

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1	OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	3
2	CONDICIONES GENERALES.....	4
2.1.	CONDICIONES FACULTATIVAS	4
2.1.1.	Obligaciones y Derechos del Contratista.....	4
2.1.2.	Facultades de la Dirección Técnica	4
3	CONDICIONES TÉCNICAS. MATERIALES.....	5
3.1.	CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN	5
3.2.	CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	6
3.2.1	materiales para piezas de acero.....	6
3.2.2	Material bronce.	9
3.3.	PIEZAS ADQUIRIDAS Y CONDICIONES DE ADQUISICIÓN	10
4	NORMATIVA DE APLICACIÓN	11
4.1.	UNE EN 13814_2006	11
4.2.	NORMAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA.	11
5	PROCESO DE FABRICACIÓN Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN	13
5.1.	EJECUCIÓN DE LAS PIEZAS	13
5.2.	CONDICIONES DE EJECUCIÓN SOLDADURAS	15
5.3.	INSPECCIÓN DE SOLDADURAS	17
6.	MONTAJE Y DESMONTAJE SEGÚN NORMA UNE EN 13814_2006	19
6.1.	EMPLAZAMIENTO DE LAS ATRACCIONES	19
6.1.1.	Generalidades.....	19
6.1.2.	Condiciones normales del terreno	19
6.1.3.	Condiciones normales de emplazamiento de las atracciones	19
6.1.4.	Localización y distancias de seguridad	20
6.1.5.	Transporte en el lugar de emplazamiento, montaje y desmontaje.....	20
6.2.	OPERACIONES Y COMPROBACIONES DE PRUEBA.....	21

6.2.1. Arranque después del montaje	21
7. MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y MODIFICACIONES	22
7.1. GENERALIDADES	22
7.2. SERVICIO.....	22
7.3. REPARACIONES	22
7.4. MODIFICACIONES	23

1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente documento regirá toda la elaboración y fabricación del prototipo objeto del mismo.

Tiene como misión el fijar las condiciones de los materiales, de ejecución, montaje, medición y verificación de tolerancias, condiciones de ensayo y pruebas, etc. que serán necesarias para la materialización del proyecto y que complementan la memoria para la realización del mismo.

Este documento será de obligado cumplimiento, y será tenido en cuenta en todo momento durante la fabricación, verificación, montaje y prueba de la noria.

El pliego de condiciones define el proyecto cualitativamente, en él se especificarán las condiciones necesarias en calidad y suministración de los materiales y las normas e instrucciones de fabricación y montaje, así como las verificaciones y pruebas necesarias para el correcto funcionamiento de la máquina.

En caso de contradicción entre lo definido en los planos y la memoria o pliego de condiciones, prevalecerá el texto de estos dos últimos documentos, y en caso de ser estos dos últimos incompatibles, prevalecerá el pliego si la incompatibilidad se refiere a cualquier otra causa.

2 CONDICIONES GENERALES

2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1.1. Obligaciones y Derechos del Contratista

- El contratista está obligado a conocer todas las normas enunciadas en el proyecto para la correcta ejecución de los trabajos.
- El contratista está obligado a conocer el proyecto en todas sus partes.
- El contratista está obligado a no iniciar los trabajos sin autorización de la dirección.
- El contratista está obligado a cumplir con lo establecido en el pliego de condiciones técnicas y facultativas.
- El contratista tiene derecho a exigir un ejemplar del proyecto.
- El contratista tiene derecho a recibir solución técnica a los problemas no previstos en el proyecto.

2.1.2. Facultades de la Dirección Técnica

- Corresponde a la Dirección Técnica redactar los complementos o rectificaciones del Proyecto que se precisen.
- La Dirección Técnica deberá asistir a los procesos de construcción y montaje, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución constructiva.
- La Dirección Técnica deberá aportar soluciones técnicas a problemas no previstos durante la ejecución.

3 CONDICIONES TÉCNICAS. MATERIALES

Se describen en este apartado todas las condiciones que se deben cumplir para la adquisición de piezas y materias primas junto con las características que deben reunir las mismas.

3.1. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y RECEPCIÓN

Todas las materias primas serán transportadas por los suministradores hasta el almacén de materiales, momento en el cual serán examinadas por el Ingeniero Técnico o la persona delegada por él para comprobar si se cumplen las condiciones de calidad acordadas en este pliego de condiciones, realizándose posteriormente la definitiva recepción de los materiales.

Las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales deberán ser garantizadas por escrito por los suministradores de los mismos y en caso de dudas, deberán realizarse ensayos de acuerdo con las normas mencionadas en el apartado correspondiente a las condiciones legales.

Deberán cumplirse en todo momento la norma UNE 36-007 de condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos.

