



**CONSTRUCCIONES ESBELTAS**

**DE**

**HORMIGÓN ARMADO**

**ELEVACIÓN DE GRANDES CARGAS**

**CON GATOS HIDRÁULICOS DE CABLE**

**<<PROCEDIMIENTO DE TRABAJO>>**

AUTOR:

**GONZALO GARCÍA SOBRINOS**

*EXDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN DE ALTERNATIVAS  
ACTUALES DE CONSTRUCCIÓN, SL (ALTAC). TÉCNICO  
P.R.L.*

*EXPERTO EN CONSTRUCCIONES ESBELTAS DE  
HORMIGÓN ARMADO REALIZADAS CON LA TÉCNICA DEL  
ENCOFRADO DESLIZANTE, Y EN MANTENIMIENTO Y  
REPARACIÓN DE CHIMENEAS INDUSTRIALES.*

FECHA: 21.03.2025

TFNO: +34 659 882 586

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2. ELEVACIÓN DE GRANDES CARGAS CON GATOS HIDRÁULICOS de CABLE</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2.1 GENERAL</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>3. PRINCIPALES MEDIOS AUXILIARES PARA EL MONTAJE</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>3.1 GRÚA AUTOPROPULSADA</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>3.2 CARRO DE TRANSPORTE</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>3.3 GATOS HIDRÁULICOS DE CABLE “ELH 150/530”</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>3.4 TRÁCTELES TIRFOR DE 3.500KG DE CAPACIDAD DE CARGA</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>4. PROCEDIMIENTO DE MONTAJE</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>4.1 GENERALIDADES – TRABAJOS PREVIOS</b> .....  | <b>8</b>  |
| <b>4.2 OTROS TRABAJOS PREVIOS</b> .....  | <b>9</b>  |
| <b>4.2 MONTAJE DE NUEVO CONDUCTO METÁLICO ENTRE COTAS +22,00 Y +42,00 (1ª FASE)</b> .....                          | <b>10</b> |
| <b>4.3 MONTAJE DE NUEVO CONDUCTO METÁLICO ENTRE COTAS +6,476 Y +22,00 (2ª FASE – CONDUCTO PANTALÓN)</b> .          | <b>11</b> |
| <b>4.4 TRABAJOS POSTERIORES</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>4.5 ESQUEMA NUEVO CONDUCTO PANTALÓN ENTRE COTAS +6,476 Y +42,00</b> .....                                       | <b>13</b> |
| <b>4.6 ESQUEMA DE MONTAJE NUEVO CONDUCTO METÁLICO ENTRE COTAS +22,00 A +42,00 (1ª FASE)</b> .....                  | <b>14</b> |
| <b>4.7 ESQUEMA DE MONTAJE NUEVO CONDUCTO METÁLICO ENTRE COTAS +6,476 A +22,00 (2ª FASE – DUCTO PANTALÓN)</b> ..... | <b>16</b> |
| <b>5. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE</b> .....   | <b>20</b> |
| <b>5.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> .....   | <b>20</b> |
| <b>5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b> .....   | <b>28</b> |
| <b>5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI’s)</b> .....  | <b>28</b> |
| <b>5.4 MEDIO AMBIENTE</b> .....  | <b>29</b> |
| <b>6. CALIDAD</b> .....  | <b>30</b> |
| <b>6.1 INSPECCIÓN</b> .....  | <b>30</b> |
| <b>7. MATERIALES</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>7.1 FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>8. SECUENCIA FOTOGRÁFICA DEL MONTAJE</b> .....  | <b>33</b> |
| <b>9. BIBLIOGRAFÍA</b> .....   | <b>41</b> |
| <b>9.1 REFERENCIAS</b> .....   | <b>41</b> |

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto del presente documento es divulgar el procedimiento de trabajo, para la elevación de grandes cargas, en el proceso constructivo o de reforma de una estructura esbelta de hormigón armado, utilizando gatos hidráulicos de cable, para la elevación de piezas pesadas y posibilitar su ensamblaje en altura.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

## 2. ELEVACIÓN DE GRANDES CARGAS CON GATOS HIDRÁULICOS DE CABLE

### 2.1 GENERAL

Se trata del montaje en una chimenea de hormigón armado, de un conducto metálico compuesto por varias virolas y piezas en material cladeado por explosión (6 mm S235JR + 2 mm C276), con el correspondiente aislamiento térmico final. El conjunto forma un conducto pantalón para salida de los gases de combustión, a montar entre las cotas +6,476 y +42,00 de la instalación. El trabajo forma parte de la adaptación de la chimenea, a los gases de salida desulfurados de la Central Térmica correspondiente.

| <b>CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTO METÁLICO SUPERIOR</b>          |             |                     |               |   |
|--|-------------|---------------------|---------------|---|
| <b>COTAS +22,00 A +42,00</b>                                   |             |                     |               |   |
| <b>CONCEPTO</b>  | <b>PESO</b> | <b>Ø EXT.</b>       | <b>ALTURA</b> | <b>OBSERVACIONES</b>                              |
| Virola nº 1<br>(5uds)  | 5,30Tn      | 6.416mm             | 3.645mm       | Datos por unidad de virola                        |
| Virola nº 1'<br>(1ud)  | 5,00Tn      | 6.416mm             | 3.350mm       |   |
| Virola-Pieza<br>nº 5 (1ud)                                     | 2,63Tn      | 6.860mm<br>(Ømedio) | 1.800mm       | Virola-Pieza de transición circular a rectangular |
|  |             |                     |               |   |
| <b>CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTO PANTALÓN METÁLICO INFERIOR</b> |             |                     |               |   |
| <b>COTAS +6,476 A +22,00</b>                                   |             |                     |               |   |
| <b>CONCEPTO</b>  | <b>PESO</b> | <b>Ø EXT.</b>       | <b>ALTURA</b> | <b>OBSERVACIONES</b>                              |
| Pieza nº 2<br>(2uds)   | 11,40Tn     | ---                 | 7.166mm       | Datos por unidad de pieza (Pantalón Izdo.+Dcho.)  |
| Pieza nº 3<br>(2uds)   | 7,75Tn      | ---                 | 7.016mm       | Datos por unidad de pieza (Pantalón Izdo.+Dcho.)  |
| Pieza nº 4<br>(2uds)   | 4,43Tn      | ---                 | 6.775mm       | Datos por unidad de pieza (Pantalón Izdo.+Dcho.)  |
|  |             |                     |               |   |

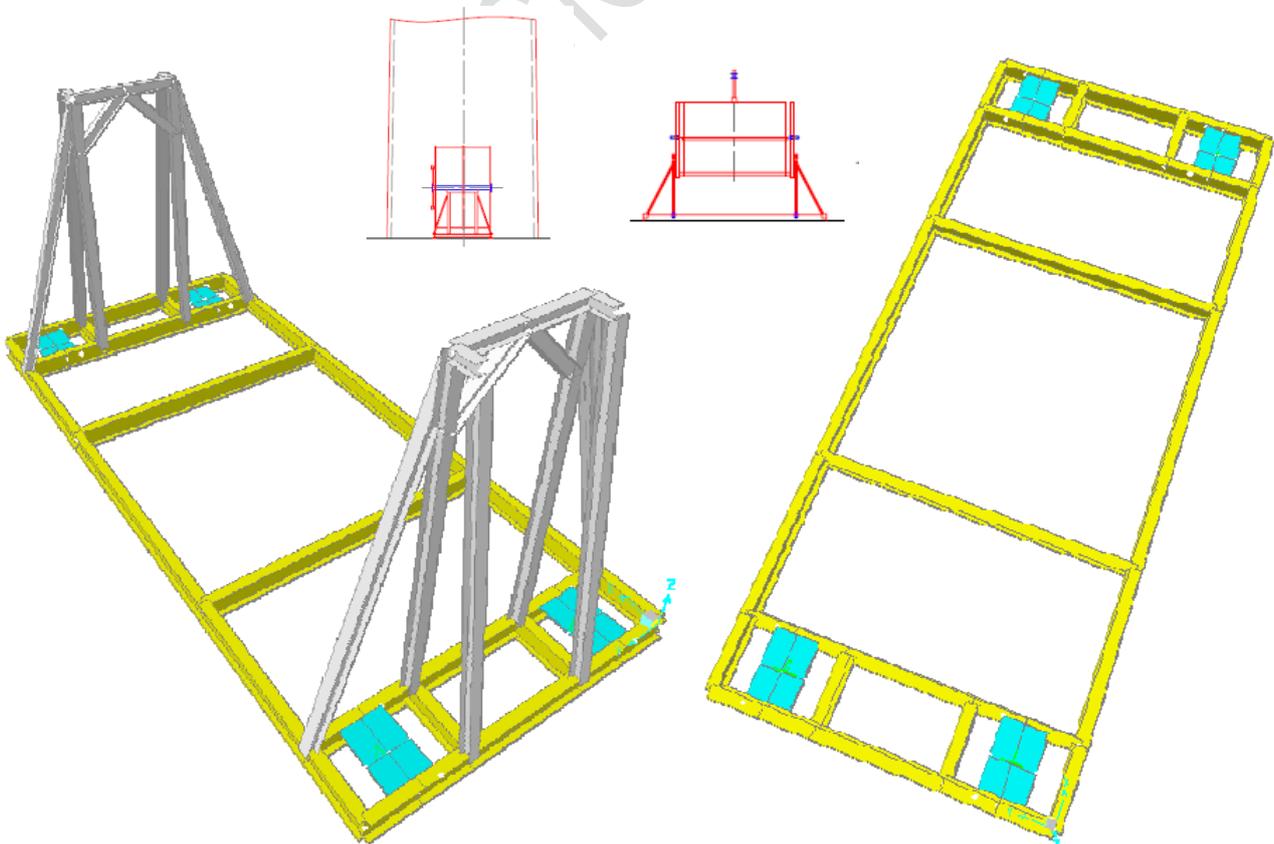
### 3. PRINCIPALES MEDIOS AUXILIARES PARA EL MONTAJE

#### 3.1 GRÚA AUTOPROPULSADA

Se utilizará una grúa móvil autopropulsada de 200Tn (aprox.) con 55m de pluma y 35Tn de contrapesos, para la descarga de las virolas y piezas en la obra, transportadas desde el taller de fabricación y su colocación posterior en el carro de transporte, con el cual, se introducirán secuencialmente, al centro interior de la chimenea (vertical del montaje), por la entrada de humos correspondiente.

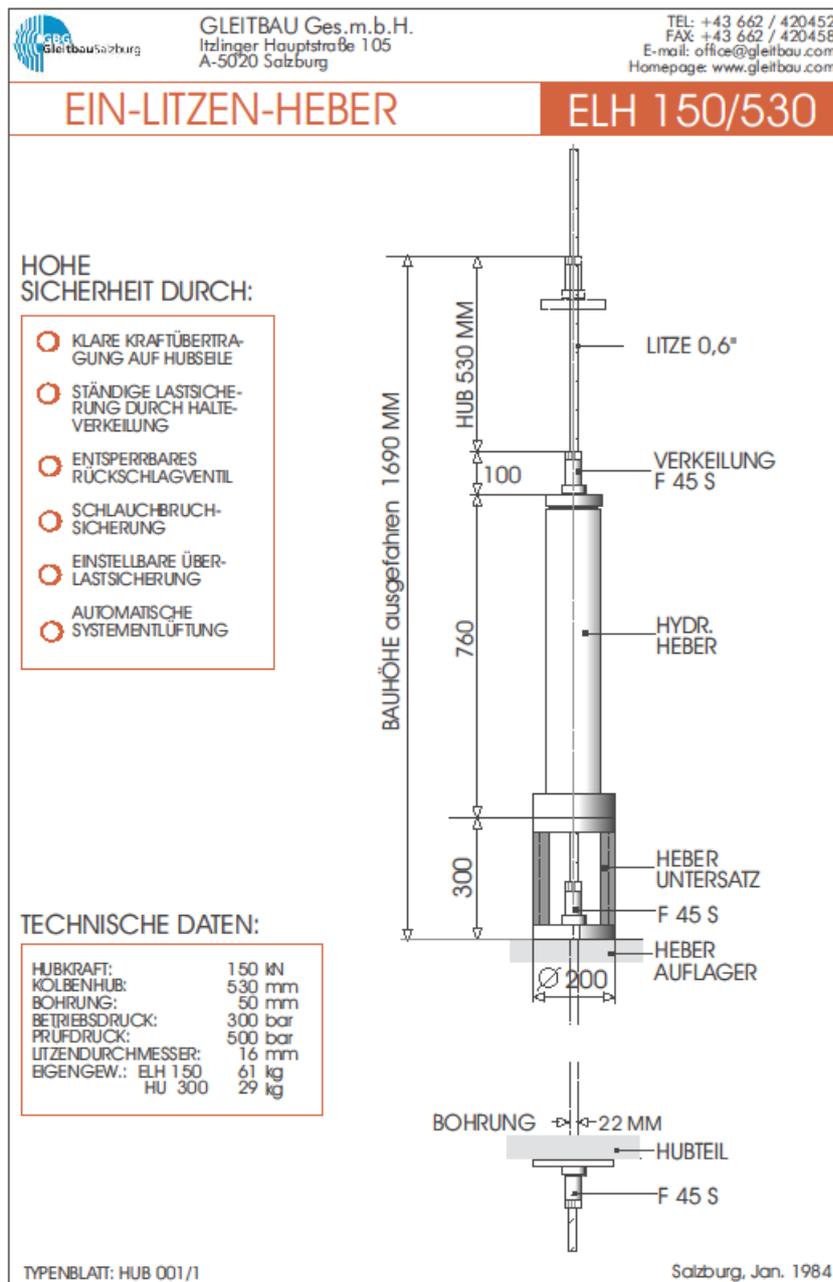
#### 3.2 CARRO DE TRANSPORTE

Se trata de un carro metálico fabricado exclusivamente para este montaje. El carro desliza desde el exterior de la chimenea por unos carriles, tirado por un tractel eléctrico o manual, que lo introduce por una de las entradas de humos al interior y centro de la chimenea (vertical del montaje). En este punto, las virolas del conducto metálico, que se han transportado en posición vertical, serán volteadas (90°) mediante dos gatos hidráulicos de cable, para ponerlas en posición horizontal y proceder a su elevación y montaje posterior. Las piezas del conducto pantalón se introducen de igual forma, sin necesidad de volteo.



