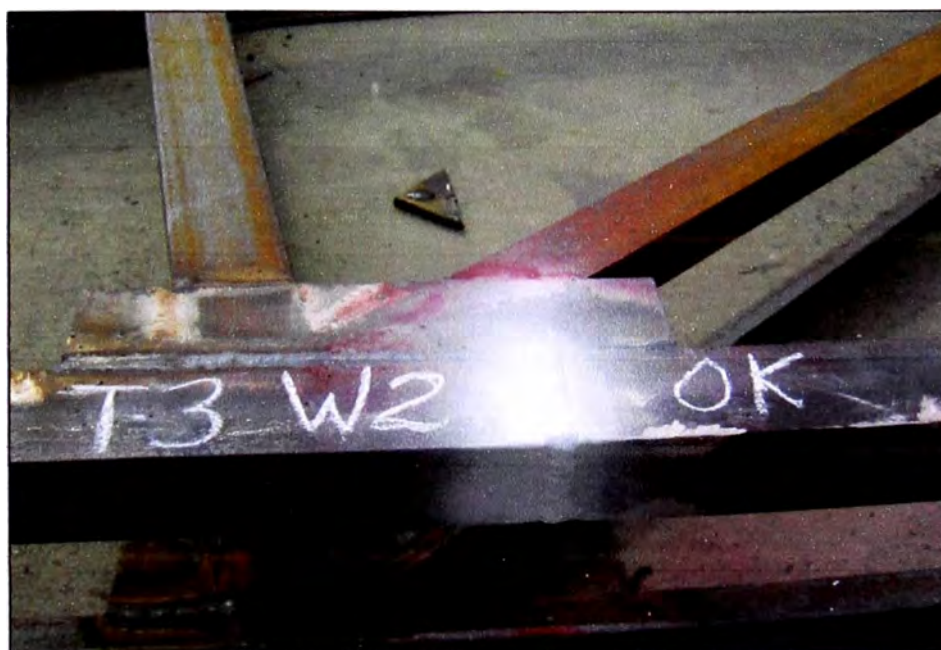


**Fig. 3.9** Control de soldadura en tijeral T-1, soldador w1





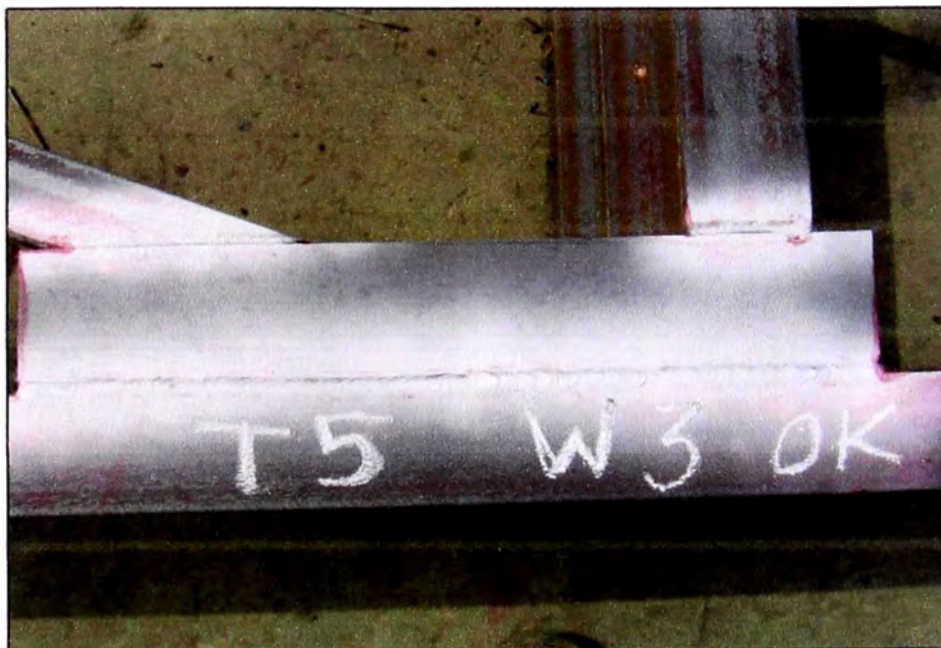
**Fig. 3.10** Inspección de pase raíz en tijeral T-3, soldador w2.



**Fig. 3.11** Inspección de pase acabado en tijeral T-3, soldador w2.



**Fig. 3.12** Inspección de pase raíz en tijeral T-5, soldador w2.



**Fig. 3.13** Inspección de pase acabado en tijeral T-5, soldador w3.



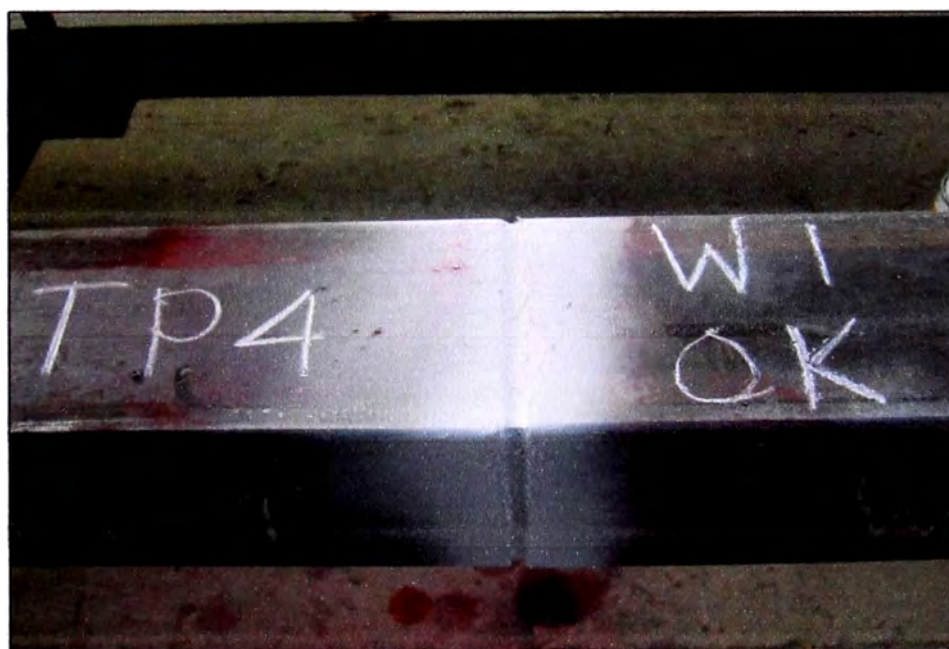
Fig. 3.14 In pección de pase raíz en amarre pórticos TP-1, soldador w3.



Fig. 3.15 In pección de pase raíz en amarre pórtico TP-2, soldador w2.



**Fig. 3.16** Inspección de pase raíz en amarre pórticos TP-3, soldador w1.



**Fig. 3.17** Inspección de pase raíz en amarre pórticos TP-4, soldador w1.



**Fig. 3.18** In pección de pase acabado en columnas C-6, soldador w5.



**Fig. 3.19** In pección de pase acabado en columnas C-10, soldador w1.



**Fig. 3.20** Control de soldadura en columnas C-12, soldador w2. Pase de acabado



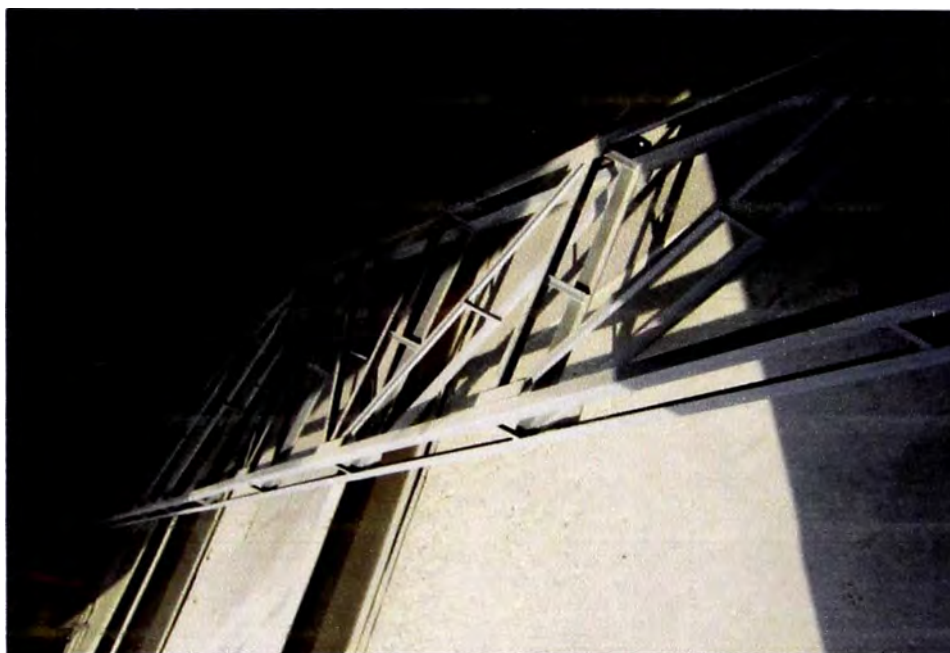
**Fig. 3.21** Inspección de pase acabado en columnas C-13, soldador w1.



**Fig. 3.22** Pre-armado. Amarres de pórticos y arriostramiento lateral



**Fig. 3.23** Control de pre-armado. Distancia entre ejes de columnas



**Fig. 3.24** Control de arenado. Tijeral arenado al metal blanco



**Fig. 3.25** Control de arenado. Tijeral arenado al metal blanco





**Fig. 3.26** Control de pintura. Aplicación de base a tijeral



**Fig. 3.27** Control de pintura. Espesor de pintura en húmedo

### **3.4 MONTAJE**

#### **3.4.1 Lista de Recursos**

##### **3.4.1.1 Personal Requerido**

En el Cuadro 3.4 se muestra el personal requerido para el Montaje de las Estructuras Metálicas del Almacén General.

**Cuadro 3.4 Personal Requerido por Especialidad**

<b>Item</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad</b>
1	Residente de Obra	1
2	Supervisor de Montaje	1
3	Supervisor de Calidad	1
4	Supervisor SSOMA	1
5	Administrador / Almacén	1
6	Operarios Montajistas	5
7	Soldadores Homologados 3G	1
8	Oficiales Montajistas	2
9	Operador de Man Lift	2
10	Operador de Grúa	1
11	Regger	1
12	Topógrafo	1
13	Chofer	1
14	Ayudante	1

#### 3.4.1.2 Equipo Requerido

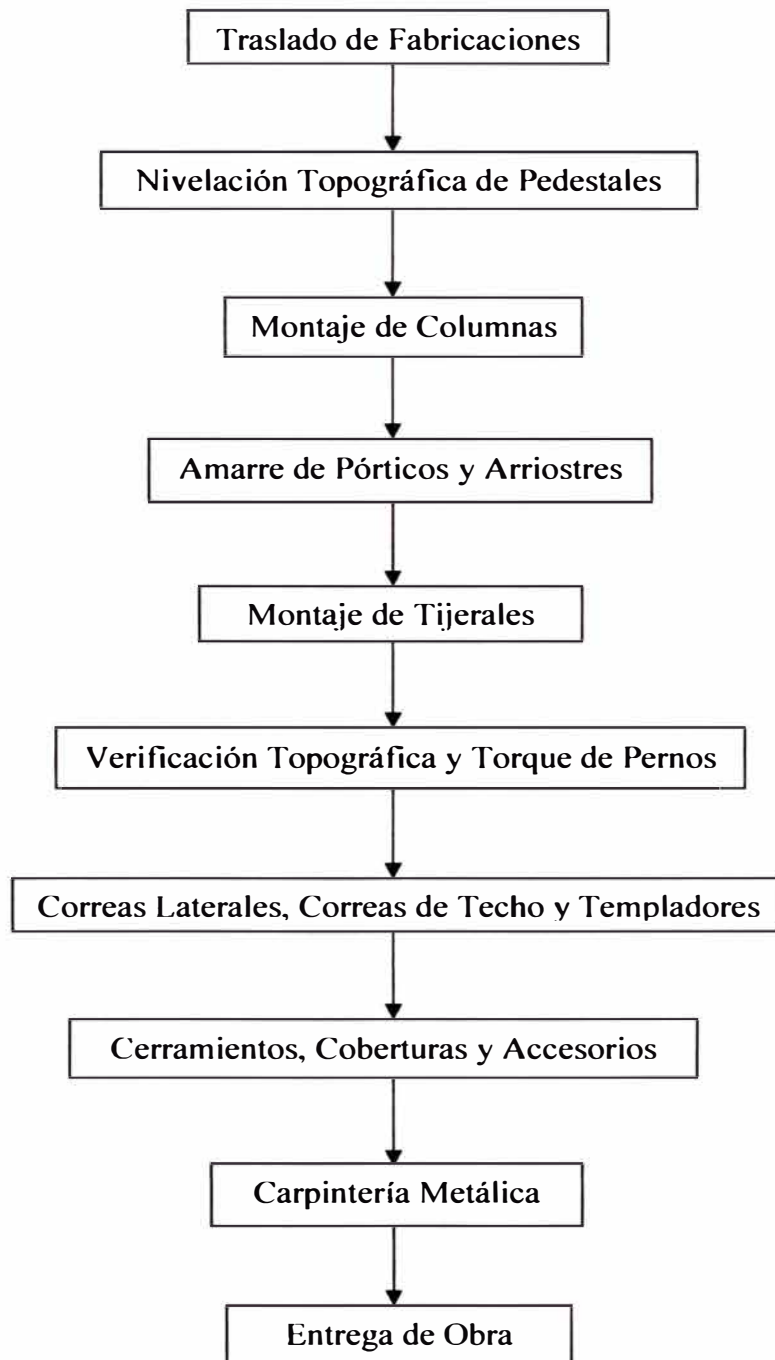
En el Cuadro 3.5 se muestran los equipos requeridos para el Montaje de las Estructuras Metálicas del Almacén General.

**Cuadro 3.5** Lista de Equipos Requeridos

<b>Item</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad</b>
1	Máquinas de Soldar	2
2	Equipos de Oxicorte	1
3	Equipo de Pintura (compresora y pistola)	1
4	Taladros Eléctricos Inalámbricos	4
5	Contenedor de 20 pies	2
6	Man Lift JLG 450A o Elevadores de 9.0 m	2
7	Camión Grúa de 12 ton	1
8	Tecles de 1.5 ton	3
9	Cuerpos de Andamios Acros	10
10	Amoladora Ø 7"	4
11	Amoladora Ø 4-1/2"	2
12	Taladro Percutor	2
13	Tablero Eléctrico de 220 v y de 440 v	2
14	Juego de Llaves	4
15	Extensiones Monofásicas x 50 m	4
16	Extensiones Trifásicas x 50 m	2

### 3.4.2 Diagrama de Flujo de Procesos en el Montaje

Se presenta el siguiente Flujo de Procesos. Ver Diagrama 3.6:



**Diagrama 3.6** Secuencia de Procesos en el Montaje de las Estructuras Metálicas

### **3.4.3 Procedimiento de Montaje**

Para el montaje se hacen uso de un Camión Grúa de 12 ton y de 02 Man Lift (elevadores de hasta 9.0 m). Previamente a todo este proceso se realiza la identificación de todos los elementos que conformarán el edificio industrial según el plano de montaje N° 354GP0017A-748-02-002. En esta parte detallamos el Procedimiento de Montaje:

#### **3.4.3.1 Traslado de Fabricaciones**

El área de logística realizó las coordinaciones para el traslado a Obra de todos los elementos del Edificio Industrial. Inicialmente se coordinó con el transportista para armar completamente los Tijerales dado que su longitud alcanza los 15.00 m y así no tener problemas en el traslado. El punto de partida está en Puente Piedra – Lima y la llegada en Minera La Zanja – Cajamarca.

#### **3.4.3.2 Nivelación Topográfica de los Pedestales**

Previo al montaje de las columnas se realiza la nivelación de los pedestales de concreto y se colocan las tuercas de asiento de todas las placas base. Ver Protocolo de Verificación Topográfica N° SOINSA-SIG-RE-VT-040-01 e ítem 5 del Apéndice.

#### **3.4.3.3 Modificación de 02 Columnas**

Durante la visita efectuada el 04/05/2010, se coordinó con el supervisor de construcción BISA y los ejecutantes civiles para que los 02 pedestales faltantes si tengan los pernos de anclaje con la altura

especificada en el plano de estructuras N° 354GP0017A-748-02-001. Esto no se llevó a cabo por parte de los contratistas civiles, lo que obligó a modificar en obra las silletas de anclaje de las 02 columnas metálicas. Ver Fig. 3.28 y Fig. 3.29

#### 3.4.3.4 Rectificar Hilo de Pernos de Anclaje

Para facilitar el montaje de las columnas se rectifican los hilos de todos los pernos de anclaje con la herramienta de roscar (terraja). Ver Fig. 3.30 y Fig. 3.31

#### 3.4.3.5 Montaje de Columnas

Con la ayuda del camión grúa se realiza el izaje de las columnas una a una hasta completar las 15 columnas, se colocan las arandelas de presión y las tuercas de ajuste en las placas base de dichas columnas.

#### 3.4.3.6 Montaje de Amarres de Pórticos y Arriostres

Simultáneamente con el uso del camión grúa y los dos elevadores se instalan los amarres de pórticos y arriostres laterales. Con los elevadores se colocan y ajustan los pernos. Ver Fig. 3.32 y Fig. 3.33

#### 3.4.3.7 Montaje de Tijerales

Van colocándose desde el fondo hacia fuera (ver figura 3.34 y 3.35) de lo que será el edificio del Almacén General. Se siguen los pasos:



- Instalación de un viento con soga de nylon Ø 5/8” a cada extremo del tijeral.
- Izaje del tijeral con el apoyo del camión grúa.
- Empernado en la parte superior entre las columnas y el tijeral con el apoyo de los dos elevadores uno a cada extremo.
- Soldadura de las placas de amarre entre el tijeral y la tapa de la columna.
- Se realiza la instalación de los arriostre de techo. Barras lisas Ø 5/8” roscados en ambos extremos y fijados entre los tijerales según el plano de estructuras N° 354GP0017A-748-02-001. Ver Fig. 3.36
- Resane de pintura de acabado.

#### 3.4.3.8 Verificación Topográfica y Torque de Pernos

Realizado el montaje de todos los elementos estructurales del Almacén General; se procede a la verificación topográfica (ver Fig. 3.37) y se registra los siguientes Protocolos de Montaje:

- Nivelación de Placas Base. Ver registro N° SOINSA-SIG-RE-VT-040-02
- Verticalidad de Columnas. Ver registro N° SOINSA-SIG-RE-VT-040-03
- Nivelación de Tijerales. Ver registro N° SOINSA-SIG-RE-VT-040-04
- Torque de Pernos. Ver registro N° SOINSA-SIG-RE-PTP-041-01/02/03/04

- Inspección de Vaciado de Grout. Nivelado todas las placas base de las columnas se procede al vaciado con Sika Grout 212 y se elabora el registro siguiente: N° SOINSA-SIG-RE-PIG-042-01

#### 3.4.3.9 Correas Laterales, Correas de Techo y Templadores

Terminado el torque de pernos se procede a la instalación de las correas laterales, las correas de techo y sus respectivos templadores.

Se siguen los siguientes pasos:

- Se arman 04 plataformas de trabajo con 2 ½ cuerpos de andamios para el izaje de las correas laterales y sus respectivos empernados.
- Se arman pasarelas y líneas de anclaje sobre la estructura de techo.
- Con la ayuda del camión grúa se realiza el izaje de las correas tipo C y Z sobre la estructura de techo.
- Con el apoyo de los 02 elevadores y las torres de andamios se procede a instalar y empernar todas las correas de techo. Ver Fig. 3.38
- A continuación se colocan todos los templadores de correas distribuidos según plano de estructuras N° 354GP0017A-748-02-001. Ver Fig. 3.39

#### 3.4.3.10 Cerramientos, Coberturas y Accesorios

Se inicia la instalación de los cerramientos laterales, coberturas de techo y accesorios según último plano de arquitectura denominado “Plano Final de Montaje \_ 19/05/2010”. Ver figuras 3.40, 3.41, 3.44 y 3.45. Se siguen los siguientes pasos:

- Las planchas o coberturas se atan a los extremos con sogas y se realiza el izaje manualmente. Se deja sobre la estructura de techo para su traslado. Ver Fig. 3.40
- Entre dos operarios montajistas y con el apoyo de taladros inalámbricos se van instalando las planchas uno a uno según el plano indicado. Ver Protocolo de Inspección de Coberturas y Cerramientos N° de registro: SOINSA-SIG-RE-ICC-044-01, se adjunta en el ítem 5 del Apéndice. Ver Fig. 3.41
- Paralelamente en la parte inferior otros dos operarios van armando las canaletas por tramos manejables.
- Se instalan las canaletas de aguas pluviales con el mismo procedimiento de izaje, luego se van remachando y sellando con Sika Flex en los empalmes.
- Instalación con pernos de expansión de los ángulos L3”x3”x1/4” sobre el sardinel, para el atornillado del cerramiento lateral en la parte inferior. Ver Fig. 3.42 y Fig. 3.43
- Para los cerramientos laterales se trabaja con plataformas de trabajo armados con 03 cuerpos de andamios con sus respectivas garruchas.

- Las planchas TR-4, se trasladan y alcanzan manualmente a los operarios montajistas para su atornillado sobre las correas. Ver Protocolo de Inspección de Coberturas y Cerramientos N° de Registro SOINSA-SIG-RE-ICC-044-01. Ver Fig. 3.44 y Fig. 3.45
- Terminado el cerramiento lateral se procede a realizar el destaje para la derivación de las 06 montantes de aguas pluviales.
- Se habilitan los esquineros y las cenefas. Se remachan entre las planchas de los cerramientos.
- Para los empalmes de las planchas traslúcidas con las planchas metálicas se usan cinta butil. Ver Protocolo de Inspección de Coberturas y Cerramientos N° de registro: SOINSA-SIG-RE-ICC-044-01

#### 3.4.3.11 Carpintería Metálica

Se realizan la instalación de lo siguiente según plano de arquitectura N° 354GP0017A-748-03-001 y plano de estructuras N° 354GP0017A-748-02-001:

- Portón corredizo de 3.00 x 5.00 m
- Puerta de ingreso principal de 1.80 x 2.10 m
- Puerta posterior de salida de montacarga de 2.50 x 3.00 m
- Ventana principal de 0.40 x 2.00 m

#### 3.4.3.12 Entrega de Obra

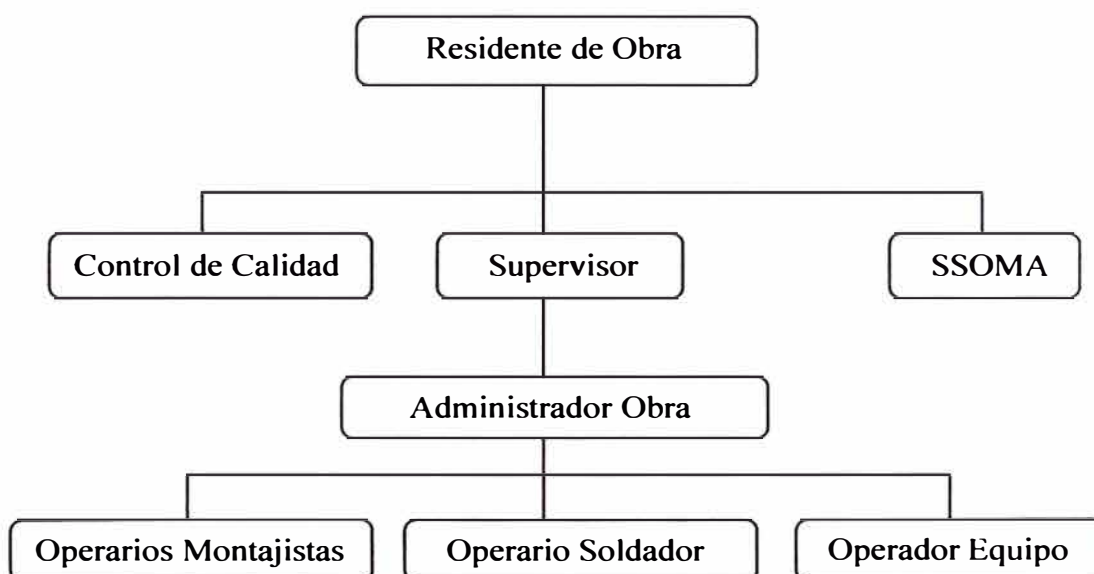
Finalmente se realiza las coordinaciones para la entrega de obra y todas las formalidades de la documentación requerida. En la Fig. 3.47 se hace una inspección interior previa a la entrega. Referirse también al capítulo IV, donde se detalla las formalidades para la Entrega de Obra.

Según D.S. 055-2010-EM, en sus anexos 15-A y 15-B, todo trabajo dentro de las instalaciones mineras cuentan con un Procedimiento Estándar y un Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS). Esta información elaborada y presentada en su momento se adjunta en el ítem 1 e ítem 2 del Apéndice, respectivamente.

### 3.4.4 Organigrama de Montaje

Para el montaje se tienen las responsabilidades mostrados en el

Diagrama 3.7:



**Diagrama 3.7** Organigrama para el Montaje de las Estructuras Metálicas

### 3.4.5 Plan de Inspección y Ensayos en Montaje

Para la confiabilidad en las operaciones de montaje, es decir para garantizar el Aseguramiento de la Calidad; se presenta al cliente el Plan de Inspección y Ensayos. En el cuadro 3.6 presentamos los protocolos de calidad realizados durante el montaje. Estos registros se adjuntan en el ítem 5 del Apéndice. No se presentaron documentos de No-Conformidades por parte del Cliente.

**Cuadro 3.6** Protocolos de Montaje

<b>IT</b>	<b>PROTOCOLOS</b>	<b>FORMATO DE INSPECCIÓN</b>
1	Nivelación de Pedestales de Concreto	SOINSA-SIG-RE-VT-040-01
2	Nivelación de Placas Base de Columnas	SOINSA-SIG-RE-VT-040-02
3	Verticalidad de Columnas	SOINSA-SIG-RE-VT-040-03
4	Nivelación de Tijerales	SOINSA-SIG-RE-VT-040-04
5	Torque de Pernos	SOINSA-SIG-RE-TP-041-01~04
6	Inspección de Grout	SOINSA-SIG-RE-PIG-042-01
7	Instalación de Puertas y Ventanas	SOINSA-SIG-RE-IPV-043-01
8	Inspección de Coberturas y Cerramientos	SOINSA-SIG-RE-ICC-044-01

#### **3.4.6 Transmisión de Documentos**

En toda obra existen flujos de documentos. Dichos documentos se registran vía oficina de Control Documentario. A este proceso se le denomina Transmisión de Documentos y su nombre es Transmittal. Contiene cartas de presentación, entrega de certificados, consultas técnicas, requerimiento de información, entrega de informes de seguridad, de calidad, informe final de obra y entrega de los planos finales o As Built. En el Cuadro 3.7 mostramos la relación de Transmittal entregados durante el montaje de la Estructura Metálica del Almacén General de la Unidad Minera La Zanja. En el ítem 9 se adjunta el formato del Transmittal.



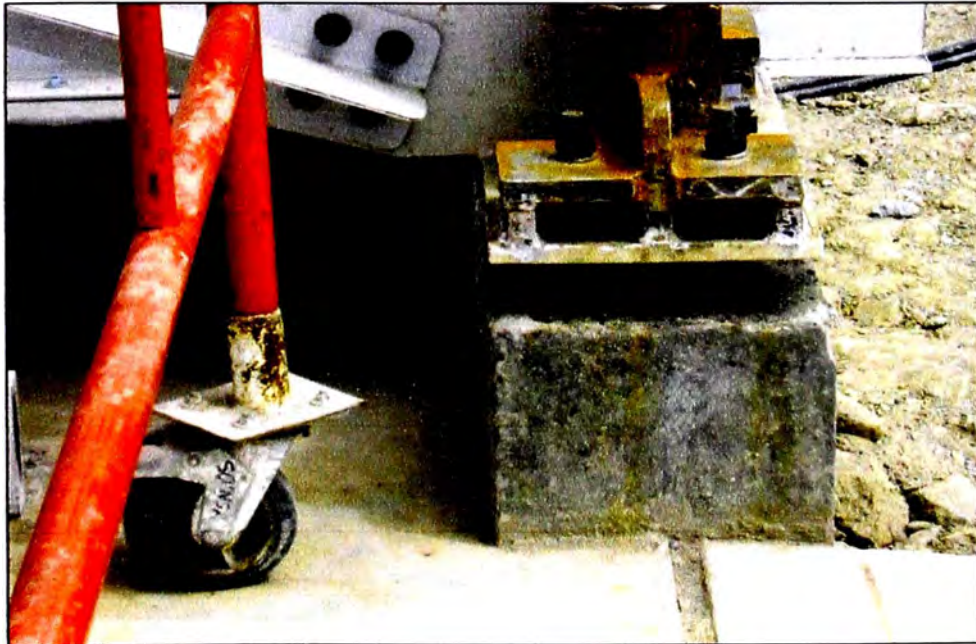
**Cuadro 3.7** Flujo de documentos vía Transmittal

<b>Item</b>	<b>Transmittal N°</b>	<b>Descripción</b>
1	SOI-10-001	Entrega de Plan de SSOMA
2	SOI-10-002	Entrega de Plan de Calidad
3	SOI-10-003	Se solicita certificado de Material de Pernos de Anclaje
4	SOI-10-004	Se entrega certificado de ManLift y de Operadores
5	SOI-10-005	Se entrega Cronograma de Montaje
6	SOI-10-006	Se solicita conformidad de cambio de silletas de anclaje
7	SOI-10-007	Uso de arandelas de presión en vez de las contratueras
8	SOI-10-008	Se solicita puntos de cota real o BM real
9	SOI-10-009	Replanteo de Cronograma de Montaje por modificaciones
10	SOI-10-010	Se solicita que terminen el sardinel
11	SOI-10-011	Se solicita corte de pedestales para vaciar grout
12	SOI-10-012	Se entrega el presupuesto de la obra
13	SOI-10-013	Se solicita la conexión o puesta a tierra de la estructura
14	SOI-10-014	Conformidad de color de ventanas por modificación
15	SOI-10-015	Se hace entrega del informe final de SSOMA
16	SOI-10-016	Entrega del Dossier de Calidad
17	SOI-10-017	Entrega del Informe Final de Obra
18	SOI-10-018	Levantamiento observaciones al Dossier de Calidad

### 3.4.7 Reporte Fotográfico en Montaje



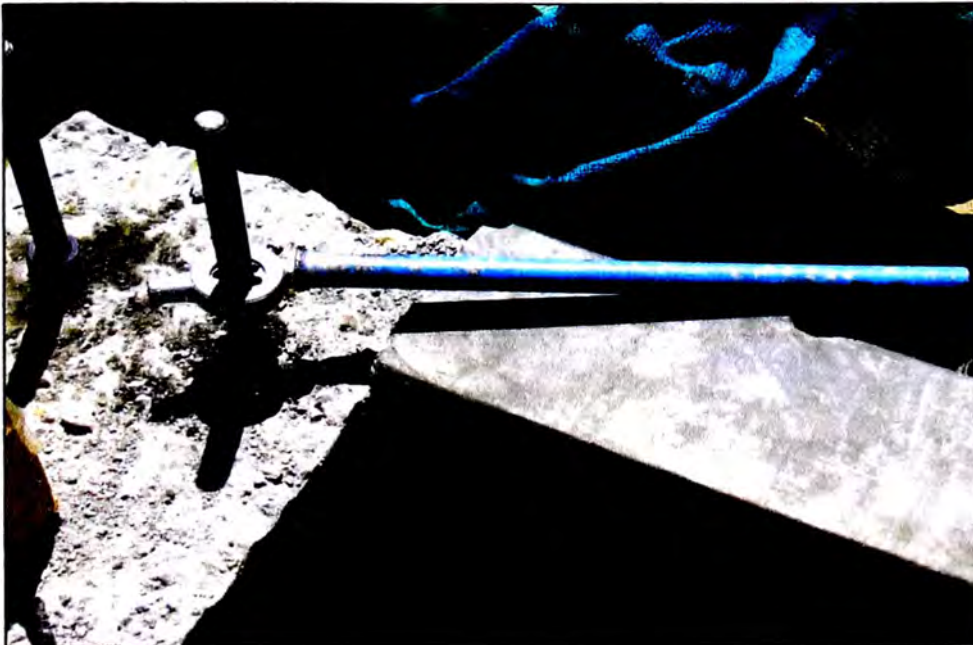
**Fig. 3.28** Modificación de silletas de anclaje de las columnas



**Fig. 3.29** Columna con nueva altura de silleta. Pasa de 200mm a 90mm



**Fig. 3.30** Pasar terraja  $\text{Ø}3/4''$  a todas los pernos de anclaje



**Fig. 3. 31** Pasar terraja  $\text{Ø}3/4''$  a todas los pernos de anclaje



**Fig. 3.32** Montaje de arriostre lateral



**Fig. 3.33** Empernado de arriostres laterales



**Fig. 3.34** Montaje del tijeral N° 3



**Fig. 3.35** Montaje del tijeral N° 5



**Fig. 3.36** Soldadura de la placa de amarre entre la columna y el tijeral



**Fig. 3.37** Nivelación topográfica de placas base de las columnas



**Fig. 3.38** Instalación de arriostramientos de techo y templadores



**Fig. 3.39** Instalación de templadores de correas de techo



**Fig. 3.40** Izaje de coberturas de techo



**Fig. 3.41** Instalación de coberturas de techo e instalación de canaletas





**Fig. 3.42** Montaje de L3"x3"x1/4" sobre sardinel. Pernos de expansión



**Fig. 3.43** Ángulos en sardinel como soportes de cerramientos laterales



**Fig. 3.44** Instalación de cerramientos laterales



**Fig. 3.45** Instalación de planchas traslúcidas en techo



**Fig. 3.46** Reunión previa al sellado final del techo. Uso de sikaflex



**Fig. 3.47** Inspección del edificio industrial, previo a la entrega

## **CAPÍTULO IV**

### **RECEPCIÓN DE OBRA**

#### **4.1 ENTREGA DE OBRA**

Realizamos un extracto del Contrato de Obra con Minera La Zanja. Dicho contrato se adjunta en el ítem 8 del Apéndice:

- Con una anticipación no menor a 5 días hábiles el contratista comunicará al Supervisor la fecha de término de la Obra.
- MLZ tendrá 7 días hábiles para verificar que la obra ha sido ejecutada según las especificaciones. De ser así se procederá a aceptar la obra para lo cual se suscribirá un Acta de Aceptación.
- Si de la verificación se establecieran observaciones se anotarán en el Cuaderno de Obra y la Obra se tendrá por no aceptada hasta corregir los defectos.

En atención a estas cláusulas del contrato y definido la fecha de término del montaje, es que comunicamos vía correo electrónico la reunión para la entrega de Obra. Dada la reunión en el área del Almacén General y conjuntamente con el Supervisor del contrato se realiza el recorrido interior y exterior de las instalaciones, detectándose lo siguiente:

- Falta retoque de pintura en las tuercas de los templadores de las correas de techo.
- En la prueba de agua, con lluvia natural, se detectaron dos gotas mínimas por el empalme entre las planchas traslúcidas y la cobertura metálica.

Levantada las observaciones se reúnen in situ para las firmas del “Acta de Conformidad y Entrega de Obra”:

- El Jefe de Almacén – Minera La Zanja
- El Supervisor de Contrato – BISA
- El Residente de Obra – SOINSA
- El Supervisor de Calidad – SOINSA

La conformidad también se anota en el Cuaderno de Obra.

Estos 02 documentos (el Acta y el Cuaderno de Obra), se adjuntan en el ítem 3 y 4 del Apéndice en el presente Informe.

## 4.2 REPORTE FOTOGRÁFICO DE LA ENTREGA FÍSICA DEL ALMACÉN GENERAL



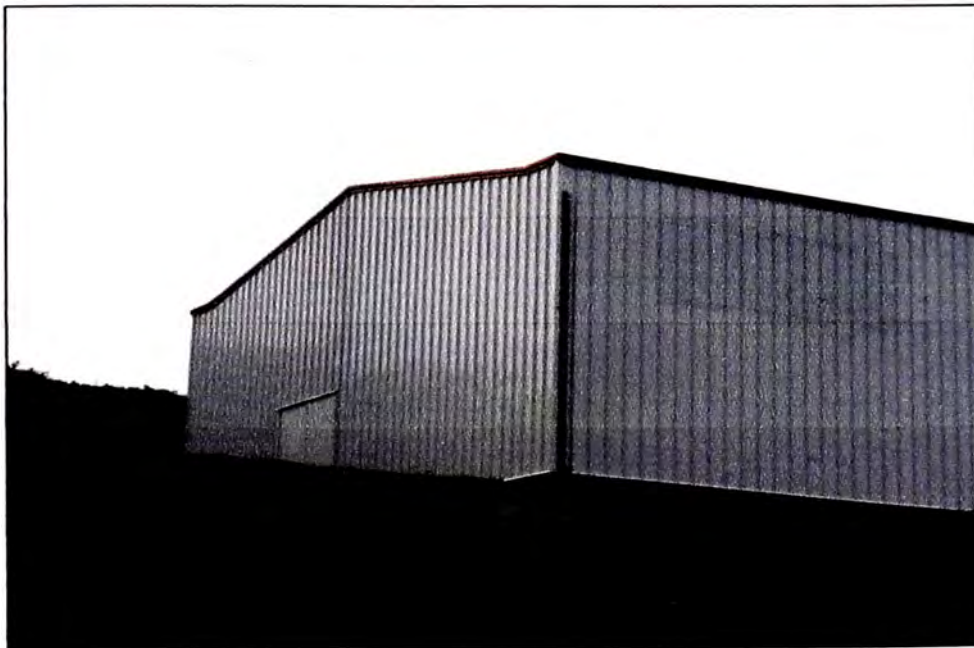
**Fig. 4.1** Entrega del Almacén General - Parte interior



**Fig. 4.2** Entrega llave en mano del Almacén General – Puerta posterior



**Fig. 4.3** Entrega del Almacén General - Parte interior



**Fig. 4.4** Entrega del Almacén General - Parte exterior



**Fig. 4.5** Entrega del Almacén General – Exterior techo



**Fig. 4.6** Entrega del Almacén General – Ingreso principal



### **4.3 DOCUMENTACIÓN PARA EL CIERRE DE OBRA**

Una vez entregado la Obra en físico, se formaliza la recepción vía control documentario con la siguiente información:

#### **4.1.1 Acta de Conformidad y Entrega de Obra**

Con las firmas del usuario final o Jefe del Almacén General, del Supervisor de Construcción - BISA, Residente de Obra y firma del encargado de Calidad – SOINSA. Ver ítem 3 del Apéndice.

#### **4.1.2 Copia del Cuaderno de Obra**

Principalmente donde consta la Recepción de Obra habiendo levantado todas las observaciones planteadas por el Supervisor de Construcción y por el Supervisor de Calidad; ambos representantes de la Minera La Zanja. Ver ítem 4 del Apéndice.

#### **4.1.3 Registros de Calidad**

En estos documentos se evidencian los controles de calidad realizados durante la Fabricación y el Montaje de las Estructuras Metálicas del Almacén General. Se elaboraron según los Puntos de Inspección y Ensayos de los sub-capítulos 3.3.7 y 3.4.5. Ver Cuadro 3.3 y Cuadro 3.6. Ver también el ítem 5 del Apéndice.

#### **4.1.4 Informe de Seguridad**

Básicamente se evidencia la matriz del IPERC, el programa de Charlas de 5 minutos y el programa de Inspecciones de Equipos y Herramientas. Esta información se adjunta en el ítem 6 del Apéndice.

#### **4.1.5 Planos As Built**

Son los Planos Finales de Obra, tal y como quedó construido el Almacén General. Se adjuntan en el ítem 4, ítem 5 e ítem 6 de la sección Planos.

## **CAPÍTULO V**

### **ESTRUCTURA DE COSTOS**

#### **5.1 ESTRUCTURA DE COSTOS DE FABRICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS**

De la Memoria de Metrado descrito en el punto 3.3.6, de la Tabla N° 3.1, de la Tabla N° 3.2 y de la Tabla N° 3.3, obtenemos la Estructura de Costos de Fabricación de las Estructura Metálica del Almacén General. Se extraen los siguientes puntos a tener en consideración para el cálculo del Ratio de Fabricación (ver el Cuadro 5.1):

- Según el Cuadro 5.1, el costo total sin I.G.V. es **\$ 68 089,30**
- Según la Tabla 3.1, el peso total es **19 654,94 kg**

Entonces el Ratio de Fabricación (RF) resulta:

$$\text{RF} = \$68\,089,30 / 19\,654,94\text{kg} = 3,46 \text{ \$/kg}$$

**Cuadro 5.1 - Estructura de Costos de Fabricación de Estructuras Metálicas**

Cliente: UNIDAD MINERA LA ZANJA

PPTO:

OBRA: FABRICACION DE ESTRUCTURAS METALICAS DEL ALMACEN GENERAL.

Item	DESCRIPCION								
<b>1.00</b>	<b>TRABAJO A EJECUTAR*</b>								
<b>1.10</b>	<b>USO DE EQUIPOS</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>	<b>Horas x Dia</b>	<b>Dias</b>	<b>Costo H-M</b>	<b>Costo Parcial</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Maquinas de soldar 3Φ	10	Eq.	8	24	1.25	2400.00		
	Tablero Electrico 3Φ y 2Φ	6	Eq.	8	24	0.3	345.60		
	Equipo de corte (oxigeno-acetileno)	4	Eq.	8	24	0.25	192.00		
	Extension 440 x 10m.	6	Eq.	8	24	0.35	403.20		
	Extension 220 x 15 m.	6	Eq.	8	24	0.28	322.56		
	Amoladora angular 7"	6	Eq.	8	24	0.4	460.80		
	Amoladora angular 4.5"	8	Eq.	8	24	0.45	691.20		
	Taladro Vertical	2	Eq.	8	24	0.35	134.40		
	Taladro Magnético	2	Eq.	8	10	0.35	56.00		
	Tronzadora Ø14"	2	Eq.	8	10	0.35	56.00		
	Compresora de Aire de 750PCM	2	Eq.	8	17	1.25	340.00		
	Equipo de Arenado (tolva, boquillas y mangueras)	1	Eq.	8	9	1.25	90.00		
	Pistola para pintar HVLP con tanque pulmón	2	Eq.	8	8	0.45	57.60		
	Juego de llaves	1	Unid.	8	7	0.2	11.20		
	Tornillo de Banco	2	Und	8	24	0.35	134.40		
	<b>COSTO PARCIAL DE EQUIPOS</b>							<b>5694.96</b>	
<b>1.20</b>	<b>CONSUMIBLES</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>			<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Parcial</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Botella de Oxigeno x 10m3	100	m3			4.5	450.00		
	Botella de Acetileno x 4 kg.	50	Kg.			15	750.00		
	Discos de Corte Ø7"	200	und			2.2	440.00		
	Discos de Corte Ø4-1/2"	100	und			2.2	220.00		
	Discos de Desbaste	100	und			3.6	360.00		
	Electrodos E7D18	393	Kg.			4.1	1611.71		
	Electrodos E6011 AP	197	Kg.			4.1	805.85		
	Trapo industrial	20	Kg.			4.2	84.00		
	<b>COSTO PARCIAL DE CONSUMIBLES</b>							<b>4721.56</b>	
<b>1.30</b>	<b>MATERIALES</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Ancho m.</b>	<b>Long. m.</b>	<b>Und</b>	<b>Cant.</b>	<b>Kg/m/m2</b>	<b>Total Kg. Total Unid.</b>	<b>\$/ Kg /Unid.</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>
	Estructura Metálica (según Tabla 3.1)			kg	1.00		19654.94	0.90	17689.45
	<b>COSTO PARCIAL DE MATERIALES</b>						<b>19654.94</b>		<b>17689.45</b>
<b>1.40</b>	<b>MANO DE OBRA</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Dias</b>	<b>H-H / Dia Normal</b>	<b>H-H / Dia Feriado</b>	<b>H-H / Extras</b>	<b>H - H Total</b>	<b>Costo H - H</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>
	Jefe de Obra	1	24	8	0	0	192	8.00	1536.00
	Supervisor	2	24	8	0	0	384	8.00	3072.00
	Prevencionista	1	24	8	0	0	192	6.00	1152.00
	Operarios Armadores	6	15	8	0	0	720	4.00	2880.00
	Operario Arenador	1	9	8	0	0	72	4.00	288.00
	Operador de Montacarga	1	12	8	0	0	96	4.00	384.00
	Soldadores 3G	5	15	8	0	0	600	4.00	2400.00
	Oficial	11	15	8	0	0	1320	4.00	5280.00
	Ayudante	6	20	8	0	0	960	3.50	3360.00
	<b>COSTO PARCIAL DE MANO DE OBRA</b>								<b>20352.00</b>
<b>1.50</b>	<b>EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>	<b>H-H</b>			<b>Costo \$/H-H</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Equipos de seguridad	1	Glb.	4536.00			0.20	884.63	
	<b>COSTO PARCIAL DE EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>							<b>884.63</b>	
<b>1.60</b>	<b>SERVICIOS</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>				<b>Costo \$ / Kg.</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Mano Pintura (incluye pintura)	1066.50	m2				7.00	7465.50	
	<b>COSTO PARCIAL DE SERVICIOS</b>							<b>7465.50</b>	
<b>1.70</b>	<b>TRANSPORTE</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Dias</b>	<b>H- M / Dia</b>	<b>H-H / Extras</b>	<b>H - M Total</b>	<b>Costo H - M</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Montacarga 5ton	1	24	8	0	192	12.50	2400.00	
	<b>COSTO PARCIAL DE TRANSPORTE</b>							<b>2400.00</b>	
	<b>COSTO PARCIAL TOTAL</b>							<b>59208.09</b>	
	G.G.						5%	2960.40	
	UTILIDAD						10%	5920.81	
	<b>COSTO TOTAL ( NO INCLUYE I.G. V.)</b>							<b>68089.30</b>	

<b>P. Unitario</b>	<b>\$/kg</b>
--------------------	--------------

<b>0.29</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.24</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.90</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>1.04</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.05</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.38</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.12</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>3.46</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

## **5.2 ESTRUCTURA DE COSTOS DE MONTAJE DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS**

De la Memoria de Metrado descrito en el punto 3.3.6, de la Tabla N° 3.1, de la Tabla N° 3.2 y la Tabla N° 3.3, obtenemos la Estructura de Costos del Montaje de las Estructura Metálica del Almacén General. Se extraen los siguientes puntos a tener en consideración para el cálculo del Ratio de Montaje (ver el Cuadro 5.2):

- Según el Cuadro 5.2, el costo total sin I.G.V. es **\$ 26 943,79**
- Según la Tabla 3.1, el peso total es **19 654,94 kg**

Entonces el Ratio de Montaje (RM) resulta:

$$\mathbf{RM = \$26\ 943,79 / 19\ 654,94kg = 1,37\ \$/kg}$$

**Cuadro 5.2 - Estructura de Costos de Montaje de Estructuras Metálicas**

Cliente: UNIDAD MINERA LA ZANJA

PPTO:

OBRA: MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS DEL ALMACEN GENERAL.

Item	DESCRIPCION								
<b>1.00</b>	<b>TRABAJO A EJECUTAR*</b>								
<b>1.10</b>	<b>USO DE EQUIPOS</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>	<b>Horas x Día</b>	<b>Días</b>	<b>Costo H-M</b>	<b>Costo Parcial</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Maquinas de soldar 3Φ	2	Eq.	8	21	1.25	420.00		
	Tablero Electrico 3Φ y 2Φ	2	Eq.	8	21	0.3	100.80		
	Equipo de corte (oxigeno-acetileno)	1	Fq.	8	21	0.25	42.00		
	Extension 440 x 10m.	2	Eq.	8	21	0.35	117.60		
	Extension 220 x 15 m.	4	Eq.	8	21	0.28	188.16		
	Amoladora angular 7"	4	Eq.	8	21	0.4	268.80		
	Amoladora angular 4.5"	2	Eq.	8	21	0.45	151.20		
	Taladro Electrico Portátil	4	Eq.	8	21	0.25	168.00		
	Taladro Percutor	2	Eq.	8	21	0.35	117.60		
	Tecles 1.5ton	3	Eq.	8	21	0.15	75.60		
	Compresora de Aire	1	Eq.	8	21	0.75	126.00		
	Pistola para pintar HVLP con tanque pulmón	1	Eq.	8	21	0.45	75.60		
	Juego de llaves	4	Und	8	21	0.2	134.40		
	Contenedor 20pies	2	Unid.	8	21	0.75	252.00		
	<b>COSTO PARCIAL DE EQUIPOS</b>							<b>2237.76</b>	
<b>1.20</b>	<b>CONSUMIBLES</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>			<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Parcial</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Botella de Oxigeno x 10m3	10	m3			4.5	45.00		
	Botella de Acetileno x 4 kg.	5	Kg.			15	75.00		
	Discos de Corte Ø7"	15	und			2.2	33.00		
	Discos de Corte Ø4-1/2"	5	und			2.2	11.00		
	Discos de Desbaste	2	und			3.6	7.20		
	Electrodos E7018	20	Kg.			4.1	82.00		
	Electrodos E6011 AP	20	Kg.			4.1	82.00		
	Trapo industrial	2	Kg.			4.2	8.40		
	<b>COSTO PARCIAL DE CONSUMIBLES</b>							<b>343.60</b>	
<b>1.30</b>	<b>MATERIALES</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Ancho m.</b>	<b>Long. m.</b>	<b>Und</b>	<b>Cant.</b>	<b>Kg./m/m2</b>	<b>Total Kg. Total Unid.</b>	<b>\$/ Kg /Unid.</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>
	Estructura Metálica (segun Tabla 3.1)			kg	0.00		19654.94	0.90	0.00
	<b>COSTO PARCIAL DE MATERIALES</b>						<b>19654.94</b>		<b>0.00</b>
<b>1.40</b>	<b>MANO DE OBRA</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Días</b>	<b>H-H / Día Normal</b>	<b>H-H / Día Feriado</b>	<b>H-H / Extras</b>	<b>H - H Total</b>	<b>Costo H - H</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>
	Residente de Obra	1	21	8	0	0	168	8.00	1344.00
	Supervisor	2	21	8	0	0	336	8.00	2688.00
	Prevencionista	1	21	8	0	0	168	6.00	1008.00
	Topógrafo	1	5	8	0	0	40	6.00	240.00
	Operarios Montajistas	5	21	8	0	0	840	4.00	3360.00
	Operador de Man Lift (Elevadores)	2	21	8	0	0	336	4.00	1344.00
	Soldadores 3G	1	21	8	0	0	168	4.00	672.00
	Oficial	2	21	8	0	0	336	4.00	1344.00
	Conductor de vehiculo	1	21	8	0	0	168	4.00	672.00
	Ayudante	1	21	8	0	0	168	3.50	588.00
	<b>COSTO PARCIAL DE MANO DE OBRA</b>								<b>13260.00</b>
<b>1.50</b>	<b>EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>	<b>H-H</b>			<b>Costo \$ / H-H</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Equipos de seguridad	1	Cilb.	2728.00			0.20	532.02	
	<b>COSTO PARCIAL DE EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>							<b>532.02</b>	
<b>1.60</b>	<b>SERVICIOS</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>				<b>Costo \$ / Kg.</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Mano Pintura (incluye pintura)	8.00	m2				7.00	56.00	
	<b>COSTO PARCIAL DE SERVICIOS</b>							<b>56.00</b>	
<b>1.70</b>	<b>TRANSPORTE</b>								
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Días</b>	<b>H-M / Día</b>	<b>H-H / Extras</b>	<b>H - M Total</b>	<b>Costo H - M</b>	<b>Parcial (\$/.)</b>	
	Elevadores Man Lift	2	21	8	0	3.36	12.50	4200.00	
	Camión Grúa 12ton	1	14	8	0	112	25.00	2800.00	
	<b>COSTO PARCIAL DE TRANSPORTE</b>							<b>7000.00</b>	
	<b>COSTO PARCIAL TOTAL</b>							<b>23429.38</b>	
	G.G.						5%	1171.47	
	UTILIDAD						10%	2342.94	
	<b>COSTO TOTAL ( NO INCLUYE I.G.V.)</b>							<b>26943.79</b>	

<b>P. Unitario</b>	<b>\$/kg</b>
--------------------	--------------

<b>0.11</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.02</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.00</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.67</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.03</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.00</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>0.36</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

<b>1.37</b>	<b>\$/kg</b>
-------------	--------------

### **5.3 ESTRUCTURA DE COSTOS DE MONTAJE DE COBERTURAS Y CERRAMIENTOS**

De la Memoria de Metrado descrito en el punto 3.3.6 y de la Tabla N° 3.2, obtenemos la Estructura de Costos de la Instalación de Cerramientos y Coberturas del Almacén General. Ver el Cuadro 5.3, que es el complemento del Montaje de la Estructura Metálica del Almacén General.

