

GRADO EN INGENIERIA MECANICA  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

***EXCAVADORA DE CANGILONES***

***PLIEGO DE CONDICIONES***

**Alumno/Alumna:** Mena Rodriguez, Luis Alberto

**Director/Directora (1):** Lobato Gonzalez, Roberto

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** 15-02-2019

## INDICE

	<b>Pag</b>
<u>1. Presupuesto.</u>	<u>5</u>
<u>2. Presupuesto por partes.</u>	<u>5</u>
<u>2.1. Materias primas.</u>	<u>5</u>
<u>2.2. Procesos efectuados, mecanizado, taladrado, tratamientos térmicos.</u>	<u>6</u>
<u>3. Zonas en la que dividimos la excavadora de cangilones para efectuar el presupuesto.</u>	<u>6</u>
<u>3.1. Cadena de cangilones.</u>	<u>7</u>
<u>3.2. Brazo de cangilones.</u>	<u>9</u>
<u>3.3. Rodillos de apoyo.</u>	<u>10</u>
<u>3.4. Sistema motor.</u>	<u>11</u>
<u>4. Presupuesto final.</u>	<u>12</u>
<u>5. Objetivo del pliego de condiciones.</u>	<u>13</u>
<u>6. Alcance del suministro.</u>	<u>13</u>
<u>6.1. Suministro.</u>	<u>13</u>
<u>6.2. Repuestos.</u>	<u>13</u>
<u>6.3. Documentación.</u>	<u>13</u>
<u>6.4. Embalaje y transporte.</u>	<u>15</u>
<u>7. Características nominales y condiciones de servicio.</u>	<u>15</u>
<u>7.1. Características nominales.</u>	<u>15</u>
<u>7.2. Condiciones de servicio.</u>	<u>16</u>
<u>8. Diseño, materiales y fabricación.</u>	<u>16</u>
<u>8.1. Consideraciones generales.</u>	<u>16</u>
<u>8.1.1. Esfuerzos de excavación.</u>	<u>16</u>
<u>8.1.2. Esfuerzos de elevación y vertido de tierras.</u>	<u>17</u>
<u>8.2. Cadena de cangilones.</u>	<u>17</u>
<u>8.2.1. Eslabones.</u>	<u>17</u>
<u>8.2.2. Bulones.</u>	<u>17</u>
<u>8.2.3. Casquillos.</u>	<u>17</u>
<u>8.2.4. Juntas.</u>	<u>17</u>
<u>8.2.5. Cangilón.</u>	<u>18</u>
<u>8.2.6. Dientes.</u>	<u>18</u>
<u>8.3. Accionamiento hidráulico.</u>	<u>18</u>
<u>8.3.1. Motor hidráulico.</u>	<u>18</u>

8.3.2. Pluma telescópica.	18
8.3.3. Grupo oleohidráulico.	19
8.3.4. Tuberías de conexión.	19
8.3.5. Líquido hidráulico.	20
9. Especificaciones técnicas de materiales y recepción.	20
9.1. Características de los materiales.	20
9.2. Medidas a tomar en la recepción de materiales.	21
9.2.1. Probetas de prueba.	21
9.2.2. Tipos de probetas.	22
9.3. Tolerancias permisibles.	23
9.4. Manejo en el taller.	24
9.4.1. Preparación de los materiales.	24
9.4.2. Corte del material.	25
9.4.3. Preparación de los elementos a soldar.	26
9.4.4. Soldadura.	26
9.4.5. Atornillado.	27
10. Montaje.	29
10.1. Protocolo de montaje.	30
11. Garantía de calidad.	30
11.1. Plan de control de calidad.	31
11.2. Materiales.	31
12. Ensayos, pruebas y montajes de presentación en taller.	32
12.1. Ensayo y pruebas en taller.	32
12.2. Montajes de presentación en taller.	32
13. Pinturas y acabados.	33
13.1. General.	33
13.2. Superficies de acero expuestas al aire.	34
13.3. Superficies de acero en contacto con el agua.	34
14. Entrega y transporte.	35
14.1. Destino.	35
14.2. Documentación de expedición y transporte.	35
15. Pliego de condiciones económicas.	36
15.1. Condiciones generales de carácter económico.	36
15.2. Forma de pago.	38

<u>15.3. Oferta y contrato.</u>	<u>39</u>
<u>15.4. Plazo de entrega.</u>	<u>39</u>
<u>15.5. Penalizaciones y primas.</u>	<u>40</u>
<u>15.6. Reclamaciones.</u>	<u>40</u>
<u>15.7. Rescisión de contrato.</u>	<u>41</u>
<u>15.8. Precios.</u>	<u>42</u>
<u>15.9. Garantía.</u>	<u>42</u>
<u>15.10. Impuestos.</u>	<u>44</u>
<u>15.11. Litigios.</u>	<u>44</u>
<u>15.12. Responsabilidades.</u>	<u>44</u>
<u>15.13. Propiedad.</u>	<u>45</u>
<u>15.14. Resolución de contrato.</u>	<u>45</u>

## **1. Presupuesto.**

La manera en que procederemos para efectuar el presupuesto del presente proyecto será dividir la excavadora de cangilones en las distintas partes que la componen. A su vez, dividiremos estas partes en piezas.

### **Materias primas:**

En este apartado nos centraremos en los precios de las materias de que están constituidas las piezas que componen la excavadora de cangilones en el proyecto.

### **Procesos de mecanizado, taladrado, tratamientos térmicos:**

Aquí indicaremos el precio de cada operación que se realiza en las materias primas para transformarlas.

### **Productos que se pueden adquirir comercialmente:**

Utilizaremos este apartado para tratar sobre los productos comerciales que pueden ser adquiridos en almacenes.

Los presupuestos presentados con cada proyecto serán única y exclusivamente válidos para el proyecto con que sean presentados. En ningún modo podrán ser modificados sin la expresa autorización del proyectista.

## **2. Presupuesto por partes.**

### **2.1.Materias primas.**

En las materias primas no incluiremos los precios de tratamientos a los que sometemos los materiales para entrar a formar parte de la excavadora diseñada, como puedan ser, por ejemplo los tratamientos térmicos.

Por otra parte, incluiremos en este apartado tanto las soldaduras que sean necesarias como los tratamientos de imprimación y pintura de acabado, si son necesarias en algún elemento.

Los precios de las operaciones a las que sometemos las materias primas para su transformación en los distintos elementos que constituyen la compuerta de toma de agua serán registrados por cada unidad, dado que la dificultad de cada operación depende de la pieza que trabajemos.

## **2.2. Procesos efectuados, mecanizado, taladrado, tratamientos térmicos.**

En el presente proyecto la gran mayoría de las piezas serán obtenidas a partir de materiales como el acero laminado en diferentes variedades, y mediante las operaciones de laminación, forja, etc.

La mayoría de los procesos efectuados a las distintas piezas que conforman la excavadora de cangilones estarán relacionados con el mecanizado de éstas, bien debido a su geometría o a la preparación para su posterior soldadura. Por otro lado, otro proceso que tiene notoriedad dentro de la construcción de la excavadora de cangilones es la realización de las roscas necesarias a las distintas piezas para su posterior montaje en la zona de la estructura de la excavadora de cangilones que le corresponda.

El precio original de los distintos materiales se verá incrementado naturalmente, debido a una posterior mecanización de las partes de las piezas que lo requieran o bien a los diferentes tratamientos térmicos que requieran cada una de las piezas para cumplir convenientemente con su función, así que incluiremos en el precio de las piezas todos estos trabajos posteriores.

## **3. Zonas en la que dividimos la excavadora de cangilones para efectuar el presupuesto.**

- **Cadena de cangilones:** Estará construida por todos los elementos integrantes de la cadena y por los cangilones.
- **Brazo de cangilones:** Es la estructura que soporta las ruedas motora y guía sobre las que engrana la cadena de cangilones. Esta constituida por chapas soldadas.
- **Rodillos de apoyo:** Están formados por una serie de piezas cilíndricas que sirven de apoyo y guía a la cadena.

- Sistema motor:** Se encarga del accionamiento de la cadena.
   
 Cada parte se dividirá en otras tres, materias primas, procesos y productos comerciales.