Los materiales no podrán almacenarse en lugares donde puedan estar afectados por atmósferas corrosivas o por cualquier tipo de acción que pueda variar sus características físicas, químicas o mecánicas.

3.2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

En este apartado se realizará una lista de cada uno de los materiales de las piezas que se construirán en el taller y que componen el sistema mecánico de la noria, y en ella se determinarán sus composiciones químicas, características físicas y mecánicas.

Los principales materiales a tener en cuenta en el presente Proyecto son aleaciones en base Hierro-Carbono (Aceros) y Bronce.

El suministro de materiales, viene a cabo de empresas del sector metalúrgico. el proveedor, proporcionará los datos necesarios de las características del material solicitado así como un catálogo desde el que se seleccionará, a juicio del Técnico, el material más indicado para cada aplicación concreta de los elementos mecánicos.

3.2.1 materiales para piezas de acero

Los aceros que recomienda la norma UNE EN 13814 específica para “Maquinaria y estructuras para parques y ferias de atracciones” se describen en el punto 5.2.2 de la misma.

NORMATIVA UNE EN 13814:**5.2 Selección de los materiales****5.2.1 Generalidades**

Para los componentes estructurales, sólo se pueden utilizar materiales cuyos datos de fabricación estén recogidos en las normas europeas sobre construcción.

Sólo se pueden utilizar otros materiales a condición de que se haya establecido una prueba de aptitud para su utilización. Cuando las uniones estructurales se realicen por soldadura, el diseñador debe prestar una consideración especial a la soldadura y a la soldabilidad de los metales seleccionados, conforme a las normas europeas aplicables.

5.2.2 Aceros recomendados**5.2.2.1 Aceros para componentes estructurales**

- S235JRG2 según la Norma Europea EN 10025
- S275JR según la Norma Europea EN 10025
- S355JO según la Norma Europea EN 10025
- GS-52 según la Norma Internacional ISO 37551)
- 2 C 35 según la Norma Europea EN 10083-11)

5.2.2.2 Aceros para componentes de máquinas

- S235JRG2 según la Norma Europea EN 10025
- S355JO según la Norma Europea EN 10025
- E 295 según la Norma Europea EN 100271) (todas las partes)
- E 335 según la Norma Europea EN 100271) (todas las partes)
- E 360 según la Norma Europea EN 100271) (todas las partes)

De estos materiales recomendados se utilizan:

- S275JR según la Norma Europea EN 10025
- S355JO según la Norma Europea EN 10025

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico			Tensión de rotura	
	f _y (N/mm ²)			f _u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

3 Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2·10⁻⁵ (°C)⁻¹
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

La composición química de estos materiales queda definida según la Norma Europea EN 10025.

Norma	Calidades	Análisis de colada												
		C max. %			Mn max. %	Si ⁽⁶⁾ max. %	P max. %	S max. %	N ⁽²⁾ max. %	Cu max. %	Otros max. %	CEV ⁽¹⁾ max. %		
		Espesor nominal (mm)										Espesor nominal (mm)		
		≤ 16	>16 ≤40	>40								≤30	>30 ≤40	>40 ≤125
EN 10025-2: 2004	S235JR	0,17	0,17	0,20	1,40	-	0,040	0,040	0,012	0,55	-	0,35	0,35	0,38
	S235J0	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,035	0,035	0,012	0,55	-	0,35	0,35	0,38
	S235J2*	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,030	0,030	-	0,55	-	0,35	0,35	0,38
	S275JR	0,21	0,21	0,22	1,50	-	0,040	0,040	0,012	0,55	-	0,40	0,40	0,42
	S275J0	0,18	0,18	0,18	1,50	-	0,035	0,035	0,012	0,55	-	0,40	0,40	0,42
	S275J2*	0,18	0,18	0,18	1,50	-	0,030	0,030	-	0,55	-	0,40	0,40	0,42
	S355JR	0,24	0,24	0,24	1,60	0,55	0,040	0,040	0,012	0,55	-	0,45	0,47	0,47
	S355J0	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	0,012	0,55	-	0,45	0,47	0,47
	S355J2	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,030	0,030	-	0,55	-	0,45	0,47	0,47
	S355K2	0,20	0,20	0,22	1,60	0,55	0,030	0,030	-	0,55	-	0,45	0,47	0,47
	S450J0	0,20	0,20	0,22	1,70	0,55	0,035	0,035	0,025	0,55	-	0,47	0,49	0,49
	E295*						0,045	0,045	0,012					
	E335*						0,045	0,045	0,012					
	E360*						0,045	0,045	0,012					

3.2.2 Material bronce.

El bronce utilizado es de la clase B-12 cuyas normas internacionales más próximas son ISO 1338 - CuSn12 BS 1400 - PB2 NFA 53-707 - UE12 C91700.