### 3.3 GATOS HIDRAÚLICOS DE CABLE “ELH 150/530”

Son los gatos de sustentación, volteo y elevación de las virolas metálicas para su montaje definitivo. Cada gato tiene una capacidad de carga de 15Tn. Se utilizarán 2 gatos para volteo (90°) + 4 gatos para la elevación del conjunto de virolas. Se garantizará un coeficiente de seguridad igual o superior a cinco (5).



### 3.4 TRÁCTELES TIRFOR DE 3.500KG DE CAPACIDAD DE CARGA

Con estos trácteles se realizarán las maniobras de aproximación y acoplamiento de las piezas que componen la parte inferior del conducto pantalón (cotas +6,476 a +22,00), en combinación con los gatos hidráulicos de cable.

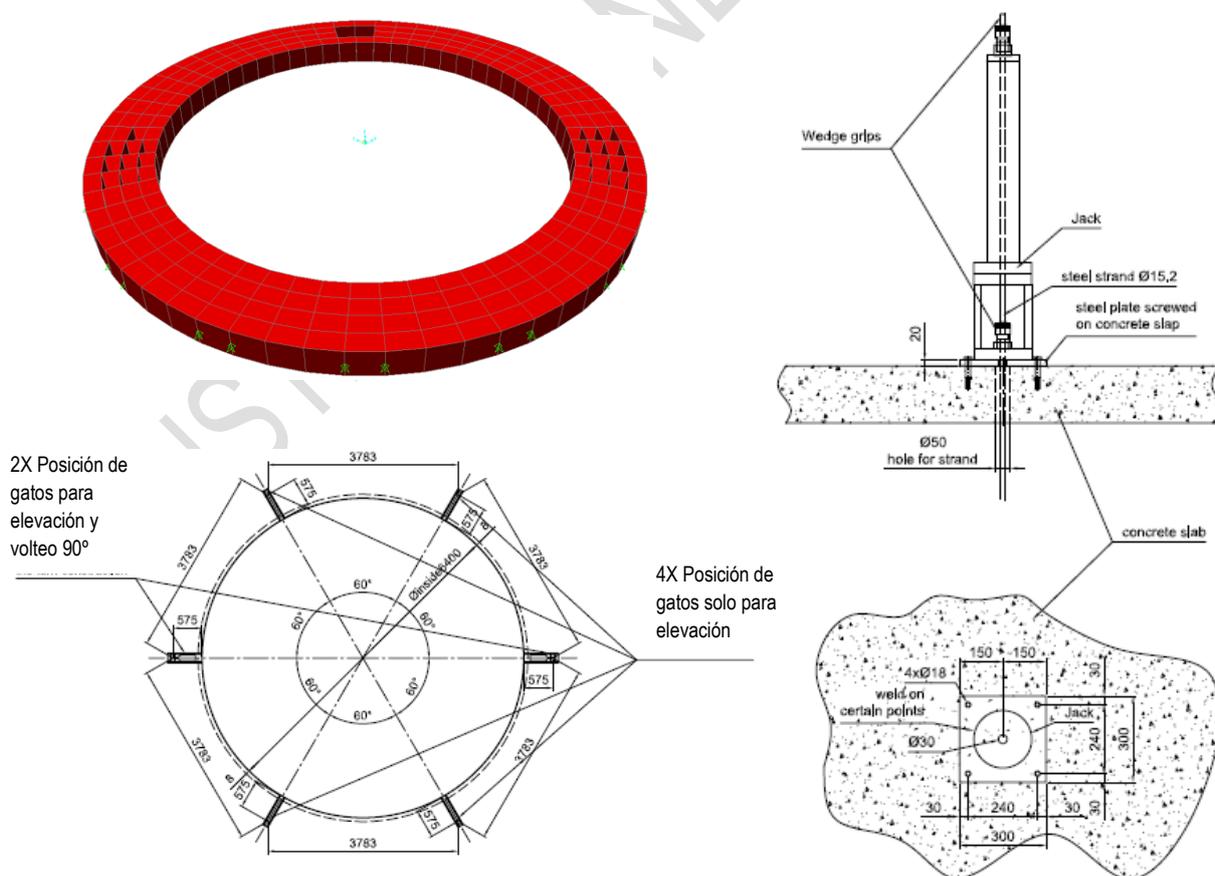


## 4. PROCEDIMIENTO DE MONTAJE

### 4.1 GENERALIDADES – TRABAJOS PREVIOS

La chimenea se encontrará fuera de servicio para su adaptación a los gases desulfurados de la Central Térmica. El acceso a cualquier cota de la chimenea se realizará a través de la escalera de servicio situada en la cámara visitable. Durante el montaje de las virolas metálicas que componen el conducto pantalón no se realizará ninguna otra actividad por el interior de la instalación. Antes del comienzo de los trabajos se habrá instalado por el exterior de la chimenea, una plataforma de mecanotubo y vigas celosías para realizar un forjado provisional entre las cotas  $\pm 0,00$  a  $+6,476$ , con el fin, de que el carro de transporte de las virolas y piezas metálicas, pueda acceder al interior de la chimenea por la entrada de humos correspondiente. También se habrán instalado en el interior de la chimenea dos andamios de mecanotubo con plataformas a varias alturas, situados paralelamente y en extremos opuestos del nuevo conducto metálico, desde los que se realizarán trabajos complementarios, como rematar el montaje del aislamiento térmico del conducto pantalón entre otros.

Está previsto que los gatos hidráulicos de cable se instalen sobre una placa-anillo de hormigón armado situada en la cota  $+102,00$ . Se verificará previamente que esta placa tiene capacidad resistente suficiente, para los esfuerzos a los que va a estar sometida durante los trabajos.



## 4.2 OTROS TRABAJOS PREVIOS

Con el fin de preservar el estado actual de los pilares de hormigón armado existentes en el interior de la chimenea, durante todo el tiempo que duren los trabajos de adaptación al proceso de la desulfuración de gases en dicha instalación, se protegerán los mismos de eventuales golpes o impactos, que se pudieran producir por medios mecánicos o por la manipulación de materiales, virolas y piezas metálicas, durante el transcurso principalmente del montaje del nuevo conducto metálico entre las cotas +6,476 y +42,00.

Todas las actividades contarán con las medidas de seguridad necesarias en el trabajo.

### ***4.2.1 Protección de Pilares en Cota $\pm 0,00$ (4 unidades)***

En esta cota se realizarán antes del montaje del nuevo conducto metálico, principalmente movimientos de escombros provenientes de la demolición del conducto cerámico que se va a sustituir y de materiales para su reconstrucción. Los escombros y materiales serán sacados o introducidos al interior de la chimenea, utilizando entre otros medios una carretilla elevadora, razón entre otras, por la que se protegerán los pilares existentes mediante la instalación en cada pilar de una estructura metálica circundante e independiente del mismo, dicha estructura quedará fijada con anclajes mecánicos de expansión a la solera existente.

### ***4.2.2 Protección de Pilares en Cota +6,50 (4 unidades)***

En esta cota se realizarán principalmente todas las maniobras para el montaje del nuevo conducto metálico vertical que se instalará entre las cotas +6,476 y +42,00. El conducto metálico se compone por diferentes virolas y piezas, que serán introducidas por una de las aberturas laterales de las dos entradas de los canales de humos, hasta el centro de la chimenea, utilizando un carro de transporte. Una vez introducida la primera virola en posición vertical, y realizado el volteo de 90° para dejarla en posición horizontal, se izará con un sistema de gatos hidráulicos de cable, introduciéndose por debajo la siguiente virola de igual manera, quedando ambas unidas finalmente mediante embridado exterior. El proceso se repetirá hasta completar la totalidad del montaje.

Con el fin de garantizar que durante las maniobras indicadas anteriormente no se produzcan golpes o impactos en los pilares, estos se protegerán mediante la instalación en cada pilar de una estructura metálica circundante e independiente del mismo, dicha estructura quedará fijada con anclajes mecánicos de expansión a la solera existente.

Como medida de seguridad adicional, se instalarán líneas de cables de acero de forma vertical entre las cotas +6,476 y +22,00, y a ambos lados del recorrido de las entradas de humos, formando un pasillo de seguridad de 4m de ancho aproximadamente, por donde discurrirán las virolas conforme al procedimiento establecido. Estos cables serán  $\varnothing 18\text{mm}$  e irán

separados cada 2m, fijados con sus respectivos tensores en un extremo a los forjados en las placas de las cotas indicadas.

#### **4.2.3 Protección de Pilares en Cota +14,00 (4 unidades)**

Será de aplicación lo mismo que se ha indicado en el punto 4.2.1 (protección de pilares en cota  $\pm 0,00$ ).

### **4.2 MONTAJE DE NUEVO CONDUCTO METÁLICO ENTRE COTAS +22,00 Y +42,00 (1ª FASE)**

Las virolas metálicas del conducto se introducirán en posición vertical, a través de una de las dos aberturas de las entradas de humos laterales, con un sistema de carro de transporte que se desplazará desde el exterior al interior de la chimenea, por unas guías hasta la vertical del montaje en el centro de la misma. Una vez que se llega a la posición de montaje, la virola correspondiente se voltea 90° con dos (2) de los gatos hidráulicos de cable, de los seis (6) instalados previamente en la cota +102,00. A continuación y con la virola en posición horizontal, se libera el carro de transporte, previo embrizado con la virola precedente y elevación del conjunto de virolas ya montadas. El carro de transporte se retirará al exterior para cargar la siguiente virola, preparando su transporte al interior. El resto de virolas pendientes de montaje, seguirán las mismas pautas de movimientos ya indicados. El conjunto de virolas ya embrizadas, se va izando progresivamente mediante los cuatro (4) gatos exclusivos para su elevación (subida y bajada), según la correspondiente maniobra.

Las virolas metálicas se transportarán diariamente desde las instalaciones de fabricación, próximas a la Central Térmica. La previsión de montaje mínimo es de dos (2) virolas cada 24h (trabajo en continuo).

Las virolas se introducirán desde el punto de implantación de la grúa autopropulsada, que se ubicará en el vial de la C.T., frente a la entrada de humos correspondiente. El peso máximo de cada virola es de 5Tn (aprox.).

Una vez se haya elevado todo el conducto, las virolas se soldarán entre ellas por el interior, en sus juntas de unión.

Antes de comenzar los trabajos, se entregarán los certificados y verificación de los gatos hidráulicos de cable y toda la documentación de la grúa autopropulsada, con su tabla de cargas y longitud de pluma.

(Ver punto 4.6 Esquema de Montaje).

### 4.3 MONTAJE DE NUEVO CONDUCTO METÁLICO ENTRE COTAS +6,476 Y +22,00 (2ª FASE – CONDUCTO PANTALÓN)

Las piezas metálicas del conducto pantalón (Dcho.+Izdo.) se introducirán al interior de la chimenea de igual manera a lo indicado en el punto anterior 4.2 (1ª Fase de los Trabajos).

