



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción

**"MONTAJE DE EQUIPOS DE PRODUCCION Y ESTRUCTURA
METALICA DURANTE LA AMPLIACION DEL
PRECALENTADOR CB1 DE LA PLANTA CERRO BLANCO"**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO MECANICO

Presentada por:

Angel Rolando Samaniego Chávez

GUAYAQUIL - ECUADOR

AÑO

2001

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo así como también al Ing. Rodolfo Paz director de Tópico por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A MIS ADORADOS PADRES
ANGEL Y GLADYS GRACIAS
POR BRINDARME SU APOYO
DURANTE MI FORMACION
PROFESIONAL Y SABER
GUIARME DURANTE TODOS
ESTOS AÑOS. A MI ESPOSA
PATRICIA Y A MI HIJO
ROLANDO POR SU CARINO Y
APOYO INCONDICIONAL.

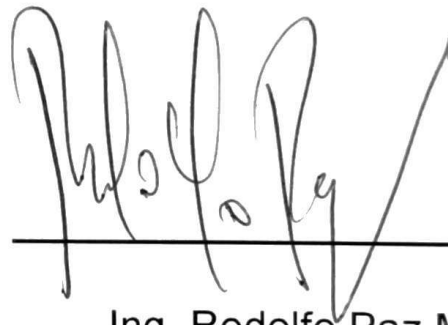
A MIS HERMANOS

A MI SOBRINA

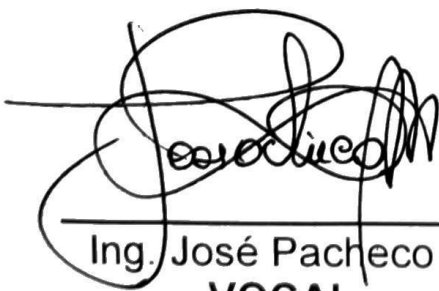
TRIBUNAL DE GRADUACION



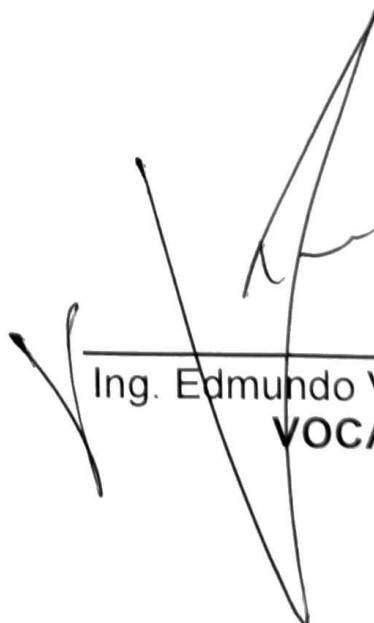
Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Rodolfo Paz M.
DIRECTOR DE TOPICO



Ing. José Pacheco M.
VOCAL



Ing. Edmundo Villacís M.
VOCAL

DECLARACION EXPRESA.

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL"

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rolando Samaniego', written over a horizontal line.

Rolando Samaniego

RESUMEN

El presente trabajo indica paso a paso como se debe manejar un proyecto mecánico dentro de la industria del montaje de estructuras metálicas.

Durante el desarrollo del mismo se analizaran los contratiempos que se presentaron durante el montaje, ya sean estos de tipo mecánico o logístico, y las soluciones aplicadas a estos.

Se estudiarán los tres principales factores que influyen en el correcto manejo y ejecución de un proyecto como lo son la parte administrativa, la parte técnica y la parte logística.

INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGIA.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
INDICE DE PLANOS.....	VIII
INTRODUCCION.....	1
I. DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	2
1.1. Estructura de la empresa.....	3
1.1.1. Industrias Rocacem.....	3
1.1.1.1. Planta Cerro Blanco.....	3
1.1.1.2. Planta Clinca.....	5
1.1.1.3. Planta Calcáreos Huayco.....	5
1.1.2. Distribuidora San Eduardo.....	6
1.1.3. Agregados Rocafuerte.....	7
1.1.4. Hormigones Rocafuerte.....	7
1.1.5. Fundas Rocafuerte.....	8

1.1.6. Productos Rocafuerte.....	9
1.1.7. Centro Técnico del Hormigón.....	10
II. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	11
2.1. Antecedentes.....	11
2.2. Enfrentamiento del Problema.....	12
III. PROCESO DE DISEÑO.....	14
3.1. Formulación del problema.....	14
3.2. Análisis del problema.....	15
3.3. Planteamiento de Alternativas.....	18
3.4. Selección de solución.....	21
3.5. Especificación de la solución.....	23
IV. ELABORACION DE PRESUPUESTO.....	26
4.1. Estudio de planos.....	26
4.2. Descripción y ubicación del área de trabajo.....	27
4.3. Descripción del trabajo a ser realizado.....	28
4.3.1. Fase de ampliación del precalentador y montaje de equipos.....	29
4.3.2. Fase de desmontaje de instalaciones antiguas del precalentador.....	30

4.3.3. Fase de montaje de nuevos equipos en el precalentador	32
4.4. Calculo de costos por hora hombre trabajada.....	32
4.5. Costos por tonelada montada durante la fase de ampliación del precalentador.....	37
4.6. Costos por tonelada durante los trabajos de desmontaje de las antiguas instalaciones y posterior montaje de equipos nuevos en el precalentador.....	38
4.7. Facturación de trabajos no contractuales en el sitio de trabajo.....	39
V. LOGISTICA UTILIZADA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.....	41
5.1. Selección del personal idóneo para ejecutar el trabajo.....	41
5.2. Selección de las máquinas y herramientas adecuadas.....	45
5.3. Movilización.....	47
5.3.1. Transporte del personal al sitio de trabajo.....	47
5.3.2. Transporte de materiales consumibles al sitio de trabajo.....	48
5.4. Equipo pesado utilizado durante toda la obra.....	49
VI. MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS Y EQUIPOS DE PRODUCCION,.....	51
6.1. Fase de ampliación del precalentador.....	51
6.1.1. Descripción de los equipos y estructura a ser montados.....	51
6.1.2. Verificación de las dimensiones de cada elemento antes de	

ser montado.....	52
6.1.3. Análisis de soluciones aplicadas a problemas presentados durante el montaje.....	55
6.2. Fase de desmontaje de instalaciones antiguas del precalentador....	56
6.2.1.Descripción de los equipos y estructura a ser desmontados...57	
6.3. Fase de montaje de estructura y equipos nuevos en el precalentador.....	57
6.3.1. Descripción de los equipos y estructura a ser montados.....	59
6.3.2. Verificación de las dimensiones de cada elemento antes de ser montado.....	61
6.3.3. Análisis de soluciones aplicadas a problemas presentados durante el montaje.....	62
 VII. ENTREGA DE OBRA.....	 65
7.1. Procedimiento a seguir durante el protocolo de entrega recepción de la obra.....	 65
7.2. Revisión de los equipos e instalaciones en condiciones de funcionamiento.	 92
 VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
 APENDICES	
 BIBLIOGRAFIA	

ABREVIATURAS

Altern	Alternativa
HH / ton	Hora hombre por tonelada
Kwh / TM	Kilowatt hora por tonelada métrica
L.C.N	La Cemento Nacional
M ³	Metro cúbico
Hr	Hora
M ³ / hr	Metro cúbico por hora
TM	Tonelada métrica
Ton	Tonelada
HH/m ³	Hora hombre por metro cubico
HH/m ²	Hora hombre por metro cuadrado

SIMBOLOGIA

M	Metro
N+	Nivel sobre cota cero

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1	Aumento de Estructura Precalentador N+382.....24
Figura 4.1	Desmontaje de Sección Cónica de Ciclón.....31
Figura 4.2	Montaje de Ducto Exterior del Calcinador.....33
Figura 5.1	Grúa Hidráulica de 60 ton de Capacidad.....50
Figura 6.1	Montaje de Ducto de Down Commer.....53
Figura 6.2	Izaje de Tapa de Ciclón.....54
Figura 6.3	Desmontaje de Calcinador.....58
Figura 6.4	Montaje Soportería Calcinador.....60
Figura 7.1	Plataforma Desnivelada.....91

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla I	Cuadro de Selección de Alternativa.....23
Tabla II	Costos por Tonelada - Primera Fase.....38
Tabla III	Costos por Tonelada - Segunda Fase.....38
Tabla IV	Costos por Tonelada - Tercera Fase.....39

INDICE DE PLANOS

Plano 001	Estructura Metálica Precalentador
Plano 002	Estructura Hormigón Precalentador
Plano 003	Planta General
Plano 004	Ciclón
Plano 005	Plataforma y Barandas

INTRODUCCION

El presente trabajo fue concebido como parte de una guía para que el estudiante o la persona que lo lea tenga una visión mas concreta de lo que es el montaje industrial de equipos y estructura metálica.

En el texto se hace una descripción de las alternativas planteadas para escoger un procedimiento de montaje que cumpla con los requerimientos tanto del cliente como del contratista.

En el texto se detalla los pasos a seguir para elaborar un presupuesto desde la selección de un procedimiento adecuado de montaje hasta el calculo del costo por hora hombre para varias categorías de obreros. Además se indica el tipo de persona, herramientas y equipo pesado que se utiliza generalmente en la industria del montaje y también el procedimiento seguido durante la entrega recepción de obra en la planta Cerro Blanco perteneciente al grupo la Cemento Nacional.

CAPITULO 1

1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA.

La Cemento Nacional es un grupo empresarial, radicado en Ecuador, perteneciente a la multinacional del cemento y derivados HOLDERBANK la cual tiene plantas de producción alrededor de todo el mundo. La principal actividad de HOLDERBANK en el Ecuador es la producción y venta de cemento y clinker además de ofrecer otros servicios como la producción y venta de:

- Hormigón
- Agregados
- Elementos pre fabricados
- Bloques y adoquines.

1.1 Estructura de la empresa.

La Cemento Nacional se encuentra representada básicamente por un frente de producción el cual está integrado por las siguientes industrias:

- Rocacem
- Agregados Rocafuerte
- Distribuidora San Eduardo
- Hormigones Rocafuerte
- Fundas Rocafuerte
- Productos Rocafuerte
- Centro Técnico del Hormigón.

1.1.1. Industrias Rocacem.

Conformada desde Noviembre de 1998 por Cementos Rocafuerte (Rocafort) S.A., Calcáreos Huayco S.A. y Calizas y Morteros San Eduardo (Cinical). Desde 1995, al producirse la escisión de la empresa, la propiedad de la planta Cerro Blanco y las operaciones pasaron a Cementos Rocafuerte, Rocafort S.A.

1.1.1.1 Planta Cerro Blanco.

Inaugurada en 1978, esta planta cubre aproximadamente el 61% del mercado local en ventas

de cemento; se encuentra ubicada en el Km 18 vía a la costa. La planta Cerro Blanco cuenta con dos hornos rotatorios y por consiguiente con dos precalentadores, uno de los cuales fue ampliado, teniendo esta ampliación una duración de 10 meses aproximadamente, entre Octubre de 1998 y Julio de 1999, a un costo de US\$ 15,000,000, aumentando la capacidad de producción del precalentador de 2,000 TM a 3,000 TM diarias de clinker por lo que la capacidad total de producción de la planta llegaría a las 5000 TM diarias.

Los índices de consumo y utilización por tonelada métrica de cemento producido se mantienen a la par con las mejores plantas cementeras europeas. El consumo eléctrico promedio de la planta es de 87.2 kWh/TM.

Proceso De Producción

El proceso de producción del cemento se realiza básicamente en las siguientes etapas:

Molienda de crudo: es la mezcla y pulverización de las materias primas básicas (piedra, caliza, arcilla y arena ferrosa)

Fabricación de clinker: es la sintetización o cocción del crudo en los hornos rotatorios.

Molienda de cemento: es la mezcla y pulverización del clinker y yeso para producir el cemento.

1.1.1.2 Planta Clincal.

Ubicada en el Km. 4 ½ vía a la costa, la antigua planta San Eduardo que hoy pertenece a CLINCAL S.A., ha sido sometida a una serie de ajustes y modificaciones que han permitido ampliar su capacidad de producción de Clinker, un semielaborado del cemento, contribuyendo de esa manera a nuestra ampliación de capacidad. A finales de julio de 1995, uno de sus hornos fue modificado para producir cal.

Durante 1998 se terminó la instalación de los equipos para producción de morteros secos, con una capacidad de 300.000 TM anuales.

1.1.1.3 Planta Calcáreos Huayco.

Ubicada en el Km 12 ½ vía a la costa, inició sus operaciones en 1982; la planta Huayco entrega al mercado cal viva, cal elaborada y cementina de primera calidad. Durante el Fenómeno del Niño que afectó al país entre 1997 y 1998, la cantera Huayco

fue la única en operación continua en el mercado de Guayaquil gracias a los trabajos de prevención que se realizaron con anticipación.

1.1.2 Distribuidora San Eduardo.

Distribuidora San Eduardo S.A. (**Disensa**), es desde abril de 1978, el brazo comercial del grupo de "La Cemento Nacional". En sus inicios fue una empresa exclusivamente comercializadora de Cemento Rocafuerte. Su rápido crecimiento y la experiencia adquirida en comercialización, hizo que incrementara su oferta de productos propios y de terceros.

Con su oficina matriz en Guayaquil-Ecuador, Disensa opera bajo los lineamientos fijados por el grupo ejecutivo de LCN, mientras que hacia el exterior, su estructura administrativa está encabezada por el Gerente General, de quien dependen los 13 Administradores Regionales de Sucursales de Disensa que supervisan, a su vez, a los distribuidores autorizados y empresarios independientes cuidadosamente seleccionados, todos ellos juntos forman la más amplia red de distribución encargada de un ágil abastecimiento de materiales y servicios para la industria de la construcción.

1.1.3 Agregados Rocafuerte.

Es una empresa que se dedica a la producción de piedra y arena de alta calidad. Sus productos son elaborados conforme a las normas técnicas internacionales de granulometría, limpieza, resistencia, forma y plasticidad.

Entre los productos que ofrecen tenemos:

Agregados para hormigón portland y morteros.

Agregados para pavimentos asfálticos.

Agregados para sub-base y base.

Rip Rap y piedra para protección.

Agregados livianos.

Piedras decorativas/Piedras para jardines.

Especificaciones especiales.

Los productos cumplen con las especificaciones de:

American Society of Testing Materials (ASTM).

American Concrete Institute (ACI)

Ministerio de Obras Públicas - Materiales de Construcción

1.1.4 Hormigones Rocafuerte.

Este grupo empresarial ingresó a la actividad hormigonera en 1991, mediante la compra de paquetes accionarios

mayoritarios de Hormigones Precon de Guayaquil y Hormigones Hormec de Quito.

Hormigones Rocafuerte S.A. es una empresa cuya actividad principal se relaciona con la preparación de hormigón premezclado en varios sectores importantes del país, entregando productos que son el resultado de una tecnología avanzada y cuya calidad los diferencia de la competencia. Actualmente gracias a la integración de sus operaciones, se constituye en la empresa más grande y líder del mercado ecuatoriano, disponiendo de una capacidad de producción que le permite entregar hormigón premezclado en cualquier sector geográfico del país con ventas anuales promedio de 329.000 m³.

A finales de 1998 se concluyó la instalación de la Planta Mirador Norte con una capacidad de 50 m³/hr para atender el mercado norte de Guayaquil.

1.1.5 Fundas Rocafuerte.

Fundas Rocafuerte (**FUROCA**) compañía creada para la producción de fundas para cemento y cales, incluyendo la

provisión de las mismas para clientes externos, tales como Cementos Selva Alegre y Cementos Chimborazo.

1.1.6 Productos Rocafuerte.

Inició su operación en abril de 1964 con la fabricación de bloques de hormigón de excelente acabado y calidad, para servir a la industria de la construcción.

La producción máxima alcanzada fue en aquel entonces de 10.000 bloques de 9 cm. x 19 cm x 39 cm. Con el tiempo se llegó a trabajar hasta tres turnos por día durante los años 1974-76 habiendo alcanzado un récord de producción de 550.800 bloques mensuales, en el mes de agosto de 1973, por ese tiempo se llevó a cabo por primera vez el uso de adoquines vehiculares en la ciudad de Guayaquil en la obra del "Policentro", adoquinamiento que a pesar del intenso tráfico que soporta desde entonces, luce en excelentes condiciones, demostrando la bondad de los productos, y lo beneficioso y práctico de la utilización de los adoquines en la construcción de pavimentos.

La demanda creciente de productos Rocafuerte hicieron necesario en el año 1976, adquirir y montar otra máquina, la misma que fue comprada totalmente nueva y con una mayor

capacidad de producción, cuyo rendimiento ofrecía una producción de 17.000 bloques de las medidas antes indicadas por turno de ocho horas, incrementando de esta manera una línea más de producción. Cada una de las dos líneas de producción actuales, cuenta con un equipo automático de descarga, transporte y almacenamiento de bloques. Hay que destacar que los bloques son sometidos a un proceso de curado a vapor, el cual permite garantizar altas resistencias, y prontitud de entregas en toda la gama de productos.

1.1.7 Centro Técnico del Hormigón.

El centro técnico del hormigón fue creado con el fin de enseñar al constructor el buen uso del cemento; tomando en consideración la experiencia de Holderbank con Cementos Polpaico, laboratorio de Puerto Rico y otras plantas de cemento y hormigón, fue diseñado el Centro Técnico del Hormigón (CTH).

Dotado con los equipos más modernos que cumplan normas nacionales e internacionales este centro comenzó a dar asistencia técnica a clientes desde Enero de 1992 en que se inauguró.

CAPITULO 2

2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

2.1 Antecedentes.

La multinacional Holderbank, preocupada por mantener la producción de la planta Cerro Blanco a la par con las grandes cementeras del mundo y efectuar al mismo tiempo una renovación tecnológica en la misma decidió hacer frente a este gran reto, buscando posibles soluciones al mismo a través de su subsidiaria L.C.N en Ecuador.

Son dos las principales causas para que el grupo empresarial La Cemento Nacional haya adoptado la postura de incrementar la capacidad de producción de la planta Cerro blanco; una de ellas la de mantener a la planta al mismo nivel técnico y de producción de las grandes plantas cementeras del mundo acorde con la llegada del nuevo milenio, y la segunda que tiene que ver con la grave crisis

financiera que atraviesa el país en los actuales momentos, lo cual puede traer como consecuencia que Industrias Cemento Huapan y Cementos Chimborazo cesen sus operaciones; vale indicar que ambas industrias cubren aproximadamente el 39% de ventas de cemento a nivel nacional.

2.2 Enfrentamiento del problema.

Una vez enfocado el problema, el siguiente paso fue, mediante reuniones entre miembros del Directorio y personal Administrativo de la planta Cerro Blanco, buscar las alternativas más adecuadas para posteriormente proceder a su análisis.

Básicamente la única forma de aumentar la capacidad de producción de la planta era aumentando la capacidad de los hornos, para lo cual se tenía que hacer cambios en el proceso ya que se debían anexar nuevos equipos (ciclones) lo cual acarrearía una serie de inconvenientes, entre los cuales el más notorio era el aumento que se tenía que realizar a la estructura del precalentador así como también una reubicación total de equipos nuevos en el antiguo precalentador acorde con los requerimientos de producción que se deseaba alcanzar.

Se tenía que implantar un cronograma de actividades referente a la construcción de equipos nuevos e importados así como también de las vigas y columnas metálicas que formarían parte del aumento de la estructura del precalentador; además, decidir qué compañía se encargaría del diseño de la estructura y quién construiría los elementos de la misma; por otro lado, quién se encargaría de construir todos los equipos nuevos y sobre qué departamento o subsidiaria recaería la responsabilidad de supervisar que todos y cada uno de los trabajos sean ejecutados en forma rápida y de una manera eficaz tomando en cuenta también el control de calidad que debía de efectuársele a todos los elementos enviados a fabricar. Una vez determinadas las responsabilidades de cada departamento o compañía subsidiaria quedaba por determinar a que compañía se le daría la concesión de los trabajos de modificación, en la parte mecánica, a efectuarse en el precalentador CB1 y quien asumiría la responsabilidad de fiscalización de estos trabajos.

CAPITULO 3

3. PROCESO DE DISEÑO.

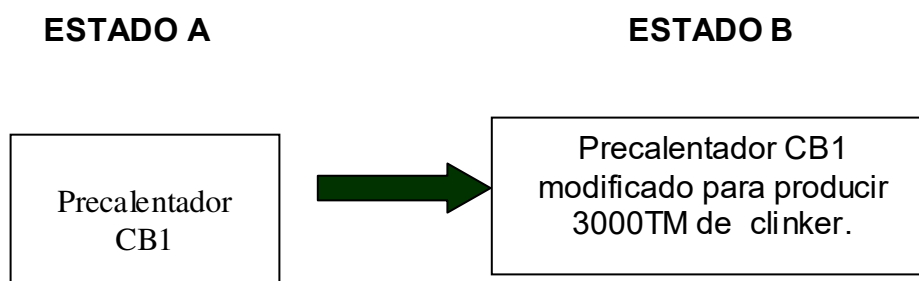
3.1 Formulación del problema.

Como ya se mencionó en el capítulo anterior, el objetivo del proyecto a desarrollarse es aumentar la capacidad de producción de cemento de la planta, por lo que había que hacer una modificación íntegra del precalentador CB1 debido a lo cual, todos los trabajos de modificación concernientes a la parte mecánica y la administración de los mismos fueron concedidos al CONSORCIO SANTOS CMI S.A. por intermedio de la compañía ROCATEC S.A., subsidiaria del grupo L.C.N.; compañía que a su vez haría las labores de fiscalización de los trabajos en la parte mecánica y también de la fabricación de los equipos nuevos y estructuras metálicas, mientras que el departamento técnico de la planta Cerro Blanco se encargaría de la fiscalización de todos los equipos importados, importaciones que ellos mismos se encargarían de agilizar.

Una vez que los trabajos de modificación han sido adjudicados, el problema se centra en adoptar un procedimiento de montaje que encaje con los requerimientos de tiempo, calidad y seguridad adoptados por el contratante o cliente y que a su vez convenga a los intereses de la compañía contratista.

3.2 Análisis del problema.

Para hacer un análisis adecuado del problema se tienen que tomar en cuenta todas las características fijas o variables y restricciones involucradas con el proyecto a ejecutarse; así tenemos por definición las variables de entrada y salida son las características dinámicas que se manejan tanto al comienzo como al final del desarrollo de un proyecto; mientras que una limitación sea esta de entrada o salida es el grado en que pueden fluctuar las variables ya sean de entrada o de salida; mientras que una restricción es una característica de una solución que se fija previamente por una decisión o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema.



Como variables de entrada se considera

- Se montará un total de 985.34 ton
- Se desmontará un total de 325.5 ton de equipos sin material refractario.
- Se desmontará un total de 535,486 ton de equipos con material refractario.

El contratante proveerá los siguientes servicios y materiales sin costo alguno para SANTOS CMI S.A:

Energía eléctrica y alimentación para maquinas soldadoras, esmeriles, etc.

- Aire presurizado para equipos automáticos.
- Gases consumibles
- Discos de esmeril y de corte
- Soldadura
- Suministro de grúas hidráulicas todo terreno de 20, 40, 60, 100, 120 y 140 ton de capacidad.
- Se proporcionara equipos para desalojo de materiales
- Volquetes
- Trailers con cama baja
- Montacargas

- Se proporcionará iluminación del área del precalentador en caso de efectuarse trabajos en la noche
- Suministro de operadores para torre grúa y puentes grúa

Como limitaciones de entrada tenemos:

- El peso a ser desmontado o montado no puede exceder en el peso contractual acordado, si esto llegase a ocurrir el exceso será facturado y cobrado como un trabajo adicional.

Como variables de salida tenemos:

- Como garantía del trabajo realizado es responsabilidad de SANTOS CMI permanecer en el sitio de trabajo hasta que se realicen todas las pruebas de operación y resolver cualquier inconveniente contractual que se presente
- La entrega de la obra se la podrá efectuar al concluir las pruebas de operación de equipos previo a la inspección de la obra por parte de los ingenieros fiscalizadores designados por Rocatec S.A; en caso de existir observaciones por parte de la fiscalización se procederá a su solución inmediata.

Como limitaciones de salida

- Tanto las pruebas de equipos como la fiscalización integra de la obra se deberán realizar inmediatamente después de concluidos los trabajos.

Restricciones.

- Una vez que el CONSORCIO SANTOS CMI sea autorizado a ejecutar los trabajos, el contratista tendrá un periodo máximo de ejecución de 7 meses para terminar con todos los trabajos de montaje.
- Se debe disponer de una torre grúa de 115 m de altura durante 8 horas mínimo por día debido a que en el precalentador se efectuaran maniobras de montaje hasta una altura de 92 m; ya que aparte de SANTOS CMI existen contratistas encargados de la obra civil que podrían requerir los servicios de la torre grúa.
- Todos los equipos, estructuras, pisos metálicos y plataformas con su soportería deberán ser entregados en el sitio de trabajo por parte de Rocatec.

3.3 Planteamiento de alternativas.

El siguiente paso en la elaboración de un método o procedimiento de montaje adecuado a las variables y restricciones ya planteadas es proponer varias posibles alternativas para poder elaborar el procedimiento más conveniente para ambas partes; así tenemos que después de haber revisado cuidadosamente todos los planos e indicaciones entregadas a SANTOS por parte del departamento técnico de la planta Cerro Blanco y después de haber visitado en varias ocasiones el sitio de trabajo para compenetrarnos con los

problemas y pormenores que se enfrentarán al realizar los trabajos, se proponen a continuación las siguientes alternativas:

Alternativa # 1

Los trabajos de modificación se efectuarán en tres etapas intercaladas así:

Etapa 1 o de ampliación de la estructura del precalentador y montaje de equipos.

Durante esta etapa se trabajará con un solo turno de 10 horas diarias los 7 días de la semana; esto se debe a que se trabajará a una altura comprendida entre los 63.35 y 92 m; vale indicar que durante esta etapa el precalentador continuará funcionando.

Etapa 2 o de desmontaje de instalaciones antiguas

Durante esta etapa por el corto tiempo de que se dispone debido a la paralización de la producción del precalentador se trabajará durante las 24 horas del día en dos turnos cada uno de 12 horas los 7 días de la semana.

Etapa 3 o de montaje de nuevos equipos.

Durante esta etapa se trabajará también en dos turnos de 12 horas cada uno los siete días de la semana hasta que el superintendente de obra disponga lo contrario.

Alternativa # 2.

Los trabajos de modificación se efectuaran en dos etapas intercaladas así:

Etapa 1 o de ampliación de la estructura del precalentador y
desmontaje de instalaciones antiguas

Durante esta etapa se trabajará en 2 turnos de 12 horas cada uno los 7 días de la semana debido a la paralización de producción del precalentador.

Etapa 2 o de colocación de equipos nuevos en todo el precalentador.

Durante esta etapa se trabajará en 2 turnos de 12 horas los 7 días de la semana hasta que el superintendente de obra disponga lo contrario.

Alternativa # 3

Los trabajos de modificación se efectuaran en tres etapas intercaladas así:

Etapa 1 o de desmontaje de instalaciones antiguas

Durante esta etapa por el corto tiempo de que se dispone se trabajará durante las 24 horas del día en dos turnos cada uno de 12 horas, los 7 días de la semana.

Etapa 2 o de montaje de nuevos equipos.

Durante esta etapa se trabajará también en dos turnos de 12 horas cada uno durante los siete días de la semana.

Etapa 3 o de ampliación de la estructura del precalentador y montaje de equipos.

Durante esta etapa se trabajará con un solo turno de 10 horas diarias los 7 días de la semana; esto se debe a que se trabajará a una altura comprendida entre los 63.35 y 92 m.

3.4 Selección de solución.

El siguiente paso es el seleccionar de las alternativas planteadas la más adecuada para obtener un procedimiento de montaje que cumpla con las expectativas tanto del cliente como del contratista. Dentro de los criterios a tomarse en cuenta para realizar una selección adecuada tenemos:

- A. Seguridad: este es un criterio que siempre debe tomarse en cuenta al momento de seleccionar un procedimiento de montaje, ya que su factor porcentual variará dependiendo del tipo de trabajo que se ejecute.
- B. Confiabilidad: es la probabilidad de que el procedimiento adoptado cumpla con los requerimientos de tiempo establecidos para el

proyecto; estos tiempos se ven reflejados en el cronograma de trabajos del proyecto.

C. Operabilidad: se refiere a la facilidad con que un procedimiento de montaje puede ser manejado; esto involucra que la logística de suministro de equipos y mano de obra tiene que ir a la par con el cronograma de actividades del proyecto.

A cada uno de los criterios anteriormente mencionados se le asigna un factor porcentual, el cual varía dependiendo del tipo de trabajo a ser realizado:

- | | | |
|-----------------|------|-----|
| ➤ Seguridad | 30 % | (a) |
| ➤ Confiabilidad | 40 % | (b) |
| ➤ Operabilidad | 30 % | (c) |

A continuación se procede a seleccionar la alternativa más adecuada:

TABLA I
CUADRO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

	(a)	(b)	(c)	TOTAL
	30 %	40 %	30 %	
Altern 1	25 %	30 %	25 %	80 %
Altern 2	25 %	20 %	18 %	63 %
Altern 3	25 %	25 %	25 %	75 %

Por consiguiente la alternativa 1 es la más adecuada para ejecutar el trabajo anteriormente descrito.

3.5 Especificación de la solución.

Una vez seleccionada la alternativa más adecuada para ambas partes, se hace una visualización mas detallada del trabajo a ejecutarse, así:

Empezaremos con la ampliación de la estructura metálica, equipos, pisos metálicos, plataformas y escaleras de acceso partiendo del nivel +382 (ver figura 3.1), hasta llegar con la estructura metálica al nivel +411(ver plano 001). Cuando esté por concluirse la primera etapa se comenzara a implantar la infraestructura que nos servirá de soporte para poder ejecutar los trabajos de la segunda etapa de una manera rápida y eficaz.



FIGURA 3.1. AUMENTO DE ESTRUCTURA PRECALENTADOR
NIVEL + 382 (63 METROS ALTURA)

Durante la segunda etapa se procederá a desmontar todo elemento sea este estructural o equipos que se encuentre en el precalentador por debajo del nivel +382 hasta llegar al nivel +319 que es la cota de tierra. (ver plano 002)

Una vez concluida la segunda etapa se procede a montar primeramente los equipos del nivel + 325 y así secuencialmente se continua el montaje hasta llegar al nivel +349 en donde se procede a colocar las vigas metálicas que sirven de soporte tanto para los ciclones como para el piso metálico; lo mismo se hace cuando se llegue a los niveles+361 y +375 respectivamente. Todo el proyecto se lo describe detalladamente en el capítulo 4.

CAPITULO 4

4. ELABORACION DE PRESUPUESTO.

4.1 Estudio de planos.

El estudio de planos es el primer paso en la elaboración de un presupuesto ya que mediante un plot plant o layout (ver plano 003), se puede visualizar la magnitud del proyecto a ser ejecutado adicional a las especificaciones técnicas suministradas por el cliente; otros planos muy útiles y que generalmente son proporcionados son los denominados P & I en los cuales se puede observar los diferentes sistemas que forman parte del proyecto, tales como sistemas de tuberías para diferentes servicios como línea de combustible, contra incendio, agua de enfriamiento. Cuando se habla de sistemas de tuberías los planos indicados para trabajar son los isométricos ya que en estos se puede cuantificar perfectamente las cantidades en metros de tubería existente que hay que montar y/o suministrar además de todos los accesorios (fitting) que contiene la misma, sean estos,

codos, válvulas, filtros y las dimensiones de los mismos así como también el tipo de material del que están fabricadas y la presión de trabajo.

En nuestro caso lo que se nos suministró como plano fue una vista general del edificio o precalentador (ver apéndice A) y una implantación del área de trabajo; con estos datos nos pudimos dar una idea de la magnitud del trabajo de montaje a ser presupuestado ya que del grado de dificultad y del tipo de trabajo que se ejecute varían los rendimientos de montaje los cuales vienen dados en HH/ton si es el caso de estructura metálica o HH/m³ o m² si son fundaciones en obra civil.

4.2 Descripción y ubicación del área de trabajo.

Es importante tener datos geográficos del sitio de trabajo o en su defecto hacer, si el tiempo lo permite, una visita de inspección al mismo ya que de esta forma se puede planificar de mejor manera la logística relacionada con la transportación de equipos de construcción, suministro de materiales y personal, ya que se tienen que analizar los costos por transportación en lo que tiene que ver con el alquiler de camas bajas y altas (trailers), buses para personal, camiones para suministro de consumibles, todo esto considerando solo transporte interno, ahora si la obra es en el exterior se tiene que

considerar la transportación marítima y los puertos de llegada más cercanos a la obra .

En nuestro caso el sitio de trabajo se encuentra ubicado en las afueras de la ciudad de Guayaquil, en el Km 18 ½ vía a la costa y la planta se encuentra ubicada a 1 ½ Km de la vía principal. Esta es un área en la que se dispone de poco espacio, por lo cual se planificó hacer el preensamble de equipos en una área ubicada a unos 150 m del sitio de trabajo y se coordinó que toda la estructura y los equipos que no necesitaban pre ensamble y que son suministrados por el cliente sean puestos al pie del precalentador con un previo aviso de 2 hr para poder decidir si era conveniente o no su transportación.

4.3 Descripción del trabajo a ser realizado.

El trabajo que se nos propuso licitar fue hacer la ampliación del precalentador en estructura metálica, unida mediante soldadura, del precalentador CB1 además de desmontar todos los equipos antiguos y restituirlos por equipos nuevos incluyendo toda su soportería y todo un sistema de plataformas, escaleras y pisos metálicos que permitan el acceso a los mismos.

4.3.1 Fase de ampliación del precalentador y montaje de equipos.

Como ya se mencionó en el capítulo 3 esta es la primera etapa o fase del trabajo a ser presupuestado y que posteriormente fue ejecutado. Esta fase era la más crítica en cuanto a peligro se refiere ya que se empezó a trabajar a una altura de 63.35 m y el trabajo concluía a una altura de 92 m, aquí entra en práctica la logística que siempre se planifica en toda elaboración de presupuesto, la cual debe tener cubierto todos los posibles inconvenientes tanto en utilización de equipos adecuados para ejecutar los trabajos como en la transportación de suministros y equipos de construcción.

La otra parte del trabajo a realizar en esta fase era el montaje de ciclones y gast duct o ductos de descarga de aire caliente (ver plano 004), trabajo que debía ir a la par con el montaje de estructuras, plataformas y pisos metálicos (ver plano 005). Todos estos trabajos se los realizó con el precalentador en pleno funcionamiento ya que el montaje no afectaba en nada el proceso de producción en la línea de clinker.

4.3.2 Fase de desmontaje de instalaciones antiguas del precalentador.

Esta fase se la empezó a ejecutar una vez que se terminaron de montar todos los equipos de la ampliación, este trabajo básicamente consistía en desmontar todos los equipos del precalentador de manera segura y rápida ya que para esta fase la línea de producción de clinker se encontraba parada; se implantaron dos turnos de 12 horas, cada uno de ellos adecuados con todos los equipos y logística necesarias para realizar el trabajo de la manera más rápida y segura. Se empezó a efectuar el desmontaje por la parte superior, ya que se tenían que desbaratar un sin número de ductos para posteriormente y con la ayuda de los puentes grúas poder desmontar uno a uno los distintos ciclones que formaban parte del precalentador; otro dato importante de tomar en cuenta es que por la poca disponibilidad de tiempo para ejecutar esta fase, se optó por desmontar todos los equipos con refractario incluido (ver figura 4.1), lo cual representaba tener mayor precaución en las maniobras con equipos ya que su peso aumentaba considerablemente.



FIGURA 4.1. DESMONTAJE DE SECCION CONICA DE CICLON

4.3.3 Fase de montaje de nuevos equipos en el precalentador.

Una vez concluido el desmontaje, se procede al montaje de los nuevos equipos junto con su soportería (ver figura 4.2); para esto ya se tenía pre-ensamblados la mayor parte de los equipos en el área asignada para esta tarea y coordinado su ingreso al área de trabajo, es así que conforme se avanzaba en el montaje se iban trayendo en forma sincronizada tanto los equipos pre-ensamblados como los de un solo cuerpo.

Quizás el punto crítico en esta parte del montaje era la colocación y nivelación de la recámara del horno(parte que enlaza el precalentador con el horno rotatorio), este es el primer elemento en ser montado, ya que de su correcta colocación dependía el resto del montaje.

4.4 Cálculo de costos por hora hombre trabajada.

Una vez revisados los planos, conocida la ubicación del área de trabajo y conocido el tipo de trabajo a realizarse se procede a elaborar el presupuesto del cual dependerá el costo total de venta a ofertar.



FIGURA 4.2. MONTAJE DE DUCTO EXTERIOR DEL CALCINADOR

Como primer paso se hace una cuantificación en toneladas de todos los equipos, tubería, estructura, plataforma y pisos metálicos que se van a montar, en muchos casos esta información es suministrada por el cliente pero en caso de no suceder esto, se procede a cuantificar los pesos con ayuda de los planos proporcionados.

Una vez cuantificados los pesos el proyecto es dividido en áreas de trabajo o fases (ver apéndice B). En estos formatos de fase se coloca todos los recursos que se requieren para elaborar esta etapa del presupuesto, entendiéndose por recursos todo el personal y equipos propios o de terceros (alquilados) necesarios con sus respectivos tiempos de utilización en semanas o meses, dependiendo del tiempo indicado en el cronograma de montaje; además se colocan todos los costos por transportación de materiales de instalación o equipos de construcción y consumibles para ejecutar el montaje tales como soldadura, botellas de oxígeno y acetileno etc., así como también se considera el costo de herramientas y equipos de seguridad mediante la asignación de un porcentaje aplicado al costo total de la mano de obra usado en esa fase. Una vez calculado el costo por fase se puede sacar rendimientos por tonelada montada o metro lineal montado dependiendo del rubro que se este analizando.

Para los trabajos de montaje en el precalentador se abrieron las siguientes fases :

- Montaje de estructuras
- Montaje de equipos
- Montaje de plataformas, pisos metálicos, escaleras y barandas.
- Desmontaje de equipos, soportería y plataformas.
- Indirectos

Para poder terminar el presupuesto, a las fases anteriormente descritas se añaden los siguientes formatos:

- Resumen de fases.
- Resumen de costos.
- Cierre.
- Hoja de oferta.

Cuando se han elaborado todas las fases de trabajo, toda su información es transferida a una hoja de resumen de fases en la cual se desglosa cada fase en costos de personal tanto directo como indirecto, costos de transporte de suministros, costo de transporte de equipos de construcción, costos de materiales suministrados, costos por equipos propios y de terceros, costos por subcontratos, costos por herramientas, costo por equipos de seguridad, costo por materiales

consumibles y costos por construcción y mantenimiento del campamento a instalarse en el sitio de la obra.

El siguiente paso es transferir toda la información a la hoja de resumen de costos en la cual se puede visualizar de una mejor manera los costos que arroja las fases y poder visualizar el costo industrial que se obtiene de la suma de todos los costos directos e indirectos involucrados en el presupuesto; posteriormente esta información es transferida a la hoja de cierre en la cual el costo industrial es desglosado en costos directos e indirectos y se procede a realizar el cierre aplicando los porcentajes de utilidad, sede, seguros, imprevistos y garantías sobre el costo industrial; estos porcentajes varían dependiendo de la ubicación y grado de dificultad de ejecución del proyecto, si se suministra o no materiales permanentes, etc. En el apéndice C se muestra el ejemplo de un presupuesto muy parecido al efectuado en la planta Cerro Blanco.