Propiedades y aplicaciones:

Bronce de alta resistencia al desgaste especial para la fabricación de **coronas** para **reductores y ascensores**, **ruedas dentadas** así como **tuercas** sometidas a grandes esfuerzos, cojinetes y casquillería con buenas características de rozamiento y resistente a las fuertes presiones y choques. Resistente a la corrosión. Cojinetes para laminadores en frío, accesorios ácido resistente, etc.

Se suministra en piezas en bruto de fundición, piezas mecanizadas en desbaste, piezas mecanizadas según plano.

COMPOSICIÓN	Cu. 88% Sn. 12%
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Kg/mm ²	27-33
ALARGAMIENTO %	8-10
DUREZA-BRINELL Kg/mm ²	95-115
COEFICIENTE DE DILATACIÓN POR C (21-204 C %)	18.5×10^{-6}
CONDUCTIBILIDAD ELÉCTRICA IACS A 20 C%	9
CONDUCTIBILIDAD TÉRMICA A 20 C% Cal/cm ² sx C	0.13
MÓDULO DE ELASTICIDAD (Kg/mm ²)	8.000-8800
ELASTICIDAD (Kg/mm ²)	12
PESO ESPECÍFICO a 20 C	8.60-8.80

3.3. PIEZAS ADQUIRIDAS Y CONDICIONES DE ADQUISICIÓN

Todas las piezas adquiridas serán transportadas por los suministradores hasta el almacén de materiales, momento en el cual serán examinadas por el Ingeniero Técnico o la persona delegada por él para comprobar si se cumplen las condiciones de calidad acordadas en este pliego de condiciones, realizándose posteriormente la definitiva recepción de las piezas.

Las características físicas, químicas y mecánicas de estas piezas deberán ser garantizadas por escrito por los suministradores de los mismos y en caso de dudas, deberán realizarse ensayos de acuerdo con las normas mencionadas en el apartado correspondiente a las condiciones legales.

4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1. UNE EN 13814_2006

El presente documento queda regido por la normativa UNE EN 13814_2006,

“Maquinaria y estructuras para parques y ferias de atracciones”.

“Esta norma especifica los requisitos mínimos necesarios para garantizar la seguridad en el diseño, cálculo, fabricación, instalación, mantenimiento, funcionamiento, comprobación y ensayos de estructuras y maquinarias móviles, instaladas de manera temporal o permanente, tales como, tiovivos, columpios, barcas, norias, montañas rusas, toboganes, graderíos, estructuras de membrana o textiles como barracas, estrados, casetas de feria y estructuras para exhibiciones aéreas. Las estructuras anteriormente citadas, llamadas a partir de ahora atracciones, están pensadas para ser instaladas repetitivamente en los parques de atracciones, ferias o localizaciones similares, de modo temporal o permanente, sin que sufran degradación o pérdida de integridad. Las estructuras de gradas fijas, las construcciones o estructuras de apoyo para las instalaciones in situ, los andamios, las estructuras agrícolas desmontables y las atracciones para niños que funcionan introduciendo monedas y que no transporten más de dos niños, no son objeto de esta norma.”

4.2. NORMAS DE ESPECIAL IMPORTANCIA.

Con las normas especificadas en el punto D.2.2 de la norma UNE EN 13814_2006

D.2.2 Normas de especial importancia

EN 418 *Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia, aspectos funcionales. Principios para el diseño.*

EN 1050:1996 *Seguridad de las máquinas. Principios para la evaluación del riesgo.*

EN 954-1 *Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño.*

EN ISO 12100-1 *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología.* (ISO 12100-1:2003)

EN ISO 12100-2 *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos.* (ISO 12100-2:2003)

EN 60204-1 *Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.* (IEC 60204-1:1997)

EN 60947 (todas las partes) *Aparatos de baja tensión.*

EN 61496-1 *Seguridad de las máquinas. Equipos de protección electrosensibles. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.* (IEC 61496-1:1997)

EN 61496-2 *Seguridad de las máquinas. Equipos de protección electrosensibles Parte 2: Requisitos particulares para equipos utilizando dispositivos de protección optoelectrónicas.* (IEC 61496-2)

5 PROCESO DE FABRICACIÓN Y CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Se refieren a la ejecución del material del proyecto, descripción y regulación de la fabricación, verificación, ajustes y montaje de todo el sistema que compone la noria

5.1. EJECUCIÓN DE LAS PIEZAS

Para cada una de las piezas y elementos que deben ser mecanizados o elaborados en el taller se realizará un organigrama de las diferentes operaciones de mecanizado necesarias para el perfecto acabado de las piezas. El seguimiento de dicho organigrama quedará sujeto a la opción cualificada y profesional del operario encargado de la ejecución de las mismas, siempre que se llegue al mejor resultado.