Las piezas se introducirán desde el punto donde ya se encuentra implantada la grúa autopropulsada, ubicada en el vial de la C.T., frente a la entrada de humos correspondiente. El peso máximo de las virolas se encuentra comprendido entre 4,5Tn y 11,5Tn (aprox.).

En esta fase del montaje, los cuatro (4) gatos hidráulicos de cable, servirán como soporte y sistema de seguridad adicional para las maniobras de posicionamiento y acoplamiento de las piezas del conducto pantalón, al conjunto de las virolas de la 1ª fase.

Para estos trabajos de izaje, también se utilizarán los dos (2) gatos de volteo 90° de la 1ª Fase, en combinación con los otro cuatro (4) gatos de elevación.

El posicionamiento y acoplamiento de las piezas del conducto pantalón, estarán asegurados por dispositivos manuales tipo TIRFOR con una capacidad de carga máxima de 3.500 kg.

- Conjunto de piezas n° 2:
  - o Peso: 11,40Tn.
  - o Sistema de elevación: 4 TIRFOR de 3.500 kg + 3 gatos hidráulicos.
- Conjunto de piezas n° 3:
  - o Peso: 7,75Tn.
  - o Sistema de elevación: 3 TIRFOR de 3.500 kg + 2 gatos hidráulicos.
- Conjunto de piezas n° 4:
  - o Peso: 4,43Tn.
  - o Sistema de elevación: 2 TIRFOR de 3.500 kg + 2 gatos hidráulicos.

La secuencia del montaje será la siguiente:

#### ***Pantalón Izdo.***

- 1) Se introducirá la pieza n° 2.
- 2) Se introducirá la pieza n° 3, la cual quedará acoplada y embridada con la n° 2.
- 3) Se introducirá la pieza n° 4, la cual quedará acoplada y embridada con la n° 3 y n° 5.

#### ***Pantalón Dcho.***

- 1) Se introducirá la pieza n° 4'. La cual quedara acoplada y embridada con la n° 5 y n° 4.
- 2) Se introducirá la pieza n° 3', la cual quedará en standby pendiente de acoplamiento.
- 3) Se introducirá la pieza n° 2', la cual quedará posicionada en su situación definitiva.

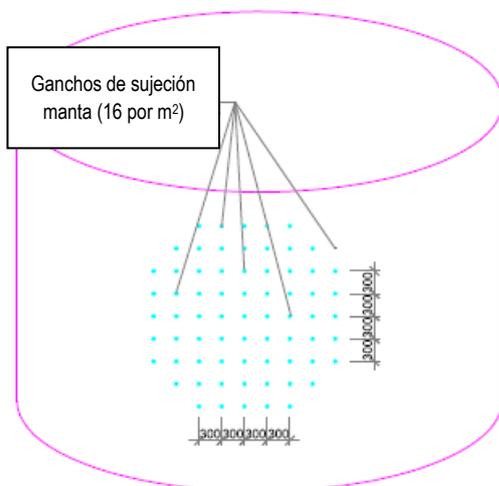
- 4) Se procederá al montaje de la pieza n° 3', la cual quedará acoplada y embridada con la n° 4' y n° 2'.

Una vez se haya colocado todo el conducto pantalón, las piezas se soldarán entre ellas por el interior, en sus juntas de unión.

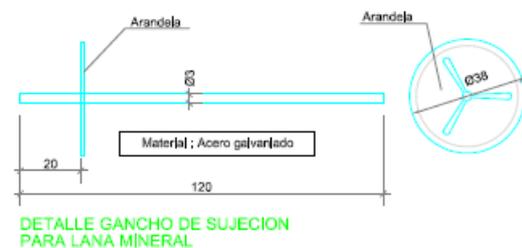
(Ver punto 4.7 Esquema de Montaje).

#### 4.4 TRABAJOS POSTERIORES

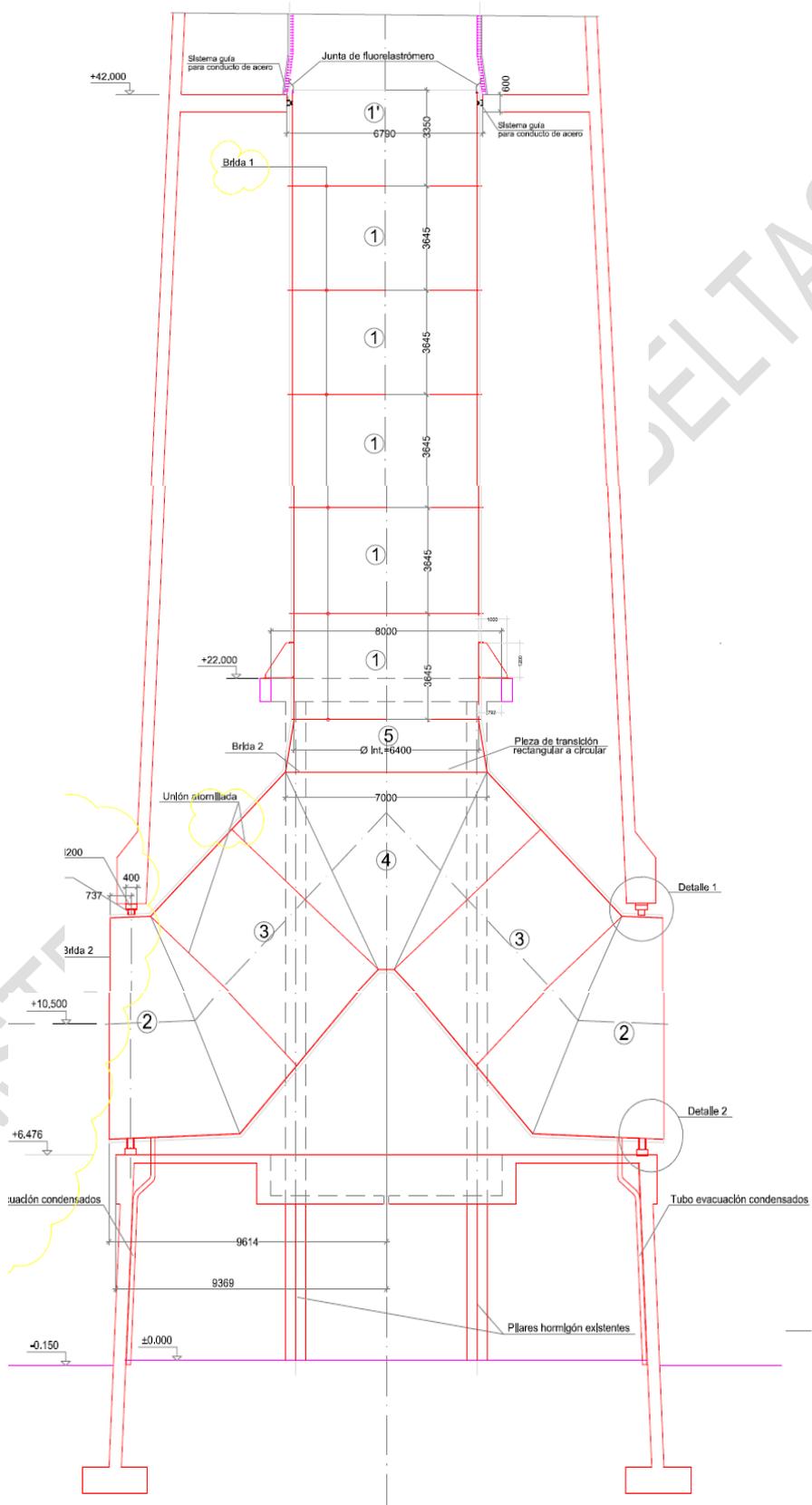
Una vez realizado el montaje del conducto pantalón se rematarán los trabajos de aislamiento térmico del mismo con manta de lana mineral tipo 342-G-100 o similar, con un espesor total de 100 mm, mediante dos capas de 50 mm, trasdosadas al conducto metálico, y fijadas mediante los ganchos específicos incluidos en las virolas-piezas. La manta de lana mineral será de una densidad mínima de 100 Kg/m<sup>3</sup>. También se realizará la unión por el interior de las diferentes virolas o piezas con cordón de soldadura ejecutado con electrodos del tipo INCO-WELD 686 CPT o similar compatibles con S235JRG2 y C276, así como, un decapaje y limpieza final a todo el interior de la superficie del conducto.



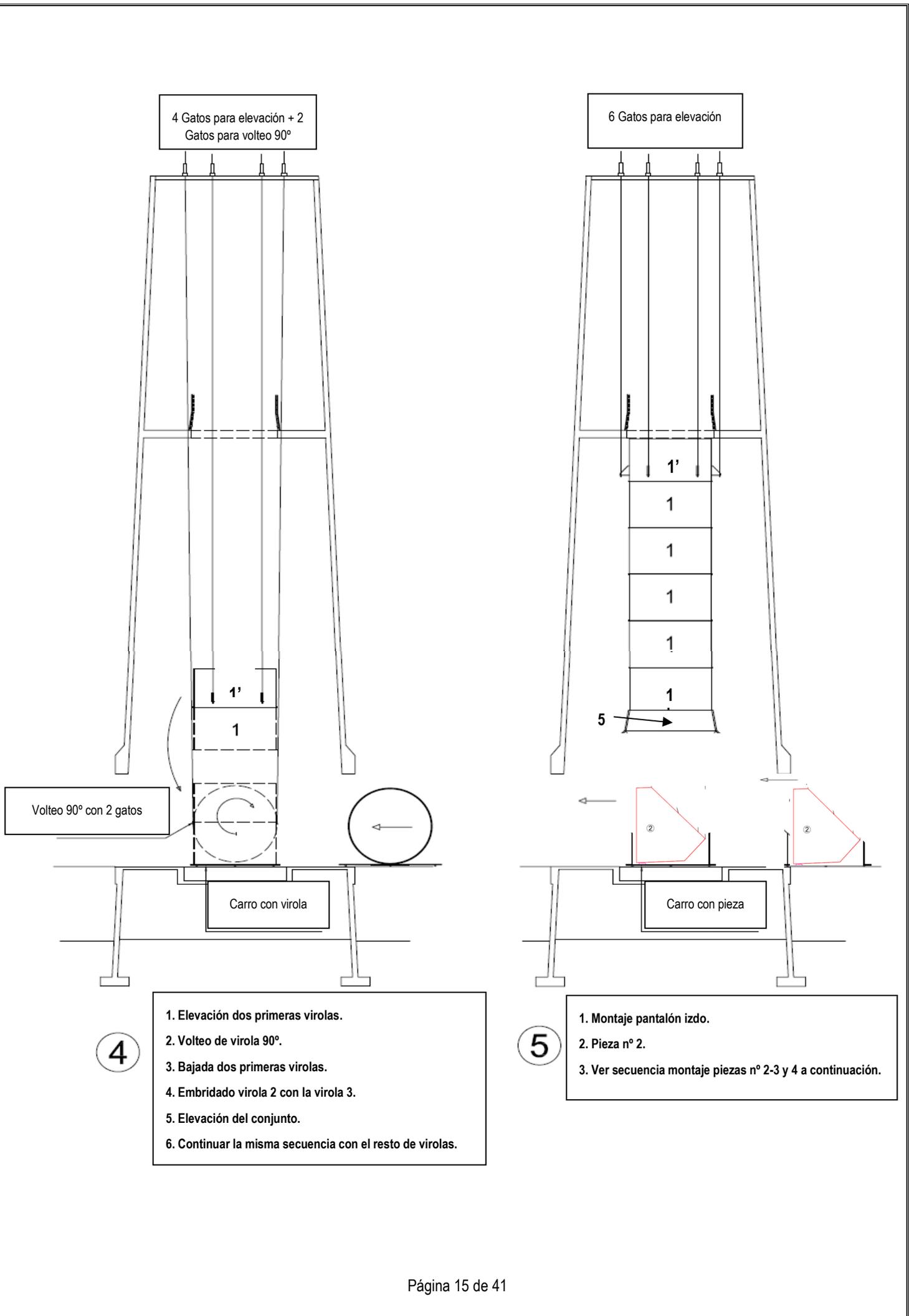
ESQUEMA DE GANCHOS PARA SUJECIÓN DE LANA MINERAL