Según el Cuadro 5.3, el costo total sin I.G.V. es **\$ 11 469,63**

### Cuadro 5.3 - Estructura de Costos de la Instalación de Coberturas y Cerramiento (Solo mano de obra)

Cliente: UNIDAD MINERA LA ZANJA

PPTO:

OBRA: INSTALACION DE CERRAMIENTOS LATERALES Y COBERTURAS DE TECHO DEL ALMACEN GENERAL

Item	DESCRIPCION									
<b>1.00</b>	<b>"TRABAJO A EJECUTAR"</b>									
<b>1.10</b>	<b>USO DE EQUIPOS</b>									
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>	<b>Horas x Dia</b>	<b>Dias</b>	<b>Costo H-M</b>	<b>Costo Parcial</b>	<b>Parcial (\$/. )</b>		
	Tablero Electrico 3Φ y 2Φ	2	Eq.	8	11	0.3	52.80			
	Extension 220 x 15 m.	4	Eq.	8	11	0.28	98.56			
	Amoladora angular 7"	4	Eq.	8	11	0.4	140.80			
	Amoladora angular 4.5"	2	Eq.	8	11	0.45	79.20			
	Taladro Electrico Portátil	4	Eq.	8	11	0.25	88.00			
	Compresora de Aire	1	Eq.	8	11	0.75	66.00			
	Pistola para pintar HVL.P con tanque pulmón	1	Eq.	8	11	0.45	39.60			
	Contenedor 20pies	2	Unid.	8	11	0.75	132.00			
	<b>COSTO PARCIAL DE EQUIPOS</b>								<b>696.96</b>	
<b>1.20</b>	<b>CONSUMIBLES</b>									
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>			<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Parcial</b>	<b>Parcial (\$/. )</b>		
	Discos de Corte Ø7"	35	und			2.2	77.00			
	Discos de Corte Ø4-1/2"	10	und			2.2	22.00			
	Discos de Desbaste	2	und			3.6	7.20			
	Trapo industrial	5	Kg.			4.2	21.00			
	<b>COSTO PARCIAL DE CONSUMIBLES</b>								<b>127.20</b>	
<b>1.30</b>	<b>MANO DE OBRA</b>									
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Dias</b>	<b>H-H/ Dia Normal</b>	<b>H-H/ Dia Feriado</b>	<b>H-H / Extras</b>	<b>H - H Total</b>	<b>Costo H - H</b>	<b>Parcial (\$/. )</b>	
	Residente de Obra	1	11	8	0	0	88	8.00	704.00	
	Supervisor	2	11	8	0	0	176	8.00	1408.00	
	Prevencionista	1	11	8	0	0	88	6.00	528.00	
	Operarios Montajistas	5	11	8	0	0	440	4.00	1760.00	
	Operador de Man Lift (Elevadores)	2	11	8	0	0	176	4.00	704.00	
	Oficial	2	11	8	0	0	176	4.00	704.00	
	Conductor de vehículo	1	11	8	0	0	88	4.00	352.00	
	Ayudante	1	11	8	0	0	88	3.50	308.00	
	<b>COSTO PARCIAL DE MANO DE OBRA</b>								<b>6468.00</b>	
<b>1.40</b>	<b>EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>									
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>	<b>H-H</b>			<b>Costo \$/ H-H</b>	<b>Parcial (\$/. )</b>		
	Equipos de seguridad	1	Glb.	1320.00			0.20	257.43		
	<b>COSTO PARCIAL DE EQUIPOS DE SEGURIDAD</b>								<b>257.43</b>	
<b>1.50</b>	<b>SERVICIOS</b>									
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Und</b>				<b>Costo \$/ Kg.</b>	<b>Parcial (\$/. )</b>		
	Mano Pintura (incluye pintura)	32.00	m2				7.00	224.00		
	<b>COSTO PARCIAL DE SERVICIOS</b>								<b>224.00</b>	
<b>1.60</b>	<b>TRANSPORTE</b>									
	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Dias</b>	<b>H-M/ Dia</b>	<b>H-H / Extras</b>	<b>H - M Total</b>	<b>Costo H - M</b>	<b>Parcial (\$/. )</b>		
	Elevadores Man Lift	2	11	8	0	176	12.50	2200.00		
	<b>COSTO PARCIAL DE TRANSPORTE</b>								<b>2200.00</b>	
	<b>COSTO PARCIAL TOTAL</b>							<b>(\$/. )</b>	<b>9973.59</b>	
	<b>G.G.</b>							<b>5%</b>	<b>498.68</b>	
	<b>UTILIDAD</b>							<b>10%</b>	<b>997.36</b>	
	<b>COSTO TOTAL ( NO INCLUYE I.G.V.)</b>							<b>(\$/. )</b>	<b>11469.63</b>	



#### **5.4 PRESUPUESTO REAL DE FABRICACIÓN Y MONTAJE**

Del Cuadro 5.1 y Cuadro 5.2 obtenemos el Ratio de Fabricación y Montaje (RFM) de la Estructura Metálica del Almacén General, siendo esta:

$$\mathbf{RFM = RF + RM}$$

$$\mathbf{RFM = 3,46 + 1,37 = 4,83 \$/kg}$$

Este valor RFM, del Presupuesto N° 9578 y del adicional N° 9970 (estos presupuestos se anexan al final del presente capítulo). Los datos se trasladan al cuadro del presupuesto Real de Fabricación y Montaje de la Obra “Estructuras Metálicas del Almacén General”. Ver el Cuadro 5.4

**Cuadro 5.4 - Presupuesto Real de la Obra**

**Cliente:** Minera La Zanja

**Obra:** Fabricación y Montaje de Estructura Metálica del Almacén General

<b>PPTO. REAL - FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACÉN GENERAL - MLZ</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>METRADO</b>	<b>P. UNIT.</b>	<b>PARCIAL (\$)</b>
	<b>PRINCIPAL (según Tabla N° 3.1 y pptto. N° 9578)</b>				
<b>1</b>	Estructura Metálica (A=15,00m L=31,45m H=7,40m)	kg	19654.94	4.83	94933.36
<b>2</b>	Cobertura de Techo - Plancha PRECOR tipo TR-4 (e=0,6mm)	m <sup>2</sup>	501.00	30	15030.00
<b>3</b>	Cumbrera	m	32.00	17	544.00
<b>4</b>	Canaleta	m	64.00	16	1024.00
<b>5</b>	Montante de Aguas Pluviales en PVC Ø4"	und	6.00	80	480.00
<b>6</b>	Cerramiento Lateral - Plancha PRECOR tipo TR-4 (e=0,6mm)	m <sup>2</sup>	599.40	30	17982.00
<b>7</b>	Flashing	m	374.00	12	4488.00
<b>8</b>	Puerta de 02 Hojas 2,0x2,10m	und	2.00	860	1720.00
<b>9</b>	Portón Corredizo 5,0x3,0m	und	1.00	3000	3000.00
<b>10</b>	Transporte de Materiales y Equipos	und	1.00	4500	4500.00
<b>11</b>	Pasajes y Viáticos	und	1.00	4700	4700.00
	<b>ADICIONAL (según pptto. N° 9970)</b>				
<b>12</b>	Puerta Metálica 2,50x3,00m	und	1.00	3300	3300.00
<b>13</b>	Cobertura de Techo - Traslúcida tipo TR-4 (e=1,0mm)	m <sup>2</sup>	159.00	80	12720.00
<b>14</b>	Cerramiento Lateral de Ventanas H=1,30m (panel TR-4)	m <sup>2</sup>	82.00	80	6560.00
<b>15</b>	Transporte a Obra	und	1.00	2500	2500.00
	<b>TOTAL IMPORTE BRUTO SIN IGV (\$)</b>				<b>173481.36</b>

## **5.5 PRESUPUESTO PRESENTADO PARA EL INICIO DE OBRA**

Se adjudica a SOINSA la Obra denominada “Estructura Metálica del Almacén General de Minera La Zanja” con los Presupuestos N° 9578 y N° 9970 (estos presupuestos se anexan al final del presente capítulo), presentados por un monto total descrito en el Cuadro 5.5:

**Cuadro 5.5 - Presupuesto Presentado para la Obra**

**Cliente:** Minera La Zanja

**Obra:** Fabricación y Montaje de Estructura Metálica del Almacén General

<b>PPTO. PRESENTADO - ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACÉN GENERAL - MLZ</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>METRADO</b>	<b>P. UNIT.</b>	<b>PARCIAL (\$)</b>
	<b>PRESUPUESTO PRINCIPAL N° 9578</b>				
<b>1</b>	Estructura del Almacén General - MLZ	und	1.00	152513	152513.00
	<b>PRESUPUESTO ADICIONAL N° 9970</b>				
<b>2</b>	Puerta Metálica 2,50x3,00m	und	1.00	3300	3300.00
<b>3</b>	Cobertura de Techo - Traslúcida tipo TR-4 (e=1,0mm)	m <sup>2</sup>	159.00	80	12720.00
<b>4</b>	Cerramiento Lateral de Ventanas H=1,30m (panel TR-4)	m <sup>2</sup>	82.00	80	6560.00
<b>5</b>	Transporte a Obra	und	1.00	2500	2500.00
	<b>TOTAL IMPORTE BRUTO SIN IGV (\$)</b>				<b>177593</b>

## **5.6 COMPARATIVO ENTRE PRESUPUESTO REAL Y PRESUPUESTO PRESENTADO**

En el Cuadro 5.6, se tiene un monto a favor de la empresa contratista SOINSA. Esta diferencia de + \$ 4 111,64 a favor, incrementa la utilidad, que dentro de la estructura de costos de la empresa es de 10% del costo directo (Ver también Cuadro 5.1, Cuadro 5.2 y Cuadro 5.3).

**Cuadro 5.6 - Comparativo entre Presupuestos Real y el Presentado**

**Cliente:** Minera La Zanja

**Obra:** Fabricación y Montaje de Estructura Metálica del Almacén General

<b>CUADRO COMPARATIVO ENTRE EL PPTO. REAL Y EL PPTO. PRESENTADO</b>					
<b>PARTIDA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>METRADO</b>	<b>P. UNIT.</b>	<b>PARCIAL (\$)</b>
<b>1</b>	Presupuesto Presentado Para Inicio de Obra (incluye adicionales)	und	1.00	177593	177593.00
<b>2</b>	Presupuesto Real de Obra	und	1.00	173481.4	173481.36
	<b>DIFERENCIA DE LOS IMPORTES BRUTOS SIN IGV (\$)</b>				<b>4111.64</b>



**SOINSA**  
Sociedad Industrial  
del Metal S.A.  
R.U.C. 20127614220

**PRESUPUESTO N° 9578**

Pág. 001

Lima, 23 de Febrero de 2010

**FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS**

CLIENTE : MINERA LA ZANJA S.R.L.  
DIRECCION : AV. CARLOS VILLARAN N° 790URB. SANTA CATALINA  
OBRA : MINA LA ZANJA  
CONCEPTO : ESTRUCTURA ALMACEN GENERAL\_REV N°01(22.03)  
31.45x15.00m H=7.40m. Eje 1 a Eje 7

Att. :  
Ing. Exequiel Salazar C.

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Metrado	P. Unitario	Parcial	TOTAL
1.0	ESTRUCTURA METALICA					
1.1	Columna H=6.15mt. W 14 x 22 Lb/pie Incluye anclajes.	und	12.000	1,540.00	18,480.00	
1.2	Columna H=5.10mt. W 8" x 18 Lb/pie Incluye anclajes.	und	3.000	943.00	2,829.00	
1.3	Tijerales Luz:15.00mt. Altura : 0.60 - 2.00mt. BS: 2L 2 x 2 x 3/16" BI : 2L 2 x 2 x 3/16" M : 2L 2 x 2 x 3/16" D : 2L 1.1/2 x 1.1/2 x 1/8"	und	6.000	2,190.00	13,140.00	
1.4	Vigas de Arriostre Tubo de 4" x 4" x 3.0	m	156.000	48.00	7,488.00	
1.5	Correas de Techo Zeta 8" x 3" x 2.5 Cantidad: 240.00mt. Zeta 8" x 3" x 3.0 Cantidad: 76.00mt. C 8" x 3" x 2.0 Cantidad: 96.00mt. C 8" x 3" x 3.0 Cantidad: 31.00mt.	m	443.000	36.00	15,948.00	
1.6	Arriostre de Tijerales Barra de Ø5/8"	glb	1.000	2,200.00	2,200.00	
1.7	Tensor de Correas. Barra de Ø1/2"	glb	1.000	1,100.00	1,100.00	
1.8	Arriostre de Columnas WT5 x 11Lb	m	161.000	101.00	16,261.00	
1.9	Correas Cerramiento Vertical C 8" x 2" x 2.0 Cantidad: 345.00mt. U 8" x 2" x 4.5 Cantidad: 24.00mt. L 3" x 3" x 1/4" Cantidad: 91.00mt.	m	461.000	31.00	14,291.00	
1.10	Colgadores Barra Ø1/2"	glb	1.000	700.00	700.00	92,437.00
2.0	COBERTURA Y CERRAMIENTOS					
2.1	Cobertura Paneles TR-4 pre-pintado e: 0.6mm.	m2	501.000	30.00	15,030.00	
2.2	Cumbrera	m	32.000	17.00	544.00	
2.3	Canaleta	m	64.000	16.00	1,024.00	
2.4	Bajadas agua pluvial Ø4"	und	6.000	80.00	480.00	
2.5	Cerramiento : Paneles TR-4 Pre-Pintado e:0.6mm	m2	482.000	30.00	14,460.00	
2.6	Flashing d:0.40mt.	m	374.000	12.00	4,488.00	36,026.00
3.0	CARPINTERIA METALICA					

**SOINSA**  
Sociedad Industrial  
del Metal S.A.

Importe Bruto	Descuento	Valor de Venta	I.G.V.	Precio de Venta



**SOINSA**  
Sociedad Industrial  
del Metal S.A.  
R.U.C. 20127614220

**PRESUPUESTO N° 9578**

Pág. 002

Lima, 23 de Febrero de 2010

**FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS**

CLIENTE : MINERA LA ZANJA S.R.L.  
DIRECCION : AV. CARLOS VILLARAN N° 790URB. SANTA CATALINA  
OBRA : MINA LA ZANJA  
CONCEPTO : ESTRUCTURA ALMACEN GENERAL\_REV N°01(22.03)  
31.45x15.00m H=7.40m. Eje 1 a Eje 7

Att :  
Ing. Exequiel Salazar C.

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Metrado	P. Unitario	Parcial	TOTAL
3.1	Ventanas H=1.30mt. Marco : L 2" x 2" x 1/8" Malla : 2" x 2" Calibre 14	m2	82.000	65.00	5,330.00	
3.2	Puertas de 02 Hojas Batientes (2.00 x 2.10mt)	und	2.000	860.00	1,720.00	
3.3	Puerta Corrediza ( 02 Hojas) Largo: 5.00mt. Alto : 3.00mt. Con plancha acanalada e=1/16"	und	1.000	3,000.00	3,000.00	10,050.00
4.0	TRANSPORTE MATERIALES EQUIPOS	glb	1 000	4,500.00	4,500.00	4,500.00
5.0	PASAJES Y VIATICOS Alojamiento por Cliente.	glb	1.000	4,700.00	4,700.00	4,700.00
6.0	GRUA Preparación: Arenado : SSPC-SP6 Pintura: Sistema Epóxico Industrial. Espesor : 8.0 mils Plazo de Ejecución: 45 días. Obs: Se considera como obra civil pedestales y muro perimetral de 1.00mt de altura. Forma de Pago: Adelanto 30% Saldo Valorizaciones quincenales.	glb	1 000	4,800.00	4,800.00	4,800.00

SON: CIENTO OCHENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS DOLARES AMERICANOS



**SOINSA**  
Sociedad Industrial  
del Metal S.A.

Importe Bruto	Descuento	Valor de Venta	I.G.V.	Precio de Venta
152,513.00			19 %	
			28,977.47	US\$ 181,490.47

Río Huallaga 134 (Alt. Cdra. 7 Av. San Luis) Urb. El Trebol - San Luis / Telefax: 474-4936 Teli.: 473-9897 - 324-2900  
Web site: www.soinsaperu.com / E-mail: ventas@soinsaperu.com





**SOINSA**  
Sociedad Industrial  
del Metal S.A.  
R.U.C. 20127614220

**PRESUPUESTO N° 9970**

Pág. 001

Lima, 19 de Mayo de 2010

**FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS**

CLIENTE : MINERA LA ZANJA S.R.L.  
DIRECCION : AV. CARLOS VILLARAN N° 790URB. SANTA CATALINA  
OBRA : MINA LA ZANJA  
CONCEPTO : ADICIONAL N°01\_COBERTURA - PTA METALICA\_REV N°02

Att :  
Sr. Exequiel Salazar.

Partida	DESCRIPCION	Unid.	Metrado	P. Unitario	Parcial	TOTAL
1.0	<b>PUERTA METALICA</b> Tipo: Batiente. Hojas: 02 Largo: 5.00mt. Alto: 3.00mt. Marco: Canal 8"x 3"x4.5mm. Bastidor: Tubo 2"x2"x 2.5mm. con plancha acanalada 1/16" Bisagras,cerrojos,cerradura Forte.	und	1.000	3.300.00	3.300.00	3.300.00
2.0	<b>COBERTURA TRASLUCIDA</b> Por el suministro, montaje de cobertura policarbonato traslucida de 1mm de espesor según onda TR-4. A fin de incrementar la cantidad de iluminación natural.	m2	159.000	80.00	12.720.00	12.720.00
3.0	<b>CERRAMIENTO TRASLUCIDO EN VENTANAS</b> Por el suministro, montaje de cerramiento en policarbonato traslucida de 1mm de espesor según onda TR-4.	m2	82.000	80.00	6.560.00	6.560.00
4.0	<b>TRANSPORTE</b> Preparación: Arenado: SSPC-SP6 Pintura: Sistema Epóxico. Espesor Final de Pelicula Seca: 8.0 mils	gib	1.000	2.500.00	2.500.00	2.500.00
SON	VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS CUARENTICINCO Y 20/100 DOLARES AMERICANOS					

Importe Bruto	Descuento	Valor de Venta	I G V 19%	Precio de Venta
25,080.00			4,765.20	U\$\$ 29.845.20

## CONCLUSIONES

1. Se logra la fabricación y el montaje de la Estructura Metálica del Almacén General: con el cumplimiento de las especificaciones, de las normas técnicas, de los estándares de calidad y de seguridad. Se realiza en el tiempo previsto, sin incurrir en penalidades contractuales.
2. Las herramientas de gestión de calidad se complementaron eficazmente en las operaciones de fabricación y montaje. Incrementaron el nivel de confianza entre la minera y la empresa contratista al eliminar las no-conformidades de procesos.
3. Las herramientas de gestión de seguridad complementaron las operaciones en fabricación y montaje. Incrementaron el nivel de confianza entre la minera y la empresa contratista al sumar 6 600 horas hombre trabajadas sin accidentes.
4. En el aspecto de costos, el ratio de fabricación y montaje es de 4,83 \$/kg. Esto permitió que la Obra tenga sobre-ganancias de \$ 4 111,64. Aun encontrándose retrasos por modificaciones no propias de nuestra empresa, si no por los ejecutores de las obras civiles complementarias.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. **Diseño de Estructuras de Acero – Método LRFD – Mc Cormac – 2ª Edición**
2. **Mecánica de Materiales – R. C. Hibbeler – 6ª Edición**
3. **El Decreto Supremo N° 055-2010-EM**
4. **Catálogo de Materiales Estructurales – Fierro TRADI S.A. – 5ª Edición – Año 2008**

## **PLANOS**

1. **Plano de Detalles Generales**
  - 1.1 **Plano BISA N° 02-004**
  - 1.2 **Plano BISA N° 02-010**
  - 1.3 **Plano BISA N° 02-011**
  - 1.4 **Plano BISA N° 02-012**
  
2. **Plano de Ensamble y Detalles de Fabricación**
  - 2.1 **Plano SOINSA N° 026-900-2010-001**
  - 2.2 **Plano SOINSA N° 026-900-2010-002**
  - 2.3 **Plano SOINSA N° 026-900-2010-003**
  - 2.4 **Plano SOINSA N° 026-900-2010-004**
  - 2.5 **Plano SOINSA N° 026-900-2010-005**
  - 2.6 **Plano SOINSA N° 026-900-2010-006**
  - 2.7 **Plano SOINSA N° 026-900-2010-007**
  
3. **Plano de Montaje o Codificado**
  - 3.1 **Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-02-002**

4. Plano As Built de Arquitectura

4.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-03-001

5. Plano As Built de Cimentación

5.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-01-001

6. Plano As Built de Estructura Metálica del Almacén General

6.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-02-001

7. Plano Final de Montaje de Coberturas y Cerramientos

7.1 Plano Final de Montaje N° 19/05/2010

7.2 Instrucción Contractual de Campo

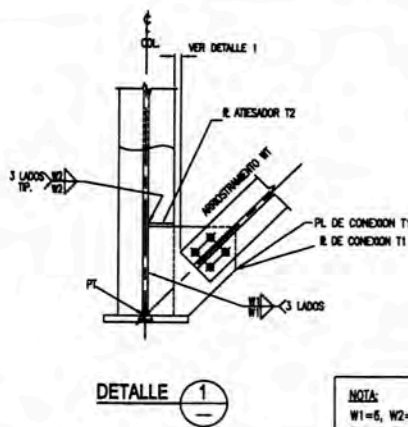
1. Plano de Detalles Generales

1.1 Plano BISA N° 02-004

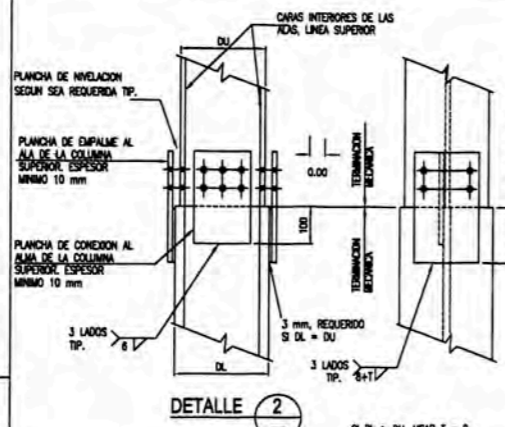
1.2 Plano BISA N° 02-010

1.3 Plano BISA N° 02-011

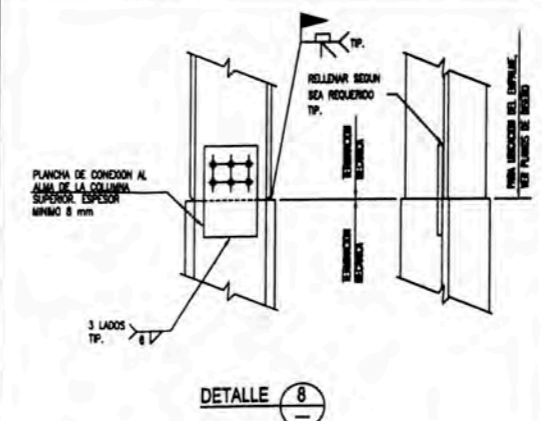
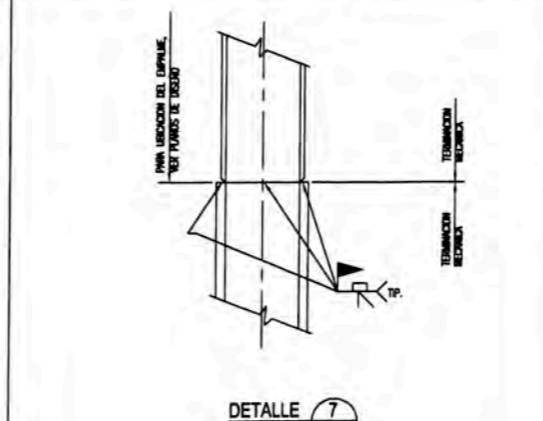
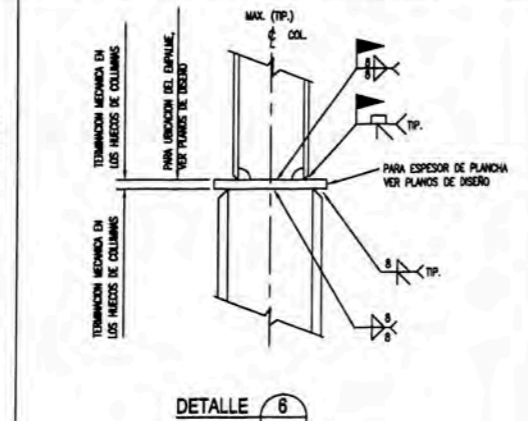
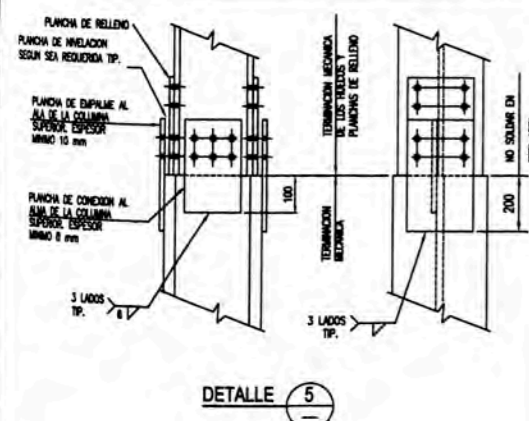
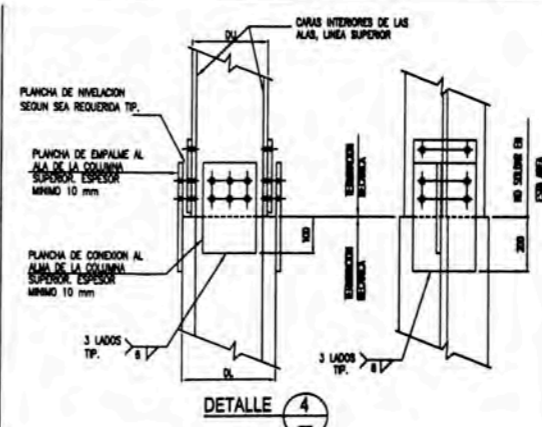
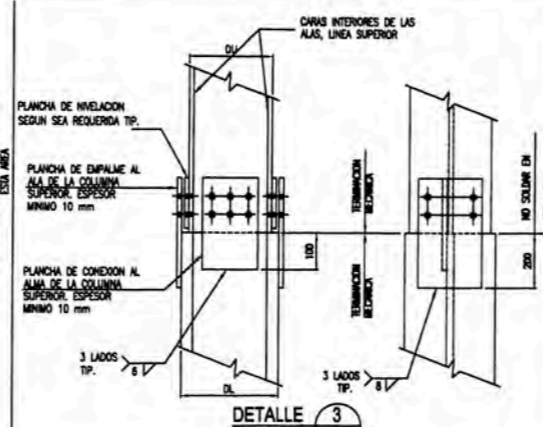
1.4 Plano BISA N° 02-012



NOTA:  
W1=5, W2=6  
T1=10, T2=10



SI DL > DU, USAR T = 0  
SI DL = DU, USAR T = 3



- NOTAS
- 1.- PARA NOTAS GENERALES Y DETALLES TÍPICOS, VER PLANO 0000-0-001.
  - 2.- TODOS LOS DETALLES MOSTRADOS EN ESTE PLANO SON CONSIDERADOS CORTE SIMPLIFICADO.
  - 3.- EL NÚMERO DE PERFORACIONES DEBEN SER EL INDICADO EN LOS PLANOS DE DISEÑO ENTRE PARÉNTESIS, DESPUÉS DE LA DESCRIPCIÓN DEL APROXIMAMIENTO. (EJEMPLO: 4(4) INDICA 4 PERFORACIONES EN CADA EXTREMIDAD DEL APROXIMAMIENTO). SI NO SE INDICA NÚMERO, PROPORCIONAR 4 PERFORACIONES EN CADA EXTREMIDAD DEL APROXIMAMIENTO.
  - 4.- PARA LA CANTIDAD DE PERFORACIONES, REFERIRSE A LAS NOTAS GENERALES EN EL PLANO 0000-0-001. PROPORCIONAR UN MÍNIMO DE 4 PERFORACIONES SIMÉTRICAS RESPECTO DEL C/D DE LA VIGA.
  - 5.- EL ESPESOR DE LAS PLANCHAS Y TIPO DE SOLDADURA MOSTRADA EN LOS DETALLES DE CONEXIÓN DE ESTOS PLANOS, MUESTRA SOLAMENTE LA CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA.
  - 6.- EL DISEÑO DE LAS CONEXIONES PARA LOS APROXIMADOS QUE SE CRUZAN DEBEN SER PARA UNA CARGA AXIAL DEL 80 % DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL ELEMENTO, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN LOS PLANOS DE DISEÑO.
  - 7.- EL DISEÑO DE LAS CONEXIONES PARA LOS APROXIMADOS EN "Y" Y APROXIMADOS EN DIAGONAL, SIMPLIFICADO, DEBE SER PARA UNA CARGA AXIAL DEL 100 % DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ELEMENTO, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN LOS PLANOS DE DISEÑO.
  - 8.- PARA LAS CONEXIONES DE COLUMNAS, USE EL MÍNIMO NÚMERO DE PLAS CORRESPONDIENTE A LA ALTURA DE LA VIGA, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	31/03/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	A.R.	S.M.	L.P.
0	06/02/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	A.R.	S.M.	L.P.
B	28/01/09	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	A.A.	S.M.	L.P.
A	28/01/09	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.A.	S.M.	L.P.

**B** BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.  
CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS  
ISO 9001 Certificado

**BISA**

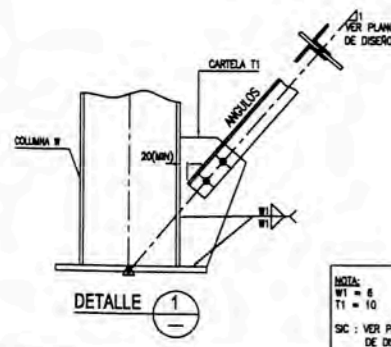
APROBACION	FECHA	FIRMA	NOMBRES	FECHA	FIRMA
CLIENTE:			DISEÑADO POR: AJR/MSA	ENE 09	
GTE. ING.:			DIBUJADO POR: ATEJEDA	ENE 09	
GTE. PROY.:			REVISADO POR: SLMZA	ENE 09	
			APROBADO POR: L.PENALES	ENE 09	
			GTE. ING.: JMENDIVL	ENE 09	

COD.PROY.BISA 3546P0017A PLANO BISA N° 000000000-000-02-004 ESC: INICIADA

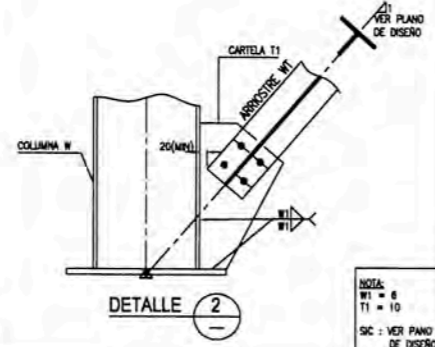
**Minera LA ZANJA S.R.L.**  
INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA

ESTRUCTURA  
EMPALME DE COLUMNAS  
DETALLES TÍPICOS

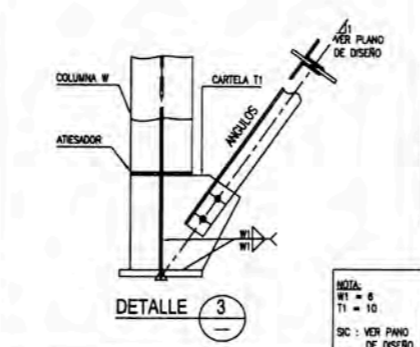
COD.PROY.CLIENTE PLANO CLIENTE N° REV. 1



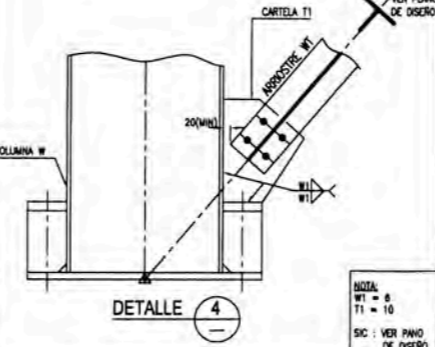
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



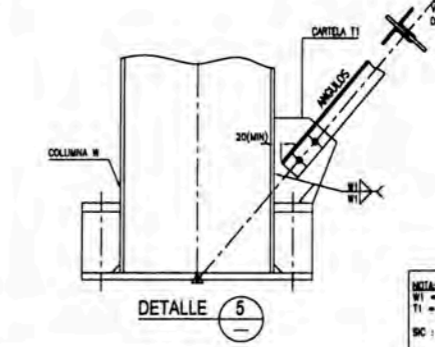
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



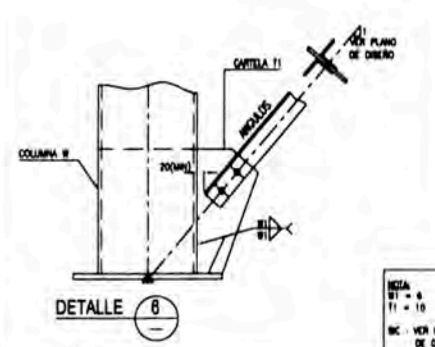
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



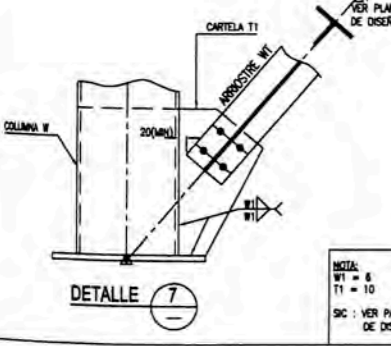
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



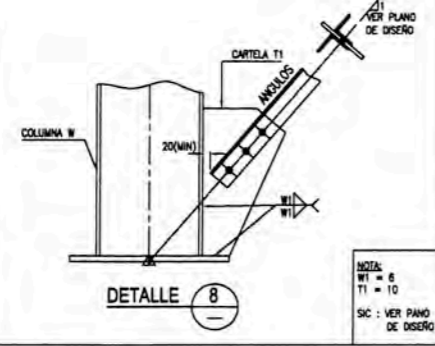
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



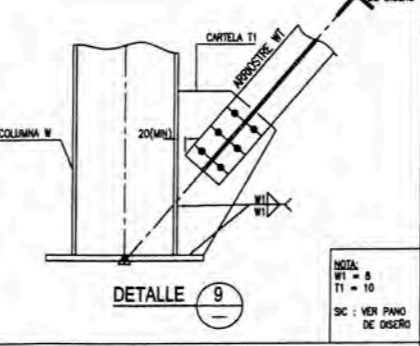
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



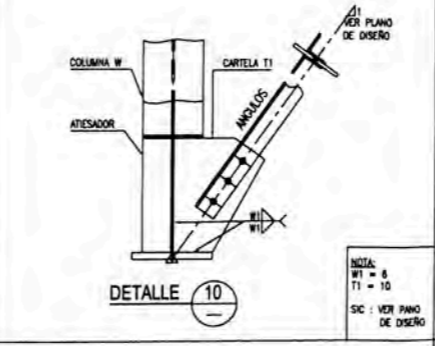
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



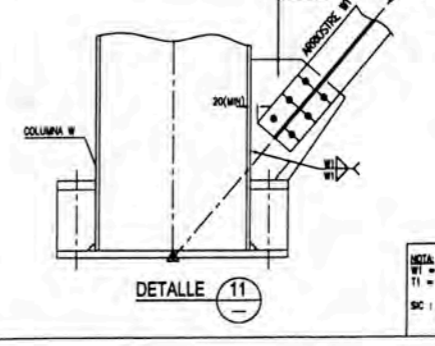
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



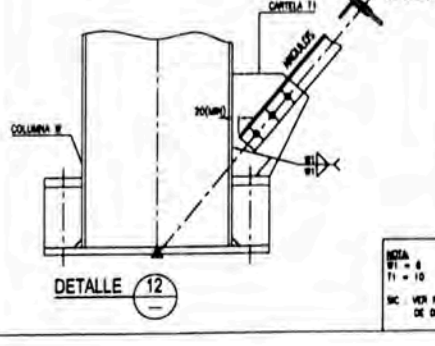
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



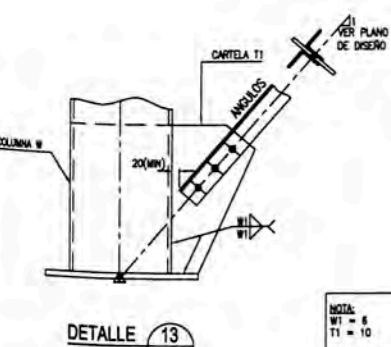
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



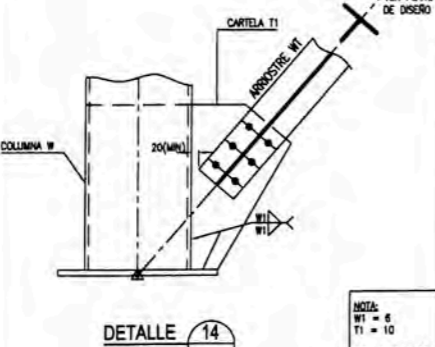
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



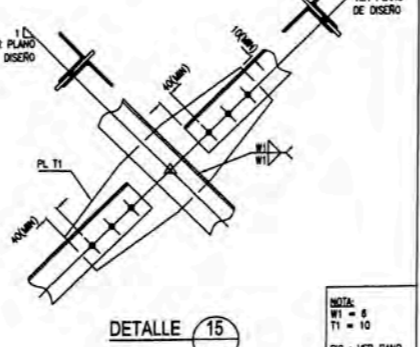
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



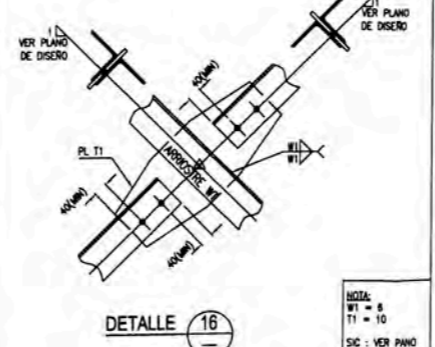
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



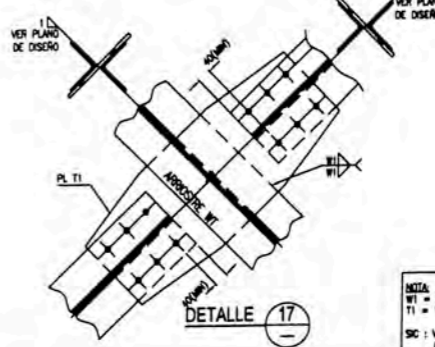
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



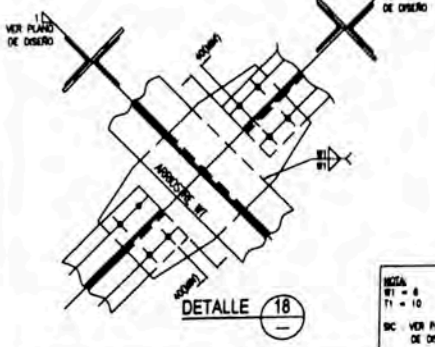
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



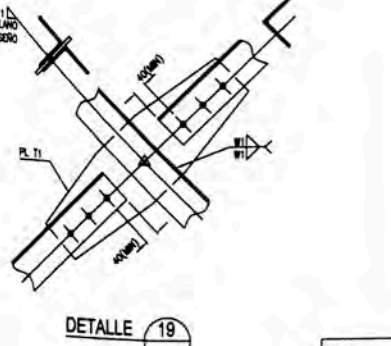
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



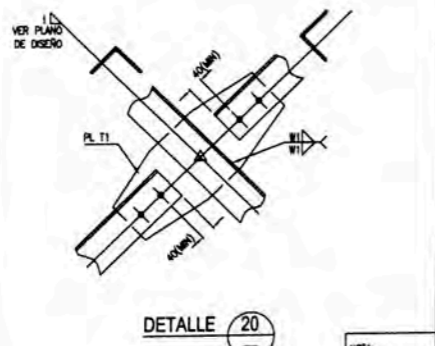
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



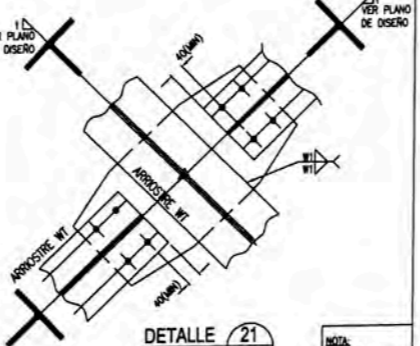
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



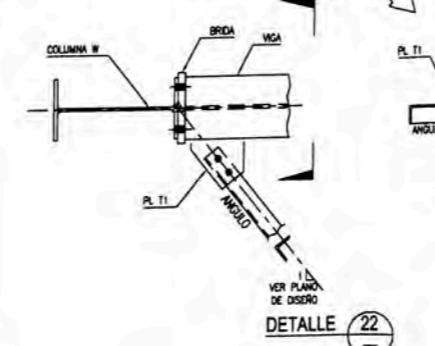
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



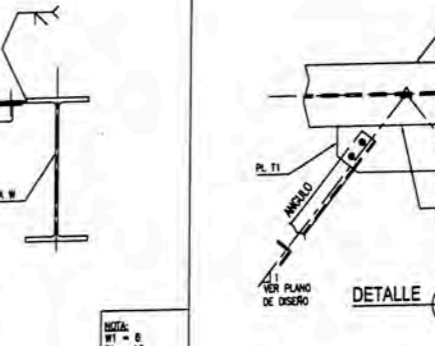
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



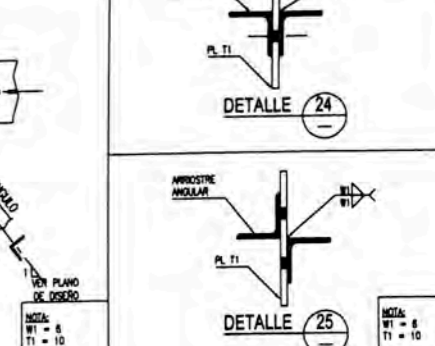
NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO



NOTA:  
W1 = 6  
T1 = 10  
SIC : VER PANO DE DISEÑO

**Minera LA ZANJA S.R.L.**  
INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA

ESTRUCTURA  
DETALLE DE NUDO DE ARROSTRE  
DETALLES TÍPICOS

REV. 1

N° REV.	FECHA	REVISIONES	PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA	NOTAS
1	31/03/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION			
0	06/02/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION			
B	29/01/09	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE			
A	28/01/09	EMITIDO PARA REVISION INTERNA			

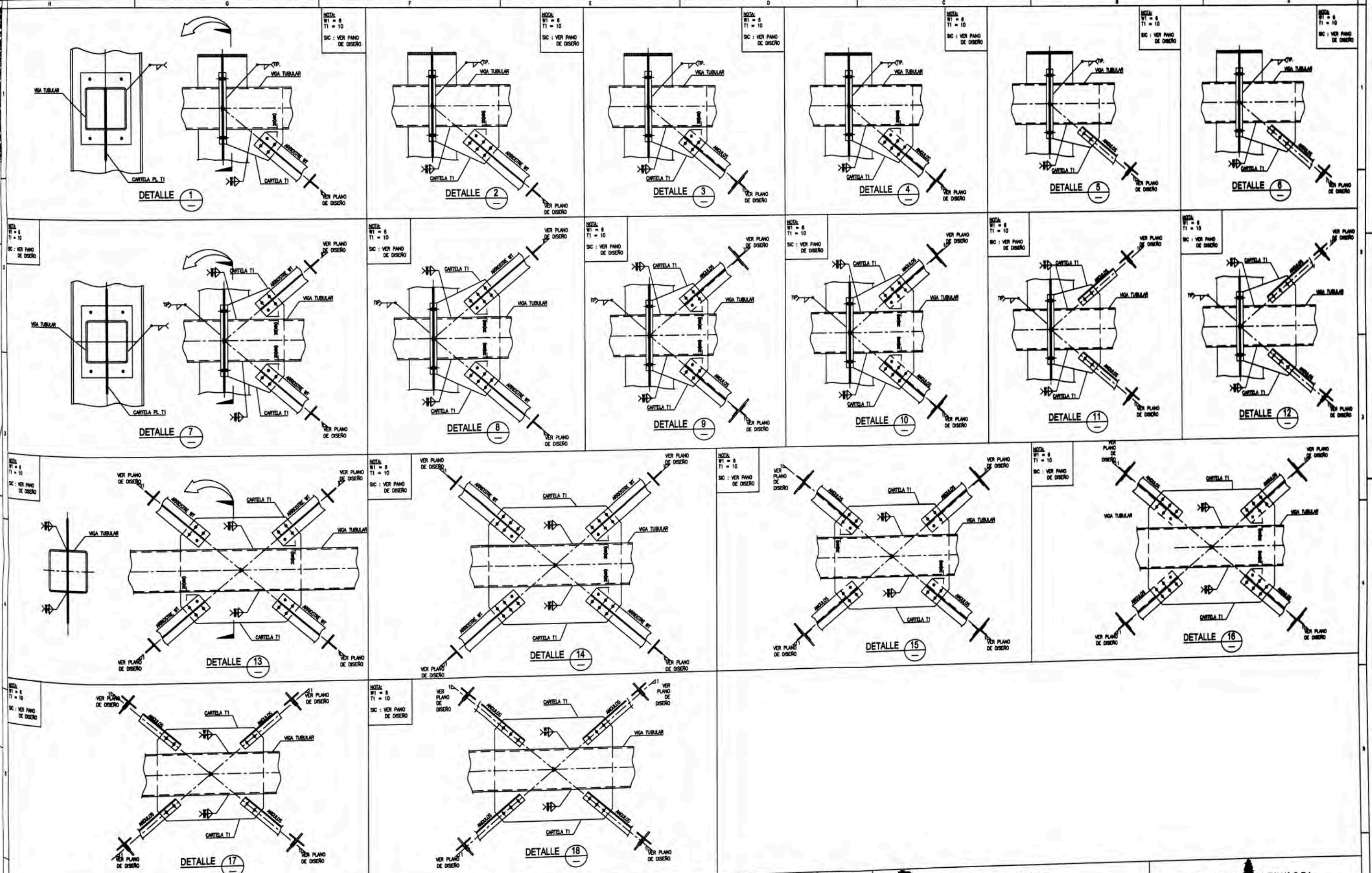
APROBACION	FECHA	FIRMAS	NOMBRES	FECHA	FIRMAS
CLIENTE			DISEÑADO POR: A.RAMBA	ENE 09	
DISE. ING.			DISEÑADO POR: A.TEJEDA	ENE 09	
DISE. PROJ.			REVISADO POR: S.MEZA	ENE 09	
			APROBADO POR: L.PENALES	ENE 09	
			DISE. ING.: J.MENONDI	ENE 09	

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA SON PROPIEDAD DE BUENAVENTURA INGENIEROS (BISA), SU USO SIN PREVIA AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACION O ADAPTACION DE LOS DATOS EN EL PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE BISA.