Se puede decir que una vez obtenido el valor de cierre o venta prácticamente se encuentra terminado el presupuesto; el paso restante es transferir este costo a la hoja de oferta o presentación de precio y desglosarlo en los rubros que el cliente solicite, claro está que estos valores también están con sus respectivos porcentajes de cierre.

Para obtener el valor de hora hombre trabajada promedio se divide el valor total de venta para el total de horas hombre estimadas para la ejecución del proyecto. Si se desea obtener el valor de hora hombre vendida por categoría de obrero o empleado (ver apéndice D) el procedimiento a seguir es el siguiente:

Se divide el sueldo mensual del obrero o empleado para 260 , luego en otro casillero se suman los viáticos y transporte por mes y se dividen también para 260 que es la cantidad de horas pagadas por mes para este proyecto, es decir que se trabaja 10 horas netas de lunes a sábado.

Del costo por hora obtenido del sueldo mensual se multiplica por cada uno de los porcentajes asignados tanto para herramientas, equipos de seguridad, consumibles obteniéndose un costo por hora hombre industrial; luego este costo por hora se multiplica por el porcentaje de venta obtenido de la hoja de cierre.

4.5 Costos por tonelada montada durante la fase de ampliación del precalentador.

Los rubros a ser tomados en cuenta durante el montaje son la estructura metálica, ciclones y ductos, pisos metálicos, plataformas escaleras y pasamanos como se indica a continuación.

TABLA II
COSTOS POR TONELADA - PRIMERA FASE

DESCRIPCION	PESO	PRECIO U.S.\$
ESTRUCTURA METALICA	338.42	405.49
CICLONES Y DUCTOS	137.97	1159.68
PISOS METALICOS Y LATAFORMAS	45	975.02

4.6 Costos por tonelada durante los trabajos de desmontaje de las antiguas instalaciones y posterior montaje de equipos nuevos en el precalentador.

Los rubros a ser tomados en cuenta durante el desmontaje y posterior montaje son la estructura metálica, ciclones y ductos, pisos metálicos, plataformas, escaleras y pasamanos como se indica a continuación.

TABLA III
COSTOS POR TONELADA - SEGUNDA FASE

DESCRIPCION	PESO	PRECIO U.S.\$
ESTRUCTURA METALICA	46	232.38
CICLONES Y DUCTOS	280	494.52

TABLA IV
COSTOS POR TONELADA - TERCERA FASE

DESCRIPCION	PESO	PRECIO U.S.\$
ESTRUCTURA METALICA	146	405.49
CICLONES Y DUCTOS	232	1159.68
PISOS METALICOS Y PLATAFORMAS	86	975.02

4.7 Facturación de trabajos no contractuales en el sitio de trabajo.

Existen ciertos trabajos que no son considerados por el cliente al momento de solicitar una oferta, estos son los llamados trabajos adicionales que se presentan durante la ejecución de un proyecto de montaje; para poder facturar dichos trabajos se decide si se facturan los trabajos por hora hombre o por peso montado; lo más conveniente e indicado es hablar con el cliente y plantear la idea de facturar de ambas formas; por tonelada montada cuando se monten elementos de peso considerable y por hora hombre cuando se ejecuten trabajos en los cuales el peso es un factor despreciable, como por ejemplo la fabricación y montaje de bridas para ductos.

A continuación indico los pasos a seguir para facturar un trabajo adicional:

- Identificar el trabajo adicional.
- Hacer que el fiscalizador apruebe el trabajo
- Determinar como se va a facturar el trabajo, por hora hombre o por peso montado cuando se trata de estructura y equipos o por pulgada diametral o metro lineal cuando se trata de tuberías ya sea esta enterrada, a nivel del suelo o sobre pipe rack (soportes).
- Hablar con el representante del cliente encargado del proyecto para ver como se van a cancelar todos los trabajos adicionales.

Por lo general el cliente destina el 10% del valor del contrato para la cancelación de trabajos adicionales o en su defecto si el monto supera el 10% se elabora un contrato de tipo especial para poder cobrar estos valores; en el apéndice E se muestra un ejemplo de facturación de trabajos adicionales.

CAPITULO 5

5. LOGISTICA UTILIZADA DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.

5.1 Selección del personal idóneo para ejecutar el trabajo.

La selección del personal tanto directo como indirecto para laborar en la obra, se lo hace en el momento de elaborar el presupuesto, es decir que si en el presupuesto no se consideró cierta especialidad de obrero o no se consideró todo el personal indirecto requerido, se produce un desbalance entre los costos de mano de obra del presupuesto y lo gastado en la obra; por consiguiente se produce una reducción en las utilidades de la empresa; claro está si este desbalance supera el valor del porcentaje por imprevistos que se incluye en el valor de venta, este porcentaje es aplicado al costo industrial del presupuesto.

Para todo trabajo de montaje industrial la conformación de las cuadrillas de trabajo se la realiza de manera similar; la única diferencia estará en la inclusión o no de cierto tipo de trabajadores especializados tal es el caso de argoneros o instrumentistas. Como se podrá observar a continuación, por lo general existen dos tipos de categoría para clasificar a los obreros en una misma especialidad: categoría I o II dependiendo del grado de experiencia, de la habilidad del obrero y del tipo de trabajo que se vaya a ejecutar. A continuación se muestra una cuadrilla de trabajo base:

1. Capataz de montaje.
2. Montador de primera categoría (de estructura, de tanques o equipos).
3. Montador de segunda categoría (de estructura, de tanques o equipos).
4. Soldador de revestida (de estructura o tubería)
5. Soldador de proceso tig.(varilla de aporte de tungsteno con gas protector comúnmente argón).
6. Electricista de primera categoría.
7. Electricista de segunda categoría.
8. Esmeriladores.
9. Ayudantes de montaje.
10. Ayudantes de electricista.

11. Ayudantes generales.

12. Pintores.

Es importante recalcar que hay que tener solo el personal necesario dependiendo del tipo de trabajo que se esté ejecutando durante la obra; por ejemplo, sería ilógico tener contratado en obra un tubero cuando solo se esta haciendo montaje de equipos o contratar argoneros una semana antes de empezar el montaje de una línea de tubería o en su defecto tener personal en exceso en cada categoría para poder ejecutar los trabajos, por eso siempre es factible sincronizar las cuadrillas de trabajo partiendo del cronograma de montaje y ver cuales serán las fechas criticas durante el mismo y así poder solo en ese lapso de tiempo disponer de una mayor cantidad de obreros y especialistas en cada una de las áreas determinadas con anterioridad.

En lo que tienen que ver con el personal indirecto todo proyecto comúnmente debe incluir:

1. Gerente de proyecto, el cual se encargará de realizar todas las gestiones directamente con el cliente.
2. Superintendente, el cual estará involucrado directamente con el proyecto y será el responsable directo de que todos los trabajos

se realicen en forma correcta atendiendo a todas las especificaciones y standard técnicos.

3. Supervisores de campo los cuales serán seleccionados dependiendo el tipo de trabajo que se vaya a ejecutar, por ejemplo, si es una obra civil/electromecánica se escogerán supervisores civiles, eléctricos y mecánicos y su cantidad dependerá de la magnitud del proyecto.

Adicional al personal antes mencionado también se debe incluir:

1. Jefe de seguridad industrial.
2. Control de calidad.
3. Control de proyecto, que se encargará de hacer los reportes quincenales de avance del proyecto y también lleva el control de los rendimientos reales del proyecto.
4. Control de materiales, el cual se encargará de verificar que todos los equipos y elementos a ser montados sean los que indican los planos y así evitarnos contratiempos durante el montaje

Finalmente el personal administrativo conformado por:

1. Administrador.
2. Digitador.
3. Jefe de personal.

4. Comprador.
5. Servicios generales.

5.2 Selección de las máquinas y herramientas adecuadas.

Es importante que al momento de hacer la selección de máquinas y herramientas para una obra se tomen en cuenta algunos parámetros, como por ejemplo:

Para seleccionar una electrosoldadora de acuerdo a su tamaño se tiene que tomar en cuenta si se va a trabajar a gran altura o a nivel del suelo ya que para trabajar en altura como por ejemplo montando una estructura se requieren maquinas pequeñas fáciles de transportar y en cuanto a selección de amperaje, este dependerá del tipo de elementos que se soldarán.

Para seleccionar los tecles, tirsors y estrobos (cable para izaje de equipos) como elementos de ayuda para un montaje, su capacidad de izaje dependerá del peso de los elementos a ser montados. (ver apéndice F). La diferencia entre un tecele y un tirsor está en que el mecanismo del tecele (ver apéndice G) usa cadena como medio de izaje mientras que el tirsor (ver apéndice H)utiliza cable y es por este motivo que se lo utiliza cuando hay que izar elementos a alturas considerables.

Cuando se va a usar equipos de oxi-corte lo único que hay que tomar en cuenta es la longitud de las mangueras de conducción de los gases, ya que muchas veces y en especial cuando se trabaja en altura las botellas de oxígeno deberán de permanecer a nivel del suelo o sobre una estructura suficientemente segura.

Adicionalmente en obra siempre se usan equipos de pintura (sopletes) con sus respectivos compresores, además de la máquina para sandblasting (limpieza del elemento con arena a chorro) la cual es usada en los elementos previo al proceso de pintado. Como es lógico también se usan máquinas menores como taladros de banco, amoladoras (esmeriles manuales), gatos hidráulicos (ver apéndice I).

Entre las máquinas de tipo especial tenemos el equipo de soldadura Mig; cuando se trabaja soldando tuberías se usa el proceso Mig con protección de argón para dar el paso de raíz. También se lo utiliza en trabajos con acero inoxidable en los cuales se requiere un excelente acabado.

Entre los equipos especiales para corte tenemos el equipo de arc-air, el cual se lo utiliza para cortar aceros al carbono de grandes espesores; esta máquina utiliza electrodos de carbono para cortar el

metal, también se cuenta con el equipo de plasma el cual sirve para cortar aceros inoxidable.

5.3 Movilización.

La movilización tanto del personal como de equipos es quizás el punto más importante dentro de la planificación de la logística de un proyecto ya que de este depende el normal desenvolvimiento del mismo.

5.3.1 Transporte del personal al sitio de trabajo.

Esta actividad se la planifica con el administrador del proyecto el cual se encargara de escoger los buses y coordinar los recorridos para recoger a los obreros. En cuanto al personal de staff (supervisores, gerente de proyecto, superintendente, personal administrativo, será transportado en busetas a excepción del gerente y el superintendente los cuales tendrán camionetas o vehículos todo terreno a su disposición para su movilización. Cuando se trabaja a dos turnos es importante considerar que un vehículo liviano esté permanentemente toda la noche como una opción ante cualquier accidente que se pudiere presentar.

5.3.2 Transporte de materiales consumibles al sitio de trabajo.

Esta labor es realizada directamente por el jefe de bodega y supervisada por el control de materiales y el superintendente de obra, este suministro básicamente consiste en abastecer diariamente al proyecto con botellas de oxígeno y acetileno para los equipos de oxi-corte, la soldadura será suministrada cada semana dependiendo del consumo diario; los demás consumibles como discos de esmeril, guantes para soldar, guantes para montador, espejuelos para soldar, pecheras de protección para los soldadores, mascarillas para polvo, cinturones de seguridad, combustible para las motosoldadoras, brocas, pintura, caretas para soldar etc., (ver apéndice J), serán surtidos de acuerdo a pedido elaborado por el jefe de bodega y aprobado por el superintendente.

Para poder abastecer todos los requerimientos antes mencionados el proyecto debe contar con un vehículo especialmente designado para estas labores. Cuando se trabaja a dos turnos el jefe de bodega debe dejar el stock de consumibles al 100 % para que no haya retrasos en la ejecución de los trabajos.

5.4 Equipo pesado utilizado durante toda la obra.

Para todo trabajo de montaje se utilizan grúas hidráulicas generalmente todo terreno y también de castillo, montacargas, camiones grúa, trailers con cama baja o cama alta; su cantidad y tipo dependerá del montaje que se vaya a ejecutar.

En el caso de la ampliación en Cerro Blanco se utilizaron grúas hidráulicas todo terreno de 20, 40, 60 (ver figura 5.1), 100 y 140 ton de capacidad, (ver apéndice K), montacargas de 5 ton, una torre grúa de 115 m de altura (ver apéndice L) con una capacidad nominal de 8 ton en el extremo más cercano de la pluma y 2,2 ton en el extremo mas alejado de la pluma, un elevador alimak para personal y dos camiones grúa de 2.5 ton de capacidad. Los camiones grúa, los montacargas y la grúa de 20 ton estaban permanentes en obra, mientras que las grúas de mayor capacidad serán utilizadas de acuerdo a los requerimientos de montaje ya que su costo por hora es sumamente elevado.



FIGURA 5.1. GRUA HIDRAULICA DE 60 TON DE CAPACIDAD

CAPITULO 6

6. MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS Y EQUIPOS DE PRODUCCION.

6.1 Fase de ampliación del precalentador.

6.1.1 Descripción de los equipos y estructura a ser montados.

El trabajo a ser realizado durante esta fase comprendía efectuar un aumento a la estructura del precalentador el cual esta fabricado en hormigón armado, la ampliación se la ejecutaría con estructura metálica unida mediante soldadura, esta estructura estaba compuesta básicamente por los siguientes elementos:

Columnas metálicas de 800 x 500 x 6277 mm tipo cajón.

Vigas metálicas tipo cajón y tipo I.

Arriostramientos. 200 x 200

Todos estos elementos estructurales fueron fabricados con planchas de distintos espesores dependiendo de las cargas a las cuales iban a estar sometidos. En cuanto a los equipos estos eran ciclones y gas duct (ductos de descarga de aire caliente) así como también el down comer (ver figura 6.1). Los ciclones así como los gas duct venían en tres secciones para armar, estaban fabricados en plancha de 1/4" en acero ASTM A36 y su máximo diámetro era de 4 mt en su parte cilíndrica (ver figura 6.2).

6.1.2 Verificación de las dimensiones de cada elemento antes de ser montado.

Tanto las dimensiones de la estructura metálica así como los ciclones y gas duct (equipos) debían ser verificadas antes de su montaje, ya que como es lógico, esta medida evitaba muchos inconvenientes en el momento de realizar el montaje, en especial las vigas ya que por lo general estas llegaban demasiado largas por lo que había que cortarlas con oxi-corte. Para realizar esta labor se necesitaba la ayuda del topógrafo el cual tenía que darnos las medidas en sitio de cada viga así como también las cotas de los asientos para las mismas



FIGURA 6.1 . MONTAJE DE DUCTO DE DOWN COMMER



FIGURA 6.2. IZAJE DE TAPA DE CICLON

(puntos de apoyo para vigas), en lo referente a los equipos el topógrafo era la persona encargada de indicar si los diámetros de estos cabían entre los apoyos diseñados para los mismos (vigas de amarre), todo esto teniendo como referencia los planos del edificio y de montaje de equipos proporcionados por el cliente.

6.1.3 Análisis de soluciones aplicadas a problemas presentados durante el montaje.

Durante la ampliación del precalentador se presentaron básicamente dos problemas:

Durante el montaje de la estructura metálica cuando se trabajaba en el N+ 400 se procedió a montar las vigas de amarre las cuales además de soportar el piso metálico eran la estructura de apoyo para el cuerpo de los ciclones que iban colocados en ese nivel, una vez montadas las vigas principales y secundarias, soldadas y reforzadas las mismas, el topógrafo encargado de la obra procedió a verificar si el espacio entre las vigas era el suficiente para que entren los cuerpos de los ciclones incluidos con sus soportes, más cual fue la sorpresa de que ningún equipo cabía entre las vigas de apoyo por lo que inmediatamente se empezó a verificar cada una de las medidas indicadas en el plano las cuales según el mismo plano

estaban bien tomadas, el problema que se cometió fue por parte del superintendente de la obra y sus supervisores, ya que en esta ocasión omitieron revisar si el plano con el cual se estaba trabajando era la última revisión válida para los trabajos de montaje, una vez detectado el problema y conocidos de que el error era nuestro se procedió a desoldar solo una de las vigas de amarre principales y cuatro secundarias con el objetivo de no desmontar todo el conjunto de vigas ya que al reunirse el superintendente con los fiscalizadores de obra se opto por mover los ejes de uno de los ciclones puesto que la distribución de los equipos en el edificio así lo permitía aunque ajustadamente.

6.2 Fase de desmontaje de instalaciones antiguas del precalentador.

Esta era la fase mas critica del proyecto ya que desde el momento en que se comunicare a la planta que estabamos listos para proceder al desmontaje ellos paralizarían la producción de la línea, había que esperar por lo menos 24 horas hasta que los ciclones se enfríen lo suficiente como para poder trabajar, sé tenia proyectado realizarlo en 20,000 horas hombre, pero debido a la gran eficiencia tanto del personal directo como indirecto se lo realizo en la mitad del tiempo proyectado.

6.2.1 Descripción de los equipos y estructura a ser desmontados

Entre la estructura a ser desmontada se contaba con plataformas y escaleras de acceso a los equipos y vigas de soportería de pequeña dimensión tipo EPN. Entre los equipos teníamos los ciclones con un diámetro promedio de 4 m cada uno, elevadores de cangilones, gas duct y los ductos del calcinador (ver figura 6.3) y down comer, además de equipos dinámicos de tamaño pequeño, el trabajo en ciertos tramos se complicó debido a que los equipos de oxi-corte eran ineficientes al intentar hacer cortes principalmente en el calcinador ya que el ladrillo refractario apagaba la llama del oxi-corte por lo cual hubo que utilizar equipos de arc air pero por su cantidad, solo se contaba con 3 equipos, en esta parte del desmontaje hubo algo de retraso.

6.3 Fase de montaje de estructura y equipos nuevos en el precalentador.

Una vez concluido los trabajos de desmontaje se procedió inmediatamente al montaje de la entrada al horno (inlet housing) mientras se preparaban las vigas de soportería para los equipos ubicados en el primer nivel, el procedimiento a seguir era el siguiente:



FIGURA 6.3. DESMONTAJE DE CALCINADOR

- Montaje de soportería para el calcinador (ver figura 6.4)
- Montaje de ductos exteriores del calcinador.
- Montaje de inlet housing
- Montaje de ductos interiores del calcinador.
- Montaje de estructura de soportería de ciclones en el nivel 349.
- Montaje de equipos en el nivel 349.
- Montaje de piso metálico en el nivel 349
- Montaje de plataformas empezando desde el nivel 309
- Montaje de estructura de soportería en el nivel 361
- Montaje de equipos en el nivel 361
- Montaje de piso metálico en el nivel 361
- Montaje de estructura de soportería en el nivel 375
- Montaje de equipos en el nivel 375
- Montaje de piso metálico en el nivel 375.
- Montaje de plataformas y escaleras hasta el nivel 382

6.3.1 Descripción de los equipos y estructura a ser montados.

Entre los equipos a ser montados teníamos:

- La recámara de entrada al horno, por donde la materia prima es suministrada al horno rotatorio.



FIGURA 6.4. MONTAJE DE SOPORTERIA CALCINADOR

- Ciclones, equipos fabricados en plancha de 6 mm el cuerpo y 10 mm la tapa o parte superior
- Gas duct, ductos fabricados en planchas de 6 mm el cuerpo y 10 mm los refuerzos exteriores.

Entre la estructura a ser montada teníamos:

- Asientos o soportes para las vigas principales y secundarias en los niveles 349, 361, 375.
- Vigas principales y secundarias en los niveles 349, 361, 375, fabricadas con acero estructural ASTM A36.
- Vigas de soportería para el calcinador, fabricadas con acero estructural ASTM A 36.

6.3.2 Verificación de las dimensiones de cada elemento antes de ser montado.

Primeramente se empezó a tomar las medidas de los diámetros de cada uno de los equipos a ser instalados para verificar con los planos si estaban correctas, pero a mas de eso se verificaba que las medidas de espaciamiento entre las vigas de apoyo indicados en los planos cumplan con los diámetros reales de los equipos y en caso de no ser así hacer los

correctivos que sean convenientes, es decir mover las vigas hasta que haya la cota requerida.

En los pisos metálicos de los niveles 341 y 365 las vigas principales de apoyo tanto para los equipos como para el piso metálico iba soportada sobre asientos fabricados de plancha de acero estructural A - 36 y sujetos a la estructura de hormigón del edificio mediante pernos pasantes para el caso de las vigas principales y con pernos de expansión de camisa para las vigas secundarias, mientras que en el nivel 375 los asientos iban empotrados en la estructura de concreto. Una vez montados los asientos se tenía que proceder a verificar con el teodolito si todos los asientos para cada nivel mantenían la cota indicada en los planos, además de tomar las longitudes entre cada asiento de una misma viga con el fin de comparar con las longitudes de las vigas fabricadas y proceder a su corrección.

6.3.3 Análisis de soluciones aplicadas a problemas presentados durante el montaje.

Durante esta etapa del montaje se detecto que los asientos de las vigas principales, presentaban un desnivel considerable entre los soportes de una misma viga, este problema se presentaba en los N+ 349 y 361.

Se solicito al topógrafo que verificara las cotas de cada soporte para tener un valor exacto de los desniveles presentados (ver apéndice M), como se puede apreciar en los anexos en la descripción de los apoyos se puede ver la variación entre el nivel teórico y el nivel real presentado en los asientos, así como también la longitud requerida de la viga y la distancia a cortar en cada una de ellas, vale indicar que solo se cortaron aquellas vigas que presentaban una diferencia bastante grande entre la distancia requerida y la distancia real de la misma, por otro lado vale también indicar que cuando el nivel de los asientos estaba por debajo del requerido se procedía a colocar planchas (laminas) de nivelación hasta llegar a la cota requerida. Una vez obtenidos los datos, se busco la mejor solución posible y a la vez rápida ya que de ellos dependía el normal desarrollo de los trabajos de montaje tanto de las estructuras como de los equipos. Prácticamente había dos soluciones posibles, la una que consistía en mover la posición de los soportes de las vigas y que fue descartada inmediatamente por disponer de poco tiempo para su ejecución, la otra alternativa era modificar la altura de las vigas en su parte de asentamiento, esta opción es la que se adopto por ser más rápida en su ejecución y este

trabajo fue realizado por el mismo fabricante de las vigas pero bajo nuestra fiscalización.

CAPITULO 7

7. ENTREGA DE OBRA.

7.1 Procedimiento a seguir durante el protocolo de entrega recepción de la obra.

El procedimiento a seguir para realizar la entrega de una obra dependerá del tipo de proyecto que se este manejando, en este caso como es un proyecto de montaje de estructura metálica, equipos y pisos metálicos se dividió la entrega del proyecto en tres partes y de la siguiente manera:

1. Acta de entrega-recepción de pisos metálicos, plataformas y escaleras desde el nivel +319 hasta el nivel +411.
2. Acta de entrega-recepción de estructura metálica en los niveles + 349, 361, 375, 366, 400.
3. Acta de entrega –recepción de equipos en los niveles + 349, 361, 375, 366, 400 y 411.

Una vez determinado el plan de entrega y elaboradas las actas (ver apéndice N), se comunica mediante oficio al cliente que designe los fiscalizadores para cada una de las áreas anteriormente descritas con el propósito de hacer un recorrido de la obra inspeccionando con cada uno de ellos las distintas etapas del proyecto. Una vez concluida la revisión la fiscalización deberá presentar un listado de requerimientos; en caso de existir algún contratiempo con los trabajos de montaje previo a realizar una última inspección del proyecto.

Si dentro del listado de requerimientos, que a continuación se muestra, presentado por la fiscalización consta cierto tipo de trabajo que se encuentra fuera del alcance de los trabajos que contractualmente debían de ser ejecutados para el proyecto, se procederá a cuantificar las cantidades y elaborar un cronograma de trabajos que esté dentro del plazo dado por la fiscalización para posteriormente proceder a facturar como un trabajo adicional (ver apéndice O), previo a la aprobación del cliente.

A continuación se muestra el listado que se generó luego de hacer la inspección con los fiscalizadores previo a la entrega-recepción de la obra:

Nivel 319.300 al 330.684

EQUIPOS.

En este nivel a la altura del horno # 1 hay que completar ridigizadores y acoplarlos a las vigas.

A los soportes de la estructura del piso que salen a través del encamisado de las vigas les falta soldadura, hay que rellenar cada uno de ellos.

Falta sacar restos de andamios usados en el montaje y reparar dicha remoción.

PLATAFORMAS.

N+325,991

Plano 8022-509

La plataforma se encuentra nivelada

Las escaleras se encuentran apernadas en sus puntos de apoyo

Parantes de soporte nivelados

Parrillas sujetas con vinchas

N+326,191

La plataforma se encuentra nivelada

Parantes de soporte nivelados

Parrillas sujetas con vinchas

N+328,391

Plano 8022-509

La plataforma se encuentra desnivelada.

Los parantes de soporte se encuentran desnivelados

Las escaleras se encuentran apernadas en sus puntos de apoyo

Parrillas sujetas con vinchas

N+ 330,684

Plano 8022-553

La plataforma se encuentra desnivelada.

Los parantes de soporte se encuentran desnivelados

Las escaleras se encuentran apernadas en sus puntos de apoyo

Parrillas sujetas con vinchas

Nivel 330.684 al 339.675**EQUIPOS**

Los cortes realizados en las platinas de los pisos deben ser esmerilados y eliminados todos los cantos vivos.

En este nivel se han cortado placas de rigizadores para el montaje.

Falta de completar la continuidad de los mismos.

En la sección del ducto de aire terciario hay que eliminar elementos de montaje, reparar y esmerilar.

Una de las vigas que soporta el piso esta asentada en la junta de dilatación del calcinador. Esto debe ser corregido, debido a que la junta en esta condición no presta el servicio para lo que fue diseñada. La soldadura de la entrada de la bayoneta soldada al ducto de bajada debe ser limpiada y corregida.

PLATAFORMAS

N+333,684

Plano 8022-511

La plataforma se encuentra nivelada

Los parantes de soporte se encuentran desnivelados

Las escaleras se encuentran apernadas en sus puntos de apoyo

Parrillas sujetas con vinchas

N+336,084

Plano 8022-511

La plataforma se encuentra desnivelada.

Los parantes de soporte se encuentran desnivelados

Las escaleras se encuentran apernadas en sus puntos de apoyo

Parrillas sujetas con vinchas

N+338,475

Plano

La plataforma se encuentra nivelada.

Las escaleras se encuentran soldadas en sus apoyos

Parrillas sujetas con vinchas

N+339,675

Plano

La plataforma se encuentra desnivelada.

Parrillas sujetas con vinchas.

La escalera se encuentra soldada en sus apoyos.

Nivel 339.675 al 349.479

EQUIPOS

Existen rigidizadores cortados en el sector del ducto del ciclón A18, falta continuidad de los mismos, estos deben ser completados

En las uniones de los ductos y en los ciclones se observa discontinuidad de los rigidizadores, estos deben terminar en un corte de 45 grados.

Al anillo de refuerzo del ciclón A18 le falta soldadura, el cordón debe ser continuo.

Falta de completar viga que soporta piso.

Falta fijar piso de plancha deslizante.

Esmerilar uniones de soldadura en ducto de salida de la cámara de mezcla.

ESTRUCTURA

En viga de refuerzo junto a la estructura de hormigón hay que completar la junta soldada.

PLATAFORMAS

N+342,075

Plano 8022-512

La plataforma P5 se encuentra desnivelada

Falta colocar pernos en escalera de acceso

Parrillas sujetas con vinchas

N+344,475

Plano 8022-512

La plataforma se encuentra desnivelada

Los parantes de soporte se encuentran nivelados

Parrillas sujetas con vinchas

Falta colocar pernos en escalera de acceso

N+346,275

Plano 8022-512

La plataforma se encuentra nivelada

Parrillas sujetas con vinchas

Falta colocar anillos planos a pernos en escalera de acceso

N+349,479 (PISO METALICO)

Nivelar sectores del piso

Colocar refuerzos en todo el perímetro del piso con las columnas.

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Esmerilar restos de orejas de izaje.

Dar retoque a soldadura y pintar paso de escalera a través del piso.

Fijar bien con soldadura las planchas antideslizantes.

Nivel 349.479 al 358.725**EQUIPOS**

En el ciclón A18 se observa un corte en forma de cuna para ajustar el diámetro del ducto en la unión, causando un abollamiento en el sector, soldadura con mal acabado. Hay que corregir la soldadura.

Hay reparar rigidizadores, corregir deformaciones.

Cortes del piso con mala calidad alrededor de los ductos, pasamanos incompletos y con mal acabado.

Falta fijar el piso de plancha antideslizante.

Hay que corregir soportes eléctricos.

Esmerilar huellas de orejas de montaje en línea de aire primario

Esmerilar huellas de orejas de montaje en soporte de ciclón A18.

Esmerilar en parte cónica de ciclón A18 huellas de oreja de montaje.

Arreglar juntas bridadas en meal-chute #3

Tapar agujeros en juntas bridadas de válvula de mariposa

ESTRUCTURA

A los apoyos móviles se ha adosado una viga secundaria lo que reduce el grado de libertad de apoyo. La viga secundaria debe ir apoyada en una cartela para permitir su libre movimiento.

Falta de completar refuerzo de viga cargadora.

Hay restos de elementos de montaje en vigas.

PLATAFORMAS.

N+351,279

Plano 8022-527

Las plataformas se encuentran niveladas

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Parrillas sujetas con vinchas

N+352,079

Plano 8022-527

El descanso D1 se encuentra desnivelado.

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Parrillas sujetas con vinchas

N+353,279

Plano 8022-527

La plataforma #2 se encuentra desnivelada.

La plataforma #1 se encuentra desnivelada.

Falta colocar anillos planos a pernos en escalera de acceso.

Parrillas sujetas con vinchas

N+354,879

Plano 8022-528

La plataforma se encuentra desnivelada

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Parrillas sujetas con vinchas

Los parantes de soporte de la plataforma se encuentran nivelados

N+355,679

Plano 8022-528

La plataforma se encuentra nivelada

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Parrillas sujetas con vinchas

Los parantes de soporte de la plataforma se encuentran nivelados

N+357

La plataforma se encuentra desnivelada

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Parrillas sujetas con vinchas

Los parantes de soporte de la plataforma se encuentran nivelados

Niveles del 358.765 al 366.000**EQUIPOS**

En juntas soldadas de las ventanas realizadas para introducción de refractario falta soldadura.

Cortes en el piso con mala calidad alrededor de los ductos.

Los anillos de carga de soporte de los ciclones están formados por dos flejes, los que están unidos por puntos de soldadura. La soldadura en la unión de los flejes debe ser continua y en algunos de los flejes inferiores falta soldadura.

Falta tramo de rigidizador en calcinador.

Arreglaren meal-chute #4 pernos mal colocados.

Hacer limpieza de soldadura en ducto de descarga del calcinador, también completar refuerzos exteriores.

Soldar refuerzos en gas duct B18.

ESTRUCTURA

Se observa en todos los niveles que en la viga cargadora con apoyo móvil no existe una guía lateral que impida el desplazamiento de estas. Es necesario colocar las guías correspondientes en ambos lados del ala inferior de las vigas, falta limpieza.

Falta limpieza de los cordones de soldadura.

En viga del sector de la escalera falta soldadura.

PLATAFORMAS.

N+ 361,566

Nivelar sectores del piso

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Esmerilar restos de orejas de izaje.

Dar retoque a soldadura y pintar paso de escalera a través del piso.

Fijar bien con soldadura las planchas antideslizantes.

Colocar tramos faltantes de plancha antideslizante

Fijar escalera E1 de acceso a plataforma N+365.566

N+364,166

Plano 8022-532

El descanso D1 se encuentra desnivelado

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Parrillas sujetas con vinchas

N+365,566

Plano 8022-532

La plataforma #1 se encuentra desnivelada

La plataforma #2 y #3 se encuentra nivelada.

Faltan de colocar vinchas de sujeción

Falta colocar pernos en escaleras de acceso.

N+366,766

Plano 8022-532

La plataforma #1 se encuentra deformada alrededor del meal chute.

Faltan de colocar vinchas de sujeción

Falta colocar pernos en escaleras de acceso.

Nivel 366.00 al 375.00

EQUIPOS

En el ciclón B17, a las ventanas abiertas para la colocación del recubrimiento refractario, les hace falta esmerilar la soldadura.

Falta limpieza de los cordones de soldadura.

cortes del entramado del piso tienen mala calidad alrededor de los ductos, falta fijar el piso.

Los anillos de carga de soporte de los ciclones están formados por dos flejes, los que están unidos por puntos de soldadura. La soldadura en la unión de los flejes debe ser continua y en algunos de los flejes inferiores les falta soldadura.

Los agujeros dejados en el metal base por la remoción de las orejas y perros empleados en el montaje deben ser rellenados.

Esmerilar parte interior de brida

Corregir cartelas de refuerzo

Falta soldadura en unión de gas duct B17 con ciclón B17

Completar refuerzos de gas duct B17.

Codo del calcinador en parte superior falta completar refuerzos exteriores.

ESTRUCTURA

En vigas del sector de la escalera falta soldadura y eliminar restos de soporte.

Falta corregir apoyos de vigas secundarias unidas a vigas móviles.

PLATAFORMAS

N+ 367,366

Plano 8022-532

La plataforma se encuentra nivelada

Parrillas sujetas con vinchas

Falta colocar pernos en escaleras de acceso.

N+368,166

Plano 8022-532

La plataforma se encuentra nivelada

Parrillas sujetas con vinchas

Falta colocar pernos en escaleras de acceso.

Falta soldadura en soportes sobre gas duct B18

N+369,166

Plano 8022-532

La plataforma #3 y #4 se encuentra nivelada

Hay que esmerilar soldadura en soporte plataforma #3

Reparar malla de plataforma #3

Parrillas sujetas con vinchas en ambas plataformas

Falta colocar pernos en escaleras de acceso a ambas plataformas.

N+371,366

Plano 8022-534

La plataforma se encuentra nivelada.

En la plataforma #1 hay que colocar vinchas de sujeción

Esmerilar restos de pasamanos

Falta acabado en parrilla contorno de meal chute.

Falta colocar pernos en escaleras de acceso a ambas plataformas.

N+372.366

Plano 8022-534

La plataforma se encuentra nivelada

Falta colocar pernos en escaleras de acceso .

Falta soldadura en soportes de plataforma

Parrillas sujetas con vinchas.

N+373.766

Plano 8022-534

La plataforma se encuentra nivelada

Falta colocar pernos en escaleras de acceso .

Parrillas sujetas con vinchas.

N+375,630 (PISO METALICO)

Nivelar sectores del piso

Falta colocar pernos en escalera de acceso.

Esmerilar restos de orejas de izaje.

Dar retoque a soldadura y pintar paso de escalera a través del piso.

Fijar bien con soldadura las planchas antideslizantes.

Cambiar ángulos de la estructura del piso que se encuentren deformados.

colocar refuerzos en todo el perímetro del piso con las columnas de concreto.

N+379,030

Plano 8022-535

La plataforma #1 y #4 se encuentra nivelada

Falta colocar pernos en escaleras de acceso .

Faltan colocar vinchas de sujeción en parrillas.

Los parantes de soporteria se encuentran nivelados.

N+380,430

Plano 8022-535

La plataforma se encuentra nivelada.

Colocar vinchas de sujeción en plataforma

Colocar ménsula para soporte plataforma en lugar de ángulo que se encuentra soldado.

Falta colocar pernos en escaleras de acceso .

N+382,230

Plano 8022-535

La plataforma se encuentra desnivelada.

Cortar restos de pasamanos.

Colocar vinchas de sujeción

Nivel 383.500 al 384.00**EQUIPOS**

En ciclón B16 falta de soldadura en anillo de soporte de carga.

En el ciclón B17 falta de corregir sello de las ventanas, hay que esmerilar los cordones.

En el ciclón C12S falta soldadura en anillo de soporte de carga, falta de sacar elementos usados en el montaje.

En el sector de las escaleras hay restos de soportes, hay que corregir y fijar el piso, faltan pernos y falta soldadura en las vigas de soporte del piso.

Hay que eliminar restos de elementos de montaje en los ciclones.

Hay que corregir soldadura de soporte eléctricos.

Arreglar junta bridada de chute, cambiar algunos pernos.

Esmerilar huella de orejas y vigas de piso IPN

Completar refuerzos de unión gas duct B16 con ciclón B16

PLATAFORMAS

N+384,630

8022-516

La plataforma se encuentra nivelada

Corregir abolladuras en malla.

Reparar marco alrededor del meal chute.

Colocar peldaño falso y pernos en puntos de apoyo a escalera de acceso

Colocar vinchas de sujeción.

N+ 385

La plataforma se encuentra nivelada

Soldar soportes colgantes de plataforma

Esmerilar huellas de pasamanos

Vinchas de sujeción colocadas

Colocar escalera de acceso.

N+388,627 (PISO METALICO)

Faltan tornillos de sujeción de planchas

Dar retoque a soldadura y pintar paso de escalera a través del piso

Esmerilar residuos de orejas de izaje en piso

Esmerilar restos de soldadura en piso

Colocar ángulos de refuerzo faltantes en estructura del piso

Nivel 390.000 al 397.000

EQUIPOS

En el ciclón falta soldadura en anillo de soporte de carga, hay que corregir refuerzos deformados y completar secciones faltantes.

Los agujeros en el metal base por la remoción de orejas y perros empleados en el montaje deben ser rellenados.

Faltan pernos en planchas del piso.

En el sector de las escaleras hay restos de soportes, hay que corregir y fijar el piso, faltan pernos y falta soldadura en las vigas de soporte de piso.

En la junta de dilatación SWEKO #2 la placa de separación presenta un corte irregular.

En el ciclón C12S falta corregir selo de las ventanas, hay que esmerilar cordones de soldadura.

Completar y soldar cartelas de refuerzo en empate de ciclón B16 con gas duct B16

Esmerilar tapas de boquetes para refractario en techo de ciclón B16.

ESTRUCTURA

Todas las uniones de las vigas diagonales a las estructuras de la torre presentan aberturas que deben selladas para impedir la acumulación de agua y polvo.

Falta continuar viga principal para que esta se soporte totalmente en viga cargadora.

PLATAFORMAS

N+ 391,027

Plano 8022-517

La plataforma se encuentra nivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Soportes de plataforma nivelados.

N+ 391,827

Plano 8022-517

La plataforma se encuentra nivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Soportes de plataforma nivelados.

N+392,827

Plano 8022-519

La plataforma se encuentra desnivelada por el lado del ciclón.

Hay que cortar sobrantes de malla de la plataforma alrededor del
meal chute

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

N+394,827

Plano 8022-519

La plataforma se encuentra nivelada

Soldar y esmerilar viga UPN por el lado del meal chute

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Los parantes de soporte se encuentran nivelados

N+394,027

Plano 8022-519

La plataforma se encuentra nivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Soportes de plataforma nivelados.

N+397,427

Plano 8022-520

La plataforma se encuentra nivelada

Cortar tramos de malla alrededor del meal chute

Cortar y esmerilar orejas de izaje

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Esmerilar cortes en malla de plataforma #3

N+400,975 (PISO METALICO)

Faltan de colocar tornillos de sujeción en las planchas antideslizantes

Faltan de colocar pasamanos

Definir acceso ascensor

Soldar, esmerilar y pintar boquete paso de escalera de acceso

Colocar ángulos de refuerzo faltantes en estructura de piso

Nivel 403.000 al 411.000

EQUIPOS

Hay que esmerilar restos de elementos de montaje de las pasarelas de seguridad.

Hay que corregir sello de las ventanas de colocación de refractario, hay que esmerilar los cordones.