### 3.1. Cadena de cangilones.

MATERIAS PRIMAS					
Unidades	Denominación	Material	Peso Unit.	Euro / Kg	Total
36	Cangilón	F114	153	0,9	4957,2
180	Diente	F1260	2	1,2	432
1	Pasador de cierre	F1560	2	1,5	3
256	Pasador	F1560	2	1,5	768
257	Casquillo	F1560	2	1,5	771
72	Bulon	F1140	2,3	0,9	149,1
360	Eslabón acodado	F1580	5,3	1,8	3434,4
72	Eslabón recto interior	F1580	6,5	1,8	842,4
72	Eslabón recto exterior	F1580	6,5	1,8	842,4
514	Arandela	C-313	0,02	7,35	75,6

PRODUCTOS COMERCIALES			
Denominación	Unidades	Euro / Unidad	Total
Juntas	514	1,05	539,7
Tornillo M15	360	0,45	162
Tuercas M15	720	0,6	432
Arandela $\phi$ 16	1080	0,3	324

<b>PROCESOS EFECTUADOS</b>				
<b>Denominación</b>	<b>Proceso</b>	<b>Unidades</b>	<b>Euro / Unidad</b>	<b>Total</b>
Cangilón	Taladrado	36	76,65	2759,4
Dientes	Mecanizado	180	6	1080
Casquillo	Mecanizado	257	10,95	2814,2
Pasador de cierre	Mecanizado	1	7,35	7,4
Pasador	Mecanizado	256	10,95	2803,2
Bulon	Mecanizado	72	7,35	529,2
Eslabón acodado	Mecanizado	360	10,95	3942
	Taladrado	360	3,75	1350
Eslabón recto interior	Taladrado	72	3,75	270
	Mecanizado	72	10,95	788,4
Eslabón recto exterior	Mecanizado	72	10,95	788,4
	Taladrado	72	3,75	270



### 3.2. Brazo de cangilones.

<b>MATERIAS PRIMAS</b>					
<b>Unida.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Material</b>	<b>Peso Unit.</b>	<b>Euro / Kg</b>	<b>Total</b>
1	Estructura principal	F1140	15126	0,9	13613,4
1	Eje rueda motora	18CrNi8	86	3,3	283,8
1	Eje rueda guía	18CrNi8	38	3,3	125,4
1	Rueda motora	F1560	586	3,3	1933,8
1	Rueda guía	F1560	682	3,3	2250,6
4	Casquillos	C-313	8	7,35	235,2
4	Tapa	F1140	5	0,9	18

<b>PRODUCTOS COMERCIALES</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Unidades</b>	<b>Euro / Unidad</b>	<b>Total</b>
Juntas	4	3	12
Tornillo M10	24	0,75	18
Arandela plana Ø11	24	0,3	7,2

<b>PROCESOS EFECTUADOS</b>				
<b>Denominación</b>	<b>Proceso</b>	<b>Unidades</b>	<b>Euro / Unidad</b>	<b>Total</b>
Rueda motora	Mecanizado	1	7740,45	7740,5
Rueda guía	Mecanizado	1	2250,15	2250,2
Eje rueda motora	Mecanizado	1	1620,15	1620,2
Eje rueda guía	Mecanizado	1	765,15	765,2
Tapa	Mecanizado	4	114,45	457,8
Casquillos	Mecanizado	4	88,35	353,4

### 3.3. Rodillos de apovo.

<b>MATERIAS PRIMAS</b>					
<b>Unida.</b>	<b>Denominación</b>	<b>Material</b>	<b>Peso Unit.</b>	<b>Euro / Kg</b>	<b>Total</b>
55	Rodillo	F1140	6	0,9	297
55	Casquillo interior	C-313	1	7,35	404,3
55	Casquillo exterior	C-313	1	7,35	404,3
55	Eje	F1140	3	0,9	148,5
110	Chapa	F1140	0,3	0,9	29,7
110	Tapa	F1140	0,5	0,9	49,5

<b>PROCESOS EFECTUADOS</b>				
<b>Denominación</b>	<b>Proceso</b>	<b>Unidades</b>	<b>Euro / Unidad</b>	<b>Total</b>
Rodillo	Mecanizado	55	10,95	602,3
Casquillo interior	Mecanizado	55	7,35	404,3
Casquillo exterior	Mecanizado	55	7,35	404,3
Eje	Mecanizado	55	4,65	255,8
Chapa	Taladrado	110	1,95	214,5
	Mecanizado	110	2,85	313,5
Tapa	Taladrado	110	1,95	214,5
	Mecanizado	110	8,4	924

<b>PRODUCTOS COMERCIALES</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Unidades</b>	<b>Euro / Unidad</b>	<b>Total</b>
Tornillo M10	220	0,6	132
Tornillo M 6	660	0,6	396
Arandela M11	220	0,3	66
Arandela M 7	660	0,15	99
Junta	110	1,05	115,5

### **3.4. Sistema motor.**

<b>PRODUCTOS COMERCIALES</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Unidades</b>	<b>Euro / Unidad</b>	<b>Total</b>
Motor hidráulico	2	67502,85	135005,7
Grupo oleohidráulico	1	81003,3	81003,3

#### **4. Presupuesto final.**

Según lo indicado en las tablas anteriores presentadas en el presente documento, dividiendo el proyecto según actividades es:

Materias primas .....	32.069
Procesos efectuados .....	33.923
Productos comerciales .....	218.312
Proyecto y dirección .....	3195
Montaje y puesta en marcha .....	8820
<b>TOTAL</b>	<b>296.319</b>
IVA (21%)	62.227
<b>TOTAL</b>	<b>358.546</b>

El presente proyecto asciende a la cantidad de 358.546 euros.

Proyectista:

Fdo: Alberto Mena Rodriguez

## **5. Objetivo del pliego de condiciones.**

El pliego de condiciones es un documento destinado a determinar los requisitos a los que debemos ajustarnos cuando vayamos a efectuar la construcción, montaje y funcionamiento del proyecto.

En el pliego de condiciones han de estar especificadas las condiciones referentes a las partes de la Excavadora de cangilones, objeto de este proyecto y todo tipo de indicaciones que sean necesarias para el usuario. Las condiciones son impuestas por el comprador económica y técnicamente.

El pliego de condiciones es una especie de punto de partida para ir desarrollando los distintos apartados del proyecto. Hay que recurrir a él para ver cuáles son las pautas marcadas por el comprador.

## **6. Alcance del suministro.**

### **6.1. Suministro.**

El suministrador de la Excavadora de cangilones será el responsable del diseño, materiales, fabricación, control de calidad, pruebas en taller, documentación, supervisión de montaje y puesta en marcha. El presente proyecto se centrará en:

- Cadena de cangilones
- Sistema portador-posicionador

### **6.2. Repuestos.**

La maquinaria se diseñará de tal modo que las partes que requieran repuestos sean de dimensiones convencionales.

### **6.3. Documentación.**

El alcance del suministro comprenderá la documentación indicada en los siguientes apartados:

1. En el plazo de un mes a partir de la fecha del pedido, el suministrador deberá entregar, para su aprobación, la documentación siguiente:

a) Programa de fabricación, inspecciones y pruebas.

b) Plan detallado de Control de Calidad, de acuerdo con el apartado 6 del pliego de condiciones. Se enviarán 4 ejemplares paracomentarios y una vez aprobados por la empresa contratante se enviarán 6 ejemplares definitivos.

**2.** El suministrador deberá someter a la aprobación de la empresa contratante, dentro de los tres primeros meses a partir de la fecha, la documentación siguiente:

a) Cálculos justificativos.

b) Plano de conjunto de la cadena de cangilones, con dimensiones, situación de equipos y condicionamientos.

c) Plano de detalle de las piezas integrantes de la cadena de cangilones.

d) Plano de la estructura soporte de la cadena de cangilones.

e) Plano de la estructura guía.

**3.** Antes del Aviso de Expedición se enviará, como mínimo, la documentación siguiente:

a) Planos definitivos del equipo.

b) Instrucciones de almacenamiento.

c) Instrucciones de montaje y puesta en servicio.

d) Información de todos los componentes y accesorios.

e) Documentación final de calidad y pruebas en fábrica.

f) Se enviarán 4 copias para comentarios, con los comentarios de la empresa contratante. Se enviarán 6 ejemplares definitivos.