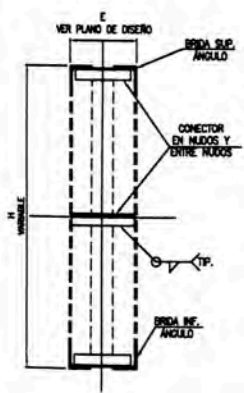
**B BISA** BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.  
CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS  
ISO 9001 Certificada

PLANO BISA N° 000000000-000-02-010



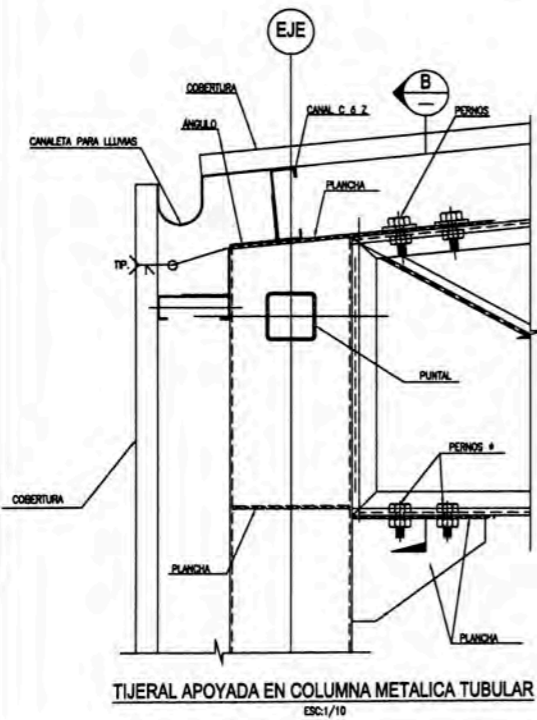


<p>ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA SON PROPIEDAD DE BUENAVENTURA INGENIEROS (BISA), SU USO SIN PREVIA AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACION O ADAPTACION DE LOS DATOS EN EL PLANO EXCLUYEN LA RESPONSABILIDAD LEGAL DE BISA.</p>				<p><b>B</b> BUENAVENTURA INGENIEROS S.A. CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS ISO 9001 Certificado</p>			<p><b>Minera LA ZANJA S.R.L.</b> INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA</p>		
<p>APROBACION: _____ FECHA: _____ FIRMAS: _____</p>				<p>HOMBRES: _____ FECHA: _____ FIRMAS: _____</p>			<p>ESTANDARES ESTRUCTURALES CONEXIONES DE APOYOS Y EMPALMES DE COLUMNA DETALLES TÍPICOS</p>		
<p>CLIENTE: _____ DTE. ING.: _____ DTE. PROJ.: _____</p>				<p>DISEÑADO POR: A. RODRIGUEZ ENE 08 DIBUJADO POR: E. VELAZA ENE 08 REVISADO POR: S. MUJICA ENE 08 APROBADO POR: L. PENALES ENE 08 DTE. ING.: J. MENDOZA ENE 08</p>			<p>COO.PROY.CLIENTE: _____ PLANO CLIENTE N°: _____ REV. 1</p>		
<p>COO.PROY.BISA: _____ PLANO BISA N°: 000000000-000-02-011</p>				<p>ESC: _____</p>			<p>_____</p>		



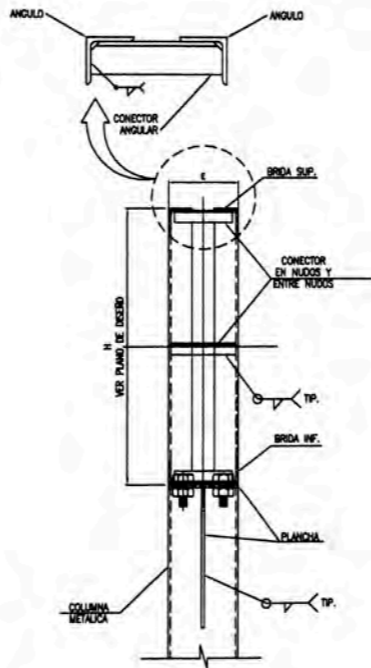
SECCION TIPICA  
ESC: 1/10

SECCION A  
ESC: 1/10

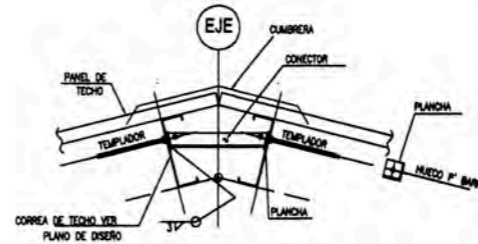


TIJERAL APOYADA EN COLUMNA METALICA TUBULAR  
ESC: 1/10

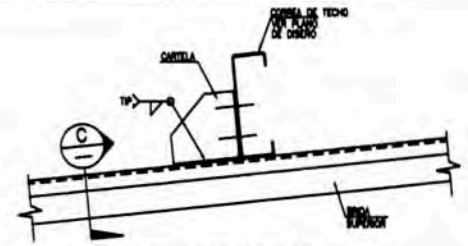
DETALLE 1  
ESC: 1/5



SECCION B  
ESC: 1/10

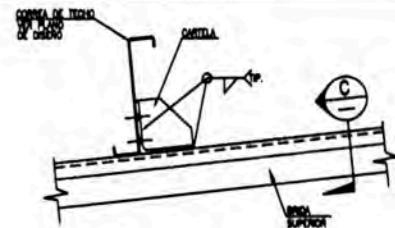


DETALLE 2  
ESC: 1/12.5



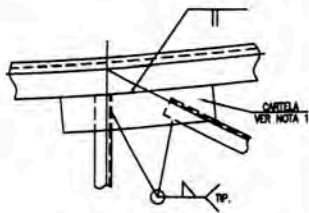
DETALLE DE APOYO DE VIGUETA TIPO C

DETALLE 3  
ESC: 1/10

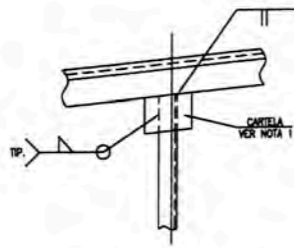


DETALLE DE APOYO DE VIGUETA TIPO Z

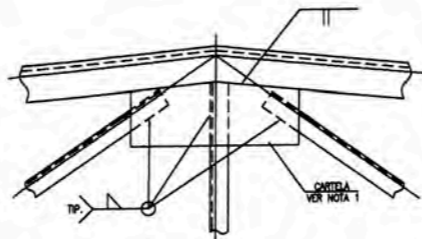
DETALLE 4  
ESC: 1/10



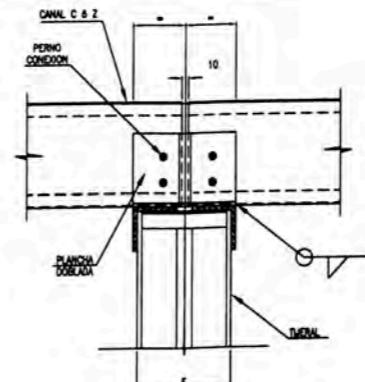
DETALLE 5  
ESC: 1/5



DETALLE 6  
ESC: 1/5



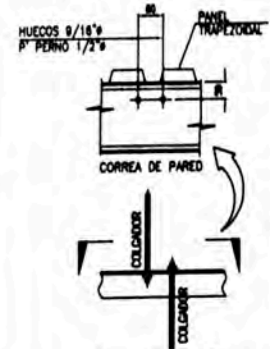
DETALLE 7  
ESC: 1/5



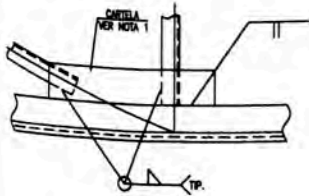
SECCION C  
ESC: 1/10



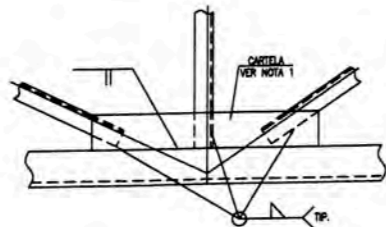
DETALLE 8  
ESC: 1/5



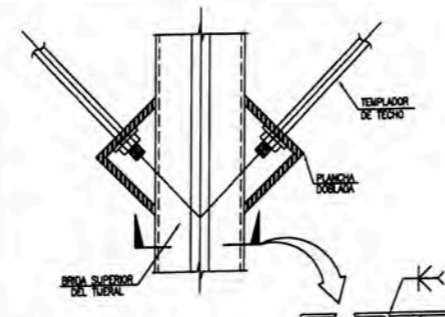
DETALLE 9  
ESC: 1/5



DETALLE 10  
ESC: 1/5

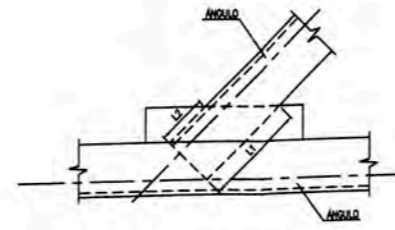


DETALLE 11  
ESC: 1/5



PLANTA - EN TIJERAL  
DETALLE ARRIOSTRE DIAGONAL Ø  
ESC: 1/10

DETALLE 12  
ESC: 1/5



DETALLE DE UNIÓN  
SEGUN ESPECIFICACION  
ESC: 1/10

LONGITUD DEL CORDON DE SOLDADURA MÍNIMA PARA SOLDADURA E : 70XX ESPECIFICACION ASD : J 1.9

ANGULO	3/8" Δ		1/2" Δ		3/4" Δ		1" Δ	
	L1 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)
3" x 3/16"	100	40	100	40				
3" x 1/4"	130	50	130	50				
3" x 5/16"	140	50	140	50				
3" x 3/8"	140	70	110	50				
2 1/2" x 3/16"	130	50						
2 1/2" x 1/4"	170	70	130	50				
2 1/2" x 5/16"	150	50	150	50				
2 1/2" x 3/8"	150	50	140	50				
3" x 1/4"	20	50	150	50				
3" x 5/16"			150	50				
3" x 3/8"			220	50	170	70		
3" x 1/2"			220	50	220	100	150	50
4" x 1/4"	280	100	210	50				
4" x 5/16"			280	100				
4" x 3/8"			300	120	240	100		
4" x 1/2"			300	120	310	130	280	110
6" x 5/16"			380	140				
6" x 3/8"			480	170	370	150	450	180
6" x 1/2"								

NOTA:  
1.- LAS CANTILLAS DEBEN DE ESPESORES MAYORES DE 3/4" O EN SU DEFECTO IGUAL AL ESPESOR DE LAS BRIDAS SUPERIOR E INFERIOR.

Nº	REV.	FECHA	REVISIONES
1	31/03/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.R. S.M. L.P.
0	06/02/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.R. S.M. L.P.
B	29/01/08	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	A.R. S.M. L.P.
A	12/01/09	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.R. S.M. L.P.

Nº	REV.	FECHA	REVISIONES
1	31/03/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.R. S.M. L.P.
0	06/02/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.R. S.M. L.P.
B	29/01/08	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	A.R. S.M. L.P.
A	12/01/09	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.R. S.M. L.P.

**B** BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.  
CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS  
ISO 9001 Certificado

**BISA**

APROBACION: [ ] FECHA: [ ] FIRMA: [ ]

CLIENTE: [ ]

OTE. ING.: [ ]

OTE. PROT.: [ ]

DESIGNADO POR: ALDORQUEZ ENE 09

DEBILADO POR: E. VILCANA ENE 09

REVISADO POR: S.MEZA ENE 09

APROBADO POR: L.PERALTA ENE 09

OTE. ING.: J.MENDOZA ENE 09

ESC: [ ]

COORD. PROY. BISA: [ ] PLANO BISA N°: 000000000-000-02-012

**Minera LA ZANJA S.R.L.**  
INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA

ESTANDARES DE ACERO ESTRUCTURAL  
DETALLES PARA TIJERAS TIPO CAJON  
DETALLES TÍPICOS

REV. 1

**2. Plano de Ensamble y Detalles de Fabricación**

2.1 Plano SOINSA N° 026-900-2010-001

2.2 Plano SOINSA N° 026-900-2010-002

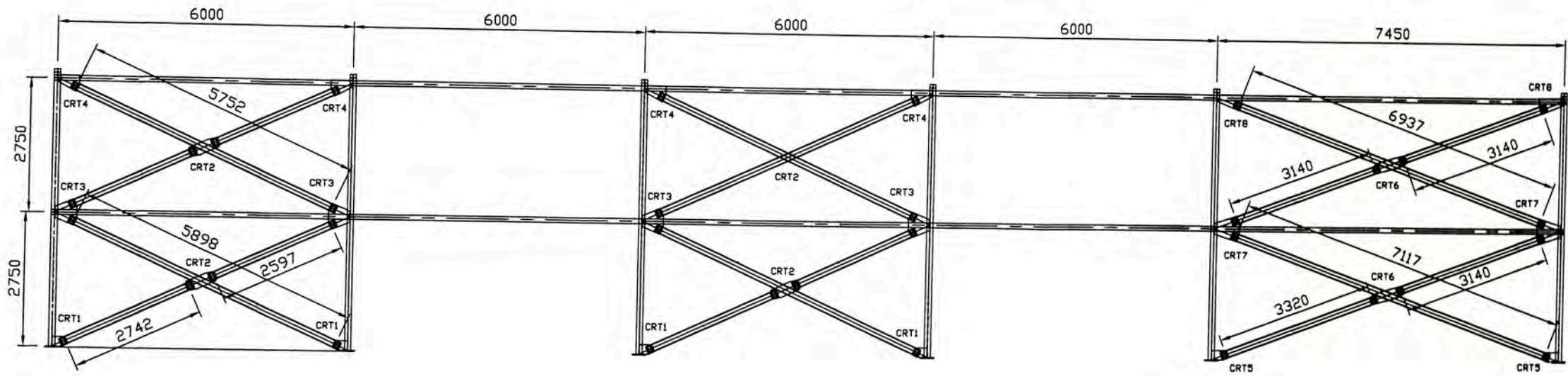
2.3 Plano SOINSA N° 026-900-2010-003

2.4 Plano SOINSA N° 026-900-2010-004

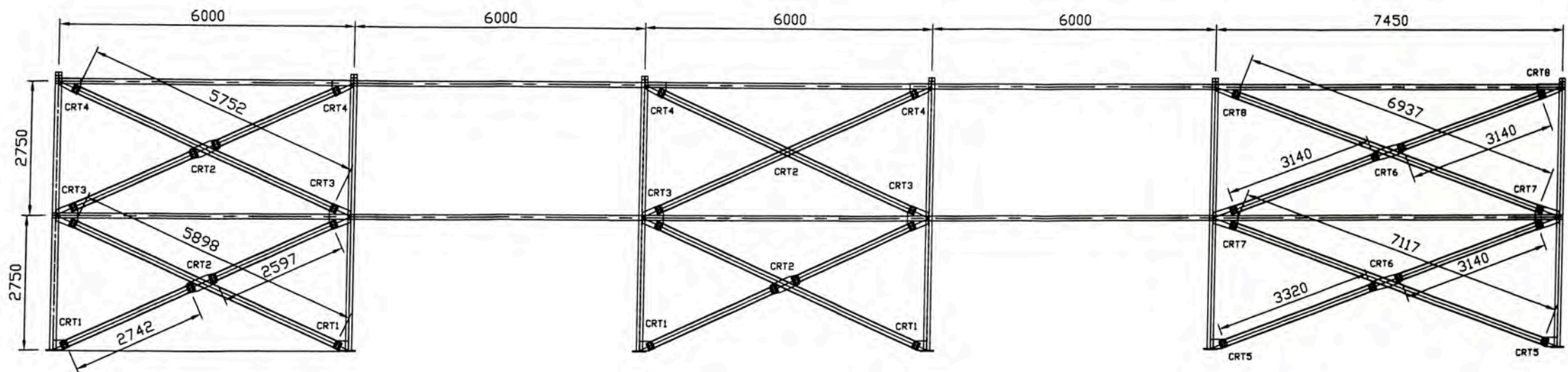
2.5 Plano SOINSA N° 026-900-2010-005

2.6 Plano SOINSA N° 026-900-2010-006

2.7 Plano SOINSA N° 026-900-2010-007



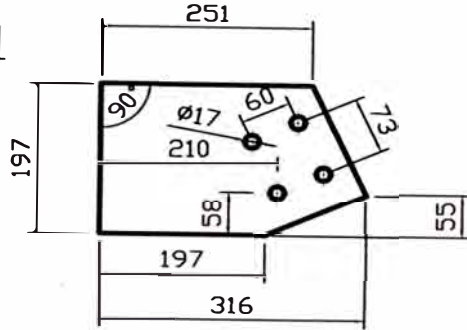
ELEVACION EJE B



ELEVACION EJE F

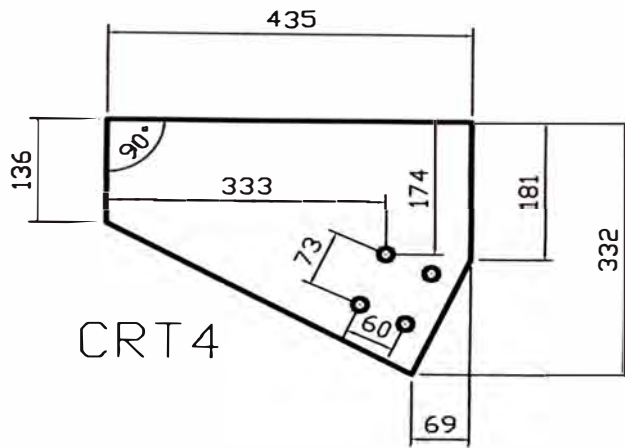
		PROYECTO: ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL UNIDAD MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA	
		NOMBRE: PLANO DE ENSAMBLE - MEDIDAS REALES E INCLINACION DE CARTELAS	
ESC: INDIC.	FECHA: 15/04/2010	PLANO N°: 026-900-2010-001	REVISION: 00 HOJA: 01 DE 07

CRT1




PL 3/8", CANT. 08

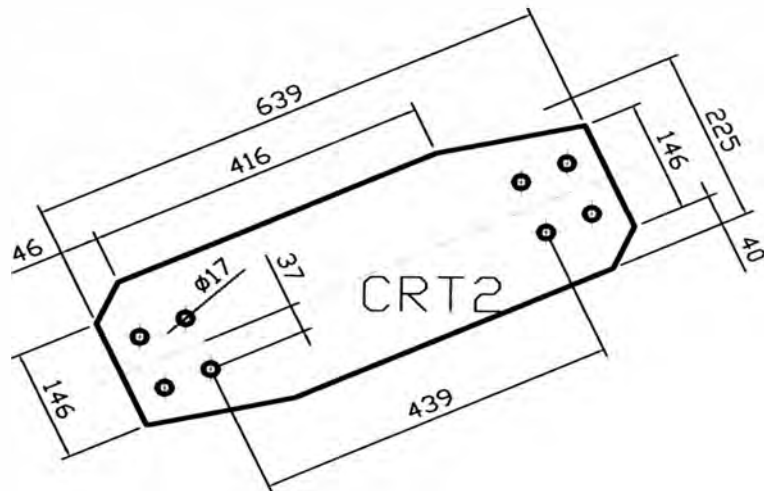
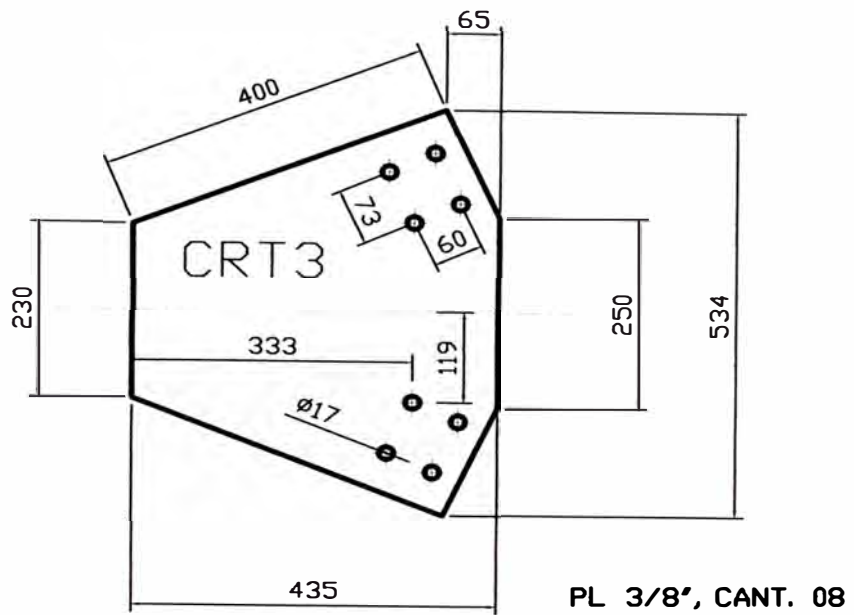
CRT4




PL 3/8", CANT. 08

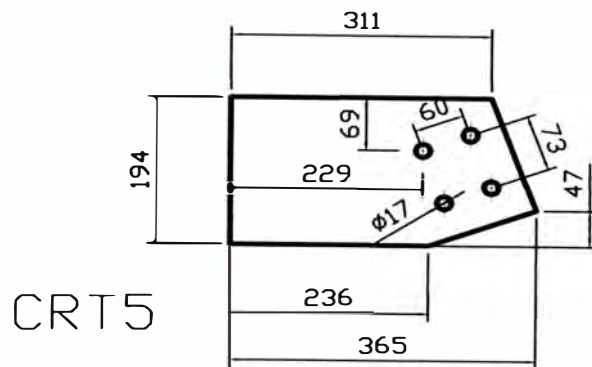
MATERIAL: ASTM A-36

		PROYECTO: ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL UNIDAD MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA	
		NOMBRE: DETALLE DE CARTELAS ENTRE EJES D=6.00m	
ESC: INDIC.	FECHA: 15/04/2010	PLANO N°: 026-900-2010-002	REVISION: 00 HOJA: 02 DE 07



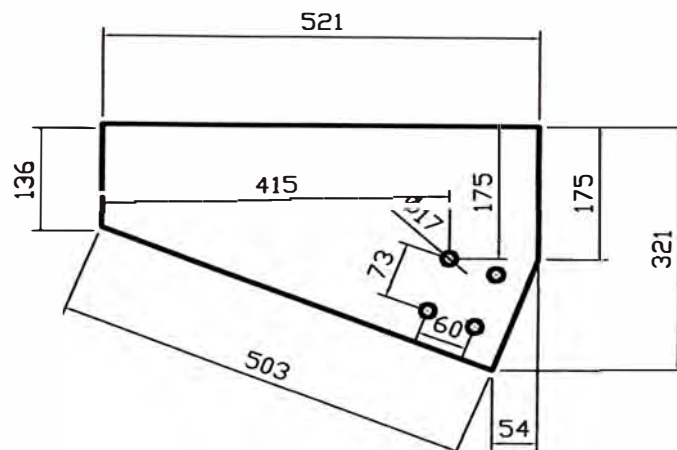
MATERIAL: ASTM A-36

		PROYECTO: ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL UNIDAD MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA	
		NOMBRE: DETALLE DE CARTELAS ENTRE EJES D=6.00m	
ESC: INDIC.	FECHA: 15/04/2010	PLANO N°: 026-900-2010-003	REVISION: 00 HOJA: 03 DE 07



CRT5


PL 3/8", CANT. 02

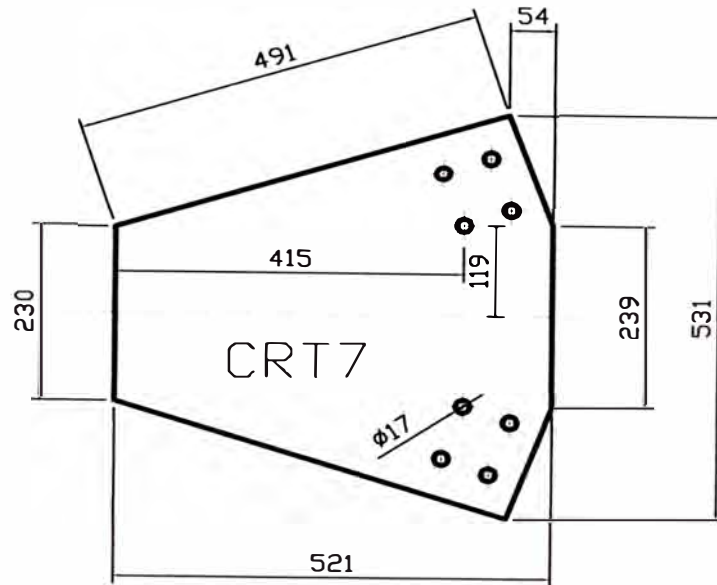


CRT8

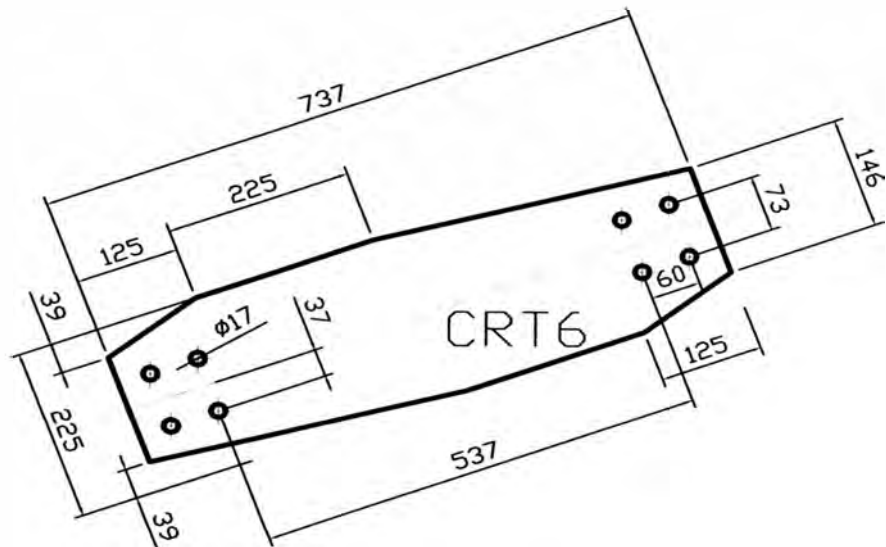
PL 3/8", CANT. 04

MATERIAL: ASTM A-36

		PROYECTO: ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL UNIDAD MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA	
		NOMBRE: DETALLE DE CARTELAS ENTRE EJES D=7.45m	
ESC: INDIC.	FECHA: 15/04/2010	PLANO N°: 026-900-2010-004	REVISION: 00 HOJA: 04 DE 07




PL 3/8", CANT. 04

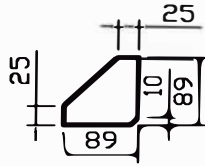


PL 3/8", CANT. 03

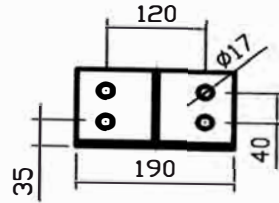
MATERIAL: ASTM A-36

		PROYECTO: ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL UNIDAD MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA	
		NOMBRE: DETALLE DE CARTELAS ENTRE EJES D=7.45m	
ESC: INDIC.	FECHA: 15/04/2010	PLANO N°: 026-900-2010-005	REVISION: 00 HOJA: 05 DE 07



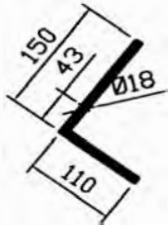


PL 3/16", CANT. 72

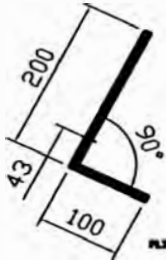


L 4"x1/4", CANT. 72

SAPITOS - SOPORTES DE CORREA DE TECHO



PL 1/4"x1/4", CANT. 60 UN.



PL 1/4"x1/4", CANT. 60 UN.

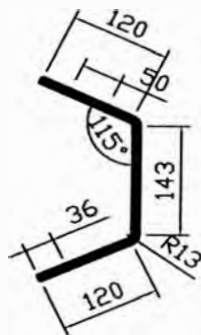


PL 1/4"x1/4", CANT. 60 UN.

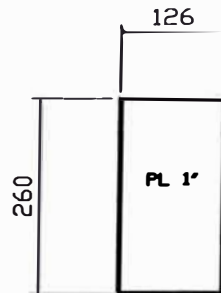


PL 1/4"x1/4", CANT. 60 UN.

ALOJAMIENTO DE ANCHOS DE TECHO



PL 1/4"x1/4", CANT. 60 UN.

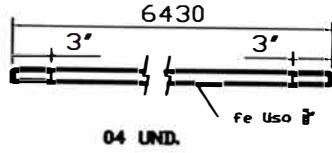


CANT. 24

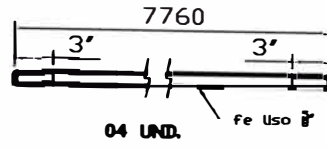
RIGIDIZADORES DE CORREA DE PARED

MATERIAL: ASTM A-36

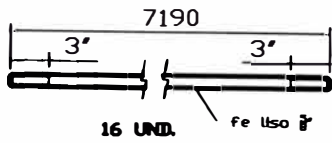
	PROYECTO: ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL UNIDAD MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA	
	NOMBRE: DETALLE DE CARTELAS VARIOS	
ESC: INDIC.	FECHA: 15/04/2010	PLANO Nº: 026-900-2010-006
		REVISION: 00 HOJA: 06 DE 07



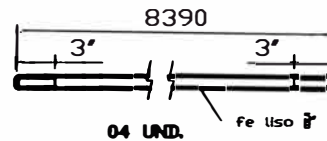
04 UND.



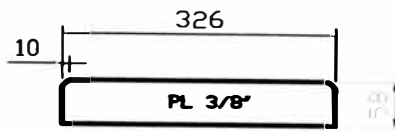
04 UND.



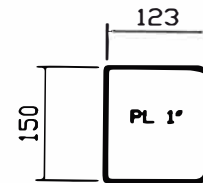
16 UND.



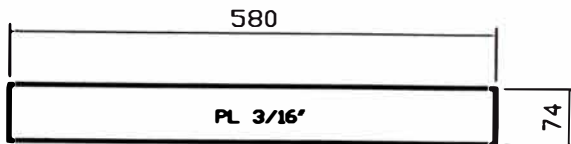
04 UND.



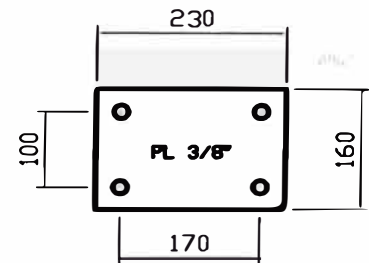
CANT. 24



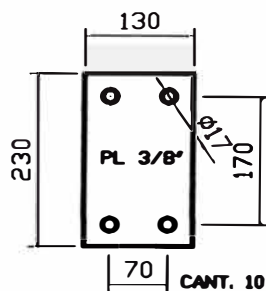
CANT. 72



CANT. 12




CANT. 40



CANT. 10

MATERIAL: ASTM A-36

		PROYECTO: ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL UNIDAD MINERA LA ZANJA - BUENAVENTURA	
		NOMBRE: DETALLE DE TEMPLADORES Y CARTELAS VARIOS	
ESCALA: INDIC.	FECHA: 15/04/2010	PLANO Nº: 026-900-2010-007	REVISION: 00 HOJA: 07 DE 07

3. Plano de Montaje o Codificado

3.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-02-002

# CODIFICACION PARA MONTAJE

DISPOSICIÓN BASE DE COLUMNAS  
ESC. 1/100

ESTRUCTURA DE TECHO - PLANTA  
ESC. 1/100

ELEVACIÓN LATERAL EJE F  
ESC. 1/100

ELEVACIÓN PÓRTECO 02 TÍPICO  
ESC. 1/100

ELEVACIÓN PÓRTECO 01  
ESC. 1/100

ELEVACIÓN PÓRTECO 07  
ESC. 1/100

DETALLE 1  
ESC. 1/20

DETALLE DE CONECTORES EN NUDOS Y ENTRENUDOS  
ESC. 1/7.5

SECCION A  
ESC. 1/7.5

DETALLE 2  
ESC. 1/20

1.- VER PLANO DE NOTAS GENERALES 000-02-001

Nº	FECHA	REVISIÓN	REVISOR	APROBADO	CLIENTE
1	25/03/08	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.A.	S.M.	L.P.
0	06/02/08	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.A.	S.M.	L.P.
B	28/01/08	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	A.A.	S.M.	L.P.
A	12/01/08	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.A.	S.M.	L.P.

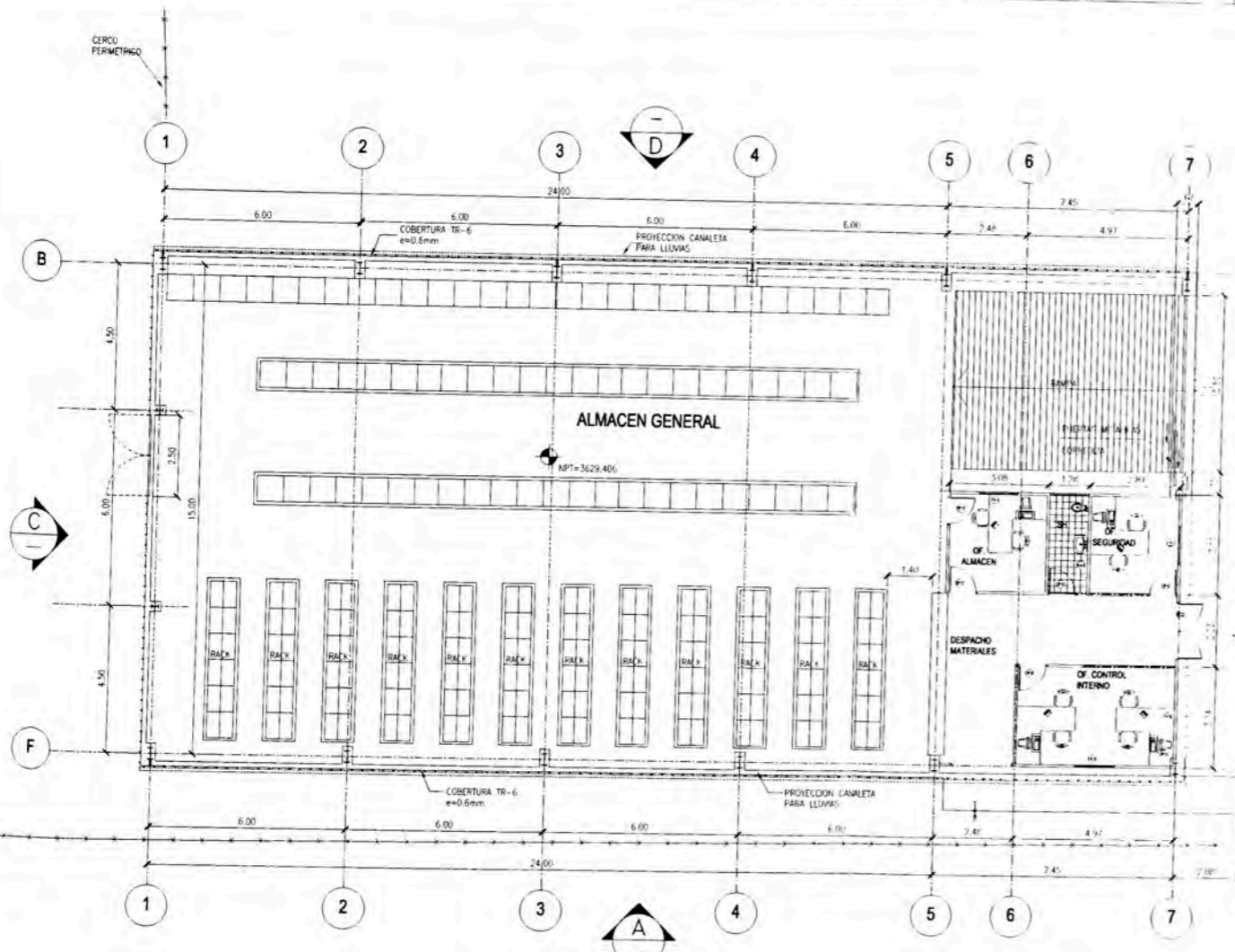
ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA SON PROPIEDAD DE BUENAVENTURA INGENIEROS (BISA). SU USO SIN PERMISO AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACION O ADAPTACION DE LOS DATOS EN EL PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE BISA.

<b>B</b> <b>BISA</b> BUENAVENTURA INGENIEROS S.A. CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS ISO 9001 Certificado		NOMBRES DISEÑADO POR: A. RODRIGUEZ DIBUJADO POR: J. GONZALEZ REVISADO POR: L. MEZA APROBADO POR: L. PERALES DTE. ING.: J. MENDIVAY		FECHA DNE 08 DNE 09 DNE 09 DNE 09 DNE 09		FIRMAS DNE 08 DNE 09 DNE 09 DNE 09 DNE 09	
PLANO BISA N° 354GP0017A-748-02-002		ESC.		COD.PROY.CLIENTE		PLANO CLIENTE N°	

Minera LA ZANJA S.R.L. INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA		ESTRUCTURA ALMACEN GENERAL CODIFICACION PARA MONTAJE	
COD.PROY.CLIENTE		PLANO CLIENTE N°	

4. Plano As Built de Arquitectura

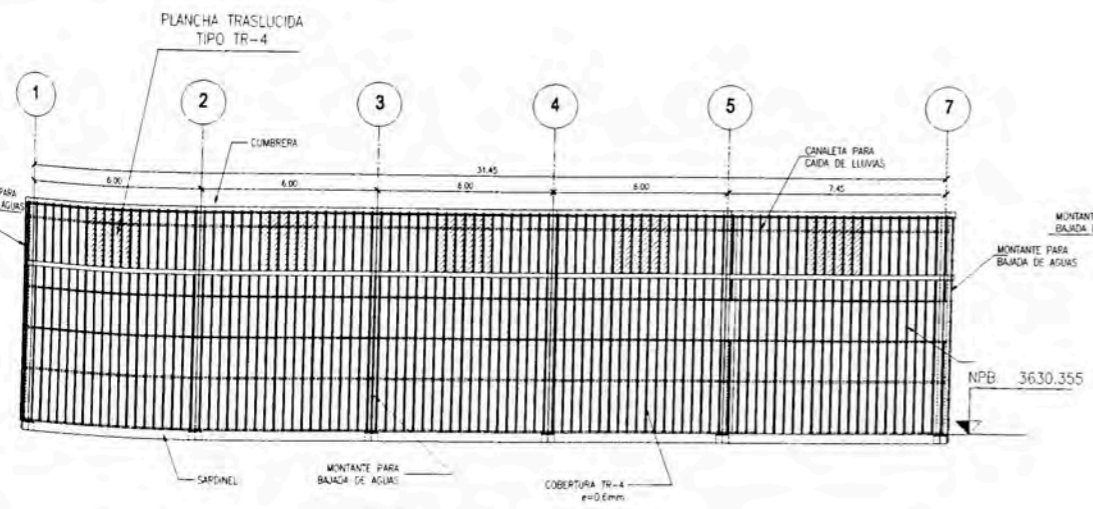
4.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-03-001



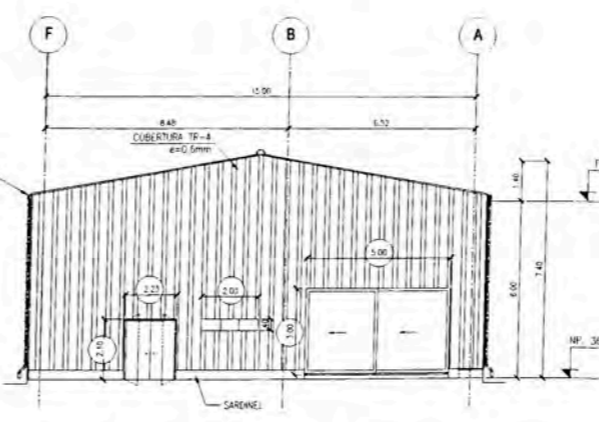
VISTA DE PLANTA  
ESC. 1/100

PATIO DE DESCARGA

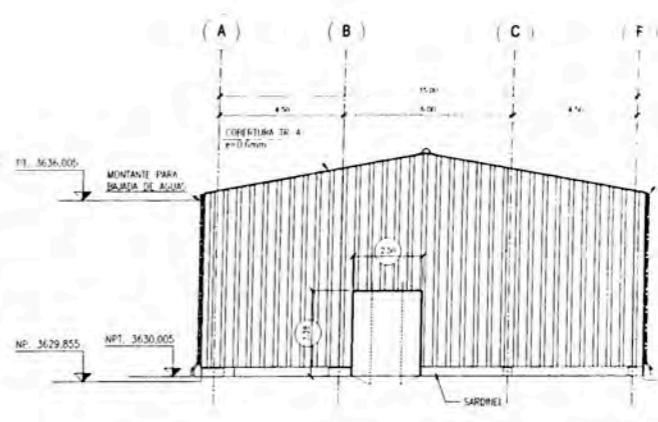
PLANTA PRINCIPAL



ELEVACION A  
ESC. 1/125



ELEVACION B  
ESC. 1/125



ELEVACION C  
ESC. 1/125

TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS

N° REV.	FECHA	REVISIONES	POB.	REV.	APR.	CUENT.
D	03/02/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	ML	CP	LP	
C	28/01/09	EMITIDO PARA REVISION Y APROBACION DEL CLIENTE	ML	CP	LP	
B	08/01/09	EMITIDO PARA REVISION Y APROBACION DEL CLIENTE	ML	CA	CA	
A	29/12/08	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	CB	CA	EB	

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA SON PROPIEDAD DE BUENAVENTURA INGENIEROS (BISA), SU USO SIN PREVIA AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACION O ADAPTACION DE LOS DATOS EN EL PLANO SERIA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE BISA.

<b>B BISA</b>			BUENAVENTURA INGENIEROS S.A. CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS ISO 9001 Certificado		
AFROBACION	FECHA	FIRMAS	NOMBRES	FECHA	FIRMAS
CLIENTE			DISEÑADO POR: M. LEON	03/02/09	
GTE. ING.			DISEÑADO POR: M. LEON	03/02/09	
GTE. PROY.			REVISADO POR: C. PARODI	03/02/09	
			APROBADO POR: L. FERRALES	03/02/09	
			GTE. ING.: J. MENDOZA	03/02/09	

**Minera LA ZANJA S.R.L.**  
INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA

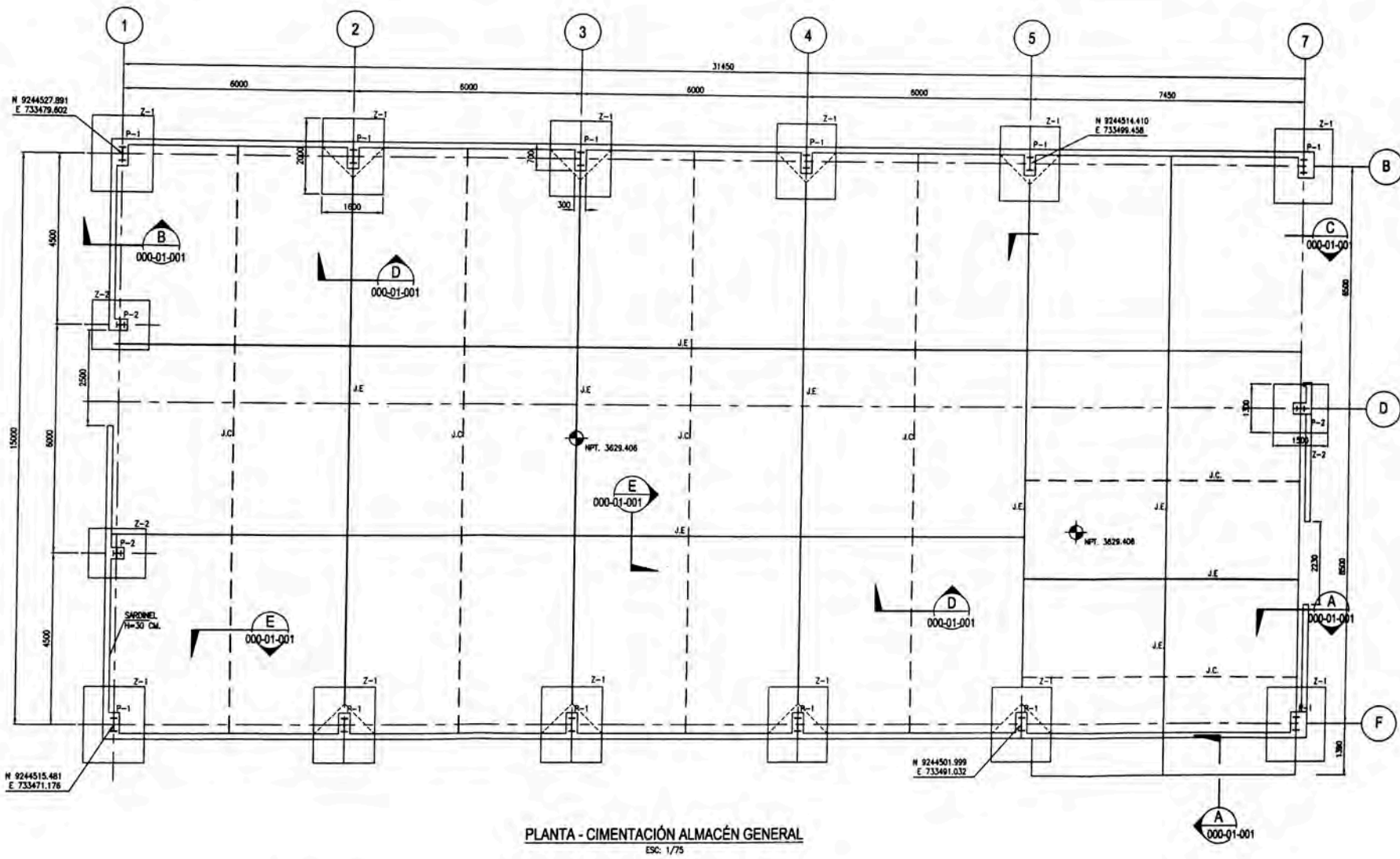
ARQUITECTURA - AS BUILT  
ALMACEN GENERAL  
PLANTA Y ELEVACION

COO. PROY. CLIENTE: PLANO CLIENTE N° REV. 3

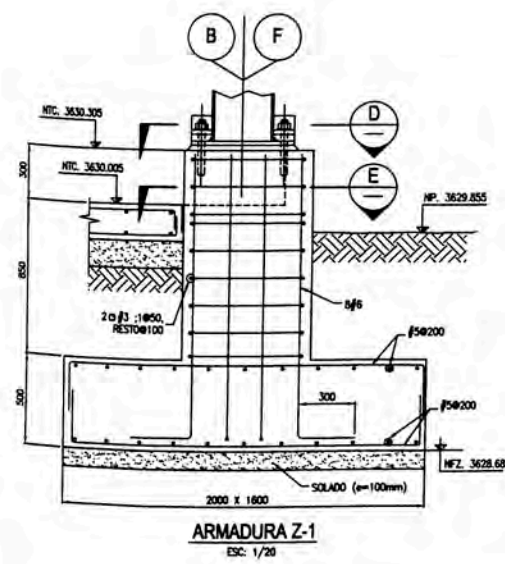
PLANO BISA N° 354GP0017A-748-03-001  
ESC. INDICADA

5. Plano As Built de Cimentación

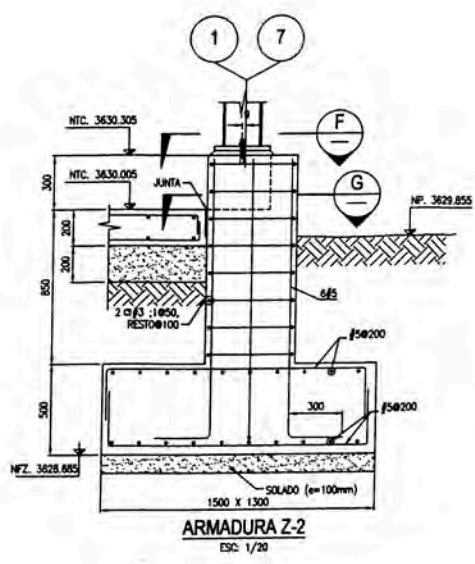
5.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-01-001



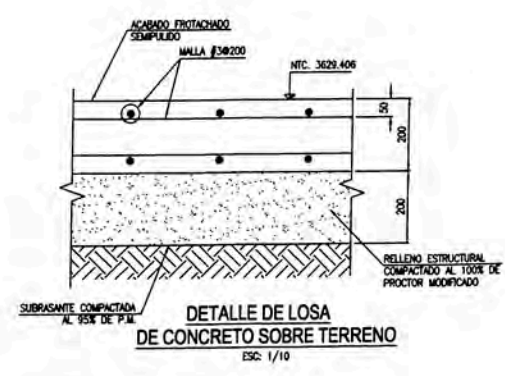
PLANTA - CIMENTACIÓN ALMACÉN GENERAL  
ESC. 1/75



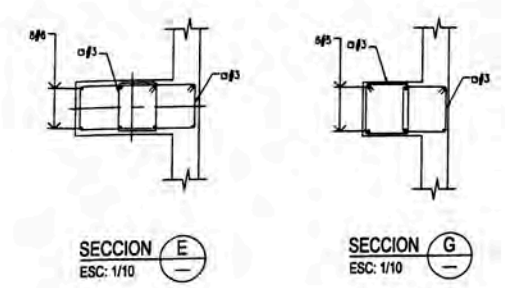
ARMADURA Z-1  
ESC. 1/20



ARMADURA Z-2  
ESC. 1/20

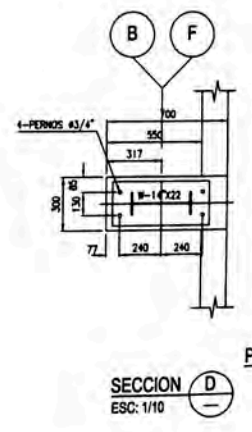


DETALLE DE LOSA DE CONCRETO SOBRE TERRENO  
ESC. 1/10

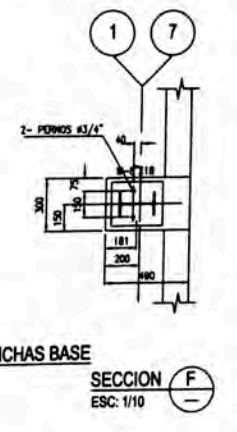


SECCION E-E  
ESC. 1/10

SECCION G-G  
ESC. 1/10



SECCION D-D  
ESC. 1/10



SECCION F-F  
ESC. 1/10

NOTA: TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS Y NIVELES EN METROS.  
EXCEPTO PLANOS 354GP0017A-000-01-001 NODOS GENERALES.  
EXCEPTO MEDIDAS EN OBRA.

NO.	FECHA	REVISIONES	PROY.	REV.	APR.	CLIENT.
1	20/03/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.R.	S.M.	C.A.	
0	06/02/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION	A.A.	S.M.	C.A.	
B	29/01/09	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE	A.A.	S.M.	C.A.	
A	12/01/09	EMITIDO PARA REVISION INTERNA	A.R.	S.M.	C.A.	