El material y proceso de fabricación de cada componente queda descrito en las siguientes tablas:

CENTRINO					
Nº Plano	Descripción	Material	Peso Kg	Cantidad	Operaciones a realizar
101	C FRONTAL	S355J0	76,34	1	Corte por plasma, preparacion de los chaflanes para soldadura
102	C VERTICAL	S355J0	21,58	5	Corte por plasma, preparacion de los chaflanes para soldadura y plegado
103	C TRASERO	S355J0	98,05	1	Corte por plasma, preparacion de los chaflanes para soldadura
104	C REFUERZO INTERIOR	S355J0	2,72	10	Corte por plasma, preparación de soldadura
301	BULON BRAZOS CON TORNILLO	S355J0	4,71	5	Mecanizado en torno paralelo, roscado
302	ARANDELAS BRONZINA	Bronce técnico	0,10	10	Mecanizado en torno paralelo.
303	SOPORTE BRAZO OREJAS VERSIÓN 2	S355J0	43,62	5	Mecanizado en fresadora CNC
305	TEFLÓN DELANTERO 190X55X20	Plástico técnico	0,33	5	Mecanizado en fresadora CNC
306	TEFLÓN TRASERO 190X40X20	Plástico técnico	0,16	5	Mecanizado en fresadora CNC
105	SOPORTE CILINDRO BASE VERSIÓN 2	S275JR	0,43	10	Corte por plasma, preparación de soldadura
106	REFUERZO SOPORTE CILINDRO 1 V2	S275JR	0,11	5	Corte por plasma, preparación de soldadura
107	REFUERZO SOPORTE CILINDRO 2 V2	S275JR	0,22	5	Corte por plasma, preparación de soldadura
108	PLAIN WHASHER	Comercial		10	
	COJINETE GRANDES DIMENSIONES	Comercial		1	

COLUMNA					
Nº Plano	Descripción	Material	Peso Kg	Cantidad	Operaciones a realizar
201	COLUMNA 260X260X10 3691mm	S355J0	286,23	1	Corte mediante amoladora, taladro mediante corona.
202	PLATO 50X8	S275JR	1,39	1	Corte por plasma, preparación de soldadura, curvado.
203	PLANCHA BASE	S355J0	26,73	1	Corte por plasma, preparación de soldadura.
204	PLATO TAPA	S355J0	3,39	1	Corte por plasma, preparación de soldadura.
205	LÁMINA RALLA 1	S355J0	55,48	1	Corte por plasma, preparación de soldadura, taladrado y roscado CNC
206	NERVIO SUPERIOR 1 U	S275JR	1,93	1	Corte por plasma, preparación de soldadura.
207	NERVIO SUPERIOR 2	S275JR	1,37	1	Corte por plasma, preparación de soldadura.
208	NERVIO SUPERIOR GRANDE 3	S275JR	1,43	5	Corte por plasma, preparación de soldadura.
209	REFUERZO LATERAL COLUMNA B	S275JR	13,40	1	Corte por plasma, preparación de soldadura.
210	NERVIO BASE LARGO	S275JR	0,99	8	Corte por plasma, preparación de soldadura.
211	NERVIO BASE CORTO	S275JR	0,69	11	Corte por plasma, preparación de soldadura.

BRAZO					
Nº Plano	Descripción	Material	Peso Kg	Cantidad	Operaciones a realizar
307	TUBO FINAL BRAZO	S275JR	1,36	5	Mecanizado en torno paralelo
308	SEPARADOR FINAL BRAZO	S275JR	0,745	5	Mecanizado en torno paralelo
310	SEPARADOR TRASERO FINAL BRAZO	S275JR	1,045	5	Mecanizado en torno paralelo
309	SEPARADOR DELANTERO FINAL BRAZO	S275JR	0,184	5	Mecanizado en torno paralelo
314	EJE FINAL BRAZO	S355J0	14,02	5	Mecanizado en torno paralelo, rectificado
311	TUERCA SEGURIDAD KM12	Comercial		10	
312	ROSETA DE SEGURIDAD MB12	Comercial		10	
313	RODAMIENTO 30214_J2_Q_2_03 125X70	Comercial		10	
315	TUBO ESTRUCTURAL 190X114.3 X 56	S275JR	11,55	5	Mecanizado en torno paralelo
316	REFUERZO INICIO BRAZO	S275JR	7,43	5	Corte por plasma, preparación de soldadura, doblado mediante calor
317	PERFIL BRAZO 150X150 FINAL ANGULAR	S355J0	48,35	5	Corte por plasma, corte mediante amoladora, preparación soldadura
318	BRONZINA 173	Sinterizado bronce	0,84	5	Mecanizado en torno paralelo
319	REFUERZO FINAL BRAZO	S275JR	5,79	5	Corte por plasma, preparación de soldadura, doblado mediante calor

