

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

PC.1 Objeto del Pliego	PC-3
PC.2 Descripción del Producto	PC-3
PC.2 Especificaciones de los Materiales	PC-4
PC.3 Ejecución del Producto	PC-10
<i>PC.3.1 Soldadura</i>	<i>PC-10</i>
<i>PC.3.2 Preparación superficial y pintura</i>	<i>PC-10</i>
<i>PC.3.3 Tornillería y accesorios comerciales</i>	<i>PC-10</i>

PLIEGO DE CONDICIONES

PC.1. Objeto del Pliego.

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto establecer las condiciones técnicas que regirán durante el proceso de fabricación del útil de izado descrito en este proyecto.

PC.2. Descripción del Producto.

El presente proyecto propone la fabricación de un útil de izado para la Eslinga ARRIERE de la grada del Lower consistente en un mecanismo de tornillo sin fin que acciona, por medio de una rueda dentada (piñón) en su eje de salida, un brazo elevador (cremallera) con agarre en forma de U para elevar el eje de la parte trasera de la eslinga. El mecanismo del útil descansa sobre un soporte estructural que se empotra por simple deslizamiento en la viga horizontal del pórtico ARRIERE antes de montar las partes delantera y trasera de la eslinga y unir las mediante las vigas de fijación (momento donde el útil hace su función). El útil de izado posee además varios elementos de fijación a la viga horizontal del pórtico ARRIERE de la grada del Lower y del mecanismo de izado al soporte estructural del mismo.

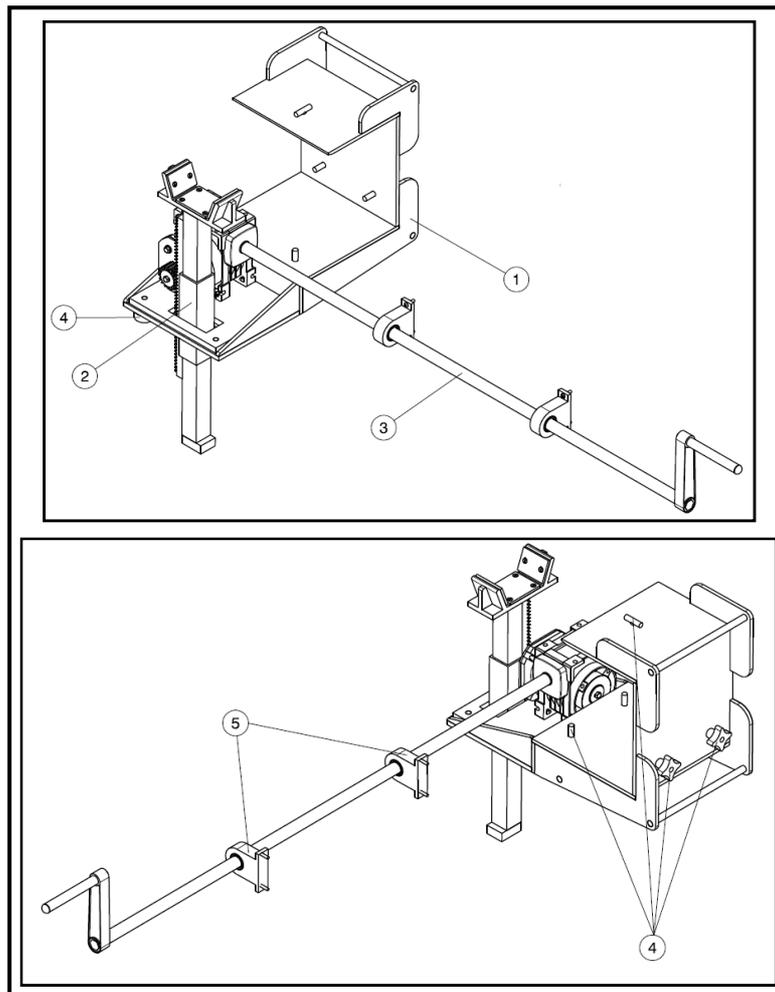


Figura PC.1: Vista isométrica del útil de izado donde se detallan los subconjuntos que lo forman.