Las vigas que soportan el piso les falta soldadura

Faltan pernos en plancha del piso.

Los anillos de carga de soporte de los ciclones están formados por dos flejes, los están unidos por puntos de soldadura. La soldadura en la unión de los flejes debe de ser continua.

Existen rigidizadores cortados en el sector del ciclón C18, falta continuidad de los mismos, estos deben ser completados.

Falta un apoyo del piso, hay que esmerilar y rellenar soportes.

Desoldar soporte de válvula rotativa con pared del ciclón C12S.

Soldar tubos (bayonetas) en el ciclón C12S.

Esmerilar tapas de boquetes para refractarios en techo de ciclón C12S.

Soldar 4 refuerzos en una de las tapas del ciclón C12S.

Completar rigidizadores de refuerzo en parte superior de gas duct C18

ESTRUCTURA

Viga Y debe ir adosada a viga secundaria, falta soldadura en los extremos de la viga

Hay que soportar viga principal en viga secundaria.

PLATAFORMAS

N+403,175

Plano 8022-522

La plataforma #1 se encuentra desnivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Los parantes de soporte se encuentran nivelados.

N+405,375

Plano 8022-523

La plataforma se encuentra desnivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas.

N+405,900

Plano 8022-522

La plataforma se encuentra desnivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas.

Hay que reubicar escalera de acceso

Cortar y esmerilar oreja de izaje.

N+407,775

Plano 8022-524

La plataforma se encuentra nivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Faltan de colocar vinchas de sujeción.

Los parantes se encuentran nivelados.

N+409,650

Plano 8022-526

La plataforma se encuentra nivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Soportes de plataforma nivelados.

N+410,250

Plano 8022-526

La plataforma se encuentra nivelada

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada)

Vinchas de sujeción colocadas

Soportes de plataforma nivelados.

N+411,044

Esmerilar orejas de izaje

Falta colocación de planchas

Falta soldadura en parte inferior de estructura del piso.

Colocar pernos en escalera de acceso (se encuentra soldada).

Es importante resaltar que de ser posible la revisión de los trabajos de montaje se la realice por niveles antes o durante las pruebas de arranque en especial cuando en el proyecto hay mas de una compañía constructora laborando por una simple razón, otras compañías al realizar los trabajos de reparación correspondientes a los montajes ejecutados por ellos causan retrasos de tiempo en nuestro cronograma de reparaciones, por ejemplo: cuando se montan plataformas o pisos metálicos y hay contratistas civiles en la obra, sus obreros colocan todos los materiales civiles sobre estas (ver figura 7.1) por lo que sus vigas de amarre sufren deformación por flexión, o cuando se montan equipos se tienen que colocar como ayuda para anclar los tecles o tirsors orejas hechas de plancha a la estructura metálica más próxima al área de montaje, accesorios que después tenemos que retirar nuevamente de la estructura ya que con anterioridad ya se han retirado todos los accesorios empleados por nuestro personal. Por tal razón la entrega de una obra se la debe efectuar de una manera ordenada y aplicando un procedimiento



FIGURA 7.1. PLATAFORMA DESNVELADA

previamente analizado, el cual dependerá de las circunstancias que envuelvan al proyecto que se este ejecutando.

7.2. Revisión de los equipos e instalaciones en condiciones de funcionamiento.

Esto es lo que comúnmente se conoce como pruebas de arranque, el contratista deberá asignar una pequeña cuadrilla de personal equipada para trabajar ante cualquier inconveniente durante la puesta en marcha de los equipos o alguna falla de montaje en la estructura. Para este efecto se designo una cuadrilla conformada por el siguiente personal de fuerza:

1. Capataz de montaje
2. Montadores de equipos.
3. Ayudantes de montaje.
4. Soldador.
5. Electricista.
6. Esmerilador.
7. Bodeguero.
8. Chofer.

El personal indirecto seleccionado para estas pruebas fue el siguiente:

1. Superintendente de la obra.
2. Supervisor Mecánico
3. Control de proyecto.
4. Administrador.

Si el proyecto es un montaje electro / mecánico dentro de los indirectos también se debe incluir un supervisor eléctrico. Dependiendo de los requerimientos del cliente se pueden conformar dos turnos de inspección de ser necesario.

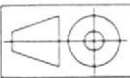
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como se pudo observar en el texto, la industria del montaje es muy amplia y permite a quienes se desenvuelven en este campo adquirir gran experiencia porque a mas de elaborar el presupuesto de un proyecto, si este es ganado, se procede a realizar el presupuesto ejecutivo que no es otra cosa que el mismo presupuesto pero ajustado a costos aun mas reales, estos datos provienen del personal que viaja a la zona a realizar la preparación del sitio o campamento. Posteriormente se procede a realizar la curva de avance del proyecto que será la herramienta de medición de desarrollo del proyecto, esta tarea esta designada al ingeniero control de proyecto quien será el brazo derecho del Gerente de Obra y es la persona encargada de indicar el avance o retraso del proyecto y así prevenir cualquier contratiempo económico que por retraso pudiese ocurrir.

Al término de este trabajo, se pueden identificar las conclusiones y recomendaciones que arrojo el desarrollo del tema.

1. El desarrollo principal de este tema tiene como finalidad que el estudiante que recién ingresa a la facultad tenga una guía en la cual pueda visualizar como es el campo laboral una vez que ha salido de la facultad.
2. Todo proyecto por mas pequeño que sea debe incluir un presupuesto técnicamente bien elaborado ya que de su correcta elaboración dependerá el ganar o no una licitación y/o ayudar a la gerencia general a tomar la decisión de retirarse de un proceso de licitación si la competencia presenta un presupuesto con costos muy bajos, ya que al ganar un proyecto lo mínimo que se espera es ganar la utilidad calculada en el presupuesto.
3. Vale recordar, que es importante tener muy en cuenta el tipo de personal y equipos a utilizarse en la elaboración de un presupuesto, ya que si omitiéramos por error alguna categoría de obrero o algún equipo pesado de construcción, esto podría repercutir negativamente en la utilidad esperada del proyecto.
4. Es de gran ayuda tener un cuadro en donde se tenga calculados los costos de venta por hora para algunas categorías de obreros, de esta forma si nos solicitan un presupuesto referencial con solo sacar la cuadrilla de trabajo y calculando las horas que tomara realizar el

trabajo se puede en ese mismo instante dar un valor referencial sobre este trabajo solicitado.



001

PLANO No

ESPOL

1 200

ESTRUCTURA METALICA - PRECALENTADOR

Aprov

Rev

Di

FECHA

NOMBRE

DENOMINACION

16-01-01

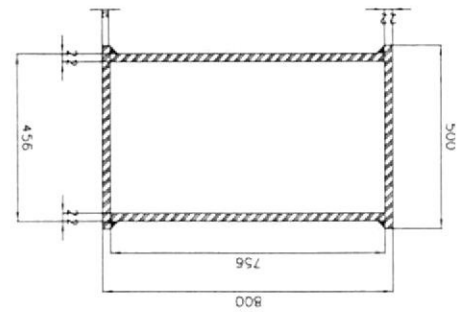
R. SAMAÑECO

ESTRUCTURA METALICA - PRECALENTADOR

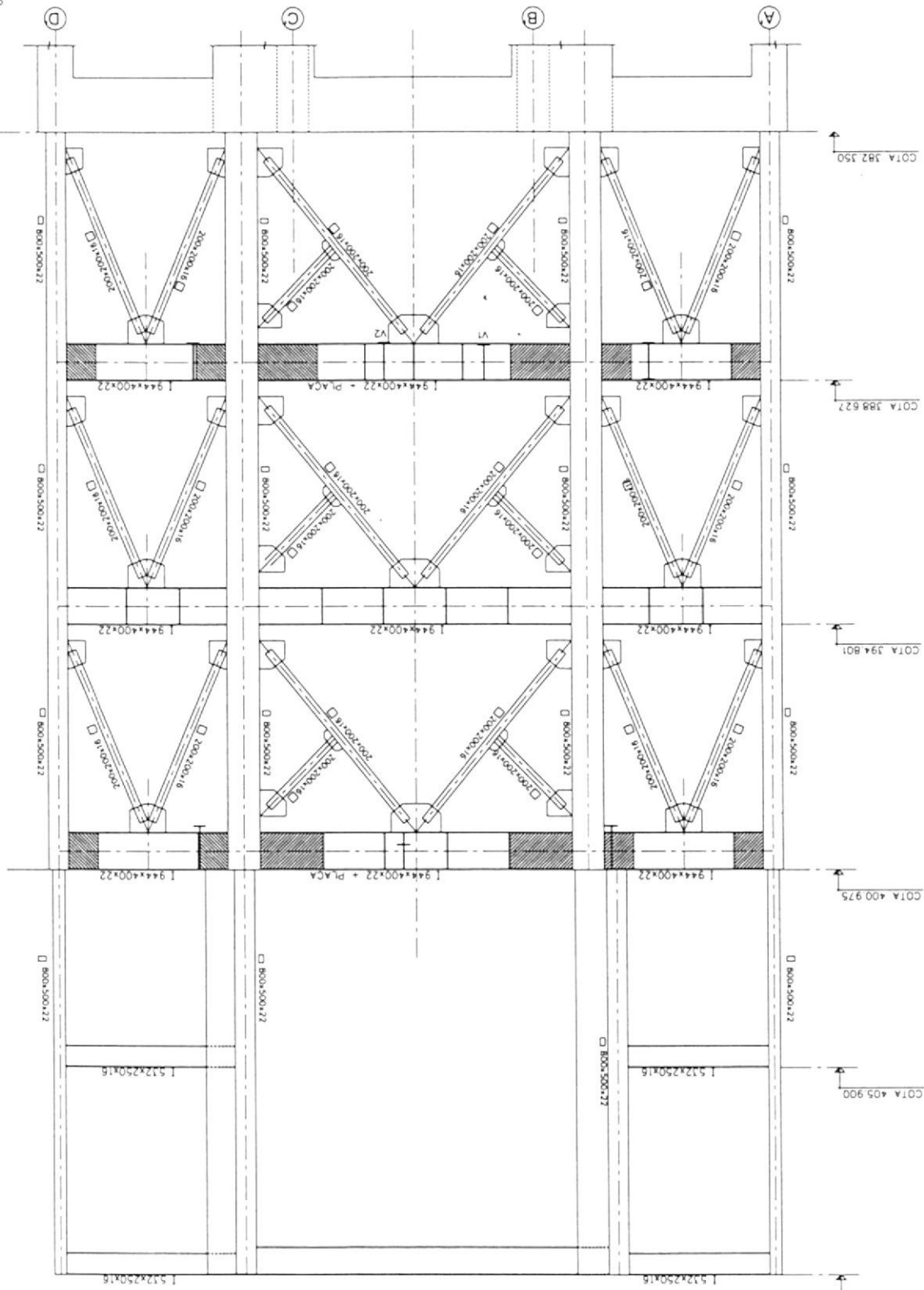
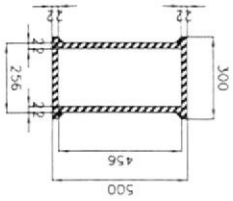
ESCALA:

FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION

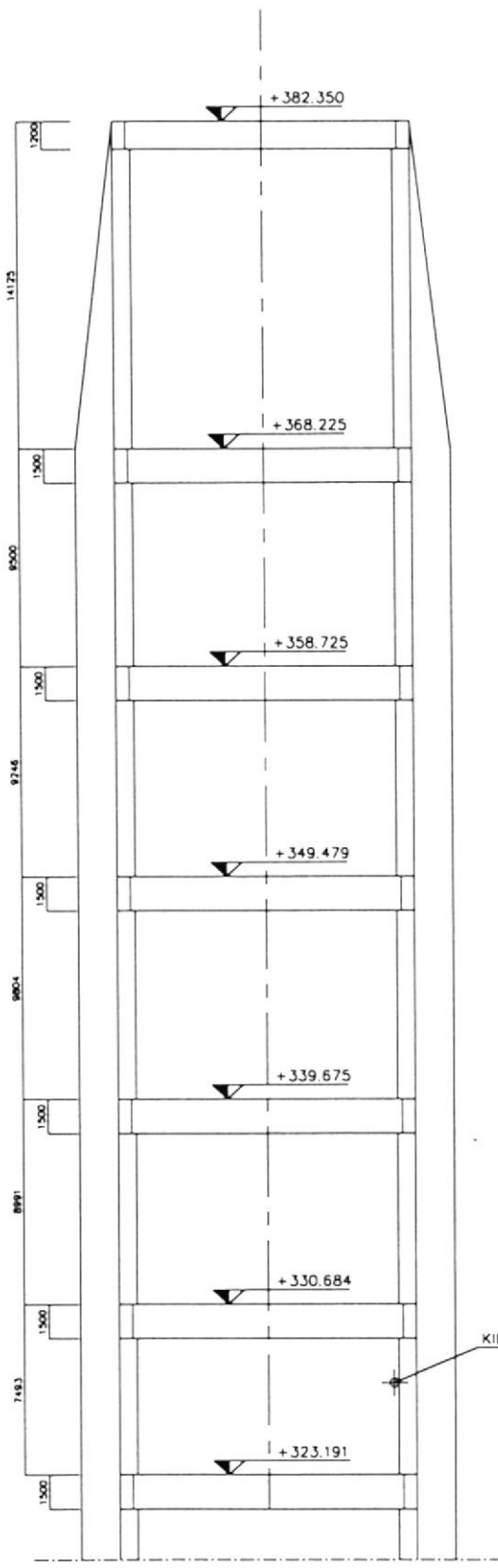
COLUMNAS METALICAS



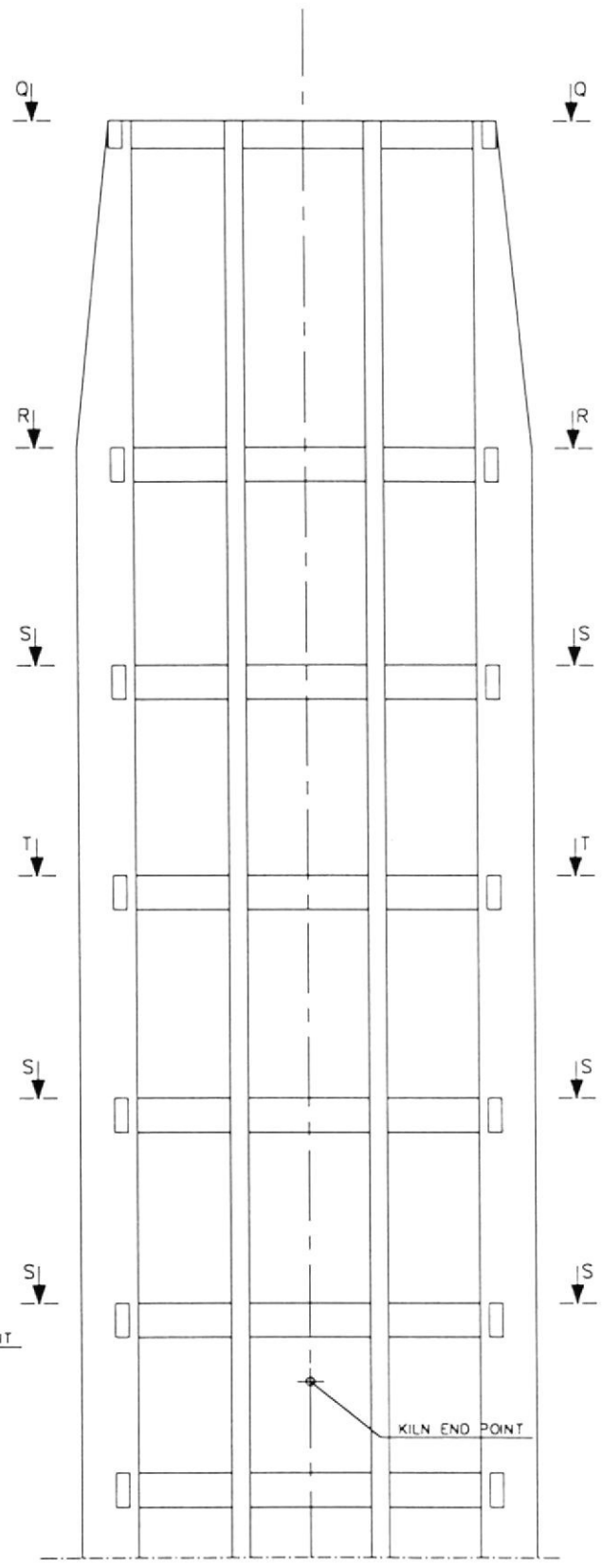
COLUMNAS METALICAS



PORTICO METALICO EJE '1'

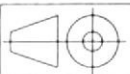


VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION			
	FECHA	NOMBRE:	DENOMINACION:
Dib.	16-01-01	R. SAMANIECO	ESTRUCTURA HORMIGON PRECALENTADOR
Rev.			
Aprov.			
ESPOL		PLANO No.	002
			ESCALA: 1:200



PLANO No. 003

ESPOL

Approv.

Rev.

Dib. 18/01/01

DISEÑADO POR: R. SAKAYED

FECHA

PLANTA GENERAL

DENOMINACION:

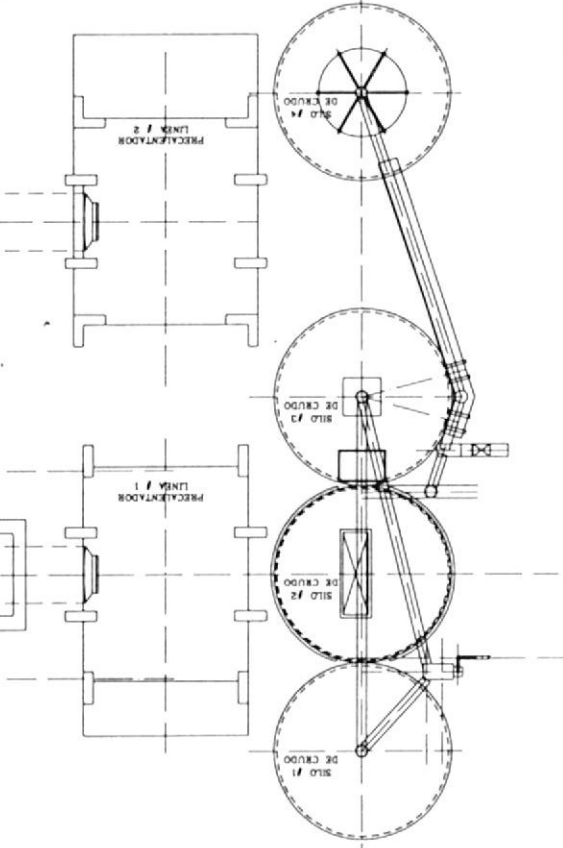
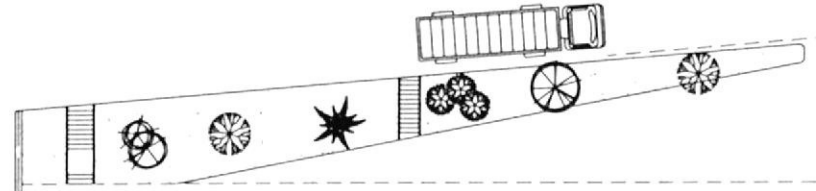
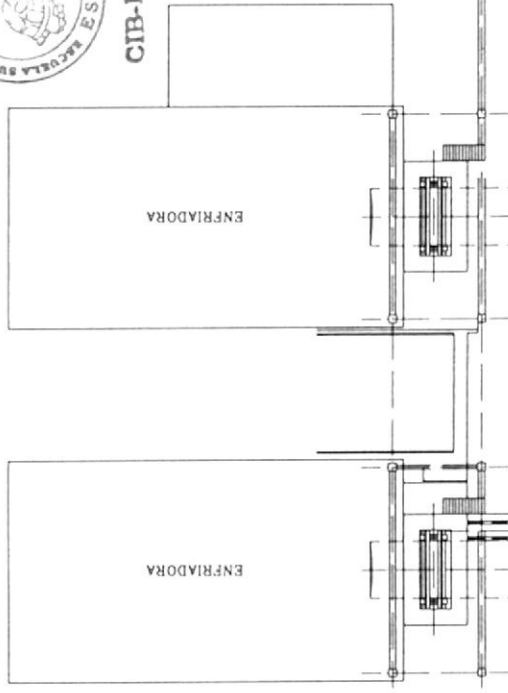
1 200

ESCALA

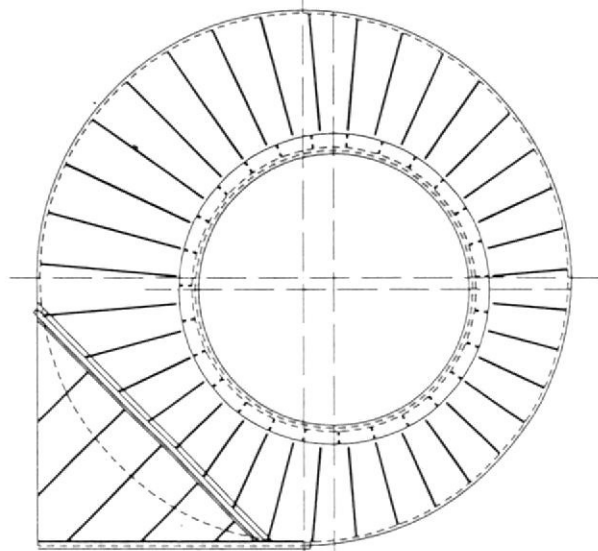
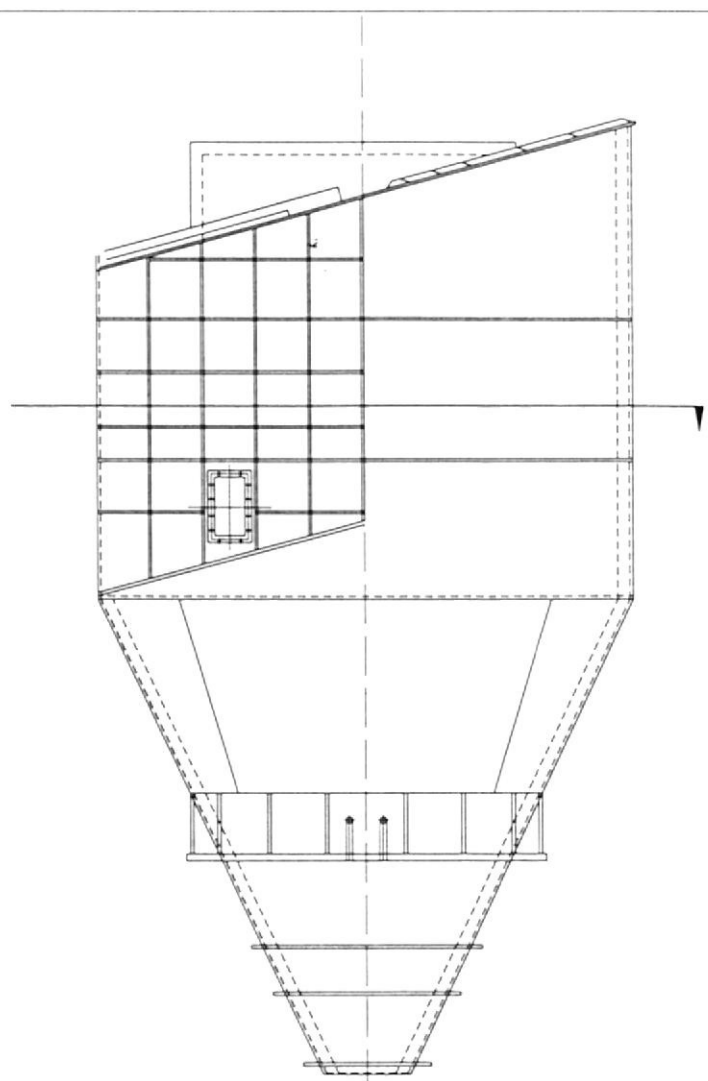
FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA
Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION



CIB-ESPOL



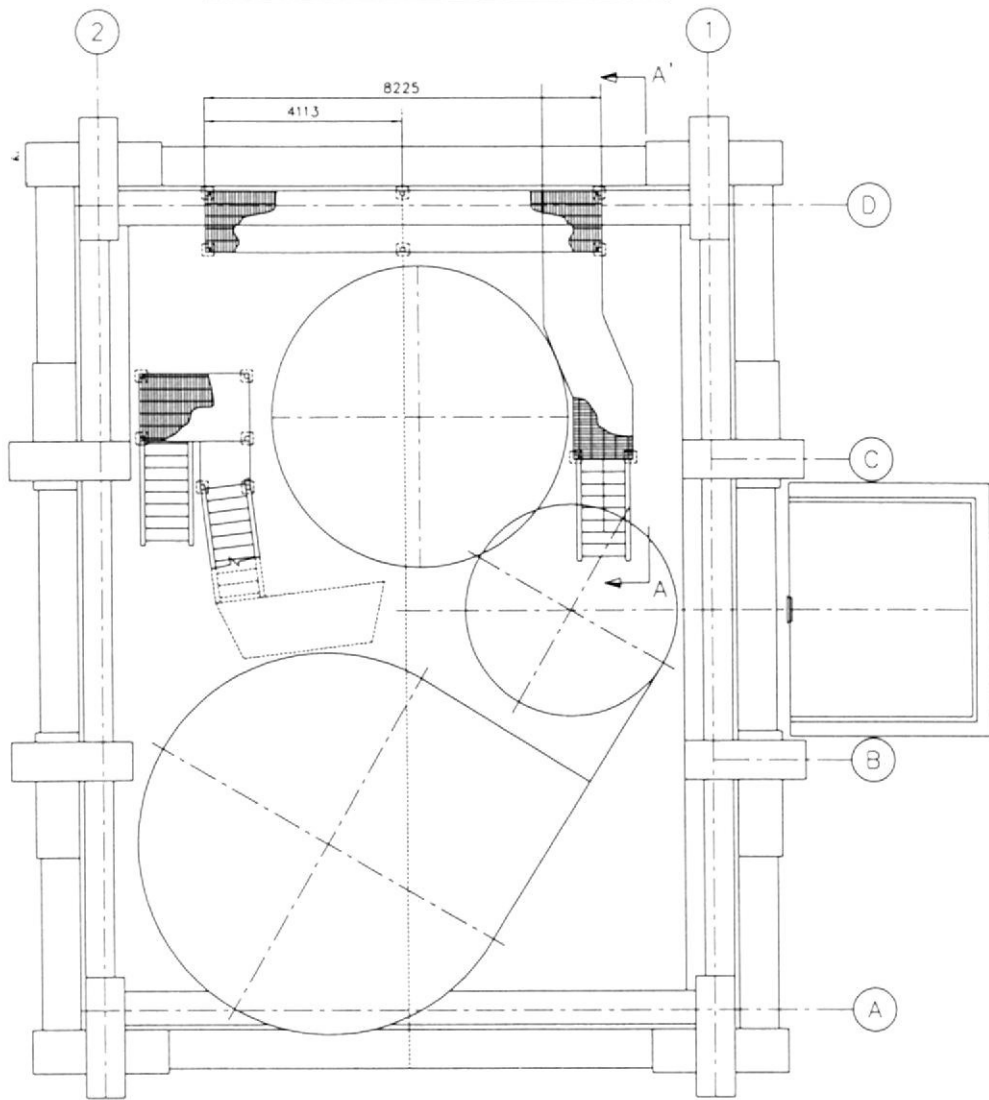
CIB-ESPOL



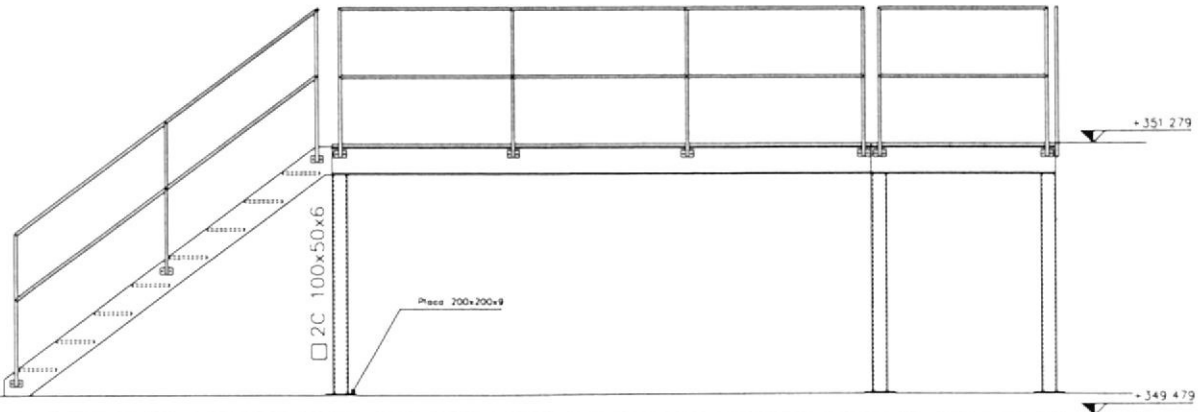
CORTE A

FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION				
	FECHA	NOMBRE:	DENOMINACION:	ESCALA:
Dib	18/01/01	R. SAMANIEGO	CICLON	1:200
Rev				
Aprov				
ESPOL		PLANO No.	004	

PLATAFORMAS NIV. +351.279



PLANTA



CORTE A-A'

FACULTAD DE INGENIERIA EN MECANICA
Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION

	FECHA	NOMBRE:	DENOMINACION:	ESCALA:
Dib	18/01/01	R. SAMANIECO	PLATAFORMA Y BARANDA	1:200
Rev				
Aprov				
ESPOL			PLANO No. 005	

APENDICES



CIB-ESPOL

APENDICE A

VISTA GENERAL DEL PRECALENTADOR

APENDICE C

PRESUPUESTO MODELO DE PROYECTO



CIB-ESPOL

**AMPLIACION ESTRUCTURA PRECALENTADOR CB-1
PLANTA CERRO BLANCO**

OFERTA ECONOMICA

(en dólares USA)

DESCRIPCION	PESO (TON)	COSTO UNITARIO	PRECIO TOTAL USD
A. DESMONTAJE			
• ESTRUCTURAS	45,50	\$ 232,38	\$ 10.57
• CICLONES Y EQUIPOS	280,00	\$ 494,52	\$ 138.46
SUB TOTAL - A	325,50		\$ 149.04
B. MONTAJE			
• PISOS Y PLATAFORMAS	130,92	\$ 975,02	\$ 127.64
• ESTRUCTURAS	484,05	\$ 405,49	\$ 196.27
• CICLONES Y EQUIPOS	370,37	\$ 1.159,68	\$ 429.51
SUB TOTAL - B	985,34		\$ 753.43
VALOR TOTAL (USD)			\$ 902.47

Guayaquil, Febrero, 19 / 19

PROYECTO : LA CEMENTO NACIONAL
OBRA : PRECALENTADOR CB1- LCN
DESCRIPCION : CIERRE
FECHA : 19 FEBRERO 1999

1 USD = 5.565

RUBROS DE OBRA	HH	C O S T O S U C R E S			DOLARES			
		SERVICIOS	EQUIPOS	TOTAL	EQUIVALENTES			
COSTOS DIRECTOS								
PERSONAL		1.324.932.150		1.324.932.150	\$ 238.083			
MATICOS		194.108.400		194.108.400	\$ 34.880			
EQUIPOS PROPIOS (OWNERSHIP)			209.482.040	209.482.040	\$ 37.643			
EQ. TERCEROS								
COMBUSTIBLE Y REPUESTOS			16.845.540	16.845.540	\$ 3.027			
SUBCONTRATOS								
MATERIALES INSTALACION (LÓCALES)								
TRANSPORTE DE EQUIPOS Y MATERIALES			2.000.000	2.000.000	\$ 359			
HERRAMIENTAS		358.223.829		358.223.829	\$ 64.371			
GASTOS VARIOS		162.000.000		162.000.000	\$ 29.111			
CONSUMIBLES		291.925.744		291.925.744	\$ 52.457			
EQUIPO DE SEGURIDAD		179.034.588		179.034.588	\$ 32.172			
TOTAL COSTO DIRECTO		2.510.224.711	228.327.580	2.738.552.291	\$ 492.103			
COSTOS INDIRECTOS								
- PERSONAL		1.068.041.564		1.068.041.564	\$ 191.921			
- EQUIPOS			209.477.500	209.477.500	\$ 37.642			
- COMBUSTIBLE Y REPUESTOS		50.223.500		50.223.500	\$ 9.025			
- EQUIPOS DE TERCEROS			36.000.000	36.000.000	\$ 6.469			
- TRANSPORTE			4.000.000	4.000.000	\$ 719			
- HERRAMIENTAS Y CONSUMIBLES		33.843.948		33.843.948	\$ 6.082			
- GASTOS VARIOS								
TOTAL COSTO INDIRECTO		1.152.109.012	249.477.500	1.401.586.512	\$ 251.857			
TOTAL COSTO INDUSTRIAL		3.662.333.723	477.805.080	4.140.138.803	\$ 743.960			
CIERRE & UTILIDAD	SERVIC	EQUIP.						
- IMPREVISTO	2,00%	2,00%	2,44%	89.360.943	2,33%	11.132.858	100.493.801	\$ 18.058
- SEDE	4,00%	4,00%	4,88%	178.721.886	4,65%	22.217.936	200.939.822	\$ 36.108
- CONTRIBUCIONES								
- GASTOS FINANCIEROS								
- RETENCIONES	1,00%	1,00%	1,22%	44.680.471	1,16%	5.542.539	50.223.010	\$ 9.025
- SEGUROS	0,50%	0,50%	0,61%	22.340.236	0,58%	2.771.269	25.111.505	\$ 4.512
- GARANTIAS	0,50%	0,50%	0,61%	22.340.236	0,58%	2.771.269	25.111.505	\$ 4.512
- UTILIDAD	10,00%	6,00%	12,20%	446.804.714	6,98%	33.350.795	480.155.509	\$ 86.281
TOTAL CIERRE	18,00%	14,00%	21,96%	804.248.486	16,28%	77.786.666	882.035.152	\$ 158.497
COSTO TOTAL VENTA				4.466.582.209		555.591.746	5.022.173.955	\$ 902.457
% SOBRE COSTO DIRECTO				177,94%		243,33%	183,39%	183,39%

PRECALENTADOR CB1 LA CEMENTO NACIONAL
AMPLIACION DE CAPACIDAD DE PRODUCCION
RESUMEN DE COSTOS
MONTAJE MECANICO

Febrero 19 1999

\$ 5 565

COSTO PARCIAL

COSTOS DE PERSONAL.-

	H-H	SUELDOS	VIATICOS	PASAJES	TOTAL	\$ 272.963	COSTO H-H
Montaje Mecánico	108.926	\$ 238.083	\$ 34.880		\$ 272.963		\$ 2,19
- FASE 1.....							
- Montaje de estructura.....	15.271	\$32.640,64	\$4.890,57		\$ 37.531		\$ 2,14
- Montaje de equipos y ductos.....	18.816	\$39.762,49	\$6.025,88		\$ 45.788		\$ 2,11
- Montaje de pisos.....	6.380	\$14.184,41	\$2.043,56		\$ 16.228		\$ 2,22
- FASE 2.....							
- Montaje de vigas para puente grua en los ni	2.273	4.794,95	727,76		\$ 5.523		
- Desmontaje de estructura.....	910	1.985,88	291,11		\$ 2.277		\$ 2,18
- Desmontaje de equipos y ductos.....	16.971	33.783,75	5.433,96		\$ 39.218		\$ 1,99
- FASE 3.....							
- Montaje de estructura metalica.....	4.364	10.736,33	1.397,30		\$ 12.134		\$ 2,46
- Montaje de equipos y ductos.....	31.816	72.809,99	10.188,68		\$ 82.999		\$ 2,29
- Montaje de pisos.....	12.125	27.384,61	3.881,40		\$ 31.266		\$ 2,28
SUB TOTAL PERSONAL DIRECTO	108.926	238.083	34.880		272.963		\$ 2,19

EQUIPOS

OWNERSHIP	REPUESTOS	COMBUST	DE TERCEROS	\$ 40.670
37.642,77	1.885,54	1.141,51		

TRANSPORTES

- Equipos de montaje

FLETES	IMPUESTOS	\$ 29.470
29.469,90		

SUBCONTRATOS

- Obra Mecánica

SUMINISTROS

- Mecánicos
- Eléctricos

CONSUMIBLES

- Mecánicos y CC
- Eléctricos



CIB-ESPOL

76.151,73	\$ 76.152
-----------	-----------

EQUIPOS DE SEGURIDAD

8.477,26

HERRAMIENTAS

- Mecánicos y CC
- Eléctricos

\$ 64.371	\$ 64.371
-----------	-----------

VALOR TOTAL DIRECTO.....

\$ 492.103

INDIRECTOS

\$ 251.857

	H-H	SUELDOS	VIATICOS	PASAJES	TOTAL
Personal	31.350	\$171.749,61	\$20.171,61		\$191.921,22
Equipos					\$53.135,85
Construcción de Campamento.....					
Equipamiento de Campamento.....					
Gastos de Hospedaje y Transporte de personal					\$719
Gastos de Obra.....					\$6.082

COSTO INDUSTRIAL.....

\$ 743.960

COSTO H-H (INDUSTRIAL).....