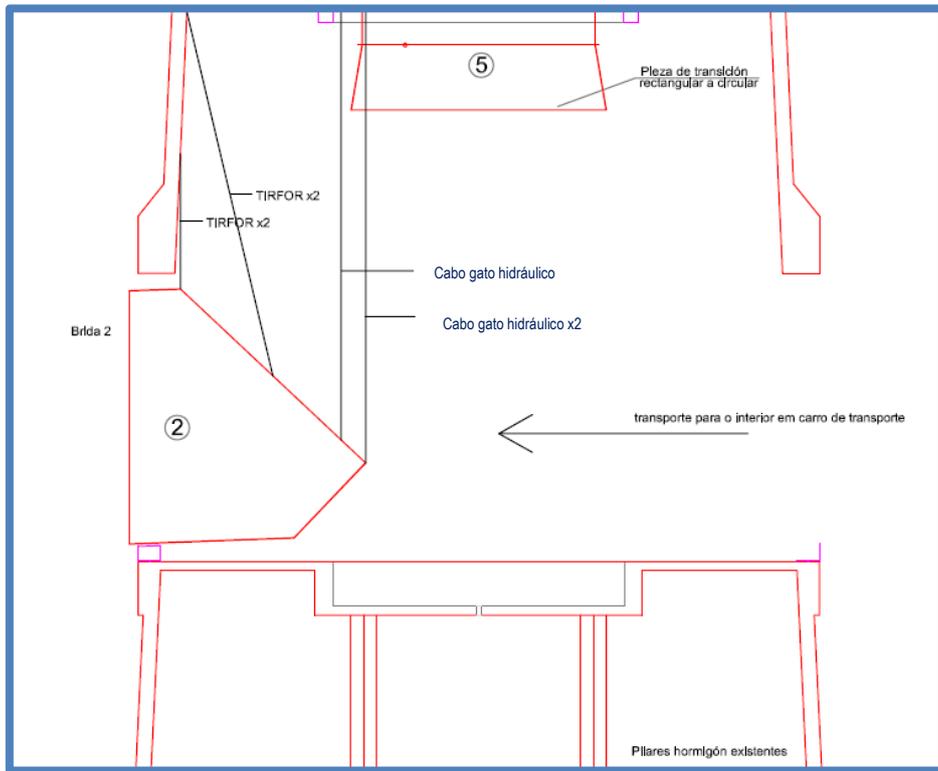
# 4.5 ESQUEMA NUEVO CONDUCTO PANTALÓN ENTRE COTAS +6,476 Y +42,00



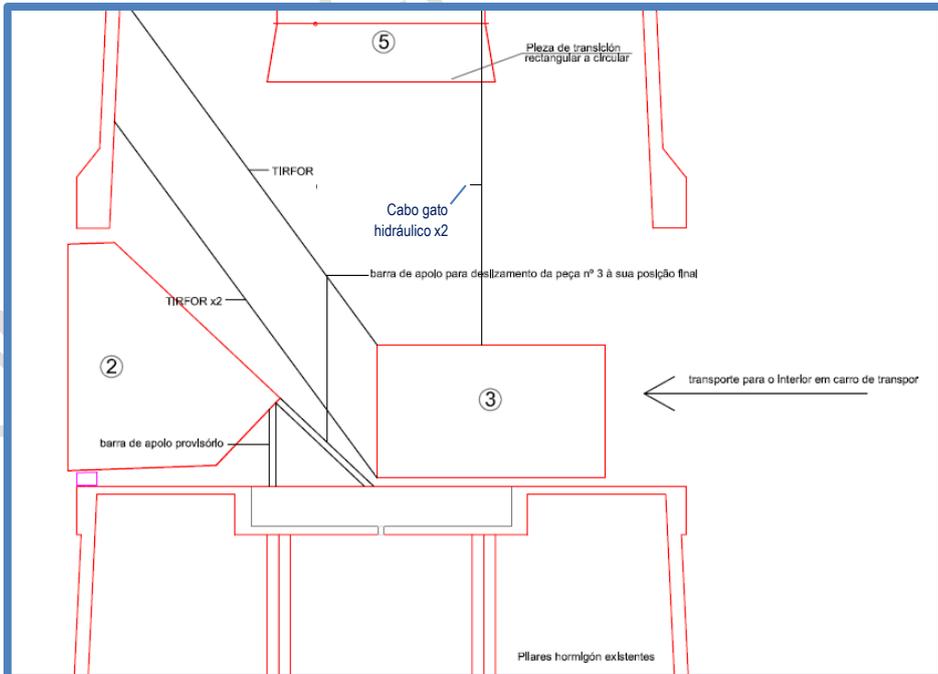




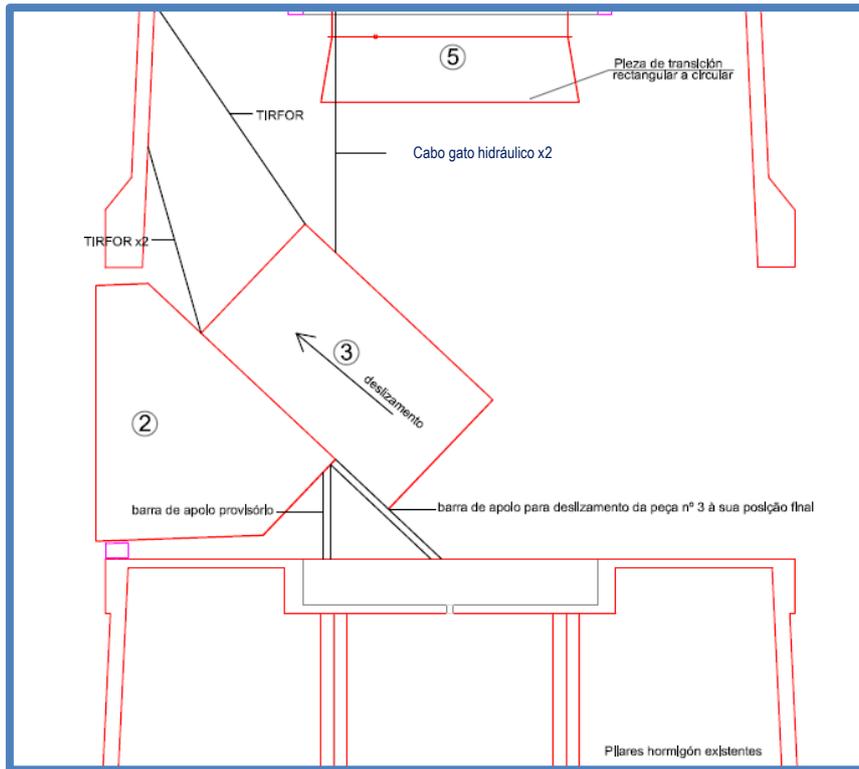
## 4.7 ESQUEMA DE MONTAJE NUEVO CONDUCTO METÁLICO ENTRE COTAS +6,476 A +22,00 (2ª FASE – DUCTO PANTALÓN)