En la Figura PC-1 puede apreciarse una vista isométrica del útil de izado en la que se señalan los subconjuntos que componen el mismo:

1. Soporte Estructural.
2. Mecanismo de Izado.
3. Conjunto Manivela.
4. Elementos de Fijación.
5. Guías de la Manivela.

El funcionamiento del útil de izado se expone con más detalle en los Anexos II y III y las dimensiones de las piezas que componen cada subconjunto, así como los materiales en los que se requiere su fabricación pueden consultarse en el Volumen de Planos.

PC.3. Especificaciones de los Materiales.

Acero F-0222:

Material seleccionado para fabricar la cremallera, así como su guía, base y tope; el soporte en U, las tres fijas de la base del mecanismo, el tope del eje 2-3 y las guías de la manivela; y todas las piezas del Subconjunto 1: Soporte Estructural.

Es un acero fino para soldadura, soldable con facilidad. Se recomienda calentar la zona a soldar y enfriar lentamente. Este material admite varios tratamientos de temple y revenido, los cuales se aplican en función de la resistencia a la tracción necesaria.

Se usa principalmente para soportes y estructuras soldadas donde se requiera buena resistencia a la tracción o dureza superficial. También se puede utilizar en otro tipo de piezas de útiles dando el temple y revenido necesarios, pero en estos casos se recomienda utilizar aceros de temple y revenido, más adecuados y fáciles de adquirir. Comercialmente se puede adquirir con unas durezas base desde 60 a 115 Kg/mm² de manera que después de mecanizado no es necesario un posterior tratamiento térmico. Para el útil de izado de la eslinga, se elige un tratamiento T90 que aporta mayor tenacidad.

Se corta en sierra; se aprovisionará con 5 mm de creces en longitud. El espesor y ancho se considerarán como cota nominal, si no es necesario mecanizar. En los casos que el rectángulo tenga que ir soldado por el exterior se puede dar la longitud como cota nominal.

Se requiere que las propiedades del material sean las detalladas en la Tabla PC.1.

F-0222-T90 en estado de temple y revenido tenaz			
Resistencia a la tracción (N/m ²)			8,575E+08
Límite de elasticidad (N/m ²)			7,399E+08
Alargamiento de rotura (%)			12-14
Densidad (Kg/m ³)			7830
Coeficiente de dilatación mm/mm/°C x 10 ⁻⁶			
20°-100°	200°	300°	
12	12,2	12,4	

Composición química (%)			
C	0,23-0,29	Mo	0,15-0,25
Si	0,13-0,25	Ni (% máx.)	0,3
Mn	0,50-0,70	P (% máx.)	0,02
Cr	0,90-1,1	S (% máx.)	0,02

Tabla PC.1: Propiedades del acero F-0222-T90 en estado de temple y revenido tenaz.

Acero F-114:

Material seleccionado para fabricar las chavetas exterior e interior (según la norma DIN 6885 se utiliza acero AISI 1045 y el F-114 es un acero equivalente a éste) y el pasador en T que fija el soporte estructural a la viga horizontal del pórtico ARRIERE.

Son muchas las piezas de utillaje en las que es requerida una resistencia media y este material es uno de los más indicados, por ejemplo para soportes, machos en cortadores de bajo costo, tornillos, tuercas, arandelas, bridas, etc., Comercialmente se puede adquirir con unas durezas base desde 50 a 90 Kg/mm² para mecanizarse directamente y no realizar un posterior tratamiento térmico, siempre que esté garantizada esta dureza hasta el núcleo del material.

Se requiere que las piezas tengan un tratamiento de dureza en su estado final T80 (F-1140-T80) donde se consigue su máxima tenacidad.

Se corta en sierra; se aprovisionará con 5 mm de creces en su longitud.