\$ 6,83

RESUMEN DE FASES
AMPLIACION DE CAPACIDAD DE PRODUCCION DEL PRECALENTADOR CB1
MONTAJE MECANICO

1 DOLAR = 5.565

No	DESCRIPCION	CANTIDAD	UN	MAY	01	01-A	02	02	04	05	06	07	08	09	10	11	12	03	TOTAL	COSTO	TOTAL				
					SUELDOS	VIATICOS PASAJES	JORNALES	VIATICOS PASAJES	EQUIPO 3 ^{er}	SUBCONTRATOS	TRANSPORTES	GASTOS VARIOS	REPUESTOS	COMB. Y LUBR.	HERRAMIENTAS	CONSUMIBLES	INSTALACION	OWNERSHIP	SUCRES	UNITARIO	DOLARES	No	%		
A OBRA CIVIL																									
FASE 1																									
1	MONTAJE ESTRUCTURA METALICA	338.42	TON	15271			181645171	27216000				82000000	2332800		45411293	63575810		37580800	419.761.874	223	\$ 75.428,91	1,00	15,33%		
2	MONTAJE DE PISOS	45	TON	6390			78936221	11372400					282440		11840433	23880866		5624640	131.717.000	526	\$ 23.668,82	2,00	4,81%		
3	MONTAJE CICLONES Y EQUIPOS	137,97	TON	18816			221278248	33534000				25000000	2980800		66383474	77447387		58366100	482.990.009	629	\$ 86.790,66	3,00	17,84%		
FASE 2																									
1	DESMONTAJE ESTRUCTURAS	46	TON	910			11.051.412	1.620.000			1.000.000		262.000	2.117.500	2.762.853	3.867.994		6.686.500	29.368.259	116	\$ 5.277,32	1,00	1,07%		
2	DESMONTAJE CICLONES, EQUIPOS, DUCTOS	280	TON	18.971			188.006.573	30.240.000			1.000.000	30.000.000	686.000	4.235.000	65.802.301	84.602.958		19.233.000	423.805.832	272	\$ 76.155,59	2,00	15,48%		
3	MONTAJE DE VIGAS PARA PUENTE GRUA EN NIVELES 3, 7, 9 Y 358	50	TON	2.273			26.683.897	4.050.000					405.000		6.670.974	9.339.364		9.491.000	56.640.235	204	\$ 10.177,94	3,00	2,07%		
FASE 3																									
3	MONTAJE DE PLATAFORMAS Y PISOS METALICOS	86	TON	12.125			152.395.353	21.600.000					486.000		22.859.303	45.718.606		16.161.000	259.220.262	542	\$ 46.580,46	3,00	9,47%		
4	MONTAJE DE CICLONES Y DUCTOS	232	TON	31.816			405.187.591	56.700.000				45.000.000	2.430.000		121.556.277	141.815.657		47.457.000	820.146.525	634	\$ 147.375,84	4,00	29,95%		
6	MONTAJE VIGAS	96	TON	4.364			59.747.684	7.776.000					648.000		14.936.921	20.911.690		10.882.000	114.902.295	216	\$ 20.647,31	5,00	4,20%		
TOTAL COSTO DIRECTO		1.311		108.926			1.324.932.150	194.108.400			2.000.000	162.000.000	10.493.640	6.352.500	358.223.829	470.960.332		209.482.040	2.738.552.291		\$ 492.102,84		100,00%		
B INDIRECTOS																									
COSTO INDUSTRIAL		1	GLO	31.350		786.566.828	83.365.000	169.219.736	28.890.000	36.000.000		4.000.000		6.174.000	44.049.500			33.843.948		209.477.500	1.401.586.512		\$ 251.857,41	8	
COSTO INDUSTRIAL				140.276		786.566.828	83.365.000	1.494.151.886	222.998.400	36.000.000		6.000.000	162.000.000	16.667.940	50.402.000	358.223.829	504.804.280		418.959.540	4.140.138.803		\$ 743.960			

\$ 743.960

CIB-ESPOL



ETAPA #1

PROYECTO : PRECALENTADOR CBI
 UBICACION : GUAYAQUIL
 FECHA : 19 FEBRE4RO 1999

PROYECTO : MONTAJE CICLONES Y EQUIPOS
 DESCRIPCION DE FASE :
 CANT. REAL: 137,97 UNIDAD : HH/TON
 REMDIM : 136,38

MESES : 2,30 DIAS : 70 HORAS : 18 816 CANTIDAD REAL: 137,97 UNIDAD : HH/TON
 REMDIM : 136,38

CANT. MESES HORAS DIAS/MES HORA VIAT PASIMES JORNALOS VIATICOS PASAJES

TOTAL HORA S/ CONDICIONES GENERALES

01-SUELDOS

TOTAL 01

02-JORNALOS

03-PROPIOS

04-EQUIPO DE TERCEROS

TOTAL 04

05-SUBCONTRATOS

TOTAL 05

06-TRANSPORTES

TOTAL 06

07-GASTOS VARIOS

OBRA FALSA

TOTAL 07

12-MATERIALES DE INSTALACION

SOLDADURA 7018

OXIGENO

ACETILENO

TOTAL 12

10-HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS M.O.

TOTAL 10

11-MATERIALES DE CONSUMO

EQ. SEGURIDAD M.O.

CONSUMIBLES M.O.

TOTAL 11

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

01-SUELDOS

01-A VIAT-PASAJES

02-JORNALOS

02-A VIAT-PASAJES

04-EQUIPO TERCEROS

05-SUBCONTRATOS

06-TRANSPORTE

07-GASTOS VARIOS

08-REPUESTOS

09-COMB. Y LUBR.

10-HERRAMIENTAS

11-MAT.CONSUMO

12-MAT.INSTAL.

03-OWNERSHIP

TOTALES

COSTO USD = \$ 86.791

COSTO USD = \$ 629,05 /TON

RESUMEN COSTO DIRECTO

VALORES TOTALES VALOR UNITARIO %

ETAPA # 2

FASE No. 1 MECANICO		DESCRIPCION DE FASE :		DESMONTAJE ESTRUCTURAS		PROYECTO : PRECALENTADOR - CBI	
TASA: 100 = 5.565		UBICACION : GUAYAQUIL		FECHA : 19 FEBRERO 1999			
CANT. MESES	CANT. DIAS	CANT. HORAS	CANT. DIAS	CANT. HORAS	CANT. DIAS	CANT. HORAS	UNIDAD : TON
0,5	15	910	200	45,50	20,00	RENDIM :	
CALC. TEORICO:		CANTIDAD REAL:		UNIDAD : TON			
TOTAL HORAS SI		CONDICIONES GENERALES		TOTAL PASAJES			
CANT. MESES	HORAS	DIAS	HORA	VIAT	PASIMES	JORNALES	VIATICOS
0,5	910	200	45,50	20,00			
CATEGORIA		DESCRIPCION		UNID.		VALOR UNITARIO	
01-SUELDOS		04-EQUIPO DE TERCEROS		SI		VR. TOTAL	
						SI	
						PRESUPUESTO A FEBRERO DE 1,999	
						RESUMEN COSTO DIRECTO	
						RUBROS	
						VALORES	
						TOTALES	
						VALOR	
						UNITARIO	
						%	
TOTAL 01							
02-JORNALES							
CAPATAZ MONTAJE (D)	1,00	0,50	152	5.885.924	16.350	540.000	2.942.962
MONTADOR I (D)	2,00	0,50	303	4.230.830	11.752	540.000	4.230.830
AYUDANTE MONTAJE (D)	2,00	0,50	303	2.320.866	6.447	540.000	2.320.866
SOLDADOR II (D)	1,00	0,50	152	3.113.508	8.649	540.000	1.558.754
TOTAL 02							
03-OWNERSHIP							
EQUIPOS							
TOTAL 03							
04-EQUIPO DE TERCEROS							
01-A VIAT-PASAJES							
02-JORNALES							
02-A VIAT-PASAJES							
04-EQUIPO TERCEROS							
TOTAL 04							
05-SUBCONTRATOS							
TOTAL 05							
06-TRANSPORTE							
TOTAL 06							
07-GASTOS VARIOS							
TOTAL 07							
12-MATERIALES DE INSTALACION							
SOLDADURA							
GASES							
DISCO ESMERIL							
*** POR ROCATEC ***							
*** POR ROCATEC ***							
*** POR ROCATEC ***							
TOTAL 12							
10-HERRAMIENTAS							
HERRAMIENTAS M.O.							
25%							
TOTAL 10							
11-MATERIALES DE CONSUMO							
EQ. SEGURIDAD M.O.							
15%							
CONSUMIBLES M.O.							
20%							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							
TOTAL 10							
TOTAL 11							
TOTAL 12							

ETAPA # 2

FASE No. 2 MECANICO DESCRIPCION DE FASE: DESMONTAJE CICLONES, EQUIPOS, DUCTOS
 TASA: 10 \$ 5.565

CANT. BILL. CALC. TEORICO: 200 CANTIDAD REAL: 280.00 UNIDAD: TON
 MESES: 0.5 DIAS: 15 HORAS: 16.971 RENDIM: 60.61

CATEGORIA	CANT	MESES	HORAS	DÍAS	HORA S/	CONDICIONES GENERALES				CONDICIONES VIATICOS PASAJES										
						DIAS	HORA	VIAT	PASIMES	JORNAL	VIATICOS	PASAJES	TOTALES							
01-SUELDOS																				
TOTAL 01																				
02-JORNAL																				
CAPATAZ MONTAJE (D)	3.00	0.50	455	5.885.924	16.350	540.000														
MONTADOR I (D)	15.00	0.50	2.273	4.230.830	11.752	540.000														
AYUDANTE MONTAJE (D)	25.00	0.50	3.788	2.320.866	6.447	540.000														
SOLDADOR II (D)	10.00	0.50	1.515	3.113.508	8.649	540.000														
OP. PUENTE GRUA (D)	2.00	0.50	303	2.320.866	6.447	540.000														
CAPATAZ MONTAJE (N)	3.00	0.50	455	7.159.697	19.888	540.000														
MONTADOR I (N)	15.00	0.50	2.273	4.711.873	13.089	540.000														
AYUDANTE MONTAJE (N)	25.00	0.50	3.788	2.704.825	7.513	540.000														
SOLDADOR II (N)	12.00	0.50	1.818	2.949.580	8.193	540.000														
OP. PUENTE GRUA (N)	2.00	0.50	303	2.963.338	8.231	540.000														
TOTAL 02	112.00		16.871																	

EQUIPOS	DESCRIPCION	CANT.	MESES	\$/MES	3-OWNERSHIP	U\$A UNI.	U\$A TOTAL	08-R E P U E S T O S	U\$A UNI.	U\$A TOTAL	09-COMB. Y LUBR	U\$A UNI.	U\$A TOTAL
ELECTROSOLDADORA		4.00	0.50	1.854.000		3.708.000							
EQ. OXICORTE		8.00	0.50	1.733.000		6.932.000							
ANDAMIOS		100.00	0.50	54.000		2.700.000							
COMPRESOR 175 CFM		2.00	0.50	5.893.000		5.893.000							
CORTADORA DE DISCO		4.00	0.50										
MARTILLOS NEUMATICOS		2.00	0.50										
TOTAL 03													

DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VALOR UNITARIO	VR. TOTAL	VALORES TOTALES	VALOR UNITARIO	VALOR UNITARIO %
04-EQUIPO DE TERCEROS							
TOTAL 04							
05-SUBCONTRATOS							
TOTAL 05							
06-TRANSPORTES EQUIPOS							
02-JORNAL							
02-A VIAT-PASAJES							
04-EQUIPO TERCEROS							
06-SUB-CONTRATOS							
06-TRANSPORTE							
07-GASTOS VARIOS							
08-REPUESTOS							
09-COMB. Y LUBR.							
10-HERRAMIENTAS							
11-MAT.CONSUMO							
12-MAT.INSTAL.							
03-OWNERSHIP							
TOTAL 12							
10-HERRAMIENTAS HERRAMIENTAS M.O.							
TOTAL 10							
11-MATERIALES DE CONSUMO EQ. SEGURIDAD M.O. CONSUMIBLES M.O.							
TOTAL 11							



COSTO USD = \$ 76.156
 COSTO USD = \$ 271,98 /TON

TOTALES 03.08.09 19.233.000 886.000 4.235.000

ETAPA # 2

FASE No. 3 MECANICO		DESCRIPCION DE FASE:		MONTAJE DE VIGAS PARA PUENTE GRUA EN NIVELES 3.79 Y 356		PROYECTO: PRECALENTADOR - CBI	
TASA.103#.....		5.565		UBICACION: GUAYAQUIL		FECHA: 19 FEBRERO 1999	
CANT. BILL. MESES:		CALC. TEORICO: 200 CANTIDAD REAL: 50.00 UNIDAD: TON		RENDIM: 45.46			
CANT. MESES HORAS		DIA/MES HORAS		VIAT PASIMES JORNALAS VIATICOS PASAJES		TOTALS	
CATEGORIA		CONDICIONES GENERALES				VALOR UNITARIO VR. TOTAL	
01-SUELDOS				04-EQUIPO DE TERCEROS		SI/	
TOTAL 01						PRESUPUESTO A FEBRERO DE 1,999	
02-JORNALAS						RESUMEN COSTO DIRECTO	
CAPATAZ MONTAJE (D)		1.00	0.50	5.885.924	16.350	540.000	
MONTADOR 1 (D)		4.00	0.50	4.230.830	11.752	540.000	
AYUDANTE MONTAJE (D)		6.00	0.50	909	2.320.866	6.447	540.000
SOLDADOR 1 (D)		4.00	0.50	4.158.339	11.551	540.000	
TOTAL 02		15.00	2.273				
EQUIPOS		PROPIOS		03-OWNERSHIP		08 - R E P U E S T O S	
DESCRIPCION		CANT.	MESES	\$ /MES	\$ TOTAL	USA UNI	USA TOTA \$ UNIT.
ELECTROSOLDADORA		5,00	0,50	1.854.000	4.635.000	162.000	405.000
EQ. OXICORTE		8,00	0,50	539.000	2.156.000		
ANDAMIOS		100,00	0,50	54.000	2.700.000		
TOTAL 03		107,00	1,50	2.447.000	9.491.000		405.000
TOTAL 04							
05-SUBCONTRATOS							
TOTAL 05							
06-TRANSPORTES							
TOTAL 06							
07-GASTOS VARIOS							
TOTAL 07							
12-MATERIALES DE INSTALACION							
SOLDADURA						*** POR ROcatec ***	
GASES						*** POR ROcatec ***	
DISCO ESMERIL						*** POR ROcatec ***	
TOTAL 08							
09-COMB. Y LUBR.							
TOTAL 09							
10-HERRAMIENTAS							
TOTAL 10							
11-MAT.CONSUMO							
TOTAL 11							
12-MAT.INSTAL							
TOTAL 12							
03-OWNERSHIP							
TOTAL 13							
TOTAL 14							
TOTAL 15							
TOTAL 16							
TOTAL 17							
TOTAL 18							
TOTAL 19							
TOTAL 20							
TOTAL 21							
TOTAL 22							
TOTAL 23							
TOTAL 24							
TOTAL 25							
TOTAL 26							
TOTAL 27							
TOTAL 28							
TOTAL 29							
TOTAL 30							
TOTAL 31							
TOTAL 32							
TOTAL 33							
TOTAL 34							
TOTAL 35							
TOTAL 36							
TOTAL 37							
TOTAL 38							
TOTAL 39							
TOTAL 40							
TOTAL 41							
TOTAL 42							
TOTAL 43							
TOTAL 44							
TOTAL 45							
TOTAL 46							
TOTAL 47							
TOTAL 48							
TOTAL 49							
TOTAL 50							
TOTAL 51							
TOTAL 52							
TOTAL 53							
TOTAL 54							
TOTAL 55							
TOTAL 56							
TOTAL 57							
TOTAL 58							
TOTAL 59							
TOTAL 60							
TOTAL 61							
TOTAL 62							
TOTAL 63							
TOTAL 64							
TOTAL 65							
TOTAL 66							
TOTAL 67							
TOTAL 68							
TOTAL 69							
TOTAL 70							
TOTAL 71							
TOTAL 72							
TOTAL 73							
TOTAL 74							
TOTAL 75							
TOTAL 76							
TOTAL 77							
TOTAL 78							
TOTAL 79							
TOTAL 80							
TOTAL 81							
TOTAL 82							
TOTAL 83							
TOTAL 84							
TOTAL 85							
TOTAL 86							
TOTAL 87							
TOTAL 88							
TOTAL 89							
TOTAL 90							
TOTAL 91							
TOTAL 92							
TOTAL 93							
TOTAL 94							
TOTAL 95							
TOTAL 96							
TOTAL 97							
TOTAL 98							
TOTAL 99							
TOTAL 100							
TOTAL 101							
TOTAL 102							
TOTAL 103							
TOTAL 104							
TOTAL 105							
TOTAL 106							
TOTAL 107							
TOTAL 108							
TOTAL 109							
TOTAL 110							
TOTAL 111							
TOTAL 112							
TOTAL 113							
TOTAL 114							
TOTAL 115							
TOTAL 116							
TOTAL 117							
TOTAL 118							
TOTAL 119							
TOTAL 120							
TOTAL 121							
TOTAL 122							
TOTAL 123							
TOTAL 124							
TOTAL 125							
TOTAL 126							
TOTAL 127							
TOTAL 128							
TOTAL 129							
TOTAL 130							
TOTAL 131							
TOTAL 132							
TOTAL 133							
TOTAL 134							
TOTAL 135							
TOTAL 136							
TOTAL 137							
TOTAL 138							
TOTAL 139							
TOTAL 140							
TOTAL 141							
TOTAL 142							
TOTAL 143							
TOTAL 144							
TOTAL 145							
TOTAL 146							
TOTAL 147							
TOTAL 148							
TOTAL 149							
TOTAL 150							
TOTAL 151							
TOTAL 152							
TOTAL 153							
TOTAL 154							
TOTAL 155							
TOTAL 156							
TOTAL 157							
TOTAL 158							
TOTAL 159							
TOTAL 160							
TOTAL 161							
TOTAL 162							
TOTAL 163							
TOTAL 164							
TOTAL 165							
TOTAL 166							
TOTAL 167							
TOTAL 168							
TOTAL 169							
TOTAL 170							
TOTAL 171							
TOTAL 172							
TOTAL 173							
TOTAL 174							
TOTAL 175							
TOTAL 176							
TOTAL 177							
TOTAL 178							
TOTAL 179							
TOTAL 180							
TOTAL 181							
TOTAL 182							
TOTAL 183							
TOTAL 184							
TOTAL 185							
TOTAL 186							
TOTAL 187							
TOTAL 188							
TOTAL 189							
TOTAL 190							
TOTAL 191							
TOTAL 192							
TOTAL 193							
TOTAL 194							
TOTAL 195							
TOTAL 196							
TOTAL 197							
TOTAL 198							
TOTAL 199							
TOTAL 200							
TOTAL 201							
TOTAL 202							
TOTAL 203							
TOTAL 204							
TOTAL 205							
TOTAL 206							
TOTAL 207							
TOTAL 208							
TOTAL 209							
TOTAL 210							
TOTAL 211							
TOTAL 212							
TOTAL 213							
TOTAL 214							
TOTAL 215							
TOTAL 216							
TOTAL 217							
TOTAL 218							
TOTAL 219							
TOTAL 220							
TOTAL 221							
TOTAL 222							
TOTAL 223							
TOTAL 224							
TOTAL 225							
TOTAL 226							
TOTAL 227							
TOTAL 228							
TOTAL 229							
TOTAL 230							
TOTAL 231							
TOTAL 232							
TOTAL 233							

ETAPA # 3

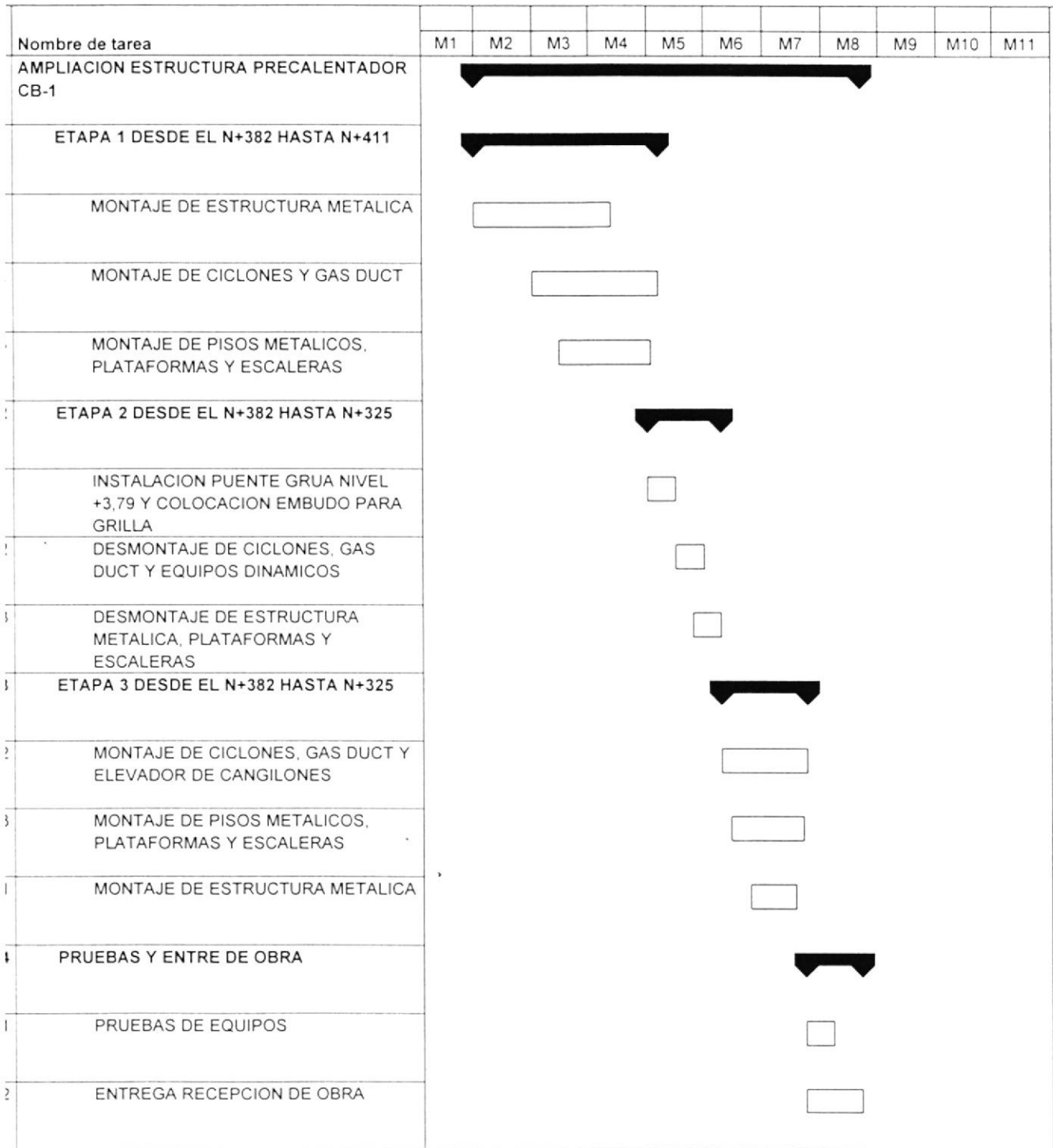
FASE No. 1		DESCRIPCION DE FASE : MONTAJE DE PLATAFORMAS Y PISOS METALICOS										PROYECTO : PRECALENTADOR - CBI		
TASA: 10 \$												UBICACION : GUAYAQUIL		
CANT. BILL. 5.565												FECHA : 19 FEBRERO 1999		
MESES : 1,3 DIAS		CALC. TEORICO: 38 HORAS		CANTIDAD REAL: 85,92 UNIDAD : TON		RENDIM : 141,12								
CATEGORIA		TOTAL		CONDICIONES GENERALES		TOTAL		TOTAL		TOTAL		TOTAL		
CANT	MESES	HORA S/	HORA S/	DIAMES	HORA	VIAT	PASIMES	JORNAL	VIATICOS	PASAJES	UNID.	CANT	VR. TOTAL	
01-SUELDOS														
TOTAL 01														
02-JORNAL														
CAPATAZ MONTAJE (D)	1,00	1,50	455	5.885.924	16.350	540.000		8.828.887	810.000					
MONTADOR I (D)	6,00	1,50	2.728	4.230.830	11.752	540.000		38.077.457	4.860.000					
AYUDANTE MONTAJE (D)	6,00	1,50	2.728	2.320.866	6.447	540.000		20.887.797	4.860.000					
SOLDADOR I (D)	3,00	1,50	1.364	4.158.339	11.551	540.000		18.712.524	2.430.000					
CAPATAZ MONTAJE (N)	1,00	1,00	303	7.159.697	19.888	540.000		7.159.697	540.000					
MONTADOR I (N)	6,00	1,00	1.819	4.711.873	13.089	540.000		28.271.240	3.240.000					
AYUDANTE MONTAJE (N)	6,00	1,00	1.819	2.704.625	7.513	540.000		16.227.752	3.240.000					
SOLDADOR I (N)	3,00	1,00	909	4.743.330	13.176	540.000		14.229.989	1.620.000					
TOTAL 02	32,00	12,125						152.395.353	21.600.000					
EQUIPOS	PROPIOS	03-OWNERSHIP	08-REPUESTOS	09-COMB Y LUBR.										
DESCRIPCION	CANT.	MESES	\$	IMES	\$	TOTAL	USA	UNI.	USA	TOTA	\$	UNIT.	\$	TOTAL
ELECTROSOLDADORA	3,00	1,00	1.854.000	5.562.000		162.000			486.000					
EQ. OXICORTE	3,00	1,00	1.733.000	5.199.000										
ANDAMIOS	100,00	1,00	54.000	5.400.000										
(CANTIDAD DE EQUIPOS CONSIDERADO x 2 POR LA DOBLE JORNADA)														
TOTAL 03	03 08 09		16.161.000						486.000					
RESUMEN COSTO DIRECTO														
RUBROS												VALORES	VALOR	
TOTALS												TOTALES	UNITARIO	
%													%	
01-SUELDOS													152.395.353	1.773.889
01-A VIAT-PASAJES													21.600.000	251.397
02-JORNAL													152.395.353	1.773.889
02-A VIAT-PASAJES													21.600.000	251.397
04-EQUIPO TERCEROS														
05-SUB-CONTRATOS														
06-TRANSPORTE														
07-GASTOS VARIOS														
08-REPUESTOS													486.000	5.656
09-COMB. Y LUBR.														
10-HERRAMIENTAS													22.859.303	266.053
11-MAT.CONSUMO													45.718.606	532.107
12-MAT.INSTAL.														
03-OWNERSHIP													16.161.000	188.094
TOTALS													259.220.262	3.016.996
COSTO USD =												\$ 46.580		
COSTO USD =												\$ 542 /TON		

ETAPA # 3

DESCRIPCION DE FASE: MONTAJE VIGAS									
FASE No. 3	TASA 10\$*		CANT. REAL: 95,63		UNIDAD: TON		RENDIM: 45,63		
5,465	CANT. TEORICO: 24		HORAS: 4,364		CANTIDAD REAL: 95,63		UNIDAD: TON		
0,8	MESES: 0,8		DIAMETROS: 24		HORAS: 4,364		RENDIM: 45,63		
CATEGORIA		TOTAL HORAS SI		CONDICIONES GENERALES		TOTALES			
CANT	MESES	HORAS	DIAMETROS	HORA	VIAT	PASAJES	JORNAL	VIATICOS	PASAJES
01-SUELDOS									
TOTAL 01	333		5,885,924		16,350		540,000		6,474,517
02-JORNAL									
CAPATAZ MONTAJE (O)	1,00	1,10	3,00	5,885,924	16,350	540,000	6,474,517	594,000	594,000
MONTADOR I (D)	3,00	1,10	1,000	4,230,830	11,752	540,000	13,961,738	1,782,000	1,782,000
AYUDANTE MONTAJE (D)	2,00	1,10	667	2,320,866	6,447	540,000	5,105,906	1,188,000	1,188,000
SOLDADOR I (D)	3,00	1,10	1,000	4,158,339	11,551	540,000	13,722,517	1,782,000	1,782,000
CAPATAZ MONTAJE (N)	1,00	0,50	152	7,159,697	19,888	540,000	3,579,849	270,000	270,000
MONTADOR I (N)	2,00	0,50	303	4,711,873	13,089	540,000	4,711,873	540,000	540,000
AYUDANTE MONTAJE (N)	2,00	0,50	303	2,704,625	7,513	540,000	2,704,625	540,000	540,000
SOLDADOR I (N)	4,00	0,50	606	4,743,330	13,176	540,000	9,486,659	1,080,000	1,080,000
TOTAL 02	18,00		4,364		59,747,684		7,776,000		7,776,000
03-OWNERSHIP									
EQUIPOS	PROPIOS	03-OWNERSHIP		08-R E P U E S T O S		09-COMB. Y LUBR.		\$ TOTAL	
DESCRIPCION	CANT.	MESES	\$ IMES	\$ TOTAL	USA UNI.	USA TOTA	\$ UNIT.	\$ UNIT.	\$ TOTAL
ELECTROSOLDADORA	4,00	1,00	1,854,000	7,416,000	162,000	648,000	648,000	648,000	648,000
EQ. OXICORTE	2,00	1,00	1,733,000	3,466,000					
(CANTIDAD DE EQUIPOS CONSIDERADO * 2 POR LA DOBLE JORNADA)									
04-EQUIPO DE TERCEROS									
DESCRIPCION	UNID.	CANT	SI	VALOR UNITARIO	VR TOTAL	SI.			
TOTAL 04	59,747,684		624,780						
05-SUBCONTRATOS									
TOTAL 05	7,776,000		81,313						
06-TRANSPORTES									
TOTAL 06	3,579,849		270,000						
07-GASTOS VARIOS									
TOTAL 07	4,711,873		540,000						
12-MATERIALES DE INSTALACION									
SOLDADURA	*** POR ROCATEC ***		648,000		6,776				
GASES	*** POR ROCATEC ***								
DISCO ESMERIL	*** POR ROCATEC ***								
TOTAL 12	14,936,921		113,793						
RESUMEN COSTO DIRECTO									
RUBROS		VALORES TOTALES		VALOR UNITARIO		%			
01-SUELDOS		59,747,684		624,780					
01-A VIAT-PASAJES		7,776,000		81,313					
02-JORNAL		3,579,849		270,000					
02-A VIAT-PASAJES		4,711,873		540,000					
04-EQUIPO TERCEROS		4,711,873		540,000					
05-SUB-CONTRATOS		2,704,625		540,000					
06-TRANSPORTE		9,486,659		1,080,000					
07-GASTOS VARIOS		648,000		6,776					
08-REPUESTOS		14,936,921		156,195					
09-COMB. Y LUBR.		20,911,690		218,673					
10-HERRAMIENTAS		10,882,000		113,793					
11-MAT. CONSUMO		114,902,295		1,201,530					
12-MAT. INSTAL.		14,936,921		113,793					
03-OWNERSHIP		14,936,921		113,793					
TOTALS		114,902,295		1,201,530					
COSTO USD =		\$ 20,647							
COSTO USD =		\$ 215,91 /TON							



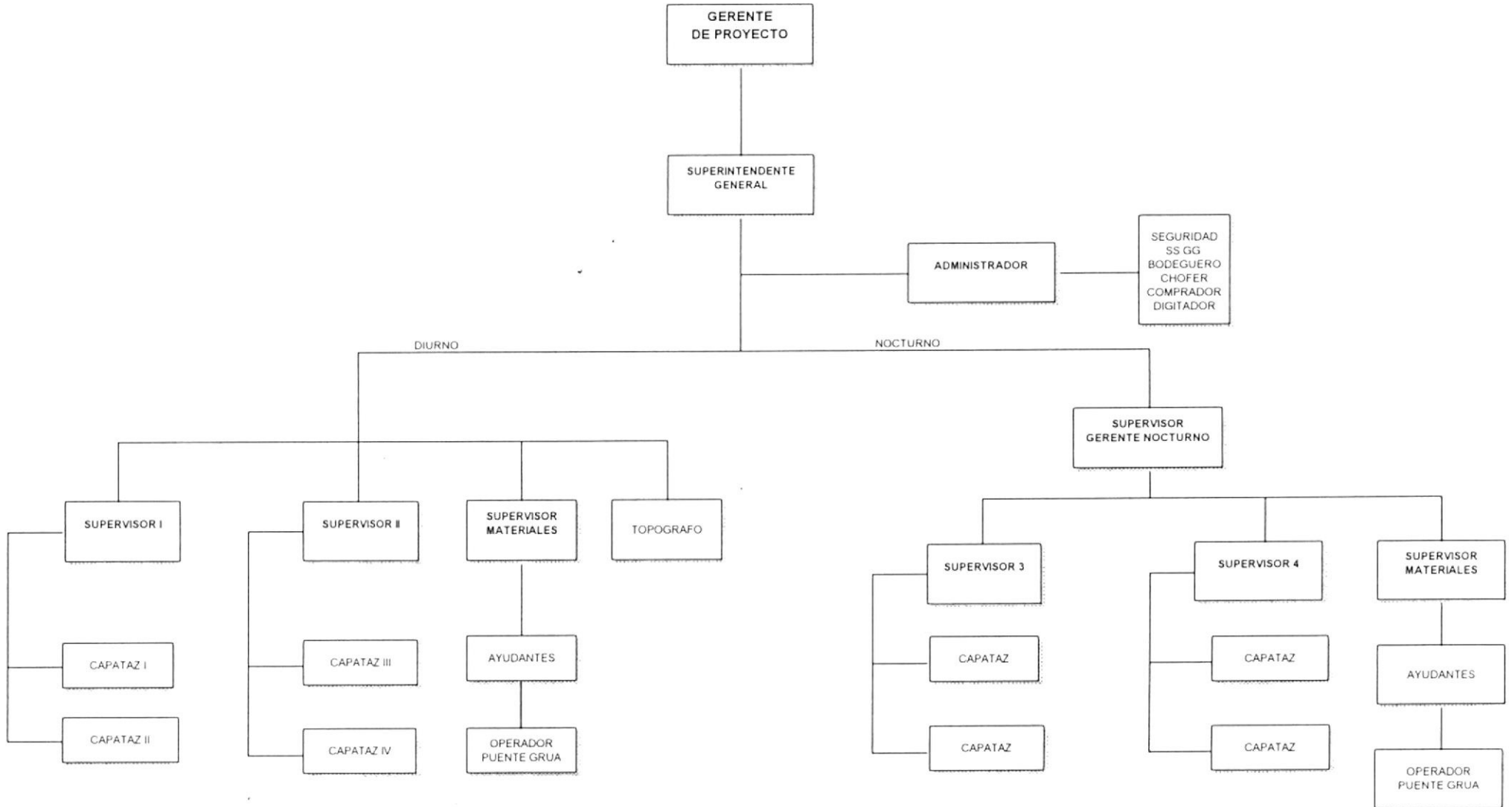
CRONOGRAMA DE EJECUCION



	Tarea		Tarea resumida	
	Tarea critica		Tarea critica resumida	
	Progreso		Hito resumido	
	Hito		Progreso resumido	
	Resumen			

cto LCN - PRECALENTADOR CB1
19 FEBRERO 1999

ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO



APENDICE D

CALCULO DE COSTO DE HORA HOMBRE POR CATEGORIA

PERSONAL	RATA HR TRABAJADA	EQ. SEGURIDAD	HERRAMIENTAS	CONSUMIBLES	EQUIPOS	SUBTOTAL	VENTA
GERENTE DE OBRA	35.000	1.225				36.225	66.433
SUPERVISOR DE MONTAJE	22.500	0.788				23.288	42.707
TOPOGRAFO	5.770	0.202	0.289	0.289	2.500	9.049	16.595
CAPATAZ DE MONTAJE	7.410	0.259	1.186	0.963		9.818	18.006
SOLDADOR	9.070	0.317	1.451	1.179	1.310	13.328	24.442
MONTADOR I	6.120	0.214	0.979	0.796		8.109	14.871
TUBERO I	4.800	0.168	0.864	0.720		6.552	12.016
ELECTRICISTA I	5.160	0.181	0.929	0.774		7.043	12.917
AYUDANTE ELECTRICO	3.750	0.131	0.188	0.188		4.256	7.806
AYUDANTE MECANICO	4.170	0.146	0.667	0.542		5.525	10.133

HERRAMIENTAS	
CIVIL	5%
ELECTRICO	18%
MECANICO	16%

FACTOR DE VENTA	183%
-----------------	------

EQ DE SEGURIDAD	
CIVIL	3.5%
ELECTRICO	3.5%
MECANICO	3.5%

CONSUMIBLES	
CIVIL	5%
ELECTRICO	15%
MECANICO	13%

APENDICE E

CONSORCIO SANTOS CMI S.A.

Ampliación de estructura del precalentador LINEA 1

bro: DESMONTAJE DE DOWN COMER

ELEMENTO	CANT. (Mts)	PESO kg		COSTO U.S.\$	
		UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
DUCTOS DE DOWN COMER	50	425	21.250	\$0,4945	\$10.508,55
TOTAL AL 16-Abr-99					\$10.508,55

REFERENCIA: RETIRO DE AISLAMIENTO EN DOWN COMER

CUADRILLA		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL
Pezo Raul	Mont.I	12	12	9,5	12	8,5	F	12	66,0
ue Lainez Alberto	Mont.II	12	12	9,5	12	12	12	12	81,5
ado Sanchez Marco	Mont.II	12	12	9,5	12	12	12	12	81,5
samano Ruano Johnny	Mont.II	12	12	9,5	12	12	12	12	81,5
quez Semisterra Nelson	Mec/Mont	12	12	9,5	J	12	12	12	69,5
ero Rodríguez Oscar	Mont.II	12	12	9,5	12	12	12	12	81,5
do Ruiz Jesus	Sup.Mont	12	12	9,5	12	12	12	12	81,5
erde Cuero Jose	Mont.II	12	12	9,5	12	12	12	J	69,5

HORAS	COSTO/HORA U.S.\$	PRECIO U.S.\$
612,50	8	4.900,00



CIB-ESPOL

Visto Bueno	
<p>_____</p> <p>Consortio Santos CMI S.A</p>	<p>_____</p> <p>Rocatec</p>

APENDICE F

TABLA DE CARGA PARA ESTROBOS

ESTROBOS PRODINSA



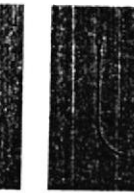
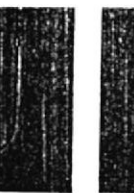


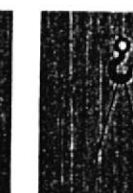
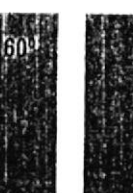


DIAMETRO DEL CABLE		CARGA MAXIMA DE SEGURIDAD										
mm.	Pulg.	Tons.										
		Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.	Tons.
7.94	5/16"	0.65	0.65	0.48	1.30	1.30	1.25	1.13	0.91	0.65	0.34	
9.53	3/8"	0.96	0.96	0.71	1.92	1.92	1.85	1.66	1.35	0.96	0.49	
11.11	7/16"	1.36	1.36	1.01	2.72	2.72	2.62	2.36	1.91	1.36	0.70	
12.70	1/2"	1.80	1.80	1.34	3.60	3.60	3.48	3.10	2.53	1.80	0.93	
14.30	9/16"	2.28	2.28	1.70	4.56	4.56	4.43	3.94	3.21	2.28	1.18	
15.90	5/8"	2.80	2.80	2.08	5.60	5.60	5.40	4.85	3.93	2.80	1.45	
19.05	3/4"	4.00	4.00	3.00	8.00	8.00	7.70	6.92	5.63	4.00	2.10	
22.23	7/8"	5.41	5.41	4.05	10.82	10.82	10.45	9.35	7.62	5.41	2.80	
25.40	1"	7.04	7.04	5.25	14.08	14.08	13.60	12.17	9.92	7.04	3.60	
28.60	1 1/8"	8.50	8.50	6.35	17.00	17.00	16.40	14.70	11.98	8.50	4.30	
31.75	1 1/4"	10.80	10.80	8.05	21.60	21.60	20.80	18.60	15.22	10.80	5.60	
34.90	1 3/8"	13.00	13.00	9.70	26.00	26.00	25.10	22.48	18.52	13.00	6.70	
38.10	1 1/2"	15.40	15.40	11.50	30.80	30.80	29.80	26.63	21.71	15.40	7.95	

Tabla calculada unicamente para cables de construccion 6 x 19 alma de fibra tipo Cobra. El coeficiente de seguridad utilizado para calcular las cargas maximas indicadas es de 5 a 1. Si desea utilizar otra construccion de cable, bastara dividir por 5 la carga efectiva de ruptura indicada en nuestro Catálogo "Cables de Acero PRODINSA".

Observese que la resistencia de los estrobos varia segun la forma en que se instalan. A medida que el ángulo que forman los brazos del estrobo aumenta, la carga de seguridad disminuye.

APENDICE G

TABLA DE CARGA Y DIMENCIONES PARA TECLES

Yale[®]

HOISTS

SHA Steel Hand Hoist

DESIGNED AND DEVELOPED FOR MAXIMUM EFFICIENCY

The Yale SHA is a quality built hand chain hoist that is economically priced. With capacities to 50 ton, the SHA is the choice for all your lifting needs.

- **Rated Loads** — 1,000 to 100,000 lbs., 1/2 to 50 ton.
- **Lifts** — 10 - 15 - 20 feet.
- **Ease of Operation** — Lubricated bearings, bushings and gears insure smooth and efficient operation.
- **Minimal Hand Chain Pull** — Heat treated spur gearing designed to provide highest efficiency.
- **Low Headroom** — Compact gear housing preserves overhead space for greater lifting area.
- **Precise Load Positioning and Holding** — Ratchet and pawl type mechanical load brake engages instantly.
- **Greater Chain Life** — Through hardened load chain provides for added strength and wear resistance.
- **Safety Latches** — 360 degree swivel hooks equipped with latches for positive load engagement.