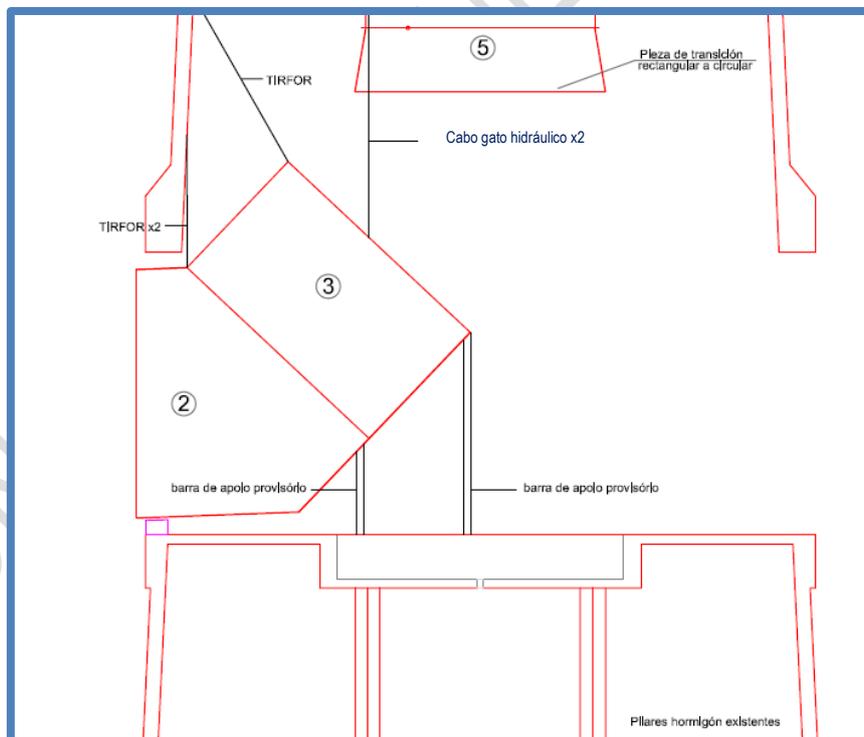
MOVIMIENTO 1



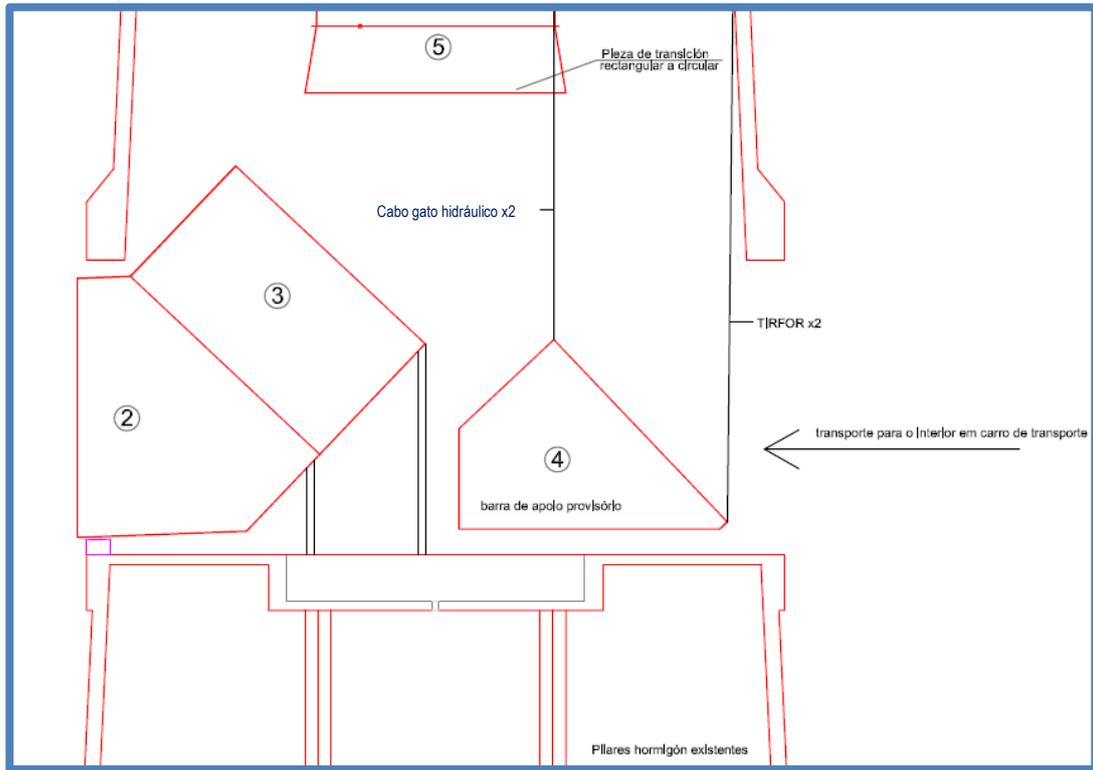
MOVIMIENTO 2



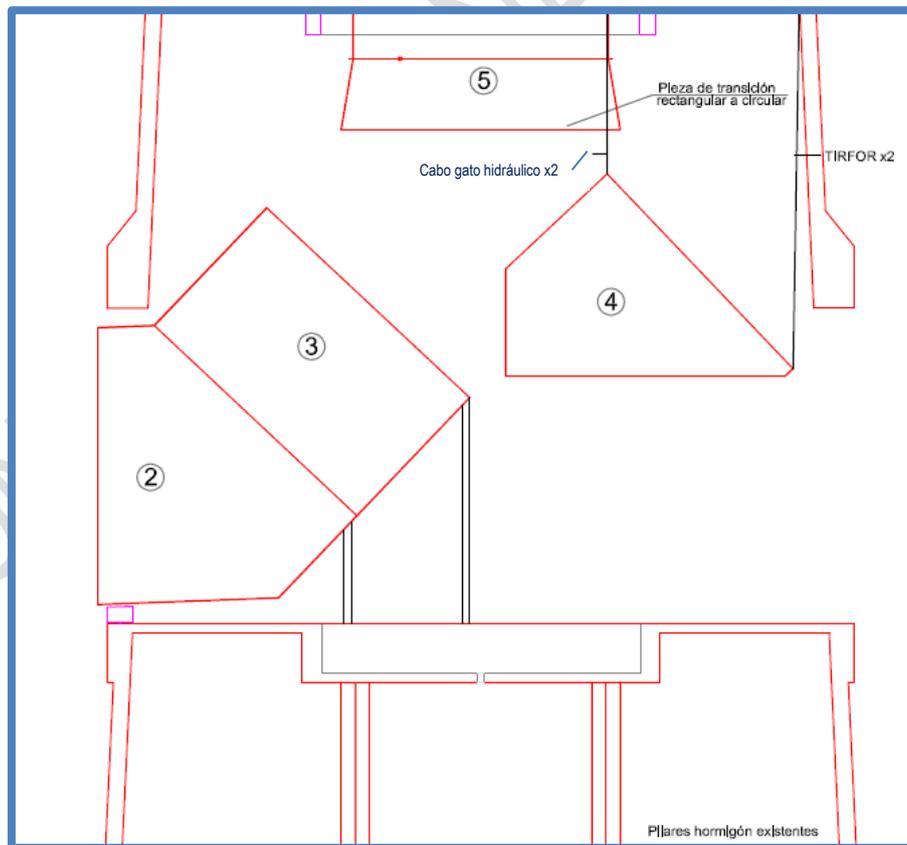
### MOVIMIENTO 3



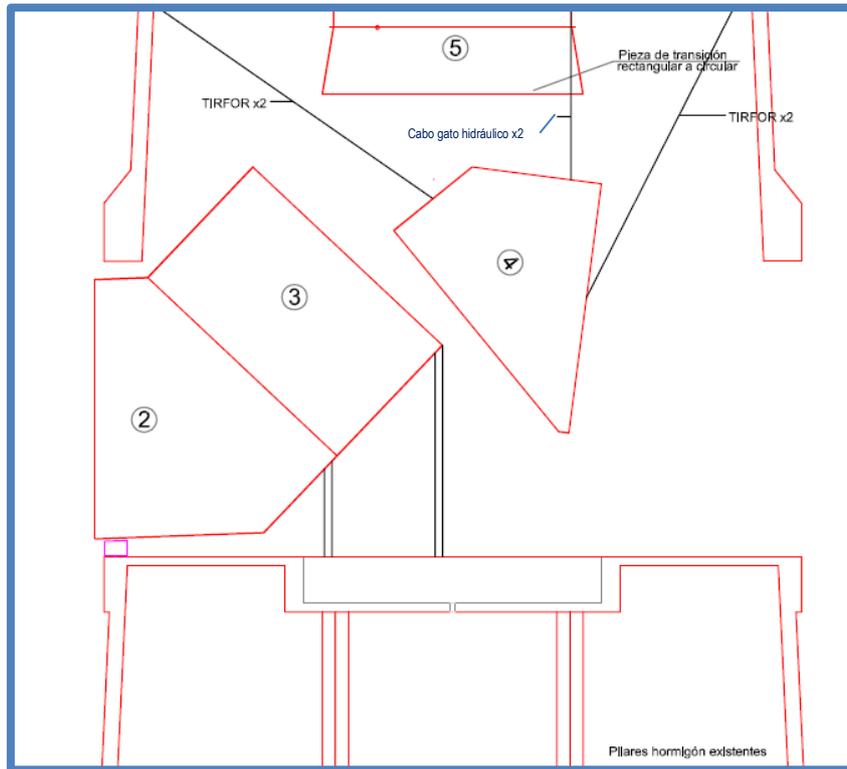
### MOVIMIENTO 4



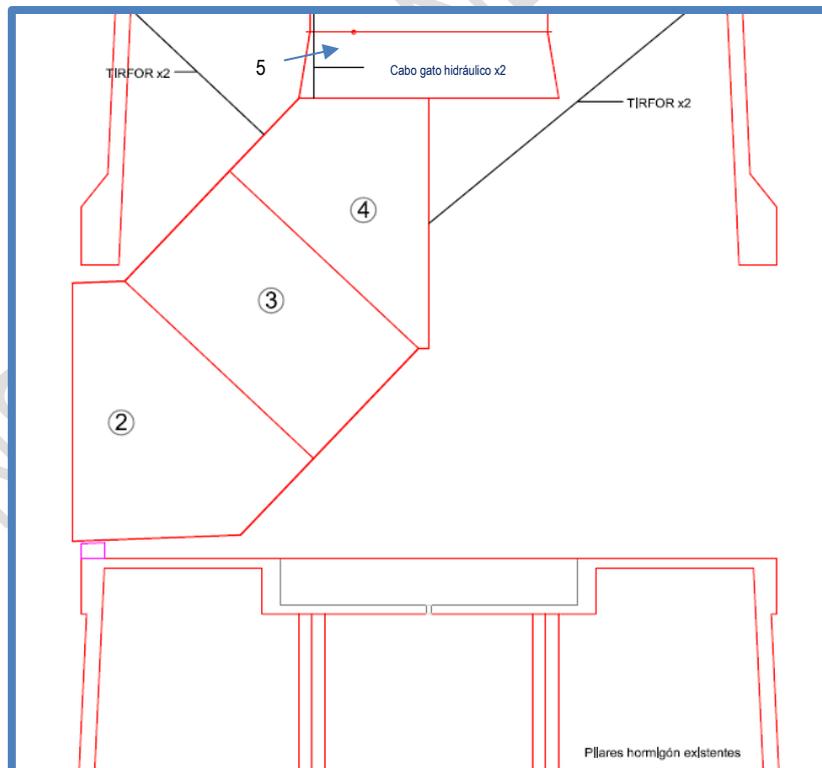
### MOVIMIENTO 5



### MOVIMIENTO 6



**MOVIMIENTO 7**



**MOVIMIENTO 8**

## 5. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

### 5.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Se adjunta a continuación las fichas con la identificación de riesgos laborales previsibles en el proceso constructivo, para el montaje del nuevo conducto interior entre las cotas +6,476 y +42,00. Se incluyen también la identificación de riesgos de la Grúa Autopropulsada y de los posibles Trabajos Temporales en Altura.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**1. MONTAJE DE NUEVO CONDUCTO METÁLICO INTERIOR  
ENTRE COTAS +6,476 Y +42,00**