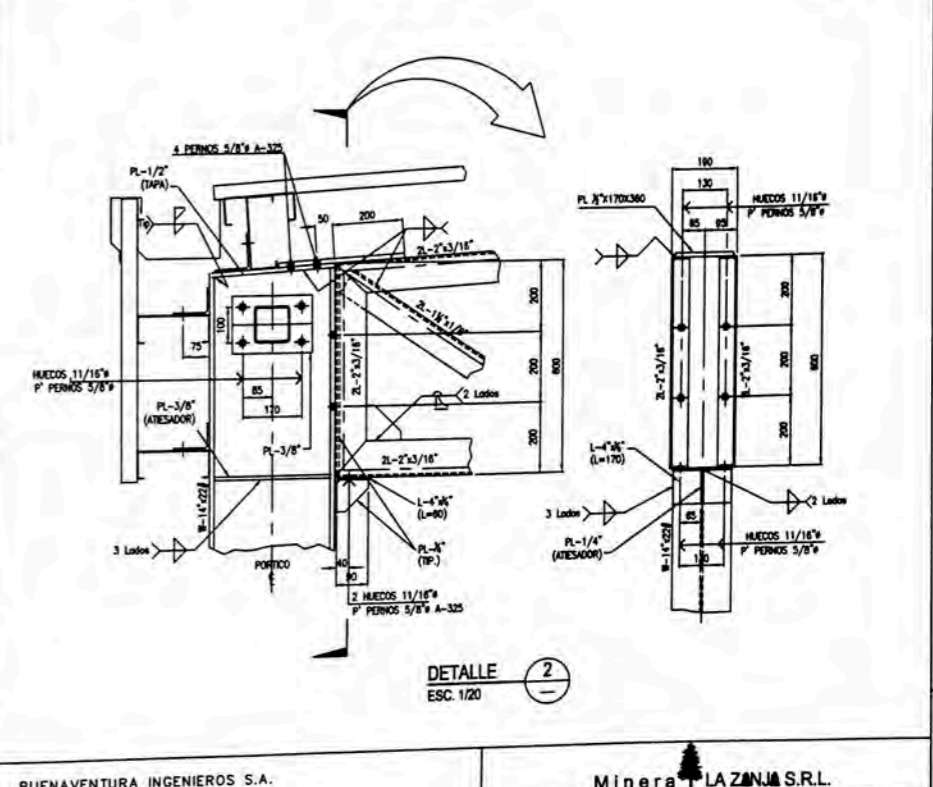
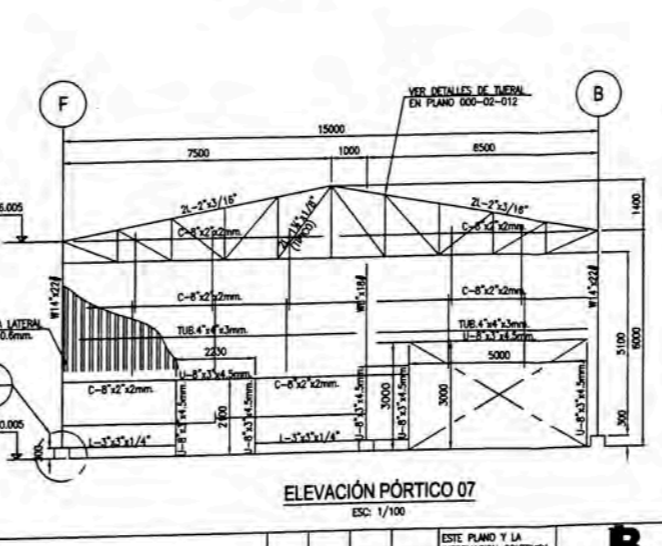
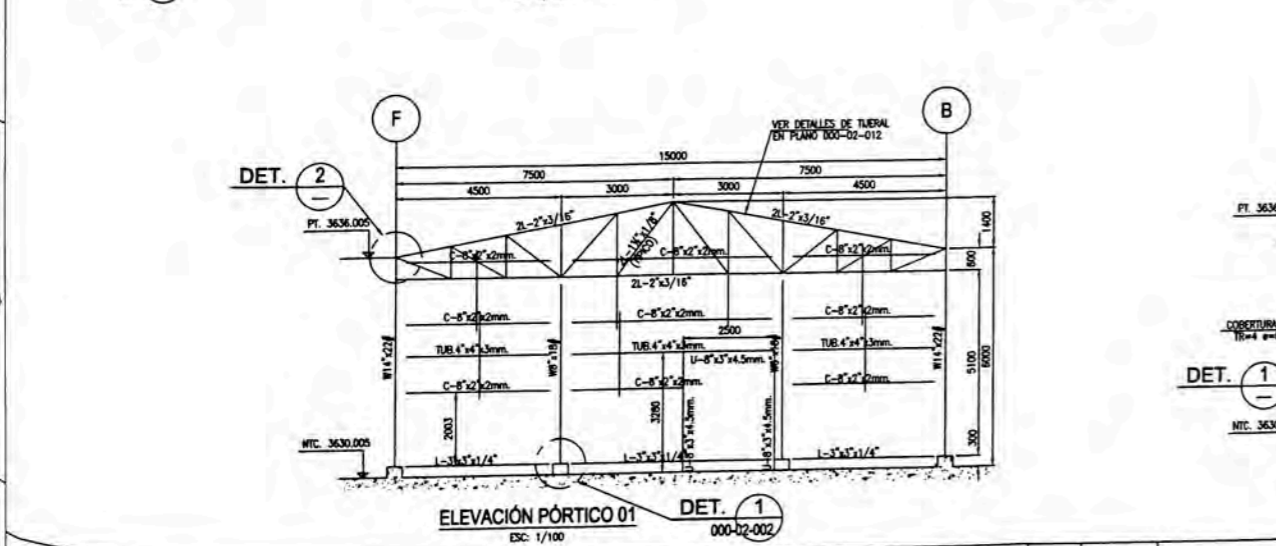
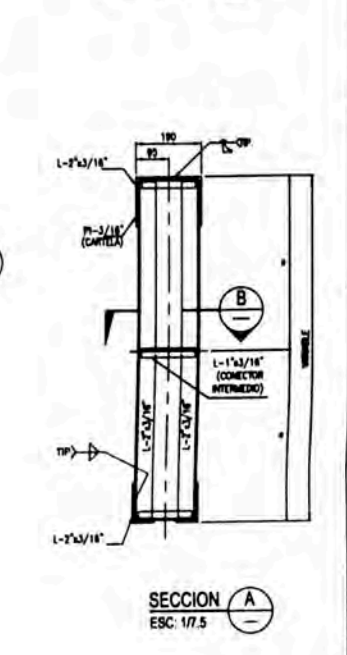
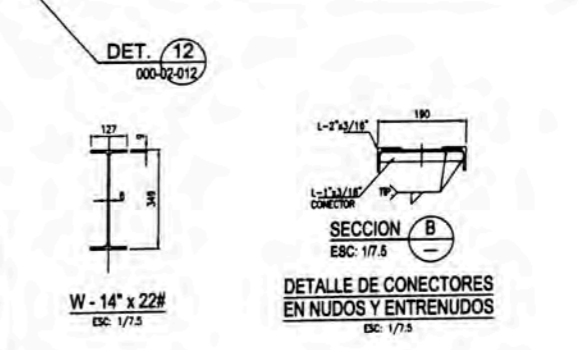
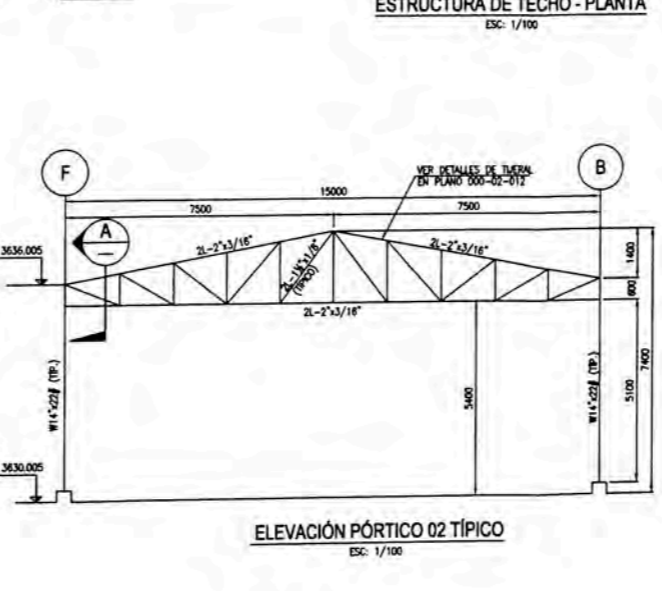
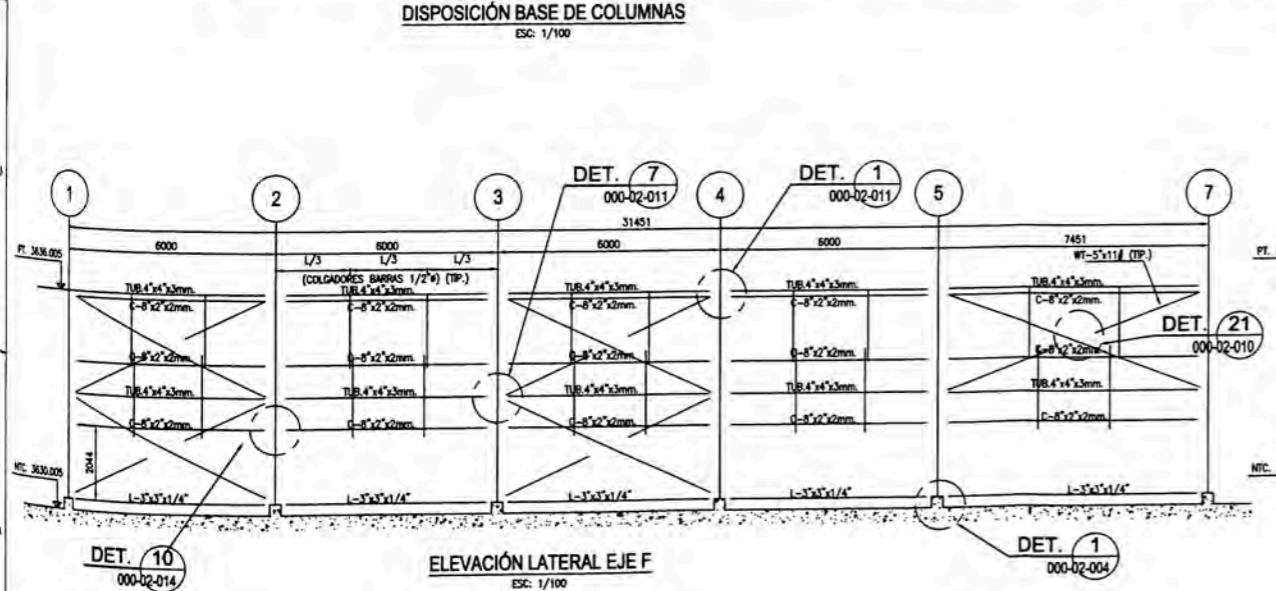
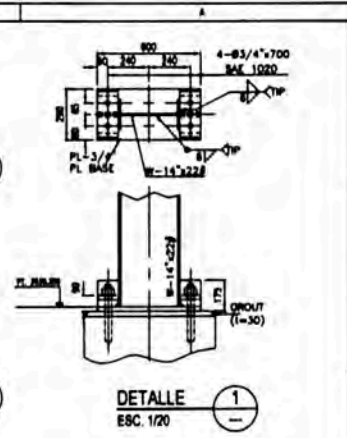
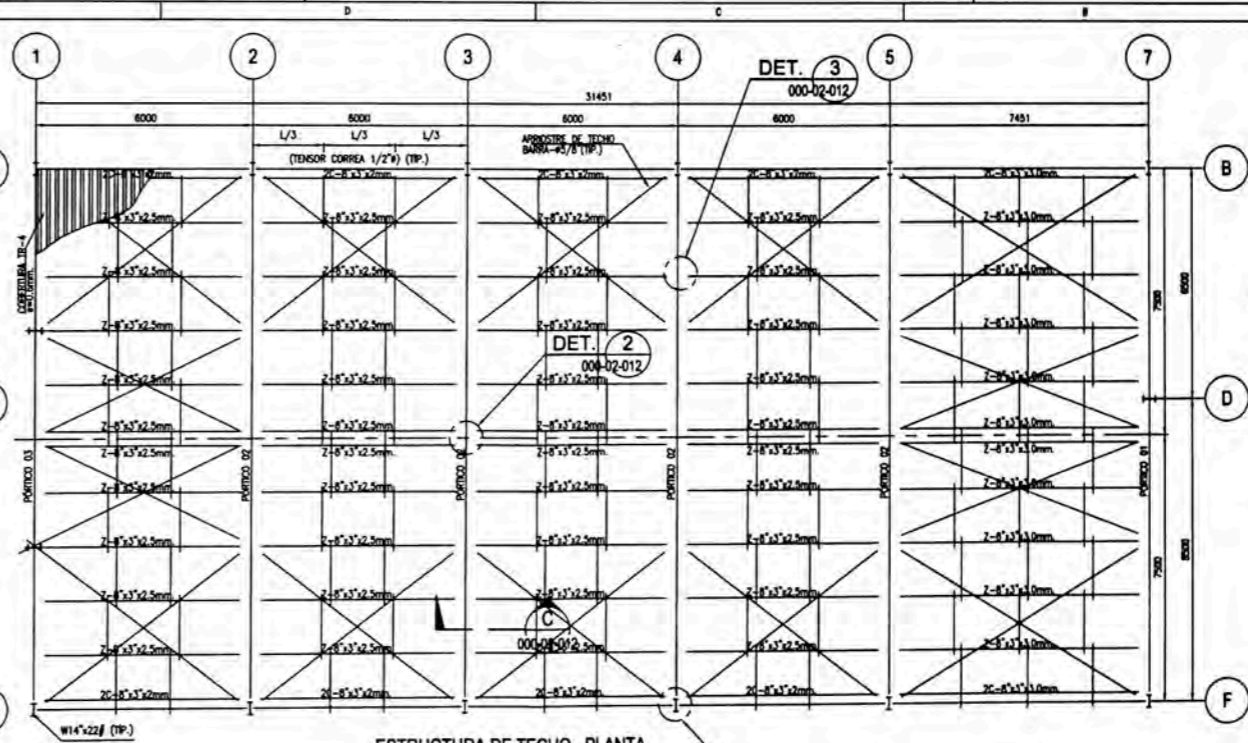
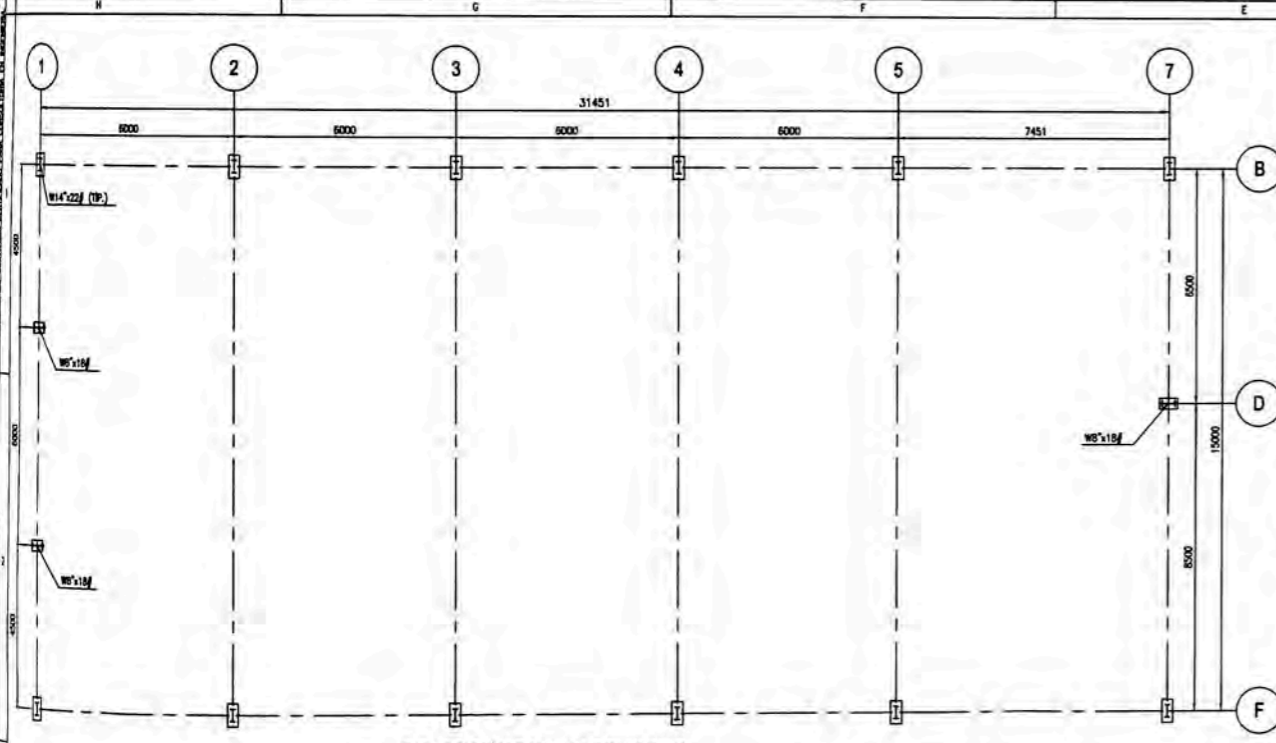
  

<b>B</b> BUENAVENTURA INGENIEROS S.A. CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS ISO 9001 Certificado			<b>Minera LAZANJA S.R.L.</b> INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA		
CLIENTE: _____ GTE. ING.: _____ GTE. PROY.: _____			NOMBRES: _____ FECHA: _____ FIRMAS: _____		
COD. PROY. BISA: _____ PLANO BISA N.º: 354GP0017A-748-01-001			CONCRETO ALMACEN GENERAL PLANO DE CIMENTACIÓN - AS BUILT		
ESC.: _____			COD. PROY. CLIENTE: _____ PLANO CLIENTE N.º: _____ REV. 3		



6. Plano As Built de Estructura Metálica del Almacén General

6.1 Plano SOINSA N° 354GP0017A-748-02-001



NOTAS:  
1.- VER PLANO DE NOTAS GENERALES 000-02-001

Nº REV.	FECHA	REVISIONES
1	25/03/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION
0	06/02/09	EMITIDO PARA CONSTRUCCION
B	29/01/09	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
A	12/01/09	EMITIDO PARA REVISION INTERNA

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA SON PROPIEDAD DE BUENAVENTURA INGENIEROS (BISA), SU USO SIN PREVIA AUTORIZACION ESTA PROHIBIDA. CUALQUIER MODIFICACION O ADAPTACION DE LOS DATOS EN EL PLANO SERA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL USUARIO SIN NINGUNA RESPONSABILIDAD LEGAL DE BISA.

APROBACION	FECHA	FRMAS
CLIENTE:		
DISEÑADO POR: A. RODRIGUEZ		ENE 09
DEBIDO POR: J. CONDORI		ENE 09
REVISADO POR: S. MEZA		ENE 09
APROBADO POR: L. PERALES		ENE 09
CITE. ING.: J. MENDIOLA		ENE 09

**B** BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.  
CONSULTORIA Y GERENCIA DE PROYECTOS  
ISO 9001 Certificado

**Minera LAZANJA S.R.L.**  
INGENIERIA DE DETALLE - LA ZANJA

ESTRUCTURA - AS BUILT  
ALMACEN GENERAL  
ELEVACION Y DETALLES

NOMBRES	FECHA	FRMAS
DISEÑADO POR: A. RODRIGUEZ		ENE 09
DEBIDO POR: J. CONDORI		ENE 09
REVISADO POR: S. MEZA		ENE 09
APROBADO POR: L. PERALES		ENE 09
CITE. ING.: J. MENDIOLA		ENE 09

PLANO BISA N° 354GP0017A-748-02-001

COD.PROY.BISA PLANO BISA N° 354GP0017A-748-02-001

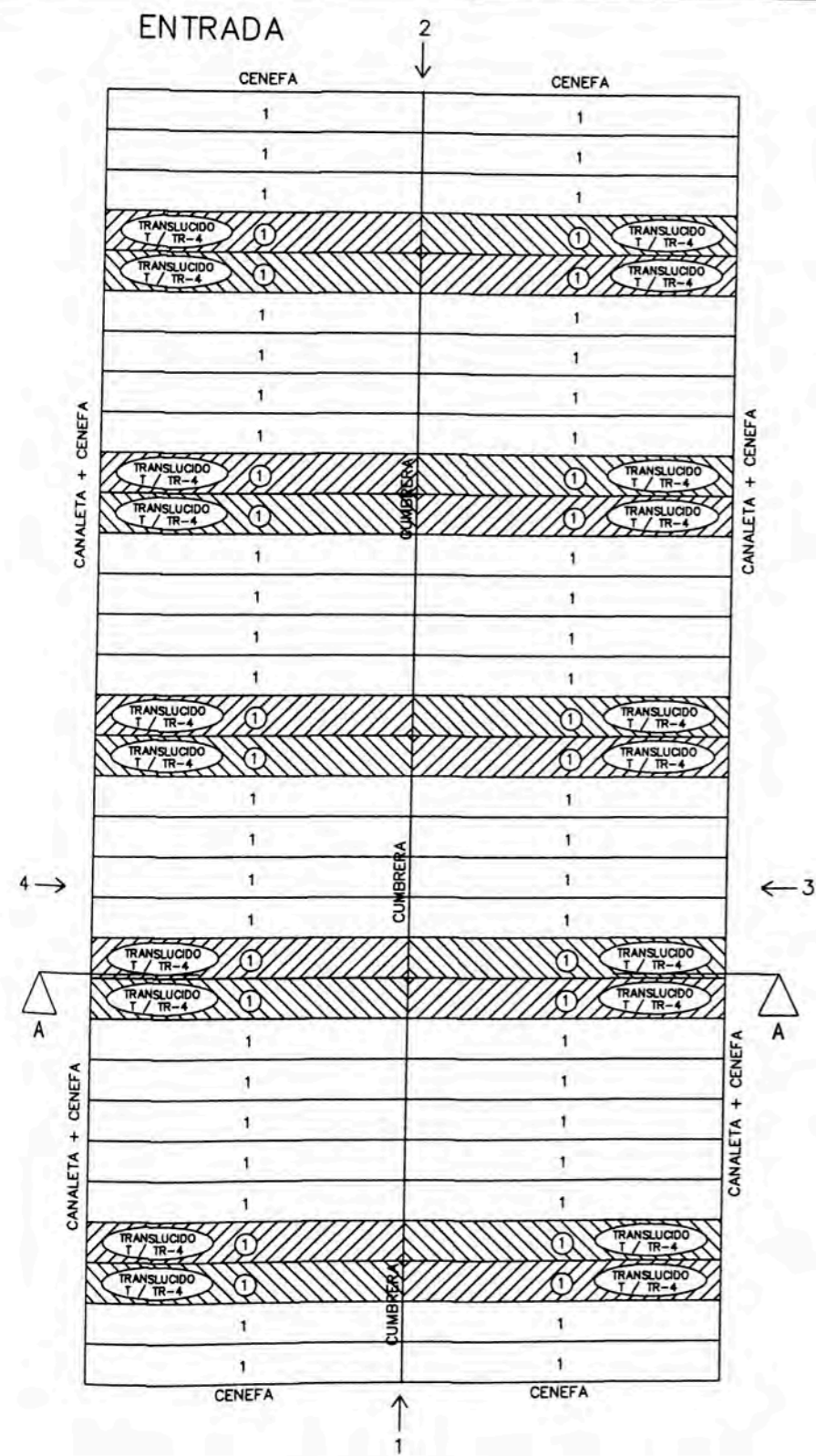
COD.PROY.CLIENTE PLANO CLIENTE N°

REV. 3

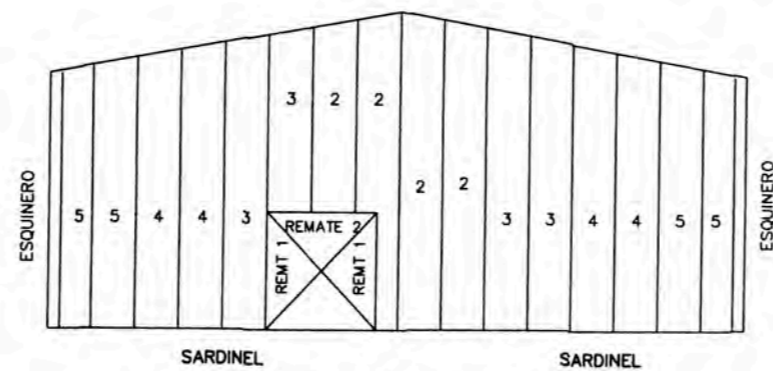
7. **Plano Final de Montaje de Coberturas y Cerramientos**

7.1 **Plano Final de Montaje N° 19/05/2010**

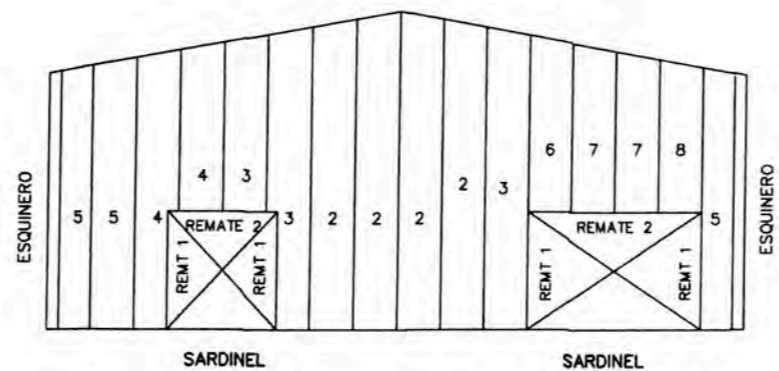
7.2 **Instrucción Contractual de Campo**



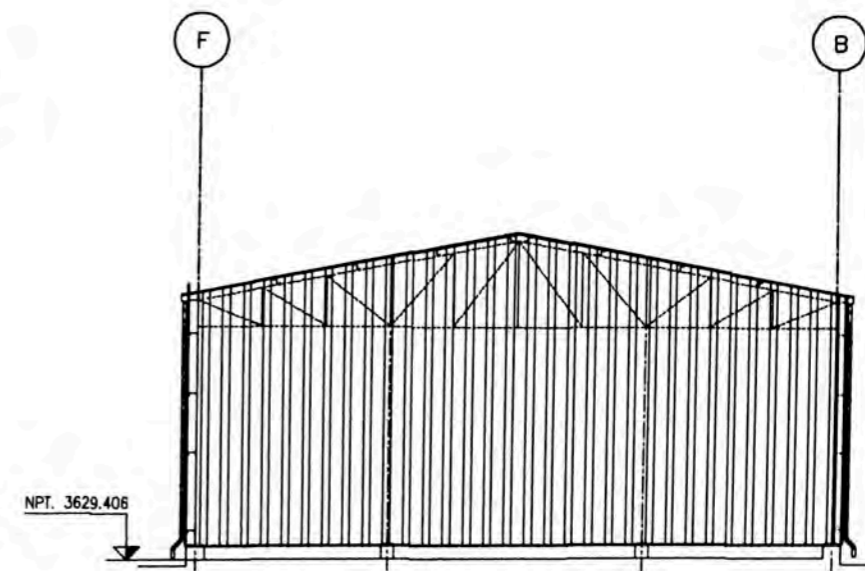
VISTA PLANTA TR-4



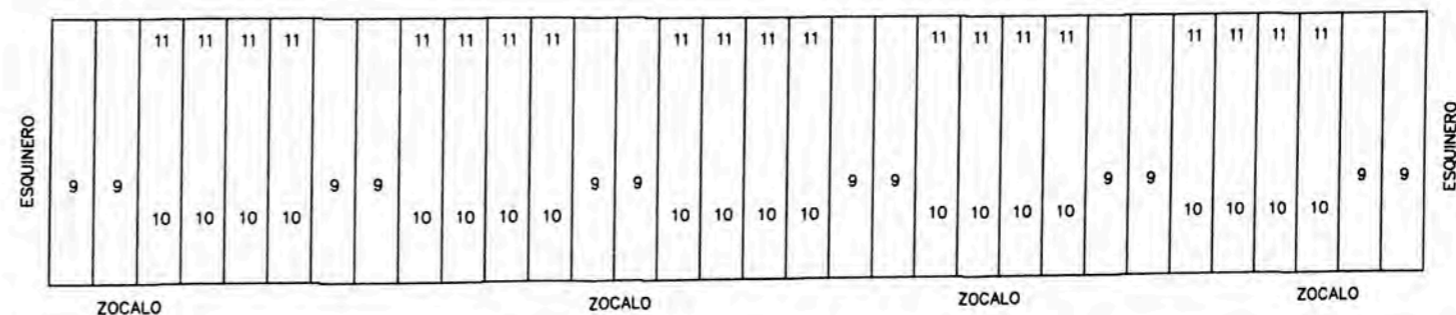
ELEVACION 1



ELEVACION 2



CORTE A-A



ELEVACION 3 Y 4

# PLANO FINAL DE MONTAJE\_\_19/05/2010

Propietario MINERA LA ZANJA SRL	proyecto ALMACEN GENERAL - MLZ	Plan PLANO MONTAJE TR-4	Escala
		Ubicación CAJAMARCA	Fecha 19/05/2010
			Lamina 99.01 REV 3





## APÉNDICE

1. Procedimiento Estándar de Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas.
2. PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro “Montaje de Estructuras Metálicas del Almacén General – Minera La Zanja”.
3. Acta de Conformidad y Entrega de Obra
4. Pág. 29 del Cuaderno de Obra – Recepción de Obra luego de levantar las observaciones.
5. Registros de Calidad
  - 5.1 Certificado de Materiales
  - 5.2 Procedimientos de Soldadura
  - 5.3 Certificado de Homologación de Soldadores
  - 5.4 Protocolos de Control Dimensional y de Premontaje
  - 5.5 Inspección Visual de Soldadura
  - 5.6 Ensayo por Tintes Penetrantes
  - 5.7 Reporte de Arenado y Pintura

- 5.8 Protocolos de Verificación Topográfica
  - 5.9 Protocolo de Torque de Pernos
  - 5.10 Protocolo de Inspección de Grout
  - 5.11 Instalación de Puertas y Ventanas
  - 5.12 Inspección de Coberturas y Cerramientos
  - 5.13 Certificado de Calibración del Torquímetro
  - 5.14 Ensayo de Probetas de Sika Grout 212
6. Informe de Seguridad
- 6.1 Cuadro de IPERC
  - 6.2 Cronograma de Charla de Cinco Minutos y Registro de Capacitación
  - 6.3 Cronograma de Inspecciones
  - 6.4 Formato de AST – Análisis Seguro de Trabajo
  - 6.5 Formato de Permiso de Trabajo en Altura
  - 6.6 Cuadro Estadístico de Horas Hombre Trabajadas
7. Procedimientos Operacionales - Aseguramiento de Calidad en Construcción
8. Contrato de Obra con Minera La Zanja
9. Formato de Transmittal

1. Procedimiento Estándar de Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas.



A REV.	PARA APROBACION DESCRIPCION	Mar. 29 - 2010 FECHA	MF DESR.	ER REV.	A APRO.
 <b>SOINSA</b> Sociedad Industrial del Metal S.A.	<b>Minera  LA ZANJA S.R.L.</b>				
<b>MINERA</b>  <b>LA ZANJA S. R. L.</b>  CONTROL DE CALIDAD	<b>“ ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA ”</b>				
	TITLE: <b>PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS</b>				
ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE SOINSA, QUEDA PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE LA ORGANIZACIÓN.	DOCUMENT N°: <b>354GP0017A – 748 – 01 – 001</b> <b>354GP0017A – 748 – 02 – 001 / 354GP0017A – 748 – 03 – 001</b>			Revisión  <b>A</b>	
	REEMPLAZOS			Página 1 de 8	



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A

Minera  **LA ZANJA S.R.L.**

CLIENT: BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.

JOB: " ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA "

**MINERA  
LA ZANJA S.R.L.**

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION  
DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS**

Page  
2 of 8

354GP0017A – 748 – 01 – 001 / 02 – 001 / 03 - 001

REV: A

## CONTENIDO

SECCIÓN	TEMA
1.	OBJETIVO
2.	APLICACION
3.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS
4.	RESPONSABILIDADES
5.	DESARROLLO
5.1	MANO DE OBRA
5.2	EQUIPOS
5.3	EJECUCION – MONTAJE
5.4	SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE
6.	REGISTROS
7.	REFERENCIAS
8.	ANEXOS



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A

Minera  **LA ZANJA S.R.L.**

CLIENT: BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.

JOB: "ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA "

**MINERA  
LA ZANJA S.R.L.**

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION  
DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS**

354GP0017A – 748 – 01 – 001 / 02 – 001 / 03 - 001

REV: A

Page  
3 of 8

## 1. OBJETIVO

Fabricación y montaje de estructuras metálicas de edificios, techo, cerramientos laterales y todo otro trabajo relacionado.

## 2. APLICACION

El presente procedimiento tiene aplicación para la fabricación y montaje de todas las estructuras metálicas del proyecto: " Almacén General – Minera La Zanja S.R.L. - Cajamarca " aplicándose para esta actividad las especificaciones técnicas y los planos correspondientes.

## 3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- **QA/QC** Personal de Aseguramiento de Calidad.
- **SG/P** Personal de Servicios Generales.

## 4. RESPONSABILIDADES

**Gerente de Proyecto / Jefe de Obra:** Hacer cumplir lo establecido en este procedimiento.

**Supervisor Fabricación / Supervisor Montaje de Estructuras:** Cumplir con este procedimiento en el lugar de trabajo.

**Coordinador / Inspector HSE:** Es responsabilidad del Coordinador / Inspector de HSE revisar y controlar el cumplimiento de lo acordado en este procedimiento.

**Encargado de Calidad / Inspector de Calidad:** Inspeccionar y verificar lo acordado en este procedimiento.

**Soldador / Operador Equipo Pesado:** Ejecución de las actividades de acuerdo a lo especificado en el procedimiento.

**Ayudante Soldador / Ayudante General:** Son los encargados de realizar labores de apoyo de acuerdo a lo especificado en el procedimiento.



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A

Minera  **LA ZANJA S.R.L.**

CLIENT: BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.

JOB: "ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA "

**MINERA  
LA ZANJA S.R.L.**

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION  
DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS**

Page  
4 of 8

354GP0017A – 748 – 01 – 001 / 02 – 001 / 03 - 001

REV: A

## 5. DESARROLLO

### 5.1 Mano de Obra

- Supervisor Fabricación de Estructuras
- Supervisor Montaje de Estructuras
- Operadores de Equipo Pesado
- Soldadores - Armadores
- Ayudantes de Soldador
- Ayudantes Generales

### 5.2 Equipos

- Grúa
- Elevadores
- Maquinas de Soldar
- Amoladora
- Equipo de Corte

### 5.3 Ejecución - Montaje

**5.3.1** Son de aplicación para la ejecución de los trabajos la utilización de las especificaciones técnicas, normas y planos constructivos en su última revisión, aprobados para construcción, que fueron entregados por la Oficina Técnica de obra al responsable del Área.

**5.3.2** Para las estructuras metálicas, ya sean fabricadas en talleres propios o de Subcontratistas, se dispone de personal de QA/QC, cuyas responsabilidades serán:

- a) Evaluar, aprobar o rechazar, los Procedimientos de Soldadura (en estos casos se utiliza un especialista en soldadura como Inspector actuante).
- b) Verificar la calificación de los Soldadores para los Procedimientos de soldadura respectivos.



CLIENT: BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.

JOB: "ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA "

**MINERA  
LA ZANJA S.R.L.**

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION  
DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS**

354GP0017A – 748 – 01 – 001 / 02 – 001 / 03 - 001

REV: A

Page  
5 of 8

- c) Solicitar los Certificados de Calidad de los materiales empleados (perfiles, chapas, bulones, etc.).
- d) Efectuar los controles dimensionales o de pre-armado.
- e) Efectuar los controles de pintura, según la especificación y/o norma aplicable.
- f) Efectuar los controles de soldadura, y solicitar los ensayos no destructivos, si son indicados en la especificación, efectuados por un Ente aprobado.

**5.3.3** El personal de QA/QC debe efectuar informes periódicos de la situación durante la fabricación y un informe de liberación final.

**5.3.4** De no contar con el correspondiente informe de liberación al realizar la inspección de recepción en obra, el Jefe de Obra o quién él designe pueden decidir realizar la Inspección en obra y de este modo liberar la estructura para su utilización.

**5.3.5** Todos los documentos que se elaboren durante la etapa de fabricación de las estructuras y los informes de Inspección obrarán en poder de QA/QC hasta el instante de que las mismas son despachadas a obra.

QA/QC del proyecto se ocupa de que al momento de despachar la estructura la misma vaya acompañada de toda la documentación de calidad, la cual es necesaria para realizar la inspección de recepción en obra. De ser requerido por el Cliente, se le informará sobre los resultados obtenidos de las inspecciones y ensayos.

**5.3.6** Las estructuras fabricadas deben ser marcadas en uno de sus extremos según posición indicada en planos, para facilitar su montaje.

**5.3.7** Es responsabilidad de SG/P el correcto almacenamiento de las partes y componentes.

**5.3.8** El Supervisor de Montaje deberá cumplir con las especificaciones y/o instrucciones de montaje y efectuar los controles de torques en las fijaciones estructurales mediante dispositivos adecuados. Cada torque efectuado se marcará con pintura la cabeza del bulón, para obtener de esta manera un seguimiento preciso de los torques realizados.

**5.3.9** Es responsabilidad del Supervisor de Montaje realizar todos los empalmes soldados in-situ, utilizando Procedimientos de Soldadura aprobados y soldadores calificados.



CLIENT: BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.

JOB: " ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA "

**MINERA  
LA ZANJA S.R.L.**

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION  
DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS**

Page  
6 of 8

354GP0017A – 748 – 01 – 001 / 02 – 001 / 03 - 001

REV: A

**5.3.10** Se efectúan los controles de ensayos no destructivos requeridos según la especificación aplicable, elaborando el registro correspondiente. En caso de existir reparaciones, las mismas se realizan bajo los términos del Código AWS. Los electrodos deben ser de la serie AWS E-70XX.

**5.3.11** Se inspeccionarán los trabajos de pintura y retoques de la misma in-situ, verificando la continuidad de la misma.

**5.3.12** Una vez finalizados los trabajos de montaje en obra, se elaborarán los protocolos de "Montaje de Estructuras Metálicas y Control de Montaje de Estructuras".

### **5.3.13 Tolerancias**

Las desviaciones y tolerancias no serán mayores que las permitidas por las Normas y/o especificaciones de aplicación en el proyecto.

### **5.3.14 Torques**

Salvo que la especificación técnica correspondiente indique lo contrario, los torques requeridos se deben efectuar según tabla adjunta.

#### **Torque de apriete en lb-pie**

<b>Diámetro nominal</b>	<b>ASTM A325</b>	<b>SAE G5</b>
1/2"	100	75
5/8"	200	150
3/4"	355	250
1"	790	583

## **5.4 Seguridad, Salud y Medio Ambiente**

### **5.4.1 Seguridad**

#### **5.4.1.1 Equipos de Protección Personal (EPP's) de uso obligatorio**



CLIENT: BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.

JOB: "ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA "

**MINERA  
LA ZANJA S.R.L.**

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION  
DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS**

Page  
7 of 8

354GP0017A – 748 – 01 – 001 / 02 – 001 / 03 - 001

REV: A

- a) Protector facial de acrílico sobre lentes panorámicos (lente clara y transparente, con protección lateral).
- b) Guantes de cuero.
- c) Mandil de cuero y mangas de cuero.
- d) Rodilleras de cuero.
- e) Ropa de trabajo.
- f) Botiquín de seguridad.
- g) Casco.
- h) Protector auditivo.
- i) Máscara para soldar.
- j) Respirador o mascarilla para humos metálicos y gases de soldadura.

#### **5.4.1.2 Orientaciones Específicas en Prevención de Accidentes para Soldadura**

- a) Hay un disco adecuado para desgastar y un disco adecuado para corte; el uso de un disco de corte para operaciones de desgaste puede claramente inducir a una ruptura del disco;
- b) El conjunto de herramientas que acompaña cada amoladora debe ser utilizado obligatoriamente; no se debe admitir la colocación o el retiro de discos con punzones, martillo o similares;
- c) Antes del inicio de operaciones con discos, estos deben funcionar "en vacío" (con el disco volcado para el suelo, sin entrar en contacto con el mismo), para certificar que el mismo no trae en su estructura interna fisuras o discontinuidades provenientes de defectos de fabricación, almacenamiento o transporte inadecuado;
- d) Amoladoras con el eje trancado pueden inducir a la ruptura del disco; sobre tales condiciones, las amoladoras deben ser encaminadas para el servicio de mantenimiento.

#### **5.4.2 Salud**

En caso de que ocurriera alguna emergencia se activará el Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencia.

#### **5.4.3 Medio Ambiente**



CLIENT: BUENAVENTURA INGENIEROS S.A.

JOB: " ALMACEN GENERAL – MINERA LA ZANJA S.R.L. - CAJAMARCA "

**MINERA  
LA ZANJA S.R.L.**

**PROCEDIMIENTO DE FABRICACION, MONTAJE E INSTALACION  
DE ESTRUCTURAS METALICAS Y CERRAMIENTOS**

Page  
8 of 8

354GP0017A – 748 – 01 – 001 / 02 – 001 / 03 - 001

REV: A

Los residuos generados en función de esta actividad serán dispuestos según el Procedimiento de Gestión de Residuos Sólidos y Peligrosos de MINERA LA ZANJA S.R.L.

## 6. REGISTROS

Identificación del Registro		Conservación del Registro				
Código	Nombre	Responsable	Criterio de Ordenamiento	Lugar	Tiempo	Disposición
SOINSA-AWS / 001/002/003	Informe de Soldadura de Estructuras	Encargado de Calidad	Cronológico	Obra	Fin de Obra	Dossier de Calidad
SOINSA-RC-CDP-647-01 01/02/03/04/05	Control Dimensional y Pre_Montaje	Encargado de Calidad	Cronológico	Obra	Fin de Obra	Dossier de Calidad
REPORTE DE ARENADO Y PINTURA	Control de Base y Acabado	Encargado de Calidad	Cronológico	Obra	Fin de Obra	Dossier de Calidad

## 7. REFERENCIAS

- Procedimiento Plan de Contingencias y Respuesta a Emergencia.
- Procedimiento Gestión de Residuos Sólidos.
- Pliego de Especificaciones Técnicas.
- Planos de Construcción.
- ASTM.
- AWS-D1.1 The American Welding Society Standard.

## 8. ANEXOS

- Plan de Inspección y Ensayos.
- Protocolos de Verificación Topográfica
- Certificado de Calibración de Equipo de Topografía



2. **PETS: Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro “Montaje de Estructuras Metálicas del Almacén General – Minera La Zanja”.**



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**PETS: MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS –  
ALMACÉN GENERAL – MINERA LA ZANJA**

Minera  **LA ZANJA S.R.L.**

Código: OT-2010-ME-PETS-001

Revision:00

Fecha de elaboración:  
12/05/2010

Página:

## 1. PERSONAL

- 1.1 Supervisor de Montaje. (1)
- 1.2 Supervisor de Calidad (1)
- 1.3 Supervisor de Seguridad. (1)
- 1.4 Operario Montajista. (4)
- 1.5 Oficial Montajista. (5)
- 1.6 Operador de Man Lift. (2)
- 1.7 Operador de Camión Grúa (1)
- 1.8 Topógrafo (1)
- 1.9 Rigger (1)

## 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Ropa de faena.
- 2.2 Casco.
- 2.3 Lentes.
- 2.4 Guantes.
- 2.5 Zapatos de seguridad.
- 2.6 Protector auditivo.
- 2.7 Arnés con doble línea de anclaje.
- 2.8 Faja conectora o eslinga de posición.
- 2.9 Línea de vida en sogá de nylon Ø5/8”.

## 3. EQUIPOS / HERRAMIENTAS / MATERIALES

- 3.1 Camión Grúa 12ton.
- 3.2 Man Lift de 9.00m de alcance.
- 3.3 Accesorios de izaje.
  - Teclé cadena 1.0ton y de 2.0ton.
  - Teclé rache (palanca) 1.2ton.
  - Eslingas de nylon 1.0 y 2.0ton.
  - Grilletes 5/8”.
  - Cuerdas de nylon Ø1/2” para vientos.
- 3.4 Herramientas manuales y equipos.
  - Máquinas de soldar.
  - Punzón cónico 5/8”.
  - Llaves mixtas.
  - Escalera telescópica.
  - Equipo de oxicorte
  - Torquímetro





#### 4. PROCEDIMIENTO

##### 4.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE TRABAJO

4.1.1 Identificado los peligros potenciales y los riesgos asociados, serán controlados mediante inspección, señalización, delimitación, orden y limpieza del área.

Todos estos controles serán plasmados en las herramientas de gestión de seguridad.

##### 4.2 TRASLADO DE HERRAMIENTAS AL ÁREA DE TRABAJO

4.2.1 Ésta labor se realizará previa inspección de las herramientas:

**Inspección Pre Uso:** Todos los equipos y accesorios de izaje serán inspeccionados formalmente antes del inicio de las labores.

**Inspección Mensual:** La persona designada por el jefe del área, inspeccionará mensualmente todos los equipos y accesorios de izaje, colocando la cinta del color que corresponda según el mes (ver tabla adjunta).

Mes		Color	
<b>Enero</b>	<b>Julio</b>	<b>Verde</b>	
<b>Febrero</b>	<b>Agosto</b>	<b>Negro</b>	
<b>Marzo</b>	<b>Setiembre</b>	<b>Blanco</b>	
<b>Abril</b>	<b>Octubre</b>	<b>Rojo</b>	
<b>Mayo</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Amarillo</b>	
<b>Junio</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Azul</b>	

##### 4.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA

4.3.1 Se realizará ésta actividad de acuerdo a los planos de montaje, interpretando la documentación técnica é inspeccionando visualmente las siguientes características:

- ✓ Código de marcas de los elementos.
- ✓ Superficie libres de abolladuras.
- ✓ Alineamientos.
- ✓ Lados derechos / izquierdos.
- ✓ Agujeros, diámetros, cartelas.

4.3.2 La información obtenida se documenta, clasifica y organiza.



#### 4.4 ACTIVIDADES PREVIAS

Como actividades preliminares tenemos:

- ✓ Difusión del procedimiento Montaje de Estructuras Metálicas del Almacén General – Minera La Zanja.
- ✓ Verificación de los elementos de izaje.
- ✓ Traslado de herramientas y equipos.

#### 4.5 MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

- ✓ Izaje de las columnas con el uso del camión grúa
- ✓ Montaje de los amarres de pórticos con el camión grúa y los dos Man Lift
- ✓ Montaje de los arriostramientos laterales
- ✓ Nivelación topográfica de placas base de las columnas
- ✓ Ajuste de pernos
- ✓ Montaje de tijerales
- ✓ Verticalidad de columnas
- ✓ Nivelación topográfica de tijerales
- ✓ Torque de pernos
- ✓ Arriostramiento de techo
- ✓ Instalación de correas laterales y de techo
- ✓ Instalación de templadores de las correas
- ✓ Instalación de coberturas de techo, traslúcidas, cunbreras y canaletas
- ✓ Instalación de cerramientos laterales y montantes de aguas pluviales
- ✓ Carpintería metálica

#### 4.6 POSICIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS PARA EL MONTAJE

4.6.1 Antes del inicio del trabajo el operador deberá llenar su **CHECK-LIST**, si detectan desperfectos con su equipo notificará inmediatamente al supervisor inmediato y no operará el equipo hasta que se garantice la operatividad del equipo.

4.6.2 El operador del camión grúa elaborará su plan de izaje.

4.6.3 El operador inspeccionara previamente el área de trabajo con la finalidad de detectar peligros potenciales y riesgos asociados

4.6.4 Se delimitará el área de trabajo dentro del **RADIO DE ACCIÓN DE LA MANIOBRA** para evitar el ingreso de personas ajenas.

#### 4.7 ASEGURAMIENTO DE LA CARGA PARA SU IZAJE

4.7.1 Antes de realizar el aseguramiento de la carga el rigger inspeccionará todos los elementos y/o accesorios de izaje (**CHECK-LIST**). De encontrar algún elemento de izaje en mal estado de conservación será desechado y se informará al supervisor a cargo del frente de trabajo para coordinar el remplazo del mismo.

4.7.2 El rigger deberá ubicar el punto de carga en la proyección vertical del centro de gravedad para evitar el balanceo al momento de izar la carga.



4.7.3 Se colocará 02 vientos (cuerdas) que serán direccionados por dos trabajadores con la finalidad de orientar la trayectoria de la maniobra.

Proyección del C.G.

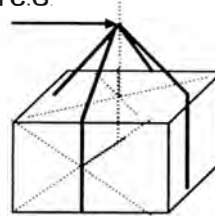


Gráfico 01: Esquema donde se ve la proyección del C.G. de una carga.

#### 4.8 MANIOBRA DE IZAJE

4.8.1 Antes de iniciar con la maniobra de izaje el rigger y el supervisor a cargo se asegurará que las personas estén fuera del **RADIO DE ACCIÓN DEL CAMIÓN GRÚA** antes de mover la carga.

4.8.2 El operador del camión grúa izará la carga solo cuando el rigger lo indique, sólo el rigger es el encargado de dar instrucciones al operador.

4.8.3 El operador levantará la carga lentamente sin hacer giros bruscos de acuerdo a las indicaciones dadas por el rigger.

4.8.4 El personal que opera los vientos guiaran la carga de forma tal que eviten estar bajo el área de influencia de la carga suspendida. El rigger coordinará con los venteros su ubicación y desplazamiento hasta posicionar la carga en su posición final.

4.8.5 Posicionada la carga en su eje final y/o de concordancia se procederá a asegurarlo por pernos o soldadura y liberar la carga de toda maniobra para esto el personal hará uso de amés, fajas conectoras y línea de vida.

#### 4.9 ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS, ACCESORIOS, EQUIPOS

4.9.1 Liberada la carga de toda maniobra, liberado y retirado los equipos del área de maniobra se procederá a hacer la inspección del área, orden y limpieza, segregación de residuos correspondiente, almacenar los equipos y herramientas correctamente.

### 5. RESTRICCIONES

5.1 No realizar intervenciones para las que no ha sido autorizado.

5.2 No usar herramientas o equipos que no hayan sido inspeccionados previamente.

5.3 No transitar por áreas en las que son de influencia del trabajo.

5.4 Está prohibido posicionarse debajo o en dirección de la carga suspendida.

3. Acta de Conformidad y Entrega de Obra

## ACTA DE CONFORMIDAD Y ENTREGA DE OBRA

“Estructura Almacén General”

**Propietario: Minera La Zanja**

**Supervisor: Buenaventura Ingenieros S.A.**

**Contratista: Sociedad Industrial del Metal S. A.**

**Fecha de Inicio: 14 de Mayo del 2010**

**Fecha de Terminó: 03 de Junio del 2010**

**Fecha Real de Terminó de Obra: 09 de Junio del 2010**

**Monto Contractual: \$ 181 490,47 incl. I.G.V.**

**Monto Valorizado: \$ 181 490,47 incl. I.G.V.**

### BREVE DESCRIPCION DE LA OBRA

El Proyecto Estructura del Almacén General; consiste en Montaje de Estructuras Metálicas, Cerramientos Laterales, de Techo y Carpintería Metálica. Según la siguiente descripción:

1. Montaje de Columnas Metálicas, Tijerales, Estructura de Techo, Amarres de Pórticos, Correas de Pared, Templadores y Arriostramiento de Techo y de Pared.
2. Montaje e Instalación de Puertas y Ventanas.
3. Montaje e Instalación de Cerramientos Laterales y de Techo.
4. Montaje e Instalación de Coberturas de Techo Traslucido tipo TR-4
5. Resane y Pintado Final de Toda la Nave del Almacén General
6. Pruebas del Agua

### CONFORMIDAD Y RECEPCION DE OBRA

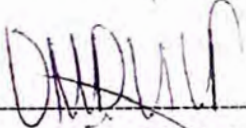

A la fecha se reunieron los representantes autorizados por parte del Propietario, la Supervisión y el Contratista, quienes hicieron un recorrido por las instalaciones de la Obra, posterior al levantamiento de todas las observaciones manifestadas en su momento por el Propietario y la Supervisión, verificándose que la obra se ha ejecutado de acuerdo a las bases, especificaciones técnicas, planos del proyecto y términos del contrato.