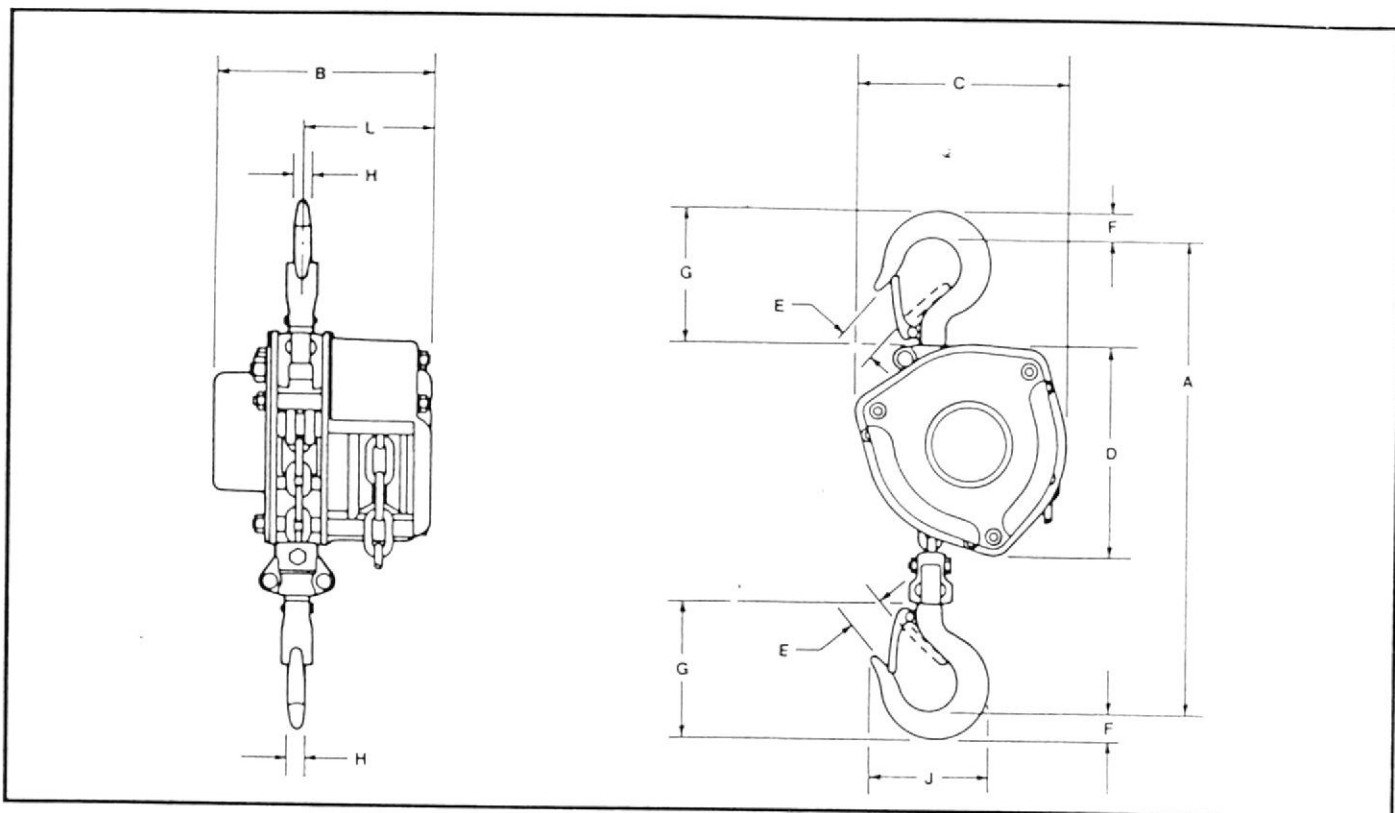
Specifications

Model Number	Capacity		Lifts (Ft.)	Hook Throat Opening (In.)	Minimum Headroom (In.)	Hand Chain Overhaul for 1 Ft. Lift (Ft.)	Average Pull to Lift Rated Load (Lbs.)	Shipping Weight for 10 Ft. Lift (Lbs.)
	(Lbs.)	(Ton)						
SHA-1/2	1000	1/2	10-15-20	15/16	10 1/4	32	55	20
SHA-1	2000	1	10-15-20	1 1/8	11 13/16	56	53	26
SHA-1 1/2	3000	1 1/2	10-15-20	1 5/16	19 3/16	75	65	37
SHA-2	4000	2	10-15-20	1 3/8	15	75	74	46
SHA-3	6000	3	10-15-20	1 9/16	17 1/8	95	84	68
SHA-5	10000	5	10-15-20	1 7/8	22 5/8	203	79	77
SHA-8	16000	8	10-20	2 3/4	32 1/2	312 1/2	77	168
SHA-10	20000	10	10-20	2 3/4	32 1/2	312 1/2	95	168
SHA-12	24000	12	10-20	2 15/16	50 5/8	526	84	341
SHA-15	30000	15	10-20	2 15/16	50 5/8	526	103	341
SHA-20	40000	20	10	3 1/8	52 3/8	312 1/2 x 2	99 x 2	550
SHA-25	50000	25	10	3 1/8	52 7/8	416.7 x 2	97 x 2	704
SHA-30	60000	30	10	4 3/16	65	526.3 x 2	104 x 2	968
SHA-40	80000	40	10	4 1/16	73 5/16	714.3 x 2	101 x 2	1430
SHA-50	100000	50	10	4 3/4	77 5/8	1000 x 2	104 x 2	1870

Yale[®] - America's First Name In Lifting

Highway 1 North • P.O. Box 1000 • Forrest City, Arkansas 72335 USA
 (800) 999-6318 (501) 633-2250 • FAX (800) 766-0223 (501) 633-4860

Dimensional Drawings



Dimensions

Model Number	Capacity		A	B	C	D	E	F	G	H	J	L	No. of Load Chain
	(lbs.)	(Ton)											
SHA-1/2	1000	1/2	10 1/4	5 7/16	5 7/16	5 1/4	1 5/16	5/8	3 3/8	7/16	2 15/16	3 1/4	1
SHA-1	2000	1	11 13/16	5 15/16	6 1/4	6	1 1/8	15/16	4 1/16	5/8	3 19/32	3 7/16	1
SHA-1 1/2	3000	1 1/2	19 3/16	6 1/2	7 1/4	7 1/8	1 5/16	1 1/8	3 9/16	13/16	4	3 5/8	1
SHA-2	4000	2	15	7 1/4	8 7/16	8 1/2	1 3/8	1 1/4	4 15/16	7/8	4 9/16	3 7/8	1
SHA-3	6000	3	17 1/8	7 13/16	10	10	1 9/16	1 1/2	5 3/4	1 1/8	5 7/16	4 3/4	1
SHA-5	10000	5	22 5/8	6 1/2	11 1/8	7 5/16	1 7/8	1 13/16	6 13/16	1 3/8	6 1/2	3 5/8	3
SHA-8	16000	8	32 1/2	7 13/16	15 1/16	—	2 3/4	2 1/2	9 17/32	1 13/16	8 3/4	4 3/16	3
SHA-10	20000	10	32 1/2	7 13/16	15 1/16	—	2 3/4	2 1/2	9 17/32	1 13/16	8 3/4	4 3/16	3
SHA-12	24000	12	50 5/8	7 13/16	20 5/16	—	2 15/16	2 27/32	11 3/16	2 7/16	10 11/16	4 3/16	5
SHA-15	30000	15	50 5/8	7 13/16	20 5/16	—	2 15/16	2 27/32	11 3/16	2 7/16	10 11/16	4 3/16	5
SHA-20	40000	20	52 3/8	12 1/8	28 7/8	—	3 1/8	3 9/16	12 9/16	3 9/16	12 1/2	6 1/16	6
SHA-25	50000	25	52 7/8	14 1/2	28 7/8	—	3 1/8	3 1/2	12 9/16	3 9/16	12 1/2	7 1/4	8
SHA-30	60000	30	65	16 7/8	29 5/8	—	4 3/16	4 31/32	18 3/16	4 7/16	15 3/16	8 7/16	10
SHA-40	80000	40	73 5/16	20 1/8	29 5/8	—	4 1/16	6 3/16	22 1/4	5 1/4	17 5/8	10 1/16	14
SHA-50	100000	50	77 5/8	25 7/8	29 5/8	—	4 3/4	6 3/4	23 3/4	6 7/8	20 1/4	12 1/16	20

⚠ WARNING

The equipment shown in this manual is intended for industrial use only and should not be used to lift, support, or otherwise transport people, or to suspend loads over people.

Yale Hoists • Highway 1 North • P.O. Box 1000 • Forrest City, Arkansas 72335 USA

Phone: 800-999-6318 • 501-633-2250

FAX: 800-766-0223 • 501-633-4860

Yale

Duff-Norton

Manufacturer of: Yale Hoists • Coffing Hoists • Little Mule Products • Duff-Norton Actuators • Mechanical Jacks • Rotary Unions • American Lifts

PEERLESS LB LEVER HOIST

1, 1 1/2, 2, 3, 6, and 15 ton capacities

"THE TOUGH ONE" INDUSTRIAL—CONTRACTOR QUALITY

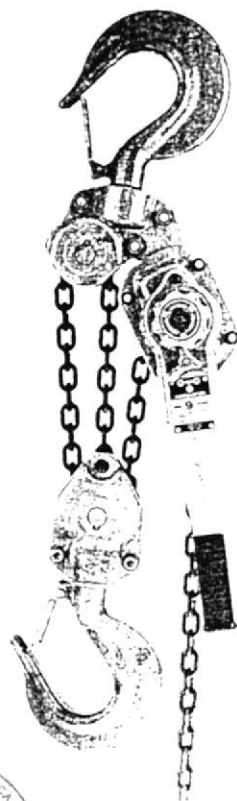
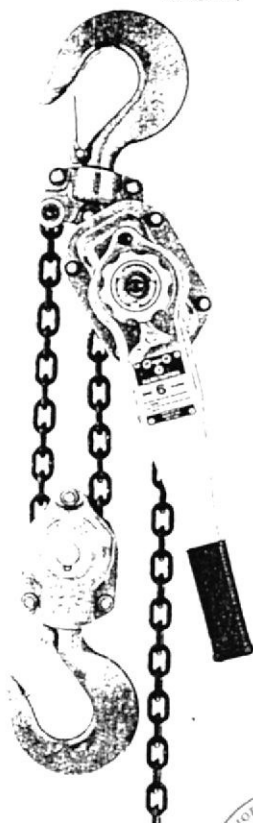
For Heavy Duty Applications:

- Compact design has less headroom.
- Single load lines from 3/4 through 3 ton.
- Compact steel units weigh less than or equal to aluminum versions.
- Short steel handles with hand grips.
- 360° handle rotation for speedier operation.
- Short 15° recovery stroke to operate in close quarters.

7. Weston load brake uses two brake pads with four braking surfaces for positive brake action. The brake pads are moisture resistant. Two brake pawls are employed.
8. Sealed gear set and brake system to keep out dirt, dust and moisture.
9. Spring loaded free wheeling mechanism for ease and speed of freewheeling the load chain.



3/4 to 3 TONS



CIB-ESPOL

OPTIONAL ACCESSORIES

The Harrington overload handle alerts the operator three ways when the cumalong is being used beyond its capacity

- Sight The GREEN signal becomes a RED signal
- Feel Handle deflects 15 degrees
- Sound A clicking sound is heard

SPECIFICATIONS — Overload Handle

Capacity Used On	Handle Length (IN.)	% Overload at Activation
3/4 and 1	14 3/4	0 - 20
1 1/2 thru 9	17	0 - 20



Overload Handle



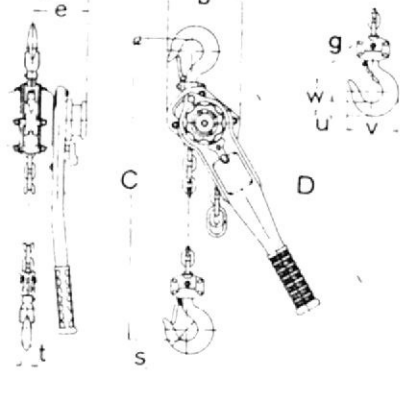
Top Hook Extender with 18" of chain



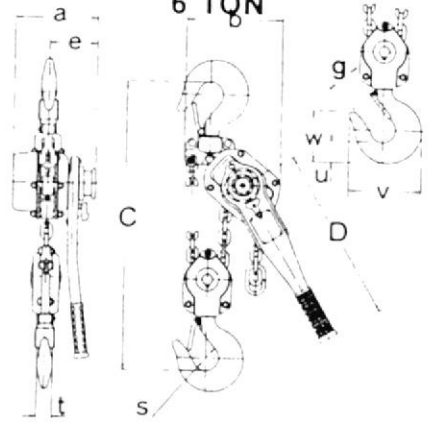
Point Hooks sold with latch

BEERLESS LB LEVER HOIST

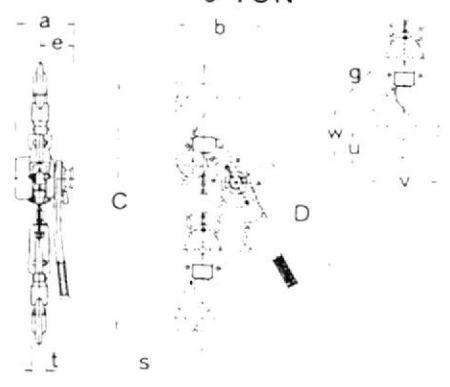
1-3 TON LEVER HOIST



6 TON



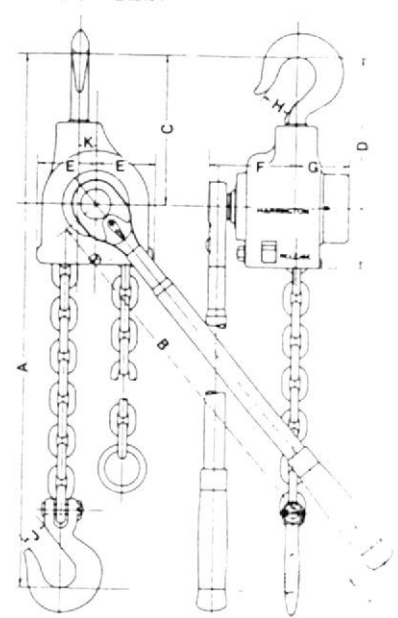
9 TON



Specifications

Capacity	Code	Std. Lift (ft)	Pull To Lift Load lbs.	Net Weight lbs.	Headroom 'C' inches	b inches	D inches	a inches	e inches	g	s	t	u	v	w	Strands of Load Chain
1/4	LB008	5	58	13	11	4 7/8	10 3/8	6	4	.92	1.39	.55	.77	3.15	2.22	1
1/2	LB010	5	77	13.2	11	4 7/8	10 3/8	6	4	.92	1.39	.55	.77	3.15	2.22	1
3/4	LB015	5	58	21	13 1/2	5 9/16	16 3/8	6 11/16	4 5/16	1.26	1.66	.75	1.00	3.90	2.74	1
1	LB020	5	77	21.5	13 1/2	5 9/16	16 3/8	6 11/16	4 5/16	1.26	1.66	.75	1.00	3.90	2.74	1
1 1/2	LB030	5	70	34	16 1/2	7	16 3/8	7 5/8	4 1/2	1.56	1.95	.96	1.32	5.00	3.54	1
2	LB060	5	72	59	22 1/2	8 3/4	16 3/8	7 5/8	4 1/2	1.97	2.40	1.44	1.92	6.57	4.76	2
3	LB090	5	74	92	27 3/4	11 9/64	16 3/8	7 5/8	4 1/2	2.85	3.35	1.87	2.48	9.10	6.34	3

BEERLESS PAL LEVER HOIST



Code	Cap. (tons)	Std. Lift (ft)	Net Wgt. (lbs)	Head Room A (In)	B (In)	C (In)	D (In)	E (In)	F (In)	G (In)	H (In)	J (In)	K (In)	Strands of Load Chain
PAL003	1/4	5	53/4	9 1/4	8 1/2	4 3/8	6 1/8	19/16	23/16	15/8	15/16	15/16	1/2	1

atches included with each hook.

APENDICE H

TABLA DE CARGA PARA TIRFOR



CIB-ESPOL

GRIPHOIST INC.

universal pulling and lifting tool



**new range
(6 models)**

**gripHoist
can
pull,
lift,
tension,
tie,
release
in any
direction**

**2000
to
8000
lbs**

the new
complete

~~line~~

NEW
T-518

material lifting capacity 4000 lbs.

The Lightweight #2

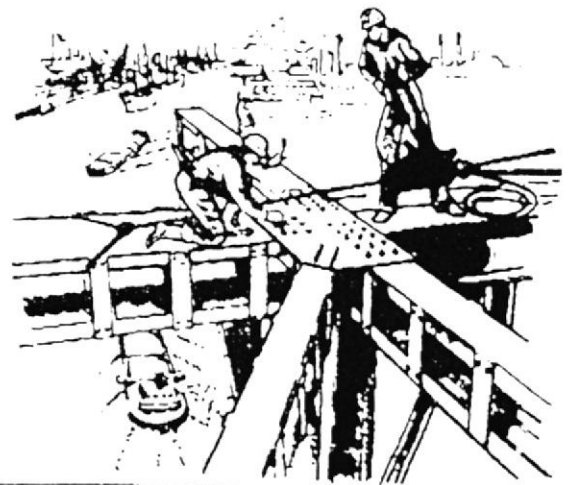
For all jobs where minimum weight is of maximum interest

Steel erection: accurate positioning of metal structures, guying metal framework.

Electricity: Tensioning aerials (electricity and telephone), erecting poles, assembling pylons.

Transport: loading and unloading, securing loads

Industry: rigging operations in workshops, maintenance of machinery, installation of boilers, valves, pipes, spotting railroad cars



TU-28

material lifting capacity 4000 lbs.

U.L. classified

3000 lb man-riding capacity**

N.S.N. 3950-00-226-9444

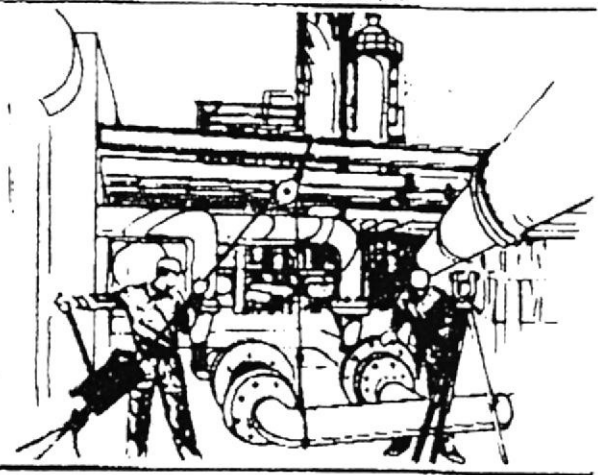
The Allrounder

The basic model which allows to cover the largest field of applications. Due to its sturdiness, the best-suited hoist for

Construction, civil engineering, and public works:

lifting and removing formwork, positioning precast elements, reservoirs, erecting steel structures and cranes, guying piling, planking and upright formwork, lifting heavy suspended scaffolds, tensioning safety nets.

Also: **fire brigades and civil defenses:** removing crash wreckage, installing temporary bridges, demolishing buildings.



NEW

T-532

material lifting capacity 8000 lbs.

The Lightweight #3

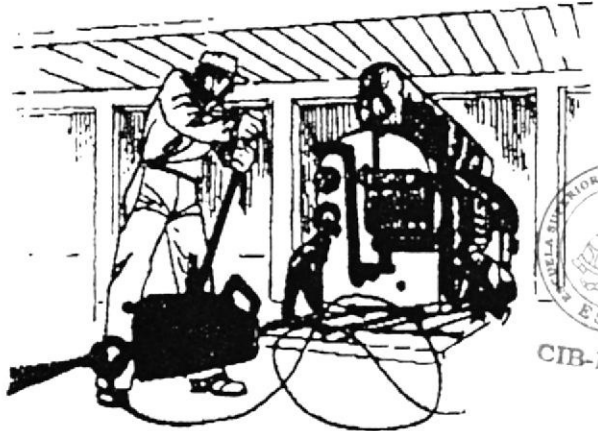
Again a low-weight machine (51 lbs.) in comparison to its capacity (8000 lbs.)

Makes its use interesting for applications where the weight factor is important.

Steel erection: fixing heavy girders, erection steel buildings, derricks, silos; lifting hopper bottoms, assembling tall aerial cableway pylons

Industry: installation and removal of heavy machinery, presses; removal for repairs of heavy machinery parts in sugar mills, cement plants, oil and chemical industries.

Transport: debogging trucks, securing heavy loads.



TU-32

material lifting capacity 8000 lbs.

U.L. classified

8000 lb man-riding capacity**

N.S.N. 3950-01-006-0723

The Heavyduty

The strongest and the sturdiest machine of the whole range. Indispensable for:

Construction: moving complete frameworks and heavy formwork, installing elevators and escalators, lifting heavy working platforms or construction or maintenance of chimneys, blast furnaces, containment vessels.

Public works: moving bridge structures, pulling precast concrete beams into position, laying and joining pipes (even underwater), tensioning tracks and conveyor belts.

Army: countless use for Engineering Corps, Army, Commandos, Signals, and Transportation as well as for Air Force and Navy.



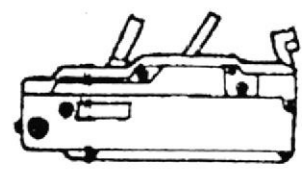
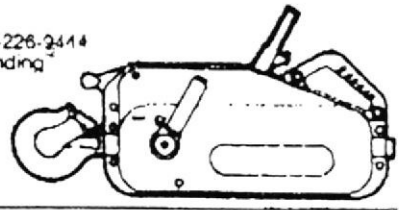
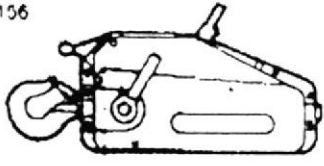
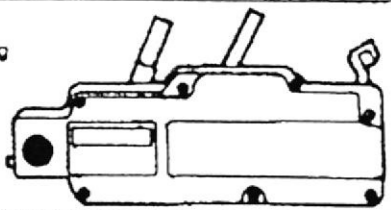
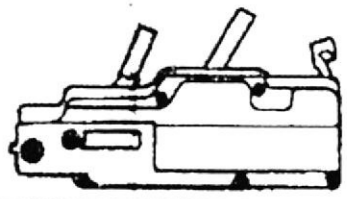
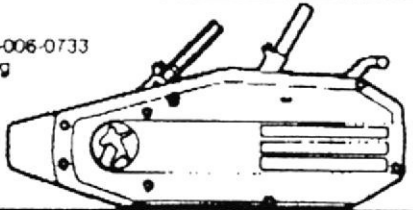
Available now the 2 ton and 4 ton motorized GRENCHER TU-204 and TU-324 with electro-hydraulic and pneumatic drives. Also our GRIPWINCH unit for material handling with faster speed unlimited travel, 1000-2000 lbs capacity. Ask for detailed brochures.

**according to OSHA regulations

254

GRIPHOIST

technical specifications

T-508 Material Hoisting Capacity 1 ton 	TU-28 N.S.N. 3950-00-226-2414 1 1/2 tons manning U.L. classified 
TU-17 N.S.N. 3050-00-724-6156 3/4 tons manning U.L. classified 	T-532 Material Hoisting Capacity 4 ton 
T-516 Material Hoisting Capacity 2 ton 	TU-32 N.S.N. 3950-01-006-0733 3 tons manning U.L. classified 

model	material lifting capacity (lbs.)	weight (lbs.)				overall dim. (in.)	length of operating handle (in.)	GripHoist wire rope		approx. speed per min. (ft/min)
		hoist	stand. wire rope*	operat. handle	total weight ship			diam. in. (max)	break load (lbs.)	
T-508	2,000*	14.25	30 ft. @ 8	2.5	26	16 1/2 x 9 7/8 x 3 7/8	22/28	5/16 (8.4) ref. C8	10,000	7.9
TU-17	2,000*	18.5	30 ft. @ 8	2.2	32	20 3/4 x 9 3/4 x 4 1/2	22/28	5/16 (8.4) ref. C8	10,000	7.9
T-516	4,000*	30	80 ft. @ 28.9	5	61	20 7/8 x 12 7/16 x 5	25 5/8 / 45 1/4	7/16 (11.6) ref. C12	20,000	6
TU-28	4,000*	41	80 ft. @ 28.9	5.3	80	26 x 13 x 5 3/4	31 1/2 / 47 1/2	7/16 (11.6) ref. C12	20,000	7.8
T-532	8,000*	51	30 ft. @ 28	5	77	24 7/16 x 14 x 5 1/8	25 5/8 / 45 1/4	5/8 (16.3) ref. C16	40,000	6
TU-32	8,000*	59.5	30 ft. @ 28	5.3	105	27 x 13 x 6 1/8	31 1/2 / 47 1/2	5/8 (16.3) ref. C16	40,000	5

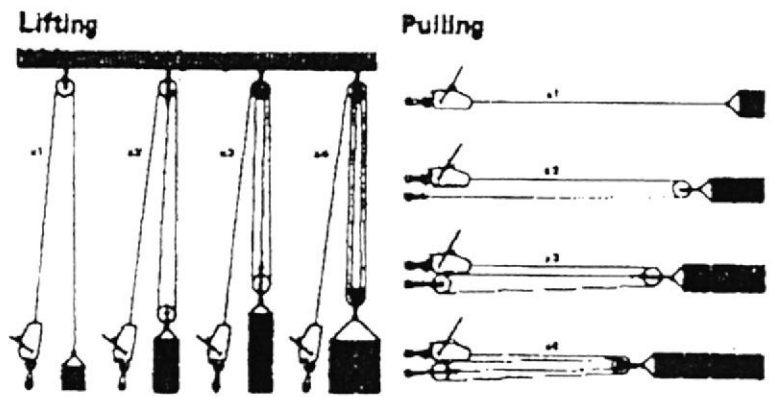
*capacity calculated for materials hoisting. For manning, conform to all safety regulations.
 **any odd lengths supplied on request. Unless specified otherwise, wire rope is fitted with its standard safety hook at one end and welded point the other end. A light weight meshrool, supplied with the wire rope, facilitates carrying and stowing.
 As a rule GRIPHOIST units are shipped without their wire rope.

Increase of Lifting and Pulling Power

GripHoist machines used in conjunction with sheave blocks will efficiently solve most of your pulling and lifting problems.

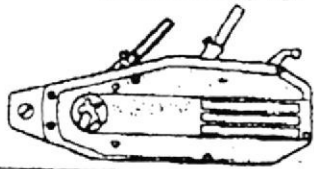
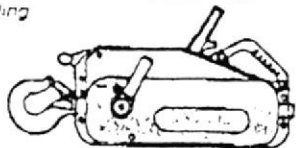
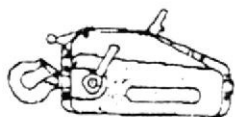
By using sheave blocks on the hoisting rope, the nominal capacity of GripHoist machines can be multiplied 2, 3 and even 4 times as shown in the diagram.

As a rule, it is not difficult to figure the number of line parts to be used for a given load. It is however important, especially when there is a greater number of line parts, to take into account the friction in the sheaves, which can have a non negligible influence on the strain exerted on the hoist and the top anchoring hook of the block.

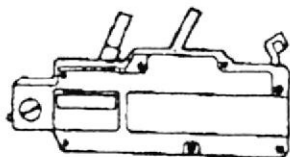
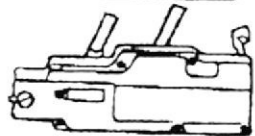
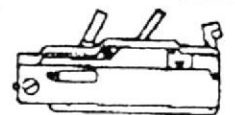


P.L. 26

TU
range
materials
handling
and
marinding



light-duty
range
only for
materials
handling



model	nominal capacity lbs (kg)	weight lbs (kg)		dimensions in. (mm)		special wire rope	
		machine	wire rope	machine	handle ext./closed	diameter in. (mm)	break strain lbs (kg)
TU-17	2,000*/1,500** (800/600)	18.5 (8.4)	30ft./9m 8 (3.6)	20-3/4x9-3/4x1-1/2 (528x284x113)	28/18 (730/450)	5/16 (8.3)	10,000 (4,600)
TU-28	4,000*/3,000** (1,600/1,200)	41 (20)	60ft./18m 28.9 (13)	26x13x5-3/4 (660x360x145)	45/26 (1147/648)	7/16 (11.5)	20,000 (9,000)
TU-32 31	8,000*/6,000** (3,200/2,400)	59.5 (27)	30ft./9m 8 (3.5)	27x13x6-1/8 (685x365x156)	45/26 (1147/648)	5/8 (16.3)	40,000 (19,200)
T-508	2,000* (800)	14.25 (6.6)	30ft./9m 8 (3.5)	16-1/2x9-7/8x3-7/8 (420x250x99)	27/16 (690/405)	5/16 (8.3)	10,000 (4,600)
T-516	4,000* (1,600)	30 (13.5)	60ft./18m 28.9 (13)	20-7/8x12-7/16x5 (530x315x127)	45/26 (1147/648)	7/16 (11.5)	20,000 (9,000)
T-532	8,000* (3,200)	51 (24)	30ft./9m 8 (3.5)	24-7/16x14x5-1/8 (631x357x148)	45/26 (1147/648)	5/8 (16.3)	40,000 (19,200)

P620f6

Increase the capacity of the GRIPHOIST-TIRFOR

The lifting and pulling power of GRIPHOIST-TIRFOR winches can be greatly increased by the use of multiple sheave blocks. These can increase the nominal capacity of the GRIPHOIST-TIRFOR machine by 2, 3 or 4 times or more (see diagram opposite). For most applications, an allowance must be made for friction in the sheaves. Ensure that the capacity of the blocks, fittings and anchor points are suitable for the load. When using the GRIPHOIST-TIRFOR for pulling purposes it should be remembered that the necessary pulling effort is not equal to the weight of the load to be moved. It should be calculated

*Capacity for materials handling **Capacity for marinding conform to all safety regulations

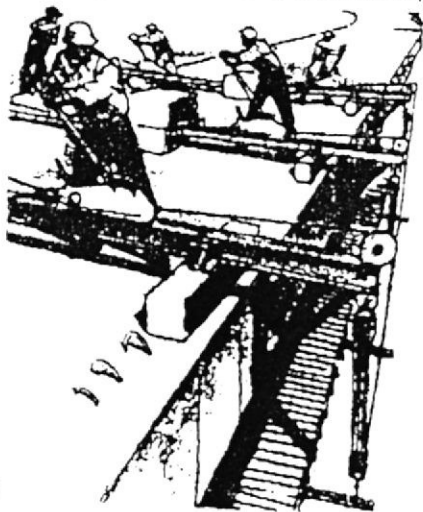
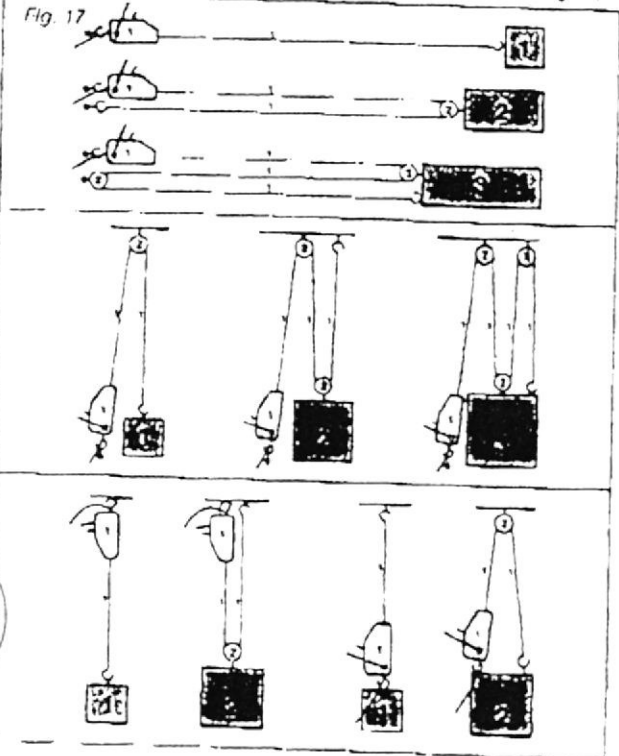


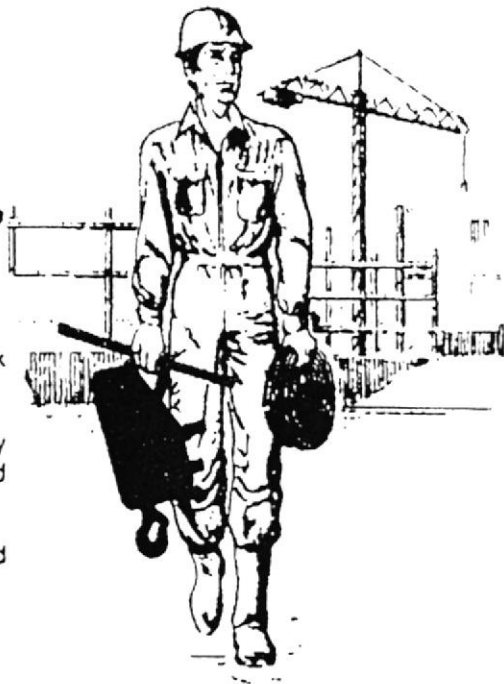
Fig. 16



GRIPHOIST

5 facts

- Griphoist is a **universal tool**: it is a hoist, a winch, a tensioner, a binder, a pulier and much more.
- Griphoist is a **portable tool**: it has the lowest weight to capacity ratio of any hoist or winch with nearly comparable capacities.
- Griphoist is a **unique tool**: due to its unique wire rope gripping system, it provides **unlimited** pulling length or lifting height and pinpoint accuracy in positioning any work load.
- Griphoist offers **safety**: It is simply designed and ruggedly constructed with the **finest** alloy heat-treated steel. The load is automatically held **securely**, with overload protection.
- Griphoist is an **Indispensable tool** for all construction and maintenance jobs. It is used daily by millions of people all over the world.



6 models

Over 30 years of manufacturing experience are behind the present T-500 and TU-GRIPHOIST range which is protected by the original GRIPHOIST patents and manufactured in 14 countries throughout the world under the trademarks TIRFOR - GRIPHOIST - GRUIFZUG

The 3 new SUPER LIGHTWEIGHTS, Models T-508, T-516, and T-532 are 20% lighter, more compact and handy and have an improved load capacity vs. weight ratio, and range in capacity from 2000 - 8000 lbs.

The TU-GRIPHOIST range includes presently 3 hand-operated models with systematically graduated capacities from 2000 up to 8000 lbs.

The TU-17, TU-28, and TU-32 are also accepted for manriding in the major industrial countries (for example by Underwriters Lab., Chicago, USA, Germany, etc.)

The general principle may be described as a "hand-over-hand" principle like a sailor pulling on a rope: while one hand pulls, the other one changes position in order to pull in turn.

The 2 jaw grips represent the 2 hands of the GRIPHOIST: they grip the wire rope without damaging it and alternately haul it during forward motion and clamp it during reverse motion.

NEW

T-508
material lifting capacity
2000 lbs.

The Lightweight #1
The T-508 is the lightweight #1 of the new T-500 series. It has an improved load capacity vs. weight ratio. Also new is that with only a 60° angle lever operation you get a faster lift or pull. This saves considerable amount of energy, time and money. The T-508 is exactly right for applications in construction, steel and frame structures, mining, utilities etc.

TU-17

material lifting capacity
2000 lbs.
U.L. classified
1500 lb. man-riding capacity**
N.S.N. 3950-00-724-8165

The Manriding Specialist
Moves platforms and suspended scaffolds for rough casting, cleaning, repairing, and painting facades, chimneys, reservoirs, ships, oil rigs, etc.

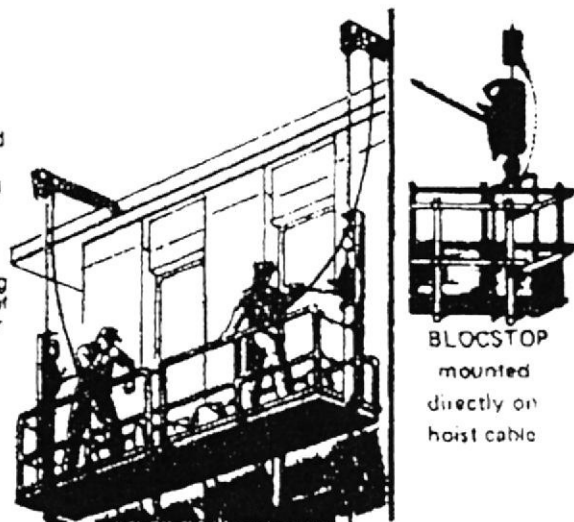
Other uses:

Building and installation: guying formwork, accurate positioning of lightweight elements such as air conditioning.

Electricity: Tensioning lines, guying masts, antennas, etc.

Agriculture: Tensioning wire fencing, pulling out trees, maintenance on equipment and buildings.

Leisure: de-ditching cars and pulling boats ashore.