**4.** Si, en opinión de la empresa contratante, los planos y documentos no contienen suficiente información, el suministrador preparará la información adicional que la empresa contratante le puede exigir razonadamente.

**5.** La documentación solicitada se considerará, a todos los efectos, como parte integrante del suministro. Los planos y esquemas se realizarán en formato DIN.

6. Todos los planos correspondientes a una misma serie o colección tendrán el mismo tamaño a fin de poderlos englobar en hojas de un mismo plano con un número único.

7. La empresa contratante facilitará al suministrador sellos adhesivos a fin de que éste los incorpore de origen en los planos que elabore. Cuando los planos se realicen en CAD se incorporará el sello mediante la confección de una célula adecuada. El sello estará situado en la parte inferior derecha del plano y será visible con el plano doblado.

8. En el caso que los planos y esquemas sean elaborados en CAD, se enviará, además del reproducible, una copia en Cd-Rom adecuado para su uso en PC.

#### **6.4. Embalaje y transporte.**

Esta dentro del alcance del suministro el embalaje y el transporte a la obra de la Excavadora de cangilones, puesta en servicio y pruebas en obra de la misma.

Se preverá la estancia en obra de un supervisor durante un periodo de 2 semanas.

### **7. Características nominales y condiciones de servicio.**

#### **7.1. Características nominales.**

- Rendimiento horario.....	320,58 m <sup>3</sup> /h
- Potencia de accionamiento.....	206,27 C.V.
- Velocidad de la cadena.....	1,86 m/sg.
- Numero de cangilones.....	36 cangilones.
- Capacidad del cangilón.....	0,137 m <sup>3</sup> .
- Cota máxima de la máquina.....	26 m.
- Profundidad máxima de excavación.....	20 m.
- Angulo de descarga respecto a la horizontal.....	45°
- Altura mínima de descarga.....	5 m.
- Sección normal de la trinchera.....	0,4 x 20 m.
- Potencia máxima del motor hidráulico.....	165 Kw.

### **Condiciones ambientales:**

-Temperatura máxima.....	60 °C
-Temperatura mínima.....	-20 °C
-Humedad relativa.....	100 %

### **7.2. Condiciones de servicio.**

La excavadora realizará una trinchera de 0,4 x 20 m de sección, con un avance de 53,4 m/h y extrayendo 577 Tn/h .

En condiciones normales de funcionamiento se prevé que la excavadora funcione unas 10 h/día, en este tiempo estarán incluidos los paros provocados por el reposicionamiento de la cadena de cangilones y demás paros ajenos a las tareas de excavación.

### **8. Diseño, materiales y fabricación.**

#### **8.1. Consideraciones generales.**

La excavadora será diseñada para las condiciones de servicio indicadas en el apartado anterior, y será maniobrada por personal cualificado.

##### **8.1.1. Esfuerzos de excavación.**

El esfuerzo de excavación a la velocidad requerida se determinará en función de la resistencia lineal a la excavación del terreno multiplicado por los coeficientes correctores oportunos. El terreno elegido ha sido arcilla compacta y seca.



### **8.1.2. Esfuerzos de elevación y vertido de tierras.**

Este esfuerzo se calculará a la velocidad requerida en función del peso del material excavado y el punto de vertido.

## **8.2. Cadena de cangilones.**

### **8.2.1. Eslabones.**

Se fabricaran a partir de chapas de acero comerciales, se realizarán los tratamientos térmicos oportunos para obtener las durezas superficiales necesarias para evitar un excesivo desgaste.

### **8.2.2. Bulones.**

Se fabricaran a partir de perfiles comerciales, se podrán realizar los tratamientos térmicos oportunos para obtener las durezas superficiales necesarias para evitar un excesivo desgaste. Los bulones establecen la unión entre dos eslabones mediante un ajuste de apriete forzado.

### **8.2.3. Casquillos.**

Se fabricaran a partir de perfiles comerciales, se podrán realizar los tratamientos térmicos oportunos para obtener las durezas superficiales necesarias para evitar un excesivo desgaste. Los casquillos serán concéntricos a los bulones protegiendo a estos del desgaste debido al funcionamiento de la cadena. Tendrán una dureza superficial menor que los bulones y el material de la rueda cavilla.

Se prevé que cada 1600 horas de funcionamiento deban ser reemplazados por unos nuevos.

### **8.2.4. Juntas.**

Serán de elastomeros comerciales y evitaran que penetre suciedad en el espacio entre el casquillo y el bulon.

### **8.2.5. Cangilón.**

El cangilón estará formado por chapas y perfiles de acero al carbono laminado y soldado entre si, los cordones de soldadura serán continuos.

### **8.2.6. Dientes.**

Serán de acero duro o carburo de tungsteno suministrados comercialmente.

## **8.3. Accionamiento hidráulico.**

El accionamiento de la excavadora de cangilones será oleohidráulico, debiendo estar dimensionado de acuerdo con los criterios oportunos.

El equipo oleohidráulico estará formado por los siguientes componentes principales:

- Motor hidráulico.
- Pluma telescópica.
- Grupo oleohidráulico.
- Tuberías de conexión.
- Líquido hidráulico.

En el presente proyecto solamente nos centraremos en el motor hidráulico encargado de accionar la cadena de cangilones y del brazo grúa que se encargará del correcto posicionamiento de la cadena.

### **8.3.1. Motor hidráulico.**

Para el accionamiento de la cadena de cangilones hemos elegido un motor hidráulico que cumple con las normas ISO y SAE de rotación lenta y que esta dotado de un par elevado y desplazamiento fijo. El sentido de giro del motor es reversible.

### **8.3.2. Pluma telescópica.**

Será la encargada de levantar la cadena de cangilones para posicionarla en el emplazamiento requerido. Además limitará el avance vertical al comenzar la excavación, la altura máxima de elevación será por lo menos de 30 m.

### **8.3.3. Grupo oleohidráulico.**

El grupo oleohidráulico estará formado por el tanque sobrepesor, motobombas, válvulas, filtros, manómetros, tuberías y todos los accesorios requeridos para suministrar el aceite hidráulico a presión para garantizar la correcta operación de la máquina.

El tanque será de chapa de acero soldado. Será totalmente cerrado y dispondrá de tapa de inspección y limpieza, tubo de llenado provisto de tapón, tubo de drenaje e indicadores visuales de nivel de aceite. La capacidad del tanque será igual o superior al 150% del volumen de aceite activo. En el tanque se colocarán indicadores de alto y bajo nivel de aceite.

La bomba será del tipo de desplazamiento positivo y constante y autocebado. La bomba será accionada mediante un motor diesel.

Los cuerpos de las válvulas serán de acero forjado o fundido.

Se dispondrá de manómetros con sus correspondiente válvulas de aislamiento, que medirán la presión en los puntos principales del circuito. La escala estará dada en Kg/cm<sup>2</sup>.

### **8.3.4. Tuberías de conexión.**

La disposición de las tuberías de conexión entre el cilindro y el grupo oleohidráulico será tal que permita un fácil montaje y desmontaje de ambos conjuntos, y habrá válvulas de aislamiento suficientes para poder desconectar el cilindro, la tubería y el grupo oleohidráulico, sin necesidad de vaciado del aceite en el resto del circuito.

Todas las demás tuberías serán de acero al carbono.

Las tuberías estarán provistas de válvulas de purga manuales en todos los puntos altos para permitir la evacuación de todo el aire atrapado, y e válvulas de vaciado en todos los puntos bajos.

### **8.3.5. Líquido hidráulico.**

El aceite que se suministrará para el primer llenado del depósito, cilindros y tuberías y para las pruebas será del tipo TELEX 2, 2c.s., con las siguientes características:

Viscosidad en centistokes a 40 °C	15,5
Viscosidad en centistokes a 100 °C	3,6
Viscosidad Engler a 50 °C	2
Índice de viscosidad	115
Punto de congelación	-20 °C
Punto de inflamación	+180 °C

El suministrador podrá proponer un tipo de líquido hidráulico alternativo, justificando sus ventajas respecto al especificado.