Los representantes que suscribimos la presente acta, certificamos nuestra conformidad y satisfacción por el trabajo ejecutado, dejamos constancia que el contratista Sociedad Industrial del Metal S. A. no se le aplicó multa alguna.

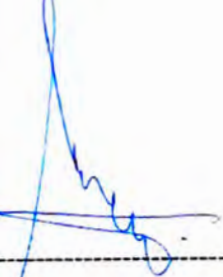


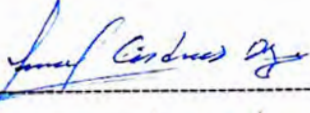
El comité no se responsabiliza por los vicios ocultos de construcción, ni tampoco de las deficiencias que con posterioridad al presente acto se detectaran, debiendo el Contratista repararlas a su costo y de acuerdo a la garantía de la obra.

LA ZANJA, 09 DE JUNIO DEL 2010

  
-----  
NOMBRE Y APELLIDO JOSÉ MAVIDA RÍOS  
JEFE DE ALMACEN  
CARGO:  
  
Minería LA ZANJA S.R.L.

  
-----  
NOMBRE Y APELLIDO Wilber Delgado Poma  
CARGO Supervisor Obra BISA

  
-----  
NOMBRE Y APELLIDO MIGUEL FARGE INGA  
CARGO: SUPERVISOR CALIDAD - SOINSA

  
-----  
NOMBRE Y APELLIDO (ISRAEL) CARDENAS JERA  
CARGO INGENIERO RESIDENTE - SOINSA





4. Pág. N° 29 del Cuaderno de Obra – Recepción de Obra luego de levantar las observaciones.




## CUADERNO DE OBRA

ALMACEN GENERAL  
MINERA LA ZANJA


SOINSA

SIENDO LAS 8.00 am DEL DIA MIERCOLES 09/06/2010  
ACTIVIDAD: ENTREGA DE ALMACEN GENERAL  
SE LEVANTO LAS OBSERVACIONES INDICADAS 02 GOTEOS DE  
AGUA, LIMPIEZA y PINTADO INTERIOR y EXTERIOR DE LA  
NAVE ESTRUCTURAL, Verificación DEL TECHO con el  
ING. RESIDENTE la decisión de Sellado TOTAL DEL TECHO.  
CAMBIO DE BICAJAS, CAMBIOS DE GUIDAS INFERIOR DEL PORTEN  
ORDEN y LIMPIEZA PARA LA ENTREGA ALMACEN GENERAL  
A BUENAVENTURA S.A. BISA AL INGENIERO DE  
SUPERVISION DE CONSTRUCCION BISA, TODAS LAS  
DOCUMENTACIONES y FORMULISMOS con ING. MIGUEL  
FARGE CONTROL DE CALIDAD.  
EL ING. ISRAEL CARREROS DEZA DE EMPRESA SOINSA  
COMO INGENIERO RESIDENTE HACE ENTREGA DEL  
ALMACEN GENERAL CON 100% DE GARANTIA DE LA  
NAVE

  
ING. ISRAEL CARREROS DEZA  
SOINSA ING. RESIDENTE

SA. JOSE MARINA RIOS



  
Wilber Delgado  
Supervisor BISA

## 5. Registros de Calidad

- 5.1 Certificado de Materiales
- 5.2 Procedimientos de Soldadura
- 5.3 Certificado de Homologación de Soldadores
- 5.4 Protocolos de Control Dimensional y de Premontaje
- 5.5 Inspección Visual de Soldadura
- 5.6 Ensayo por Tintes Penetrantes
- 5.7 Reporte de Arenado y Pintura
- 5.8 Protocolos de Verificación Topográfica
- 5.9 Protocolo de Torque de Pernos
- 5.10 Protocolo de Inspección de Grout
- 5.11 Instalación de Puertas y Ventanas
- 5.12 Inspección de Coberturas y Cerramientos
- 5.13 Certificado de Calibración del Torquímetro
- 5.14 Ensayo de Probetas de Sika Grout 212



**CORPORACION  
ACEROS AREQUIPA S.A.**

Panamericana Sur Km. 241 - Pisco Telfs.: 056- 532967 / 532968 Fax: 056- 532971

## CERTIFICADO DE CALIDAD

N ° 543861

PRODUCTO : **BARRA REDONDA LISA** NORMA TECNICA : **ASTM A36**  
 PROCEDENCIA : PLANTA PISCO NORMA DE ENSAYO : ASTM E8  
 CLIENTE : COMERCIAL DEL ACERO S A FACTURA N° : 0002 - 161100

DIMENSIONES	N° DE COLADA	PROPIEDADES MECANICAS			DOBLADO 180°	COMPOSICION QUIMICA EN LA CUCHARA (%)			
		FLUENCIA kg/mm <sup>2</sup>	RESIST. TRACCION kg/mm <sup>2</sup>	ALARGAM. EN 200.0 mm %		C	Mn	P	S
<b>12"</b>	218562	32.8	47.5	23.5	--	0.13	0.52	0.019	0.036
12"	218563	34.3	48.4	21.5	--	0.15	0.50	0.022	0.036
12"	218565	31.9	46.0	24.0	--	0.12	0.51	0.014	0.035

PISCO , 04/03/2010

**CORPORACION  
ACEROS AREQUIPA S.A.**

*Victor Granados Rivas*

**Ing° Victor Granados Rivas**  
JEFE DE DEPARTAMENTO METALURGICO  
CORPORATIVO



**ISO 9001**

Planta 1 - Certificado N° 33215  
Planta 2 - Certificado N° 33480



CODIGO: CRDM001DM - REVISION: 00 - APROBADO: VGR - FECHA: 09/2007



**CORPORACION  
ACEROS AREQUIPA S.A.**

Panamericana Sur Km. 241 - Pisco Telfs.: 056- 532967 / 532968 Fax: 056- 532971

## CERTIFICADO DE CALIDAD

N ° 530909

PRODUCTO : **BARRA REDONDA LISA** NORMA TECNICA : **ASTM A36**  
 PROCEDENCIA : PLANTA PISCO NORMA DE ENSAYO : **ASTM E8**  
 CLIENTE : COMERCIAL DEL ACERO S A FACTURA N° : 0002 - 158830

DIMENSIONES	N° DE COLADA	PROPIEDADES MECANICAS			DOBLADO 180°	COMPOSICION QUIMICA EN LA CUCHARA (%)			
		FLUENCIA kg/mm <sup>2</sup>	RESIST. TRACCION kg/mm <sup>2</sup>	ALARGAM. EN 200.0 mm %		C	Mn	P	S
<b>58"</b>	218437	34.0	45.6	27.0	--	0.13	0.52	0.010	0.029
58"	219155	35.0	47.9	27.0	--	0.14	0.50	0.018	0.031
58"	219159	34.1	48.1	29.0	--	0.15	0.51	0.019	0.040

PISCO , 10/02/2010

**CORPORACION  
ACEROS AREQUIPA S.A.**

**Ing° Víctor Granados Rivas**  
JEFE DE DEPARTAMENTO METALÚRGICO  
CORPORATIVO



**ISO 9001**

Planta 1 - Certificado N° 3221  
Planta 2 - Certificado N° 3222



CODIGO: CRDM001UM - REVISIÓN: 00 - APROBADO: VGR - FECHA: 09/2007



本钢板材股份有限公司  
BENXI STEEL PLATES CO., LTD

产品质量证明书  
PRODUCT QUALITY CERTIFICATE

质量管理中心 JL-014

辽宁省本溪市明山区北光路8号  
No. 8 BeiGuang road, MingShan district  
BenXi LiaoNing province P. R. China  
电话: 0414-7827382 邮编: 117000  
TEL: 0414-7827382 PC: 117000

H1008-A 1845

客户名称 CUSTOMER	德高钢铁有限公司	产品名称 PRODUCT	HRS	
技术条件 SPEC	BXL 311-2007	商业发票号码 INVOICE NO	E009120770	证明书编号 CERTIFICATE NO.
钢种 Grade	A36	客户编号 CUSTOMER NO.	SNW00001	订单编号 ORDER NO.
检验 INS	本钢板材质量管理中心 BX Steel Quality Management Center	交运日期 SHIPPING DATE	2006/10/30	证明书日期 ISSUE DATE
	T/C	L/I	客户采购单号 CUST ORDER NO.	R911BC115



项目 ITEM NO.	钢卷编号 COIL NO.	炉号 HEAT NO.	等级 CLASS	尺寸及规格 MATERIAL DESCRIPTION					化学成份 CHEMICAL COMPOSITION %										拉伸试验 T.S. (N/mm <sup>2</sup> )			*B1 弯曲 180° 1=3e	备注			
				厚度 THICK	*宽度 WIDTH	*长度 LENGTH	数量 QTY	重量 WEIGHT	C	Si	Mn	P	S	Als	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Nb	*A1 YS			*A2 TS	*A3 EL	
									-2 X10 <sup>-2</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-2 X10 <sup>-2</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>			-3 X10 <sup>-3</sup>	-3 X10 <sup>-3</sup>	N/10A2
SPECIFICATION								21 MAX	350 MAX	20 MAX	35 MAX	35 MAX	10 50	INF	INF	INF	INF	INF	INF	250 MIN	400 550	21.0 MIN				
05	091120322J1	0919067	1	12.000mm*2200mm*2430mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	335	470	28.0	OK				
05	091120322J2	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	335	470	28.0	OK				
05	091120322J3	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	5.775	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	335	470	28.0	OK				
05	091120323J1	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	335	470	28.0	OK				
05	091120323J2	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	335	470	28.0	OK				
05	091120323J3	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	5.775	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	335	470	28.0	OK				
05	091120325J1	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120325J2	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120325J3	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120326J1	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120326J2	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120326J3	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120327J1	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120327J2	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	6.050	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120327J3	0919067	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	5.775	16	140	35	15	10	40	30	10	10	1	0	0	325	460	32	OK				
05	091120372J1	0938628	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	4.950	15	180	37	14	6	40	20	4	15	1	0	0	320	485	36.0	OK				
05	091120372J2	0938628	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	4.950	15	180	37	14	6	40	20	4	15	1	0	0	320	485	36.0	OK				
05	091120372J3	0938628	1	12.000mm*1200mm*2400mm	1	4.950	15	180	37	14	6	40	20	4	15	1	0	0	320	485	36.0	OK				
TOTAL:					18	104.775																				
注释 NOTES	*A1 屈服强度 YIELD STRENGTH *A2 抗拉强度 TENSILE STRENGTH *A3 伸长率 ELONGATION 等级 1=合格品 VISUAL INSPECTION(SURFACE) AND DIMENSION CHECK : OK																									
供货方 TO	本钢板材股份有限公司 本钢板材质量管理中心 DE Steel Quality Management Center																									
兹证明本表所列产品, 均按标准进行制造及试验, 并且符合规范之要求。 WE HEREBY CERTIFY THAT MATERIAL DESCRIBED HEREIN HAS BEEN MANUFACTURED AND TESTED WITH SATISFACTORY RESULTS IN ACCORDANCE WITH THE STANDARD TECHNIQUE.																										



As material properties to clients and otherwise all reports are submitted as a confidential property; authorization for publication of statements, condition extracts from or regarding our records is reserved pending our written approval. Any and all the documents issued by the client will be valid if its content respect the terms of the original Price of Usiminas. We hereby certify that material herein described has been made by the basic oxygen process (L.D), made and analyzed by our technology laboratories according to the technical standard.  
 Para máis detalhes de fabricação e testes consulte o certificado com caráter confidencial e sua tradução de lotes ou partes, assim como, cópias fotográficas ou eletrônicas são proibidas exceto quando autorizadas por escrito pela Usiminas. Todo e qualquer documento emitido pelo cliente será válido se o seu conteúdo respeitar os termos das condições originais de Usiminas. Qualquer uso não autorizado de informações sobre o presente documento é proibido sem a autorização escrita da Usiminas. Folha - Sheet - 1/1

Quality - Qualidade	Nominal Dimensions - Dimensões Nominais	Original
ASTM-A36-08	9,00 X 1200,0 X 2400 mm	

Packages Volumes	Pieces per Package Peças por Volume	Net Weight Peso Líquido	Gross Weight Peso Bruto	Heat Corrida	Sample Amostra	Packages Volumes	Pieces per Package Peças por Volume	Net Weight Peso Líquido	Gross Weight Peso Bruto	Heat Corrida	Sample Amostra
8833354*	16	3320	3320	206813	33192728	8833483*	24	5030	5030	206814	33192730
8833366*	17	3543	3544	206813	33192728	8833495*	23	4800	4800	206814	33192730
8833378*	17	3540	3540	206813	33192728	8833507*	21	4370	4370	206814	33192730
8833380*	18	3760	3761	206813	33192728	8833514	17	3550	3561	206814	33192730
8833391*	17	3550	3551	206815	33192753	8833526	17	3550	3551	206814	33192730
8833409*	17	3540	3541	206815	33192753	8833538	17	3540	3541	206814	33192730
8833410*	17	3530	3531	206815	33192753	8833540	17	3540	3561	206814	33192730
8833422*	17	3550	3551	206814	33192741	8833551	17	3550	3551	206814	33192730
8833434*	17	3530	3531	206814	33192741	8833563	17	3530	3531	206814	33192730
8833446*	17	3530	3531	206814	33192741	8833587	18	3740	3741	206815	33192753
8833455	23	4810	4811	206814	33192741	8833599	18	3730	3731	206814	33192730
8833460	23	4790	4791	206814	33192741	8833640	18	3750	3751	206814	33192730
8833471	22	4570	4571	206814	33192741	8833852	18	3770	3771	206814	33192741

Total Actual Net Weight-Peso Líquido Real Total = 100.040 Metric Ton-Tonelagem Métrica  
 Total Actual Gross Weight-Peso Bruto Real Total = 100.066 Metric Ton-Tonelagem Métrica  
 Color Mark-Marcacão e Cores = G G = Red-Vermelho  
 Peças-Peças = 480 Volumes = 26

Tensile Test - Ensaio de Tração

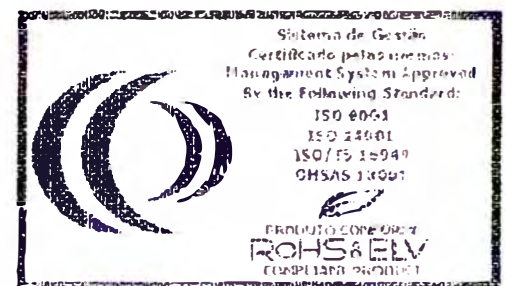
Sample Amostra	Pos	Dir	YS LE	TS LR	YS/TS (%) LE/LR	EL(%) AL
33192728	M4	C	255	444	66	25,5
33192730	M4	C	260	409	64	23,5
33192741	M4	C	300	458	66	23,5
33192753	M4	C	293	462	63	25,0

Tensile Test - Ensaio de Tração  
 Unit-Unidade = N/mm²  
 Test Method Y5-Método de Ensaio LI = 0,25  
 BM = 230 mm Larg = 40 mm S = Rectangular-Rectangular

Chemical Composition (% Weight) - Composição Química (% Peso)

Heat Corrida	Analysis Análise	C	Si	Mn	P	S	Al	Cu	Nb	V	Ti	Cr	Ni	Mo	Sr	N	B	Se
206813	P	0,18	0,16	0,66	0,025	0,010	0,033	0,02	0,002	0,001	0,003	0,02	0,01	0,00	0,000	0,0444	0,0301	0,01
206814	P	0,18	0,13	0,63	0,015	0,007	0,033	0,02	0,003	0,001	0,002	0,02	0,01	0,00	0,001	0,0053	0,0302	0,01
206815	P	0,17	0,16	0,70	0,021	0,010	0,035	0,01	0,001	0,003	0,003	0,02	0,01	0,00	0,000	0,0041	0,0301	0,01

Abbreviations - Abreviaturas  
 \* = Mother Plate-Volume Amostrado  
 Pos = Position-Posição  
 S = Seção Transversal-Cross Transverse



Remarks - Observações  
 ASTM1018  
 Vessel-Navio: VALPARAISO

*Paulo Moet Alpu*  
 PAULO MOET ALPU  
 GERÊNCIA DE LABORATÓRIOS E ENSAIOS DE LIBERAÇÃO  
 LABORATORIES AND DELIVERY TESTING MANAGER



平钢板材股份有限公司  
BENGANG STEEL PLATES CO., LTD

产品质量证书  
PRODUCT QUALITY CERTIFICATE

质量管理中心 JL-014

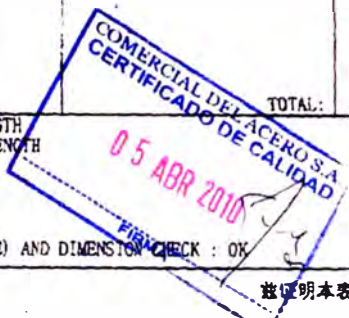
No. 6 Beiluan Road, Wafangdian District  
Benxi Liaoning Province P. R. China  
电话: 0414-7827382 邮编: 117000  
TEL: 0414-7827382 PC: 117000

H1055-A 1842

客户名称 CUST. TO	德高钢铁有限公司	产品名称 PRODUCT	HRS		
技术条件 STL	DXL 811-2007	商业发票号码 INVOICE NO.	EJ09120770	证书编号 CERTIFICATE NO.	091228R1055
钢种 (Steel)	A36	客户编号 CUSTOMER NO.	S#N00001	订单编号 ORDER NO.	BH09110022035
检验 CHK	本钢板材质量管理中心 BX Steel Quality Management Center	交货日期 SHIPPING DATE	2006/10/30	证明书日期 ISSUE DATE	2009/12/29
		T/C	1/1	客户采购单号 CUST. ORDER NO.	R911BC115

项目 ITEM NO.	钢卷编号 COIL NO.	炉号 HEAT NO.	等级 CLASS NO.	尺寸及规格 MATERIAL DESCRIPTION				化学成份 CHEMICAL COMPOSITION %													拉伸试验 G.L. = 0mm			*B1 弯曲 : 80° d=3a	备注
				厚度 THICK	*宽度 WIDTH	长度 LENGTH	数量 QTY	重量 WEIGHT t	C	Si	Mn	P	S	Al <sub>2</sub>	Cr	Ni	Cu	Mo	V	Nb	*A1 YS	*A2 TS	*A3 El.		
									X10 <sup>-2</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-2</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>	X10 <sup>-3</sup>		
SPECIFICATION								21	350	120	35	35	10	INF	INF	INF	INF	INF	INF	250	400	21.0			
								MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	60							MIN	550	MIN			
04	091110953J2	0915939	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.430	13	130	37	13	13	30	20	8	20	1	0	0	350	475	32.0	OK			
04	091110981J1	0926661	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.820	16	120	36	15	10	30	10	5	10	1	0	0	325	445	34.0	OK			
04	091112061J1	0915005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.860	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112061J2	0915005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.740	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112061J3	0915005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.990	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112061J4	0915005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.450	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112062J1	0919005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.890	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112062J2	0919005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	3.480	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112062J3	0919005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	5.100	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112062J4	0915005	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.560	16	140	35	15	13	45	20	10	20	0	0	0	355	475	29.5	OK			
04	091112071J1	0938590	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.870	16	130	37	13	9	30	20	5	10	1	0	0	325	460	29.5	OK			
04	091112071J2	0938590	1	5.900mm*1200mm*2400mm	1	4.860	16	130	37	13	9	30	20	5	10	1	0	0	325	460	29.5	OK			
TOTAL:					121	56.070																			

注释 NOTES:  
\*A1 屈服强度 YIELD STRENGTH  
\*A2 抗拉强度 TENSILE STRENGTH  
\*A3 伸长率 ELONGATION  
等级 1=合格品  
V: VISUAL INSPECTION(SURFACE) AND DIMENSION CHECK : OK



兹证明本表所列产品, 均按标准进行制造及试验, 并且符合规范之要求。  
WE HEREBY CERTIFY THAT MATERIAL DESCRIBED HEREIN HAS BEEN MANUFACTURED AND TESTED WITH SATISFACTORY RESULTS IN ACCORDANCE WITH THE STANDARD TECHNIQUE.  
SURVEYOR TO: 质量管理中心 BX Steel Quality Management Center



EN10204 3.1

Standard:ASTM A500

ORIGINAL

Description: PRIME ROLLED HSS ACCORDING TO ASTM A500 GRADE A

Shipping Mark: SIZE STANDARD NO. OF PCS/BUNDLE NO. OF METER/BUNDLE WEIGHT IN KG/BUNDLE HEAT NUMBER COMASA CFR LO CALLAO 1/...  
AND UP COLOUR MARKING: WHITE

Serial Number	Characteristic	Side H X B	Wall mm	Length M	Quantity			Grade	Heat Number	Chemical Composition				
					Weight ton	Bdls	Pcs			C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	SQUAER	100x100	2.0	6.0	29.736	51	816	A	012792	0.07	0.17	0.42	0.020	0.023
2	SQUAER	100x100	2.5	6.0	39.745	55	880	A	113207	0.10	0.21	0.40	0.017	0.020
3	SQUAER	100x100	3.0	6.0	39.548	46	320	A	2D2-10336	0.11	0.16	0.42	0.024	0.021
							416	A	2D2-10333	0.12	0.11	0.45	0.027	0.015
4	SQUAER	100x100	4.5	6.0	40.276	57	513	A	9317029	0.16	0.18	0.53	0.015	0.017
5	SQUAER	100x100	6.0	6.0	20.175	22	198	A	9411163	0.18	0.18	0.56	0.026	0.017
6	SQUAER	150x150	4.5	6.0	19.828	41	164	A	105433	0.13	0.17	0.46	0.019	0.022
7	SQUAER	200x200	4.5	6.0	30.045	46	184	A	012779	0.14	0.19	0.47	0.021	0.023
8	SQUAER	200x200	6.0	6.0	19.774	23	92	A	244521	0.15	0.17	0.45	0.017	0.022

Serial Number	Heat Number	Mechanical Properties				Seam Heat Treated	Appearance and Dimension
		Body Y.S. (Mpa)	Body T.S. (Mpa)	El. %	Flattening		
1	012792	305	385	30	—	—	OK
2	113207	315	400	36	—	—	OK
3	2D2-10336	310	380	36	—	—	OK
	2D2-10333	320	400	35	—	—	OK
4	9317029	340	440	—	—	—	OK
5	9411163	345	450	—	—	—	OK
6	105433	330	415	32	—	—	OK
7	012779	335	425	31	—	—	OK
8	244521	340	430	31	—	—	OK

We hereby certify that the material described has been manufactured, inspected and tested in accordance with above standard & specification, and satisfied with the requirements.

QC Manager:

朱玉萍

CERTIFICADO DE CALIDAD  
01 ABR 2010



TUBISA S.A.S.

QUALITY CERTIFICATE

Ref. Nr.: 020172/2009

Pag.: 01

Cliente: TUBISA S.A.C.

Material: ANGULOS 111 X 3/16" X 6MTS ASTM A36 TUBISA S.A.S.

Pedido de Compra: 110590909

Diámetro: 1 X 3/16"

Orden de Venda: 3190049

Grav: ASTM A36

Colada Nr.	Masa(t)	LE	LR	A %	% C	% Mn	% Si	% P	% S
Bobinas		MPa	MPa						

3197608	15	30,891	325	438	28.00	0.100	0.670	0.130	0.013	0.044
---------	----	--------	-----	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------

<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>30,891</b>								
--------------	-----------	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Observaciones: Certificamos que el material contenido aquí fue producido, ensayado y esta de acuerdo con los requisitos descritos en la especificación técnica y sus resultados están satisfactorios.

Fecha: 08/07/2009

  
**Marco Rezende**  
 Analista Proc. Qual. Sênior

Aprovado por:

ArcelorMittal Brasil S/A



QUALITY CERTIFICATE

Ref. Nr.: 019199/2009  
Pag.: 01

Cliente: VALVULAS INDUSTRIALES S.A. PARA TUBISA SAC  
Material: ANGULOS 1 1/2" X 1/8" X 20' ASTM A36 TUBISA S.A.C.  
Pedido de Compra: P0400409L **TUBISA S.A.C.**

Diametro: 1 1/2 X 1 1/2 X 1/8 POL  
Ordem de Venda: 3033529  
Grau: ASTM A36


Colada Nr. Bobinas	Masa(t)	LE MPa	LR MPa	A	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	
7119202	24	47,388	325	438	21.00	0.1100	0.7000	0.1400	0.0130	0.0280	0.2300	0.0600	0.0900
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>47,388</b>											
Colada	% Sn	% Mo											
7119202	0.0150	0.0150											

Observaciones: Certificamos que el material contenido aqui fue producido, ensayado y esta de acuerdo con los requisitos descritos en la especificación técnica y sus resultados están satisfactorios.

L/C NUMBER 7151511629

Fecha: 17/JUN/2009

Aprovado por: \_\_\_\_\_

  
 \_\_\_\_\_  
 TUBISA S.A.C.

ArcelorMittal Brasil S

ORIGIN: BRAZIL

Av. Leopoldina, 900  
Vasco da Gama - Cariacica/ES  
CEP: 29.140-080

**COPY**



QUALITY CERTIFICATE

Ref. Nr.: 020103/2009

Página: 01

Cliente: TUBISA S.A.C.

Material: ANOVLOS 37X174XCM ASTM A36 TUBISA ELAVO

Pedido de Compra: P1420404

Diámetro: 3 X 3 X 1/4 P01

Orden de Venda: 0190047

Grav: ASTM A36

Colada Nr.	Masa (t)	LE	LR	A %	% C	% Mn	% Si	% P	% S	% Cu	% Cr	% Ni	
Bobinas		MPa	MPa										
1261001	16	14,088	415	454	24,00	0,1300	0,6300	0,1500	0,0070	0,0270	0,2100	0,0400	0,0500
1261002	13	20,496	378	482	24,00	0,1000	0,6400	0,1500	0,0070	0,0310	0,2100	0,0500	0,0600
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>34,584</b>											

Colada	% Sn	% Mo
1261001	0,0130	0,0080
1261002	0,0150	0,0090

Observaciones: Certificamos que el material contenido aqui fue producido, ensayado y esta de acuerdo con los requisitos descritos en la especificación técnica y sus resultados estan satisfactorios.

Fecha: 02/04/2009

Eduardo de Oliveira Diniz  
Gerente Técnico

Aprovado por: \_\_\_\_\_

ArcelorMittal Brasil S/A





ArcelorMittal TUBISA S.A.S.

QUALITY CERTIFICATE

Ref. Nr.: 020193/2014  
Emit. 01

Cliente: TUBISA S.A.C.

Material: ANILAS 1 1/4" X 1/4" X 1/4" ASIM A36 TUBISA S.A.C.

Pedido de Compra: 132099

Diámetro: 1 1/4" X 1/4" X 1/4" ASIM

Orden de Venta: 1190041

Grado: ASIM A36

Colada Nr.	Masa (t)	LE	LR	A %	% C	% Mn	% Si	% P	% S	% Cu	% Cr	% Ni
Bobinas		MPa	MPa									
7244201	25	49,901	226	431	21.00	0.1200	0.2400	0.1000	0.0110	0.0370	0.2400	0.0500
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>49,901</b>										

Colada % Sn % Mo

7244201 0.0140 0.0090

Observaciones: Certificamos que el material contenido aquí fue producido, ensayado y está de acuerdo con los requisitos descritos en la especificación técnica y sus resultados están satisfactorios.

Fecha: 07/08/2009

Aprobado por:

Eduardo da Costa Pinz  
Gerente Técnico

ArcelorMittal Brasil S/A

契約書番  
Contract No  
注文書  
Customer  
信用状番號  
L/C No  
購買書號  
P/O No  
品名  
Commodity  
規格  
Specification

VALVULAS INDUSTRIALES SA

462009090318

H-BEAM (- VIGAS)

ASTM A36/A672G50/A992/CSA350W

# 検査証明書

## INSPECTION CERTIFICATE



연대제철주식회사  
HYUNDAI STEEL COMPANY  
본사 인천광역시 동구 송현동 1번지  
Head Office Song Myun-Dong, Dong Gu, Incheon, Korea

証明書番號  
Certificate No  
検査証明書番號  
Class Cert. No  
発行日付  
Date of Issue

IH20091101334 - 1

2009-10-31

品名 Dimensions & Length	熱処理 Heat No	数量 (PCS) 重量 (KgS)	化学成分 (%) Chemical Composition							引張試験 Tensile Test			衝撃試験 Impact Test			備考 Remarks						
			C	Si	Mn	P	Cu	Mo	Ni	Nb	CE <sup>(1)</sup>	引張強度 T.S	降伏強 Y.P	延伸率 El. El.	AVG		1	2	3			
			x100	x100	x100	x100	x100	x100	x100	x100		N/mm <sup>2</sup>	(%)		V-Notch							
SX4X10 30 FT	D 084755	124 16,884	16	16	61	0.012	0.007	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	541.3	429.6	24.6					
BX4X10 30 FT	D 085431	11 1,496	18	18	63	0.012	0.009	0.008	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	541.3	417.8	24.6					
BX4X10 30 FT	D 090219	12 1,632	20	18	63	0.012	0.007	0.008	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	541.3	429.6	24.6					
BX4X13 30 FT	D 090220	120 21,240	18	18	63	0.012	0.007	0.010	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	541.3	429.6	24.6					
BX6-1/4X18 40 FT	D 090406	73 23,544	17	18	63	0.012	0.010	0.012	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	541.3	429.6	24.6					
BX6-1/4X18 40 FT	D 090406	23 7,521	20	18	63	0.012	0.009	0.008	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	541.3	429.6	24.6					
BX6-1/2X24 40 FT	D 090089	74 10,440	18	20	63	0.012	0.008	0.008	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	541.3	429.6	24.6					
BX6-1/2X24 40 FT	D 090090	8 3,480	18	23	70	0.012	0.008	0.018	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	530.0	374.6	24.6					
BX6-1/2X24 40 FT	D 090095	16 8,960	17	18	61	0.012	0.009	0.009	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	544.3	399.2	24.6					
SUB TOTAL		410 93,177																				

(注) (1) Ce<sub>q</sub> (CE=C+Cr+V+Mo)/5+(Cu+Ni)/15+Mn/6  
Note

(2) Gauge length : 200 mm

(3) Impact Specimen Size

상기의 제품은 검사에 합격자정한 규격에 입적한 것을 증명합니다

WE HEREBY CERTIFY THAT THE MATERIAL HAS BEEN MADE AND TESTED IN ACCORDANCE WITH THE ABOVE SPECIFICATION AND ALSO WITH THE REQUIREMENTS CALLED FOR THE ABOVE ORDER

監製  
Witnessed by

K.S. Shin

品質管理 Team 長  
MGR of Q.A Team

SP4 HMS 102(A)-3a  
L/C NUMBER G139778

2009014

A4(210X297)

ORIGINAL

1953

契約書號 Contract No. \_\_\_\_\_  
 注文書 Customer VALVULAS INDUSTRIALES S.A. \_\_\_\_\_  
 信用狀書號 L/C No. \_\_\_\_\_  
 購買書號 P/O No. 46200911CA03 \_\_\_\_\_  
 品名 Commodity H-BEAM (= VIGAS) \_\_\_\_\_  
 規格 Specification ASTM A36/A572G50/A992/CSA350W \_\_\_\_\_

# 検査証明書

## INSPECTION CERTIFICATE

(= ANALYSIS CERTIFICATE)



현대제철주식회사  
 HYUNDAI STEEL COMPANY  
 본사 인천광역시 동구 송현동 1번지  
 Head Office : Sang Hyun-Dong, Dong Gu, Incheon, Korea

證明書書號 Certificate No. IH20100101406 - 8  
 船檢證明書書號 Class Cert No. \_\_\_\_\_  
 發行日字 Date of Issue 2009-12-12

品名 Dimensions & Length	熱號 Heat No	數量 (PCS) 重量 (KGS)	化學成分 (%) Chemical Composition										機械試驗 Tensile Test			衝擊試驗 Impact Test				備註 Remarks <sup>(3)</sup>
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Mo	Al	Nb	CE <sup>(1)</sup>	引張強度 T.S	降伏點 Y.P	延伸率 EL <sup>(2)</sup>	AVG	1	2	3	
			x100	x1000	x100	x1000	x100	x1000	x100	x1000	x100		N/mm2	%	(%)	C V-Notch				
12X12X79 30.00 FT	E 141185	24 25,800	18	18	63	30	14	28	2	2	14	34	541.3	413.8	24.0					
14X5X22 30.00 FT	D 091273	140 41,860	18	21	62	33	13	26	1	3	16	33	544.3	415.8	24.5					
14X5X22 30.00 FT	D 091504	45 13,455	19	19	67	26	18	27	2	2	21	35	538.5	413.3	25.0					
14X5X22 40.00 FT	D 091271	55 21,945	19	23	66	33	14	30	2	2	18	32	544.3	431.5	24.5					
14X5X26 30.00 FT	D 091273	89 31,506	18	21	62	33	13	25	1	7	10	33	544.3	415.8	24.5					
14X6-3/4X30 30.00 FT	E 140838	4 1,632	17	20	66	30	16	34	3	9	12	34	544.3	415.8	24.5					
14X6-3/4X30 30.00 FT	E 140842	105 42,840	17	20	65	30	16	22	1	8	11	32	544.3	415.8	24.5					
14X6-3/4X30 40.00 FT	E 140841	80 32,640	17	22	67	30	16	29	2	3	17	33	538.5	418.7	26.5					
14X6-3/4X34 30.00 FT	E 140837	95 43,985	20	20	70	25	15	31	3	2	17	35	548.2	437.4	24.6					
SUB TOTAL		617 256,663																		

(注) (1) Ceq. (CE=C+(Cr+V+Mo)/5+(Cu+Ni)/15+Mn/6) (2) Gauge length : 200 mm (3) Impact Specimen Size  
 Note :

상기의 제품은 검사의 결과 지정된 규격에 합격한 것을 증명합니다

WE HEREBY CERTIFY THAT THE MATERIAL HAS BEEN MADE AND TESTED IN ACCORDANCE WITH THE ABOVE SPECIFICATION AND ALSO WITH THE REQUIREMENTS CALLED FOR THE ABOVE ORDER

K. S. Shim

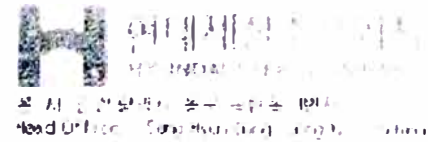
品質保證 Team 長  
MGR of Q A Team

監證書  
Witnessed by

客戶名稱  
 Customer: \_\_\_\_\_  
 工廠  
 Director: \_\_\_\_\_  
 技術部課長  
 Chief: \_\_\_\_\_  
 購買課長  
 Chief: \_\_\_\_\_  
 品名  
 Commodity: \_\_\_\_\_  
 規格  
 Specification: \_\_\_\_\_

# 檢 查 證 明 書

## INSPECTION CERTIFICATE



検査番号  
 Inspection No.: \_\_\_\_\_  
 検査依頼品番  
 Request No.: \_\_\_\_\_  
 発行日付  
 Date of Issue: \_\_\_\_\_

品名  
 Commodity: **PIPE**  
 規格  
 Specification: **ASTM A36/A572-50/A992/CSA350W**

品名 Dimension & Length	検査票 Heat No.	重量 (KG)	化学成分 Chemical Composition											引張試験 Tensile Test			試験 Bend Test	検査 Inspection
			C	S	Mn	P	S	Cu	Mo	Ni	Al	As	Se	引張強 T.S.	引張強 Y.P.	伸長率 E.L.		
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	MPa	MPa	%		
EXA35 40 00 FT	0 09090	40 480	17	17	65	27	19	26	8	9	1	19	31	512.8	293.3	25.0		
EXA35 30 00 FT	0 09090	19 340	16	20	72	35	29	35	2	1	17	25	526.6	363.5	25.0			
EXA40 40 00 FT	0 091148	17 260	16	21	62	30	9	31	2	3	16	24	551.5	384.3	25.0			
EXE40 40 00 FT	0 09090	13 758	16	20	72	16	24	35	2	1	17	36	529.6	363.5	25.0			
EXE48 30 00 FT	0 09090	40 480	16	20	61	33	19	35	11	1	17	3	525.6	374.6	25.0			
EXE48 40 00 FT	0 09090	20 904	16	20	61	33	19	35	11	1	17	3	525.6	374.6	25.0			
EXE48 30 00 FT	0 091010	35 890	17	20	62	28	18	29	9	11	18	13	541.3	421.7	25.6			
EXE48 30 00 FT	0 091011	16 744	17	19	61	26	26	33	10	9	18	30	548.7	427.6	25.6			
EXE48 30 00 FT	0 090668	1 116	15	23	63	31	18	28	9	11	13	24	509.9	371.7	27.0			
SUB TOTAL		371 180 144																

(1) (1) Cmp: (CFe+C+Mn+Al)/54(Cu+N) (15+Mn) (2) Gauge length: 200 mm (3) Impact Test: \_\_\_\_\_  
 Note:

本検査結果は、検査依頼品に適用される規格に準じて行われ、検査結果は、検査報告書に記載されています。

WE HEREBY CERTIFY THAT THE MATERIAL HAS BEEN MADE AND TESTED IN ACCORDANCE WITH THE ABOVE SPECIFICATION AND ALSO WITH THE REQUIREMENTS CALLED FOR IN THE ABOVE ORDER.

検査員  
 Inspected by: \_\_\_\_\_  
 検査員  
 Witnessed by: \_\_\_\_\_  
 検査員  
 Inspected by: \_\_\_\_\_  
 検査員  
 Witnessed by: \_\_\_\_\_

検査員  
 Inspected by: \_\_\_\_\_  
 検査員  
 Witnessed by: \_\_\_\_\_



**CERTIFICADO DE CALIDAD  
NRO. 700-2010**

SÓLICITADO POR      SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S A  
FECHA                    21.05.2010  
FACTURA                002-0081947  
O/C                        00138-2010

Mediante el presente certificamos que los materiales solicitados por Ustedes según Orden de Compra, cumple con las exigencias de las Normas que determinan las características mecánicas del producto y con el tratamiento térmico respectivo. El torque que se indica es recomendado y deriva de cálculos de resistencia, ya que este no se encuentra normalizado.

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	INDICA LA NORMA		DUREZA OBTENIDA	TORQUE RECOMENDADO	TORQUE OBTENIDO
			MATERIAL	DUREZA			
1	PER HEX. 1/2" x 1 1/2 UNC A-325 T.PESADO	30	SAE 1045	25 - 34 HRC	28.5 HRC	77 LIB x PIE	88 LIB x PIE
2	PER HEX. 5/8" x 1 1/2 UNC A-325 T.PESADO	540	SAE 1035	25 - 34 HRC	31 HRC	158 LIB x PIE	182 LIB x PIE
3	PER HEX. 5/8" x 2 UNC A-325 T.PESADO	410	SAE 1035	25 - 34 HRC	31 HRC	158 LIB x PIE	182 LIB x PIE
4	PER HEX. 5/8" x 2 1/2 UNC A-325 T.PESADO	210	SAE 1035	25 - 34 HRC	31 HRC	158 LIB x PIE	182 LIB x PIE
5	TUERCA HEX PESADA 1/2" UNC ASTM A194 2H	800	SAE 1045	24 - 38 HRC	32 HRC	77 LIB x PIE	88 LIB x PIE
6	TUERCA HEX PESADA 5/8" UNC ASTM A194 2H	1.220	SAE 1045	24 - 38 HRC	33 HRC	158 LIB x PIE	182 LIB x PIE
7	TUERCA HEX PESADA 3/4" UNC ASTM A194 2H	140	SAE 1045	24 - 38 HRC	30 HRC	270 LIB x PIE	310 LIB x PIE
8	ANILLO PLANO DE 1/2" F436	800	SAE 1045	38-45 HRC	42 HRC		
9	ANILLO PLANO DE 5/8" F436	1.220	SAE 1045	38-45 HRC	40 HRC		
10	ANILLO PLANO DE 3/4" F436	80	SAE 1045	38-45 HRC	41.5 HRC		

Extendemos el presente certificado para los fines que se estimen convenientes

Atentamente,

**MODEPSA S.A.C.**

  
**Eng. Mario Bonilla Andrade**  
Jefe de Producción

CERTIFICADO N°: 30003768

FECHA: 19 DE MAYO DEL 2010

PRODUCTO: PERFIL Z, C, U

LINEA: PERFILES PESADOS

OV Nro: 30003768

CLIENTE: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.

**TIPO DE ACERO**

**LAC - USIMINAS / ARCELOR MITAL**

CERTIFICADO N°	09K3106405
COLADA N°	ZM2693-ZL2001
CERTIFICADO N°	306581
COLADA N°	2719085
NORMA	ASTM A - 1011

**PERFIL Z**

Z 8 X 3 X 2.5 LAC	40 Pzas.
Z 8 X 3 X 3.0 LAC	14 Pzas.

**PERFIL C**

C 8 X 3 X 2.0 LAC	16 Pzas.
C 8 X 2 X 2.0 LAC	59 Pzas.
C 8 X 3 X 3.0 LAC	6 Pzas.

**PERFIL U**

8 X 3 X 4.5 LAC	7 Pzas.
-----------------	---------



Ing. Christian Börger  
COORDINADOR DE CALIDAD

CERTIFICADO N° 30003793

FECHA : 19 DE MAYO DEL 2010

PRODUCTO: PANEL TR 4 PLEGADOS

LINEA: PERFILADOS, ACCESORIOS

OV Nro: 30003793

CLIENTE: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.

**TIPO DE ACERO**

**ALZN PP - JIANGYIN**

CERTIFICADO N°	26600LC0800837
COLADA N°	810040330
NORMA	ASTM A 792

**PANEL TR -A**

1000 X 0,6 RJ/BASE	501,12 m2
1000 x 0,6 BL/BASE	542,64 m2

**PLEGADOS**

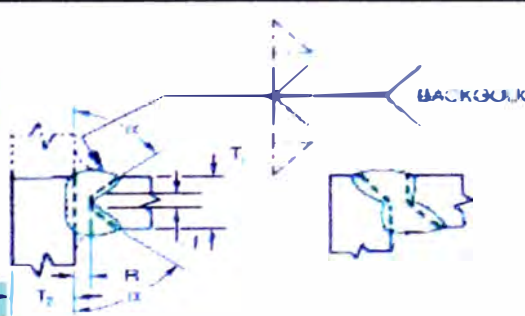
CANAleta X 0.5 X 600 RJ/BASE	23 Pzas.
CENEFA X 0.5 X 400 X 3 RJ/BASE	34 Pzas.
CUMBRERA X 0,5 X 600 X 3 RJ/ BASE	12 Pzas.
ESQ. EXT. X 0,5 X 400 X 3 BL/ BASE	9 Pzas.
REMATE X 0.5 X 300 X 3 BL/BASE	75 Pzas.
TAPAJUNTA X 0,5 X 600 BL/ BASE	20 Pzas.
ACCES TIRANTE TR - 4 X 0,5 X 3	7 Pzas.