BLOCSTOP
mounted
directly on
hoist cable

BLOCSTOP—Safety Device

**according to OSHA regulations

APENDICE I
LISTADO DE HERAMIENTAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	DEPRECIACION OBRA	TOTAL
1	ARCOS PARA SIERRA	UN			25%	
2	BARRETAS	UN			100%	
3	BARRETILLAS	UN			100%	
4	CAJAS DE HERRAMIENTAS GRANDES	UN			25%	
5	CAJAS DE HERRAMIENTAS PEQUEÑAS	UN			25%	
6	CALIBRADOR PIE DE REY 12"	UN			25%	
7	COMBOS DE 10 lbs	UN			100%	
8	COMBOS DE 5 lbs	UN			100%	
9	CORTATUBO DE 1" A 2"	UN			25%	
10	CORTATUBO DE 2" A 4"	UN			25%	
11	EQUIPOS DE CORTE OXIACETILENO	UN			25%	
12	EQUIPOS DE SOLDADURA ELECTRICA	UN			25%	
13	ESMERILES PEQUEÑOS	UN			25%	
14	ESTROBOS DE 1 1/4" x 16 mts.	UN			25%	
15	ESTROBOS DE 3/4" x 10 mts.	UN			25%	
16	ESTROBOS DE 3/4" x 2 mts.	UN			25%	
17	ESTROBOS DE 3/4" x 4 mts.	UN			25%	
18	ESTROBOS DE 3/4" x 6 mts.	UN			25%	
19	ESTROBOS DE 5/8" x 2 mts.	UN			25%	
20	ESTROBOS DE 5/8" x 4 mts.	UN			25%	
21	ESTROBOS DE 5/8" x 6 mts.	UN			25%	
22	GATAS DE 10 TON. HIDRAULICAS	UN			25%	
23	GATAS DE 10 TON. MECANICAS (FERROCARRIL)	UN			25%	
24	GATAS DE 15 TON. MECANICAS (FERROCARRIL)	UN			25%	
25	GATAS DE 30 TON. HIDRAULICAS	UN			25%	
26	GATAS DE 5 TON. MECANICAS (FERROCARRIL)	UN			25%	
27	GATAS DE 50 TON. HIDRAULICAS	UN			25%	
28	GRILLETES DE 1 1/2" O 2" "U"	UN			25%	
29	GRILLETES DE 1" "U"	UN			25%	
30	GRILLETES DE 3/4" "U"	UN			25%	
31	GRILLETES DE 5/8" "U"	UN			25%	
32	JUEGO BROCAS PARA MACHO DE 1/2" A 1 1/4"	UN			100%	
33	JUEGO DE BROCAS 1/4" A 3/4"	UN			100%	
34	JUEGO DE DADOS DE 1" A 2"	UN			25%	
35	JUEGO DE DADOS DE 1/2" A 1"	UN			25%	

APENDICE I
LISTADO DE HERAMIENTAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	DEPRECIACION OBRA	TOTAL
36	JUEGO DE LLAVES DE GOLPE DE 1 1/4" A 3"	UN			25%	
37	JUEGO DE LLAVES DE PUNTA DE 1/2" A 1"	UN			25%	
38	JUEGO DE LLAVES MIXTA DE 1/2" A 2"	UN			25%	
39	LLAVES DE TUBO DE 12"	UN			25%	
40	LLAVES DE TUBO DE 24"	UN			25%	
41	LLAVES FRANCESAS DE 12"	UN			25%	
42	LLAVES FRANCESAS DE 24"	UN			25%	
43	MARTILLOS DE BOLA DE 3 lbs	UN			100%	
44	PALANCA CON CUADRANTE	UN			25%	
45	PALANCA CON CUADRANTE DE 3/4 PARA DADO	UN			25%	
46	PATECAS DE 3 TON	UN			25%	
47	PATECAS DE 5 TON	UN			25%	
48	PICOTAS	UN			25%	
49	PLAYOS DE PRESION	UN			25%	
50	PUNZONES	UN			100%	
51	TALADRO CON MANDRIL 5/8"	UN			25%	
52	TALADRO MACHO	UN			25%	
53	TECLES DE 2 TON. DE CADENA	UN			25%	
54	TECLES DE 3 TON. DE CADENA	UN			25%	
55	TECLES DE 3 TON. DE PALANCA	UN			25%	
56	TECLES DE 5 TON. DE CADENA	UN			25%	
57	TENSORES DE 1"	UN			25%	
58	TIRFOR DE 30TON	UN			25%	
59	TIRFOR DE 5 TON	UN			25%	
Total USD						

APENDICE J

LISTADO DE CONSUMIBLES

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT	UNITARIO	TOTAL
1	ACEITE HIDRAULICO ENERPAC	GAL			
2	ACETILENO (6KG)	BOT			
3	AGUA PARA PRUEBAS	M3			
4	ARGON (6M3)	BOT			
5	BOQUILLAS DE CORTE	JGO			
6	BROCHA	U			
7	CABLE FLEXIBLE 2/0 SOLDAR (50 M/SOLDADO	M			
8	CABOS NYLON Ø 5/8"	M			
9	CABOS NYLON Ø 3/4"	M			
10	CANDADO P/ CAJA HERRAMIENTAS	UN			
11	CEPILLO CIRCULAR (GRATAS) PARA CS y AS	U			
12	CEPILLOS DE ACERO MANUALES	U			
13	CHISPEROS	U			
14	DESOXIDANTE	GAL			
15	DILUYENTE	GLS			
16	DISCOS DE DESBASTE 4" x 1/4"	U			
17	DISCOS DE CORTE 4" x 1/8"	U			
18	DISCOS DE DESBASTE 7" x 1/4"	U			
19	DISCOS DE CORTE 7" x 1/8"	U			
20	DISCOS PARA ESMERIL DE BANCO	U			
21	ELECTRODO TUNGSTENO 2% THR, PTO. ROJO	CAJA			
22	EMPAQUETADURA PROVISIONAL PARA PRUE PLANCH				
23	EQUIPO COMPLETO DE ARGON	U			
24	GRAFITO	KG			
25	GRASA	KG			
26	HOJAS DE SIERRA	U			
27	HOJAS DE SIERRA 12"	U			
28	LIJA (VARIOS #)	PLIEGO			
29	LIMPIA BOQUILLAS	UN			
30	MANGUERA PARA AIRE	M			
31	MANGUERA PLASTICA TRANSPARENTE	M			
32	MARCADORES INDUSTRIALES	U			
33	MASCARILLAS	U			
34	MASKIN -TAPE 2"	ROLLO			
35	MICAS PARA CARETAS DE ESMERILAR	U			
36	OXIGENO (6 m³)	BOT			
37	PIEDRA CHISPERO	CAJA			
38	PIEDRAS PARA MOTOR TOOL(FRESAS)	UN			
39	PILAS AA	U			
40	PINZAS / TIERRA	U			
41	PLANCHAS SOLE PLATE	GLO			
42	POLINES DE MADERA 4" x 4" x 0.80	UN			
43	PORTA ELECTRODOS	U			



CIB-ESPOL

APENDICE J

LISTADO DE CONSUMIBLES

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	UNITARIO	TOTAL
44	GRATAS	U			
45	CABLE PARA TIERRA (10M/SOLDADORA)	M			
46	GUANTES PARA ARGONERO	PAR			
47	GUANTES PARA USO GENERAL	PAR			
48	ROLLOS PIOLA NYLON	U			
49	CABLE PARA TIERRA (10M/SOLDADORA)	M			
50	SOLDADURA E 70 S3	Kg			
51	SOLDADURA E 7018	Kg			
52	PIEDRAS ESMERIL 4 1/2" Ø - ZIRCONIO	U			
53	TABLONES DE MADERA	UN			
54	TAPON CORTO PATA TORCH	U			
55	TEFLON	ROLLO			
56	TEFLON PERMATEX	U			
57	TIZA INDUSTRIAL	CAJA			
58	TORCH FLEXIBLE (ARGON)	U			
59	VIDRIO BLANCO PARA GAFAS OXICORTE	U			
60	VIDRIO NEGRO PARA GAFAS OXICORTE	U			
61	VIDRIOS BLANCOS	UN			
62	VIDRIOS OSCUROS # 12, # 11, # 10	UN			
63	WAYPE	LBS			
	ACERO INOXIDABLE:				
64	CEPILLOS DE ALAMBRE INOXIDABLE DE MANC	U			
67	SOLDADURA ER 505-16	Kg			
68	SOLDADURA E 505-16	Kg			
69	SOLDADURA ER 308L	Kg			
70	GRATAS PARA ACERO INOXIDABLE	U			
71	FRESAS METALICAS CILINDRICAS	U			
72	FRESAS METALICAS CONICAS	U			
73	METAL BRITE (LIMPIAR S.S.)	GL			
Total (USD)					

APENDICE J

LISTADO DE EQUIPOS DE SEGURIDAD

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	DEPRECIACION OBRA	TOTAL
1	BOTAS DE CAUCHO	UN			25%	
2	BOTAS PUNTA DE ACERO	UN			25%	
3	CARETAS PARA ESMERILAR	UN			50%	
4	CARETAS PARA SOLDAR	UN			50%	
5	CASCOS AZULES	UN			25%	
6	CASCOS BLANCOS	UN			25%	
7	CINTURONES DE SEGURIDAD CON CABO	UN			20%	
8	ENCAUCHADOS COLOMBIANOS	UN			25%	
9	EQ. DISPENSARIO MEDICO	GLO			100%	
10	EXTINTOR INCENDIOS	UN			25%	
11	GAFAS PARA CORTE	UN			100%	
12	GUANTES CORTOS	PAR			100%	
13	LETREROS DE SEGURIDAD	UN			100%	
14	LINTERNAS	UN			100%	
15	MASCARILLAS DESECHABLES	UN			100%	
16	PILAS	UN			100%	
17	ROLLO PLASTICO	UN			100%	
Total USD						



CIB-ESPOL

APENDICE K

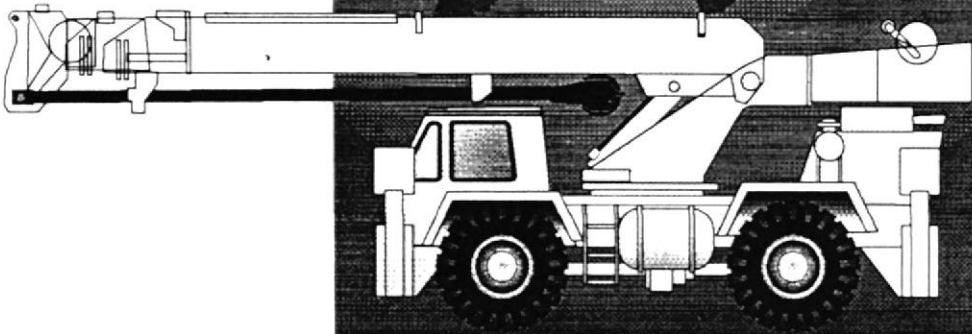
CATALOGO DE GRUA GROVE 20 Y 140 TON



GROVE[®]
CRANE

A GROVE WORLDWIDE COMPANY

RT58D

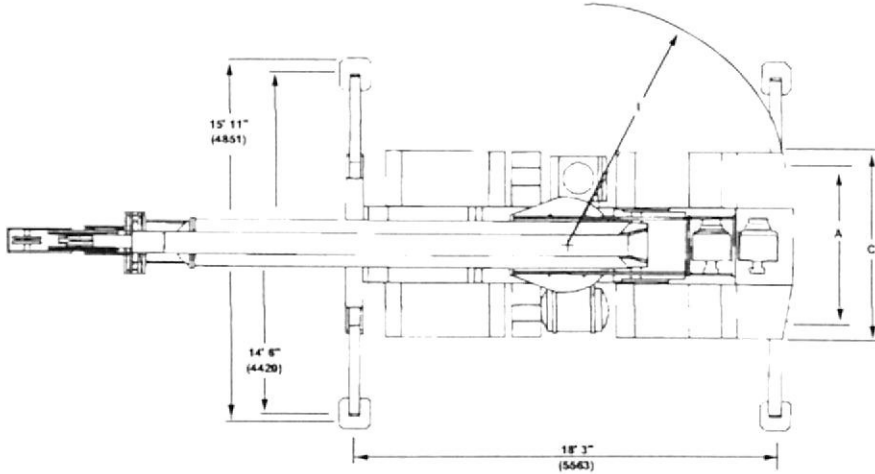


Rough Terrain Hydraulic Crane

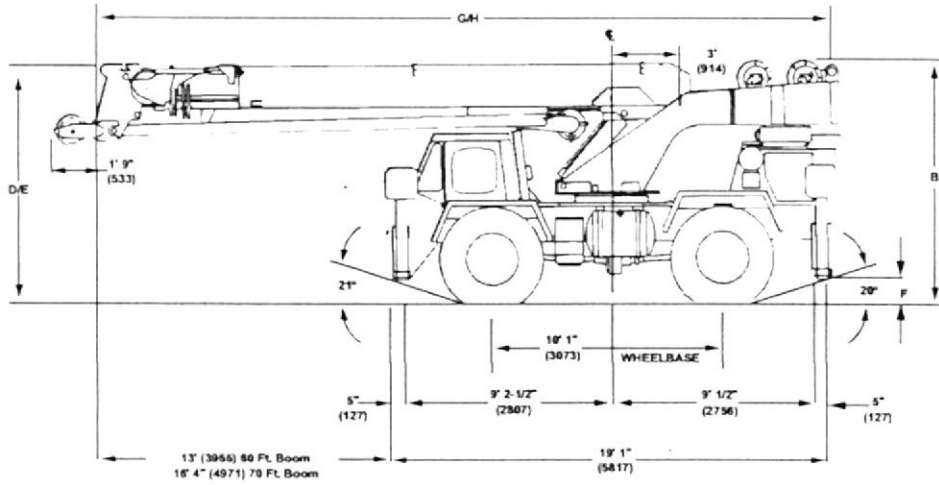


CIB-ESPOL

Dimensions



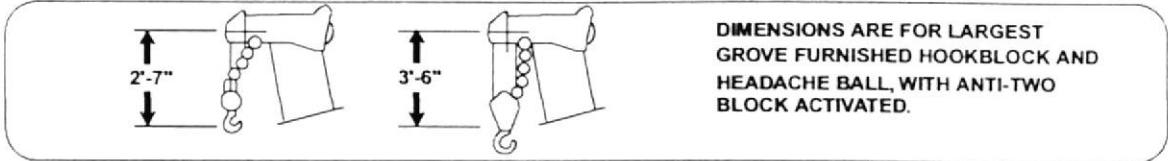
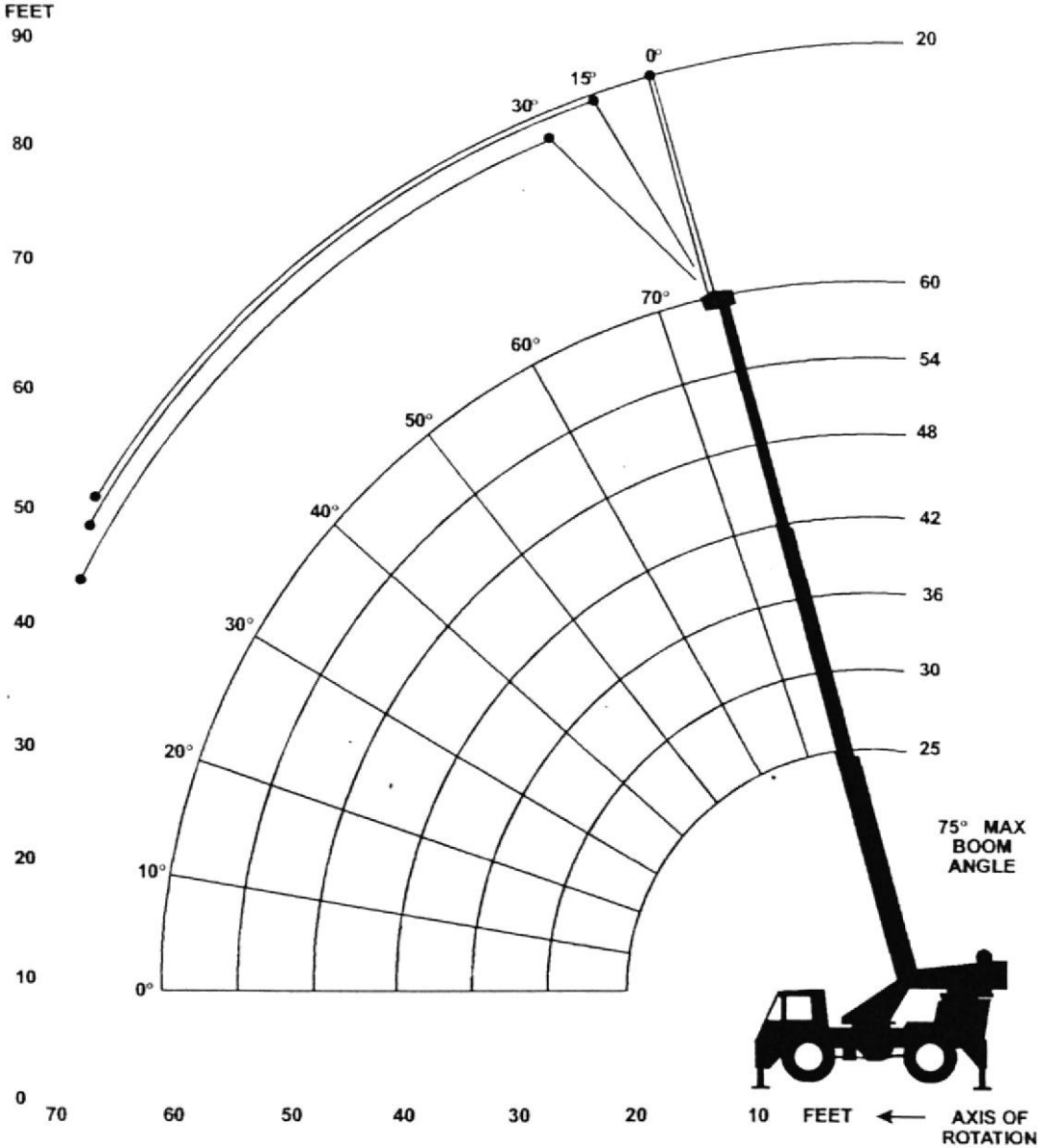
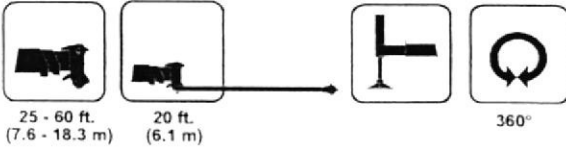
TIRE SIZE	17.5 X 25	20.5 X 25
A (TRACK)	8' 8" (2681)	8' 9" (2667)
B (O.A.H)	10' 5" (3175)	10' 9" (3277)
C (O.A.W)	8" (2438)	8' 9" (2667)
D (66' BOOM)	10' 8" (3280)	10' 9" (3277)
E (78' BOOM)	NA	11' 8" (3505)
F GROUND CLEARANCE	1' 1" (330)	1' 4" (406)
G (66' BOOM)	30' 5" (9271) w/o Aux. Hoist 32' 5" (9881) w/ Aux. Hoist	
H (78' BOOM)	35' 3" (10836)	
I (TAIL SWING)	8' 5" (2565) w/o Aux. Hoist 10' 3" (3124) w/ Aux. Hoist	
	10' 3" (3124)	



Note: () Reference dimensions in mm

- Turning Radius 16' 3" (4950 mm)
- Front Axle Load 22,280 lbs. (10 100 kg)
- Rear Axle Load 21,840 lbs. (9900 kg)
- Gross Vehicle Weight 44,120 lbs. (20 000 kg)

Working Range



Superstructure specifications

Boom

25 ft. - 60 ft. (7.6 m - 18.3 m) three-section full power boom. Maximum Tip Height: 66 ft. (20.1 m).

*Optional Jib (60 ft. Boom)

20 ft. (6.1 m) "A frame" jib offsettable at 0°, 15° or 30°. Stows beneath base boom section. Maximum Tip Height: 85 ft. (25.9 m).

*Optional Boom

28 ft. - 70 ft. (8.6 m - 21.2 m) three-section full power boom. Maximum Tip Height: 76 ft. (23.2 m).

*Optional Jib (70 ft. Boom)

23 ft. (7.0 m) "A frame" jib offsettable at 0°, 15° or 30°. Stows beneath base boom section. Maximum Tip Height: 98 ft. (29.9 m).

Boom Nose

Three steel sheaves mounted on heavy duty tapered roller bearings with removable pin-type rope guards. *Optional removable auxiliary boom nose with removable pin type rope guard.

Boom Elevation

Two double acting hydraulic cylinders with integral holding valve provides elevation from -0° to 75°.

Load Moment & Anti-Two Block System

Standard load moment and anti-two block system with audio-visual warning and control lever lockout. These systems provide electronic display of boom angle, length, radius, tip height, relative load moment, maximum permissible load and load indication and warning of impending two-block condition.

Cab

Full vision, all steel fabricated frame mounted with tinted safety glass throughout. Deluxe adjustable seat. Dash mounted control levers, gauges, for engine functions. Other standard features include: sliding side doors, electric windshield wash-wipe, circulating air fan, dome light, fire extinguisher, seat belt.

Swing

Ball bearing swing circle with 360° continuous rotation. Grove planetary drive with automatic multi-disc swing brake and plunger type mechanical house lock. Maximum speed: 2.9 RPM.

Counterweight

Bolted to turntable mast.

60 ft. (18.3 m) Boom:

With main only: 7,470 lbs. (3388 kg)

With main & aux.: 5,710 lbs (2590 kg)

70 ft. (21.2 m) Boom:

All configurations: 10,170 lbs. (4613 kg)

Hydraulic System

Three main pumps with a combined capacity 112.5 GPM (426 LPM). Driven by carrier engine through P.T.O.

Maximum operating pressure: 2500 PSI (172 BAR).

*Optional pump disconnect with engine jogging switch.

Hoist Specifications

Main and *Auxiliary Hoist

Power up and down equal speed, grooved drum, planetary reduction with automatic brake and hoist cable followers. Electronic hoist drum rotation indicators and wire rope.

Maximum Single Line Pull:	9,640 lbs. (4372 kg)
Maximum Single Line Speed:	429 FPM (131 m/min)
Maximum Permissible Line Pull:	8,496 lbs. (3853 kg)
Rope Diameter:	5/8 in. (16 mm)
Rope Length:	350 ft. (106 m)
Maximum Rope Stowage:	486 ft. (148 m)



CIB-ESPOL

Carrier specifications

Chassis

Steel all welded box-type construction. Integral outrigger housings and front/rear towing and tie down lugs.

Outrigger System

Cantilever arm type at all four corners with integral check valves on each extension cylinder. Integral all steel outrigger float pads 13.5 in. (343 mm) square. Maximum outrigger pad load: 36,787 lbs. (16 687 kg).

Outrigger Controls

Controls and crane level indicator located in cab.

Engine

Cummins BT5.9L six cylinders, turbocharged, water cooled diesel, 125 bhp (93 kW) (Gross) @ 2,800 RPM. Maximum torque: 325 ft. lbs. (441 Nm) @ 1,700 RPM.

Fuel Tank Capacity

60 gallons (227 L)

Transmission

Remote mounted powershift with 6 forward and 6 reverse speeds, 3 in high range, 3 in low range. Rear axle disconnect for 4 x 2 travel.

Electrical System

Two 12 V - maintenance free batteries. 625 CCA@ 0°F 12 V starting.

Drive

4 x 4 or 4 x 2.

Steering

Fully independent power steering:

Front: Full hydraulic steering wheel controlled.

Rear: Full hydraulic tiller bar controlled.

Provides infinite variations of 4 main steering

modes: front only, rear only, crab and coordinated.

Rear steer indicating gauge.

Axles

Front: Drive steer with differential and planetary reduction hubs rigid mounted to chassis.

Rear: Drive/steer with differential and planetary reduction hubs pivot mounted at center of chassis. Automatic full hydraulic lockouts on rear axle. *No-spin differential on rear axle.

Oscillation Lockouts

Automatic full hydraulic lockouts on rear axle permits oscillation only with boom centered over the front.

*Oscillation lockout override control.

Tires

Std. 17.5 x 25 - 20PR earthmover type, tubless.

*Optional: 20.5 x 25 -20PR., earthmover type, tubeless.

Lights

Full lighting including turn indicators, head, tail, brake, and hazard warning lights.

Maximum Speed

24 MPH (38.0 kph).

Gradeability (Theoretical)

96.7% (Theoretical based 49,000 lbs. [22 226 kg] GVW)

Miscellaneous Standard Equipment

Full width steel fenders, electronic back-up alarm, light package, hourmeter, fire extinguisher, seat belts, air cleaner service indicator.

*Optional Equipment

*Auxiliary hoist w/wire rope	*Spare wheel
*Boom mounted worklights	*Tool kit
*360° flashing light	*LMI light bar
*Spotlights	*Cold start aid (less canister)
*Hot water heater	*Tachometer
*Hookblock/Headache ball	*A/V warning system, low oil pressure, high water temperature.
*Tow winch - front mounted maximum pull: 15,000 lbs. (6804 kg); maximum speed: 72 ft/min. (22 m/min).	*360° positive swing lock
	*Integral toolboxes

**Denotes optional equipment*



25 - 60 ft.
(7.6 - 18.3 m)



7,470 lbs.
(3388 kg)



100%



360°



(Pounds)

(Feet)	25	30	36	42	48	54	60
10	40,000 (60)	36,000 (66)	36,000 (70.5)	36,000 (74)			
12	34,500 (54.5)	34,500 (62)	34,500 (67.5)	34,500 (71)	34,500 (74)		
15	28,000 (45)	28,000 (55)	28,000 (62)	28,000 (66.5)	28,000 (70)	28,000 (73)	25,000 (75.5)
20	19,600 (23.5)	19,600 (41.5)	19,600 (52)	19,600 (59)	19,600 (63.5)	19,600 (67.5)	19,600 (70.5)
25		13,300 (23)	13,300 (41)	13,300 (50.5)	13,300 (56.5)	13,300 (61.5)	13,300 (65)
30			9,730 (25.5)	9,730 (40.5)	9,730 (49)	9,730 (55)	9,730 (59.5)
35				7,440 (27.5)	7,440 (40)	7,440 (48)	7,440 (53.5)
40					5,880 (28.5)	5,880 (40)	5,880 (47)
45						4,820 (30)	4,820 (39.5)
50						4,000 (13.5)	4,000 (30)
55							3,350 (18.5)

Minimum boom angle (degrees) for indicated length (no load)

0

Maximum boom length (ft.) at 0 degree boom angle (no load)

60

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	25	30	36	42	48	54	60
0°	15,150 (21.8)	11,550 (27)	8,250 (33)	6,140 (39)	4,820 (45)	3,850 (51)	2,970 (56.6)

Note: () Reference radii in feet.

A6-829-004149



CIB-ESPOL



25 - 60 ft.
(7.6 - 18.3 m)



7,470 lbs.
(3388 kg)



100%



Over Front



(Pounds)

(Feet)	25	30	36	42	48	54	60
10	40,000 (60)	36,000 (66)	36,000 (70.5)	36,000 (74)			
12	34,500 (54.5)	34,500 (62)	34,500 (67.5)	34,500 (71)	34,500 (74)		
15	28,000 (45)	28,000 (55)	28,000 (62)	28,000 (66.5)	28,000 (70)	28,000 (73)	25,000 (75.5)
20	22,200 (23.5)	22,200 (41.5)	22,200 (52)	22,200 (59)	22,200 (63.5)	22,200 (67.5)	21,500 (70.5)
25		17,400 (23)	17,400 (41)	17,400 (50.5)	17,400 (56.5)	17,400 (61.5)	17,400 (65)
30			14,100 (25.5)	14,100 (40.5)	14,100 (49)	14,100 (55)	14,100 (59.5)
35				11,320 (27.5)	11,320 (40)	11,320 (48)	11,320 (53.5)
40					9,010 (28.5)	9,010 (40)	9,010 (47)
45						7,470 (30)	7,470 (39.5)
50						6,200 (13.5)	6,200 (30)
55							5,100 (16.5)

Minimum boom angle (degrees) for indicated length (no load)

0

Maximum boom length (ft.) at 0 degree boom angle (no load)

60

Note: () Boom angles are in degrees.

A6-829-004152A



(Pounds)

Boom Angle	0° OFFSET	15° OFFSET	30° OFFSET
75	9,500 (21.5)	6,100 (25.8)	4,200 (28.9)
70	8,400 (27.8)	5,450 (31.9)	3,870 (34.8)
65	7,140 (33.9)	4,850 (37.8)	3,660 (40.5)
60	5,440 (39.7)	4,400 (43.4)	3,500 (45.9)
55	4,210 (45.3)	3,770 (48.6)	3,330 (50.8)
50	3,410 (50.5)	3,200 (53.6)	3,200 (55.4)
45	2,810 (55.2)	2,730 (58.1)	2,700 (59.6)
40	2,440 (59.6)	2,360 (62.1)	2,360 (63.2)
35	2,150 (63.5)	2,040 (65.6)	2,040 (66.4)
30	1,890 (66.9)	1,810 (68.6)	1,810 (69.1)

Note: () Reference radii in feet.

A6-829-003405C



(Pounds)

(Feet)	25	30	36	42	48	54
10	16,280 (60)					
12	13,000 (54.5)	10,000 (62)	10,000 (67.5)	10,000 (71)	10,000 (74)	
15	9,000 (45)	7,600 (55)	7,600 (62)	7,600 (66.5)	7,600 (70)	
20	5,290 (23.5)	5,000 (41.5)	5,000 (52)	5,000 (59)	5,000 (63.5)	5,000 (67.5)
25		3,440 (23)	3,440 (41)	3,440 (50.5)	3,440 (56.5)	3,440 (61.5)
30			2,440 (25.5)	2,440 (40.5)	2,440 (49)	2,440 (55)
35				1,780 (27.5)	1,700 (40)	1,700 (48)
40					1,220 (28.5)	1,100 (40)
45						820 (30)

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	25	30	36	42
0°	4,560 (21.8)	2,950 (27)	2,030 (33)	1,320 (39)

Note: () Reference radii in feet.

A6-829-009191A

THIS CHART IS ONLY A GUIDE AND SHOULD NOT BE USED TO OPERATE THE CRANE. The individual crane's load chart, operating instructions and other instructional plates must be read and understood prior to operating the crane.



25 - 60 ft.
(7.6 - 18.3 m)



7,470 lbs.
(3388 kg)



Stationary
17.5 X 25 - 20PR Tires



Defined Arc
Over Front



(Pounds)

(Feet)	25	30	36	42	48	54	60
10	24,100 (60)						
12	22,060 (54.5)	16,000 (62)	16,000 (67.5)	16,000 (71)	10,000 (74)		
15	17,380 (45)	13,000 (55)	13,000 (62)	13,000 (66.5)	10,000 (70)		
20	11,340 (23.5)	9,600 (41.5)	9,600 (52)	9,600 (59)	9,600 (63.5)	9,600 (67.5)	
25		7,650 (23)	7,650 (41)	7,500 (50.5)	7,500 (56.5)	7,500 (61.5)	
30			5,660 (25.5)	5,660 (40.5)	5,660 (49)	5,660 (55)	5,660 (59.5)
35				4,340 (27.5)	4,340 (40)	4,340 (48)	4,340 (53.5)
40					3,410 (28.5)	3,410 (40)	3,410 (47)
45						2,750 (30)	2,750 (39.5)
50						2,180 (13.5)	2,150 (30)
55							1,600 (16.5)

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	25	30	36	42	48	54	60
0°	9,880 (21.8)	6,680 (27)	4,820 (33)	3,570 (39)	2,750 (45)	2,750 (51)	1,480 (56.6)

Note: () Reference radii in feet.

A6-829-009166A



CIB-ESPOL



25 - 60 ft.
(7.6 m - 18.3 m)



7,470 lbs.
(3388 kg)



Pick & carry
Up to 2.5 MPH
17.5 X 25 - 20PR Tires



Boom Centered
Over Front



(Pounds)

(Feet)	25	30	36	42	48	54	60
10	24,750 (60)						
12	21,030 (54.5)	13,700 (62)	13,700 (67.5)				
15	16,830 (45)	11,100 (55)	11,100 (62)	11,100 (66.5)	11,100 (70)		
20	11,340 (23.5)	8,670 (41.5)	8,670 (52)	8,300 (59)	8,300 (63.5)		
25		7,650 (23)	7,650 (41)	6,400 (50.5)	6,400 (56.5)	6,400 (61.5)	
30			5,410 (25.5)	5,000 (40.5)	5,000 (49)	5,000 (55)	5,000 (59.5)
35				4,340 (27.5)	4,000 (40)	4,000 (48)	4,000 (53.5)
40					3,410 (28.5)	3,100 (40)	3,100 (47)
45						2,750 (30)	2,500 (39.5)
50						2,180 (13.5)	2,000 (30)
55							1,600 (16.5)

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	25	30	36	42	48	54	60
0°	9,880 (21.8)	5,990 (27)	4,750 (33)	3,570 (39)	2,750 (45)	2,060 (51)	1,480 (56.8)

Note: () Reference radii in feet.

A6-829-009192A

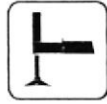
Working Range



28 - 70 ft.
(8.6 - 21.2 m)



23 ft.
(7.0 m)



360°



CIB-ESPOL

FEET

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

100

90

80

70

60

50

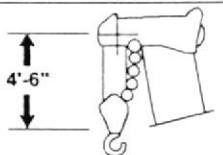
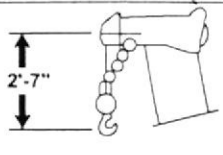
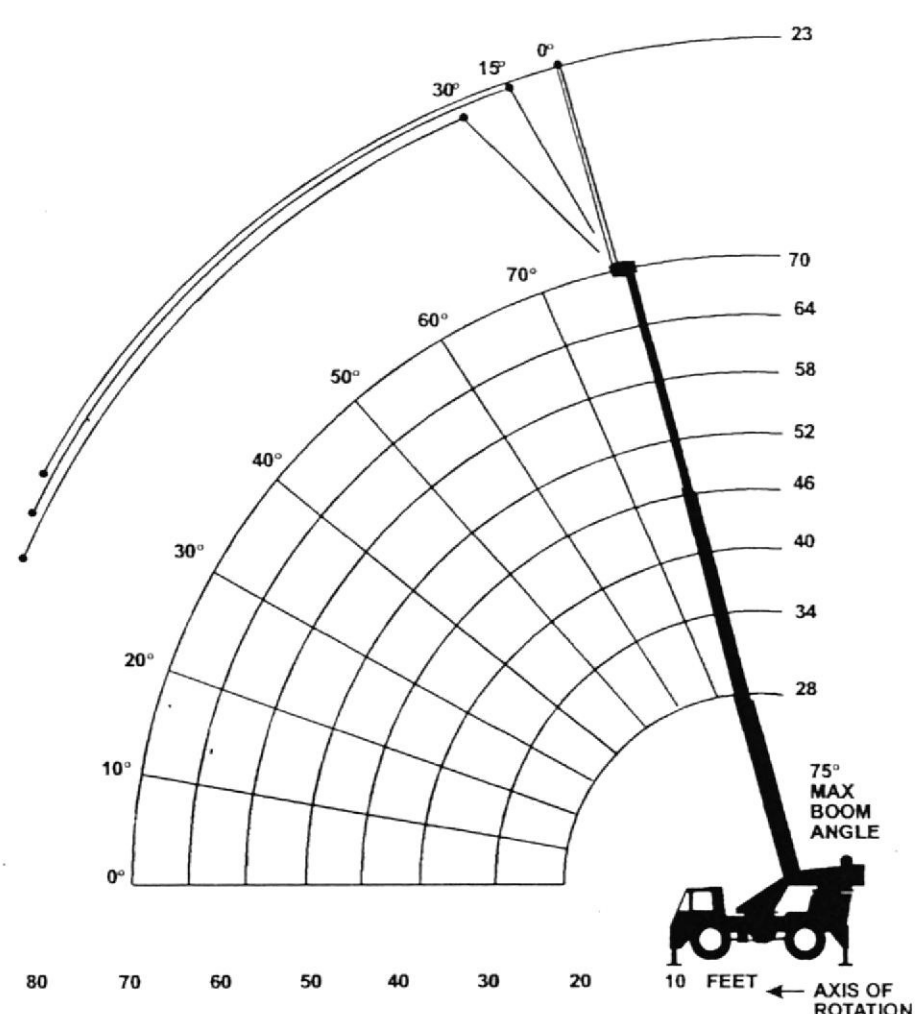
40

30

20

10 FEET

← AXIS OF ROTATION



DIMENSIONS ARE FOR LARGEST GROVE FURNISHED HOOKBLOCK AND HEADACHE BALL, WITH ANTI-TWO BLOCK ACTIVATED.



28 - 70 ft.
(8.6 - 21.2 m)



10,170 lbs.
(4613 kg)



100%



360°



(Feet)	28	34	40	46	52	58	64	70
10	40,000 (64)	36,000 (69)	36,000 (73)					
12	35,000 (59.5)	35,000 (65.5)	35,000 (70)	35,000 (73)				
15	28,400 (51.5)	28,400 (59.5)	28,400 (65)	28,400 (69)	28,400 (72)	28,400 (74.5)		
20	21,100 (36.5)	21,100 (49)	21,100 (57)	21,100 (62)	21,100 (66)	21,100 (69.5)	21,100 (72)	20,500 (74)
25		15,450 (36)	15,450 (47.5)	15,450 (54.5)	15,450 (60)	15,450 (64)	15,450 (67)	15,450 (69.5)
30		11,270 (15.5)	11,270 (36.5)	11,270 (46.5)	11,270 (53)	11,270 (58)	11,270 (62)	11,270 (65)
35			8,660 (20)	8,660 (36.5)	8,660 (45.5)	8,660 (51.5)	8,660 (56.5)	8,660 (60)
40				6,940 (23)	6,940 (36.5)	6,940 (45)	6,940 (50.5)	6,940 (55)
45					5,550 (25)	5,550 (37)	5,550 (44.5)	5,550 (49.5)
50						4,500 (26.5)	4,500 (37)	4,500 (43.5)
55							3,600 (28)	3,600 (37)
60							2,850 (13)	2,850 (28.5)
65								2,260 (15.5)

Minimum boom angle (degrees) for indicated length (no load)

0

Maximum boom length (ft.) at 0 degree boom angle (no load)

70

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	28	34	40	46	52	58	64	70
0°	14,910 (25.1)	10,610 (31)	7,910 (37)	6,060 (43)	4,690 (49)	3,600 (55)	2,710 (61)	2,110 (66.6)

Note: () Reference radii in feet.

A6-829-004361



CIB-ESPOL

THIS CHART IS ONLY A GUIDE AND SHOULD NOT BE USED TO OPERATE THE CRANE. The individual crane's load chart, operating instructions and other instructional plates must be read and understood prior to operating the crane.



28 - 70 ft.
(8.6 - 21.2 m)



10,170 lbs.
(4613 kg)



100%



Over Front



(Pounds)

(Feet)	28	34	40	46	52	58	64	70
10	40,000 (64)	36,000 (69)	36,000 (73)					
12	35,000 (59.5)	35,000 (65.5)	35,000 (70)	35,000 (73)				
15	28,400 (51.5)	28,400 (59.5)	28,400 (65)	28,400 (69)	28,400 (72)	28,400 (74.5)		
20	21,100 (36.5)	21,100 (49)	21,100 (57)	21,100 (62)	21,100 (66)	21,100 (69.5)	21,100 (72)	20,500 (74)
25		17,200 (38)	17,200 (47.5)	17,200 (54.5)	17,200 (60)	17,200 (64)	17,200 (67)	17,200 (69.5)
30		14,050 (15.5)	14,050 (36.5)	14,050 (46.5)	14,050 (53)	14,050 (58)	14,050 (62)	14,050 (65)
35			11,650 (20)	11,650 (36.5)	11,650 (45.5)	11,650 (51.5)	11,650 (56.5)	11,650 (60)
40				9,760 (23)	9,760 (36.5)	9,760 (45)	9,760 (50.5)	9,760 (55)
45					8,160 (25)	8,160 (37)	8,160 (44.5)	8,160 (49.5)
50						6,870 (26.5)	6,870 (37)	6,870 (43.5)
55							5,740 (28)	5,740 (37)
60							4,770 (13)	4,770 (28.5)
65								3,910 (15.5)

Minimum boom angle (degrees) for indicated length (no load)

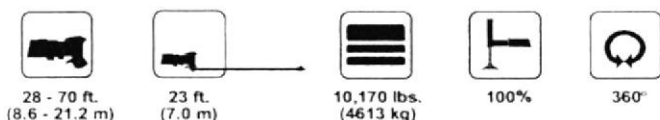
0

Maximum boom length (ft.) at 0 degree boom angle (no load)

70

Note: () Boom angles are in degrees.

A6-829-004358

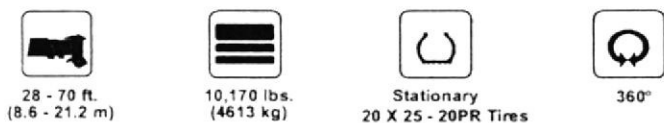


(Pounds)

Boom Angle	0° OFFSET	15° OFFSET	30° OFFSET
75	12,000 (27)	7,700 (32.5)	5,070 (35.7)
70	8,160 (33.3)	7,000 (38.1)	4,800 (41.2)
65	5,680 (40.2)	5,350 (44.9)	4,500 (47.8)
60	4,310 (47)	4,220 (51.3)	3,620 (54)
55	3,330 (53.2)	3,300 (57.3)	2,940 (59.8)
50	2,720 (59.2)	2,580 (62.9)	2,390 (65.1)
45	2,210 (64.7)	2,130 (68)	2,010 (69.9)
40	1,750 (69.6)	1,690 (72.6)	1,680 (74.2)
35	1,460 (74)	1,420 (76.6)	1,420 (77.9)
30	1,240 (77.8)	1,210 (80.1)	1,200 (81.0)

Note: () Reference radii in feet.