## **9. Especificaciones técnicas de materiales y recepción.**

### **9.1. Características de los materiales.**

A continuación, expondremos las características que tienen los materiales de los cuales están compuestas las distintas partes de la excavadora de cangilones que se expone en el presente proyecto.

El proyectista debe recibir los certificados de control de calidad que se llevan a cabo con los materiales que vayamos a utilizar. Estos documentos deben ser enviados por la casa suministradora al proyectista, que debe ordenar la realización de los correspondientes ensayos. Para ello, se deben extraer las probetas necesarias sobre las que se efectuarán los ensayos de dureza, tracción y composición química.

Si los aceros o resto de materiales presentan alguna deficiencia detectada durante alguno de los ensayos, serán devueltas a la empresa que los ha suministrado exigiendo la entrega del material con la calidad requerida desde un principio.

## **9.2. Medidas a tomar en la recepción de materiales.**

El espesor de los perfiles y piezas fundidas será medido en todos los puntos que sea necesario y serán admisibles unas diferencias de espesor de: Si la pieza tiene un espesor de hasta 10 mm unas diferencias de menos de 0,3 mm; si la pieza tiene un espesor de entre 10 y 50 mm, unas diferencias de menos de 0,5 mm; y si el espesor es mayor de 50 mm, se admiten unas diferencias de hasta el 2% en la pieza.

Los perfiles deberán tener una superficie lisa técnicamente de laminación y no presentarán ningún defecto que pueda influir en su empleo. Las elevaciones o depresiones originadas por el procedimiento de fabricación o transporte son permitidas siempre que la diferencia inferior esté dentro de la tolerancia admisible indicada previamente.

Cada perfil o pieza fundida podrá y deberá ser ensayado individualmente sacando las piezas que la dirección técnica considere oportunas.

La cantidad de material necesario para las probetas estimadas se sacará transversalmente a la dirección de laminación. La anchura de la tira deberá ser tal que sobrepase 15 mm el ancho de la probeta con la intención de que se sobrepase con toda seguridad la influencia o alteración en el metal producida por el elemento de corte.

Para un análisis químico, si éste fuera necesario, las virutas utilizadas se tomarán de la mecanización de las probetas de tracción.

Como la comprobación tiene que realizarse en la pieza bruta y existe la posibilidad de hallar diferencias reducidas respecto a las exigencias requeridas para el análisis de la masa fundida, estas diferencias deberán estar dentro de la norma MV-102.

### **9.2.1. Probetas de prueba.**

Las probetas han de ser fundidas con las piezas en forma de pistones y no podrán separarse de éstas hasta que hayan sido tratadas térmicamente. Nunca se admitirán probetas que hayan sufrido tratamiento separado o especial, aún siendo pertenecientes a la misma colada.

En cada caso, tenemos que acordar la posición de las probetas en las piezas. Cada pieza tendrá dos listones de probetas. Se cortará y trabajará una de ellas y la posible utilización de una segunda probeta dependerá de los resultados químicos y mecánicos que dé la primera.

Si los primeros resultados que obtengamos no se ajustan a los valores de la especificación correspondiente, el suministrador podrá someter la pieza al proceso que estime oportuno para conseguir esos precisos valores, comprobándose nuevamente mediante la preparación de una segunda probeta. El listón que corresponde a este caso tendrá que ser cortado de la pieza delante del propio director técnico.

No se admitirán piezas que tras ser mecanizadas no estén libres de poros, inclusiones, segregaciones, etc., que puedan afectar a su resistencia mecánica y a su aspecto, aunque hubieran sido aprobadas las características mecánicas por la inspección.

La inspección se dirige a hacer cualquier tipo de análisis para ensayos de tracción y flexión, determinación de la dureza Brinell, ensayos de fatiga y demás ensayos para conocer sus características.

### **9.2.2. Tipos de probetas.**

Las probetas varían según sean los distintos tipos de pruebas o ensayos que vayamos a efectuar con ellas.

- Probetas para los ensayos de tracción: Podrán tener perfil circular, cuadrado o rectangular (con relaciones de los lados no inferiores a 1/4). En todas ellas la longitud de la probeta está fijada en:

$$l_0 = 8,16 A_0.$$

donde:

- $l_0$  es la longitud inicial entre puntos.
- $A_0$  es el área de sección neta.

Las probetas de sección circular solo podrán ser de la siguiente manera:

- $l_0 = 100$  mm.

$$- A_0=150 \text{ mm}^2 \quad \Longrightarrow \quad d_0=13,8 \text{ mm.}$$

La sección de las probetas debe ser prácticamente constante.

Las probetas prismáticas de sección rectangular o cuadrada serán de espesor constante. Su anchura se determinará en función de la longitud que puedan tener, según la normativa anteriormente citada.

Si hablamos del diámetro de probetas con la sección no circular, este diámetro es el de la circunferencia con el área equivalente.

La máxima tolerancia en el diámetro de las probetas cilíndricas o en el espesor de las prismáticas, dentro de la longitud calibrada será de 0,50 en probetas de hasta 100 mm<sup>2</sup>.

Las cabezas de fijación se especifican por el dispositivo de sujeción, así que las cabezas se harán de acuerdo con éste en cada caso, con la excepción de las probetas de ensayo para la flexión por choque (ensayo de resiliencia), en las que se adopta el tipo A de la norma UNE 7.056 por estar de acuerdo con las normas MV-102-1964 y la euronorma 28.

### **9.3. Tolerancias permisibles.**

Expondremos a continuación las tolerancias permitidas máximas que se aceptarán respecto a las cotas de proyecto en la ejecución y montaje objeto de la presente especificación.

#### **Tolerancias en ejecuciones mecánicas soldadas o atornilladas.**

Mediciones entre puntos o asientos, ya sean fresados, mandrinados, cepillados, agujereados...etc.

<b>Medida (mm)</b>	<b>Tolerancia</b>
11-30	±0.2
31-80	±0.3
81-180	±0.4
181-360	±0.6
361-500	±0.7

501-700	±0.9
701-1000	±1.0
1001-1500	±1.2
>1500	±1.4

Mediciones entre elementos estructurales y cuyas deformaciones sean de trazado, forjado, soldadura estampación, etc.

Medida (mm)	Tolerancia
<10	±0.5
11-20	±1.0
21-80	±1.5
81-500	±2.0
501-1000	±3.0
>1000	±4.0

#### **9.4. Manejo en el taller.**

##### **9.4.1. Preparación de los materiales.**

Todas las rebabas de laminación que puedan aparecer deberán ser eliminadas en todos los perfiles que se utilicen en la construcción cuando estos tengan que entrar en contacto con otro perfil en alguna de las uniones de la estructura.

Las planchas y perfiles deberán ser aplanadas y enderezadas. Para realizar estas operaciones de aplanado y enderezado utilizaremos las prensa o máquina de rodillos. Cuando utilizemos el martillo o maza, lo cual será excepcionalmente, se tomarán las precauciones necesarias para evitar el endurecimiento excesivo del material.

Estas operaciones y las de encorvadura o conformación de perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío, pero con temperaturas del material de más de 0° C. Las deformaciones locales y permanentes se mantendrán dentro de unos límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no excedan en ningún punto del

2,5 %, a menos que las piezas deformadas en frío sean sometidas a un posterior recocido de normalización.



Además, en las operaciones de curvado y plegado en frío se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando llevemos a cabo las operaciones de deformación u otras que sean necesarias de realizarse en caliente, éstas siempre se realizarán a la temperatura de pieza de 950° C.

No se aceptarán piezas de acero forjado que no hayan sido recocidas después de la forja.

Se deberán de tomar las necesarias precauciones para no alterar la estructura del material durante el calentamiento, deformación y enfriamiento. En estas fases no se introducirán tensiones internas. El calentamiento se realizará a ser posible en un horno. El enfriamiento se efectuará dejando la pieza al aire en calma sin acelerarlo artificialmente.