BASE					
Nº Plano	Descripción	Material	Peso Kg	Cantidad	Operaciones a realizar
401	PLATO FIN DE PERFIL	S275JR	32,65	4	Corte por plasma, preparación chaflán soldadura, preparación para soldadura.
402	REFUERZO PLATO	S275JR	5,2	16	Corte por plasma, preparación para soldadura.
403	HEB 260 LARGO	S275JR	554,339	1	Corte en suministro
404	HEB 260 CORTO	S275JR	277,16	2	Corte en suministro
405	PLETINA UNIÓN	S275JR	11,48	2	Corte por plasma, preparación chaflán soldadura, preparación para soldadura.
203	PLANCHA BASE	S355J0	17,1	1	Corte por plasma, preparación de soldadura.
406	COLUMNA 260X260X65	S275JR	46,00	1	Corte en suministro, preparación chaflán soldadura.
407	PLANCHA BASE SIN AGUJEROS	S275JR	17,29	1	Corte por plasma, preparación para soldadura.
408	NERVIO 65 mm	S275JR	0,31	16	Corte por plasma, preparación para soldadura.
409	REFUERZO LATERAL CENTRAL	S275JR	3,44	2	Corte por plasma, preparación para soldadura.
410	PLANCHA LATERAL CENTRAL	S275JR	14,71	2	Corte por plasma, chaflán soldadura mediante amoladora, preparación para soldadura.
411	REFUERZO BASE LATERAL	S275JR	1,61	4	Corte por plasma, chaflán soldadura mediante amoladora, preparación para soldadura.

5.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN SOLDADURAS

Todas las soldaduras a realizar entre estructuras y soportes metálicos deberán estar de acuerdo con los códigos ASME B31.3, ASME II (para los materiales de aportación) y ASME IX (para las homologaciones de los procedimientos y de los soldadores).

El Contratista deberá presentar a la Supervisión de Obra todos los procedimientos de soldadura a utilizar en el desarrollo del proyecto para su aprobación.

Todos los soldadores deberán homologarse ante un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) y entregar el certificado correspondiente antes del comienzo de los trabajos, de acuerdo con la Norma ASME IX, asignándosele un número o letra a cada uno, que deberá marcar en todas y cada una de las soldaduras que realice.

Se deberá realizar la homologación de los procedimientos de soldadura o presentar la homologación, si ya la tiene realizada anteriormente, para la aprobación por la Supervisión de Obra.

Todas las homologaciones, tanto de procedimientos como de soldadores, se harán a través de Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), y se enviará copia de las mismas a la Supervisión de Obra.

La preparación de bordes para soldar se hará por mecanizado siempre que sea posible. El oxicorte es aceptable en algunos casos como en los aceros al carbono y aceros de baja aleación, en este último caso es imprescindible precalentar de acuerdo con ASME B31.3, y una vez cortado, eliminar 1,5 mm de material mediante mecanizado.

Está totalmente prohibido el uso de oxicorte para aceros inoxidable, aceros resistentes al calor y materiales no ferríticos.

El tipo de corriente y el valor del amperaje tienen que estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los electrodos y la clasificación AWS, adaptándose en todo caso a los parámetros utilizados en la cualificación del procedimiento de soldadura.

Los defectos inaceptables encontrados en las soldaduras serán eliminados por medio de amolado, burilado o mecanizado.

Para su reparación serán empleados los procedimientos de soldadura usados inicialmente para su ejecución.

El marcado de las soldaduras será mediante troquelado / pintura.

Se permiten los siguientes procesos de soldadura:

- a) Arco manual con electrodo metálico revestido (SMAW).
- b) Arco eléctrico con varilla de tungsteno en atmósfera de gas inerte (GTAW ó TIG).
- c) Arco eléctrico con varilla desnuda (GMAW ó MIG/MAG).
- d) Soldadura Oxiacetilénica (OW).
- e) Arco sumergido automático (SAW).

La soldadura de aceros al carbono se realizará a penetración completa por el procedimiento del arco manual con electrodo revestido.

Las tres primeras pasadas se harán con electrodos de diámetro 2,5 mm, y las siguientes con electrodos de diámetro 3,25 mm.

Podrá también utilizarse el procedimiento TIG a plena penetración en la pasada de raíz.

Las soldaduras de aceros de baja aleación, se realizarán mediante el procedimiento TIG a plena penetración en la pasada de raíz.