CONSTRUCCIONES ESDELTA S

|  |   |  |                    |
|--|---|--|--------------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | <b>CLIENTE:</b>   | <b>ASUNTO:</b> PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | <b>DOCUMENTO:</b>  |
|  | <b>LOCALIZACIÓN:</b> CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | <b>FECHA:</b>                                    | <b>REVISIÓN:</b> 0 |
|  | <b>ACTIVIDAD:</b> "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | <b>HOJA N°:</b> 1                                | <b>DE:</b> 4       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO   | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES   | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS   | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's)      |
|---|---|---|---|--|
| <b>1. MANIPULACIÓN DEL CARRO PARA TRANSPORTE DE VIROLAS Y PIEZAS METÁLICAS AL INTERIOR DE LA CHIMENEA.</b>      | 1. Punto de atrapamiento, cortes y golpes.  | 1. Mantenga las manos fuera de los puntos de atrapamiento, coloque con cuidado las manos.   | 1. No se realizarán trabajos superpuestos.  | 1. Casco con barbuquejo.               |
|   | 2. Aplastamiento de pies.   | Utilice guantes adecuados para la tarea y coordine con los compañeros de trabajo.   | 2. Se establecerá un área de seguridad 360° en la parte inferior del interior de la chimenea.             | 2. Arnés de seguridad.                 |
|   | 3. Atropello de personas.   |   |   | 3. Conector con absorbedor de energía. |
|   | 4. Golpes por la grúa en su radio de giro.  | 2. Utilizar calzado de seguridad con puntera de acero.  | 3. Se establecerá un área de seguridad 360° en la base exterior de la chimenea con un radio mínimo de 5m. | 4. Gafas de protección.                |
|   |   | 3. Durante el deslizamiento del carro de transporte al interior de la chimenea, no se puede permanecer ni transitar en la zona de los carriles para desplazamiento. |   | 5. Ropa de trabajo.                    |
|   | 4. Atención a las maniobras para acopiar las virolas y piezas en el carro de transporte, durante el proceso de descarga realizado con la grúa autopropulsada. |   | 6. Calzado de seguridad.  |  |
|   | 5. No se permanecerá bajo cargas suspendidas.   |   | 7. Guantes finos de cuero.  |  |
|   |   |   | 8. Chaleco de señalización  |  |
| <b>2. ESLINGADO DE VIROLAS O PIEZAS METÁLICAS A LOS GATOS HIDRÁULICOS DE CABLE, PARA MANIOBRAS Y ELEVACIÓN.</b> | 1. Fallo del aparejo.   | 1. El aparejo deberá estar en buen estado (inspeccionado antes de la elevación) y ajustado por un eslingador cualificado.   |   |  |
|   | 2. Fallo del operador.  |   |   |  |
|   | 3. Desequilibrado de la carga.  | 2. La carga estará centrada. Área despejada en el levantamiento inicial.  |   |  |
|   | 4. Golpes por la carga a personas o cosas.  | 3. El personal debe estar alejado de la carga durante los movimiento de elevación.  |   |  |
| <b>3. SOBRECARGA DE LOS GATOS HIDRÁULICOS DE CABLE.</b>   | 1. Colapso o deterioro de algún gato, pudiendo ocasionar caída de la carga.   | 1. Evaluación y conocimiento previo del peso total de la carga y de la posición del centro de gravedad, estimación de la distribución de cargas.                    |   |  |
|   | 2. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.  | 2. Dimensionados de equipos acorde con la distribución de cargas.   |   |  |
|   |   | 3. Controlar la presión de carga y evitar sobrepasar la presión nominal de equipos.   |   |  |
| <b>4. SOBRECARGA DE ESTRUCTURA SOPORTE DE EQUIPOS.</b>  | 1. Colapso o deterioro de la estructura.  | 1. Dimensionado de estructura por personal técnico de acuerdo a las normas establecidas.  |   |  |
|   | 2. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.  | 2. Comprobación de verticalidades, desalineaciones, asientos, etc.  |   |  |
|   |   | 3. Realización de comprobaciones durante puesta en carga y despegue.  |   |  |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 2                                | DE: 4       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO   | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES   | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES  | PROTECCIONES COLECTIVAS   | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's)      |
|---|---|--|---|--|
| <b>5. CAIDA DE PIEZAS DE LA CARGA AL ENTRAR EN MOVIMIENTO.</b>  | 1. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.                        | 1. Inspeccionar todas las piezas a izar para asegurar que no existen piezas sueltas que puedan caer durante los movimientos.                     | 1. No se realizarán trabajos superpuestos.  | 1. Casco con barbuquejo.               |
|   |   | 2. Retirada de partes sueltas o trincado y asegurado de las mismas.  | 2. Se establecerá un área de seguridad 360° en la parte inferior del interior de la chimenea.             | 2. Arnés de seguridad.                 |
|   |   | 3. Evitar la presencia de personal bajo la carga o en sus proximidades.  | 3. Se establecerá un área de seguridad 360° en la base exterior de la chimenea con un radio mínimo de 5m. | 3. Conector con absorbedor de energía. |
|   |   | 4. Comprobar la estabilidad de la carga durante su elevación.  |   | 4. Gafas de protección.                |
|   |   |  |   | 5. Ropa de trabajo.                    |
| <b>6. MANIOBRA DE VOLTEO 90° DE LAS VIROLAS DEL CONDUCTO VERTICAL.</b>                                | 1. Colapso o deterioro de algún gato, pudiendo ocasionar caída de la carga. | 1. Evaluación y conocimiento previo del peso total de la carga y de la posición del centro de gravedad, estimación de la distribución de cargas. |   | 6. Calzado de seguridad.               |
|   | 2. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.                        | 2. Dimensionados de equipos acorde con la distribución de cargas.  |   | 7. Guantes finos de cuero.             |
|   | 3. Fallo de cables para volteo.   | 3. Controlar la presión de carga y evitar sobrepasar la presión nominal de equipos.  |   | 8. Chaleco de señalización             |
|   | 4. Fallo del trincado de la carga.  | 4. Revisión previa de cables o cabos y comprobación de su capacidad de carga.  |   |  |
|   | 5. Fallo de los puntos para volteo.   | 5. Revisión previa de los puntos para volteo de la virola.   |   |  |
| <b>7. MANIOBRAS DE SUBIDA, BAJADA Y ELEVACIÓN FINAL DE LAS VIROLAS DEL CONDUCTO VERTICAL.</b>         | 1. Fallo en los puntos de izado.  | 1. Todas las cargas a mover serán resistentes para su estrobo y sus puntos o áreas de aplicación de esfuerzos identificados.                     |   |  |
|   | 2. Caída total o parcial de la carga. Colapso o deterioro de equipos.       | 2. Inspeccionar el estado de los puntos de izado. Caso de ser necesario se requerirán o emitirán certificados o pruebas.                         |   |  |
|   | 3. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.                        | 3. No izar cargas sin asegurarse de su integridad estructural.   |   |  |
|   |   |  |   |  |
| <b>8. MANIOBRAS DE POSICIONAMIENTO Y ACOPLAMIENTO DE LAS PIEZAS INFERIORES DEL CONDUCTO PANTALÓN.</b> | 1. Fallo en los puntos de izado.  | 1. Todas las cargas a mover serán resistentes para su estrobo y sus puntos o áreas de aplicación de esfuerzos identificados.                     |   |  |
|   | 2. Caída total o parcial de la carga. Colapso o deterioro de equipos.       | 2. Inspeccionar el estado de los puntos de izado. Caso de ser necesario se requerirán o emitirán certificados o pruebas.                         |   |  |
|   | 3. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.                        |  |   |  |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA Nº: 3                                | DE: 4       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES | PROTECCIONES COLECTIVAS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| <b>8. MANIOBRAS DE POSICIONAMIENTO Y ACOPLAMIENTO DE LAS PIEZAS INFERIORES DEL CONDUCTO PANTALÓN.</b> |   | 3. No Izar cargas sin asegurarse de su integridad estructural.   | 1. No se realizarán trabajos superpuestos.  | 1. Casco con barbuquejo.<br>2. Arnés de seguridad.  |
|   |   | 4. Revisión previa de trácteles Tirfor y de su cable con gancho y cierre de seguridad.   | 2. Se establecerá un área de seguridad 360° en la parte inferior del interior de la chimenea.             | 3. Conector con absorbedor de energía.  |
|   |   | 5. Revisión de la correcta ejecución de los puntos de anclaje para los trácteles Tirfor.   |   | 4. Gafas de protección.   |
|   |   | 6. Revisión previa de los elementos de apoyo para piezas hasta su acoplamiento final.  | 3. Se establecerá un área de seguridad 360° en la base exterior de la chimenea con un radio mínimo de 5m. | 5. Ropa de trabajo.<br>6. Calzado de seguridad.<br>7. Guantes finos de cuero.<br>8. Chaleco de señalización |
| <b>9. DIRECCIÓN DE LA MANIOBRA.</b>   | 1. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal por pérdida del control de la maniobra. | 1. Se designará a una única persona para dirigir la maniobra en todo momento.  |   |   |
|   |   | 2. Solamente se obedecerán las instrucciones de terceras personas cuando el responsable de la maniobra lo autorice (mejor situación de visión, etc.) o para detener la maniobra en caso de emergencia. |   |   |
|   |   | 3. Utilización de transmisores-receptores o sistemas de señales común para todo el personal involucrado.   |   |   |
|   |   | 4. Mensajes cortos y claros. Indicaciones en intervalos cortos para comprobar que no se pierde la comunicación.  |   |   |
|   |   | 5. Comunicación visual permanente caso de ser posible, caso contrario, establecer comunicador visual intermedio para emergencias.  |   |   |
|   |   | 6. Caso de perderse la comunicación se detendrá la maniobra.   |   |   |
| <b>10. CAIDA DE PERSONAL EN TRABAJOS DE ESLINGADO/DESESLINGADO DE LA CARGA (TRABAJOS EN ALTURA).</b>  | 1. Caídas en altura.  | 1. Uso de cinturones y arneses de seguridad.   |   |   |
|   | 2. Lesiones al personal.  | 2. Utilización de pasarelas, andamios, líneas de vida, etc. Escaleras en buen estado y aseguradas.   |   |   |
| <b>11. CAÍDAS, TROPIEZOS, RESBALONES DEL PERSONAL.</b>  | 1. Lesiones al personal.  | 1. Mantenimiento del orden y limpieza de accesos y zonas de trabajos. Evitar interferencias.   |   |   |
| <b>12. FALLO EN EL GRUPO HIDRÁULICO (BOMBA).</b>  | 1. Paralización de la operación.  | 1. La operación se detendrá hasta la reparación del grupo (Bomba).   |   |   |
|   |   |  |   |   |
|   |   |  |   |   |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 4                                | DE: 4       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES | PROTECCIONES COLECTIVAS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| <b>13. CONDICIONES DE LUMINOSIDAD INSUFICIENTES Y/O NO ADECUADAS.</b> | 1. Falta de visión. Aumento de probabilidad de accidente                              | 1. Instalación de fuentes de luz adicionales.   | 1. No se realizarán trabajos superpuestos.<br><br>2. Se establecerá un área de seguridad 360° en la parte inferior del interior de la chimenea.<br><br>3. Se establecerá un área de seguridad 360° en la base exterior de la chimenea con un radio mínimo de 5m. | 1. Casco con barbuquejo.               |
|   | 2. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.                                  | 2. Anticipar los trabajos de mayor complejidad a horas de máxima visibilidad.   |  | 2. Arnés de seguridad.                 |
|   |   | 3. El jefe de obra, junto con encargados y demás responsables, decidirán la detención de los trabajos, en función de las condiciones. |  | 3. Conector con absorbedor de energía. |
| <b>14. CONDICIONES ATMOSFÉRICAS.</b>                                  | 1. Incremento de riesgo por tormenta eléctrica. Aumento de probabilidad de accidente. | 1. Conocer previsiones meteorológicas 24-48 horas.  |  | 4. Gafas de protección.                |
|   | 2. Daños a terceros, equipos y lesiones al personal.                                  | 2. No realizar la maniobra sin total seguridad de reacción ante variación de las condiciones atmosféricas.                            |  | 5. Ropa de trabajo.                    |
|   |   | 3. El jefe de obra, junto con encargados y demás responsables, decidirán la detención de los trabajos, en función de las condiciones. |  | 6. Calzado de seguridad.               |
| <b>15. GENERAL.</b>   | 1. Posibles lesiones al personal.   | 1. Durante los izados y maniobras se acordonará el área barrida por la carga y su zona de influencia.                                 |  | 7. Guantes finos de cuero.             |
|   |   | 2. Necesidad de la presencia de recurso preventivo durante los trabajos.  |  | 8. Chaleco de señalización             |
|   |   |   |  |  |
| <b>16. CASO DE OCURRIR UN ACCIDENTE.</b>                              | 1. Agravamiento de lesiones.  | 1. Disponibilidad y conocimiento de los Planes de Emergencia y Evacuación de la C.T. en la que se desarrollan los trabajos.           |  |  |
|   |   | 2. Conocimiento de localización de Servicios Médicos más próximos, Hospitales, Centros de Prevención, Etc.                            |  |  |
|   |   | 3. Disponibilidad de medios de comunicación de urgencia (teléfonos, transceptores, etc.).   |  |  |
|   |   | 4. Disponibilidad en obra de botiquín básico de urgencia y camilla.   |  |  |
|   |   |   |  |  |
|   |   |   |  |  |
|   |   |   |  |  |
|   |   |   |  |  |

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

### 2. GRÚA AUTOPROPULSADA

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 1                                | DE: 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

|                            |  |   |   |   |
|----------------------------|--|---|---|---|
| <b>GRÚA AUTOPROPULSADA</b> | 1. Vuelco de la grúa autopropulsada.     | 1. El gancho (o el doble gancho), de la grúa, estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en   | 1. Se balizará el entorno de la grúa. Mínimo un radio de 5 m. | 1. Casco de seguridad fuera de la cabina.               |
|                            | 2. Atrapamientos.                        | prevención de riesgos de desprendimientos de la carga.  |   | 2. Gafas de protección.                                 |
|                            | 3. Caídas a distinto nivel.              | 2. Los gatos estabilizadores estarán debidamente apoyados.  |   | 3. Calzado de seguridad y antideslizante.               |
|                            | 4. Atropello de personas.                | 3. Las maniobras de carga y descarga, estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.   |   | 4. Calzado para conducción viaria.                      |
|                            | 5. Golpes por la carga.                  | 4. Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.  |   | 5. Guantes de cuero (instalación grúa y mantenimiento). |
|                            | 6. Caída de la carga.                    | 5. Se extremarán las precauciones especialmente durante las maniobras de embrizado. Con vientos iguales o superiores a 50 km./h. se paralizará esta actividad. También se paralizará la actividad con climatología adversa.   |   | 6. Ropa de trabajo.                                     |
|                            | 7. Desplome de la estructura en montaje. | 6. Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa, en prevención de accidentes.   |   | 7. chaleco de señalización.                             |
|                            | 8. Contactos con la energía eléctrica.   | 7. El maquinista subirá y bajará de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello. Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la grúa, puede estar cargada de electricidad. |   |   |
|                            | 9. Caídas al subir o bajar de la cabina. | 8. El maquinista nunca abandonará la grúa con una carga suspendida.   |   |   |
|                            | 10. Quemaduras (mantenimiento).          |   |   |   |
|                            | 11. Otros.                               |   |   |   |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 2                                | DE: 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

|                            |  |   |  |  |
|----------------------------|--|---|--|--|
| <b>GRÚA AUTOPROPULSADA</b> |  | 9. Los aparejos, balancines, ganchos, grilletes, cables de acero, eslingas o estrobos, empleados para izados, tensados o sujeciones, serán revisados diariamente, desechándose los que tengan algún defecto o daño. |  |  |
|----------------------------|--|---|--|--|

## IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

### 3. TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

|  |   |  |                    |
|--|---|--|--------------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | <b>CLIENTE:</b>   | <b>ASUNTO:</b> PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | <b>DOCUMENTO:</b>  |
|  | <b>LOCALIZACIÓN:</b> CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | <b>FECHA:</b>                                    | <b>REVISIÓN:</b> 0 |
|  | <b>ACTIVIDAD:</b> "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | <b>HOJA N°:</b> 1                                | <b>DE:</b> 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO   | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES                                | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS  | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's)                           |   |
|---|--|---|--|---|---|
| <b>TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA (TRABAJOS MEDIANTE TÉCNICAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL).</b><br><br>1. Estas técnicas se utilizarán principalmente como apoyo al montaje del conducto pantalón entre las cotas +6,476 y +42,00 y para el montaje y desmontaje de medios auxiliares. | 1. Caídas de altura.   | 1. Todo el personal será especializado y dominará perfectamente la técnica de suspensión individual (escala técnica).   | 1. Delimitación del área de seguridad en la zona de influencia de los trabajos, en la base de la chimenea.                                 | 1. Casco con barbuquejo.                                    |   |
|   | 2. Caídas al mismo nivel.  |   |  | 2. Arnés de suspensión.                                     |   |
|   | 3. Caída de objetos.   |   |  | 3. Silla de suspensión.                                     |   |
|   | 4. Golpes y cortes.  | 2. Iluminación adecuada para el tipo de trabajo.  |  | 2. Nunca se establecerán maniobras o trabajos superpuestos. | 4. Descensor-Bloqueador.                        |
|   | 5. Propios de taladro eléctrico.                                   | 3. Utilización de cuerda para la suspensión, semi estática de 10,5 mm. de poliamida, con carga de rotura mínima de 2.000 kg.  |  |   | 5. Bloqueador línea de vida anticaídas.         |
|   | 6. Propios de la electricidad.                                     |   |  |   | 6. Accesorios de suspensión (mosquetones, etc.) |
|   | 7. Propios de las herramientas de mano.                            |   |  |   | 7. Guantes de cuero fino.                       |
|   | 8. Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo.            | 4. Si la cuerda de suspensión fuese a estar en algún punto de su longitud en contacto con aristas o elementos cortantes, se protegerá adecuadamente en esas zonas, mediante funda de goma protectora o similar. |  |   | 8. Calzado de seguridad.                        |
|   | 9. Los derivados del trabajo realizado a la intemperie (exterior). |   |  |   | 9. Ropa de trabajo.                             |
|   |  |   | 5. Doble aseguramiento del operario para la suspensión desde sitio seguro y resistente.  |   | 10. Gafas de protección.                        |
|   |  |   | 6. Instalación de cuerda de seguridad por cada operario en suspensión, con cuerda de iguales características a la requerida en el punto 3. |   |   |
|   |  | 7. Utilización de material o accesorios para la suspensión homologados.   |  |   |   |
|   |  | 8. Descenso empleando elemento "Descensor-Bloqueador" o similar, para retenida con manos libres y autofrenado.  |  |   |   |
|   |  | 9. Los trabajos serán realizados por un mínimo de 2 operarios, que estarán perfectamente comunicados con la base de la torre o puesto de control, mediante equipos transceptores.                               |  |   |   |
|   |  | 10. No se trabajará con vientos superiores a 45 km./h. ( exterior)  |  |   |   |
|   |  | 11. No se trabajará con lluvia, tormentas o climatología adversa ( exterior).   |  |   |   |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 2                                | DE: 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO   | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) |
|---|-------------------------------------|---|-------------------------|-----------------------------------|
| <p><b>TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA (TRABAJOS MEDIANTE TÉCNICAS DE ACCESO Y POSICIONAMIENTO CON MEDIOS DE SUSPENSIÓN INDIVIDUAL).</b></p> |                                     | <p>12. Después de cada uso, la cuerda se examinará manual y visualmente en toda su longitud para comprobar cualquier anomalía. Se desechará cualquier cuerda que presente el mínimo desperfecto. Se respetarán las normas de conservación indicadas por el fabricante.</p> <p>13. Nunca se utilizará cuerda con una vida superior a 3 años, aunque sólo se hubiese utilizado ocasionalmente. En uso intenso no utilizar con una vida superior a 1 año.</p> <p>14. Las herramientas de mano se llevarán engranadas con mosquetón o similar para evitar caídas.</p> <p>15. El desmontaje de las cuerdas de suspensión, se realizará de manera controlada, nunca dejándolas caer a la base de la chimenea.</p> <p>16. La alimentación eléctrica para equipos y alumbrado, dispondrá del preceptivo cuadro eléctrico, dotado con sus necesarios automatismos de protección.</p> <p>17. Durante los trabajos no se puede fumar fumar</p> |                         |                                   |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**4. MONTAJE DE ANDAMIO TUBULAR**