Se requiere que las propiedades del material sean las detalladas en la Tabla PC.2.

F-114-T80 en estado de temple (830°C) y revenido (600°C)			
Resistencia a la tracción (N/m²)		7,693E+08	
Límite de elasticidad (N/m²)		5,831E+08	
Alargamiento de rotura (%)		12-15	
Densidad (Kg/m³)		7850	
Coefficiente de dilatación mm/mm/°C x 10⁻⁶			
20°-100°	200°	300°	
11,8	12	12,2	
Composición química (%)			
C	0,42-0,48		
Si	0,20-0,30	S (% máx.)	0,035
Mn	0,55-0,70	P (% máx.)	0,035

Tabla PC.2: Propiedades del acero F-114-T80 en estado de temple y revenido.

Acero F-1540:

Es el material seleccionado para fabricar el piñón.

Material clásico para cementar, su temple es en aceite por lo que no sufre muchas deformaciones y se obtiene una buena resistencia en el núcleo, admite soldadura con precauciones y no para alta resistencia. Templado y revenido también adquiere buenas propiedades hasta un diámetro crítico de 22 mm, pero es aconsejable utilizar los aceros específicos para temple y revenido, utilizando este solamente para cementar.

Se usa para piezas que requieran alta dureza superficial como pasadores, casquillos, soportes móviles y en general piezas que sufran alto rozamiento.

Se requiere que las piezas tengan un tratamiento final de cementación TZ (F-1540-TZ). Esta indicación significa cementación y temple.

Se corta en sierra; se aprovisionará con 5 mm de creces en su longitud.

Se requiere que las propiedades del material sean las detalladas en la Tabla PC.3.

F-1540-TZ cementado y tratado				
Dureza superficial (HRc)				59-60
Resistencia a la tracción (N/m ²)				9,065E+08
Límite de elasticidad (N/m ²)				7,203E+08
Alargamiento de rotura (%)				10-13
Densidad (Kg/m ³)				7820
Coeficiente de dilatación mm/mm/°C x 10 ⁻⁶				
20°-100°	200°	300°		
12	12,2	12,4		
Composición química (%)				
C	0,10-0,16	Ni	2,5-3,25	
Si	0,10-0,40	S (% máx.)	0,035	
Mn	0,35-0,65	P (% máx.)	0,035	
Cr	0,60-0,90			

Tabla PC.3: Propiedades del acero F-1540-TZ cementado y tratado.

Acero AISI-4140:

Es el material seleccionado para fabricar el eje 2-3.

Es un acero medio carbono aleado con cromo y molibdeno de alta templeabilidad y buena resistencia a la fatiga, abrasión e impacto.

Se usa para piñones pequeños, tijeras, tornillo de alta resistencia, espárragos, guías, seguidores de leva, ejes reductores y cinceles.

En cuanto a tratamientos térmicos, se requieren piezas que posean un temple con posterior revenido. El revenido se da por dos horas a 200°C para obtener dureza de 57 HRc y si se da a 315°C la dureza será de 50 HRc. Para recocido se calienta entre 680 – 720°C con dos horas de mantenimiento, luego se enfría a 15°C por hora hasta 600°C y se termina enfriando al aire tranquilo. Para el alivio de tensiones se calienta entre 450 – 650°C y se mantiene entre ½ y 2 horas. Se enfría en el horno hasta 450°C y luego se deja enfriar al aire tranquilo. Para las partes del útil de izado para las cuales se selecciona este material se opta por temple con posterior revenido.

Se requiere que las propiedades del material sean las detalladas en la Tabla PC.4.

AISI-4140 templado y revenido			
Dureza superficial (HRc)		29-34	
Esfuerzo a la fluencia (N/m²)		6,90E+08	
Esfuerzo máximo (N/m²)		9,75E+08	
Alargamiento de rotura (%)		12	
Densidad (Kg/m³)		7850	
Composición química (%)			
C	0,38-0,43	Mo	0,15-0,25
Si	0,15-0,35	S (% máx.)	0,05
Mn	0,75-1,00	P (% máx.)	0,04
Cr	0,80-1,10		

Tabla PC.4: Propiedades del acero AISI-4140 templado y revenido.