A6-829-004378D



(Pounds)

(Feet)	28	34	40	46	52	58	64
10	24,710 (64)	15,000 (69)	14,500 (73)				
12	18,450 (59.5)	13,500 (65.5)	12,100 (70)	12,100 (73)			
15	12,610 (51.5)	12,100 (59.5)	9,450 (65)	9,450 (69)	9,450 (72)		
20	7,290 (36.5)	7,290 (49)	6,350 (57)	6,100 (62)	6,100 (66)	6,100 (69.5)	6,100 (72)
25	4,780 (6)	4,780 (36)	4,780 (47.5)	4,250 (54.5)	4,250 (60)	4,250 (64)	4,250 (67)
30		3,350 (15.5)	3,350 (36.5)	3,350 (46.5)	3,000 (53)	3,000 (58)	3,000 (62)
35			2,410 (20)	2,410 (36.5)	2,410 (45.5)	2,050 (51.5)	2,050 (56.5)
40				1,690 (23)	1,690 (36.5)	1,690 (45)	1,300 (50.5)
45					1,050 (25)	1,050 (37)	1,050 (44.5)

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	28	34	40	46
0°	4,750 (25.1)	3,120 (31)	2,110 (37)	1,300 (43)

NOTE: () Reference radii in feet.



A6-829-009270



28 - 70 ft.
(8.6 - 21.2 m)



10,170 lbs.
(4613 kg)



Stationary
20.5 x 25 - 20PR Tires



Defined Arc
Over Front



(Pounds)

(Feet)	28	34	40	46	52	58	64	70
10	31,300 (64)	20,500 (69)	18,500 (73)					
12	27,500 (59.5)	18,500 (65.5)	16,500 (70)	16,500 (73)				
15	22,300 (51.5)	16,500 (59.5)	14,000 (65)	14,000 (69)	14,000 (72)			
20	13,940 (36.5)	13,940 (49)	10,500 (57)	10,500 (62)	10,500 (66)	10,500 (69.5)	10,500 (72)	
25	9,160 (6)	9,160 (36)	8,000 (47.5)	8,000 (54.5)	8,000 (60)	8,000 (64)	8,000 (67)	
30		6,850 (15.5)	6,850 (36.5)	6,250 (46.5)	6,250 (53)	6,250 (58)	6,250 (62)	6,250 (65)
35			5,180 (20)	5,180 (36.5)	4,950 (45.5)	4,950 (51.5)	4,950 (56.5)	4,950 (60)
40				4,020 (23)	4,020 (36.5)	3,900 (45)	3,900 (50.5)	3,900 (55)
45					3,140 (25)	3,140 (37)	3,050 (44.5)	3,050 (49.5)
50						2,430 (26.5)	2,430 (37)	2,350 (43.5)
55						1,860 (3.5)	1,860 (28)	1,750 (37)
60							1,440 (13)	1,440 (28.5)
65								1,140 (15.5)

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	28	34	40	46	52	58	64	70
0°	9,120 (25.1)	6,460 (31)	4,670 (37)	3,470 (43)	2,560 (49)	1,860 (55)	1,400 (61)	990 (66.6)

NOTE: () Reference radii in feet.

A6-829-009269



28 - 70 ft.
(8.6 - 21.2 m)



10,170 lbs.
(4613 kg)



Pick & carry
Up to 2.5 MPH
20 X 25 - 20PR Tires



Boom Centered
Over Front



(Pounds)

(Feet)	28	34	40	46	52	58	64
10	28,470 (64)	18,000 (69)	18,000 (73)				
12	24,550 (59.5)	15,500 (65.5)	15,500 (70)	15,500 (73)			
15	20,420 (51.5)	12,500 (59.5)	12,500 (65)	12,500 (69)	12,500 (72)		
20	13,940 (36.5)	10,500 (49)	8,500 (57)	8,500 (62)	8,500 (66)	8,500 (69.5)	8,500 (72)
25	9,160 (6)	9,160 (36)	6,500 (47.5)	6,500 (54.5)	6,500 (60)	6,500 (64)	6,500 (67)
30		5,670 (15.5)	5,670 (36.5)	4,950 (46.5)	4,950 (53)	4,950 (58)	4,950 (62)
35			4,430 (20)	4,430 (36.5)	3,900 (45.5)	3,900 (51.5)	3,900 (56.5)
40				3,510 (23)	3,050 (36.5)	3,050 (45)	3,050 (50.5)
45					2,760 (25)	2,350 (37)	2,350 (44.5)
50						2,120 (26.5)	1,750 (37)
55						1,580 (3.5)	1,580 (28)
60							1,180 (13)

Note: () Boom angles are in degrees.

Boom Angle	28	34	40	46	52	58	64
0°	9,120 (25.1)	5,400 (31)	4,020 (37)	3,040 (43)	2,240 (49)	1,580 (55)	1,110 (61)

NOTE: () Reference radii in feet.

A6-829-009271

23 FT. A-FRAME JIB WITH 28 FT. - 70 FT. BOOM	
*Stowed -	381 lbs.
*Erected -	1,950 lbs.
23 - 38 FT. TELE. JIB WITH 28 FT. - 70 FT. BOOM	
*Stowed -	604 lbs.
*Erected (Retracted) -	3,659 lbs.
*Erected (Extended) -	4,583 lbs.

*Reduction of main boom capacities

AUXILIARY BOOM HEAD	100 lbs.
HOOKBLOCKS and HEADACHE BALLS:	
12 Ton, 1 Sheave	268 lbs.+
15 Ton, 2 Sheave	290 lbs.+
22 Ton, 3 Sheave	455 lbs.+
5 Ton Headache Ball	172 lbs.+
+Refer to rating plate for actual weight.	

Rated lifting capacities





















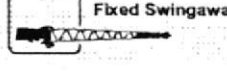

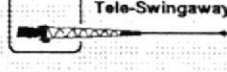

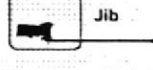











Important Notes:

Warning: THIS CHART IS ONLY A GUIDE.

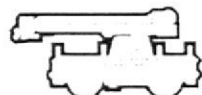
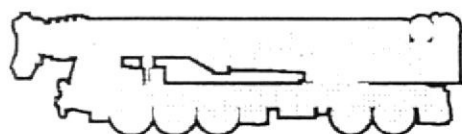
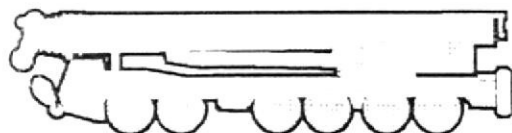
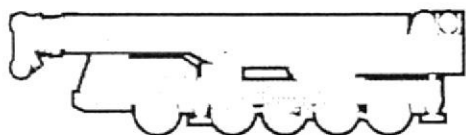
The notes below are for illustration only and should not be relied upon to operate the crane. The individual crane's load chart, operating instructions and other instruction plates must be read and understood prior to operating the crane.

1. All rated loads have been tested to and meet minimum requirements of SAEJ1063 NOV93 Cantilevered Boom Crane Structures - Method of Test, and do not exceed 85% of the tipping load on outriggers (75% of the tipping load on rubber) as determined by SAEJ765 OCT. 90 Crane Stability Test Code.
2. Capacities given do not include the weight of hook-blocks, slings, auxiliary lifting equipment and load handling devices. Their weights must be added to the load to be lifted. When more than minimum required reeving is used, the additional rope weight shall be considered part of the load.
3. Capacities appearing above the bold line are based on structural strength. Tipping should never be used to indicate capacity limitation.
4. All capacities are for crane on firm, level surface. It may be necessary to have structural supports under the outrigger floats or tires to spread the load to a larger bearing surface.
5. When either boom length or radius or both are between values listed, the smallest load shown at either the next larger radius or boom length shall be used.
6. For outrigger operation, ALL outriggers shall be properly extended with tires raised free of ground before raising the boom or lifting loads.

Symbols Glossary

	Frame		Steering
	Outriggers		Transmission
	Outrigger Controls		Axles
	Engine		Brakes
	Fuel Tank Capacity		Tires
	Electrical System		Suspension
	Drive		Rotation
	Lights		Boom Elevation
	Cab		Swing
	Boom		Counterweight
	Fixed Swingaway		Oil
	Tele-Swingaway		Hydraulic System
	Jib		Hoist
	Boom Nose		Radius
	Boom Extension		Boom Length
	Speed		Hookblock
	Grade		Gear
	Lattice Extension		Luffing Jib





Grove Worldwide - World Headquarters

Grove North America
1565 Buchanan Trail East
P.O. Box 21
Shady Grove, Pennsylvania 17256, U.S.A.
Tel: [Int + 1] (717) 597-8121
Fax: [Int + 1] (717) 597-4062
Western Hemisphere, Asia/Pacific

Grove Europe Limited*
Sunderland SR4 6TT, England
Tel: [Int +44] 191 565-6281
Fax: [Int + 44] 191 564-0442
Europe, Africa, Middle East

Grove Europe Limited*
P.O. Box No. 268
4A Kimber Road
Abingdon, Oxfordshire, OX1415G
Tel: [Int + 44] 1235 55-3184
Fax: [Int + 44] 1235 55-3218

Deutsche Grove GmbH
Sales and Service
Helmholtzstrasse 12, Postfach 5026
D-40750 Langerfeld, Germany
Tel: [Int + 49] (2173) 8909-0
Fax: [Int + 49] (2173) 8909-30

Wilhelmshaven Works
Industriegelände West, Postfach 1853
D-26358 Wilhelmshaven, Germany
Tel: [Int + 49] (4421) 294-0
Fax: [Int + 49] (4421) 294-301

Grove France S.A.
16, chaussée Jules-César, 95520 OSNY
B.P. 203, 95523 CERGY PONTOISE CEDEX
France
Tel: [Int + 33] (1) 30313150
Int: [Int + 33] (1) 30386085

*Grove Europe Limited, Registered in England,
Number 1845128, Registered office, Crown Works,
Pallion, Sunderland, Tyne & Wear, England SR4 6TT

Grove Asia/Pacific - Regional Office
171 Chin Swee Road
#06-01 San Centre
Singapore 0316
Tel: [Int +65] 536-6112
Fax: [Int + 65] 536-6119
Asia/Pacific, Near East

Grove China - Representative Office
Beijing Hotel Room 6074
No. 33 East Chang An Avenue
Beijing, 100004, China
Tel: [Int + 86] (10) 513-7766
Fax: [Int + 86] (10) 513-7307

Grove Product Support
Western Hemisphere, Asia/Pacific
1086 Wayne Avenue
Chambersburg, Pennsylvania USA
Tel: [Int +1] (717) 263-5100
Fax: [Int + 1] (717) 267-0404

Europe, Africa, Middle East
Sunderland SR4 6TT, England
Tel: [Int + 44] 191 565-6281
Parts Fax: [Int +44] 191 510-9242
Service Fax: [Int + 44] 191 510-9560

<http://www.grovetworldwide.com>



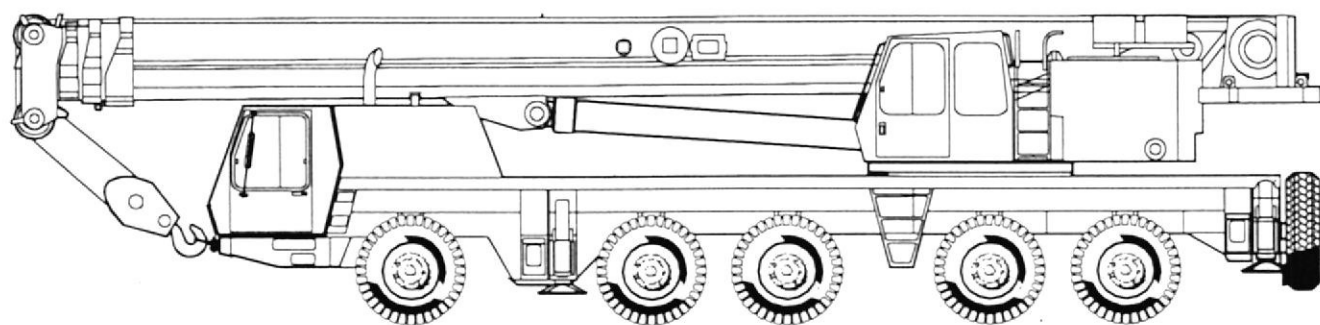
CIB-ESPOL

Constant improvement and engineering progress make it necessary that we reserve the right to make specification, equipment, and price changes without notice. Illustrations shown may include optional equipment and accessories and may not include all standard equipment.

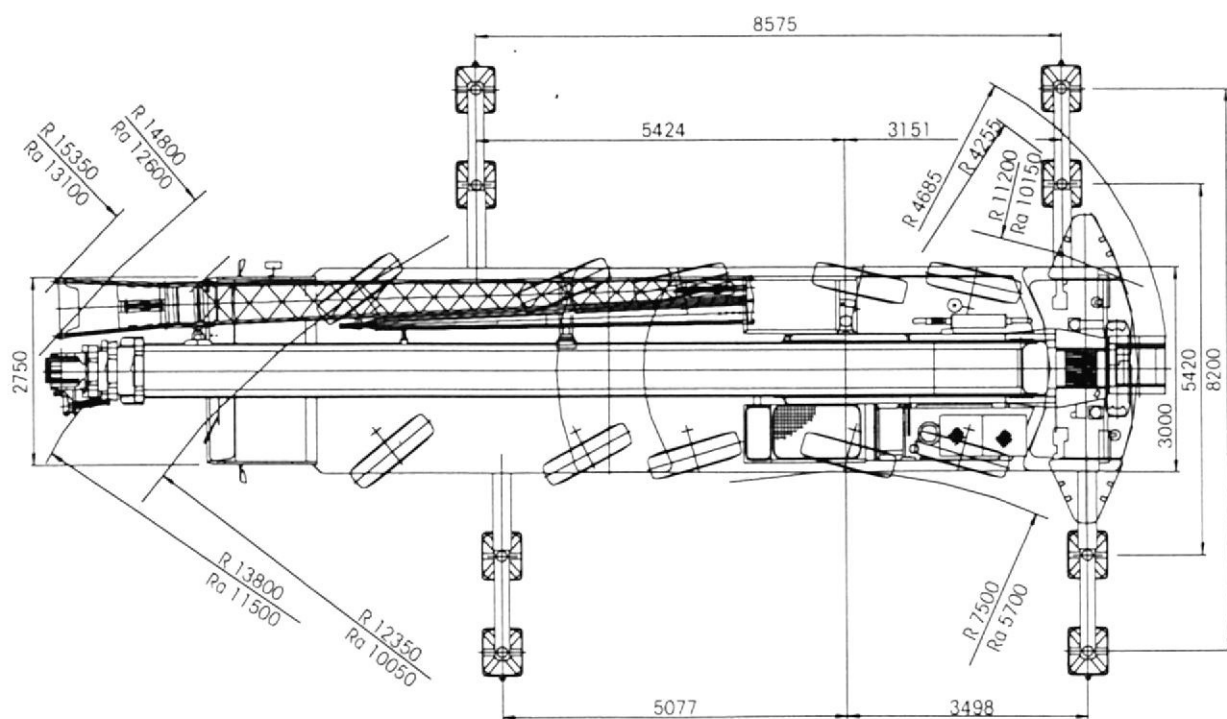
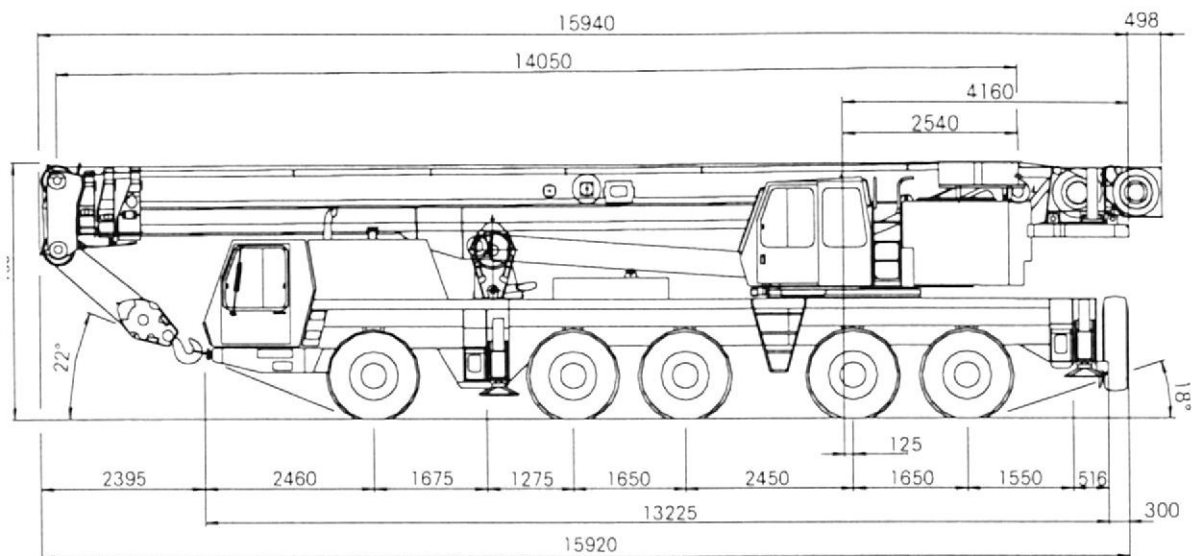
Distributed By:



GMK 5130



mensions
 messungen
 ombrement
 ensiones



Ra = Radius all wheels steered
 Radius allradgelenkt
 Rayon toutes les roues directrices
 Radio de giro con todas las ruedas giradas

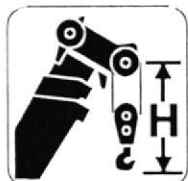
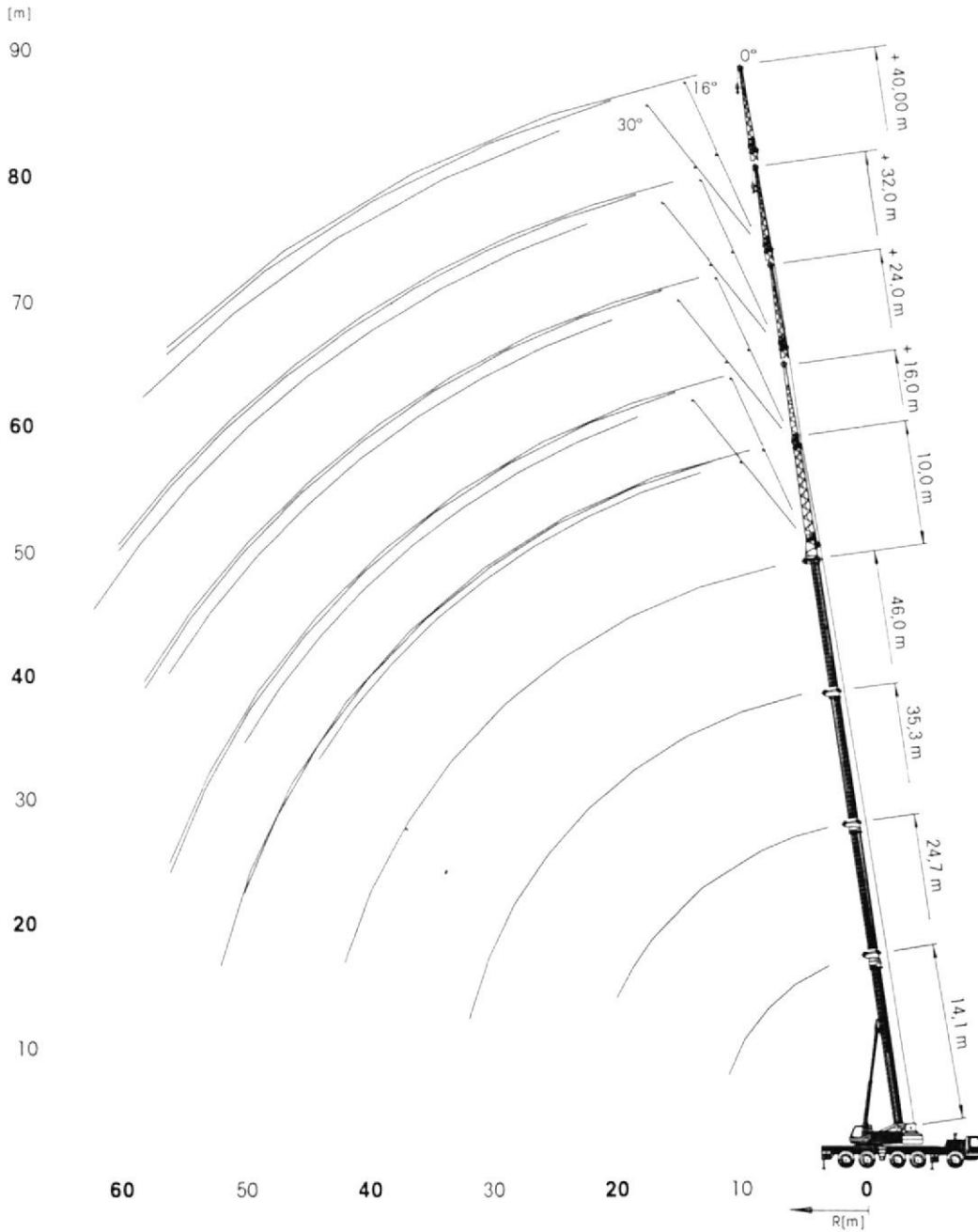
working range
 weitsbereiche
 portée flèche
 zona de trabajo

14,0 - 46,0 m

10/16/
 24/32/40 m



360°



Hook block • Unterflasche • Crochet-moufle • Gancho (t)	H (mm)
120D	3200
100D	3100
75E/D	3100
50E/D	3000
20E	2800
8 H/B	2270

ights/Working speeds
wichte/Geschwindigkeiten
ids/Vitesses
os/Velocidades de trabajo



Axle Achse Essieu Eje	1	2	3	4	5	Total weight Gesamtgewicht Poids total Peso total
1	12	12	12	12	12	60*

*incl. 4,2 t counterweight, tyres 16.00 R 25, 10/16 m folding swingaway, 45 t hook block, spare wheel
 *incl. 4,2 t Gegengewicht, Bereifung 16.00 R 25, 10/16 m Doppelklappspitze, 45 t Hakenflasche, Reservierad
 *incl. de 4,2 t contrepoids, pneus 16.00 R 25, 10/16 m extension treillis, 45 t moufle, roue de rechange
 *incl. Contrapeso de 4.2 Tm, neumáticos 16.00 R25, plumin articulado, gancho de 45 Tm, rueda de repuesto.



Lifting Capacity Traglast Force de levage Capacidad de elevación	Sheaves Rollen Pulies Poleas	Parts of line Stränge Brins Ramales de cable	Weight Gewicht Poids Peso
120 t	9	2 - 16 / 18	1700 kg
100 t	7	2 - 15	1150 kg
75 t	5	2 - 11	850 kg
50 t	3	1 - 7	675 kg
20 t	1	1 - 3	325 kg
8 t	H/B	1	200 kg

* with additional equipment, mit Zusatzausrüstung, avec équipement supplémentaires, con equipo adicional



	1	2	3	4	5	R	
km/h	13,2	21,5	34,0	50,0	69,0	14,5	
km/h	7,2	11,6	18,3	26,8	37,0	7,8	52%
	14.00 R 25						



	Infinitely variable stufenlos progressivement variable Infinitamente variable	Rope Seil Câble Cable	Max. Single line pull Max. Seilzug Effort maxi au brin simple Tiro máximo por ramal
	0 - 120 rev/min . single line für einfachen Strang ou brin simple ramal simple	19 mm/240 m	70,0 kN
	0 - 120 rev/min single line für einfachen Strang ou brin simple ramal simple	19 mm/180 m	70,0 kN
	0 - 1,8 min ⁻¹		
	-3,0° to + 82° approx. 50 s ca. 50 s env. 50 s aproximadamente 50 s		
	14,1 m to 46,0 m approx. 140 s ca. 140 s env. 140 s aproximadamente 140 s		

Superstructure specification

10 m to 46,0 m four section full power boom.
Maximum tip height 49,0 m.

Hydraulic cylinder with safety valve, boom angle from -3° to +82°.

Electronic load moment system and independent anti-two block safety system with audio visual warning and automatic control lever cut-out. Digital display for actual and admissible load, radius and various operational working conditions.

Aluminium, full vision, safety glass, adjustable operator's seat with hydraulic suspension, engine-dependent hot water heater. Armrest-integrated crane controls. Ergonomically arranged instrumentation and electronic operating controls.

Hydraulic cylinder with axial piston motors, planetary gear, service brake and holding brake.

Removal system for counterweights basic section. Hydraulic removal system.

Mercedes-Benz OM366A, diesel, 6 cylinders, water cooled, turbocharged, 104 kW (141 PS) at 1800 rpm (80/1269 EWG - fan rigid). Max. torque: 566 Nm at 1500-1600 rpm. Fuel tank capacity: 200 l. Engine emission: EUROMOT (EURO D) / EPA / CARB (non road).

Separate circuits with 2 flow-controlled axial piston variable displacement pumps and 2 gear pumps for slewing. Thermostatically controlled oil cooler. Tank capacity: 1100 l.

Electronic control of all crane movements using control levers with automatic reset to zero.

Brake drum with special grooving and integrated planetary gear with multiple disk brake and axial piston motor. Drum rotation indicator.

Three-phase alternator 28 V/55 A, 2 batteries 12 V/170 Ah.

Large folding lattice swingaway, 10/16 m (offsets 0°, 16°, 30°). 10 m extension, lattice design 10/16/24/32/40 m - includes 10/16 m swingaway (offsets 0°, 16°, 30°) plus 8 m lattice sections. Optional 22,8 tonnes counterweight (total counterweight 27 tonnes). Auxiliary hoist. Engine-independent hot water heater, with engine pre-heater.

Carrier specification

Special 5-axle chassis, all-welded torsion-resistant box-type construction in high strength steel.

4 double hydraulically telescoping beams with vertical cylinders and outrigger pads. Independent horizontal and vertical movement control on each side of the carrier. Sight level gauge.

Mercedes-Benz OM442LA, diesel, 8 cylinders, water cooled, turbocharged and intercooled, 370 kW (503 PS) at 2100 rpm (80/1269 EWG - fan loose). Max. torque: 2100 Nm at 1100 rpm. Fuel tank capacity: 400 l. Engine emission: EUROMOT (EURO D) / EPA / CARB (non road).

Allison automatic CLBT 755, 5 forward and 1 reverse speed. Transfer case with 2 speeds and inter-axle differential lock.

10 x 6 x 10.

5 axle lines. 2, 3 and 5 are driven axle lines, 1, 2, 3, 4 and 5 are steering axle lines.

MEGATRAK™. All wheels with independent hydropneumatic suspension and hydraulic lockout. Longitudinal and transverse level control with automatic on-highway levelling system. Range +170 mm/-130 mm.

10 tyres, 14.00 R25.

Dual circuit, hydraulic power assisted steering with emergency steering pump and oil cooler. Axle lines 1, 2, 3 and 5 steer on highway. Separate steering of the 4th and 5th axle line for all wheel steering and crabbing.

Service brake: pneumatic dual-circuit, acting on all wheels, air dryer. Permanent brake: hydraulic retarder integrated within transmission. Parking brake: pneumatically operated spring-loaded brake acting on axle lines 2, 3, 4 and 5.

Aluminium, 2-man-design, safety glass, driver and passenger seat with hydraulic suspension, engine-dependent hot water heater. Complete instrumentation and driving controls. 60° tilt forward for engine access.

Three-phase alternator 28 V/55A, 2 batteries 12 V/170 Ah. Lighting system and signals 24 V.

10 x 8 x 10.

Electric driveline retarder.

10 tyres, 16.00 R25 (vehicle width 3,00 m).

10 tyres, 20.5 R25 (vehicle width 3,10 m).

Engine-independent hot water heater, with engine pre-heater.

Technische Daten: Kranoberwagen

14,0 m bis 46,0 m ausfahrbarer, vierteiliger, vollteleskopierbarer Kran. Maximale Rollenhöhe 49,0 m.

Zylinder mit Sicherheits-Rückschlagventil.
Nennverstellwinkel -3° bis +82°.

Elektronischer Lastmomentbegrenzer mit hör- und sichtbarer Warnung sowie automatischer Abschaltung, Digitalanzeige für zulässige und zulässige Belastung, Ausladung und diverse Zustände.
Elektronischer Hubendschalter - Sicherheitskreis.

Aluminium-Kabine, Vollsicht, Sicherheitsglas, verstellbarer Fahrersitz mit hydraulischer Dämpfung. In Armlehnen integrierte Steuer- und Anzeigeeinrichtungen. Ergonomisch angeordnete Steuer- und Anzeigeeinrichtungen. Motorabhängige Warmwasserheizung.

Axialkolbenmotoren, Planetengetriebe, Betriebs- und Haltebremse.

Grundplatte mit hydraulisches Rüstsystem.

Mercedes-Benz OM366A, 6 Zylinder Diesel, wassergekühlt mit Abgasventilator, 104 kW (141 PS) bei 1800 min⁻¹ (80/1269/EWG Ventilator starr), max. Drehmoment 566 Nm bei 1500 - 1600 min⁻¹. Kraftstoffbehälter: 200 l. Motoremission: EUROMOT (EURO I) / EPA / B (non road).

Separate Pumpenkreisläufe mit 2 Axialkolben-Verstellpumpen mit Drehmomentbegrenzung und 2 Zahnradpumpen für das Drehwerk. Elektronisch gesteuertes Ölkühler. Tankvolumen: 1100 l Hydrauliköl.

Elektronische Regelung aller Kranbewegungen über Steuerhebel mit elektronischer Nullstellung.

Drummele mit Spezialrillung und innenliegendem Planetengetriebe Lamellenbremse und Axialkolbenmotor. Hubwerksdrehmelder.

Drehstromlichtmaschine 28 V/55 A, 2 Batterien 12 V/170 Ah.

Doppelklappspitze 10/16 m (0°, 16°, 30° abwinkelbar).
Aluminiumverlängerung, Gitterkonstruktion 10/16/24/32/40 m, bestehend aus Doppelklappspitze 10/16 m (0°, 16°, 30° abwinkelbar) mit 8 m Verlängerungen.
Nennverstellwinkel -3° bis +82° (Gesamtgewicht 27 t).
Nennverstellwinkel -3° bis +82°.

Motorunabhängige Warmwasser-Standheizung mit Motorvorwärmung.

Technische Daten: Kranunterwagen

5-Achs-Spezialfahrzeug, geschweißte, torsionssteife Kastenkonstruktion aus hochfestem Feinkornstahl.

4 hydraulisch doppelt teleskopierbare Schiebeträger mit Abstützzylindern und Abstützplatten, beidseitig vom Unterwagen aus einzeln horizontal und vertikal steuerbar. Wasserwaage.

Mercedes-Benz OM442LA, 8 Zylinder Diesel, wassergekühlt mit Abgasventilator und Ladeluftkühler, 370 kW (503 PS) bei 2100 min⁻¹ (80/1269/EWG Ventilator lose), max. Drehmoment 2100 Nm bei 1100 min⁻¹. Kraftstoffbehälter: 400 l.
Motoremission: EUROMOT (EURO I) / EPA / CARB (non road).

Allison Getriebeautomat CLBT 755, 5 Gänge vorwärts und 1 rückwärts. Verteilergetriebe mit 2 Schaltstufen und Längsdifferentialsperre.

10 x 6 x 10.

5 Achslinien: Achsline 2, 3 und 5 angetrieben, Achsline 1, 2, 3, 4 und 5 gelenkt.

MEGATRAK™. Alle Räder in Einzelradaufhängung, hydropneumatische Federung und hydraulische Blockierung. Neigungsverstellung in alle Richtungen und automatische Straßenfahrniveaueinstellung. Federweg +170mm/-130mm.

10 Reifen, Größe 14.00 R25.

Zweikreis-Hydraulenkung mit Notlenkpumpe und Ölkühler. Während der Straßenfahrt werden die 1., 2., 3. und 5. Achse gelenkt. Separate Lenkung der 4. und 5. Achsline für Allradlenkung und Krabbengang.

Betriebsbremse: pneumatische Zweikreisbremse, auf alle Räder wirkend, Lufttrockner. Dauerbremse: hydraulische Strömungsbremse im Getriebeautomaten integriert.

Feststellbremse: druckluftbetätigte Federspeicherbremse auf 2., 3., 4. und 5. Achsline wirkend.

Aluminium, 2-Mann-Fahrerhaus, Sicherheitsglas, hydraulisch gedämpfter Fahrer und Beifahrersitz, motorabhängige Warmwasserheizung. Kontroll- und Bedienungseinrichtung für Fahrbetrieb. 60° nach vorn kippbar für Motorwartung.

Drehstromlichtmaschine 28 V/55 A, 2 Batterien 12 V/170 Ah. Beleuchtung und Signaleinrichtung 24 V.

10 x 8 x 10.

Elektrische Wirbelstrombremse.

10 Reifen, Größe 16.00 R25 (Fahrzeugbreite 3,00 m).

10 Reifen, Größe 20.5 R25 (Fahrzeugbreite 3,10 m).

Motorunabhängige Warmwasser-Standheizung mit Motorvorwärmung.

Caractéristiques de la superstructure

Le quatre éléments, de 14,0 m à 46,0 m, à télescopage entièrement hydraulique. Hauteur maximum de tête de flèche 49,0 m.

Équipement avec soupape de sécurité, angle de relevage de -3° à +82°.

Équipement électronique de contrôle de charge et de fin de course avec crochet. Signalisation sonore et visuelle et coupure des mouvements. Affichage digital de la charge levée, de la charge maximum autorisée, de la portée et de diverses indications supplémentaires sur les conditions de travail.

Aluminium, large surface vitrée, verre trempé, siège réglable à pression hydraulique, chauffage à eau chaude dépendant du moteur. Équipement de commande pour la grue intégré dans les accoudoirs. Instruments de contrôle et équipements de commande entièrement disposés.

Moteurs à piston axiaux, réducteur d'orientation à planétaires, frein principal et frein de retenue.

Contrepoids d'un élément de 4,2 tonnes. Système de dépose hydraulique.

Mercedes-Benz OM366A, diesel, 6 cylindres turbo, refroidi par eau, 141 kW (141 PS) à 1800 min⁻¹. (80/1269 EWG - ventilateur rigide). Couple maxi 566 Nm à 1500-1600 min⁻¹. Capacité du réservoir: 200 l. Émissions gaz et fumées EUROMOT (EURO I) / EPA / CARB (tout terrain).

Circuits indépendant comportant 2 pompes à pistons axiaux à débit réglable et 2 pompes à engrenages pour l'orientation. Refroidisseur d'huile à commande thermostatique. Volume du réservoir: environ 1100 l.

Opération en continu de tous les mouvements de la grue par manipulateurs de commande avec remise à zéro automatique.

Arbre rainuré, réducteur à planétaires, freins multidisques et moteurs à pistons axiaux. Indicateur de rotation.

Génératrice triphasée 28 V/55 A, 2 batteries 12 V/170 Ah.

Structure treillis repliable double 10 / 16 m (inclinable à 0°, 16°, 30°). Structure treillis de 10/16/24/32/40 m. Comportent l'extension treillis repliable (inclinable à 0°, 16°, 30°) et des éléments intermédiaires de 8 m. Contrepoids supplémentaire de 22,8 t. (Contrepoids total 27 t). Ventilateur auxiliaire.

Chauffage auxiliaire à eau chaude, indépendant du moteur, avec préchauffage du moteur.



CIB-ESPOL

Caractéristiques du porteur

Porteur spécial, 5 lignes d'essieu, construction soudée type caisson, résistant à la torsion, en acier de haute résistance.

4 poutres type caisson à double télescopage hydraulique, avec vérins et patins de stabilisation. Commande indépendante des mouvements verticaux et horizontaux des deux côtés du porteur. Niveau à bulle.

Mercedes-Benz OM442LA, diesel, 8 cylindres turbo, refroidissement par circulation d'eau et refroidisseur d'air de suralimentation, 370 kW (503 PS) à 2100 min⁻¹ (80/1269 EWG - ventilateur libre). Couple maxi 2100 Nm à 1100 min⁻¹. Capacité du réservoir: env. 400 l. Les émissions gaz et fumées EUROMOT (EURO I) / EPA / CARB (tout terrain).

Boîte de vitesses automatique Allison CLBT 755. 5 rapports de marche avant et 1 rapport de marche arrière. Boîte de transfert à 2 rapports avec verrouillage longitudinal du différentiel.

10 x 6 x 10.

5 lignes d'essieu. Lignes d'essieu 2, 3, et 5 sont motrices, les lignes d'essieu 1, 2, 3, 4 et 5 sont directrices.

MEGATRAK™. Toutes les roues sont équipées de dispositifs de suspension hydropneumatique indépendants et de verrouillages hydrauliques. Commandes de mise à niveau longitudinal et transversal et dispositif de mise à niveau automatique en position route. Débattement: +170 mm/-130 mm.

10 pneus, 14.00 R25.

Direction assistée à deux circuits avec pompe de secours et refroidisseur d'huile. Essieux 1, 2, 3 et 5 directionnels sur la route. Direction séparée pour le 4 et 5ème essieu pour direction toutes roues directrices et déplacement latéral (marche en crabe).

Frein de service: frein pneumatique agissant sur toutes les roues, à 2 circuits, dessiccateur. Frein ralentisseur: par retardeur hydraulique intégré à la transmission.

Frein de stationnement: à ressort à commande pneumatique agissant sur les lignes d'essieu 2, 3, 4 et 5.

Aluminium, 2 places, verre trempé, siège du conducteur à suspension hydraulique, chauffage à eau chaude dépendant du moteur. Équipement de contrôle et de conduite. Inclinaison de 60° vers l'avant pour accès moteur.

Génératrice triphasée 28 V/55 A, 2 batteries 12 V/170 Ah, équipement d'éclairage et de signalisation routière 24 V.

10 x 8 x 10.

Frein à courants de Foucault.

10 pneus 16.00 R25 (largeur du véhicule 3,00 m).

10 pneus 20.5 R25 (largeur du véhicule 3,10 m).

Chauffage auxiliaire à eau chaude, indépendant du moteur, avec préchauffage du moteur.

*Autres équipements supplémentaires sur demande.

Especificación de la Superestructura

De 14,0 m a 46,0 m cuatro tramos de telescopaje totalmente hidráulico. Altura máxima en punta 49,0 m.

Un cilindro con válvula de seguridad. Angulo de pluma desde -3° hasta +82°.

Sistema Electrónico Indicador del Momento de Carga e independiente de Final de Carrera del Gancho con alarma audio-visual y bloqueo automático de las palancas. Pantalla digital con las cargas actuales y permisibles y condiciones varias de trabajo.

De Aluminio, amplia visibilidad, cristales de seguridad, asiento del operador ajustable y con suspensión hidráulica. Calefacción dependiente del motor por agua caliente. Controles de la grúa integrados en el apoya-brazos. Controles de operación de la grúa e instrumentación ergonómicamente situados.

Con dos motores de pistón axial, engranaje planetario, freno de servicio y freno de retención.

De 4,2 Tm., compuesto de un bloque. Sistema hidráulico para desmontaje.