PRUEBAS	TOP COAT REAL	BACK COAT REAL	NORMAL
ESPEJOR	60	9	ASTM D 1186
DUREZA	2H	HB	ASTM D 3363
ADHERENCIA	5B	5B	ASTM D 3359
MEK	100 FROTES	9 FROTES	ASTM NCCA II - 18
T BEND	2T	2T	ASTM D 4145
IMPACTO DIRECTO	160	160	ASTM D 2794
IMPACTO INDIRECTO	160	160	ASTM D 2794
BOBINA 0.5 BL	POLIESTER		D 523/B117/ B 287
BLANCO BASE 0.5		PRIMER	PROC. P.P.Pr: 10
CONTROL DE T°	OK		PROC. P.P.Pr: 10
DILUCION DEL CROMATIZANTE	OK		PROC. P.P.Pr: 10

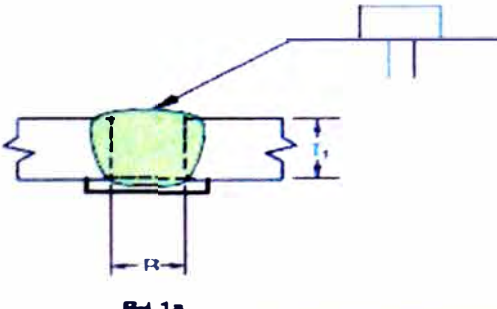


Ing. Christian Börger  
COORDINADOR DE CALIDAD

- ENSAYOS MECANICOS
- ANALISIS VIBRACIONAL
- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
- HOMOLOGACION DE SOLDADOR
- ELABORACION WPS Y POR - CWI
- VENTAS DE EQUIPOS NDT E INSUMOS
- ANALISIS METALOGRAFICO POR REPLICAS

WELDING PROCEDURE SPECIFICATION				WPS N°	GYN-014-10				
Company Name :		SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.		Ref. Code	AWS D1.1-2008				
Address :		C. RIO HUALLAGA N°134-URB. EL TREBOL-SAN LUIS		PQR N°	PREQUALIFIED				
Process	SMAW	Process Mode	MANUAL	Sheet	1 of 1				
Position					F,H,V, OH				
Filler Metal	A 5.1 / E-7018								
AWS Spec./Clasification									
Base Metals	Steel Groups I and II-Table 3.1 of AWS D1.1								
Backing	Not - Backgouge								
Min. Preheat / Interpass Temp.	AS per Table 3.2 of AWS D1.1, but not less than Table 1		PREHEAT TEMPERATURE TABLE 1						
Preheat Method	Gas Burner		Wall Thickness(mm)	Minimum Preheat Temperature (°C)					
Max. Interpass Temp.	----		10 - 20 incl.	20 °C					
			> 20 - 32 incl.	60 °C					
Polarity	DCEP		Mode Transfer	----					
Flux or Gas Shielding	----		Flow Rate	----					
Cleaning Procedure	Dhip, File, Brush and/or Grind		Weld Type	Complete Joint Penetration Groove Weld					
<b>Joint Details/ Joint Design Used/ Sketch:</b> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Side 1</div>  <div style="margin-left: 10px;"> <p>BACKGOUGE</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px; text-align: right;"> <p><b>Base metal Thickness</b></p> <p>T1 and T2 = Unlimited</p> </div>									
<b>T JOINT or CORNER JOINT - DOUBLE BEVEL-GROOVE WELD</b>									
Joint Designation		TC - U5b		TECHNIQUE					
Tolerance mm.		Preparation Method							
R = 0 - 3	+2 -3	Oxi cutting and grinding or Machining		Stringer or Weave Bead	1 - 2 Stringer bead. Other Weave Bead				
f = 0 - 3	Not limited	Tack Weld Technique	Tack Length	Multipass or Single	Multipass				
α = 45°	+10° - 5°	Same as root pass	20mm. Minimum	Contact Tube to Work Distance	----				
Thickness (T) mm (in)	Weld Size (E)	Electrode	Layers	Pass Numbers	Dia. (in)	Current A	Alternate Size (in)	Current A	
T = Unlimited.	T	E-7018	Root	1 (Side 1)	1/8"	90 -120	5/32"	----	
		E-7018	Fill, cap	2 to N (Side 1)		100 -140		130-180	
		E-7018	Fill, cap	1 to N (Side 2)		100 -140		130-200	
<b>Notes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of passes varies based on joint configuration, position, electrode size, travel speed and weld technique</li> <li>- First pass should be large enough to minimize the possibility of cracking</li> <li>- If fillet weld are used, shall be T/4, but need not exceed 10 mm. For example, for thickness 12 mm. Minimum fillet weld is 5 mm. (see note (g) for figures 3.3 and 3.54 and table 5.8 for minimum fillet weld)</li> <li>- Maximum thickness of layers: 6mm (1/4) for root pass and 8mm (5/16) for subsequent layers</li> <li>- Large size electrodes may be used for fill and/or cap passes of the thicker material</li> <li>- Smaller size electrodes usually applicable for root passes and/or for thinner material</li> <li>- F = flat, H = horizontal, V = vertical, OH = Overhead</li> <li>- Backgouge root in sound metal before weld second side</li> </ul>						<b>Prepared by:</b> <i>Eng. Antonio Navarro</i>			
<p>Use of prequalified joint is not intended as a substitute for engineering judgment in the suitability of application to a welded assembly or connection</p>						<b>Manufacturer or Contractor/Authorized by</b> <i>SOINSA - Sr. Fredy Flores</i>			
						Date:	April 26 th, 2010		
						Reviewed			
						<i>Danfer De La Cruz</i> Date: April 27 th, 2010			

- ENSAYOS MECANICOS
- ANALISIS VIBRACIONAL
- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS
- HOMOLOGACION DE SOLDADOR
- ELABORACION WPS Y PQR - CWI
- VENTAS DE EQUIPOS NDT E INSUMOS
- ANALISIS METALOGRAFICO POR REPLICAS


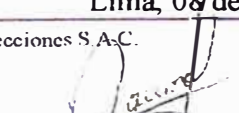
WELDING PROCEDURE SPECIFICATION				WPS N°	GYN-015-10			
Company Name :		SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.		Ref. Code	AWS D1.1-2008			
Address :		C. RIO HUALLAGA N°134-URB. EL TREBOL-SAN LUIS		PQR N°	PREQUALIFIED			
Process	SMAW	Process Mode	MANUAL	Sheet	1 of 1			
Position	F,H,V, OH							
Filler Metal AWS Spec./Clasification	A 5.1 / E-7018							
Base Metals	Steel Groups I and II-Table 3.1 of AWS D1.1							
Backing	Backing Plate / Minimum recommended thickness ≥ 5 mm (see 5.10.3 of AWS D1.1.)							
Min. Preheat / Interpass Temp.	Not Required per Table 3.2 of AWS D1.1		<b>PREHEAT TEMPERATURE TABLE 1</b>					
Preheat Method	---		Wall Thickness(mm)	Minimum Preheat Temperature (°C)				
Max. Interpass Temp.	---		---					
Polarity	DCEP		Mode Transfer	---				
Flux or Gas Shielding	---		Flow Rate	---				
Cleaning Procedure	Dhip, File, Brush and/or Grind		Weld Type	Complete Joint Penetration Groove Weld				
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;"> <p>Side 1</p>  <p style="text-align: center;">B-L1a</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: auto;"> <p style="text-align: center;">Base metal Thickness</p> <p style="text-align: center;">T1 = 6 mm. Max</p> </div> </div>								
<b>BUTT JOINT - SQUARE-GROOVE WELD</b>								
Joint Designation		B -L1a		<b>TECHNIQUE</b>				
Tolerance		Preparation Method						
R = T1	+6 - 2	Oxi cutting and grinding or Machining		Stringer or Weave Bead	1 - 2 Stringer bead; Other Weave Bead			
f = ---	---	Tack Weld Technique	Tack Length	Multipass or Single	Multipass			
α = ---	---	Same as root pass		Contact Tube to Work Distance	---			
Thickness (T) mm (in)	Weld Size (E)	Electrode	Layers	Pass Numbers	Dia. (in)	Current A	Alternate Size (in)	Current A
T ≤ 6 mm.	T	E-7018	Root.	1 (Side 1)	1/8"	90 -130	3/32"	80-100
		E-7018	Fill, cap	2 to N (Side 1)		90-140		---
<p style="text-align: center;"><b>Notes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Number of passes varies based on joint configuration, position, electrode size, travel speed and weld technique</li> <li>F= flat, H = horizontal, V = vertical, OH = Overhead</li> <li>Maximum thickness of layers: 6mm (1/4) for root pass and 8mm (5/16) for subsequent layers.</li> <li>The groove in a joint may be reversed where more practical or necessary.</li> <li>Large size electrodes may be used for fill and/or cap passes of the thicker material.</li> <li>Smaller size electrodes usually applicable for root passes and/or for thinner material.</li> <li>Faying Surface shall not exceed 2 mm. (see more 5.22.1.1 of AWS D1.1)</li> </ul>						<p><b>Prepared by:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Eng. Antonio Navarro</i></p> <p><b>Manufacturer or Contractor/Authorized by</b></p> <p style="text-align: center;"><i>SOINSA - Sr. Fredy Flores</i></p>		
<p><b>Date:</b> <i>April 26 th, 2010</i></p> <p><b>Reviewed</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Danfer D De La Cruz</i></p> <p><b>Date:</b> <i>April 27 th, 2010</i></p>								
<p><b>Caution Note:</b> Use of prequalified joint is not intended as a substitute for engineering, judgment in the suitability of application to a welded assembly or connection.</p>								




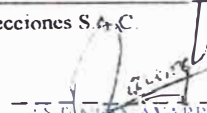
Danfer D De La Cruz  
 CWI 0705-9971  
 QC EXP. CWI

**ANTONIO NAVARRO POLO**  
 GERENTE GENERAL  
 Nivel II ASNT (SNT-TC-1A)  
 RT, PT, UT, MT, VT


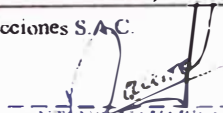
## CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE SOLDADOR POR GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL **CHS-GYN-111-10 (N)**

<b>PROYECTO</b>	: LA ZANJA.
<b>EMPRESA</b>	: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.
<b>SOLDADOR</b>	: MIRANDA MOGOLLON, ENRIQUE ALBERTO.
<b>DNI</b>	: 25653880.
<b>I PROBETA</b>	
<b>Dimensiones</b>	: 5"x6"
<b>Material</b>	: Acero al Carbono
<b>Espesor</b>	: 25.4mm.
<b>Tipo de junta</b>	: A tope, R=T1=9.52mm
<b>II PROCESO DE SOLDADURA</b>	
<b>Proceso</b>	: SMAW
<b>Posición</b>	: vertical
<b>Geometría</b>	: Posición "3G"
<b>III MATERIAL DE APORTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pase de raíz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de relleno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de Acabado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01 hasta N</li> </ul> </li> </ul>	
<b>IV RESULTADO</b>	
De acuerdo al resultado del Informe Radiográfico N° GYN-1402-10 (N); CONCLUIMOS: que la unión soldada a tope realizado con soldeo SMAW; se encuentra <b>libre de defectos</b> internos de soldadura, en conformidad con los criterios de aceptación y rechazo del Código AWS D1.1. (2006).	
<b>V CONCLUSION</b>	
Por lo tanto Homologamos por <b>Radiografía Industrial</b> al Sr. MIRANDO MOGOLLON, ENRIQUE ALBERTO a solicitud de la Empresa SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.	
Lima, 08 de Mayo del 2010	
VºBº Cliente /Usuario: Firma y Sello:	VºBº Inspector / G y N Inspecciones S.A.C. Firma y Sello:
 <b>SOINSA</b> Sociedad Industrial del Metal S.A.	 ENRIQUE NAVARRO POLO GERENTE GENERAL TERCERA ASNE (SNI-TC-1A) REPUBLICA DEL PERU

**CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE SOLDADOR  
 POR GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL CHS-GYN-112-10 (N)**


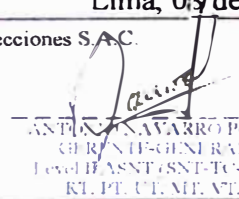
<b>PROYECTO</b>	: LA ZANJA.
<b>EMPRESA</b>	: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.
<b>SOLDADOR</b>	: CANO ANGELES, NELSON.
<b>DNI</b>	: 25797850.
<b>I PROBETA</b>	
<b>Dimensiones</b>	: 5"x6"
<b>Material</b>	: Acero al Carbono
<b>Espesor</b>	: 25.4mm.
<b>Tipo de junta</b>	: A tope, R=T1=9. 52mm
<b>II PROCESO DE SOLDADURA</b>	
<b>Proceso</b>	: SMAW
<b>Posición</b>	: vertical
<b>Geometría</b>	: Posición "3G"
<b>III MATERIAL DE APORTE</b>	
• <b>Pase de raíz</b>	
<b>Material de aporte</b>	: A 5.1 / E-7018
<b>Diámetro</b>	: Ø 1/8"
<b># Pases</b>	: 01
• <b>Pase de relleno</b>	
<b>Material de aporte</b>	: A 5.1 / E-7018
<b>Diámetro</b>	: Ø 1/8"
<b># Pases</b>	: 01
• <b>Pase de Acabado</b>	
<b>Material de aporte</b>	: A 5.1 / E-7018
<b>Diámetro</b>	: Ø 1/8"
<b># Pases</b>	: 01 hasta N
<b>IV RESULTADO</b>	
De acuerdo al resultado del Informe Radiográfico N° GYN-1403-10 (N); CONCLUIMOS: que la unión soldada a tope realizado con soldeo SMAW; se encuentra <b>libre de defectos</b> internos de soldadura, en conformidad con los criterios de aceptación y rechazo del Código AWS D1.1. (2006).	
<b>V CONCLUSION</b>	
Por lo tanto Homologamos por <b>Radiografía Industrial</b> al Sr. CANO ANGELES, NELSON a solicitud de la Empresa SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.	
Lima, 08 de Mayo del 2010	
V°B° Cliente /Usuario: Firma y Sello:	V°B° Inspector / G y N Inspecciones S.A.C. Firma y Sello:
 <b>SOINSA</b> Sociedad Industrial del Metal S.A.	 ANTONIO NAVARRO POLO GERENTE GENERAL LEGAL ASISTENTE (C-14) REPUBLICA DEL PERU

## CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE SOLDADOR POR GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL **CHS-GYN-113-10 (N)**


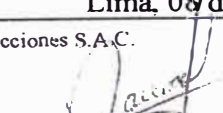
<b>PROYECTO</b>	: LA ZANJA.
<b>EMPRESA</b>	: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.
<b>SOLDADOR</b>	: YANCE YANCE JOSE LUIS
<b>DNI</b>	: 28576184
<b>I PROBETA</b>	
<b>Dimensiones</b>	: 5"x6"
<b>Material</b>	: Acero al Carbono
<b>Espesor</b>	: 25.4mm.
<b>Tipo de junta</b>	: A tope, R=T1=9.52mm
<b>II PROCESO DE SOLDADURA</b>	
<b>Proceso</b>	: SMAW
<b>Posición</b>	: vertical
<b>Geometría</b>	: Posición "3G"
<b>III MATERIAL DE APORTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pase de raíz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de relleno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de Acabado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01 hasta N</li> </ul> </li> </ul>	
<b>IV RESULTADO</b>	
De acuerdo al resultado del Informe Radiográfico N° GYN-1404-10 (N); CONCLUIMOS: que la unión soldada a tope realizado con soldeo SMAW; se encuentra <b>libre de defectos</b> internos de soldadura, en conformidad con los criterios de aceptación y rechazo del Código <b>AWS D1.1. (2006)</b> .	
<b>V CONCLUSION</b>	
Por lo tanto Homologamos por <b>Radiografía Industrial</b> al Sr. YANCE YANCE, JOSE LUIS a solicitud de la Empresa <b>SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.</b>	
Lima, 08 de Mayo del 2010	
V°B° Cliente /Usuario: Firma y Sello:	V°B° Inspector / G y N Inspecciones S.A.C. Firma y Sello:
 <b>SOINSA</b> Sociedad Industrial del Metal S.A.	 ANTONIO NAVARRO POLO GERENTE GENERAL Level II ASNT (SNT-TC-1A) RT. PE. U.I. MR. VI.



## CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE SOLDADOR POR GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL **CHS-GYN-114-10 (N)**

<b>PROYECTO</b>	: LA ZANJA.
<b>EMPRESA</b>	: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.
<b>SOLDADOR</b>	: LANASCA ROMERO, EDWIN JHONSON.
<b>DNI</b>	: 40549762.
<b>I PROBETA</b>	
<b>Dimensiones</b>	: 7"x7"
<b>Material</b>	: Acero al Carbono
<b>Espesor</b>	: 9.52mm.
<b>Tipo de junta</b>	: A tope, R=T1=9.52mm
<b>II PROCESO DE SOLDADURA</b>	
<b>Proceso</b>	: SMAW
<b>Posición</b>	: vertical
<b>Geometría</b>	: Posición "3G"
<b>III MATERIAL DE APORTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pase de raíz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de relleno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de Acabado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01 hasta N</li> </ul> </li> </ul>	
<b>IV RESULTADO</b>	
De acuerdo al resultado del Informe Radiográfico N° GYN-1405-10 (N); CONCLUIMOS: que la unión soldada a tope realizado con soldeo SMAW; se encuentra <b>libre de defectos</b> internos de soldadura, en conformidad con los criterios de aceptación y rechazo del Código <b>AWS D1.1. (2006)</b> .	
<b>V CONCLUSION</b>	
Por lo tanto Homologamos por <b>Radiografía Industrial</b> al Sr. LANASCA ROMERO, EDWIN JHONSON a solicitud de la Empresa <b>SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.</b>	
Lima, 03 de Mayo del 2010	
V°B° Cliente /Usuario: Firma y Sello: <div style="text-align: center;">  <b>SOINSA</b>                  Sociedad Industrial                  del Metal S.A.             </div>	V°B° Inspector / G y N Inspecciones S.A.C. Firma y Sello: <div style="text-align: center;">                   ANTONIO NAVARRO POLO                  GERENTE GENERAL                  Level 15 ASNT (SNT-TC-1A)                  KL, PT, UT, ME, VE             </div>

## CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN DE SOLDADOR POR GAMMAGRAFIA INDUSTRIAL CHS-GYN-115-10 (N)

<b>PROYECTO</b>	: LA ZANJA.
<b>EMPRESA</b>	: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.
<b>SOLDADOR</b>	: URIARTE GABRIEL, DANNY AUGUSTO.
<b>DNI</b>	: 41537776.
<b>I PROBETA</b>	
<b>Dimensiones</b>	: 7"x7"
<b>Material</b>	: Acero al Carbono
<b>Espesor</b>	: 9.52mm.
<b>Tipo de junta</b>	: A tope, R=T1=9.52mm
<b>II PROCESO DE SOLDADURA</b>	
<b>Proceso</b>	: SMAW
<b>Posición</b>	: vertical
<b>Geometría</b>	: Posición "3G"
<b>III MATERIAL DE APORTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pase de raíz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de relleno</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01</li> </ul> </li> <li>• <b>Pase de Acabado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material de aporte</b> : A 5.1 / E-7018</li> <li><b>Diámetro</b> : Ø 1/8"</li> <li><b># Pases</b> : 01 hasta N</li> </ul> </li> </ul>	
<b>IV RESULTADO</b>	
De acuerdo al resultado del Informe Radiográfico N° GYN-1406-10 (N); CONCLUIMOS: que la unión soldada a tope realizado con soldeo SMAW; se encuentra <b>libre de defectos</b> internos de soldadura, en conformidad con los criterios de aceptación y rechazo del Código <b>AWS D1.1. (2006)</b> .	
<b>V CONCLUSION</b>	
Por lo tanto Homologamos por <b>Radiografía Industrial</b> al Sr. URIARTE GABRIEL, DANNY AUGUSTO a solicitud de la Empresa <b>SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.</b>	
Lima, 08 de Mayo del 2010	
V°B° Cliente /Usuario: Firma y Sello:	V°B° Inspector / G y N Inspecciones S.A.C. Firma y Sello:
 <b>SOINSA</b> Sociedad Industrial del Metal S.A.	 ANTONIO NAVARRO POLO GERENTE GENERAL D.S. Nº 11.451-11-2001-ED-TC-11-1 RT. P. U. E. M. N. T.



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

N° Formato:  
SOINSA-SIG-RE-CDP-037

Revisión: 00

Fecha: 08/04/2010

Protocolo de Control Dimensional y Premontaje

PROYECTO:  
" ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA

CODIGO DE ELEMENTO  
COLUMNAS : C-01 ~ C-15

PLANO DE UBICACIÓN :  
354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

FECHA :  
10/04/2010

REGISTRO N° :  
SOINSA-SIG-RE-CDP-037-01

Columna	Tolerancia	Longitud Nominal		Longitud Real		Resultado
		h1	h2	h1	h2	
C-01	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-02	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-03	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-04	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-05	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-06	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-07	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-08	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-09	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-10	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-11	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-12	+/- 3 mm	5633	5700	5630	5700	C
C-13	+/- 3 mm	5100	5100	5100	5700	C
C-14	+/- 3 mm	5100	5100	5100	5700	C
C-15	+/- 3 mm	5100	5100	5100	5700	C

ESQUEMA DIMENSIONAL



OBSERVACIONES:

C CONFORME , NC NO CONFORME

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

N° Formato:  
SOINSA-SIG-RE-CDP-037

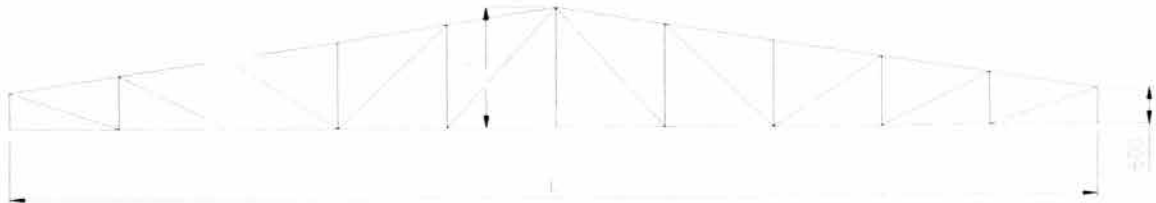
Revisión: 00

Fecha: 08/04/2010

Protocolo de Control Dimensional y Premontaje

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA		CODIGO DE ELEMENTO TIJERALES: T-01 ~ T-06				
PLANO DE UBICACIÓN: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001		FECHA: 12/04/2010		REGISTRO N°: SOINSA-SIG-RE-CDP-037-02		
Tijeral	Tolerancia	Longitud Nominal		Longitud Real		Resultado
		L (mm)	H (mm)	L (mm)	H (mm)	
T-01	+/- 3 mm	14652	2000	14650	2000	C
T-02	+/- 3 mm	14652	2000	14650	2000	C
T-03	+/- 3 mm	14652	2000	14650	2000	C
T-04	+/- 3 mm	14652	2000	14650	2000	C
T-05	+/- 3 mm	14652	2000	14650	2000	C
T-06	+/- 3 mm	14652	2000	14650	2000	C

ESQUEMA DIMENSIONAL



OBSERVACIONES:

C CONFORME, NC NO CONFORME

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

N° Formato:  
SOINSA-SIG-RE-CDP-037

Revisión: 00

Fecha: 08/04/2010

Protocolo de Control Dimensional y Premontaje

PROYECTO:  
"ALMACEN GENERAL" - MINERA LA ZANJA

CODIGO DE ELEMENTO  
AMARRES: A-01 ~ A-25

PLANO DE UBICACIÓN:  
354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

FECHA:  
14/04/2010

REGISTRO N°:  
SOINSA-SIG-RE-CDP-037-03

Tijeral	Tolerancia	Longitud Nominal	Longitud Real	Resultado
		L (mm)	L (mm)	
A-01	+/- 3 mm	5993	5990	C
A-02	+/- 3 mm	5993	5990	C
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A-16	+/- 3 mm	5993	5990	C
A-17	+/- 3 mm	7443	7440	C
A-18	+/- 3 mm	7443	7440	C
A-19	+/- 3 mm	7443	7440	C
A-20	+/- 3 mm	7443	7440	C
A-21	+/- 3 mm	4323	4320	C
A-22	+/- 3 mm	4323	4320	C
A-23	+/- 3 mm	6323	6320	C
A-24	+/- 3 mm	8323	8320	C
A-25	+/- 3 mm	5993	5990	C

ESQUEMA DIMENSIONAL



OBSERVACIONES:

C : CONFORME ; NC : NO CONFORME

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

N° Formato:  
SOINSA-SIG-RE-CDP-037

Revisión: 00

Fecha: 08/04/2010

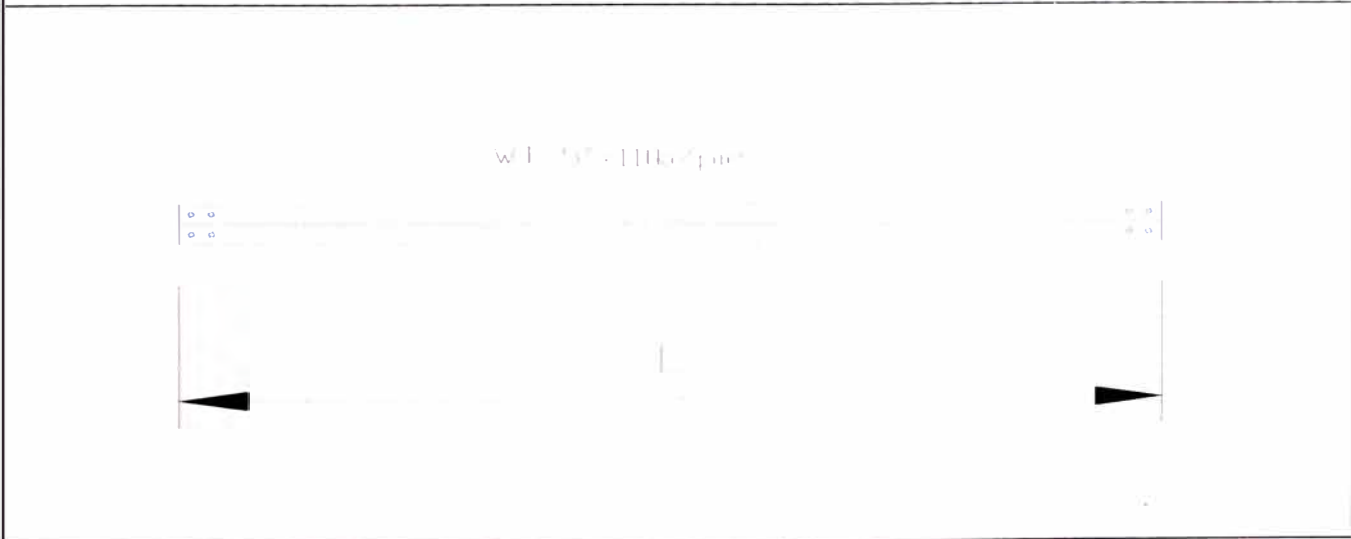
Protocolo de Control Dimensional y Premontaje

PROYECTO: "ALMACEN GENERAL" - MINERA LA ZANJA CODIGO DE ELEMENTO: ARIOSTRE: R-01 ~ R-33

PLANO DE UBICACIÓN: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001 FECHA: 17/04/2010 REGISTRO N°: SOINSA-SIG-RE-CDP-037-04

Tijeral	Tolerancia	Longitud Nominal	Longitud Real	Resultado
		L (mm)	L (mm)	
R-01	+/- 3 mm	5942	5940	C
R-02	+/- 3 mm	5942	5940	C
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
R-08	+/- 3 mm	5942	5940	C
R-09	+/- 3 mm	2792	2790	C
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
R-24	+/- 3 mm	2792	2790	C
R-25 ~ 27	+/- 3 mm	7137	7135	C
R-28	+/- 3 mm	3340	3340	C
R-29	+/- 3 mm	3340	3340	C
R-30	+/- 3 mm	3340	3340	C
R-31	+/- 3 mm	3340	3340	C
R-32	+/- 3 mm	3340	3340	C
R-33	+/- 3 mm	3320	3320	C

ESQUEMA DIMENSIONAL



**OBSERVACIONES:**  
C : CONFORME ; NC : NO CONFORME

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-IVS-038

REVISION:  
00

INSPECCION VISUAL DE SOLDADURA

FECHA:  
10/04/2010

PROYECTO:  
" ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA

ELEMENTO DE ESTRUCTURA  
COLUMNAS, TIJERALES Y AMARRES DE PORTICOS

PLANO DE UBICACIÓN :  
354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

FECHA :  
12/04/2010

REGISTRO N° :  
SOINSA-SIG-RE-IVS-038-01

ITEM	ELEMENTO	CODIGO	JUNTA	WPS	SOLDADOR	INSPECCION / RESULTADO	
1	COLUMNA	C-01	FILETE	GYN-014-10	ω-01	√	C
2	COLUMNA	C-02	FILETE	GYN-014-10	ω-02	√	C
3	COLUMNA	C-03	FILETE	GYN-014-10	ω-03	√	C
4	COLUMNA	C-04	FILETE	GYN-014-10	ω-04	√	C
5	COLUMNA	C-05	FILETE	GYN-014-10	ω-05	√	C
6	COLUMNA	C-06	FILETE	GYN-014-10	ω-05	√	C
7	COLUMNA	C-07	FILETE	GYN-014-10	ω-02	√	C
8	COLUMNA	C-08	FILETE	GYN-014-10	ω-02	√	C
9	COLUMNA	C-09	FILETE	GYN-014-10	ω-02	√	C
10	COLUMNA	C-10	FILETE	GYN-014-10	ω-01	√	C
11	COLUMNA	C-11	FILETE	GYN-014-10	ω-05	√	C
12	COLUMNA	C-12	FILETE	GYN-014-10	ω-02	√	C
13	COLUMNA	C-13	FILETE	---	ω-01	√	C
14	COLUMNA	C-14	FILETE	---	ω-01	√	C
15	COLUMNA	C-15	FILETE	---	ω-01	√	C
16	TIJERAL	T-01	TOPE	GYN-015-10	ω-04	√	C
17	TIJERAL	T-02	TOPE	GYN-015-10	ω-04	√	C
18	TIJERAL	T-03	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
19	TIJERAL	T-04	TOPE	GYN-015-10	ω-03	√	C
20	TIJERAL	T-05	TOPE	GYN-015-10	ω-02	√	C
21	TIJERAL	T-06	TOPE	GYN-015-10	ω-02	√	C
22	AMARRE	A-01	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
23	AMARRE	A-02	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
24	AMARRE	A-03	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
25	AMARRE	A-04	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
26	AMARRE	A-05	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
27	AMARRE	A-06	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
28	AMARRE	TP-01	TOPE	GYN-015-10	ω-03	√	C
29	AMARRE	TP-02	TOPE	GYN-015-10	ω-02	√	C
30	AMARRE	TP-03	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C
31	AMARRE	TP-04	TOPE	GYN-015-10	ω-01	√	C

OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación, dadas en AWS D1.1-2002. La frecuencia de porosidad en conexiones de filete; la suma de los diámetros de burbujas de porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede tambien 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes o aceptadas

C: CONFORME

NC: NO CONFORME

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD


N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-ETP-039

REVISION:  
00

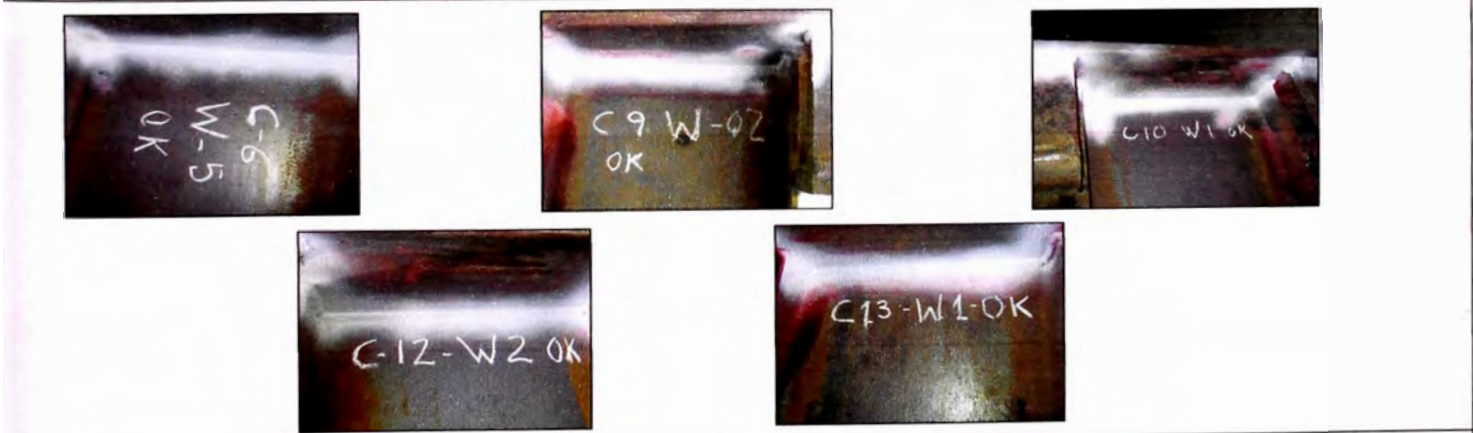
ENSAYO POR TINTES PENETRANTES

FECHA:  
10/04/2010

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA	CODIGO DE ELEMENTO COLUMNAS: C-01 ~ C-15	
PLANO DE UBICACIÓN : 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001	FECHA : 12/04/2010	REGISTRO N° : SOINSA-RC-ETP-039-01

ENSAYO EN JUNTA DE FILETE	PROCEDIMIENTO
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza Previa de Oxidos y Elementos Contaminantes. Use el Limpiador.</li> <li>2. Aplicar el Liquido Penetrante y dejar un minimo de 10 minutos.</li> <li>3. Remover el exceso del Penetrante con el Limpiador.</li> <li>4. Aplicar el Revelador en forma Homogenea en varias Capas.</li> <li>5. Inspección; Indicaciones Relevantes y No Relevantes; de acuerdo a AWS D1.1 - 2002</li> <li>6. Limpieza Final con Solventes que no afectan la Integridad del Material</li> </ol>

RESULTADOS



OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación, dadas en AWS D1 1-2002 La frecuencia de porosidad en conexiones a filete, la suma de los diámetros de burbujas de porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede tambien 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes o aceptadas

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		





**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD


N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-ETP-039

REVISION:  
00

ENSAYO POR TINTES PENETRANTES

FECHA:  
10/04/2010

PROYECTO: "ALMACEN GENERAL" - MINERA LA ZANJA	CODIGO DE ELEMENTO TIJERALES T-01 Y T-03	
PLANO DE UBICACIÓN: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001	FECHA: 13/04/2010	REGISTRO N°: SOINSA-RC-ETP-039-02

ENSAYO EN PASE RAIZ	PROCEDIMIENTO
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza Previa de Oxidos y Elementos Contaminantes. Use el Limpiador.</li> <li>2. Aplicar el Liquido Penetrante y dejar un minimo de 10 minutos.</li> <li>3. Remover el exceso del Penetrante con el Limpiador.</li> <li>4. Aplicar el Revelador en forma Homogenea en varias Capas.</li> <li>5. Inspección; Indicaciones Relevantes y No Relevantes; de acuerdo a AWS D1.1 - 2002</li> <li>6. Limpieza Final con Solventes que no afectan la Integridad del Material</li> </ol>

RESULTADOS



OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación; dados en AWS D1 1-2002. La frecuencia de porosidad en conexiones a tope; la suma de los diámetros de burbujas de porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede también 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes o aceptadas.

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD


N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-ETP-039

REVISION:  
00

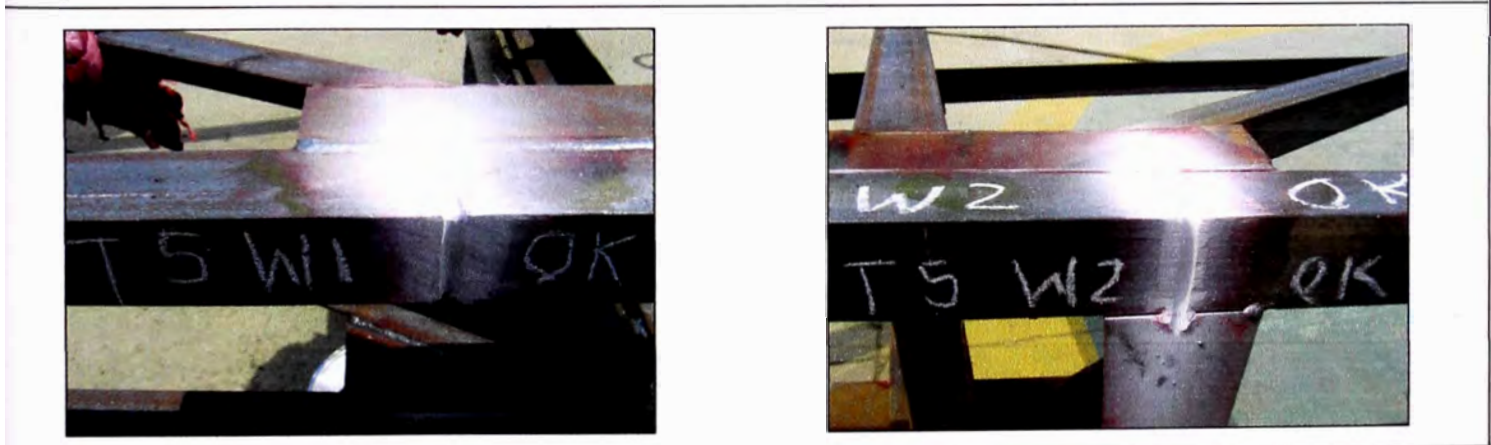
ENSAYO POR TINTES PENETRANTES

FECHA:  
10/04/2010

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA	CODIGO DE ELEMENTO TIJERAL T-05	
PLANO DE UBICACIÓN: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001	FECHA: 14/04/2010	REGISTRO N°: SOINSA-RC-ETP-039-03

ENSAYO EN PASE RAIZ	PROCEDIMIENTO
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza Previa de Oxidos y Elementos Contaminantes. Use el Limpiador.</li> <li>2. Aplicar el Liquido Penetrante y dejar un minimo de 10 minutos.</li> <li>3. Remover el exceso del Penetrante con el Limpiador.</li> <li>4. Aplicar el Revelador en forma Homogenea en varias Capas.</li> <li>5. Inspección; Indicaciones Relevantes y No Relevantes; de acuerdo a AWS D1.1 - 2002</li> <li>6. Limpieza Final con Solventes que no afectan la Integridad del Material</li> </ol>

RESULTADOS



OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación; dadas en AWS D1.1-2002. La frecuencia de porosidad en conexiones a tope; la suma de los diámetros de burbujas de porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede tambien 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes o aceptadas

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-ETP-039

REVISION:  
00

ENSAYO POR TINTES PENETRANTES

FECHA:  
10/04/2010

PROYECTO:  
" ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA

CODIGO DE ELEMENTO  
TIJERAL T-06

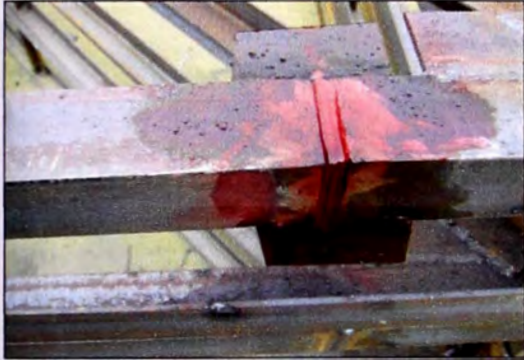
PLANO DE UBICACIÓN:  
354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

FECHA :  
15/04/2010

REGISTRO N° :  
SOINSA-RC-ETP-039-04

ENSAYO EN PASE RAIZ

PROCEDIMIENTO



1. Limpieza Previa de Oxidos y Elementos Contaminantes. Use el Limpiador.
2. Aplicar el Líquido Penetrante y dejar un mínimo de 10 minutos.
3. Remover el exceso del Penetrante con el Limpiador.
4. Aplicar el Revelador en forma Homogenea en varias Capas.
5. Inspección; Indicaciones Relevantes y No Relevantes; de acuerdo a AWS D1.1 - 2002
6. Limpieza Final con Solventes que no afectan la Integridad del Material

RESULTADOS



OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación; dadas en AWS D1.1-2002. La frecuencia de porosidad en conexiones a tope; la suma de los diámetros de burbujas de porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede también 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes o aceptadas.

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

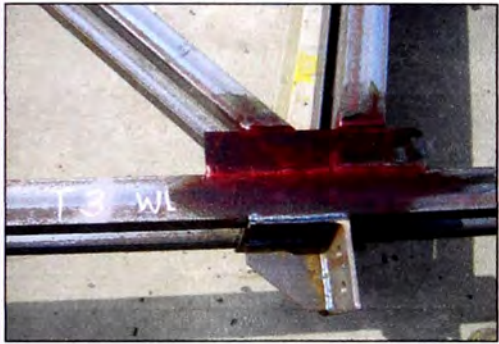
N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-ETP-039

REVISION:  
00

ENSAYO POR TINTES PENETRANTES

FECHA:  
10/04/2010

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA	CODIGO DE ELEMENTO TIJERAL T-02	
PLANO DE UBICACIÓN : 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001	FECHA : 15/04/2010	REGISTRO N° : SOINSA-RC-ETP-039-05

ENSAYO EN ACABADO	PROCEDIMIENTO
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza Previa de Oxidos y Elementos Contaminantes. Use el Limpiador.</li> <li>2. Aplicar el Liquido Penetrante y dejar un mínimo de 10 minutos.</li> <li>3. Remover el exceso del Penetrante con el Limpiador.</li> <li>4. Aplicar el Revelador en forma Homogenea en varias Capas.</li> <li>5. Inspección; Indicaciones Relevantes y No Relevantes; de acuerdo a AWS D1.1 - 2002</li> <li>6. Limpieza Final con Solventes que no afectan la Integridad del Material</li> </ol>

RESULTADOS



OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación; dadas en AWS D1.1-2002. La frecuencia de porosidad en conexiones a tope; la suma de los diámetros de burbujas de porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede también 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes o aceptadas

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD


N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-ETP-039

REVISION:  
00

ENSAYO POR TINTES PENETRANTES

FECHA:  
10/04/2010

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA	CODIGO DE ELEMENTO TIJERAL T-04	
PLANO DE UBICACIÓN: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001	FECHA : 16/04/2010	REGISTRO N° : SOINSA-RC-ETP-039-06

ENSAYO EN ACABADO	PROCEDIMIENTO
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza Previa de Oxidos y Elementos Contaminantes. Use el Limpiador.</li> <li>2. Aplicar el Liquido Penetrante y dejar un minimo de 10 minutos.</li> <li>3. Remover el exceso del Penetrante con el Limpiador.</li> <li>4. Aplicar el Revelador en forma Homogenea en varias Capas.</li> <li>5. Inspección; Indicaciones Relevantes y No Relevantes; de acuerdo a AWS D1.1 - 2002</li> <li>6. Limpieza Final con Solventes que no afectan la Integridad del Material</li> </ol>

RESULTADOS



OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación; dadas en AWS D1.1-2002. La frecuencia de porosidad en conexiones a tope; la suma de los diámetros de burbujas de porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede también 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes o aceptadas.

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

REGISTRO DE CALIDAD

N° FORMATO:  
SOINSA-SIG-RE-ETP-039

REVISION:  
00

FECHA:  
10/04/2010

ENSAYO POR TINTES PENETRANTES

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA	CODIGO DE ELEMENTO AMARRE DE PORTICOS: TP-01 / 02 / 03 / 04	
PLANO DE UBICACIÓN: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001	FECHA : 16/04/2010	REGISTRO N° SOINSA-RC-ETP-039-07

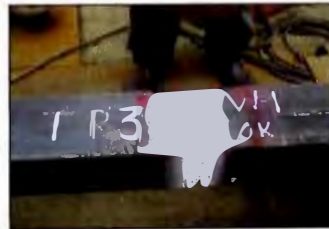
ENSAYO EN PASE RAIZ

PROCEDIMIENTO



1. Limpieza Previa de Oxidos y Elementos Contaminantes. Use el Limpiador.
2. Aplicar el Liquido Penetrante y dejar un minimo de 10 minutos.
3. Remover el exceso del Penetrante con el Limpiador.
4. Aplicar el Revelador en forma Homogenea en varias Capas.
5. Inspección; Indicaciones Relevantes y No Relevantes; de acuerdo a AWS D1.1 - 2002
6. Limpieza Final con Solventes que no afectan la Integridad del Material


RESULTADOS



OBSERVACIONES:

Criterios de aceptación; dados en AWS D1.1-2002. La frecuencia de porosidad en conexiones a tope; la suma de los diámetros de burbujas de Porosidad no excede 10mm en cualquier pulgada lineal de cordón de soldadura y no excede también 20mm en 12" de longitud de soldadura. Por tanto los cordones de soldaduras son conformes a <sup>C.P.</sup> todas


POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
JEFE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		

	<b>INFORME</b>	<b>Fecha</b>
	<b>SOINSA</b> Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"	15/05/2010

**INFORME DE VERIFICACION DE PREPARACION DE SUPERFICIE Y  
 APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS "BONN"**

**SOINSA**

<b>RESPONSABLES DEL PROYECTO</b>		<b>FIRMAS</b>
<b>Elaborado por</b>	<b>Ing. Christian Varillas Ochoa</b> Supervisor Técnico Chemifabrik Perú S.A.C.	
<b>Dirigido A</b>	<b>Ing. Miguel Farge</b> SOINSA	
<b>Cliente</b>	<b>SOINSA</b>	

	<b>INFORME</b>	<b>Fecha</b>
	<b>SOINSA</b> Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"	15/05/2010

## INFORME

### 1. ALCANCE

El presente informe describe la limpieza de superficie y medición de rugosidad previo a la aplicación de la primera capa, verificación de la correcta aplicación y medición de espesores de la capa base BONN MASTIC PRIMER LR y la capa de acabado BONN MASTIC LR RAL 7035; las labores fueron realizados en el taller de SOINSA ubicado en Puente Piedra.

#### **Preparación de superficie especificada**

Limpieza con abrasivo a grado Comercial SSPC- SP5.  
 Perfil de rugosidad de 2.0 (mils.).

- **SISTEMA TOTAL DE PINTURA**

#### SISTEMA EPOXICO

CAPA	PRODUCTO/COLOR	ESPESOR
1ra	BONN MASTIC PRIMER LR	4 Mils
2da	BONN MASTIC LR RAL 7035	4 Mils
<b>TOTAL (min.)</b>		<b>8 Mils</b>

#### **Estructuras Observadas**

6 Tijerales  
 6 Columnas  
 Arriostres  
 Amarres.  
 Cerramientos.

### 2. DESCRIPCION DE LA ASESORIA TECNICA BRINDADA

#### **Documentos y normas de referencia**


<b>SSPC - PA1</b>	Pintado de acero para taller, campo y mantenimiento.
<b>SSPC – SP5</b>	Limpieza con chorro abrasivo a presión grado metal Blanco.
<b>ASTM D-4417-93</b>	Método estándar para la medición en campo del perfil de rugosidad en una superficie tratada con abrasivo a presión.
<b>ASTM D 1444</b>	Medición de película húmeda con calibradores de muesca.
<b>SSPC – PA2</b>	Medición de espesores de película seca.



**CHEMIFABRIK PERU S.A.C.**

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES MARINOS Y ARQUITECTONICOS  
 Jr. Sucre 129 Urb. Vulcano Ate - Telef. 349-6852 chemi@chemifabrik.com.pe



	<b>INFORME</b>	<b>Fecha</b>
	<b>SOINSA</b> Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"	15/05/2010

### Equipos utilizados durante la inspección.

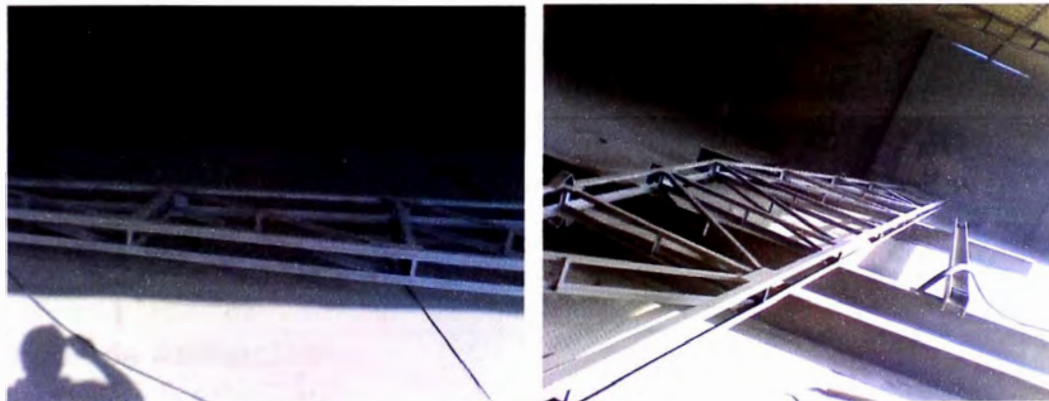
Micrómetro marca MITUTOYO  
 Cintas replicas PRESS- O- FILM  
 Medidor de película seca ELCOMETER 456  
 Psicrometro Bacharat (medidor de temperatura Ambiental)  
 Termômetro de superficie

### 3. PREPARACION DE SUPERFICIE

#### a) Limpieza con abrasivo

En los días donde se realizo la supervisión se verifico la preparación de superficie alcanzando el grado metal blanco de acuerdo a la norma SSPC-SP5; estos se encuentran detallados en los reportes de servicio de inspección técnica ( Formato N° 3). La limpieza de superficie se realizo en el taller de SOINSA


- Se utilizó como abrasivo:  
 Arena de río (Silice).



#### b) Medición del perfil de rugosidad

El perfil de rugosidad fue Medido con las cintas PRESS O FILL y el micrómetro TESTEX MITUTOYO

Nº de medición	Resultado de rugosidad	PROMEDIO
1	2.5 Mils	2.3 Mils
2	2.1 Mils.	

	<b>INFORME</b>	<b>Fecha</b>
	<b>SOINSA</b> Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"	15/05/2010

**1ra Medición - Rugosidad: 2.5**



**2da Medición - Rugosidad: 2.1**



**c) Medición de condiciones ambientales.**

Las condiciones ambientales fueron tomadas antes de la aplicación, durante la aplicación y después de la aplicación siendo en general condiciones ambientales favorables.

**CUADRO RESUMEN**

Humedad relativa	Temp. de Punto de rocío	Temp. de Superficie	Descripción
83 %	16 °C	19 °C	Condiciones favorables

**4. APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS**

**Equipos de Aplicación**

Equipo de baja presión (tipo Copa).  
 Utilizando pistola de aspersión pe abanico  
 Dilución : 25% diluyente D820

**Primera Capa**

Bonn Mastic Primer LR (color GRIS)

Lotes      Parte A: 3737  
                  Parte B: 3934





## INFORME

Fecha

### SOINSA

Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"

15/05/2010

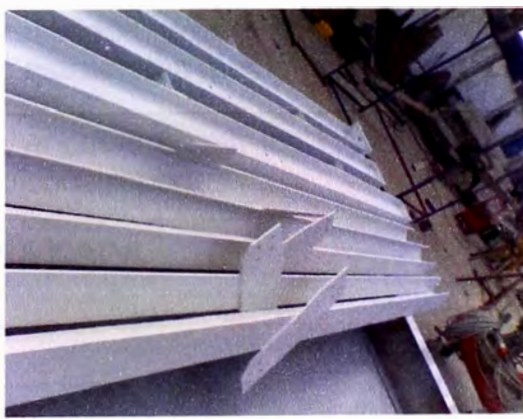
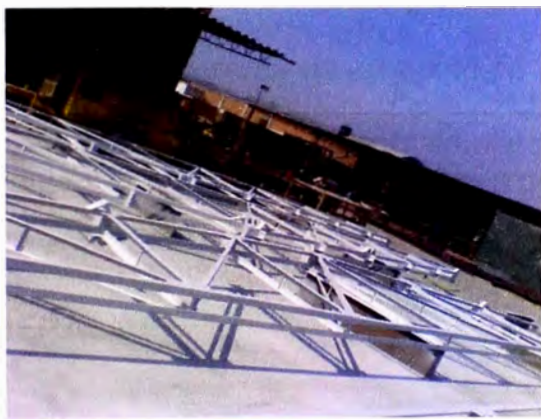


### Segunda Capa

Bonn Mastic LR Acabado: Satinado RAL 7035

Se verifico la correcta aplicación de la primera y segunda capa

No presenta defectos en la aplicación.



**CHEMIFABRIK PERU S.A.C.**

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES MARINOS Y ARQUITECTONICOS  
Jr. Sucre 129 Urb. Vulcano Ate - Telef. 349-6852 [chemi@chemifabrik.com.pe](mailto:chemi@chemifabrik.com.pe)



## INFORME

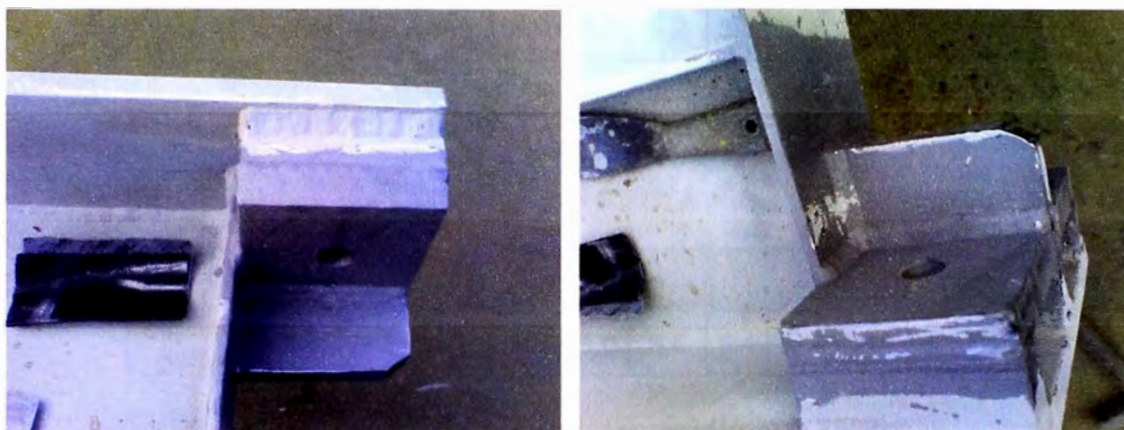
Fecha

### SOINSA

Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"

15/05/2010

Se presentaron modificaciones en las estructuras las cuales causaron quemaduras en las capas de pintura; estas fueron arenadas y repintadas respetando el sistema de pintado y el espesor requerido.



## 5. REGISTRO ESPESORES DE PELICULA SECA.

**Descripción.** Cada SPOT es el resultado promedio de tres mediciones realizadas alrededor de un punto de las estructuras medidas.

Los espesores tomados en detalle se encuentran en los reportes diarios; los siguientes cuadros son resúmenes de dichos reportes.