Cuando no sea posible eliminar completamente las deformaciones residuales debidas a las soldaduras mediante las precauciones adoptadas antes de hacer las piezas y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que en esta operación no se excedan los límites de deformación permitidos y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación o en la zona de transición del material base.

#### **9.4.2. Corte del material.**

En este apartado, veremos la forma en que se debe dar cualquier corte a una pieza.

1. Se prohíbe al corte con arco eléctrico.
2. El corte puede efectuarse con sierra cizalla o mediante oxicorte. Después de realizarse, debemos eliminar con piedra esmeril las rebabas, estrías e irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.
3. El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles, planos y angulares con un espesor máximo de 15 mm.

4. En el oxicorte se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en las piezas tensiones de tipo térmico internas. La eliminación de todas las desigualdades o irregularidades de bordes debidas al corte se efectuarán con sumo cuidado en la totalidad de las piezas a soldar.

5. Los bordes cortados con cizalla o con oxicorte que hayan de quedarse en las inmediaciones de las uniones se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior o fresa, con el fin de eliminar toda la capa de metal alterada por el corte.

6. La mecanización será llevada hasta, por lo menos, una distancia de 30 mm al extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos en aquella profundidad durante la soldadura.

#### **9.4.3. Preparación de los elementos a soldar.**

Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se harán siempre con taladro, cualquiera que sea su diámetro o los espesores de las piezas que se deben unir.

Es recomendable ajustar el bisel a la acanaladura mediante oxicorte automático o con máquina, observándose las precauciones respecto al primer procedimiento.

#### **9.4.4. Soldadura.**

Las piezas que se deban unir mediante soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren su inmovilidad durante la soldadura y posterior enfriamiento.

Se tomarán las debidas medidas de precaución para proteger los trabajos de soldadura contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje a los 0° C. Aún así, se permite soldar hasta con temperaturas de -5° C si hemos precalentado el material base. Para estos casos, se solicitará del director técnico una previa autorización.

Los elementos provisionales que por razones de montaje u otras razones sea necesario soldarlos a las barras de la estructura se desgazarán posteriormente a soplete y no a golpes, procurando no dañar a

la propia estructura. Los restos de soldadura ejecutados para la fijación de aquellos elementos se eliminarán con ayuda del esmeril, fresa o lima.

A no ser que preveamos los tratamientos térmicos adecuados no se permitirá la realización de soldaduras en las zonas en que el material haya sufrido una fuerte deformación en frío.

Está prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras por medios artificiales. Debemos procurar que el depósito de los cordones de soldadura se realice, siempre que sea posible, en posición horizontal. Debemos proporcionar, con este fin, los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas, no obstante, solicitudes excesivas que puedan dañar la débil resistencia de las primeras capas depositadas.

En todas las soldaduras manuales a tope deberemos levantar la raíz por el revés recogiénola, por lo menos, con un nuevo cordón de cierre. Cuando no nos sea posible, se adoptarán y respetarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de material sano en todo el espesor de la costura.

#### **9.4.5. Atornillado.**

Los agujeros para tornillos serán siempre perforados con taladro, que será de diámetro igual al nominal de la espiga.

Los agujeros podrán rectificares. Cuando la rectificación sea necesaria, se hará con escariador mecánico. Está prohibido hacerlo mediante broca pasante o lima redonda.

Cuando utilicemos tornillos redondos ordinarios, la coincidencia de los agujeros se comprobará introduciéndose un calibre redondo cilíndrico de diámetro nominal el del agujero. Si el calibre no pasa nuevamente se rectificará el agujero con un escariador.

Para la colocación de tornillos de alta resistencia, se verificará que las superficies de las piezas a unir son absolutamente planas. Estas superficies deberán estar completamente limpias y sin pintar. La posible grasa que pudiera haber se limpiará con unos disolventes adecuados.

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. Es totalmente obligatoria la colocación de arandelas bajo la tuerca. Si el perfil a fijar tiene la cara inclinada, se utilizará arandela de espesor variable en su cara exterior, perpendicular al eje del tornillo, para un correcto apoyo de la tuerca. Esta arandela se colocará también bajo la cabeza del tornillo, si está apoyada sobre la cara inclinada.

Todas las tuercas se apretarán a fondo mediante llaves taradas que midan el momento torsor aplicado.

En estructuras no desmontables se bloqueará la tuerca con un sistema adecuado (punto de soldadura, matado de filetes, etc.).

Para eliminar la cascarilla de laminación, las superficies que lo requieran se someterán a un tratado de limpieza, mediante un chorreado a base de arena silíceo o bien chorro de granalla de acero.

### **Tolerancias para tornillos.**

Para los tornillos calibrados, su espiga será torneada con un diámetro igual al del agujero y una tolerancia de 0,03 mm.

Los tornillos calibrados llevarán arandelas bajo la cabeza y tendremos que observar:

- El radio entre el vástago y cabeza no sea menor que 2 mm. y por ello en las arandelas se achaflanará un borde externo del mismo radio.
- El diámetro interior no sea superior en 0,5 mm al nominal del tornillo
- Los tornillos y tuercas construidas con aceros de alta resistencia llevarán marcas estampadas que permitan su fácil identificación.

### **Tolerancias para ajustes de partes mecanizadas.**

El sistema adoptado para las piezas mecanizadas con ajustes de precisión es el ISO.

El constructor se ajustará con precisión a las tolerancias que para un tipo de ajuste señalado sean permisibles cada una por su norma.

### **Símbolos de tolerancias superficiales.**

En los planos, se suelen utilizar, generalmente, unos signos superficiales que se ajustan a la Norma UNE-1037 e indican, fundamentalmente, la clase de superficie que deseamos. No indica ninguna relación con un posible proceso de mecanizado que tenga que emplear el constructor no con el calibre del ajuste.

Dentro del grado de calidad superficial definido por cada signo superficial existirán diferencias producidas por los distintos procedimientos de mecanizado, tipo de material...etc. La calidad superficial especificada por cada signo deberá corresponderse, por lo menos, con el límite inferior de calidad en cuestión.

### **10. Montaje.**

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte y almacenamiento para el montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento y para no dañar ni las piezas ni la pintura.

Se corregirá cuidadosamente antes de proceder al montaje cualquier abolladura, golpe o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el defecto no puede ser corregido y puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello y que no haya lugar a ninguna clase de error.

Durante su montaje los equipos se aseguran provisionalmente mediante cualquier modo auxiliar adecuado debiendo quedar garantizada la completa estabilidad y resistencia hasta el momento de terminar las uniones definitivas con el modo utilizado.

En el momento del montaje se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que se adapten a la forma precisada en el proyecto, debiéndose comprobar cuantas veces fuese necesaria una exacta colocación relativa de sus distintas partes.

De ningún modo se comenzará el atornillado definitivo o la soldadura definitiva de las uniones de montaje hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas que afectan a cada unión coincide exactamente a la definitiva, o si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa

es la debida, y que la separación de la forma actual respecto a la definitiva podrá ser anulada por los medios de corrección disponibles.

### **10.1. Protocolo de montaje.**

A continuación enumeraremos los pasos que se han de seguir a la hora de montar la cadena de cangilones para su correcto funcionamiento, lo que va a constituir el protocolo de montaje para la cadena de cangilones objeto del proyecto.

- 1) Montaje de la cadena en una prensa de 120 toneladas.
- 2) Colocación de todos los rodillos soportes en el brazo de cangilones.
- 3) Colocación de la rueda motriz con sus respectivos motores hidráulicos y de la rueda guía en el brazo de cangilones.
- 4) Colocación de la cadena en su posición de trabajo alrededor del brazo de cangilones.
- 5) Cierre de la cadena mediante el pasador de cierre.
- 6) Colocación de los cangilones en la cadena utilizando los bulones de conexión.

### **11. Garantía de calidad.**

El suministrador deberá disponer en su organización de un Servicio de Control de Calidad, que realizará y/o supervisará la ejecución de los ensayos, inspecciones, pruebas y presentaciones a realizar en la excavadora de cangilones.

El suministrador será el responsable del asesoramiento de la calidad, tanto si la fabricación se realiza en sus propios talleres, como en los del subcontratista. Los controles o inspecciones realizados por la empresa contratante no eximirán al suministrador de su responsabilidad sobre la correcta ejecución del equipo, de acuerdo con las mejores practicas de la industria y de los requisitos de los códigos y normas aplicables y del presente documento.