Diesel Mercedes Benz OM366A, 6 cilindros, refrigerado por agua, turbo-alimentado, 104 Kw (141 PS) a 1.800 r.p.m. (80/1269 EWG - ventilador fijo). Par máximo: 566 Nm a 1.500-1.600 r.p.m. Capacidad del depósito de combustible: 200 litros. Emisión de gases: Según normas EUROMOT (EURO I) / EPA / CARB (fuera de carretera).

Tres circuitos separados, con dos bombas de fluido controlado, de pistón axial y desplazamiento variable y dos bombas de engranaje para el giro. Radiador de aceite con control por termostato. Capacidad del depósito: 1.100 litros.

Controles continuos de todos los movimientos de la grúa, usando palancas de control con retorno automático a cero.

Tambor de cable con acanalado especial y engranaje planetario integral con motor de pistón axial y freno de disco múltiple. Indicador de rotación del cabrestante.

Trifásico con alternador 28V/55A, dos baterías de 12v/170 Ah.

Plumín articulado en 2 secciones, 10 / 16 m (angulable 0°, 16° y 30°). Extensión de pluma, de celosía, de 10/16/24/32/40 m incluye el plumín de 10/16 m (angulable 0°, 16°, 30°) más extensiones de celosía de 8 m. Contrapeso adicional de 22,8 Tm. (Contrapeso total 27 Tm.) Cabrestante Auxiliar. Calefacción independiente del motor por agua caliente, con precalentamiento del motor.

Especificación del Chasis

Chasis especial de cinco ejes de construcción soldada tipo cajón, resistente a la torsión, en acero de alta resistencia.

Cuatro dobles vigas telescópicas hidráulicas con cilindros verticales y placas de apoyo. Controles independientes para los movimientos horizontales y verticales, con controles en ambos lados del chasis. Manómetro Indicador de nivel.

Diesel Mercedes Benz OM442LA, 8 cilindros, refrigerado por agua y turbo-alimentado, 370 Kw (503 PS) a 2.100 r.p.m. (80/1269 EWG - ventilador desconectado), par máximo: 2100 Nm, a 1.100 r.p.m. Capacidad del Depósito de Combustible: 400 litros. Emisión de gases: Según normas EUROMOT (EURO I) / EPA / CARB (fuera de carretera).

ALLISON automática CLBT755, 5 velocidades adelante y 1 atrás. Caja de transferencia con 2 velocidades y bloqueo diferencial entre ejes.

10 x 6 x 10.

5 ejes en línea. Ejes 2, 3 y 5 motrices, ejes 1, 2, 3, 4 y 5 directrices.

MEGATRAK™. Todas las ruedas con suspensión hidroneumática independiente y bloqueo hidráulico. Control de nivel longitudinal y transversal con sistema de nivelación automática en carretera. Desplazamiento +170 mm./ -130 mm.

10 neumáticos, 14.00 R25.

Dirección servo-asistida con doble circuito con bomba de dirección de emergencia y radiador de aceite. Los ejes 1, 2, 3 y 5 son directrices para circular por carretera. Dirección separada de los ejes 4° y 5° para la dirección en todas las ruedas y conducción tipo cangrejo.

Frenos de servicio: Neumático con doble circuito, actuando sobre todas las ruedas, secador de aire. Freno continuo: Retardador hidráulico incorporado en la transmisión. Freno de Aparcamiento: Operado neumáticamente y aplicado por muelle sobre los ejes 2°, 3°, 4° y 5°.

De Aluminio, para dos personas, cristales de seguridad, asientos del conductor y pasajero con suspensión hidráulica, calefacción por agua caliente del motor. Controles e instrumentación para conducción del vehículo. Inclinable 60° hacia adelante para acceso al motor.

Trifásico, alternador de 28 V/55A, 2 baterías 12 V/170 Ah. Sistema de alumbrado y señalización a 24 V.

Tracción 10 x 8 x 10.

Retardador eléctrico.

10 neumáticos 16.00 R25 (Anchura del vehículo: 3,00 m).

10 neumáticos 20.5 R25 (Anchura del vehículo: 3,10 m).

Calefacción independiente del motor por agua caliente, con precalentamiento del motor.

Notes referring to load charts

Hinweise zu Traglasttabellen

Notes relatives aux tableaux des charges

Notas para las tablas de cargas

WARNING: THIS CHART IS ONLY A GUIDE. The Notes below are for illustration only and should not be relied upon to operate the crane. The individual crane's load chart, operating instructions and other instruction plates must be read and understood prior to operating the crane.

DIN/ISO: The stress analysis is based on DIN 15018, part 2 and 3 as well as on FEM 5004 standards.

Tipping conditions are governed by DIN 15019, part 2 and ISO 4305 standards.

85%: The lifting capacities do not exceed 85% of the tipping load. Dynamic influences and wind require reduction of capacity.

Lifting capacities at 85% do **not** comply with the essential health and safety requirements of the EU Machinery Directive.

The lifting capacities in the load charts are indicated in metric tonnes.

Lifting capacity = payload + weight of the hook block and suspending device.

The lifting capacities for the telescopic boom apply without jibs (swingaway lattice, boom extension, luffing-jib etc.)

The lifting capacities are subject to modifications.

WARNUNG: DIESE TABELLE IST LEDIGLICH EINE RICHTLINIE. Die Hinweise dienen als Erklärung und sind für die Kranbedienung nicht maßgebend. Vor Inbetriebnahme des Kranes sind die zugehörigen Traglasttabellen, Bedienungsanleitung und andere Vorschriften eingehend zu studieren.

DIN/ISO: Der Festigkeitsberechnung liegen die DIN 15018 Teil 2 und 3 sowie die FEM 5004 zugrunde.

Die Traglasten im Standsicherheitsbereich entsprechen DIN 15019 Teil 2 und ISO 4305.

85%: Die Traglasten überschreiten nicht 85% der Kipplast. Wind und dynamische Einflüsse reduzieren die Traglast.

Die 85% Traglasten entsprechen **nicht** den Sicherheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie.

Die Traglasten in den Tabellen sind in metrischen Tonnen angegeben.

Traglast = Nutzlast + Eigengewicht der Hakenflasche und der Anschlagmittel.

Die Traglasten für den Teleskopausleger gelten ohne Spitzenanbauten (Klappspitze, Vorbauspitze, Wippspitze, etc.)

Änderungen der Tragfähigkeit vorbehalten.

ATTENTION: CE TABLEAU N'EST QU'UN GUIDE. Les notes ci-dessous sont données à titre d'exemple et ne devront pas être utilisées pour faire fonctionner la grue. Toute la documentation concernant chaque type de grue: tableau des charges, instructions de fonctionnement et toutes autres plaques d'instructions devront être lues et comprises avant de manoeuvrer la grue.

DIN/ISO: Le calcul de résistance est basé sur les normes DIN 15018, part 2 et 3 ainsi que FEM 5004.

Les conditions de basculement sont prévues par les normes DIN 15019, part 2 et ISO 4305.

85%: Les capacités de levage ne dépassent pas 85% de la charge de basculement. Vent et influences dynamiques réduisent la capacité de levage.

Les capacités de levage à 85% **ne** respectent pas les préconisations concernant la santé et la sécurité prévues par la Directive Machines CE.

Les capacités de levage dans les tableaux sont indiquées en tonnes métriques.

Capacité de levage = charge utile + poids des moufle/crochet et accessoires.

Les capacités de levage pour la flèche télescopique s'entendent sans allonges (fléchette, fléchette pliante, volée variable etc.)

Modifications des capacités de levage réservées.

AVISO: ESTA TABLA ES SOLO UNA ORIENTACION. Las notas que aparecen al final de la misma solo sirven de ilustración y no deben ser tomadas como instrucciones para operar la grúa. La tabla de cargas, las instrucciones de operación y otras placas ilustrativas de cada grúa deben ser leídas y correctamente interpretadas antes de operar la grúa.

DIN/ISO: Los análisis de resistencia están basados en las normas DIN 15018. Apartados 2 y 3 así como en las normas FEM 5004.

Las condiciones de vuelco están reguladas por las normas DIN 15019 apartado 2 y ISO 4305.

85%: Las capacidades de elevación no exceden del 85% del momento de vuelco. La influencia dinámica y el viento requieren una reducción de las capacidades.

Las capacidades de elevación al 85% **no** cumplen con las normas de seguridad exigidas por las Directivas de Maquinaria de la CEE.

Las capacidades de elevación en las tablas están referidas en Tm.

Capacidad de elevación = Carga + peso del gancho y aparejos de carga.

Las capacidades de elevación para la pluma telescópica sin plumines (plegables, extensiones de pluma, angulares por motor, etc.)

Las capacidades de elevación están sujetas a modificación.

*lifting capacities for telescopic boom
 aglasten am Teleskopausleger
 forces de levage à la flèche télescopique
 capacidades de elevación con pluma telescópica*



14,1 – 46,0 m



360°



27 t



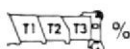
DIN/ISO

	14,1	19,4	24,7	30,0	35,3	40,7	46,0
0	130,0*/120,0	90,0	56,0				
0	98,0	87,5	56,0	35,0			
0	85,5	78,0	51,5	35,0	30,0		
0	73,0	69,0	46,0	35,0	29,5	22,0	
0	60,5	59,0	41,5	35,0	28,5	22,0	17,0
0	51,0	50,0	37,5	34,0	27,5	22,0	17,0
0	44,0	43,0	35,0	31,0	26,5	22,0	17,0
0	39,0	38,0	35,0	28,5	25,5	22,0	17,0
0	34,0	35,0	34,5	26,0	24,5	22,0	17,0
0		32,0	31,0	24,0	22,5	21,0	17,0
0		28,5	27,5	22,5	21,0	19,8	16,5
0		25,5	24,0	21,0	19,6	18,5	15,8
0		22,5	21,5	20,5	18,4	17,4	15,2
0		20,5	19,3	19,6	17,1	16,3	14,5
0			15,7	16,4	15,3	14,5	13,4
0			14,3	13,6	14,0	12,9	12,2
0				11,5	11,9	11,3	11,1
0				10,4	10,2	9,8	9,9
0				9,6	8,7	9,1	8,5
0					7,5	7,9	7,3
0					6,9	6,9	6,2
0					6,3	6,0	5,3
0						5,2	4,6
0						4,5	3,9
0							3,3
0							2,8
0							2,3



85%

	14,1	19,4	24,7	30,0	35,3	40,7	46,0
0	133,0*/131,0	99,0	61,5				
0	108,0	96,0	61,5	38,5			
0	94,0	86,0	56,5	38,5	33,0		
0	80,0	76,0	50,5	38,5	32,5	24,0	
0	66,5	65,0	46,0	38,5	31,5	24,0	18,7
0	56,5	55,0	41,0	37,5	30,0	24,0	18,7
0	48,5	47,5	38,5	34,5	29,0	24,0	18,7
0	42,5	41,5	38,5	31,0	28,0	24,0	18,7
0	37,5	38,5	38,0	29,0	27,0	24,0	18,7
0		35,0	34,0	26,5	25,0	23,0	18,7
0		31,0	29,5	24,5	23,0	22,0	18,1
0		27,5	26,0	23,5	21,5	20,5	17,4
0		24,5	23,5	22,5	20,0	19,1	16,7
0		22,0	21,0	21,5	18,8	17,9	16,0
0			17,3	17,9	16,8	15,9	14,7
0			15,7	15,0	15,4	14,2	13,5
0				12,6	13,1	12,5	12,2
0				11,5	11,2	10,8	10,9
0				10,6	9,6	10,0	9,4
0					8,3	8,7	8,0
0					7,6	7,5	6,9
0					6,9	6,5	5,9
0						5,7	5,0
0						4,9	4,3
0							3,6
0							3,0
0							2,5



	1	2	3	11	12	13	%
1	0	50/0	100/50/0	100/50/0	100/50/0	100/50	100
2	0	0/25	0/25/50	25/50/75	50/75/100	75/100	100
3	0	0/25	0/25/50	25/50/75	50/75/100	75/100	100

er rear, über Hinterkante, en arrière, por la parte trasera
 capacities > 110 t require additional equipment Traglasten > 110 t erfordern Zusatzausrüstung Capacités de levage > 110 t demandent équipement supplémentaire Capacidades de elevación > 110 Tm require equip
 inal

*ing capacities for telescopic boom
aglasten am Teleskopausleger
rces de levage à la flèche télescopique
pacidades de elevación con pluma telescópico*

14,1 – 46,0 m   360°  12,7 t



DIN/ISO

	14,1	19,4	24,7	30,0	35,3	40,7	46,0
130,0*/119,0	90,0	56,0	35,0				
98,0	87,5	56,0	35,0				
80,5	78,0	51,5	35,0	30,0			
64,0	63,0	46,0	35,0	29,5	22,0		
53,0	52,0	41,5	35,0	28,5	22,0	17,0	
44,5	43,5	37,5	34,0	27,5	22,0	17,0	
38,0	36,5	35,0	31,0	26,5	22,0	17,0	
31,5	33,0	31,5	28,5	25,5	22,0	17,0	
26,5	28,0	26,5	25,5	24,5	22,0	17,0	
	24,0	22,5	23,0	22,5	21,0	17,0	
	21,0	20,0	20,5	19,5	19,6	16,5	
	18,3	19,1	17,9	18,4	17,4	15,8	
	16,1	16,8	15,8	16,2	15,4	15,2	
	14,2	14,9	14,9	14,3	13,9	13,9	
		11,9	12,3	11,3	11,8	11,1	
		9,7	10,1	10,3	9,6	8,9	
			8,4	8,6	7,9	7,2	
			7,0	7,2	6,5	5,8	
			5,8	6,1	5,4	4,7	
				5,1	4,4	3,8	
				4,3	3,6	3,0	
				3,6	3,0	2,3	
					2,4	1,8	
					1,9	1,3	



85%

	14,1	19,4	24,7	30,0	35,3	40,7	46,0
133,0*/131,0	99,0	61,5	38,5				
108,0	96,0	61,5	38,5				
88,5	86,0	56,5	38,5	33,0			
70,5	69,0	50,5	38,5	32,5	24,0		
58,0	57,0	46,0	38,5	31,5	24,0	18,7	
49,0	48,0	41,0	37,5	30,0	24,0	18,7	
41,0	39,5	38,5	34,5	29,0	24,0	18,7	
34,0	35,5	34,0	31,0	28,0	24,0	18,7	
28,5	30,0	29,0	28,0	27,0	24,0	18,7	
	26,0	24,5	25,5	24,5	23,0	18,7	
	22,5	22,0	22,0	21,5	21,5	18,1	
	20,0	20,5	19,5	20,0	19,1	17,4	
	17,6	18,3	17,3	17,7	16,9	16,7	
	15,6	16,3	16,4	15,7	15,3	15,3	
		13,1	13,5	12,5	13,0	12,2	
		10,7	11,1	11,3	10,5	9,8	
			9,2	9,5	8,6	7,9	
			7,7	7,9	7,1	6,4	
			6,4	6,7	5,9	5,2	
				5,6	4,9	4,2	
				4,8	4,0	3,3	
				4,0	3,3	2,6	
					2,6	1,9	
					2,0	1,4	
						0,9	



CIB-ESPOL

T1 T2 T3 %

0	50/0	100/50/0	100/50/0	100/50/0	100/50	100
0	0/25	0/25/50	25/50/75	50/75/100	75/100	100
0	0/25	0/25/50	25/50/75	50/75/100	75/100	100

* rear, über Hinterkante, en arrière, por la parte trasera
capacities > 110 t require additional equipment Traglasten > 110 t erfordern Zusatzausrüstung Capacités de levage > 110 t demandent équipement supplémentaire Capacidades de elevación > 110 Tm requiere equipo adicional

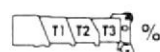
Lifting capacities for telescopic boom
Traglasten am Teleskopausleger
Forces de levage à la flèche télescopique
Capacidades de elevación con pluma telescópica



m	14,1	19,4	24,7	30,0	35,3	40,7	46,0
3,0	119,0	90,0	56,0				
4,0	98,0	87,5	56,0	35,0			
5,0	74,0	72,5	51,5	35,0	30,0		
6,0	58,5	57,5	46,0	35,0	29,5	22,0	
7,0	48,5	46,0	41,5	35,0	28,5	22,0	17,0
8,0	38,5	36,5	35,0	33,0	27,5	22,0	17,0
9,0	30,5	32,0	29,5	26,5	26,0	22,0	17,0
10,0	24,5	26,5	24,5	24,5	23,0	21,5	17,0
11,0	20,0	21,5	22,0	20,5	20,5	18,5	17,0
12,0		18,2	19,0	18,8	17,6	17,1	15,8
13,0		15,4	16,2	16,7	15,3	15,3	13,8
14,0		13,3	14,0	14,4	14,2	13,5	12,1
15,0		11,5	12,2	12,6	12,9	12,0	10,7
16,0		10,0	10,7	11,1	11,4	10,5	9,5
18,0			8,3	8,7	9,0	8,2	7,4
20,0			6,6	6,9	7,2	6,4	5,7
22,0				5,6	5,8	5,1	4,4
24,0				4,5	4,7	4,0	3,3
26,0				3,5	3,8	3,1	2,4
28,0					3,0	2,3	1,6
30,0					2,4	1,6	1,0
32,0					1,8	1,1	



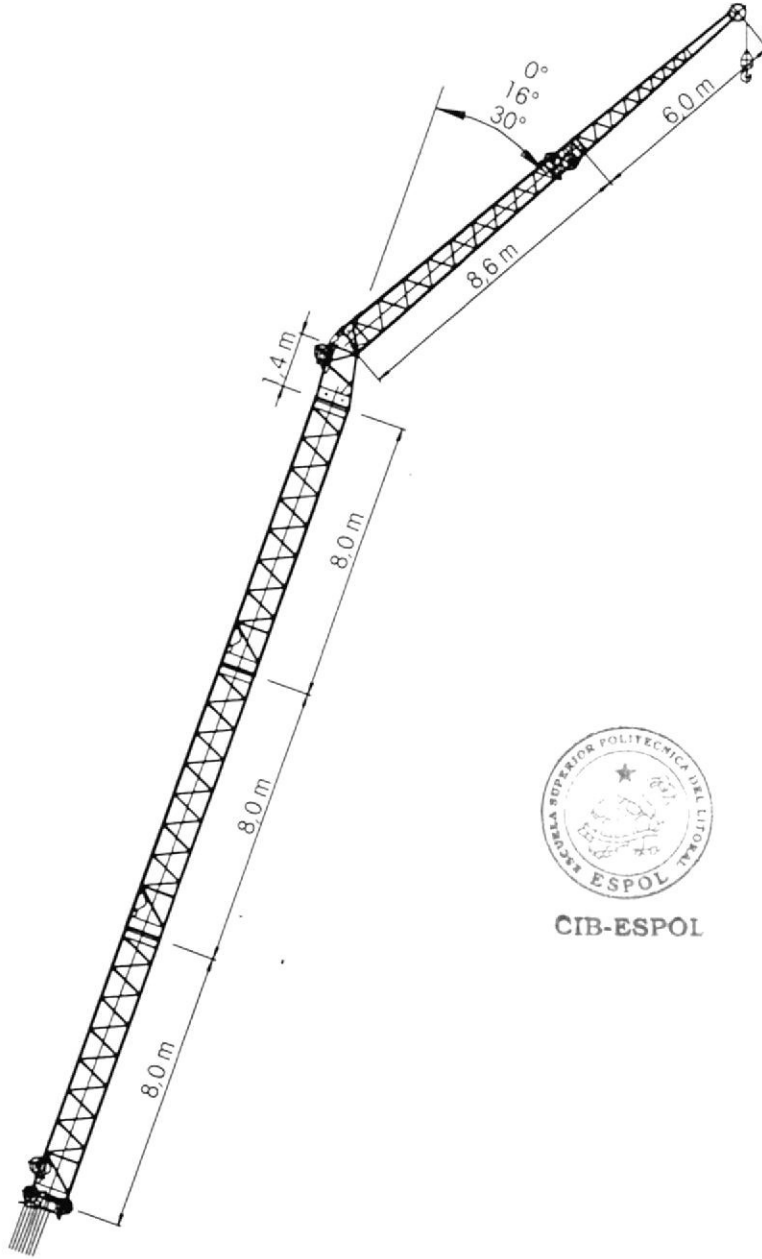
m	14,1	19,4	24,7	30,0	35,3	40,7	46,0
3,0	130,0	99,0	61,5				
4,0	108,0	96,0	61,5	38,5			
5,0	81,5	80,0	56,5	38,5	33,0		
6,0	64,5	63,5	50,5	38,5	32,5	24,0	
7,0	53,0	50,5	45,5	38,5	31,5	24,0	18,7
8,0	41,0	39,5	38,5	36,0	30,0	24,0	18,7
9,0	32,5	34,5	32,5	29,5	29,0	24,0	18,7
10,0	26,5	28,5	27,0	26,5	25,5	24,0	18,7
11,0	22,0	23,5	24,0	22,5	22,5	20,5	18,7
12,0		19,8	20,5	20,5	19,3	18,8	17,4
13,0		16,9	17,6	18,1	16,9	16,8	15,2
14,0		14,6	15,3	15,8	15,6	14,9	13,4
15,0		12,6	13,4	13,8	14,1	13,2	11,8
16,0		11,0	11,7	12,2	12,5	11,6	10,4
18,0			9,1	9,6	9,9	9,0	8,2
20,0			7,2	7,6	7,9	7,1	6,3
22,0				6,1	6,4	5,6	4,8
24,0				4,9	5,2	4,4	3,6
26,0				3,9	4,2	3,4	2,7
28,0					3,3	2,5	1,8
30,0					2,6	1,8	1,1
32,0					2,0	1,2	



T1	T2	T3	%
T1	0	50/0	100/50/0
T2	0	0/25	0/25/50
T3	0	0/25	0/25/50

Lifting capacities > 110 t require additional equipment. Traglasten > 110 t erfordern Zusatzausrüstung. Capacités de levage > 110 t demandent équipement supplémentaire. Capacidades de elevación > 110 Tm requiere equipo adicional.

boom extension configurations
 Kombination der Auslegerverlängerung
 combinaisons de l'extension treillis
 configuración con extensiones de pluma



CIB-ESPOL

Total Length
 Gesamtlänge
 Longueur totale
 Longitud total

Intermediate section boom extension make-up
 Reihenfolge des Apitzenaufbaus
 Ordre des combinaisons de la flèche
 Combinaciones de tramos intermedios de extensión de pluma

[m]	8,0 m	1,4 m	8,6 m	6,0 m
10	—	1x	1x	—
16	—	1x	1x	1x
24	1x	1x	1x	1x
32	2x	1x	1x	1x
40	3x	1x	1x	1x

Lifting capacities for folding swingaway / boom extension

Traglasten Doppelklappspitze / Auslegerverlängerung

Forces de levage à l'extension treillis repliable double / extension treillis

Capacidades de elevación para plumín articulado / extensión de pluma



46,0 m



10/16/
24/32/40 m



360°



27 t



DIN/ISO

m	46,0														
	10			16			24			32			40		
m	0°	16°	30°	0°	16°	30°	0°	16°	30°	0°	16°	30°	0°	16°	30°
9,0	8,5														
10,0	8,5														
11,0	8,5			5,5											
12,0	8,5	7,1		5,5											
13,0	8,5	7,0	5,5	5,4			4,1								
14,0	8,5	6,8	5,4	5,3			4,1							2,0	
15,0	8,3	6,7	5,3	5,2	4,1		4,1			2,9				2,0	
16,0	8,2	6,5	5,3	5,1	4,0		4,1	3,9		2,9				2,0	
18,0	7,8	6,1	5,1	4,9	3,9	3,2	4,1	3,8		2,9	2,9			2,0	
20,0	7,3	5,7	5,0	4,6	3,7	3,1	4,1	3,7	3,1	2,9	2,8			2,0	1,9
22,0	7,0	5,5	4,8	4,4	3,5	3,0	4,1	3,6	3,0	2,9	2,7	2,6		1,9	1,8
24,0	6,6	5,3	4,7	4,2	3,4	2,9	4,1	3,5	3,0	2,8	2,6	2,5		1,8	1,8
26,0	6,3	5,1	4,6	4,0	3,3	2,9	4,0	3,4	2,9	2,7	2,6	2,5		1,8	1,7
28,0	5,9	4,9	4,5	3,8	3,1	2,8	3,8	3,3	2,8	2,6	2,5	2,4		1,7	1,6
30,0	5,5	4,8	4,4	3,6	3,0	2,7	3,7	3,2	2,8	2,5	2,4	2,3		1,6	1,6
32,0	5,3	4,6	4,3	3,5	2,9	2,6	3,6	3,1	2,7	2,4	2,3	2,2		1,6	1,5
34,0	5,1	4,5	4,2	3,4	2,9	2,6	3,5	3,0	2,7	2,4	2,2	2,2		1,5	1,4
36,0	4,5	4,4	4,1	3,2	2,8	2,5	3,3	2,9	2,6	2,3	2,2	2,1		1,4	1,4
38,0	3,9	4,1	4,1	3,1	2,7	2,5	3,2	2,9	2,6	2,2	2,1	2,0		1,4	1,3
40,0	3,3	3,5	3,6	2,9	2,6	2,4	3,1	2,8	2,5	2,1	2,0	2,0		1,3	1,3
42,0	2,8	3,0	3,1	2,8	2,5	2,4	3,0	2,7	2,5	2,0	1,9	1,9		1,3	1,2
44,0	2,4	2,6	2,6	2,7	2,5	2,4	2,9	2,6	2,5	2,0	1,9	1,9		1,2	1,2
46,0	2,0	2,1		2,5	2,4	2,3	2,7	2,6	2,5	1,9	1,8	1,8		1,1	1,1
48,0	1,7	1,7		2,1	2,4	2,3	2,4	2,5	2,4	1,8	1,8	1,7		1,1	1,1
50,0	1,3	1,4		1,8	2,0	2,1	2,0	2,3	2,4	1,8	1,7	1,7		1,0	1,0
52,0	1,0			1,5	1,6		1,7	1,9	2,1	1,7	1,6	1,6		1,0	1,0
54,0				1,2	1,3		1,4	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6		1,0	0,9
56,0				0,9	1,0		1,2	1,3	1,4	1,3	1,5	1,5		0,9	0,9
58,0							0,9	1,1		1,1	1,3	1,4			0,9
60,0											1,0	1,1			
62,0												0,9			



CIB-ESPOL



85%

m	46,0														
	10			16			24			32			40		
m	0°	16°	30°	0°	16°	30°	0°	16°	30°	0°	16°	30°	0°	16°	30°
9,0	9,4														
10,0	9,4														
11,0	9,4			6,1											
12,0	9,4	7,9		6,1											
13,0	9,4	7,7	6,1	6,0			4,5								
14,0	9,3	7,5	6,0	5,8			4,5							2,2	
15,0	9,1	7,3	5,9	5,7	4,6		4,5			3,2				2,2	
16,0	9,0	7,1	5,8	5,6	4,4		4,5	4,2		3,2				2,2	
18,0	8,5	6,7	5,6	5,4	4,2	3,6	4,5	4,1		3,2	3,2			2,2	
20,0	8,1	6,3	5,5	5,1	4,1	3,5	4,5	4,0	3,4	3,2	3,1			2,2	2,1
22,0	7,7	6,1	5,3	4,9	3,9	3,3	4,5	3,9	3,3	3,2	3,0	2,9		2,1	2,0
24,0	7,3	5,8	5,2	4,6	3,7	3,2	4,5	3,8	3,3	3,1	2,9	2,8		2,0	1,9
26,0	6,9	5,6	5,0	4,4	3,6	3,1	4,4	3,7	3,2	3,0	2,8	2,7		1,9	1,9
28,0	6,5	5,4	4,9	4,2	3,5	3,1	4,2	3,6	3,1	2,9	2,7	2,6		1,9	1,8
30,0	6,1	5,2	4,8	4,0	3,3	3,0	4,1	3,5	3,0	2,8	2,6	2,5		1,8	1,7
32,0	5,9	5,1	4,7	3,8	3,2	2,9	4,0	3,4	3,0	2,7	2,5	2,5		1,7	1,7
34,0	5,7	5,0	4,6	3,7	3,1	2,8	3,8	3,3	2,9	2,6	2,5	2,4		1,6	1,6
36,0	4,9	4,8	4,5	3,5	3,0	2,8	3,7	3,2	2,9	2,5	2,4	2,3		1,6	1,5
38,0	4,3	4,5	4,5	3,4	2,9	2,7	3,5	3,1	2,8	2,4	2,3	2,2		1,5	1,5
40,0	3,7	3,9	4,0	3,2	2,8	2,7	3,4	3,1	2,8	2,3	2,2	2,2		1,4	1,4
42,0	3,1	3,3	3,4	3,1	2,8	2,6	3,3	3,0	2,8	2,2	2,1	2,1		1,4	1,3
44,0	2,6	2,8	2,9	3,0	2,7	2,6	3,1	2,9	2,7	2,2	2,1	2,0		1,3	1,3
46,0	2,2	2,3		2,7	2,7	2,6	3,0	2,8	2,7	2,1	2,0	2,0		1,3	1,2
48,0	1,8	1,9		2,3	2,6	2,5	2,6	2,8	2,7	2,0	1,9	1,9		1,2	1,2
50,0	1,5	1,5		2,0	2,2	2,3	2,2	2,5	2,6	1,9	1,9	1,8		1,1	1,1
52,0	1,1			1,6	1,8		1,9	2,1	2,3	1,9	1,8	1,8		1,1	1,1
54,0				1,3	1,5		1,6	1,8	1,9	1,7	1,8	1,7		1,1	1,1
56,0				1,0	1,1		1,3	1,5	1,6	1,4	1,7	1,7		1,0	1,0
58,0							1,0	1,2		1,2	1,4	1,5			1,0
60,0								0,9		0,9	1,1	1,2			
62,0											0,9	0,9			

Lifting capacities for folding swingaway

Traglasten Doppelklappspitze

Forces de levage à l'extension treillis repliable double

Capacidades de elevación para plumín articulado



m	46,0					
	10			16		
m	0°	16°	30°	0°	16°	30°
9,0	8,5					
10,0	8,5					
11,0	8,5			5,5		
12,0	8,5	7,1		5,5		
13,0	8,5	7,0	5,5	5,4		
14,0	8,5	6,8	5,4	5,3		
15,0	8,3	6,7	5,3	5,2	4,1	
16,0	8,2	6,5	5,3	5,1	4,0	
18,0	7,8	6,1	5,1	4,9	3,9	3,2
20,0	6,4	5,7	5,0	4,6	3,7	3,1
22,0	5,1	5,5	4,8	4,4	3,5	3,0
24,0	4,1	4,6	4,7	4,2	3,4	2,9
26,0	3,1	3,6	3,9	3,7	3,3	2,9
28,0	2,4	2,8	3,1	2,9	3,1	2,8
30,0	1,7	2,1	2,3	2,3	2,9	2,7
32,0	1,2	1,5	1,7	1,7	2,3	2,6
34,0		1,0	1,1	1,2	1,7	2,1
36,0					1,2	1,6
38,0						1,1



m	46,0					
	10			16		
m	0°	16°	30°	0°	16°	30°
9,0	9,4					
10,0	9,4					
11,0	9,4			6,1		
12,0	9,4	7,9		6,1		
13,0	9,4	7,7	6,1	6,0		
14,0	9,3	7,5	6,0	5,8		
15,0	9,1	7,3	5,9	5,7	4,6	
16,0	9,0	7,1	5,8	5,6	4,4	
18,0	8,5	6,7	5,6	5,4	4,2	3,6
20,0	7,0	6,3	5,5	5,1	4,1	3,5
22,0	5,6	6,1	5,3	4,9	3,9	3,3
24,0	4,5	5,0	5,2	4,6	3,7	3,2
26,0	3,5	3,9	4,3	4,1	3,6	3,1
28,0	2,6	3,1	3,4	3,2	3,5	3,1
30,0	1,9	2,3	2,6	2,5	3,2	3,0
32,0	1,3	1,6	1,9	1,9	2,5	2,9
34,0		1,0	1,3	1,3	1,9	2,3
36,0					1,4	1,7
38,0					0,9	1,2



CIB-ESPOL

APENDICE L

DETALLE DE TORRE GRUA



CIB-ESPOL

APENDICE M

NIVELACION DE VIGAS NIVEL 349.481

DESCRIPCION	NIVEL TEORICO	APOYO MOVIL		APOYO FIJO		LONG. ENTRE PLACAS PLANO	LONG. VIGA FABRICADA	LONG. REAL ENTRE PLACAS	LONGITUD REQ. VIGA	Distancia a cortar	
		NIVEL	VARIACION	NIVEL	VARIACION						
V1	348247	3E+05	132	3E+05	56	11850	11757	11812	11742	15	
V5	348479	3E+05	9			6022	6065	6010	5940	125	*
V5 Inf.	348479	3E+05	-9			6022	6070	5985	5915	155	*
V2	348379	3E+05	12	3E+05	6	11850	11745	11790	11720	25	
V3	348629	3E+05	3			7100	7050	7031	6961	89	*
V6	348597	3E+05	67			7100	7056	7035	6965	91	*
V4 iZQ.	349079	3E+05	31			2300	2258	2305	2235	23	
V4 Der,	349079	3E+05	28			2300	2257	2290	2220	37	
V4 Hor.						1600	1600	1580	1580	20	*
V3 vert.							6445	6435	6435	10	*

* SE CORTO LA VIGA

CIB-ESPOL



APENDICE M

NIVELACION DE VIGAS NIVEL 361.566

DESCRIPCION	NIVEL TEORICO	APOYO MOVIL		APOYO FIJO		LONG. ENTRE PLACAS PLANO	LONG. VIGA FABRICADA	LONG. REAL ENTRE PLACAS	LONGITUD REQ. VIGA	Distancia a cortar
		NIVEL	VARIACION	NIVEL	VARIACION					
V1	360316	4E+05	49	4E+05	4	13700	13667	13711	13641	26
V2	360316			4E+05	9	12500	12540	12530	12540	0
V7	360916	4E+05	-7			7400	7682	7410	7340	342
V8 Hor.	360966	4E+05	-8			5600	5480	5490	5490	-10
V8 Incl.										0
V6 SUP. IZQ.										0
V6 SUP. DER.										0
V6 INF.										0
V4	360666	4E+05	-4			8500	8335	8421	8351	-16
V5						4800	4800	4780	4780	20
V3	360766	4E+05	3			6400	6265	6355	6285	-20
V9	361266	4E+05	-7			1800	1700	1700	1700	0
V9							2930	2930	2930	0
V8(4)							3695	3720	3720	-25
V9							5111	5168	5098	13

* SE CORTO LA VIGA

Una viga V6 se alargo 100 mm.

APENDICE M

NIVELACION DE VIGAS NIVEL 375.630

DESCRIPCION	NIVEL TEORICO	APOYO MOVIL		APOYO FIJO		LONG. ENTRE PLACAS PLANO	LONG.VIGA FABRICADA	LONG. REAL ENTRE PLACAS	LONGITUD REQ. VIGA	Distancia a cortar	
		NIVEL	VARIACION	NIVEL	VARIACION						
V1 Izq.	374498	4E+05	16	4E+05	23		13290	13238	13168	122	*
V1 Der.	374498	4E+05	17	4E+05	10		13293	13232	13162	131	*
V2 izq.	374698	4E+05	10	4E+05	9		13286	13242	13172	114	*
V2 Der.	374698	4E+05	20	4E+05	14		13288	13230	13160	128	*
V4 sup.							4335		4335	0	
V5 sup.izq.							1597.5		1597.5	0	
V5 sup. der.							1597.5		1597.5	0	
V5 inf. izq.							3445		3445	0	
V5 inf. der.							3445		3445	0	

* SE CORTO LA VIGA


CIB-ESPOL



APENDICE N
CONSORCIO SANTOS CMI
 AMPLIACION DEL PRECALENTADOR CB1

INFORME DE RECEPCION DE PLATAFORMAS, ESCALERAS Y PISOS POR NIVEL

DE ACUERDO AL CONTRATO #262

NIVEL	411.044	
PLANO	8022-526	
PLATAFORMA	X	PISO METALICO _____
PLATAFORMA / PISO		
NIVELADO	SI <u> X </u>	NO _____
SOPORTES		
NIVELADO	SI <u> X </u>	NO _____
		
CIB-ESPOL		
VINCHAS -PLATAF. COMPLETOS		
	SI _____	NO _____
ESCALERAS		
SOLDADAS	<u> X </u>	
APERNADAS	<u> X </u>	
OBSERVACIONES: Orejas de izaje y restos de pasamanos fueron esmerilados En este nivel se coloco plancha antideslizante		
DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS POR COSAMI EN ESTA PLATAFORMA NO EXISTE NINGUNA NOVEDAD POR LO TANTO SE PROCEDE A LA RECEPCION DE LA MISMA		
_____ FISCALIZADOR ROCATEC	_____ GERENTE GENERAL ROCATEC	
_____ SUPERVISOR SANTOS CMI	_____ SUPERINTENDENTE OBRA	

APENDICE O

CRONOGRAMA DE TRABAJOS ADICIONALES PREVIO A LA ENTREGA RECEPCION DE OBRA



CIB-ESPOL

Id	Nombre de tarea	Duración	'01											
			V	S	D	L	M	M	J					
1	ENTREGA DE OBRA	12d	V	S	D	L	M	M	J	oct 30 '01	nov 06 '01	nov 13 '01	nov 20 '01	nov 27 '01
2	TRABAJO EN CICLONES	6d												
3	Esmerilar y pintar boquetes de refractario en ciclones A18, B18, B17 y gas duct b18, B17	3d												
4	Reforzar con soldadura los soportes de los ciclones A18, B18, B17, C12S en los soportes de los gas duct	4d												
5	Colocar cartelas de refuerzo en ciclón C18S	2d												
6	Colocar cartelas de refuerzo en recamara del horno	2d												
7	Completar soldadura en el encamisado de los soportes de la recamara	1d												
8	Colocar cartelas de refuerzo en codo del calcinador.	2d												
9	Colocar y soldar faja en tapa de ciclón A18	1d												
10	TRABAJO EN PLATAFORMAS	4d												
11	Reforzar plataforma N+ 380 y colocar arriostres	1d												
12	Reparacion de piso metalico N+400 975	3d												
13	TRABAJOS EN ESTRUCTURA	12d												
14	reparacion de arriostramientos desde el N+411.044 hasta N+382.350	12d												
15	N+382 350 hasta N+388 627	3d												
16	N+388 627 hasta N+394 801	3d												
17	N+394 801 hasta N+400 975	3d												
18	N+400 975 hasta N+411 044	3d												
19	Colocar aumento de placas de refuerzo en uniones de vigas parte inferior N+361	1d												
20	Reparacion de riel de desmontaje para valvula rotativa N+405 900	1d												

Proyecto: Progreso resumido

Fecha: 10/31/00 Tarea resumida

Hito Hito resumido

Página 1

BIBLIOGRAFIA



CIB-ESPOL

1. CATALOGO HARRINGTON, Peerless Hoist Products
2. DPTO PRESUPUESTOS CONSORCIO SANTOS CMI, Informes de Obra, 2000.
3. DPTO. PRESUPUESTOS CONSORCIO SANTOS CMI, Formatos para Elaboración de Presupuestos, 2000
4. JHON S. PAGE, Estimator's Equipment Installation, Gulf Publishing Company, 1969
5. PRODINSA. Catalogo de Estrobos
6. STEVEN E. BOLTEN, Manual de Administración Financiera, Volumen 1, Grupo Noriega Editores, 1987