Todos los materiales consumibles en el proceso de soldadura estarán elegidos para cada procedimiento de acuerdo con los códigos citados.

- Respecto al manejo de electrodos, cabe destacar:
- Deben ser almacenados bajo condiciones de temperatura y ambiente seco adecuadas, y nunca debe permitirse que absorban humedad.

- Todos los soldadores llevarán consigo una estufa portátil, donde dispondrán los electrodos a consumir en su tajo.
- Todos los electrodos que no hayan sido usados deben ser devueltos al almacén al final de cada turno y ser almacenados en la estufa adecuada.
- El secado de los electrodos será llevado a cabo de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

5.3. INSPECCIÓN DE SOLDADURAS

El tipo y la extensión de la inspección de uniones soldadas serán como mínimo las siguientes:

a) Servicios catalogados como categoría “D” según establece ASME B31.3: Aquéllos en los que el producto manejado no es inflamable, ni tóxico, ni dañino para los tejidos humanos, y cuya presión de diseño es inferior a 10.5 kg./cm², y su temperatura de diseño está comprendida entre -29°C y 286°C.

- Verificación de materiales, comprobación de certificados de calidad, rating de accesorios y espesor de tuberías y accesorios. Extensión: 100% de los materiales.

Requiere informe escrito.

- Inspección visual: extensión 100% de las uniones soldadas, roscadas y bridadas.
- E.N.D. tipo radiografías: extensión 10% de las uniones soldadas a tope y a encastre (dos exposiciones a 90°).
- E.N.D. tipo líquidos penetrantes: extensión 100% de las uniones soldadas tipo a encastre.
- E.N.D. tipo ultrasonidos: extensión 100% de las uniones soldadas tipo injerto.

b) Servicios catalogados como categoría “M” y categoría Normal según establece ASME B.31.3: Aquéllos en los que el producto manejado es tóxico para la salud de las personas expuestas, aun en pequeñas cantidades, por inhalación o por contacto, y los comunes en Refinerías y Plantas Petroquímicas que no están incluidos dentro de los apartados a) y c) de esta clasificación.

b.1) Construidos en acero al carbono del grupo P-1, según ASME B31.3, que no requiera tratamiento térmico post-soldadura:

- Verificación de materiales, comprobación de certificados de calidad, rating de accesorios y espesor de tuberías y accesorios. Extensión: 100% de los materiales. Requiere informe escrito.
 - Inspección visual: extensión 100% de las uniones soldadas, roscadas y bridadas.
 - E.N.D. tipo radiografías: extensión 10% de las uniones soldadas a tope y a encastre (dos exposiciones a 90°).
 - E.N.D. tipo líquidos penetrantes: extensión 100% de las uniones soldadas tipo a encastre.
 - E.N.D. tipo ultrasonidos: extensión 100% de las uniones soldadas tipo injerto.

b.2) Construidos en aceros de baja y alta aleación de los grupos P-3, P-4, P-5, P-8, P-9A,

P-9B, P-10, según ASME B31.3 y del grupo P-1 que requieran tratamiento térmico post soldadura (TTPS) debido al espesor o al servicio (Amina y Sosa Cáustica), y líneas con servicio de Hidrógeno (H₂), Sulfhídrico húmedo (SH₂), gases licuados del petróleo (LPG), Ácido Fluorhídrico (HF) e Hidrocarburo con trazas de Ácido Fluorhídrico.

- Verificación de las tuberías y sus accesorios incluyendo comprobación de materiales haciendo uso de analizadores de aleación o técnicas de análisis alternativos, comprobación de certificados de calidad, rating de accesorios y espesor de tuberías y accesorios.

Extensión: 100% de los materiales. Requiere informe escrito.

- Inspección visual: extensión 100% de las uniones soldadas, roscadas y bridadas.
- E.N.D. tipo radiografías: extensión 100% de las uniones soldadas a tope y a encastre (dos exposiciones a 90°) después del TTPS, y antes si se requiere. Se emplearán placas radiográficas de sensibilidad D-4 ó similar.
- E.N.D. tipo líquidos penetrantes: extensión 100% de las uniones soldadas tipo a encastre antes y después de TTPS.
- E.N.D. tipo ultrasonidos: extensión 100% de las uniones soldadas tipo injerto, antes y después de TTPS.

6. MONTAJE Y DESMONTAJE SEGÚN NORMA UNE EN 13814_2006

6.1. EMPLAZAMIENTO DE LAS ATRACCIONES

6.1.1. Generalidades

Las atracciones sólo se deben instalar de acuerdo con los requisitos nacionales aplicables localmente. Se deben seguir los intervalos de inspección exigidos. Cuando los reglamentos nacionales lo requieran, puede ser necesario informar a las autoridades locales con el envío del libro de operaciones. Dichas autoridades pueden decidir si es necesaria la inspección de la instalación antes de ponerla en servicio de nuevo. El resultado de tales inspecciones se debe registrar en el libro de operaciones.