Acero F-1110:

Este material es el seleccionado para fabricar las partes del Subconjunto 3: Conjunto Manivela.

Este material es prácticamente igual al F-6201-F, por lo que su utilización es muy extensa en el utillaje para todo tipo de piezas sin requerimientos concretos y también para elementos soldables.

Aunque este material admite los tratamientos de cementación, temple y revenido, es aconsejable utilizar los aceros específicos para estos tratamientos, dado que su temple se realiza con un enfriamiento muy brusco al agua, sufriendo mucha deformación.

Este material se aprovisionará en estado normalizado.

Se corta en sierra; se aprovisionará con 5 mm de creces en su longitud.

Se requiere que las propiedades del material sean las detalladas en la Tabla PC.5.

F-1110-N en estado normalizado			
Temperatura (°C), enfriamiento al aire		925	
Resistencia a la tracción (N/m²)		4,214E+08	
Límite de elasticidad (N/m²)		2,695E+08	
Alargamiento de rotura (%)		23-28	
Densidad (Kg/m³)		7850	
Coefficiente de dilatación mm/mm/°C x 10⁻⁶			
20°-100°	200°	300°	
11,8	12	12,2	
Composición química (%)			
C	0,10-0,20		
Si	0,15-0,35	S (% máx.)	0,035
Mn	0,40-0,60	P (% máx.)	0,035

Tabla PC.5: Propiedades del acero F-1110-N en estado normalizado.

Aluminio L-3321:

Este material es seleccionado para el protector de la caja reductora.

Tiene alta resistencia a la corrosión, soldable con facilidad tanto al arco como a la llama, con altas propiedades mecánicas dentro de su grupo.

Para todo tipo de útiles y piezas soldadas. Es el material más utilizado normalmente en utillaje como aleación ligera, siempre que no se requieran unas características específicas.

Este material se aprovisionará normalmente en el estado H111 (L-3321-H111) recocido y aplanado. Siempre que se tenga un conjunto soldado se debe indicar que se efectúe un tratamiento de alivio de tensiones.

Se corta en sierra, se aprovisionará con 5 mm de creces en longitud y anchura sobre la cota nominal. El espesor se dará como cota nominal.

Se requiere que las propiedades del material sean las detalladas en la Tabla PC.6.

L-3321-H111 recocido (360°C)	
Módulo de elasticidad (N/m²)	7,097E+10
Resistencia a la tracción (N/m²)	3,087E+08
Límite de elasticidad (N/m²)	1,274E+08
Alargamiento de rotura (%)	16-18
Densidad (Kg/m³)	2660

Coeficiente de dilatación mm/mm/°C x 10 ⁻⁶			
20°-100°	200°	300°	
24	24,2	24,4	
Composición química (%)			
Al	Base	Cr	0,05-0,25
Cu	0,1	Fe	0,4
Mg	4-4,9	Zn	0,25
Mn	0,4-1	Ti	0,15
Si	0,4	Ti+Zr	0,2
Otros	0,15		

Tabla PC.6: Propiedades del aluminio L-3321 en estado recocido.

Teflón:

Este material es el seleccionado para las placas base y laterales del soporte en U.

Material termoplástico de tipo PTFE, este material se caracteriza por ser tenaz, duradero y tener una mezcla de propiedades eléctricas, químicas, mecánicas y térmicas que no es fácil encontrar en otro material. Se puede calentar hasta los 250°C mientras no tenga que soportar cargas. Es químicamente inerte a la mayoría de los ambientes y puede usarse también a bajas temperaturas.