### **11.1. Plan de control de calidad.**

El Suministrador deberá presentar una propuesta de Plan de Control de Calidad (PCC), que en forma de cuadro resumen refleje de forma esquemática y por separado, los ensayos, inspecciones, pruebas y presentaciones en taller previstas durante las fases de acopio o recepción y fabricación de aquellas partes principales que, por estar sometidas mas directamente a esfuerzos principales, o por depender de ellas el funcionamiento normal de la excavadora de cangilones, su fallo podría perjudicar al desarrollo normal del proyecto.

### **11.2. Materiales.**

Los materiales a emplear serán los indicados por el suministrador en el apartado correspondiente de este documento y los indicados en las listas de materiales, aprobadas por la empresa contratante, que obligatoriamente han de estar incorporadas en los planos de fabricación. Todo cambio de materiales deberá ser justificado y previamente aceptado por la empresa contratante.

#### **Designación o denominación de materiales.**

En los documentos que hagan referencia a materiales normalizados deberán constar su denominación completa, tal y como se indica en la última edición de la norma aplicable. No se admitirán designaciones de tipo genérico tales como acero inoxidable, bronce, recargue de inoxidable, etc... que den lugar a una falta de definición del material.

En los materiales o productos no normalizados, se indicara el nombre del fabricante, denominación comercial, referencia de catálogo, etc... debiendo enviar una copia del mismo a la empresa contratante.

#### **Certificado de materiales.**

Al adquirir la materia prima el suministrador exigirá a sus proveedores el tipo de certificado DIN 50.049 señalado en el plan de control de calidad para cada producto, de forma que exista una evidencia objetiva (trazabilidad) de que el mismo corresponde al producto suministrado. En caso contrario, el suministrador deberá realizar los ensayos requeridos según la norma correspondiente al material considerado.

## **12. Ensayos, pruebas y montajes de presentación en taller.**

El suministrador efectuará en sus talleres, en presencia de representantes autorizados de la empresa contratante, a menos que se convenga otra cosa, los siguientes ensayos, pruebas y montajes de presentación:

### **12.1. Ensayo y pruebas en taller.**

El suministrador propondrá al comprador en el plazo acordado, un programa completo de ensayos y medidas, siendo de incumbencia del comprador el determinar los que estime necesarios para comprobar si los trabajos del contrato se ajustan a este pliego de condiciones, tanto en condiciones de ensayo como en funcionamiento normal.

De una forma sencilla y simplificada, se detallarán las normas que regirán en la realización de cada uno de los ensayos. Si alguna de las normas propuestas es particular del suministrador, se incluirá, además, una copia de la misma.

Toda la mano de obra, materiales, aparatos e instrumentos para los ensayos serán proporcionados por el suministrador.

### **12.2. Montajes de presentación en taller.**

El suministrador realizará los montajes de presentación en taller de todas aquellas partes o elementos susceptibles de dicha ejecución, y que por necesidades de transporte han de enviarse a obra por separado.

Antes de realizar los montajes de presentación en taller, el suministrador establecerá unos protocolos en los que junto a unos croquis aparecerán reflejadas todas aquellas mediciones, tanto dimensionales como de forma y posición, con sus tolerancias, que han de protocolizarse. Estos protocolos deberán enviarse previamente al comprador, con la suficiente antelación, para su aprobación y comentarios.

El suministrador una vez haya realizado los respectivos montajes de presentación y antes de su desmontaje para envío a obra, prestará especial interés en la incorporación tanto de elementos propios,



tales como pasadores de fijación, como elementos auxiliares del montaje tales como casquillos distanciadores, marcas de identificación y referencia, etc.. a fin de que durante el montaje en obra se reproduzca lo más fielmente posible el montaje de presentación en taller.

### **13. Pinturas y acabados.**

#### **13.1. General.**

El suministrador incluirá, como parte del suministro, los materiales, mano de obra, equipos, herramientas y la inspección necesaria para ejecutar los trabajos de acuerdo con los requisitos de este pliego.

El suministrador, independientemente de los tipos de preparación de superficies (chorreado) y pinturas (imprimación, capa intermedia y acabado), que con carácter general se especifican para las diferentes superficies, deberán incorporar, mediante símbolos, en los planos de fabricación de cada elemento o componente, el tipo de protección en particular de cada superficie.

Todos los elementos o componentes incluidos aquellos que requieran operaciones de soldadura en obra, se enviarán completamente terminados. En este último caso, se dejará una zona de 50 mm a cada lado de las correspondientes preparaciones de bordes, sin ningún tipo de capa de pintura.

La preparación de superficies y aplicación de la capa de imprimación de aquellas partes estructurales en las que haya de realizarse operaciones de mecanizado se realizarán antes del mismo, es decir, una vez soldadas y después del tratamiento térmico si lo hubiere.

La aplicación de las capas intermedias y de acabado final de aquellos elementos o componentes, que una vez efectuados los montajes de presentación en taller se envíen directamente a obra, es decir, aquellos que no implican un desmontaje posterior, se realizará, antes de efectuar los mismos. En este caso, el suministrador adoptará las máximas precauciones, durante la manipulación y montaje, para evitar zonas dañadas, falta de limpieza, etc.

La aplicación de las capas intermedias y de acabado final de aquellos componentes que una vez efectuado el montaje de presentación, implique un posterior desmontaje para su envío a obra, se realizará una vez efectuado el mismo.

La inspección y supervisión, tanto de la preparación de superficies como de la aplicación de las pinturas la realizará personal ajeno al de la organización encargado de su ejecución.

### **13.2. Superficies de acero expuestas al aire.**

El primer procedimiento aplicable a la hora de pintar las superficies de acero expuestas al aire, será la preparación de éstas mediante un chorreado hasta alcanzar un grado de rugosidad de Sa 2 ½ (metal casi blanco) según norma SIS-055900.

Después aplicaremos una capa de pintura de imprimación Sigma EP Universal Primer, con un espesor de película seca de aproximadamente 65 m, de color verde amarillento. El espesor citado será orientativo, siendo un requisito de obligado cumplimiento el que toda la zona metálica quede cubierta, sin superar el 130 % del espesor citado ni quedar por debajo del 80 %.

Para terminar, se dará una capa de pintura de acabado Sigmanucol CRHB Finish, con un espesor seco mínimo de 120 m, y sin superar el 130 % de dicho valor.

### **13.3. Superficies de acero en contacto con el agua.**

Antes de nada prepararemos las superficies de acero en contacto con el agua mediante un chorreado hasta alcanzar el grado de rugosidad Sa 3 (metal blanco) según norma SIS-055900.

Después aplicaremos una capa de pintura de imprimación Sigma EP Universal Primer, con un espesor mínimo de película seca de 65 m de color verde amarillento, sin superar el 130 % del espesor citado ni quedar por debajo del 80 %.

Para terminar se aplicará a las superficies de acero una capa de acabado epoxiamina pigmentada con fibra de vidrio, Sigmacover Glassflake, con un espesor seco mínimo de 350 m de color negro, sin superar el 130 % de dicho valor.

## **14. Entrega y transporte.**

### **14.1. Destino.**

El material será entregado directamente en el almacén de Obra, siendo por cuenta del Suministrador el transporte hasta dicho almacén. El suministrador quedara obligado a establecer un seguro de dicho transporte.

### **14.2. Documentación de expedición y transporte.**

Previamente a la entrega, el suministrador remitirá a la empresa contratante la documentación asociada al equipo, entre la que se encontrará la Lista de Piezas, en la que se indicarán las que componen el alcance del suministro, mediante su denominación número de plano, marca, cantidad, etc.. . Asimismo, antes de la entrega y con suficiente antelación, facilitará la lista de bultos a preparar, detallando su contenido identificado y agrupando por partes comunes entre sí.

Una vez realizadas satisfactoriamente las pruebas e inspecciones, así como aprobada la documentación correspondiente, la empresa contratante emitirá la Autorización de Expedición.