6.1.2. Condiciones normales del terreno

El controlador de la atracción o su representante debe garantizar que la atracción se emplace solamente en terreno que sea apropiado a tal efecto, de acuerdo con las directrices dadas en el libro de operaciones y en el manual de instalación.

Por ejemplo, debe asegurarse de que el terreno:

- Puede soportar con seguridad la carga de la atracción. Para estructuras existentes, por ejemplo, edificios o paseos, se debe realizar un examen y un cálculo detallado para establecer las cargas admisibles;
- Es suficientemente plano, uniforme y estable para que la atracción se pueda instalar y utilizar con seguridad, de acuerdo con el libro de operaciones y con el manual de instalación.
- Después del montaje de la atracción, el terreno se debe comprobar a intervalos regulares para confirmar que no ha empeorado su capacidad de soporte de carga, especialmente en condiciones meteorológicas adversas. Se debe tener en cuenta el drenaje.

6.1.3. Condiciones normales de emplazamiento de las atracciones

El controlador de la atracción debe tener en consideración la posición de los servicios subterráneos y de las líneas eléctricas aéreas que puedan presentar peligros durante el montaje o el funcionamiento de la atracción, solicitando la información necesaria a la autoridad competente. Cuando estas instalaciones puedan ser una fuente de peligro para los empleados de la atracción o para las personas del público, se deben tomar todas las precauciones posibles para evitar tales peligros, bien mediante la instalación de barreras colocadas adecuadamente, o bien mediante otros métodos.

Se debe tener cuidado para garantizar que no se alcanzan los servicios subterráneos cuando se sitúen postes o estacas en el suelo o se realicen excavaciones. Antes del comienzo de cualquiera de estos

trabajos, se deben emplear técnicas de localización de dichos servicios, a menos que previamente se haya confirmado que no existen.

6.1.4. Localización y distancias de seguridad

Cuando se posicionen las atracciones, los controladores deben aplicar los siguientes principios:

- La proximidad a otras estructuras o servicios fijos o móviles o instalaciones debe estar de acuerdo con los requisitos de los apartados 6.1.6 y 6.2.
- Se debe tener en consideración la posibilidad de levantamientos peligrosos causados por el viento.
- Las atracciones se deben disponer de manera que el público tenga un acceso seguro a cada atracción tanto en los puntos de entrada como en los de salida de manera que no se produzcan cuellos de botella que puedan causar aglomeraciones peligrosas en un caso de emergencia.
- Se debe disponer de suficiente separación entre y por encima de las atracciones en las rutas principales de acceso para permitir la entrada de vehículos de servicios de emergencia, y disponer de acceso a las bocas contra incendios fijas, aún en el caso de que el público esté siendo evacuado.
- Debe existir suficiente separación entre atracciones adyacentes, edificios u otras zonas ocupadas para minimizar el riesgo de propagación del fuego.
- Cuando una atracción cruce o pase a través de otra, como mínimo se deben aplicar las envolventes de seguridad de cada atracción (véanse los apartados 6.1.6 y 6.2). Los controladores deben garantizar que no se comprometen las envolventes de seguridad tanto de los pasajeros como del público.
- Para las atracciones para niños que funcionan con monedas, las distancias de separación pueden variar a condición de que las envolventes de seguridad no se vean comprometidas.

6.1.5. Transporte en el lugar de emplazamiento, montaje y desmontaje

6.1.5.1. Supervisión y personal

Cuando las atracciones se transporten y se monten o desmonten en el lugar de emplazamiento, estas operaciones se deben realizar bajo la supervisión directa del controlador o de otra persona formada o con experiencia en este tipo de trabajo que haya sido autorizada por el controlador.

6.1.5.2. Métodos de trabajo

Durante todas estas operaciones se debe seguir un sistema de trabajo seguro que esté de acuerdo con las instrucciones del fabricante, con el libro de operaciones y con el manual de funcionamiento. Los controladores deben estar familiarizados con, y aplicar, los requisitos exigidos por las autoridades nacionales y locales.

Las atracciones se deben mover de manera que se minimice el riesgo de daños de los componentes críticos para la seguridad, y todas las cargas deben estar perfectamente aseguradas durante el transporte.

Cuando exista una situación temporal de inestabilidad o de sobreesfuerzo en la atracción durante el montaje o el desmontaje, se deben tomar todas las precauciones posibles mediante el uso de tensores temporales, montantes, soportes y fijaciones para prevenir el peligro de colapso de cualquier parte de la instalación.