### PRIMERA CAPA

#### TIJERAL 01

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	6.0	6.7	7.3	7.4	6.0	5.2	5.4	5.0	5.8	6.5

**Espesor de película seca promedio = 6.8 Mils.**

#### TIJERAL 02


Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	7.0	4.2	4.4	3.8	5.4	6.0	6.8	7.2	6.4	6.5

**Espesor de película seca promedio = 6.1 Mils.**



**CHEMIFABRIK PERU S.A.C.**

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES MARINOS Y ARQUITECTONICOS  
Jr. Sucre 129 Urb. Vulcano Ate - Telef. 349-6852 chemi@chemifabrik.com.pe

	<b>INFORME</b>	<b>Fecha</b>
	<b>SOINSA</b> Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"	15/05/2010

### TIJERAL 03

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	4.4	4.2	6.5	6.0	4.8	5.2	5.0	5.0	5.0	5.7

**Espesor de película seca promedio = 5.5 Mils.**

### TIJERAL 05

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	4.8	4.5	5.4	5.8	8.0	6.6	5.4	6.0	8.2	4.4

**Espesor de película seca promedio = 6.7Mils.**

### TIJERAL 06

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	5.2	5.0	4.4	4.6	5.0	6.8	6.6	8.2	6.0	5.4

**Espesor de película seca promedio = 6.1 Mils.**

### COLUMNAS (RESUMEN)

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	5.3	5.9	4.7	3.5	4.2	5.9	4.4	3.9	3.7	4.4

Nº SPOTS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Espesor (mils)	4.3	3.9	3.7	4.5	4.2	3.9	4.4	5.0	3.7	4.4

**Espesor de película seca promedio = 5.0 Mils.**



**CHEMIFABRIK PERU S.A.C.**

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES MARINOS Y ARQUITECTONICOS  
Jr. Sucre 129 Urb. Vulcano Ate - Telef. 349-6852 [chemi@chemifabrik.com.pe](mailto:chemi@chemifabrik.com.pe)



## INFORME

Fecha

### SOINSA

Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"

15/05/2010

### ARRIOSTRES Y AMARRES CON PALETAS Y SIN PALETAS

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	4.0	4.2	6.8	4.7	4.0	3.8	4.4	4.2	4.7	5.0

Nº SPOTS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Espesor (mils)	4.8	4.6	5.1	3.7	4.3	3.2	4.0	4.5	4.7	4.8

**Espesor de película seca promedio = 4.5 Mils.**

### SEGUNDA CAPA

#### TIJERAL 01

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	8.8	8.0	7.4	7.5	8.8	8.5	7.6	8.1	8.1	7.3

**Espesor de película seca promedio = 8.0 Mils.**

#### TIJERAL 02

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	8.3	8.9	7.7	8.5	7.2	7.9	8.4	7.9	8.7	8.4

**Espesor de película seca promedio = 8.2 Mils.**

#### TIJERAL 03


Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	12.0	11.5	10.0	9.6	8.5	9.0	9.1	8.2	8.0	12.0

**Espesor de película seca promedio = 9.5 Mils.**



**CHEMIFABRIK PERU S.A.C.**

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES MARINOS Y ARQUITECTONICOS  
Jr. Sucre 129 Urb. Vulcano Ate - Telef. 349-6852 chemi@chemifabrik.com.pe

	<b>INFORME</b>	<b>Fecha</b>
	<b>SOINSA</b> Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"	15/05/2010

#### TIJERAL 04

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	11.5	14.0	8.5	10.5	8.5	9.0	9.2	8.0	9.7	9.8

**Espesor de película seca promedio = 9.5 Mils.**

#### TIJERAL 05

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	10.0	9.0	8.5	8.0	9.2	9.5	9.0	9.4	9.3	9.0

**Espesor de película seca promedio = 9.0 Mils.**

#### TIJERAL 06

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	8.0	7.6	8.4	8.2	9.0	9.2	11.0	8.0	7.8	8.2

**Espesor de película seca promedio = 8.7 Mils.**

#### COLUMNAS (RESUMEN)

Nº SPOTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Espesor (mils)	7.3	8.9	7.7	7.5	7.2	8.9	8.4	7.9	8.7	8.4


Nº SPOTS	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Espesor (mils)	8.3	8.0	8.9	7.9	8.2	7.9	8.5	7.8	8.3	8.4

**Espesor de película seca promedio = 8.5 Mils.**



**CHEMIFABRIK PERU S.A.C.**

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES MARINOS Y ARQUITECTONICOS  
Jr. Sucre 129 Urb. Vulcano Ate - Telef. 349-6852 [chemi@chemifabrik.com.pe](mailto:chemi@chemifabrik.com.pe)

	<b>INFORME</b>	<b>Fecha</b>
	<b>SOINSA</b> Proyecto: Almacén General Minera "La Zanja"	15/05/2010

### CUADRO RESUMEN DE ESPESORES

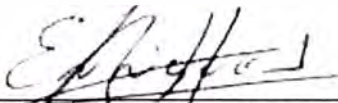
CAPA	PRODUCTO/COLOR	Lectura de EPS Tomada		
		Min.	Máx.	Prom.
1ra	Bonn Mastic LR Primer- Gris Claro	3.4	7.3	5.5
2da	Bonn Mastic LR- RAL 7035	7.2	14.0	8.7
<b>Promedio General (Mils)</b>		<b>8.7 Mils</b>		

## 6. CONCLUSIONES

La preparación de superficie en las estructuras observadas cumplen con lo requerido (limpieza con chorro abrasivo al grado metal Blanco SSPC – SP5)

El perfil de rugosidad alcanzado esta dentro de lo requerido para asegurar una buena adherencia del recubrimiento aplicado.

Los espesores cumplen con lo requerido en las estructuras observadas.



Ing. Christian Varillas Ochoa.  
Supervisor Técnico Chemifabrik Perú SAC



**CHEMIFABRIK PERU S.A.C.**

RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES MARINOS Y ARQUITECTONICOS  
Jr. Sucre 129 Urb. Vulcano Ate - Telef. 349-6852 chemi@chemifabrik.com.pe





**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato  
SOINSA-SIG-RE-VT-040

**Protocolo de Verificación Topográfica  
Nivelación de Placa Base de Columnas**

Revisión: 00

Fecha: 15/05/2010

PROYECTO: " Almacen General - MLZ "

AREA: Estructura Metálica

CONTRATISTA: Sociedad Industrial del Metal S. A.

PLANOS: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

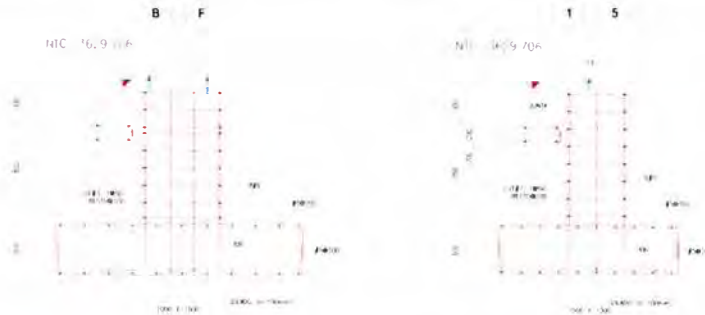
FECHA: 15/05/2010

N° REGISTRO: SOINSA-SIG-RE-VT-040-01

PÁGINA: 01 DE 01

ELEMENTO (s): NIVEL SUPERIOR DE PEDESTALES DE CONCRETO

ESQUEMA DE REFERENCIA



INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN (equipo, marca, modelo, precisión, etc)

ESTACION TOTAL LEICA

MODELO: TS02

BM REFERENCIAL (cota y coordenadas) :

3629.835

PUNTOS VERIFICADOS	NIVEL NOMINAL (m)	NIVEL REAL (m)	DIFERENCIA(m)	TOLERANCIA(mm)	RESULTADO
PEDESTAL 1	3629 706	3629 655	-0.05	+ / - 5	NC
PEDESTAL 2	3629 706	3629 680	-0.03	+ / - 5	NC
PEDESTAL 3	3629 706	3629 695	-0.01	+ / - 5	NC
PEDESTAL 4	3629 706	3629 685	-0.02	+ / - 5	NC
PEDESTAL 5	3629 706	3629 660	-0.05	+ / - 5	NC
PEDESTAL 6	3629 706	3629 640	-0.07	+ / - 5	NC
PEDESTAL 7	3629 706	3629 655	-0.05	+ / - 5	NC
PEDESTAL 8	3629 706	3629 670	-0.04	+ / - 5	NC
PEDESTAL 9	3629 706	3629 675	-0.03	+ / - 5	NC
PEDESTAL 10	3629 706	3629 675	-0.03	+ / - 5	NC
PEDESTAL 11	3629 706	3629 665	-0.04	+ / - 5	NC
PEDESTAL 12	3629 706	3629 705	0.00	+ / - 5	C
PEDESTAL 13	3629 706	3629 675	-0.03	+ / - 5	NC
PEDESTAL 14	3629 706	3629 635	-0.07	+ / - 5	NC
PEDESTAL 15	3629 706	3629 685	-0.02	+ / - 5	NC

LEYENDA DE RESULTADO: C: CONFORME NC: NO CONFORME N/A: NO APLICA

TOPOGRAFO:

YUPANQUI LINARES JHONY

FIRMA:

COMENTARIOS/OBSERVACIONES:

Ver anexo, para el certificado de calibración del equipo topográfico.

SOINSA	FIRMA	FECHA	BISSA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato  
SOINSA-SIG-RE-VT-040

**Protocolo de Verificación Topográfica  
Nivelación de Placa Base de Columnas**

Revisión: 00

Fecha: 15/05/2010

PROYECTO: " Almacén General - MLZ "

AREA: Estructura Metálica

CONTRATISTA: Sociedad Industrial del Metal S. A.

PLANOS: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

FECHA: 22/05/10

N° REGISTRO: SOINSA-SIG-RE-VT-040-02

PÁGINA: 01 DE 01

ELEMENTO (s): **PLACAS BASE DE COLUMNAS**

**ESQUEMA DE REFERENCIA**

PL 3630.355



GP01  
(1/30)

INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN (equipo, marca, modelo, precisión, etc)

ESTACION TOTAL LEICA

MODELO: TS02 POWER-7"

BM REFERENCIAL (cota y coordenadas)

**3630.930**

PUNTOS VERIFICADOS	NIVEL NOMINAL (m)	NIVEL REAL (m)	DIFERENCIA(mm)	TOLERANCIA(mm)	RESULTADO
COLUMNA 1	3630 355	3630 357	2 00	+ / - 5	C
COLUMNA 2	3630 355	3630 354	-1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 3	3630 355	3630 354	-1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 4	3630 355	3630 354	-1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 5	3630 355	3630 354	-1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 6	3630 355	3630 357	2 00	+ / - 5	C
COLUMNA 7	3630 355	3630 355	0 00	+ / - 5	C
COLUMNA 8	3630 355	3630 355	0 00	+ / - 5	C
COLUMNA 9	3630 355	3630 356	1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 10	3630 355	3630 356	1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 11	3630 355	3630 354	-1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 12	3630 355	3630 356	1 00	+ / - 5	C
COLUMNA 13	3630 355	3630 352	-3 00	+ / - 5	C
COLUMNA 14	3630 355	3630 355	0 00	+ / - 5	C
COLUMNA 15	3630 355	3630 352	-3 00	+ / - 5	C

LEYENDA DE RESULTADO: C CONFORME NC NO CONFORME N/A NO APLICA

TOPOGRAFO: YUPANQUI LINARES JHONY

FIRMA: \_\_\_\_\_

**COMENTARIOS/OBSERVACIONES:**

Ver anexo, para el certificado de calibración del equipo topográfico.

SOINSA	FIRMA	FECHA	BISSA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD			ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
	MIGUEL FARGE				
RESIDENTE DE OBRA			SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		
	ISRAEL CARDENAS				



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato:  
SOINSA-SIG-RE-VT-040

Revisión: 0

Fecha:  
15/05/2010

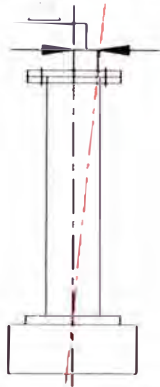
**Protocolo de Verificación Topográfica  
Verticalidad de Columnas**

PROYECTO: " Almacén General - MLZ "  
AREA: Estructura Metálica  
CONTRATISTA: Sociedad Industrial del Metal S. A  
PLANOS: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

FECHA: 22/05/2010  
N° REGISTRO: SOINSA-SIG-RE-VT-040-03  
PÁGINA: 01 DE 01

ELEMENTO (s): COLUMNAS C1, C2, ....., C15

ESQUEMA DE REFERENCIA



INSTRUMENTO DE VERIFICACIÓN (equipo, marca, modelo, precisión, etc):

ESTACION TOTAL LEICA

MODELO: TS02 POWER-7"

BM REFERENCIAL (cota y coordenadas): 3630 930

TOLERANCIA EN X: INDICADA mm TOLERANCIA EN Y: INDICADA mm

PUNTOS VERIFICADOS	DESVIACION NOMINAL - Δ (mm)				DESVIACION REAL - Δ (mm)		DIFERENCIA (mm)		RESULTADOS
	LONGITUD (mm)	DESVIACION	X (mm)	Y (mm)	X (mm)	Y (mm)	X (mm)	Y (mm)	
C1 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	2.00	0.00	---	---	C
C2 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	6.00	-1.00	---	---	C
C3 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	7.00	1.00	---	---	C
C4 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	8.00	4.00	---	---	C
C5 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	10.00	5.00	---	---	C
C6 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	0.00	11.00	---	---	C
C7 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	2.00	-8.00	---	---	C
C8 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	4.00	-1.00	---	---	C
C9 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	3.00	2.00	---	---	C
C10 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	11.00	6.00	---	---	C
C11 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	11.00	2.00	---	---	C
C12 - W14x22	5700	1/500	11.40	11.40	-4.00	11.00	---	---	C
C13 - W8x18	5100	1/500	10.20	10.20	2.00	8.00	---	---	C
C14 - W8x18	5100	1/500	10.20	10.20	7.00	-10.00	---	---	C
C15 - W8x18	5100	1/500	10.20	10.20	4.00	-2.00	---	---	C

LEYENDA DE RESULTADO: C: CONFORME NC: NO CONFORME N/A: NO APLICA

TOPOGRAFO: YUPANQUI LINARES JHONY

FIRMA: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS/OBSERVACIONES:

Ver anexo para el certificado de calibración del equipo topográfico

SOINSA	FIRMA	FECHA	MINERA LA ZANJA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE MONTAJE		





**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato:

SOINSA-SIG-RE-PTP-041

**Protocolo de Torqueo de Pernos  
Entre Placa Base y Pedestal de Concreto**

Revisión:

0

Fecha:

23/05/2010

Hoja:

01/01

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA

FECHA:

23/05/2010

PLANO DE UBICACIÓN:

354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

REGISTRO N°:

SOINSA-SIG-RE-PTP-041-01

ITEM	ELEMENTO	UBICACION (isometrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y grado)	DIAMETRO Pig	CANTIDAD	TORQUE REQUERIDO		TORQUE APLICADO		CONFORME
						lbs-pie	kg-m	lbs-pie	kg-m	
1	Placa Base	C-01	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	150		C
2	Placa Base	C-02	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	160		C
3	Placa Base	C-03	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	160		C
4	Placa Base	C-04	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	150		C
5	Placa Base	C-05	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	160		C
6	Placa Base	C-06	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	150		C
7	Placa Base	C-07	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	150		C
8	Placa Base	C-08	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	160		C
9	Placa Base	C-09	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	150		C
10	Placa Base	C-10	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	160		C
11	Placa Base	C-11	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	150		C
12	Placa Base	C-12	SAE-1020	Ø3/4"	04	150	20.75	160		C
13	Placa Base	C-13	SAE-1020	Ø3/4"	2	150	20.75	150		C
14	Placa Base	C-14	SAE-1020	Ø3/4"	2	150	20.75	150		C
15	Placa Base	C-15	SAE-1020	Ø3/4"	2	150	20.75	150		C

**OBSERVACIONES:**

Torquimetro: GEDORE R 300 / 4983

CONTROL DE CALIDAD	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		







**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato:

SOINSA-SIG-RE-PTP-041

**Protocolo de Torqueo de Pernos  
Entre Columnas**

Revisión:

0

Fecha:

23/05/2010

Hoja:

01/01

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MINERA LA ZANJA

FECHA

23/05/2010

PLANO DE UBICACIÓN

354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

REGISTRO N°

SOINSA-SIG-RE-PTP-041-04

ITEM	ELEMENTO	UBICACIÓN (isométrico, progresiva, etc)	TIPO DE PERNO (Material y grado)	DIAMETRO Pulg	CANTIDAD	TORQUE REQUERIDO		TORQUE APLICADO		CONFORME
						lbs-pie	kg-m	lbs-pie	kg-m	
1	Amarre de Pórtico	A-1-2	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
2	Amarre de Pórtico	A-2-3	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
3	Amarre de Pórtico	A-3-4	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
4	Amarre de Pórtico	A-4-5	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
5	Amarre de Pórtico	A-5-6	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
6	Amarre de Pórtico	A-6-7	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
7	Amarre de Pórtico	A-7-8	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
8	Amarre de Pórtico	A-8-9	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
9	Amarre de Pórtico	A-10-11	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C
10	Amarre de Pórtico	A-11-12	A-325	Ø5/8"	16	200	27,66	200		C

**OBSERVACIONES:**

Torquimetro: GEDORE R 300 / 4983

CONTROL DE CALIDAD	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		





**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato:  
SOINSA-SIG-RE-PIG-042

Revisión:  
00

Fecha: 03/06/2010 Hoja: 01 de 01

**Protocolo de Inspección de Grout**

PROYECTO: "ALMACEN GENERAL - MLZ - CAJAMARCA "

ÁREA: MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA Y CERRAMIENTOS

FECHA: 03/06/2010

CONTRATISTA:

N° REGISTRO: SOINSA-SIG-RE-PIG042-01

PLANOS: 354GP0017A-748-01-001 / 02-001

PAGINA: 01 DE 01

ELEMENTO(S) A GROUPEAR : **RELLENO BAJO COLUMNA DE ACERO**

**INSPECCIÓN PRE INSTALACIÓN DEL GROUT:**

ADITIVO UTILIZADO: AGUA

CEMENTICIO  EPOXICO  OTRO

EL TIPO DE GROUT HA SIDO APROBADO	√
EL PROCEDIMIENTO DE INSTALACION ESTA APROBADO	√
SUPERFICIE DEL SUBYACENTE APROBADA	√
SUPERFICIE METALICA LIMPIA	√
SUPERFICIE DE CONCRETO HUMEDECIDA (Solo de ser requendo por el fabricante)	√

RELACION DE MEZCLA (agua: grout)	
MEZCLA DE ACUERDO A INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE	√
VERIFICACION DE SOPORTACION DE PLACA	√
MATERIALES SUELTOS HAN SIDO REMOVIDOS	√
ENCOFRADO	√
OTRO	

**INSPECCIÓN INSTALACIÓN DEL GROUT:**

COLOCACION DE GROUT SEGÚN INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE	√
ACABADO FINAL ACEPTABLE	√
CURADO	√

TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	-----
MAXIMA HUMEDAD RELATIVA (%) ESPECIFICADA POR EL FABRICANTE	-----
HUMEDAD RELATIVA (%)	-----

**DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS QUE QUIEREN GROUTEADO:**

FECHA	EJE	IDENTIFICACION DE PEDESTAL	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ELEVAC. (msnm)	ESPESOR GROUT (mm)	COMENTARIOS
03/06/2010	B	C-01	700	300	3630.335	50	C
03/06/2010	B	C-02	700	300	3630.335	30	C
03/06/2010	B	C-03	700	300	3630.335	30	C
03/06/2010	B	C-04	700	300	3630.335	30	C
03/06/2010	B	C-05	700	300	3630.335	50	C
03/06/2010	B	C-07	700	300	3630.335	50	C
03/06/2010	F	C-08	700	300	3630.335	50	C
03/06/2010	F	C-09	700	300	3630.335	40	C
03/06/2010	F	C-10	700	300	3630.335	30	C
03/06/2010	F	C-11	700	300	3630.335	30	C
03/06/2010	F	C-12	700	300	3630.335	40	C
03/06/2010	F	C-13	700	300	3630.335	30	C
03/06/2010	1	C-14	490	300	3630.335	30	C
03/06/2010	1	C-15	490	300	3630.335	50	C
03/06/2010	7	C-16	490	300	3630.335	30	C

**COMENTARIOS / OBSERVACIONES:**

SOINSA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE OBRA	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR DE CONSTRUCCION		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato:  
SOINSA-SIG-RE-IPV-043

Revisión: 0

Fecha:  
30/05/2010

**Instalación de Puertas y Ventanas**

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MLZ

AREA: ESTRUCTURA METALICA

CONTRATISTA: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.

PLANOS: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

PLANOS: 354GP0017A-748-03-001

FECHA: 30/05/2010

N° REGISTRO: SOINSA-SIG-RE-IPV-043-01

PAGINA: 01 DE 01

**1. PUNTOS DE CONTROL PARA PUERTAS Y VENTANAS:**

	PUERTAS ( ✓ )	VENTANAS ( ✓ )	COMENTARIOS
. UBICACION, ALTURA Y LIMITES DE VANO ES CORRECTO	C	C	-----
. MEDIDAS NOMINALES ESTA DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES Y/O PLANOS	C	C	-----
. NO PRESENTA DEFECTOS FISICOS SUPERFICIALES (abolladuras, quiñes, etc)	C	C	-----
. SUPERFICIE INTERIOR Y EXTERIOR ESTA LIMPIA (sin grasa, suciedad, etc)	C	C	-----
. CUENTA CON ACCESORIOS COMPLETOS, MANIJAS, BISAGRAS, ETC.	C	C	-----
. LA INSTALACION FINAL CUMPLE CON EL CIERRE ADECUADO SIN TRABAS, NI LUZ EN LOS MARCOS	C	C	-----
. LA INSTALACION CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE PLANITUD, VERTICALIDAD Y ACABADO (pintado, brillo y limpieza)	C	C	-----
. LA PUERTA / VENTANA ABRE Y CIERRA PERFECTAMENTE Y CON FACILIDAD	C	C	-----

LEYENDA: C: CONFORME NC: NO CONFORME N/A: NO APLICA

**COMENTARIOS / OBSERVACIONES:**

.....

.....

.....

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**MONTAJE**

N° Formato  
SOINSA-SIG-RE-ICC-044

**Protocolo de Inspección de Coberturas y Cerramientos**

Revisión: 00

Fecha: 30/05/2010

PROYECTO: " ALMACEN GENERAL " - MLZ

AREA: ESTRUCTURA METALICA

CONTRATISTA: SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S A

FECHA: 30/05/2010

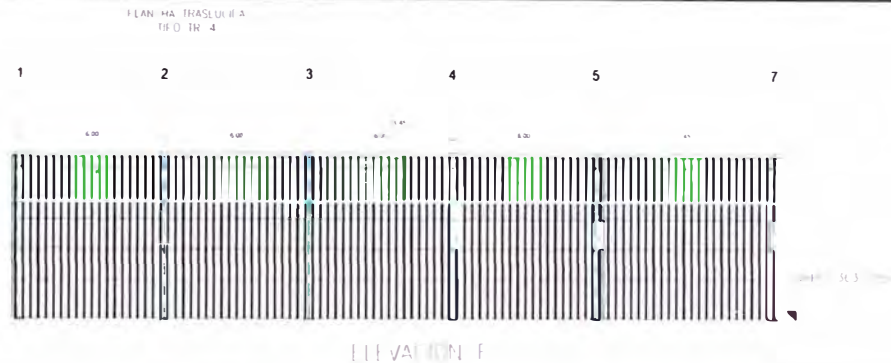
PLANOS: 354GP0017A-748-01-001 / 354GP0017A-748-02-001

N° REGISTRO: SOINSA-SIG-RE-ICC-044-01

PLANOS: 354GP0017A-748-03-001

PAGINA: 1 DE 1

**ESQUEMA DE ARMADURA - ELEVACION F**



**LISTA DE VERIFICACION:**

DESCRIPCION	RESULTADO	COMENTARIOS
EL MATERIAL DE COBERTURA NO ESTA DAÑADO, CUMPLE ESTANDARES / ESPECIFICACIONES Y CON REQUERIMIENTOS VISUALES PARA REALIZAR SU INSTALACION	C	
EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA DE SOPORTE ESTA TERMINADA, INCLUYENDO PERFORACIONES MAYORES	C	
DISTRIBUCION DE TR-4 CORRECTA SEGUN PLANO, PERFECTAMENTE UNIDOS SIN ABERTURAS	C	
UBICACION DE PL TRASLUCIDA VTR-4 CORRECTA s/PLANO, PERFECTAMENTE UNIDOS SIN ABERTURAS Y SELLADAS (indicar tipo de sellante)	C	CINTA BUTIL SIKAFLEX
CORRECTA COLOCACION, DISTRIBUCION Y SELLADO DE AUTOPERFORANTES (indicar cantidad autoperforantes / plancha y nombre de sellante)	C	NEOPRENE
CORRECTO SELLADO DE ELEMENTOS QUE ATRAVIESAN COBERTURA (Indicar el nombre del compuesto usado)	C	SIKAFLEX
LA ABERTURA ENTRE ESTRUCTURA Y COBERTURA ES LA ADECUADA	C	
CORRECTA COLOCACION DE ACCESORIOS DE TECHO (cenefas, esquineros, etc)	C	
CORRECTA COLOCACION DE CUMBRERA	C	
CORRECTA COLOCACION DE REFUERZO Y SELLADO DE CANALETAS	C	
LAS PUNTAS DE LAS UNIONES EMPERNADAS DE COBERTURAS ESTAN ESMERILADAS O CUBIERTAS PARA NO PERMITIR ENGANCHES O DAÑOS FISICOS	C	
LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES EXPUESTAS	C	
RETOQUES DE PINTURA	C	
OTROS (especificar)		

LEYENDA: C: CONFORME NC: NO CONFORME N/A: NO APLICA

**COMENTARIOS / OBSERVACIONES:**

1. PARA PLANCHA TR-4 : 08 AUTOPERFORANTES EN EL ANCHO TOTAL; POR CADA CORREA DE PARED O POR CADA VIGUETA DE TECHO

2. PARA PLANCHA TRASLUCIDA VTR-4 : 11 AUTOPERFORANTES EN EL ANCHO TOTAL; POR CADA VIGUETA DE TECHO

POR EL CONTRATISTA	FIRMA	FECHA	BISA	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD	MIGUEL FARGE		ASEGURAMIENTO DE CALIDAD		
RESIDENTE DE OBRA	ISRAEL CARDENAS		SUPERVISOR		

**CEGE-0848-2010**

Página 1 de 2

# CERTIFICADO DE CALIBRACION

Exp. N°6475

FECHA: 2010-05-10

1. **SOLICITANTE** : **SOINSA – SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.**  
**DIRECCION** : **Río Huallaga N°134 – Urb. El Trebol – SAN LUIS**

2. **INSTRUMENTO DE MEDICION:** **Torquímetro**  
**RANGO DE MEDICION** : **0 a 300 lbf.pie**  
**DIVISION MINIMA** : **10 lbf.pie**  
**MARCA** : **GEDORE**  
**MODELO** : **R 300**  
**N° DE SERIE** : **4983**  
**PROCEDENCIA** : **No indica**

3. **FECHA Y LUGAR DE CALIBRACION:**  
Día 10 de mayo de 2010. Laboratorio de Calibración de Etalon S.A.C.

4. **METODO DE CALIBRACION :**  
La calibración se efectuó por comparación directa con el momento producción por pesas patrones Clase OIML M2 y el brazo de palanca correspondiente a la posición de trabajo, según procedimiento Etalon NTE-024, basado en la Norma Internacional ISO 6789-2003 "Assembly tools for screws and nut – Hand torque tools – Requirements and Test Method for design conformance testing, quality conformance testing and recalibration procedure".

5. **CONDICIONES DE CALIBRACION :**  
Temperatura ambiente:  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$   
Humedad relativa :  $70\% \pm 2\%$   
Presión :  $998 \text{ mbar}$

6. **RESULTADOS:**  
Los resultados de muestran en la página siguiente.

7. **TRAZABILIDAD :**  
Los resultados tienen trazabilidad a los patrones del Servicio Nacional de Metrología del Perú (Patrones: **Balanza cód. M-001** Certificado Indecopi LM-540-2009 y **Barotermohigrómetro cód. P-008** Certificado Etalon CEGE-1190-2009).

8. **OBSERVACION:**  
La periodicidad de la calibración está en función al uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

  
**Ing. Edwin Flores Vásquez**  
Gerencia Técnica

**CEGE-0848-2010**

Página 2 de 2

## TABLA DE CALIBRACION

### RESULTADOS

<b>Indicación del Torquímetro (lbf.pie)</b>	<b>Torque real (lbf.pie)</b>	<b>Error (lbf.pie)</b>	<b>Tolerancia <math>\pm 6\%</math> (lbf.pie)</b>
50	50,0	0	3
100	98,0	+2	6
150	149,0	+1	9
200	202,0	-2	12
250	255,0	-5	15

**VCV: Valor Convencionalmente Verdadero**

**Error: (Ind. torquímetro) - (VCV)**

La incertidumbre de las mediciones es de  $\pm 5,8$  lbf.pie; calculada con un factor de cobertura  $k=2$  (nivel de confianza 95%)



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

## Facultad de Ingeniería Civil

### LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES

#### MANUEL GONZALES DE LA COTERA

## INFORME

Del : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales  
A : **SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.**  
Obra : ALMACEN GENERAL - MLZ - CAJAMARCA  
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Grout.  
Expediente N° : 10-1532  
Recibo N° : 0051555  
Fecha de Emisión : 08/07/10

**1.0 DE LA MUESTRA** : Muestras de forma cilíndricas, elaboradas a base de SIKA GROUT 212.

### 2.0 RESULTADOS

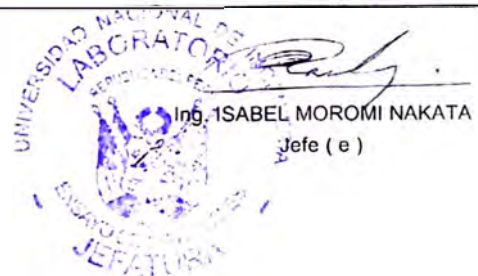
N°	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	M-1	14 días	557
2	M-2	14 días	545

ING. Ana Torre C.

Técnicos : P.S.M.- J.L.

G.M.

NOTA : Una vez entregado el informe no se podrá efectuar modificación alguna.





# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES

MANUEL GONZALES DE LA COTERA

### INFORME

Del : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales  
A : **SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL METAL S.A.**  
Obra : ALMACEN GENERAL - MLZ - CAJAMARCA  
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Grout.  
Expediente N° : 10-1532  
Recibo N° : 0051555  
Fecha de Emisión : 02/07/10

**1.0 DE LA MUESTRA** : Muestras de forma cilíndricas, elaboradas a base de SIKA GROUT 212.

#### 2.0 RESULTADOS

N°	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	EDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	M-1	7 días	469
2	M-2	7 dias	465

ING. Ana Torre C.  
Técnicos : P.S.M.- J.L.

Ing ISABEL MOROMI NAKATA  
Jefe ( e )

G.M.

NOTA : Una vez entregado el informe no se podrá efectuar modificación alguna.

6. Informe de Seguridad
  - 6.1 Cuadro de IPERC
  - 6.2 Cronograma de Charla de Cinco Minutos y Registro de Capacitación
  - 6.3 Cronograma de Inspecciones
  - 6.4 Formato de AST – Análisis Seguro de Trabajo
  - 6.5 Formato de Permiso de Trabajo en Altura
  - 6.6 Cuadro Estadístico de Horas Hombre Trabajadas





**Proyecto / Obra:** Almacén General - Minera "La Zanja "

Nº	CHARLAS DE 5 MINUTOS	RESPONSABLE
1	Política integrada	Residente
2	Diez factores humanos que causan accidente	Ingeniero de SSOMA
3	Puntualidad en el trabajo	Supervisor de calidad
4	Prevención de accidentes es responsabilidad de todos	Supervisor de montaje mecánico
5	Protección Personal	Ingeniero de SSOMA
6	Sea usted su propia prevencionista	Ingeniero de SSOMA
7		
8	Conservemos lo que tenemos	Residente
9	Señalización del área de trabajo	Supervisor de calidad
10	Actos y condiciones Sub-estándares	Ingeniero de SSOMA
11	Trabajos en caliente - Soldadura	Supervisor de montaje mecánico
12	Los avisos tiene algún significado	Ingeniero de SSOMA
13	Protección Auditiva	Ingeniero de SSOMA
14		
15	El buen ejemplo	Supervisor de SSOMA
16	Protección Respiratoria	Ingeniero de SSOMA
17	Importancia de la inspección	Supervisor de calidad
18	Identificación de aspectos ambientales	Ingeniero de SSOMA
19	Manejo de residuos	Ingeniero de SSOMA
20	Izaje con grúa	Supervisor de montaje mecánico
21		
22	Importancia de reportes de incidentes	Ingeniero de SSOMA
23	Los trabajadores que piensan	Supervisor de calidad
24	Todos los accidentes tienen una causa	Ingeniero de SSOMA
25	Uso de herramientas manuales y poder	Residente
26	Las manos no pueden pensar	Ingeniero de SSOMA
27	Protección del los pulmones	Supervisor de SSOMA
28		
29	Uso de extintores	Ingeniero de SSOMA
30	El casco es para proteger	Ingeniero de SSOMA

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre:	Cahuantico Ostos Lola	Nombre:	Flores Gutierrez Fredy	Nombre:	Flores Gutierrez Fredy
Cargo	Ingeniero SSOMA	Cargo	Gerente General	Cargo	Gerente General
Firma		Firma		Firma	
Fecha		Fecha		Fecha	

**LEYENDA:**

<b>R</b>	Residente
<b>P</b>	Ingeniero SSOMA
<b>A</b>	Supervisor de aseguramiento de la calidad
<b>M</b>	Supervisor de mantenimiento mecánico

<b>P</b>	Programado
<b>E</b>	Ejecutado
<b>C</b>	Cumplimiento (%)

	P	E	C
<b>R</b>	4		0.00
<b>P</b>	14		0.00
<b>A</b>	4		0.00
<b>M</b>	4		0.00
<b>TOTAL</b>			





## CRONOGRAMA DE INSPECCIONES

PROYECTO / OBRA

ESTRUCTURA METALICA DEL ALMACEN GENERAL - MINERA LA ZANJA

	ACTIVIDAD	MES																														P	E	C			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
1	Inspección de herramientas manuales											P															P								2		0.00
2	Inspección de herramientas eléctricas				P													P																	2		0.00
3	Inspección de ameses y líneas de Vida					A														A															2		0.00
4	Inspección de equipo de oxicorte										M																M								2		0.00
5	Inspección de máquina de soldar						M												M																2		0.00
6	Inspección de EPP de todo el personal		P								P						P										P								4		0.00
7	Inspección de Materiales Peligrosos									P																	P								2		0.00
8	Inspección de extintores			P									P							P										P					4		0.00
9	Inspección de orden y limpieza						P						A															A							4		0.00
10	Inspección de Almacén																																		2		0.00
11	Inspección de Campamento																																		1		0.00
		TOTAL																																			

Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Nombre:	Cahuantico Ostos Lola Brigida	Nombre:	Flores Gutierrez Fredy	Nombre:	Flores Gutierrez Fredy
Cargo:	Ingeniero de SSOMA	Cargo:	Gerente General	Cargo:	Gerente General
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:	Abril del 2010	Fecha:	Abril del 2010	Fecha:	Abril del 2010

**LEYENDA:**

R	Residente
P	Ingeniero de SSOMA
A	Supervisor de aseguramiento de la calidad
M	Supervisor de mantenimiento mecanico

P	Programado
E	Ejecutado
C	Cumplimiento (%)

	P	E	C
M	3		0.00
P	16		0.00
A	4		0.00
M	4		0.00
TOTAL			



**SOINSA**  
Sociedad Industrial del Metal S.A.

**FORMATO**

**ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO - (A.S.T.)**

CÓDIGO :	FR-GSSMA-008
VERSIÓN :	1
REVISIÓN:	1
FECHA:	12/01/2010
HOJA:	Página 1 de 2

LUGAR: \_\_\_\_\_ EMPRESA: \_\_\_\_\_ FECHA (D/M/A): \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ HORA (AM/PM): \_\_\_\_\_

NOMBRE DE LA TAREA: _____	¿HAN CAMBIADO LAS CONDICIONES?:		UBICACIÓN EXACTA: _____	ESCRITO POR: (Apellido Nombre Cargo) _____
	SI <small>(Detallar en observaciones)</small>	NO		

PERSONAL INTEGRANTE: (Apellidos y Nombres + Firma)  1.- _____ 2.- _____ 3.- _____ 4.- _____	5.- _____ 6.- _____ 7.- _____ 8.- _____	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL / PROTECCIÓN GENERAL: _____ _____ _____ _____	HERRAMIENTAS A USAR: _____ _____ _____ _____
--	--	--	--

PASOS DE LA TAREA: <small>(Describir cada paso)</small> _____	RIESGOS ASOCIADOS: _____	C.R. * _____	MEDIDAS DE CONTROL: _____
---	---	---	---

PERMISOS REQUERIDOS:

Bloqueo y Señalización  Trabajo en Altura  Espacio Confinado  Excavación  Trabajo en Caliente  Medio Ambiente  Otros  Ninguno

(*) C.R. Clasificación de Riesgo: Alto (A), Medio (M), Bajo (B) - ver detrás	Nota: Todo cambio o modificación de este documento comunicarlo al Departamento de SSMA - IMECON S A	SUPERVISOR DE LA TAREA / CAPATAZ: _____ Apellidos y Nombres	_____ Firma
---	---	---	----------------

ELABORADO Jefe de SSMA	REVISADO Comite de SSMA	APROBADO Gerente General
---------------------------	----------------------------	-----------------------------



**ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO - (A.S.T.)**

TIPOS DE CAMBIOS	PERSONAL INTEGRANTE: (Apellido y Nombre/Firma)	
<p><b>Condiciones climáticas:</b> Ejemplo: Lluvia, neblina, tormenta eléctrica, etc.</p> <p><b>Condiciones laborales:</b> Turno de trabajo: día, noche, nuevo personal. Equipo, herramienta o maquina nueva o reemplazo.</p> <p><b>Cambio de ubicación:</b> Del área de trabajo</p> <p><b>Cualquier otro cambio.</b> Que considere la supervisión.</p>	<p>9.- .....</p> <p>10.- .....</p> <p>11.- .....</p> <p>12.- .....</p>	<p>13.- .....</p> <p>14.- .....</p> <p>15.- .....</p> <p>16.- .....</p>
<b>OBSERVACIONES:</b> .....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

**CLASIFICACIÓN DEL RIESGO (POR CONSECUENCIA)**

<p><b>ALTO</b></p>	<p><b>Salud ocupacional:</b> Daño a la Salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fetales.  <b>Seguridad:</b> Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte.  <b>Medio Ambiente:</b> Daño severo o irreversible importante que involucre pérdida de biodiversidad. Por ejemplo vertimientos en suelo y agua. Incendios forestales entre otros.  <b>Cumplimiento:</b> Incumplimientos legales, permisos y compromisos. Por ejemplo permiso de uso de agua.</p>
<p><b>MEDIO</b></p>	<p><b>Salud ocupacional:</b> Daño a la salud reversible; sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esquelético  <b>Seguridad:</b> Lesiones con incapacidad temporal; fracturas menores.  <b>Medio Ambiente:</b> daño medio ambiental con recuperación total inmediata.</p>
<p><b>BAJO</b></p>	<p><b>Salud ocupacional:</b> Disconfort / Incomodidad; dolor de cabeza.  <b>Seguridad:</b> Lesión sin incapacidad, pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo.  <b>Medio Ambiente:</b> incidente que causan daños menores al ambiente que son fácilmente reparables</p>



<b>CÓDIGO</b>	FR-GSSMA-009
<b>VERSIÓN</b>	1
<b>REVISIÓN</b>	1
<b>FECHA</b>	10/12/2009
<b>HOJA</b>	Página 1 de 2

OBRA / PLANTA : \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DE OBRA / PLANTA: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:

SOLICITADO POR:	FECHA:	HORA:
PERMISO CONCEDIDO A:		
1 _____	4 _____	7 _____
2 _____	5 _____	8 _____
3 _____	6 _____	9 _____

**VERIFICACIÓN PARA TRABAJOS EN ALTURA (>1.80 metros)**

ANDAMIO	CORRECTO	CUESTIONABLE	NO APLICA
CUERPOS DE ANDAMIO N° _____			
MARCOS			
CRUCETAS			
LARGUEROS			
PARANTES			
PLATOS DE BASE			
TORNILLOS DE NIVELACIÓN			
GARRUCHAS GIRATORIAS CON FRENO			
<b>ESCALERAS</b>			
TIPO DE ESCALERA: _____			
MATERIAL DE ESCALERA: _____			
PELDAÑOS			
LARGUEROS			
PATAS ANTIDESLIZANTES			
<b>ARNESES</b>			
GANCHOS DOBLE SEGURO			
LÍNEA DE VIDA CON ABSORBEDOR DE CAÍDAS			
LÍNEA DE VIDA			
HEBILLAS			
OJALES			
LÍNEAS DE VIDA VERTICAL PARA ASCENSO Y DESCENSO			
PERSONAL ENTRENADO			
PERSONAL CON PORTAHERRAMIENTAS			
ACORDONAMIENTO DE AREA DE TRABAJO			
AREA LIMPIA Y ORDENADA			
REQUIERE DE OTRO PERMISO?			
<b>PARA ANDAMIO OPERATIVO COLOQUE TARJETA VERDE Y PARA ANDAMIO INOPERATIVO COLOQUE TARJETA ROJA</b>			

AUTORIZACIÓN VÁLIDA HASTA	FECHA: _____	HORA: _____
PERSONA QUE CONCEDE EL PERMISO		
NOMBRE: _____	FIRMA: _____	FECHA: _____ HORA: _____

CANCELACIÓN DEL TRABAJO
MOTIVO: _____
PERSONA QUE CANCELA EL TRABAJO
NOMBRE: _____ FIRMA: _____ FECHA: _____ HORA: _____

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Jefe de SSMA	Comité de SSMA	Gerente General





7. Procedimientos Operacionales - Aseguramiento de Calidad en Construcción

# ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

## CONTROL DE REVISIONES

Rev.	Fecha	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobador por:	Cambios
0	14-06-07	Luis Artola	Luis Artola	Manuel Vidal	Primera Edición: Manual de Procedimientos Estándares de BISA 1MP-00-0-01
1	03-10-08	Luis Artola	Luis Artola	Manuel Vidal	Estructura STD BISA: Propósito, Alcance, Responsabilidades, Definiciones, Referencias, Requerimientos, Descripción del Procedimiento, Registros y Controles



Proyecto. Además es responsable de revisar y aprobar el Plan de Control de la Calidad en Construcción del Proyecto emitido por Control de Calidad.

#### **4. DEFINICIONES**

##### **Cliente**

Se define como el propietario de las áreas donde se desarrollara el proyecto, o a su representante autorizado durante la construcción del proyecto.

##### **Contrato**

Se define como el documento legal suscrito entre el Cliente y el Contratista para la ejecución de todo o una parte específica del proyecto, donde se mencionan la documentación técnica y los estándares de calidad aplicables al proyecto.

##### **Contratista**

Se define como la empresa(s) especializada (s) responsable(s) de la ejecución física del proyecto dentro del contexto fijado por el contrato y la documentación técnica emitida hasta el término del proyecto.

##### **Supervisión de Construcción**

Se define como representante autorizado del Cliente durante la construcción del proyecto. En este documento se denominará "Supervisor".

##### **Documentación Técnica**

Se define como planos, especificaciones, estándares y códigos en sus últimas revisiones aplicables al proyecto; emitidos por el Ingeniero encargado del diseño o el fabricante de materiales, equipos o instrumentos; y sus modificaciones aprobadas, para ejecución en terreno por el contratista y que rige la construcción del proyecto.

##### **Ensayo Estandarizado**

Se define como un método de evaluación, con el uso materiales y equipos especificados, que se utiliza en laboratorio y / o campo para evaluar el cumplimiento de materiales, equipos, instrumentos o producto terminado con la documentación técnica del proyecto. Estos métodos están normalizados por instituciones nacionales o internacionales; en lo referente a procedimiento, material de prueba, equipo y reportes; particular para cada disciplina y están especificados en la documentación técnica del proyecto. Los resultados de los ensayos sirven de base para aprobar o rechazar por Control de Calidad y para verificar la aprobación o rechazo por Aseguramiento de Calidad de materiales, equipos o instrumentos y producto terminado. En este documento se denominará "ensayo".

##### **Procedimiento de Inspección**

Se define como un conjunto de puntos específicos de control, en campo y / o laboratorio, que se establecen para controlar, inspeccionar, aprobar o rechazar por Control de Calidad y para verificar la aprobación o rechazo por Aseguramiento de Calidad de materiales, equipos e instrumentos o producto terminado. Adicional a los puntos específicos se deben incluir: responsables, materiales, equipos, ensayos estandarizados, frecuencias y formatos de registro que se utilizarán durante el proceso de control e inspección de cada punto específico de control que se desarrollarán en la implementación de Planes de Control de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad en Construcción durante el proyecto. En este documento se denominará "inspección".

### **Control de Calidad en Construcción**

Se define como el sistema de ensayos estandarizados y procedimientos de inspección que se implementan en materiales, equipos, instrumentos y producto terminado, en campo y en laboratorio para controlar, inspeccionar, aprobar y registrar las etapas de construcción del proyecto en cumplimiento con la documentación técnica aplicable. Este sistema debe ser implementado por un grupo de profesionales y técnicos con experiencia comprobada en la ejecución de ensayos e inspecciones de control de calidad de la construcción en el tipo de proyecto a desarrollar, previa aprobación del Plan de Control de Calidad de la Construcción por Aseguramiento de Calidad y de Ingeniería.

### **Contratista de Control de Calidad de la Construcción**

Se define como la empresa(s) responsable (s) de implementar el Plan de Control de Calidad en Construcción aprobado durante el desarrollo del proyecto en cumplimiento del contrato y la documentación técnica emitida hasta el término del contrato. En este documento se denominará "Control de Calidad".

### **Aseguramiento de Calidad de la Construcción**

Se define como un sistema planificado de ensayos estandarizados y procedimientos de inspección que se implementan durante la construcción; en materiales, equipos, instrumentos y producto terminado; en campo y laboratorio, para verificar que el Plan de Control de Calidad aprobado está implementándose adecuadamente en sus etapas de control, inspección, aprobación y registro, reflejando condiciones de terreno y ensayo existentes; y auditar la efectividad del Plan de Control de la Calidad de la Construcción e informar al Cliente de los resultados de las auditorias para que se ejecuten las correcciones necesarias para obtener un nivel de calidad que asegure el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Este sistema debe ser implementado por un grupo de profesionales y técnicos con experiencia comprobada en la ejecución de ensayos e inspecciones de aseguramiento de calidad en construcción en el tipo de proyecto a desarrollar, previa aprobación del Plan de Aseguramiento de la Calidad en construcción por el Cliente.

### **Contratista de Aseguramiento de Calidad de la Construcción**

Se define como la empresa(s) responsable (s) de implementar el Plan de Aseguramiento de la Calidad de la Construcción aprobado durante el desarrollo del proyecto en cumplimiento del contrato y la documentación técnica emitida hasta el término del contrato. En este documento se denominara "Aseguramiento de Calidad".

### **Ingeniería**

Se define a la empresa o su representante, encargada del diseño del proyecto y emisión de la documentación técnica con las modificaciones que serán implementadas por el contratista en el desarrollo del proyecto.

### **Auditoria de Aseguramiento de Calidad**

Se define como la inspección aleatoria que realiza Aseguramiento de Calidad en terreno y laboratorio antes, durante y después de la ejecución de ensayos o inspecciones realizadas por Control de Calidad para verificar que los procedimientos y equipos de prueba utilizados cumplen con la documentación técnica y estándares aplicables; y que los resultados y condiciones de aprobación se reflejen en los formatos de registro aprobados. Adicionalmente se realizan

inspecciones en los archivos de documentos de control de calidad generados a lo largo del proyecto verificando el cumplimiento de la frecuencia y adecuada formación del "Dossier de Calidad" y el sustento final del proyecto. Los resultados de estas inspecciones se comunicarán al Cliente adecuadamente para indicar el nivel de efectividad del Plan de control de calidad en construcción y recomendar las medidas correctivas necesarias para obtener el nivel de calidad necesario en el proyecto.

### **Área de Trabajo**

Se define como el lugar donde se desarrolla el proyecto de acuerdo a la documentación técnica y el lugar donde se realizan los ensayos e inspecciones de control de calidad (área de campo y laboratorio).

## **5. REFERENCIAS**

- 7.5.1. Control de la Producción y de la Prestación del servicio
- 8.2.3. Seguimiento y medición de los procesos

## **6. REQUERIMIENTOS**

No Aplica

## **7. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

### **7.1. La organización del Área**

La organización del Área de Aseguramiento de la Calidad será definido previo al inicio del proyecto dependiendo de las características del proyecto como son: tamaño, disciplinas o especialidades involucradas, nivel de aseguramiento de calidad y reportes solicitados por el Cliente.

Los inspectores de aseguramiento de calidad deben ser profesionales o técnicos con experiencia comprobada en implementación de Planes de Aseguramiento de la Calidad y de Control de Calidad en el tipo de proyecto a desarrollar.

Debe implementarse un inspector de aseguramiento de calidad (Auditor) por cada disciplina o especialidad involucrada en el desarrollo del proyecto.

La cantidad de Auditores estará sujeta al número de frentes de trabajo, envergadura del proyecto y lo requerido por el cliente, pudiendo llegar a especificarse como máximo contar con un Auditor de Aseguramiento de Calidad por cada Inspector de Control de Calidad.

Dependiendo de la cantidad de Inspectores de Aseguramiento de Calidad (Auditores) y la organización del proyecto, se hará necesario contar con la presencia de un Supervisor, Superintendente y/o Gerente de Aseguramiento de Calidad, quien deberá ser personal con vasta experiencia en aseguramiento y control de calidad en construcción en el tipo de proyecto a desarrollar.

### **7.2. Reunión de Pre-Construcción/Arranque**

En esta reunión se tratarán aspectos fundamentales relacionados con cada una de las áreas involucradas en la construcción.

**Aseguramiento de la Calidad de la construcción**

El Supervisor de Aseguramiento de la Calidad participa en la reunión de arranque de la construcción del proyecto, con el fin de establecer los aspectos fundamentales para el adecuado aseguramiento de la calidad del proyecto.

El Supervisor de Aseguramiento de la Calidad deberá abordar como mínimo los siguientes temas:

- Asignar la responsabilidad del control de calidad al contratista. Quien deberá contar con personal calificado para el tipo de proyecto a ejecutar.
- Establecer la fecha de entrega del Plan de Control de la Calidad de la Construcción aplicado.
- Coordinar la implementación y aprobación del Plan de Control de la Calidad, así como el procedimiento para inspeccionar, auditar y registrar los resultados.
- Explicar el Plan de Aseguramiento de la Calidad y la estrategia para implementarlo antes, durante y después que el control de calidad realice los ensayos e inspecciones para la APROBACIÓN respectiva de las etapas de construcción.
- Establecer el “Índice de Protocolos Mínimos”, ensayos estandarizados e inspecciones de acuerdo a cada área de construcción, que será un documento dinámico denominado “Dossier de la Calidad”
- Establecer la estrategia para documentar el Dossier de la Calidad.
- Procedimiento de cierre de actividades de Control y Aseguramiento de la Calidad, antes de la firma del Reporte de Aceptación que dará por concluido la parte técnica y de control de calidad del proyecto.

**7.3. Revisión/Aprobación del Plan de Control de la Calidad**

El Supervisor de Aseguramiento de la Calidad revisa ya prueba el Plan de Control de la Calidad del Proyecto, y comunica la aceptación oficial del documento a las áreas involucradas.

**Los puntos típicos de un Plan de Control de la Calidad son:**

**1. Introducción:**

- Describir etapas de construcción.
- Referir la documentación técnica aplicable
- Referir la documentación de referencia del Plan de Control de la Calidad

**2. Organización y Responsabilidades:**

- Describir la organización de control de calidad.
- Describir las funciones y responsabilidades del Equipo de Control de Calidad.
- Anexar currículos y certificaciones necesarias.

**3. Procedimientos de ensayos estandarizados e inspecciones:**

Describir procedimientos de inspección y ensayos estandarizados en orden lógico para cada etapa o área de construcción.

**4. Frecuencia de ensayos estandarizados e inspecciones:** Describir la frecuencia de ejecución de cada ensayo e inspección de campo y laboratorio, de acuerdo a lo especificado en la documentación técnica del proyecto.

**5. Formatos de Registro:**

En esta sección se adjuntarán los formatos que se utilizarán para registrar los resultados de los ensayos e inspecciones en campo y laboratorio.