Se suele usar para fabricar tuberías, válvulas, sellos, anillos y cierres para aplicaciones de transporte de productos químicos y para mangueras de combustibles. En el mundo del utilaje se usa como protector para soportes.

Se requiere que las propiedades del material sean las detalladas en la Tabla PC.7.

Teflón PTFE	
Resistencia máxima (N/m ²)	3,00E+10
Módulo de elasticidad (N/m ²)	7,50E+11
Resistencia a la flexión (N/m ²)	1,90E+10
Coefficiente de fricción	5,00E-02
Elongación (%)	250
Temperatura de uso continuo sin carga (°C)	-200-250
Densidad (Kg/m ³)	2160

Tabla PC.7: Propiedades del teflón.

PC.4. Ejecución del Producto.

PC.3.1. Soldadura.

Para la ejecución acorde al diseño del producto que se describe en el presente texto, se requiere el método de soldadura mediante arco eléctrico empleando electrodo de rutilo en las partes del útil de izado de la Eslinga ARRIERE que requieran este tipo de unión. Los emplazamientos y particularidades de dichas uniones se describen con detalle en el Volumen de Planos y en el apartado de Soldadura del Anexo VI.

Una vez conocido el espesor de las placas a soldar (Volumen de Planos) así como el material en el que están fabricadas (Anexo VI) la soldadura, mediante arco eléctrico empleando electrodo de rutilo, queda totalmente definida según [Ref. VIII].

PC.3.2. Preparación superficial y pintura.

Para la ejecución acorde al diseño del producto que se describe en el presente texto, se requieren los procesos de preparación superficial y pintura en las piezas que así lo requieran según se describe en el Volumen de Planos.

Los materiales necesarios para este proceso son los detallados en las Notas Generales 9, 10 y 11 de la hoja 3 del Volumen de Planos. Las cantidades son las requeridas para pintar las superficies detalladas en el apartado de Pintura del Volumen de Mediciones y Presupuesto.

El proceso se realizará según [Ref. IX].

PC.3.3. Tornillería y accesorios comerciales.

Para la ejecución acorde al diseño del producto que se describe en el presente texto, se requieren los siguientes accesorios comerciales, cuyos detalles de instalación se detallan en el Volumen de Planos:

- Caja reductora STM Universal UI-40-FA (hoja 6 del Volumen de Planos) sujeta a las condiciones especificadas en su manual el cual se adjunta como Anexo Adicional del Anexo II.
- Rodamiento cónico SKF d18 D24.5 T24 a instalar entre el eje de salida de la caja reductora y el eje 2-3 (hoja 6 del Volumen de Planos).
- Seis tornillos DIN 933 M6 x 17 para fijar la caja reductora a la base del mecanismo y para los extremos del eje 2-3 (hoja 6 del Volumen de Planos).
- Cuatro tornillos DIN 933 M6 x 44 para fijar el protector de la caja reductora a la misma (hoja 6 del Volumen de Planos).
- Ocho tornillos NLM 07175-104 x 10 para fijar las placas de teflón al soporte en U (hojas 6 y 11 del Volumen de Planos).
- Ocho arandelas NLM 07300-106 para las fijaciones de la caja reductora a la base del mecanismo y del protector de la caja reductora (hoja 6 del Volumen de Planos).
- Empuñadura NLM 06314-18 para la manivela (hoja 12 del Volumen de Planos).
- Cuatro palometas NLM 06180-508 x 25 para fijar el soporte estructural a la viga horizontal del pórtico ARRIERE de la grada del Lower (hoja 14 del Volumen de Planos).
- Tuerca NLM 06010-108 para fijar el mecanismo de izado a su base (hoja 14 del Volumen de Planos).
- Dos rodamientos axiales de bolas SKF d18 D26 T20 para las guías de la manivela (hoja 15 del Volumen de Planos).

- Cuatro tornillos DIN 967 M4 L16 para fijar las guías de la manivela a la viga horizontal del pórtico ARRIERE de la grada del Lower (hoja 15 del Volumen de Planos).