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

|  |   |  |                    |
|--|---|--|--------------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | <b>CLIENTE:</b>   | <b>ASUNTO:</b> PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | <b>DOCUMENTO:</b>  |
|  | <b>LOCALIZACIÓN:</b> CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | <b>FECHA:</b>                                    | <b>REVISIÓN:</b> 0 |
|  | <b>ACTIVIDAD:</b> "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | <b>HOJA N°:</b> 1                                | <b>DE:</b> 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

|                                 |  |  |  |   |
|---------------------------------|--|--|--|---|
| <b>ANDAMIO METÁLICO TUBULAR</b> | 1. Caídas al mismo nivel.  | 1. Se prohíbe apoyar las ruedas o husillos de los andamios, sobre soleras no firmes (tierra, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.                   | 1. Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).  | 1. Las plataformas de trabajo dispondrán de barandilla con protección superior, intermedia y rodapié. |
|                                 | 2. Caídas a distinto nivel.  |  | 2. Ropa de trabajo.  |   |
|                                 | 3. Caídas al vacío.  |  | 3. Calzado de seguridad.   |   |
|                                 | 4. Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.   | 2. Las ruedas de los andamios, siempre estarán bloqueadas con los frenos antirrodadura, excepto en los desplazamientos para cambio de posición.                                      | 4. Gafas de seguridad.   |   |
|                                 | 5. Aplastamiento y atrapamientos durante el montaje.   | 3. Se prohíbe transportar personas o materiales sobre los andamios con ruedas durante las maniobras de cambio de posición, en prevención de caídas de los operarios.                 | 5. Guantes de cuero fino.  |   |
|                                 | 6. Sobreesfuerzos.   |  | 6. Arnés de seguridad.   |   |
|                                 | 7. Los inherentes al trabajo que debe desempeñarse sobre ellos.  | 4. Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos. | 7. Chaleco de señalización.  |   |
|                                 | 8. Otros.  |  | 5. No se iniciará el montaje de un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de de estabilidad (cruces de San Andrés, etc.). |   |
|                                 | 6. La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él, el fiador del arnés de seguridad. |  |  |   |
|                                 | 7. Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.       |  |  |   |
|                                 | 8. Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables necesarias, con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.         |  |  |   |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 2                                | DE: 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

|                                 |  |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|--|
| <b>ANDAMIO METÁLICO TUBULAR</b> |  | 9. La comunicación vertical del andamio tubular, quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio). |  |  |
|                                 |  | 10. No se realizarán montajes en exterior, con vientos superiores a 50 km./h. o climatología adversa.  |  |  |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**5. TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA**

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 1                                | DE: 1       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

|                            |   |   |   |  |
|----------------------------|---|---|---|--|
| <b>SOLDADURA ELÉCTRICA</b> | 1. Caída desde altura.                                  | <p>1. Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud. Protéjase con el yelmo de soldador o la pantalla de mano siempre que suelde.</p> <p>2. No pique el cordón de soldadura sin protección ocular.</p> <p>3. Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo.</p> <p>4. No deje la pinza directamente en el suelo o sobre elementos metálicos. Depositela sobre un portapinzas, evitará accidentes.</p> <p>5. No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.</p> <p>6. Compruebe que su grupo está conectado correctamente a tierra antes de iniciar la soldadura.</p> <p>7. Se dispondrá de extintor próximo al área de trabajo y en la posible zona de influencia por caída de partículas incandescentes que pueden desprenderse durante la soldadura.</p> <p>8. Las colillas de los electrodos serán depositadas en un recipiente adecuado, nunca tiradas al suelo o al vacío.</p> <p>9. Orden y limpieza de la zona de trabajo.</p> | <p>1. Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).</p> <p>2. Ropa de trabajo.</p> <p>3. Calzado de seguridad.</p> <p>4. Careta de protección.</p> <p>5. Guantes de cuero.</p> <p>6. Polainas, manguitos y mandil de cuero.</p> <p>7. Arnés de seguridad (trabajos en altura).</p> | 1. En esta obra no se puede fumar durante los trabajos de soldadura. |
|                            | 2. Caídas al mismo nivel.                               |   |   |  |
|                            | 3. Atrapamientos entre objetos.                         |   |   |  |
|                            | 4. Aplastamientos de manos por objetos pesados.         |   |   |  |
|                            | 5. Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.  |   |   |  |
|                            | 6. Los derivados de la inhalación de vapores metálicos. |   |   |  |
|                            | 7. Quemaduras.  |   |   |  |
|                            | 8. Contacto con la energía eléctrica.                   |   |   |  |
|                            | 9. Proyección de partículas.                            |   |   |  |
|                            | 10. Otros.  |   |   |  |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**6. TALADRO ELECTROMECÁNICO**

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

|  |   |  |                    |
|--|---|--|--------------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | <b>CLIENTE:</b>   | <b>ASUNTO:</b> PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | <b>DOCUMENTO:</b>  |
|  | <b>LOCALIZACIÓN:</b> CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | <b>FECHA:</b>                                    | <b>REVISIÓN:</b> 0 |
|  | <b>ACTIVIDAD:</b> "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | <b>HOJA N°:</b> 1                                | <b>DE:</b> 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

|                                 |  |   |  |  |
|---------------------------------|--|---|--|--|
| <b>TALADRO ELECTROMECAÁNICO</b> | 1. Contacto con la energía eléctrica.                                | <p>1. Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyente de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo al Responsable de Seguridad, para que sea reparada la anomalía y no la utilice.</p> <p>2. Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tienen empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.</p> <p>3. Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.</p> <p>4. No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca y producirle lesiones.</p> <p>5. No intente agrandar el orificio oscilando en derredor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.</p> <p>6. El montaje y desmontaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aún en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.</p> <p>7. No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille. Ya puede seguir taladrando, evitará accidentes.</p> <p>8. No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.</p> | <p>1. Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).</p> <p>2. Ropa de trabajo.</p> <p>3. Calzado de seguridad.</p> <p>4. Gafas de seguridad (antiproyecciones).</p> <p>5. Guantes de cuero.</p> <p>6. Chaleco de señalización</p> | 1. En esta obra no se puede fumar durante los trabajos de taladro. |
|                                 | 2. Atrapamiento.   |   |  |  |
|                                 | 3. Erosiones en las manos.   |   |  |  |
|                                 | 4. Cortes.   |   |  |  |
|                                 | 5. Golpes por fragmentos en el cuerpo.                               |   |  |  |
|                                 | 6. Los derivados de la rotura de la broca y mal montaje de la misma. |   |  |  |
|                                 | 7. Otros.  |   |  |  |
|                                 |  |   |  |  |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | CLIENTE:   | ASUNTO: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | DOCUMENTO:  |
|  | LOCALIZACIÓN: CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | FECHA:                                    | REVISIÓN: 0 |
|  | ACTIVIDAD: "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | HOJA N°: 2                                | DE: 2       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

|                                 |  |   |  |  |
|---------------------------------|--|---|--|--|
| <b>TALADRO ELECTROMECAÁNICO</b> |  | 9. No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones. |  |  |
|                                 |  | 10. Orden y limpieza en la zona de trabajo.   |  |  |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**7. MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EN GENERAL**

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

|  |   |  |                    |
|--|---|--|--------------------|
| <b>PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b> | <b>CLIENTE:</b>   | <b>ASUNTO:</b> PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL | <b>DOCUMENTO:</b>  |
|  | <b>LOCALIZACIÓN:</b> CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M) | <b>FECHA:</b>                                    | <b>REVISIÓN:</b> 0 |
|  | <b>ACTIVIDAD:</b> "MONTAJE CONDUCTO PANTALÓN"                 | <b>HOJA N°:</b> 1                                | <b>DE:</b> 1       |

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PREVISIBLES EN MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS Y PREVENCIÓN DE LOS MISMOS**

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES | PREVENCIÓN DE RIESGOS | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's) | OBSERVACIONES |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|

| TIPO DE MÁQUINA O HERRAMIENTA  | RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES  | PREVENCIÓN DE RIESGOS  | PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI's)  | OBSERVACIONES   |
|--|--|--|--|---|
| <b>MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EN GENERAL</b><br><br>1. Radial, amoladora, cortadora, mesa de sierra, etc. | 1. Descargas eléctricas.<br>2. Proyección de partículas.<br>3. Caídas en altura.<br>4. Caídas al mismo nivel.<br>5. Ambiente ruidoso.<br>6. Generación de polvo.<br>7. Explosiones e incendios.<br>8. Cortes en extremidades.<br>9. Otros. | 1. Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.<br><br>2. No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.<br><br>3. La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.<br>4. Zonas de trabajo limpias y ordenadas.<br>5. Mangueras eléctricas de alimentación en buen uso.<br><br>6. Los huecos cercanos al área de trabajo estarán protegidos con barandillas.<br><br>7. Las máquinas y herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante carcasa antiproyecciones.<br><br>8. Se dispondrá de extintor próximo al área de trabajo, con las máquinas que generen chispas.<br><br>9. En altura las máquinas y herramientas se llevarán engranadas con mosquetón o similar para evitar caídas.<br><br>10. Al comienzo de cada turno y antes de utilizar la mesa de sierra, se inspeccionará la mismas, cumplimentando el operador, el impreso correspondiente. | 1. Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).<br>2. Guantes de cuero finos o goma (según necesidades).<br>3. Protección auditiva con las máquinas de corte.<br>4. Protección ocular con carácter general.<br>5. Protección facial con las máquinas de corte.<br>6. Ropa de trabajo.<br>7. Calzado de seguridad.<br>8. Mascarilla antipolvo según necesidades.<br>9. Chaleco de señalización. | 1. En esta obra no se puede fumar durante los trabajos con máquinas o herramientas. |

## 5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

1. El jefe de obra o el responsable de seguridad, definirán las protecciones colectivas a lo largo de toda la duración de los trabajos, planificando e instalando las medidas de protección necesarias y adecuadas antes del inicio de cada actividad.
2. Se aplicarán todas las medidas preventivas de seguridad descritas en el Plan de Seguridad o en la documentación relacionada.
3. Se definirá una zona de exclusión de seguridad en la base de la chimenea.
4. El acceso a la zona de trabajo, se limitará al personal directamente implicado en los trabajos en la base de la chimenea, señalizando dicha zona adecuadamente.
5. Los extintores de incendios serán accesibles en todas las áreas de trabajo.
6. Según lo requiera la obra, se instalarán las líneas de vida que sean necesarias, para que los trabajadores estén asegurados convenientemente a través de sus arneses de seguridad en las áreas de trabajo.
7. Las áreas de almacenamiento y premontaje de las virolas y piezas metálicas pertenecientes a las diferentes etapas de los trabajos, se habilitarán a nivel del suelo.
8. El personal de todas las áreas de trabajo debe estar compuesto como mínimo por dos especialistas.
9. Nunca se permitirán trabajos a diferentes alturas en la misma área.
10. No se puede permanecer bajo cargas suspendidas.
11. Las cargas a elevar estarán debidamente estrobadas y compensadas. Las eslingas deben inspeccionarse diariamente.
12. No se realizarán trabajos de montaje en condiciones climáticas adversas.
13. No se realizarán izajes de cargas con vientos superiores a 50km/hora, por el exterior de la chimenea.
14. Para fines de coordinación, los diferentes equipos de trabajo se comunicarán entre sí utilizando transceptores, genéfonos o medio alternativo. Todas las actividades contarán con las medidas de seguridad necesarias.