**6. Gestión Interna de la Calidad:**

En esta sección se definirá el Sistema de Gestión Interna de la Calidad que aplica al proyecto, el cual debe considerar como mínimo una matriz de comunicaciones y distribución de documentos.

**7. Certificaciones:**

En esta sección se describirá las certificaciones necesarias para garantizar un adecuado control de calidad. Dentro de las certificaciones necesarias se deben considerar:

**i. Certificación de Fabricación de Materiales ó Equipos:** Se incluirán certificaciones vigentes emitidas por el fabricante donde se verifique el cumplimiento de la documentación técnica y al procedimiento de fabricación. En caso de no contar con las certificaciones en el momento de aprobar el plan, estas se podrán adjuntar previas al uso del material o equipo.

En caso, el Cliente suministre directamente los materiales o equipos, Control de Calidad podrá solicitar las certificaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos cumplen con la documentación técnica y los procedimientos de fabricación.

**ii. Certificación de Personal:** Se incluyen las certificaciones necesarias y vigentes del personal que realizará los ensayos e inspecciones requeridas para la aprobación del trabajo, demostrando experiencia y entrenamiento en los documentos técnicos, códigos aplicables y tipos de ensayo de la disciplina.

**iii. Certificación de Equipos y Material de Prueba:** se incluirán las certificaciones de fabricación y calibración necesarias y vigentes de los equipos y materiales que se utilizarán para la ejecución de ensayos e inspecciones de campo y laboratorio. Estos certificados deben ser emitidos por instituciones nacionales o internacionales autorizadas y deben enunciar claramente si el instrumento o equipo cumple o no cumple con la precisión y error dentro del rango de confianza estipulado para cada ensayo o inspección.

**8. Índice de Protocolos de Control de Calidad:** Se incluyen la (s) lista (s) de registros o protocolos de ensayos estandarizados e inspecciones necesarios para cada parte específica del proyecto que a criterio de Control de Calidad aseguran el nivel de calidad requerido para el buen funcionamiento del entregable bajo control.

El índice de protocolos será la base de la formación del "Dossier de la Calidad" del proyecto. Este índice será verificado periódicamente por Ingeniería y Aseguramiento de Calidad hasta la aprobación final al término del proyecto y entrega al Cliente.

**9. Otros:** Incluyen los puntos adicionales, que Control de Calidad estime necesario colocar en el Plan de Control de Calidad para asegurar la eficacia del control de la calidad del proyecto.



#### **7.4. Auditorias de la Calidad en la Construcción**

Las auditorias son realizadas por los Inspectores de Aseguramiento de la Calidad de acuerdo al Plan de Aseguramiento de la Calidad aprobado, y se ejecutaran sobre:

- Materiales, equipos e instrumentos en terreno.
- Ejecución de ensayos estandarizados e inspecciones.
- Producto terminado.
- Documentación
- Documentación técnica y de control de calidad
- Dossier de la Calidad.

En caso se requiera la aceptación del trabajo realizado, el responsable del Control de la Calidad comunica al área de Aseguramiento de la Calidad para realizar las inspecciones de acuerdo al Plan de Control de la Calidad.

En caso el trabajo no sea aceptado, el inspector de Aseguramiento de la calidad emitirá un Reporte de No Conformidad. El Contratista deberá establecer e implementar el plan de acciones correctivas para levantar la No Conformidad.

El inspector de Aseguramiento de la Calidad realizará el seguimiento a las acciones correctivas implementadas por el Contratista y revisará la Solicitud de Cierre de Acción Correctiva emitido por el área de Control de la Calidad, y en caso sea conforme aceptará la Acción Correctiva.

#### **7.5. Procedimiento de Auditoria**

El Supervisor coordina con el Contratista las correcciones necesarias y los nuevos ensayos o inspecciones, hasta que se cumpla con la documentación técnica y se apruebe la etapa de construcción para continuar con el desarrollo del proyecto.

En caso se detecten observaciones en forma reiterativa o se detecte una situación no conforme que afectará la calidad del producto final, comunica por escrito al Supervisor las no conformidades encontradas mediante el Reporte de No Conformidad.

El Supervisor comunica al contratista las acciones correctivas necesarias para evitar que el ensayo o inspección se vuelva a efectuar fuera de la documentación técnica. Implementadas las acciones correctivas, se volverán a ejecutar ensayos e inspecciones hasta lograr la aprobación de la etapa constructiva y proceder al cierre del documento.

Dentro del proceso de construcción, El supervisor desempeña una función muy importante que es la de ACEPTAR o RECHAZAR el producto terminado ejecutado por el contratista y aprobado por el Control de Calidad basando su veredicto en las observaciones técnicas dadas por Aseguramiento de la Calidad.

En caso el Supervisor RECHACE el producto terminado observado, el contratista volverá a ejecutar el trabajo y realizar la aprobación por Control de Calidad hasta que se APRUEBE el producto terminado en cumplimiento con la documentación técnica. En caso se APRUEBE el producto terminado, el proceso de calidad en construcción ha concluido y se continua con la siguiente etapa de construcción hasta la conclusión del proyecto.

### **7.6. Frecuencias de la auditoría**

Aseguramiento de la Calidad define la frecuencia de auditorías que se realizarán en el Plan de Aseguramiento de Calidad aprobado. La lista de frecuencias será elaborada por Aseguramiento de Calidad y aprobada por el Cliente, previa a su implementación, teniendo las siguientes consideraciones:

- La frecuencia será fijada en base de al Plan de Control de Calidad en Construcción aprobado para el proyecto (frecuencia mínima del 10%)
- La frecuencia será fijada en base de los requerimientos del Cliente y de Ingeniería, según lineamientos del contrato y la documentación técnica
- Dentro del proyecto, Aseguramiento de Calidad, Ingeniería y Cliente determinarán las tareas críticas, cuya falta de control afectará la funcionalidad del producto, el plazo y el costo las cuales deberán ser auditadas con una frecuencia mayor a las no críticas.
- Se preverá que los inspectores, en la medida de lo posible, presencien y auditen los primeros ensayos e inspecciones realizados a materiales, equipos, instrumentos y productos terminados, con el fin de evaluar la eficacia de los mismos; y plantear las correcciones necesarias al Supervisor al inicio de cada actividad.
- La frecuencia será la mayor posible para formar una idea clara sobre las fortalezas y debilidades en la implementación del Plan de control de calidad y comunicarlas al Supervisor para tomar las medidas correctivas necesarias.
- A lo largo del proyecto, el auditor podrá modificar la frecuencia establecida en el Plan de Aseguramiento de Calidad, pudiendo aumentar o disminuir esta frecuencia basándose en la evaluación de la eficacia de la implementación del Plan de Control de Calidad.

### **7.7. Auditorías de Materiales, Equipos e Instrumentos en Terreno**

Consisten en verificar la conformidad de materiales, equipos e instrumentos que arriban a terreno, procedente de fabricantes externos respecto a, las hojas de requerimientos técnicos aprobados por Ingeniería, y el proceso de embalaje, transporte y descarga. El Inspector de Aseguramiento de la Calidad registrará los resultados en el Reporte de Inspección de Ingeniería, de acuerdo a las siguientes acciones:

- Liberación de los materiales, equipos o instrumentos para su uso en terreno, en caso este conforme.
- Que el material, equipo o instrumento presenta situaciones no conformes menores que pueden ser reparadas en campo, en cuyo caso se firma el reporte de inspección de ingeniería y se colocan las situaciones no conformes que serán levantadas en terreno por construcción y la auditoría de levantamiento de situaciones no conformes se realizará en terreno a medida que vayan realizando los trabajos de reparación y proceder a cerrar el reporte de inspección de ingeniería.
- Se rechaza el material, equipo o instrumento en caso sea no conforme y no puede ser reparado en terreno. Se procederá a realizar el seguimiento al fabricante para la reparación o reemplazo del elemento y ejecutar la nueva inspección hasta lograr la conformidad y liberación para su uso.

- En este tipo de auditorias, no se emitirá reporte de no conformidad al cliente, para el seguimiento se empleara el Reporte de Inspección de Ingeniería.

### **7.8. Auditoria de campo durante la ejecución de ensayos estandarizados e inspecciones**

Consiste en realizar una verificación del proceso de ejecución de ensayos estandarizados e inspecciones en campo y laboratorio, y calibraciones de los equipos de medición. El objetivo es evaluar el cumplimiento de los procedimientos aprobados, y la eficacia del Plan de Control de Calidad y comunicar al Cliente las situaciones de no conformidad y las acciones correctivas tomadas. Durante la auditoria, los inspectores deben cumplir como mínimo con las actividades siguientes:

- Revisa la documentación técnica del proyecto y los procedimientos de ensayos e inspecciones aprobados por Ingeniería y Aseguramiento de Calidad.
- Revisa la programación de ensayos e inspecciones propuesta por Control de Calidad.
- Observa el desarrollo del ensayo de campo o laboratorio y verifica si los métodos utilizados cumplen con los procedimientos aprobados y estándares aplicables.
- Verifica si los equipos y materiales utilizados cuentan con la certificación de fabricación o calibración, se hace referencia a la capacidad de medición y precisión de los resultados de acuerdo a la documentación técnica.
- Revisa el registro de Control de Calidad, verificando que todos los campos sean llenados adecuadamente y tengan la firma del personal involucrado.
- Aprobar o rechazar el ensayo o inspección y repetición hasta lograr la aprobación respectiva.
- Comunica por escrito al supervisor en caso detecte que existe alguna observación al proceso de ejecución del ensayo o inspección o no se está utilizando el equipo adecuado, para su inmediata corrección antes de que proceda a ACEPTAR o RECHAZAR el trabajo ejecutado. Esta comunicación debe ser mediante un Reporte de Inspección o un Reporte de No Conformidad dependiendo de la gravedad de la situación no conforme encontrada.

### **7.9. Auditoria de producto terminado**

Consiste en verificar el producto terminado y aprobado por Control de Calidad y/o aceptado por el Supervisor de acuerdo a la documentación técnica y comunica al Cliente en caso se detecten situaciones no conformes. Durante la auditoria; deben cumplirse como mínimo con las siguientes actividades:

- Revisar la documentación técnica aplicable.
- Coordinar con Control de Calidad para realizar la auditoria del producto terminado.
- Solicitar la documentación de sustento de aprobación del producto terminado bajo inspección y verifica que los registros de ensayos e inspecciones de campo o laboratorio estén en formatos aprobados y cuenten con las firmas necesarias para la aprobación, y con la

frecuencia mínima previa evaluación de las condiciones de terreno y / o material existentes en el área de trabajo.

- Verificar que en el registro de ensayo y / o inspección se especifique claramente, que el producto terminado cumple con la documentación técnica aplicable o condiciones que no cumplen con la documentación técnica aplicable, bajo las cuales se APROBÓ por control de calidad y se ACEPTÓ por el Supervisor.
- Verificar que el producto terminado cumpla con lo estipulado en el registro de ensayo y / o inspección y con la documentación técnica aplicable.

El Inspector verificará el total cumplimiento de la documentación técnica aplicable y los procedimientos aprobados, CERTIFICARÁ la adecuada implementación y eficacia del Plan de Control de Calidad, en caso que se detecten situaciones no conformes con la documentación sustento de aprobación y/o producto terminado con Comunicará por escrito al Supervisor de Construcción mediante el Reporte de No Conformidad.

#### **7.10. Auditoria de Documentación**

Consiste en la revisión de documentos y verificación del cumplimiento de los Protocolos de Control de la Calidad y la elaboración del Dossier de la Calidad por el Inspector de Aseguramiento de la Calidad. Este tipo de auditoria incluye el archivo de la copia original del Dossier y su aprobación y remisión a Control de Documentos a la culminación de la construcción.

#### **7.11. Documentación Técnica y de Control de Calidad**

Consiste en verificar la documentación técnica aplicable utilizada por el contratista en terreno y laboratorio durante el desarrollo del proyecto. Así como la documentación generada por Control de Calidad en campo y laboratorio en la implementación del Plan de Control de Calidad. Durante la auditoria; deben cumplirse como mínimo con las actividades siguientes:

- Revisar la documentación técnica aplicable, procedimientos y formatos aprobados.
- Emitir una lista actualizada de la documentación técnica del proyecto, con una frecuencia establecida por Aseguramiento de Calidad, con la cual la Oficina Técnica del Contratista realizará un chequeo de la documentación y emitirá un reporte de conformidad.
- Verificar en forma aleatoria la documentación técnica utilizada en oficina técnica, laboratorio y terreno.
- Revisar los archivos de Control de Calidad generados en terreno y laboratorio según el Plan de Control de Calidad aprobado, basándose en el índice de protocolos actualizado, procedimientos y formatos de registro aprobados.
- Verificar aleatoriamente de los certificados de fabricante y de calibración de materiales y equipos utilizados para la construcción, ensayos o inspecciones por el contratista y / o Control de Calidad en campo o laboratorio. Adicionalmente se inspeccionará los registros de control de calidad de materiales y equipos fabricados fuera de terreno.
- Comunicar al Supervisor de Construcción de las situaciones no conformes encontradas mediante un Reporte de Inspección o un Reporte de No Conformidad dependiendo de la gravedad de la situación no conforme encontrada.

### **7.12. Auditoria del “Dossier de la Calidad”**

Consiste en verificar periódicamente el Dossier de la Calidad del proyecto entregado por Control de Calidad con una frecuencia establecida por Ingeniería y Aseguramiento de la Calidad. El objetivo de la auditoria es evaluar la formación y manejo del documento y la actualización periódica del Índice de Protocolos. Como alternativa el “Dossier de la Calidad” puede ser entregado en forma permanente a Aseguramiento de Calidad ó Ingeniera; para ello el contratista actualizara los protocolos y levantara las observaciones necesarias y Control de Calidad deberá mantener una copia en terreno del documento para uso o consulta.

Este ciclo de auditorias es repetitivo en la frecuencia establecida hasta el término del proyecto, donde Aseguramiento de la Calidad e Ingeniería revisan y aprueban el total del “Dossier de la Calidad” y lo firman en señal de conformidad, para ser entregado al Cliente como sustento del nivel de calidad del proyecto. En este tipo de auditorias no se emite comunicación al cliente, debido a no conformidades, solo se realiza el seguimiento al levantamiento de las observaciones.

### **7.13. Situación de No Conformidad**

Como parte de la implementación del Plan de Aseguramiento de la Calidad se ejecutan auditorias para verificar la eficacia del Plan de Control de Calidad implementado. En este proceso de auditoria se detectan situaciones en donde no se cumple con algún requisito establecido aplicable lo cual recibe el nombre de “*situación de no conformidad*”. Una excesiva cantidad de situaciones de no conformidad demostrará que el Plan de Control de Calidad no es eficaz.

En caso de detección de una situación de no conformidad; se deberán revisar los procedimientos de ensayo o inspección, procedimientos constructivos, materiales, equipos o personal ejecutor; para detectar la causa de la situación de no conformidad y tomar las acciones correctivas efectivas y que el Contratista pueda demostrar que esta situación de no conformidad no volverá a ocurrir.

Para la comunicación al Supervisor de Construcción se hará uso de:

- **Reporte de Inspección.-** Cuando la situación de no conformidad es detectada durante la ejecución de un ensayo, inspección o método constructivo o uso de material, equipo, instrumento o por el personal encargado que deviene en una falta al procedimiento aprobado o documentación técnica y no afecta inmediatamente la calidad del producto terminado final, lo que constituye una situación no conforme de menor importancia, y
- **Reporte de No Conformidad.-** Cuando la situación de conformidad es detectada en forma reiterativa durante la ejecución de un ensayo, inspección o método constructivo o uso de material, equipo, instrumento o ejecución por personal encargado que deviene en una falta al procedimiento aprobado o documentación técnica, que por su reiteración afectará la calidad del producto terminado; o cuando el producto terminado aprobado por Control de Calidad y /o aceptado por Supervisor no cumple con la documentación técnica ó cuando una etapa constructiva ha dado inicio sin haberse aprobado y aceptado la etapa

anterior con la documentación de sustento aprobada, lo que constituye una situación no conforme de mayor importancia.

#### **7.14. Registros**

**Reporte de Aceptación.-** Este documento es generado para una y solo una de las siguientes condiciones:

- Entrega de área de construcción incluyendo puntos topográficos; en este caso el originador será el Ingeniero de Terreno del área donde se desarrollará el proyecto y se emitirá previo al inicio físico del proyecto.
- Aceptación Plan de Control de Calidad ó personal de Control de Calidad; en estos casos el originador será el encargado de Aseguramiento de la Calidad y se emitirán en el inicio del proyecto y cuando haya alguna modificación del Plan o personal de control de calidad.
- Aceptación Plan de Aseguramiento de la Calidad en construcción ó personal de aseguramiento de calidad, en estos casos el originador será el Cliente ó Representante autorizado y se emitirá al inicio del proyecto y cuando haya alguna modificación del Plan o personal de Aseguramiento de la Calidad.
- Aceptación técnica del término de trabajos de construcción, en este caso el originador será el contratista y adicionará el Reporte de Verificación de Cierre de Documentación” debidamente firmado por los representantes de Ingeniería, Aseguramiento de Calidad y Pre-operaciones/Operaciones dando constancia de que el contratista no adeuda ningún documento a estas áreas y se da por concluido los trabajos de construcción, desde el punto de vista técnico. Este documento se emitirá al finalizar los trabajos de construcción, levantamiento de observaciones y entrega de la documentación técnica y de control de calidad.

Dentro del procedimiento de manejo del reporte de aceptación se tiene:

- El originador completará la parte informativa, describirá los ítems que se están aceptando y los ítems que están exceptuando en la aceptación; y marcará en el cuadro de distribución a las personas involucradas.
- Se procederá con la firma del originador, contratista, gerente de Ingeniería y gerente de área para conformidad del reporte de aceptación.
- El originador entregará el reporte de aceptación a Control de documentos, donde se asignará una numeración correlativa y se procederá a la distribución correspondiente, con lo que se concluye el trámite de este documento.

**Reporte de Inspección de Ingeniería.-** Este documento es generado por el personal de Logística de Terreno para registrar la recepción e inspección técnica de conformidad; por parte de ingeniería de terreno, de un material, equipo o instrumento que llega a terreno para su uso en la Construcción del proyecto. Dentro del procedimiento de manejo del Reporte de Ingeniería se tiene:

- El encargado de Logística llena la parte informativa del formato, la parte descriptiva e información general del material, equipo e instrumento que arriban a terreno comprados por Logística del Proyecto y que cuentan con su proceso de control y aseguramiento de calidad durante su etapa de construcción, marca el cuadro de distribución a las personas

- involucradas y comunica al encargado de inspecciones de ingeniería de terreno (generalmente Aseguramiento de Calidad)
- El encargado de ingeniería de terreno, solicita y obtiene de Control de Documentos o del Ingeniero la hoja de requerimientos técnicos del material, equipo o instrumento que se va a inspeccionar, con la cual se procede a realizar la inspección y registra el resultado de la inspección.
  - En caso de que ingeniería de terreno marque ACEPTADO, el material, equipo o instrumento queda conforme para que pueda ser usado por construcción en terreno.
  - En caso de que ingeniería de terreno marque ACEPTADO con observación ó RECHAZADO deberá colocar las observaciones, la categoría y el responsable del seguimiento para levantar estas observaciones. En el primer caso las observaciones serán de menor importancia y serán levantadas en campo por construcción o fabricante durante el proceso constructivo y quedan liberados para su uso en campo, el levantamiento de observaciones se hará a medida de que se vayan resolviendo en terreno; en el segundo caso las observaciones son de mayor importancia y serán levantadas por el fabricante en bodega o en fabrica y el elemento no queda liberado para su uso en campo, una nueva inspección se realizara cuando se hayan levantado las observaciones o reemplazado el elemento, si esta conforme se libera y se firma el reporte de inspección de ingeniería, en caso no conforme se realiza nuevamente el ciclo de levanta-miento de observaciones hasta lograr la conformidad.
  - Una vez que ingeniería de terreno dio la conformidad técnica y firmo el documento, este es entregado a control de documentos, donde se asignará una numeración correlativa y se procederá a la distribución correspondiente, con lo que se concluye el tramite de este documento.

**Reporte de Frecuencias de Inspección Mínima.-** Este documento es generado por Aseguramiento de Calidad, en el inicio del proyecto, para registrar la tasa de frecuencia de inspección mínima que será desarrollada durante la implementación del Plan de aseguramiento de calidad en construcción aprobado por el Cliente para cada proyecto en particular con el fin de auditar la implementación y efectividad del Plan de control de calidad en Construcción aprobado. Dentro del procedimiento de manejo de Reporte de Frecuencias de Inspección mínima se tiene:

- El encargado de aseguramiento de calidad llena la parte informativa del formato; determina las etapas de control de calidad que serán inspeccionados, el área responsable de la inspección y la frecuencia mínima de inspección basándose en el índice de protocolos y Plan de control de calidad en construcción emitidos por el contratista; marca el cuadro de distribución a las personas involucradas, firma y envía al Cliente o su representante para su revisión, aprobación y firma.
- Una vez que el reporte de frecuencias de inspección mínimas haya sido revisado, aprobado y firmado se envía a control de documentos, en donde se asignará una numeración correlativa y se procederá a la distribución correspondiente, con lo que se concluye el trámite de este documento.

**Reporte de Inspección (RI).**- Este documento es generado por el Auditor o personal que realiza una auditoria para registrar una situación de no conformidad de menor importancia y comunicarla al Cliente para que se tomen las medidas correctivas necesarias para garantizar la calidad del Proyecto.

Dentro del procedimiento de manejo del Reporte de Inspección se enfocará su detección, emisión, seguimiento y cierre, según los pasos y condiciones a tomar como se describe a continuación:

- El Auditor realiza la auditoria y detecta una situación de no conformidad de menor importancia, se comunica con el Supervisor del área y en presencia del mismo procede a enumerar y registrar, en el Reporte de Inspección, las situaciones de no conformidad de menor importancia, citando la documentación técnica o procedimiento aprobado infringido, luego enuncia y registra las recomendaciones técnicas, que desde el punto de vista del Auditor, solucionarían la situación de no conformidad de menor importancia y garantizarían el cumplimiento con la documentación técnica y procedimientos aprobados.
- El Supervisor verifica las situaciones de no conformidad de menor importancia y las recomendaciones respectivas dadas por el Auditor y procede a firmar el reporte de inspección generado en terreno para conocimiento del área, método constructivo, procedimiento de ensayo o inspección, material, equipo, instrumento o personal ejecutor observado en la situación de no conformidad de menor importancia,
- El Auditor procede a firmar y marcar el cuadro de distribución a las personas involucradas; como mínimo a gerente de área, superintendente del área, contratista, aseguramiento de calidad y otros involucrados, en el Reporte de Inspección y lo envía para firma de conocimiento y conformidad del Encargado de aseguramiento de calidad, luego se envía a control de documentos, donde se asignará una numeración correlativa y se procederá a su distribución correspondiente.
- El reporte de inspección es distribuido a las personas involucradas y tiene una vigencia máxima de 07 días útiles para ser corregido, inspeccionado, aprobado, auditado, aceptado y cerrado por parte del contratista, Control de Calidad, Aseguramiento de Calidad y Supervisión. En caso de que no se tome acción correctiva y no se cierre el documento dentro del plazo de 7 días útiles, este documento será cerrado por el Auditor y se dará pase a generar un reporte de no conformidad (RNC), por considerarse situación de no conformidad de menor importancia reiterativa, según procedimiento específico descrito líneas abajo. Existirán casos en que las acciones correctivas tomen más de 7 días útiles sea por falta de equipo en el área de trabajo o por la falta de algún material o equipo aprobado que no permite corregir esta situación de no conformidad de menor importancia, en este caso específico el supervisor de construcción está en la obligación de comunicar a Aseguramiento de calidad del motivo por el cual el reporte de inspección permanecerá abierto sin convertirse en un re-orte de no conformidad y dará el nuevo plazo para el cierre del documento, lo cual quedará registrado.

Inmediatamente después que el supervisor de construcción haya sido notificado de la existencia de la situación no conforme, podrá proceder de la siguiente manera:



El Supervisor acoge todas las recomendaciones dadas en el reporte de inspección y las implementa con el contratista en su totalidad, lo que implica que Control de Calidad realice los nuevos ensayos o inspecciones para la aprobación y registro de la etapa de construcción observada y se procede a la verificación del Auditor para certificar el cumplimiento o no con la documentación técnica aplicable y procedimientos aprobados.

El Supervisor acoge las recomendaciones dadas en el reporte de inspección pero implementa sólo una parte con el contratista y la otra parte optan por otras alternativas técnicas existentes, luego Control de Calidad realizará los nuevos ensayos o inspecciones para la aprobación y registro de la etapa de construcción observada y se procede a la verificación del Auditor para certificar el cumplimiento o no con la documentación técnica aplicable y los procedimientos aprobados.

El Supervisor acoge las recomendaciones dadas en el reporte de construcción pero no las implementa por considerar que su importancia no afecta la integridad de la etapa constructiva y procede a ACEPTARLA basando su decisión en la aprobación del control de calidad, para ello el Supervisor pondrá por escrito, en el registro de ensayo o inspección de Control de Calidad, las condiciones de aprobación que no cumplen con la documentación técnica o los procedimientos aprobados y procederá a firmarlo en representación del Cliente en señal de aceptación de las condiciones de aprobación de la etapa de construcción observada, en este caso ya no dará lugar a una verificación del Auditor sino colocará alguna observación adicional, en el registro de control de calidad, que considere necesaria de registrar.

El Supervisor acoge las recomendaciones y no las implementa de inmediato, sino realiza la consulta al ingeniero solicitando la posición técnica y la flexibilidad del diseño frente a las condiciones de la situación de no conformidad, debiendo el ingeniero pronunciarse en el menor tiempo, teniendo la posibilidad de: 1) Aceptar todas las condiciones de ensayo o inspección fuera de documentación técnica y procedimientos aprobados para lo cual emitirá una modificación para el caso específico o generalizando la aprobación para todos los ensayos o inspecciones del mismo tipo, 2) Aceptar en parte las condiciones de ensayo e inspección fuera de documentación técnica y procedimientos aprobados para lo cual emitirá una modificación oficial dando sus directivas técnicas para llevar estas condiciones dentro de la documentación técnica, y 3) no aceptar las condiciones del ensayo o inspección fuera de documentación técnica y dando la directiva técnica de rehacer el ensayo o inspección cumpliendo con la documentación técnica y procedimientos aprobados. En el caso 1, el Supervisor procederá a ACEPTAR la etapa de construcción adjuntado la modificación emitida por el ingeniero al protocolo de control de calidad y firmando en señal de conformidad, en el caso 2 con las modificaciones oficiales emitidas por el ingeniero e implementadas por el contratista y aprobadas por Control de Calidad, el auditor procederá a la verificación del cumplimiento o no de la etapa de construcción con la documentación técnica y procedimientos aprobados, en el caso 3, el contratista procederá a ejecutar nuevamente los trabajos y realizar los ensayos e inspecciones

de control de calidad para la aprobación y verificación del auditor del cumplimiento o no de la etapa de construcción con la documentación técnica o procedimientos aprobados.

En el caso de que el Auditor verifique que las medidas correctivas implementadas cumplen con la documentación técnica y procedimientos procederá a cerrar el reporte de inspección adjuntando los nuevos registros de ensayos e inspecciones de aprobación por control de calidad de la etapa de construcción y lo enviara para firma de conformidad del Encargado de aseguramiento de calidad y gerente de Ingeniería de Terreno y se enviara para distribución por control de documentos a todos los involucrados.

En el caso de que el Auditor verifique que las medidas correctivas implementadas no cumplen con la documentación técnica o procedimientos aprobados, pero la etapa de construcción ha sido aceptada por el supervisor de construcción o ingeniero, el auditor procederá a cerrar el reporte de inspección adjunto los registros de ensayo e inspección de aprobación de control de calidad debidamente firmados por el Supervisor en señal de aceptación y / o adjuntando la modificación emitida por el ingeniero y lo enviara para firma de conformidad del Encargado de aseguramiento de calidad y gerente de Ingeniería de Terreno y se enviara para distribución por control de documentos a los involucrados.

En caso de que el Auditor verifique que las medidas correctivas implementadas no cumplen con la documentación técnica o procedimientos aprobados y no ha sido aceptado por el Supervisor o Ingeniero no cerrará el registro de inspección y procederá a emitir un nuevo registro de inspección o reporte de no conformidad según sea el caso, y se comunicará al Supervisor para la medidas correctivas por el contratista hasta la aprobación, conformidad y aceptación de la etapa de construcción observada y cierre del documento emitido.

Una vez implementadas las medidas correctivas, aprobadas, auditadas y aceptadas las etapas de construcción y cerrado los reportes de inspección se da paso a la siguiente etapa de construcción, en un ciclo repetitivo hasta el término del proyecto.

**Reporte de No Conformidad (RNC).**- Este documento es generado por el Auditor o personal que realiza una auditoria para registrar una situación de no conformidad de mayor importancia y comunicarla al Cliente para que se tomen las medidas correctivas necesarias para garantizar la calidad del Proyecto.

Dentro del procedimiento de manejo del reporte de no conformidad se enfocará su detección, emisión, seguimiento y cierre, según los pasos y condiciones como se describen a continuación:

- El Auditor realiza la auditoria y detecta una situación de no conformidad de menor importancia reiterativa o no levantada dentro de 7 días útiles sin la justificación correspondiente o una situación de mayor importancia, se comunica con el Supervisor del área y en presencia del mismo procede a enumerar las situaciones de no conformidad de mayor importancia y procede a emitir un reporte de no conformidad (RNC), registrando la situación no conforme de mayor importancia citando la documentación técnica y procedimientos aprobados infringidos y registrará las recomendaciones técnicas que desde el punto de vista del

- Auditor, solucionarán la situación de no conformidad de mayor importancia y garantizará el cumplimiento con la documentación técnica y procedimientos aprobados.
- El Supervisor verifica las situaciones de no conformidad de mayor importancia y las recomendaciones respectivas dadas por el Auditor; y toman conocimiento del área, método constructivo, procedimiento de ensayo o inspección, material o equipo, instrumento o personal ejecutor observado.
  - El Auditor llena la parte informativa y procede a firmar y marcar el cuadro de distribución a las personas involucradas; como mínimo: gerente de área, superintendente del área, contratista, Aseguramiento de Calidad, contratos y otros involucrados; en el Reporte de No Conformidad y lo envía para firma de conocimiento y conformidad del Encargado de aseguramiento de calidad, quien colocará la disposición y categoría del reporte de no conformidad, luego se envía a control de documentos, donde se asignará una numeración correlativa y se procederá a su distribución correspondiente.
  - Dentro de las disposiciones y categorías que el Encargado de aseguramiento de calidad puede asignar a un reporte de no conformidad están:

Categoría A: dentro de esta categoría se puede dar la disposición de "Usar como esta" lo que significa que la etapa de construcción o producto terminado final puede ser utilizada con las situaciones no conformes de mayor importancia, las cuales no afectarán la integridad de la estructura, o la disposición de "Reparar" lo que significa que se debe realizar un pro-ceso de reparación; adicional a los métodos constructivos; a la etapa de construcción o producto terminado final para levantar las situaciones de no conformidad de mayor importancia, para después ser usada sin afectar la integridad de la estructura.

Categoría B dentro de esta categoría se puede dar la disposición de "Rehacer" lo que significa que el contratista deberá deshacer la etapa de construcción o producto terminado hasta cierta etapa y volver a construirlo según métodos constructivos especificados, con lo cual estarían cumpliendo con la documentación técnica y procedimientos aprobados y permitirá su uso sin afectar la integridad de la estructura, o la disposición de "Rechazado" lo que significa que la etapa constructiva o producto terminado ha sido rechazado, por no poderse reparar, ni rehacer, ni usar como está, sin que afecte la integridad de la estructura por lo que el contratista deberá eliminar y reemplazar en su totalidad la etapa de construcción o producto terminado con métodos constructivos especificados, para garantizar la integridad de la estructura,

El reporte de no conformidad es distribuido a las personas involucradas y tiene una vigencia máxima de 07 días útiles para ser corregido, inspeccionado, aprobado, auditado, aceptado y cerrado por parte del contratista, Control de Calidad, Aseguramiento de calidad, supervisión de construcción e ingeniero. En caso de que no se tome acción correctiva dentro del plazo de 7 días útiles o existan acciones correctivas que toman más de 7 días útiles sea por falta de equipo en el sector o por la falta de algún material o equipo aprobado que no permite corregir esta situación de no conformidad de mayor importancia, en este caso específico el supervisor de construcción está en la obligación de

comunicar a Aseguramiento de Calidad el motivo por el cual este reporte de no conformidad permanecerá abierto y fijar un nuevo plazo para su cierre, lo cual quedará registrado

En caso de que la disposición del reporte de no conformidad, dada por el encargado de aseguramiento de calidad, este enmarcada en la categoría A y en disposición "Usar como esta" se deberá enviar una copia del reporte de no conformidad con el sustento correspondiente al Cliente y al Ingeniero de diseño, para que emitan su aprobación y aceptación por escrito de la etapa constructiva o producto terminado sin levantar la situación de no conformidad de mayor importancia, con lo que el Auditor procederá a cerrar el reporte de no conformidad adjuntando el sustento de aprobación y aceptación sea de parte del Cliente o Ingeniero y lo enviara para firma de conformidad del Encargado de aseguramiento de calidad y gerente de Ingeniería de Terreno y se enviará para distribución por control de documentos a los involucrados.

En el resto de categorías y disposiciones el contratista procederá a realizar las reparaciones, re trabajos o rechazos y reemplazos de las etapas de construcción y producto terminado que presentan las situaciones de no conformidad de mayor importancia y Control de Calidad realizará nuevamente los ensayos estandarizados o inspecciones para controlar y aprobar la etapa de construcción o producto terminado, luego se procederá a la conformidad del auditor y aceptación del Supervisor para dar paso a la siguiente etapa de construcción y el auditor procederá a cerrar el reporte de no conformidad adjuntando la nueva documentación de control de calidad de los ensayos e inspecciones como sustento de la aprobación y aceptación de la etapa de construcción y / o producto terminado observado, y lo enviará para firma de conformidad del Encargado de aseguramiento de calidad y gerente de Ingeniería de Terreno y se enviara para distribución por control de documentos a los involucrados.

En caso de que la acción de reparar, rehacer o reemplazo no sean aceptables el reporte de no conformidad permanecerá abierto hasta que el contratista implemente correctamente las recomendaciones técnicas y obtenga una etapa de construcción o producto terminado que cumpla con la documentación técnica aprobada, alguna situación de no conformidad de menor o mayor importancia causada por las acciones correctivas, diferentes a las originalmente registradas en el reporte de no conformidad serán documentadas sea en un reporte de inspección o de no conformidad adicional al original, según sea el caso.

Una vez implementadas las medidas correctivas, aprobadas, auditadas y aceptadas las etapas de construcción y cerrado los reportes de no conformidad se da paso a la siguiente etapa de construcción o entrega al Cliente, en un ciclo repetitivo hasta el término del Proyecto.

**Registro de Control de Reportes de Inspección / No Conformidad.-** Estos documentos son generados por el representante de aseguramiento de calidad para llevar un registro de los reportes de inspección y reportes de no conformidad, por separado, emitidos a lo largo del proyecto. El objetivo es

mostrar la cantidad, estatus (abierto o cerrado) y tiempo que permanecieron abiertos los reportes de inspección y de no conformidad, lo cual muestra el nivel de eficiencia de la implementación del Plan de control de calidad en construcción en el proyecto en desarrollo y permite tomar las medidas correctivas necesarias para garantizar la calidad del proyecto.

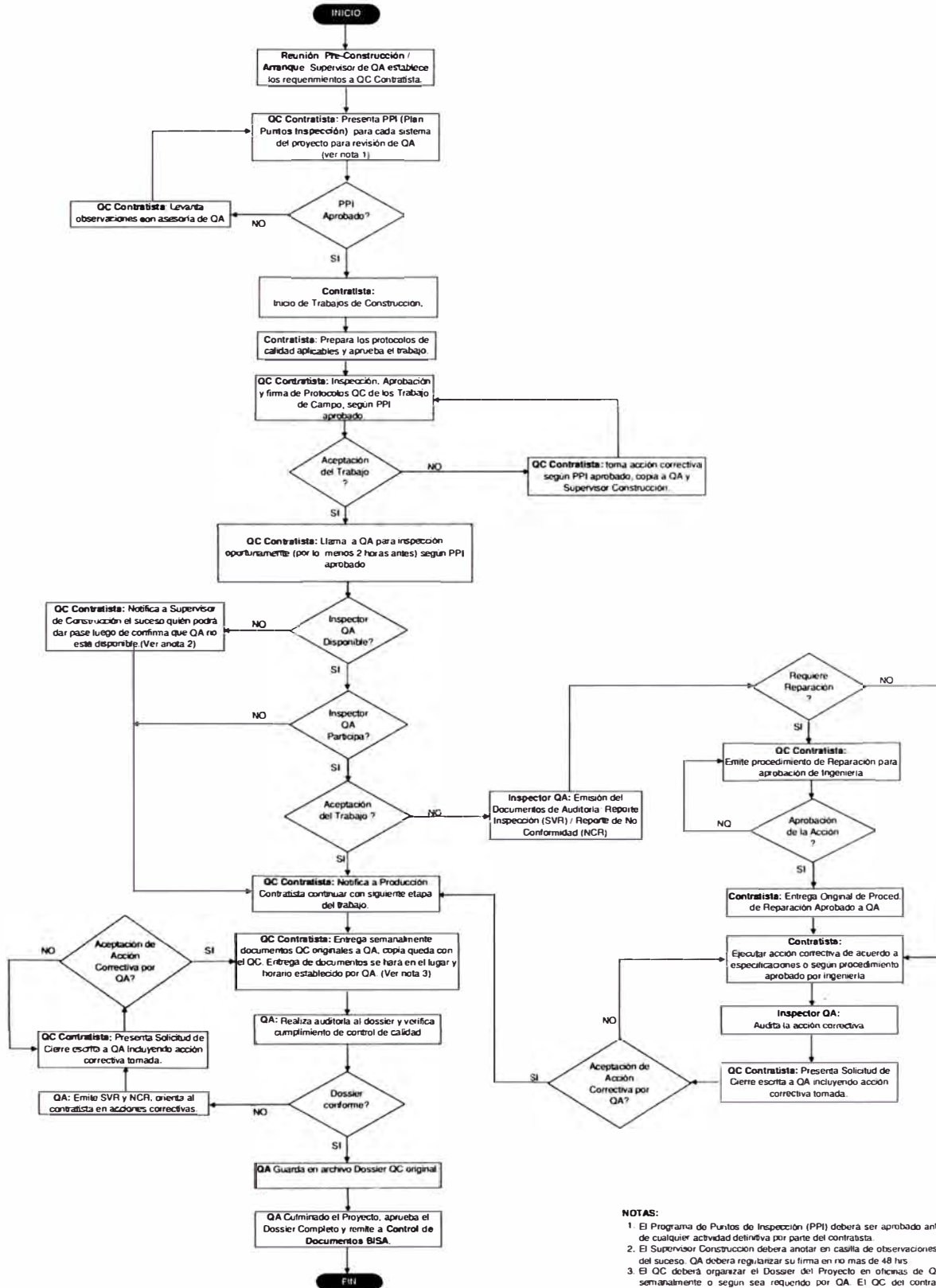
Dentro del procedimiento de manejos del reporte de control de reportes de inspección y no conformidad se tiene:

- El encargado registra las características consignadas en los registros de inspección y no conformidad emitidos así como la fecha de cierre de estos reportes, a lo largo del proyecto.
- En una frecuencia establecida por Aseguramiento de Calidad y aprobada por el Cliente se emitirán dichos reportes donde se mostrarán los reportes abiertos a la fecha del reporte y el tiempo que permanecen abiertos, para mostrar la eficiencia de la implementación del Plan de control de calidad en construcción y de la actitud del contratista de mejora continua al resolver las observaciones planteadas por los Auditores en los reportes de inspección o no conformidad.
- El encargado de Aseguramiento de calidad llenara la parte informativa del proyecto y procederá a firmarlo, luego se enviará este reporte al gerente de Ingeniería de terreno para su firma y envío a Control de documentos, en donde le asignarán una numeración correlativa y lo distribuirán a los involucrados, como mínimo: Supervisor, Superintendente, Gerente de Ingeniería de terreno y Contratista para que se tomen las acciones correctivas necesarias para producir su cierre o justificación del no cierre, con lo cual se concluye el tramite de este documento.

## **8. REGISTROS**

FM-71-0-99-01\_rev1 Plan de Aseguramiento de la Calidad  
FM-71-0-99-02\_rev1 Reporte de Inspección  
FM-71-0-99-03\_rev1 Reporte Inspección de Materiales, Equipos e Instrumentos  
FM-71-0-99-04\_rev1 Reporte de No Conformidad en Obra  
FM-71-0-99-05\_rev1 Reporte de Aceptación  
FM-71-0-99-06\_rev1 Reporte de Aceptación y Cierre de Documentos  
FM-71-0-99-07\_rev1 Registro de Control de Inspecciones  
FM-71-0-99-08\_rev1 Registro de Control de No Conformidades  
FM-71-0-99-09\_rev1 Plan de Puntos de Inspección y Pruebas  
FM-71-0-99-10\_rev0 Liberación Equipo Inspeccionado  
FM-71-0-99-11\_rev0 Certificado de QA  
FM-71-0-99-12\_rev0 Inspección de Pruebas Eléctricas

**Anexo 1.- Diagrama de Flujo  
Aseguramiento de la Calidad de la Construcción**



**NOTAS:**  
1. El Programa de Puntos de Inspección (PPI) deberá ser aprobado antes del inicio de cualquier actividad definitiva por parte del contratista.  
2. El Supervisor Construcción deberá anotar en casilla de observaciones los detalles del suceso. QA deberá regularizar su firma en no más de 48 hrs.  
3. El QC deberá organizar el Dossier del Proyecto en oficinas de QA al menos semanalmente o según sea requerido por QA. El QC del contratista deberá mantener una copia idéntica en campo del Dossier original en custodia de QA.

8. Contrato de Obra con Minera La Zanja

## CONTRATO DE OBRA CON MINERA LA ZANJA S.R.L

### OBLIGACIONES

- 1 Informe a MLZ en un plazo no mayor a 3 días calendario de suscrito el contrato y antes del inicio de la obra sobre el personal profesional técnico y obrero designado para la conformidad de MLZ
- 2 Comunicar cualquier cambio de personal no más allá de tres días (debe entenderse calendarios)
- 3 El contratista se compromete a realizar esfuerzos para contratar personas provenientes de las comunidades de la zona de influencia del proyecto
- 4 Sujetarse a las normas de seguridad, higiene y medio ambiente al Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, normas de Seguridad Civil y al reglamento Interno de Seguridad e Higiene Minera de MLZ
- 5 Los materiales e insumos utilizados deben ser nuevos y libres de defecto.
- 6 El contratista asume los riesgos de pérdidas y daños de los materiales, insumos equipos y herramientas hasta la aceptación de la obra
- 7 Al término de la obra retirará todo desperdicio y desecho, estructuras temporales y todo material excedente
- 8 Personal obrero y empleado en planillas
- 9 Estar al día en los pagos a cualquier proveedor y/o subcontratista por los servicios prestados en la ejecución de la obra.
- 10 Pagar las aportaciones a Essalud, AFP, al Sistema Nacional de Pensiones, impuesto a la renta o cualquier tributo, debiendo presentar mensualmente copia de los comprobantes al Dep. de Recursos Humanos. Si MLZ lo pide se deberá presentar Constancia de No Adeudo emitido por la SUNAT.
11. A la suscripción del contrato: constancia de declaración de información mediante Planilla Electrónica – PDT 601 debiendo – a partir del mes siguiente de iniciado el proyecto- presentar la declaración donde conste el registro del desplazamiento del personal
- 12 A la suscripción del contrato: DNI, licencia de conducir, certificado de antecedentes policiales y penales y certificados de salud del personal
- 13 Proveer equipos de protección y seguridad
- 14 Se llevará un Cuaderno de Obra
- 15 Proporcionar servicios de primeros auxilios cercano a la ejecución de obra.
- 16 Comunicar a MLZ por escrito y de manera previa cualquier subcontratación a fin de obtener su autorización
- 17 Comunicar a MLZ a más tardar al día siguiente de recibido, cualquier reclamo de las comunidades o centros poblados o de los propietarios de



los terrenos superficiales. Cualquier respuesta debe ser previa y necesariamente coordinada con MLZ.

- 18 Seguros: Complementario de riesgo, Vida ley Póliza contra todo riesgo SOAT. El contrato (9.22) señala los montos. MLZ puede solicitar las pólizas.
- 19 Ocurrido un accidente o hecho riesgoso se debe comunicar dentro de los 2 días calendario por escrito. Así mismo, ocurrido el hecho dentro de las 24 horas se debe comunicar al Departamento de Seguridad.
- 20 También debe comunicarse inmediatamente a MLZ cualquier citación que se reciba.
- 21 Al término de cada semana se deberá presentar a MLZ un informe detallado sobre el avance de obra que se llamará Informe de Avance de Obra, consignando los metrados avanzados y demás detalles como el avance de la semana, avance acumulado, principales problemas presentados y accidentes ocurridos. Deberá contar con la conformidad de ambas partes.

#### RESIDENTE:

1. Se designará un Ingeniero Residente de Obra, el mismo que debe estar habilitado para el ejercicio profesional.

#### VALORIZACIONES:

1. Valorizaciones quincenales.
2. MLZ las revisará en un plazo no mayor de 5 días hábiles.
3. Si no formula observaciones se da por aprobada.
4. Si hubiera alguna observación se la levantará en un plazo de 3 días hábiles.
5. Dentro de los 5 días hábiles de aprobada la valorización, se deberá presentar la factura, acompañando copia de la valorización aprobada.
6. La última valorización se entrega dentro de los 5 días hábiles siguientes a la firma del Acta de Aceptación.

#### FACTURAS:

1. Las facturas serán pagadas en un plazo no mayor a 30 días calendario.
2. Las facturas deberán estar acompañadas por una Declaración Jurada según anexo 3, indicando que a la fecha de su presentación todos los montos vencidos y pagaderos por mano de obra, planillas, aportes, beneficios, gratificaciones, contribuciones sociales y obligaciones previsionales, impuestos, tributos, suministros, equipos y cualquier obligación frente a terceros vinculados a la obra, han sido totalmente cancelados por el contratista, sin que exista carga o contingencia que pueda afectar a MLZ. Caso contrario MLZ puede efectuar los pagos.

## CARTA FIANZA

1. La garantía por adelanto deberá estar vigente hasta por un mes luego de producida la aceptación de la obra.
2. La carta fianza deberá ser renovada dentro de los 10 días hábiles previos a su vencimiento.

## PRORROGAS

1. Se debe solicitar dentro de los 5 días calendario de ocurrida la causal invocada.

## MORA O PENALIDAD

1. Ascendente a 1/2000 del precio alzado por cada día de atraso, hasta un tope del 10% del precio alzado.

## ENTREGA DE LA OBRA.

1. Con una anticipación no menor a 5 días hábiles el contratista comunicará al Supervisor la fecha de término.
2. Dentro de los 5 días de recibida la comunicación MLZ indicará al contratista por escrito la fecha en que se realizará la verificación.
3. MLZ tendrá 7 días hábiles para verificar que la obra ha sido ejecutada según las especificaciones. De ser así se procederá a aceptar la obra para lo cual se suscribirá un Acta de Aceptación.
4. Si de la verificación se establecieran observaciones se anotarán en el Cuaderno de Obra y la obra se tendrá por no aceptada hasta corregir los defectos.
5. Si el contratista no inicia las acciones correctivas en el plazo máximo de 5 días calendario de realizado el requerimiento, MLZ podrá ejecutar las acciones correctivas cargando el costo al contratista, sin perjuicio de que se resuelva el contrato y se solicite indemnización por daños y perjuicios.

## RESPONSABILIDAD POR DEFECTOS

1. En caso de que la obra se destruya total o parcialmente en el plazo de un año contado desde la aceptación el contratista asumirá la responsabilidad.
2. Si MLZ fuese multada por actos imputables al contratista, este asumirá el pago de la multa o sanción.

## RESOLUCIÓN

1. MLZ puede resolver el contrato sin expresión de causa. Para ello basta que curse comunicación con no menos de 7 días de anticipación quedando facultado para pedir indemnización.
2. El contratista también puede pedir la resolución, pero tiene que ser con expresión de causa. Pero en este mismo documento necesariamente

liene que otorgarle a MLZ un plazo de 7 días como mínimo para que subsane el incumplimiento que se invoca para la resolución

3. Ocurrida la resolución en un plazo máximo de 15 días calendario se procederá a la liquidación
4. Si hubiera saldo a favor del contratista, se cancelará dentro de los 30 días calendario siguientes a la presentación de la factura.

#### CONTROVERSIAS

1. Serán solucionadas mediante arbitraje

#### NO RENUNCIA DE LOS BENEFICIOS

1. Ni la omisión en la ejecución, ni la demora en el ejercicio y/o el ejercicio parcial de algún derecho, beneficio y facultad del que las partes gocen de acuerdo a este contrato o por mandato de la ley, podrán ser considerados y/o entendidos y/o interpretados como una renuncia a tales derechos, beneficios, o facultades y tampoco implicarán la extinción de los mismos

9. **Formato de Transmittal**



**PROYECTO:** Almacén General - MLZ

**TRANSMITTAL N°:** SOI-10-017

**FECHA:** 11/06/2010

**ORIGINADOR:** **SEBASTIAN FLORES GALVAN**  
SOINSA  
JR. RIO HUALLAGA 134 SAN LUIS, LIMA

**PARA:** **HUGO SOTO**  
Buenaventura Ingenieros S .A.  
Larrabure y Unanue,  
Telf. 6266200 / Fax 433-2842

**COPIA A:**  
WILBER DELGADO – BISA (SUP. CONSTR.)  
LUIS ENCALADA – BISA (SUPERVISOR)

**LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS SON REMITIDOS PARA SU:**

- 01 - Revisión Interna     
  02 - Revisión y Comentarios     
  03 - Aprobación     
  04 - Construcción  
 05 - Incorporación de Cambio     
  06 - Referencia     
  07 - Cotización     
  08 - Compra  
 09 - Respuesta     
  99 - Otros

Item	No. Documento	Rev.	Descripción	CNT	FORMATO	Para
01		01	Informe Final de Obra – Montaje de Estructura Metálica del Almacén General	01	PDF	1

**COMENTARIOS:**

**Documentos enviados en:**

- E-mail \*     
  Copia Física     
  CD - DVD     
  FTP BISA \*\*     
  FTP Cliente \*\*     
  Courier

\* Notificado por e-mail y documentación adjunta. / \*\* Notificado por e-mail y transferencia vía FTP.

ORIGINADOR: MIGUEL ANGEL FARGE INGA

RECIBIDO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