Al recibo de la Autorización de Expedición, el Suministrador procederá a la preparación de bultos, emitiendo a continuación el Aviso de Expedición.

Dicho Aviso de Expedición contendrá la siguiente información:

- Central de destino.
- Número de Contrato o Pedido.
- Nombre del Suministrador.
- Almacén de destino.
- Número de bultos.
- Peso y dimensiones de cada bulto.
- Valor aproximado de cada bulto a efectos de seguro.
- Contenido detallado de cada bulto. (Se indicará el contenido de cada, indicando denominación, número de plano y marca, página y línea de la Lista de Piezas y cantidades de los componentes incluidos).

- En caso de que un componente se entregue montado en otro, se indicará dicha circunstancia.

## **15. Pliego de condiciones económicas.**

### **15.1. Condiciones generales de carácter económico.**

Las condiciones firmadas de pago pueden ser renegociadas por ambas partes, Propietario y Constructor, quedando estos acuerdos firmados por parte de ambos.

Como base fundamental de estas condiciones generales, se establece el principio de que el constructor debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al proyecto y condiciones generales y particulares que rijan la fabricación y la instalación.

Desde el momento de la entrega al Propietario, y mientras no haya incumplimiento en la forma de pago del Propietario se considerará que la caja de cambios es ya de su propiedad. Si el Propietario incumple los plazos de pago, si éste se realizara de otra forma, o si se ve comprometido en procesos judiciales o extrajudiciales, o cuando se declara insolvente, el fabricante tendrá derecho a pedir la devolución de la máquina.

La devolución de la mercancía no desata al Propietario de su contrato si no ha sido confirmado por escrito por el Fabricante.

Si el constructor, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de la construcción.

Tampoco se admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre la construcción se hagan sobre la Memoria, por no ser este documento el que sirve de base a la contrata.

Las equivocaciones materiales o errores aritméticos, que el presupuesto pueda contener, ya por variación de los precios respecto a los del cuadro correspondiente, ya por errores aritméticos en las cantidades de las piezas, o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato señalada en este apartado, sino en el caso de

que el constructor los hubiese hecho notar dentro del plazo de 4 meses contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alteran la baja proporcional hecha en la contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará, siempre, por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente al de las certificaciones de las piezas construidas, expedidas por el director facultativo en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

En ningún caso podrá el constructor, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo, que el que le corresponda, con arreglo al plazo en que deberá terminarse.

El importe de la indemnización, que debe abonar el constructor por causa de retraso no justificado en el plazo de terminación de la construcción contratada, será el importe de la suma de perjuicios materiales debidamente justificados.

No se admitirán mejoras de la máquina, más que en el caso, en que el director facultativo haya ordenado por escrito la elaboración de estos nuevos trabajos o que mejoren la calidad de los ya contratados así como la de los materiales y piezas previstos en el contrato.

Las condiciones firmadas de pago pueden ser renegociadas por ambas partes, propietario y constructor, quedando estos acuerdos firmados por parte de ambos.

Desde el momento de la entrega al propietario, y mientras no haya incumplimiento en la forma de pago del propietario se considerará que la caja de cambios es ya de su propiedad. Si el propietario incumple los plazos de pago, si éste se realizará de otra forma, o si se ve comprometido en procesos judiciales o extrajudiciales, o cuando se declara insolvente, el fabricante tendrá derecho a pedir la devolución de la máquina.

La devolución de la mercancía no desata al propietario de su contrato si no ha sido confirmado por escrito por el fabricante.

Cualquiera de los problemas mencionados en el párrafo precedente, si ocurrieran entre el fabricante y sus proveedores, no serán justificante para el primero de un eventual retraso en la fabricación, y si por un cambio de proveedores de los elementos a utilizar se origina una carestía del producto, ésta no podrá ser reclamada al propietario.

### **15.2. Forma de pago.**

La forma de pago se hará, de forma que el constructor debe percibir el importe de todos los trabajos efectuados siempre que estos se hayan realizado con arreglo y conformidad en lo dispuesto en las condiciones generales que exigen la ejecución de lo proyectado.

Las condiciones de pago son las establecidas en la aceptación del pedido. Las reclamaciones de cualquier clase no justifican la retención de los pagos. La demora de los mismos por parte del comprador implicará la suspensión por parte del vendedor de sus obligaciones, hasta que se hagan efectivos los pagos atrasados, dándole así mismo derecho a la reclamación y percepción de intereses por las cantidades adeudadas.

Para el pago de la citada excavadora de cangilones, podrán utilizarse las dos modalidades siguientes:

- Pago al contado con las condiciones de pago del 10% a la aceptación del pedido, el 40% al acopio de materiales y el 50% a la entrega de la excavadora de cangilones, una vez procedida satisfactoriamente a las pruebas correspondientes.

- Pago diferido, acogiéndose a los beneficios del crédito a medio y largo plazo. En este caso, y suponiendo que se desee obtener una financiación a tres años, las condiciones serían de pago del 20% al contado a la aceptación del pedido y el 80% restante en seis letras semestrales, con vencimiento a partir de la entrega de la caja de cambios a 6, 12, 18, 24, 30 y 36 meses. Los gastos de la financiación correrán a cargo del cliente en todo caso.

En cualquiera de los dos casos, el que encarga la obra se obliga a efectuar el pago puntualmente y sin descuento alguno en las condiciones estipuladas en el presupuesto convenio, o contrato escrito que se celebre, bien entendido que cualquier retraso en hacerlo obliga al que encarga la obra a abonar a la Empresa constructora el 8% anual, en concepto de intereses, de la cantidad que no haya sido abonada a su tiempo y durante todo el tiempo que dure el retraso.

### **15.3. Oferta y contrato.**

La oferta tendrá una validez de 30 días naturales a partir de la fecha de la misma. Los catálogos y la documentación técnica que acompaña la citada oferta son orientativos, reservándose el vendedor el derecho a introducir modificaciones en la versión definitiva.

Toda documentación técnica suministrada por el vendedor es de su exclusiva propiedad, por lo que el comprador no podrá hacer de ella un uso distinto de aquel al que fue destinada por el primero, salvo con su autorización escrita.

La operación de venta no podrá considerarse firme hasta la aceptación escrita del pedido por parte del vendedor. Una vez establecido el pedido en firme, no podrá ser anulado unilateralmente. En caso de incumplirse esta condición por parte del comprador, este queda obligado a satisfacer al vendedor el importe de los trabajos efectuados y de los gastos producidos.

Caso de acordarse forma de pago diferida, el comprador se compromete a suscribir el contrato de venta a plazos en modelo oficial.

Los gastos de energía eléctrica, uso de la maquinaria, amortizaciones, etc., derivadas de la construcción de la excavadora de cangilones serán satisfechos por la Empresa constructora.

Cualquier trabajo que suponga un aumento del presupuesto no podrá ser realizado por la Empresa constructora a no ser que se encuentre con el consentimiento del comprador.

### **15.4. Plazo de entrega.**

El plazo de entrega se contará desde la aceptación del pedido por parte del vendedor y una vez satisfecho el pago inicial por parte del comprador.

La Empresa constructora presentará al comprador los plazos de ejecución que considere oportunos, y tras la aceptación de estos por parte del proyectista, se considerarán estrictos, pudiéndose adoptar la correspondiente penalización si fuese necesario.

Se entenderán prorrogados los plazos por causas de fuerza mayor. Asimismo, se entenderán también prorrogados si los datos del pedido que sean indispensables no son entregados en tiempo y forma o no se realizan por el comprador, con los mismos requisitos los trabajos a su cargo.

Las mercancías u objetos de este contrato se considerarán entregadas en momento en que el vendedor comunique al comprador que se encuentran a su disposición. Si éste, por cualquier circunstancia, no puede recibir la entrega, el suministro o el equipo deberán considerarse desde ese momento entregados y, por tanto, el comprador habrá de materializar las obligaciones pactadas.

#### **15.5. Penalizaciones y primas.**

Las penalizaciones se valorarán en cada caso concreto. Las causas más frecuentes para que esto ocurra son:

- a) Incumplimiento de los plazos de entrega.
- b) Suministro de materiales diferentes a los ofertados.