## 5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

1. El jefe de obra o el responsable de seguridad determinarán los EPI's necesarios para cada etapa del trabajo.
2. Se aplicarán todas las medidas preventivas de seguridad descritas en el Plan de Seguridad.
3. Casco con barbuquejo.
4. Arnés de seguridad.
5. Conector con absorbedor de energía.
6. Gafas de seguridad.
7. Ropa de trabajo.
8. Calzado de seguridad.
9. Guantes de cuero fino.
10. Chaleco de alta visibilidad.

Todas las actividades contarán con las medidas de seguridad necesarias.

## 5.4 MEDIO AMBIENTE

El almacenamiento, uso y manipulación de materiales peligrosos (pinturas, disolventes, aceites, etc.) se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, que deberán permanecer perfectamente legibles en sus envases originales. Cuando dichos materiales requieran para ser aplicados el uso de recipientes, estos últimos se etiquetarán de acuerdo con su material correspondiente.

Todos los trabajadores que intervengan directamente en la manipulación de cualquier material peligroso (pinturas, disolventes, aceites, etc.), o que puedan estar expuestos de cualquier manera a sus efectos, serán informados sobre el contenido de la ficha de datos de seguridad del material antes de su uso. Las fichas de seguridad permanecerán visibles y disponibles en la ubicación donde se esté aplicando o utilizando el producto. Es responsabilidad de los trabajadores utilizar todas las medidas de seguridad recomendadas.

El sobrante de materiales peligrosos (pinturas, disolventes, aceites, etc.) utilizados, así como sus envases, deben ser gestionados consecuentemente, siguiendo el procedimiento de eliminación establecido. En cualquier caso, la eliminación de los residuos peligrosos está estrictamente prohibido en cualquier lugar de la obra, excepto en los contenedores de residuos asignados para tal efecto. Los aceites, grasas, combustibles, pinturas, disolventes, etc., se considerarán materiales peligrosos en todos los casos. Se deben evitar los derrames en el suelo. Cualquier derrame que pueda ocurrir, será notificado inmediatamente y gestionado como residuo peligroso. Las fichas de seguridad de los materiales estarán disponibles en el lugar de trabajo. El personal tendrá libre acceso a dicha información en todo momento.

## 6. CALIDAD

### 6.1 INSPECCIÓN

El Responsable de la Obra supervisará la ejecución de los trabajos anteriormente mencionados, conforme a los puntos que se reflejan en el P.P.I. que se incluye a continuación.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

**CONTROL DE CALIDAD / P.P.I.**

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

## - CONTROL DE CALIDAD -

|   |                  |  |            |         |
|---|------------------|--|------------|---------|
| <b>PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN</b> | CLIENTE :        |  | P.P.I. N°: | REV.: 0 |
|   | PROYECTO :       | CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M)   | FECHA :    |         |
|   | UNIDAD DE OBRA : | FABRICACIÓN Y MONTAJE DE CONDUCTO PANTALÓN | HOJA :     | 1 de 3  |

| N° | UNIDAD DE OBRA / ACTIVIDAD | CONTROL |            | DOCUM. APLICABLE<br>NORMAS<br>ESPECIFICACIONES | REGISTRO<br>DE<br>CALIDAD | INSPECCIÓN  |             |         |             | OBSERVACIONES |
|----|----------------------------|---------|------------|--|---------------------------|-------------|-------------|---------|-------------|---------------|
|    |                            | MÉTODO  | FRECUENCIA |  |                           | CONSTRUCTOR |             | CLIENTE |             |               |
|    |                            |         |            |  |                           | (*)         | Fecha/Firma | (*)     | Fecha/Firma |               |

|       |  |            |      |                               |              |   |  |  |  |  |
|-------|--|------------|------|-------------------------------|--------------|---|--|--|--|--|
| 1     | <b>CHAPAS DUCTO HASTELLOY C-276</b>                |            |      | Especificaciones del Proyecto |              |   |  |  |  |  |
| 1.1   | <b>MATERIALES</b>                                  |            |      |                               |              |   |  |  |  |  |
| 1.1.1 | Suministro de materiales (chapas, accesorios, etc) | Documental | 100% | ASME II                       | EN10204 3.1B | A |  |  |  |  |
| 1.1.2 | Suministro de consumibles de soldadura             | Documental | 100% | ASME II                       | EN10204 2.2  | A |  |  |  |  |
| 1.1.3 | Suministro de otros materiales                     | Documental | 100% | ASME II                       | EN10204 2.2  | A |  |  |  |  |
| 1.2   | <b>PROCESOS</b>                                    |            |      |                               |              |   |  |  |  |  |
| 1.2.1 | Procedimientos de soldadura                        | Documental | 100% | ASME IX                       | PQR          | E |  |  |  |  |
| 1.2.2 | Homologación de soldadores                         | Documental | 100% | ASME IX                       | WPQ          | E |  |  |  |  |
| 1.3   | <b>ANTES DE LA FABRICACIÓN</b>                     |            |      |                               |              |   |  |  |  |  |
| 1.3.1 | Recepción y verificación de materiales             | Documental | 100% |                               |              | I |  |  |  |  |
| 1.3.2 | Comprobación de características (certificados)     | Documental | 100% |                               |              | I |  |  |  |  |
| 1.3.3 | Control visual y dimensional de materiales         |            | 100% |                               |              | I |  |  |  |  |
| 1.4   | <b>PREPARACIÓN</b>                                 |            |      |                               |              |   |  |  |  |  |
| 1.4.1 | Trazabilidad del material (si aplica)              |            | 100% |                               |              | I |  |  |  |  |
| 1.4.2 | Corte piezas, preparación bordes                   |            | 100% |                               |              | I |  |  |  |  |
| 1.4.3 | Control visual y dimensional                       |            | 100% |                               |              | I |  |  |  |  |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| (*)<br>A : PUNTO DE AVISO<br>E : PUNTO DE ESPERA<br>I : PUNTO DE INSPECCIÓN<br>R: REVISIÓN DOCUMENTACIÓN | <b>ELABORADO :</b><br><br>Fdo.:<br>Cargo: | <b>REVISADO :</b><br><br>Fdo.:<br>Cargo: | <b>APROBADO :</b><br><br>Fdo.:<br>Cargo: |
|--|---|--|--|

## - CONTROL DE CALIDAD -

|   |                  |  |             |         |
|---|------------------|--|-------------|---------|
| <b>PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN</b> | CLIENTE :        |  | P.P.I. Nº.: | REV.: 0 |
|   | PROYECTO :       | CHIMENEA DE HORMIGÓN ARMADO (H: 225,00M)   | FECHA :     |         |
|   | UNIDAD DE OBRA : | FABRICACIÓN Y MONTAJE DE CONDUCTO PANTALÓN | HOJA :      | 2 de 3  |

| Nº | UNIDAD DE OBRA / ACTIVIDAD | CONTROL |            | DOCUM. APLICABLE<br>NORMAS<br>ESPECIFICACIONES | REGISTRO<br>DE<br>CALIDAD | INSPECCIÓN  |             |         |             | OBSERVACIONES |
|----|----------------------------|---------|------------|--|---------------------------|-------------|-------------|---------|-------------|---------------|
|    |                            | MÉTODO  | FRECUENCIA |  |                           | CONSTRUCTOR |             | CLIENTE |             |               |
|    |                            |         |            |  |                           | (*)         | Fecha/Firma | (*)     | Fecha/Firma |               |

|            |  |            |      |                        |             |   |  |  |  |  |           |
|------------|--|------------|------|------------------------|-------------|---|--|--|--|--|-----------|
| <b>1.5</b> | <b>FABRICACIÓN</b>                           |            |      |                        |             |   |  |  |  |  |           |
| 1.5.1      | Manipulación de materiales                   |            |      | Método de trabajo C.C. |             |   |  |  |  |  |           |
| 1.5.2      | Armado de virolas y piezas                   | Visual     | 100% | Plano/s                | Plano/s     | I |  |  |  |  |           |
| 1.5.3      | Soldadura de virolas, piezas y elementos     | Visual     | 100% | Plano/s                | Informe     | I |  |  |  |  |           |
| 1.5.4      | Control visual de soldaduras                 | Visual     | 100% | Plano/s                | Plano/s     | E |  |  |  |  |           |
| 1.5.5      | Control dimensional                          | Documental | 100% | Plano/s                | Plano/s     | I |  |  |  |  |           |
| 1.5.6      | Presentación de virolas, piezas y elementos  | Visual     | 100% | Plano/s                | Plano/s     | E |  |  |  |  |           |
| 1.5.7      | Control visual y dimensional                 | Visual     | 100% | Plano/s                | Plano/s     | E |  |  |  |  |           |
| <b>1.6</b> | <b>PINTURA</b>                               |            |      |                        |             |   |  |  |  |  |           |
| 1.6.1      | Control visual, pruebas espesor y adherencia |            |      |                        |             |   |  |  |  |  | No aplica |
| <b>1.7</b> | <b>TRANSPORTE</b>                            |            |      |                        |             |   |  |  |  |  |           |
| 1.7.1      | Control e identificación de virolas y piezas | Visual     | 100% | Plano/s                |             | I |  |  |  |  |           |
| 1.7.2      | Protección para el transporte                | Visual     | 100% | Método de trabajo C.C. |             | I |  |  |  |  |           |
| 1.7.3      | Autorización para el transporte              |            |      |                        | Información | E |  |  |  |  |           |
| <b>1.8</b> | <b>MONTAJE EN OBRA</b>                       |            |      |                        |             |   |  |  |  |  |           |
| 1.8.1      | Unión de virolas y piezas                    | Visual     | 100% | Plano/s                | Información | I |  |  |  |  |           |
| 1.8.2      | Soldadura entre virolas y piezas             | Visual     | 100% | Plano/s                | Información | I |  |  |  |  |           |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| (*)<br>A : PUNTO DE AVISO<br>E : PUNTO DE ESPERA<br>I : PUNTO DE INSPECCIÓN<br>R: REVISIÓN DOCUMENTACIÓN | <b>ELABORADO :</b><br><br>Fdo.:<br>Cargo: | <b>REVISADO :</b><br><br>Fdo.:<br>Cargo: | <b>APROBADO :</b><br><br>Fdo.:<br>Cargo: |
|--|---|--|--|



## 7. MATERIALES

### 7.1 FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Todas las fichas técnicas de los diferentes materiales a utilizar (pernos de anclaje, pinturas, decapantes, etc.), estarán disponibles en la obra.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

## 8. SECUENCIA FOTOGRÁFICA DEL MONTAJE

### Transporte a Obra y Descarga





*Izado y Posicionamiento en el Carro de Transporte*





*Introducción al Interior de Chimenea, Volteo 90° y Montaje 1ª Virola*





## Montaje General



## Montaje Virola N° 5





CONSTRUCCIONES ES

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### 9.1 REFERENCIAS

- Foto de portada y resto de fotos: Central Térmica de Sines (Portugal). Chimenea de Hormigón Armado – Grupos 1 y 2 (H: 225,00m). Adaptación al Proceso de Desulfuración.
- Propietario: Eléctrica de Portugal (EDP).
- Contratista Principal: COBRA.
- Ingeniería y Construcción: ALTAC.
- Fabricación y Montaje Conducto Pantalón: Compelmada (Sines-Portugal).
- Gatos Hidráulicos de Cable: GleitBau-Salzburg.
- Trácteles Tirfor: Tractel Ibérica.
- El autor divulga en este documento su propio conocimiento y experiencia, adquiridos durante más de 35 años realizando construcciones esbeltas de hormigón armado con la técnica del encofrado deslizante, y en mantenimiento y reparación de todo tipo de chimeneas industriales.

21/03/2.025