En caso de no cumplirse los plazos de entrega referidos en el contrato, la empresa vendedora será penalizada reduciendo el precio en un tanto por ciento. Dependiendo del tiempo de retraso el porcentaje será más o menos.

Se considerará también como penalización el posible retraso que pudiera haber si el equipo no cumple con los requisitos especificados en el contrato una vez finalizado el plazo de recepción provisional, corriendo, además, por cuenta del constructor todos los gastos que originen las modificaciones que al respecto hubiera que hacer.

En el caso de que se produzca una entrega en un plazo inferior al pactado entre ambas partes, el proyectista podrá establecer un sistema de primas. Tanto las primas como las penalizaciones serán firmadas con el contrato

#### **15.6. Reclamaciones.**

La Empresa constructora no admite reclamaciones ni responsabilidad alguna en los siguientes casos:



1º Si las condiciones de pago no se han observado exactamente.

2º En caso de fuerza mayor, huelga total o parcial, parada en su fábrica, contratiempos de fabricación, interrupciones o retrasos en las vías de comunicación, falta de primeras materias, epidemias, etc.

Estas causas destruyen de derecho los plazos de entrega, sin que en modo alguno puedan entrañar la anulación de encargo o rescisión del contrato, sino la suspensión y consecuente prórroga del plazo de entrega en un periodo al menos igual a aquel que obliga a una regularización de los trabajos en la fábrica de la empresa constructora.

### **15.7. Rescisión de contrato.**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato, las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del constructor.
- La quiebra de la Empresa constructora.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo la construcción de la caja de cambios, bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que, en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.

- La modificación del proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del comprador y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente más o menos el 25% de unidades del proyecto.

- La suspensión de la construcción comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.

- El no dar comienzo la Empresa constructora a los trabajos, dentro del plazo señalado en las condiciones particulares señaladas en el proyecto.

- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe con perjuicio de los intereses de la construcción de la excavadora de cangilones.

- La terminación del plazo de construcción de la excavadora de cangilones sin haber llegado a esta.
- El abandono de los trabajos de construcción o instalación sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

### **15.8. Precios.**

Los precios están calculados sobre la base de los vigentes en la fecha de la oferta para costo de materiales, mano de obra,... etc. Este precio se expresa en pesetas.

Los precios de los dispositivos, materiales y mano de obra de los trabajos, que no figuren entre los contratados, se fijarán entre el constructor y el propietario, o su representante autorizado a estos efectos. El constructor los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y aprobación de estos precios, antes de proceder a la ejecución de los trabajos de construcción.

De los precios así acordados, se levantarán actas, que firmarán por duplicado el propietario y el constructor o los representantes autorizados a estos efectos por estos últimos.

Los precios reflejados en la oferta se entenderán, salvo indicación expresa en contrario, para material situado en los talleres del vendedor o de sus subcontratistas, sin incluir embalajes, cargas, portes ni descargas.

En caso de variaciones en los costos y si el suministrador lo cree necesario, se realizará una revisión de los precios.

### **15.9. Garantía.**

El vendedor garantiza el correcto funcionamiento de la caja de cambios durante doce meses a partir de la entrega del mismo.

El plazo de garantía que se concede, está basado en un régimen de funcionamiento normal de la máquina de 24 horas/día. Para elementos no fabricados por el vendedor la garantía se limitará en cualquier caso, a la concedida por los respectivos proveedores.

La garantía abarca tanto mano de obra como pieza de recambio. Esta garantía no incluye las averías producidas por causa de fuerza mayor (fenómenos atmosféricos o geológicos), así como las derivadas de una instalación incorrecta o no legal.

La casa constructora deberá recibir las piezas deterioradas en el plazo de un mes de su avería. En caso contrario se facturarán las piezas enviadas, y los servicios prestados, anulándose los beneficios de la garantía. Las piezas deterioradas una vez sustituidas son propiedad de la casa constructora.

Durante el plazo de garantía, el vendedor por si mismo, o por quien especialmente autorice, según su criterio, reparará o sustituirá, sin cargo alguno, en el plazo más breve posible y en el lugar por el determinado, las partes o piezas que por defecto de la calidad del material o construcción, impidan el funcionamiento normal de la máquina.

Durante el periodo de garantía, la Empresa constructora sólo está obligada a la reparación o sustitución e instalación de la pieza o piezas cuyos defectos sean achacables a deficiencias de fabricación o de calidad del material con que estén construidas.

Esta garantía no tendrá validez en los siguientes casos:

- Si el comprador procediese a la reparación de la caja de cambios sin consentimiento ni conocimiento del vendedor.
- La garantía no será válida para las piezas o material que sufran daños durante el transporte o la carga y posterior descarga.
- Por intervención de personal no adiestrado o irresponsable o descuido del personal del comprador.
- Por inobservancia de las instrucciones de servicio y mantenimiento transmitidas por el vendedor.
- Por la manipulación de los datos del certificado de garantía.

El comprador podrá beneficiarse de garantías superiores a doce meses en las piezas y elementos que los proveedores le hagan al fabricante por más tiempo del mencionado.

El vendedor declina toda responsabilidad derivada de los trabajos realizados de acuerdo con los planos facilitados por el comprador.

El vendedor, asimismo, declina cualquier otra responsabilidad económica que el comprador pudiera exigirle por causa de lucro cesante, deterioro de mercancías u otros perjuicios similares, ocasionados como consecuencia del incumplimiento de la garantía.

Si el comprador incumple los compromisos contraídos con el vendedor, este se reserva el derecho de suspender el cumplimiento de las obligaciones derivadas de su garantía.

#### **15.10. Impuestos.**

La totalidad de los impuestos, arbitrios, gravámenes, etc., de cualquier clase, que pudieran exigirse, como consecuencia del pedido o contrato, será por cuenta y responsabilidad exclusiva del comprador, quedando éste obligado a su pago en el momento de la facturación.

#### **15.11. Litigios.**

Para cualquier diferencia que pudiese surgir respecto a la interpretación, cumplimiento o resolución del contrato, las partes contratantes se someten a la jurisdicción de los juzgados y tribunales de la localidad del vendedor, con renuncia expresa a cualquier otro fuera de su domicilio o que pudiera corresponderle.

A pesar de lo anteriormente expuesto, ambas partes de común acuerdo, podrán someter sus diferencias al arbitraje de equidad regulado en la ley de arbitraje de derecho privado del 22 de diciembre de 1953.

#### **15.12. Responsabilidades.**

Las reparaciones de elementos no suministrados por el vendedor, aún cuando sean debidas directa o indirectamente a manipulaciones de su personal, serán a cargo del comprador.

El vendedor declina toda responsabilidad relacionada con trabajos ejecutados por su personal, en virtud de ordenes directas del comprador.

Salvo que específicamente figure en el contrato, el vendedor no acepta penalización ni repercusión por los eventuales daños y perjuicios, involuntariamente ocasionados al comprador o a terceros, con motivo de la ejecución de montajes y pruebas de contrata.

### **15.13. Propiedad.**

Los proyectos, memoria, cálculos, dibujos y cuantos documentos proporcione la Empresa constructora quedan siempre de su absoluta propiedad, no pudiendo disponer de ellos para la ejecución del proyecto, ni ser entregados a otra persona sin su autorización, debiendo serles devueltos a petición suya.

La Empresa constructora conservará la propiedad de los materiales que suministre y no considerará efectuada su venta en firme ni transferidos sus derechos como única propietaria de ellos, hasta que el que encarga la obra le haya abonado su importe total, quedando los materiales en concepto de depósito, pudiendo retirarlos del lugar donde se hallen instalados y disponer de ellos en cualquier momento la Empresa constructora, por incumplimiento de las condiciones de pago estipuladas, cuyo incumplimiento le releva, además, de toda clase de garantías.

### **15.14. Resolución de contrato.**

Si el que encarga la obra desistiera de ella y la Empresa constructora no optase por estar estrictamente a los términos del artículo 1594 del Código Civil, quedarán a favor de esta como evaluación anticipada de daños y perjuicios, la parte de la obra realizada, los materiales que hubiera recibido para la obra y las cantidades que se le hubieran pagado a cuenta del precio total de la misma.