Las disposiciones temporales para el acceso y el trabajo a desarrollar durante las operaciones de montaje y desmontaje deben ser seguras.

6.2. OPERACIONES Y COMPROBACIONES DE PRUEBA

6.2.1. Arranque después del montaje

Después del montaje, el controlador o la persona designada por éste debe comprobar que el montaje de la atracción es correcto aplicando para ello el libro de operaciones y las instrucciones del fabricante. También debe asegurarse de que la atracción es estable y que está firmemente posicionada. También se debe realizar una comprobación de rutina similar cuando la atracción haya estado parada durante un largo periodo de tiempo o después de que se haya desmontado parcialmente y vuelto a montar. Estas comprobaciones se deben llevar a cabo de acuerdo con la lista de comprobaciones del fabricante y del libro de operaciones, donde se explica la forma en la que se deben efectuar las comprobaciones después del montaje y cuáles son los componentes que hay que revisar en particular.

Para las distintas atracciones, el controlador debe disponer de medios de "bloqueo" mediante los cuales cada miembro de la plantilla de personal puede comprobar por sí mismo que la atracción no puede ponerse en marcha hasta que no sea segura.

Después, el controlador y/o la persona designada debe efectuar uno o más viajes de prueba sin público, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, simulando dentro de lo posible situaciones de emergencia para verificar particularmente que los sistemas de control, las paradas de emergencia, los equipos de seguridad y los equipos de emergencia funcionan de forma adecuada.

Después de estos viajes de prueba, la atracción queda disponible para el público o para otras revisiones que fuesen necesarias.

El controlador debe completar un registro de las comprobaciones efectuadas e incluirlo en el libro de operaciones si así lo requiere la legislación nacional.

Las atracciones que no estén abiertas al público se deben asegurar y/o inmovilizar y se han de emprender las acciones necesarias para impedir el acceso del público.

En la atracción, los procedimientos de funcionamiento deben estar disponibles para el operador.

7. MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y MODIFICACIONES

7.1. GENERALIDADES

Todo el mantenimiento de una atracción, tanto si está contratado como si no, debe ser llevado a cabo por, o bajo la supervisión directa de, personas formadas o experimentadas en los procedimientos de mantenimiento apropiados para esa atracción. Estos procedimientos deben incluir el mantenimiento preventivo y el control de los componentes teniendo en cuenta todas las instrucciones de, o consultas con, el fabricante de la atracción y con la entidad de inspección independiente. Todas las protecciones, vallas, envolventes de equipos y puertas de acceso que se quiten para fines de servicio o de mantenimiento se deben restituir y asegurar de manera efectiva en su posición antes de que la atracción entre de nuevo en servicio.

7.2. SERVICIO

Los intervalos de servicio de la atracción recomendados por el fabricante no se deben exceder a menos que se acuerde y apruebe por escrito con el fabricante un periodo más amplio o se cuente con la aprobación de la entidad de inspección independiente.

Las frecuencias con las que se efectúe el servicio deben ser conformes con las recomendaciones del fabricante. Las recomendaciones de servicio deben incluir todos los componentes que tengan que ser revisados, probados, lubricados, ajustados o reemplazados a intervalos específicos.

Cuando sea necesario, estas recomendaciones deben cubrir:

- Los diagramas de los sistemas mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos, así como de los sistemas de seguridad.
- Las instrucciones relativas a las acciones que se deben emprender para la revisión, ensayo, lubricación, ajuste o sustitución de componentes, así como para el desmontaje o montaje de los mismos.
- Las especificaciones de las condiciones requeridas de las piezas en cuestión y de sus desviaciones permitidas.
- Las especificaciones de los materiales componentes.
- Las especificaciones de los lubricantes que se deben utilizar.
- Los intervalos en los que se deben realizar las diferentes revisiones y servicios.

7.3. REPARACIONES

La reparación de las piezas dañadas se debe realizar con precaución, ya que esto podría causar una desviación del diseño original aprobado. Por ejemplo, el refuerzo o el aumento de la resistencia de un componente puede producir tensiones mayores en componentes adyacentes que, como consecuencia de esto, pueden fallar. Las operaciones de soldeo deben seguir las disposiciones de las Normas Europeas EN 288 (todas las partes), EN 729 (todas las partes), etc.

El soldeo puede suponer una modificación crítica respecto a la seguridad, por lo que requiere la aprobación del fabricante y de la entidad de inspección. Un soldador debe seguir las normas europeas aplicables y ha de estar cualificado conforme a la Norma Europea EN 1418 (véase el apartado 6.4.2.4.3), debiendo utilizar materiales y métodos de soldeo que sean correctos. Los cambios de este tipo se deben considerar como modificaciones y se han de tratar de la manera especificada a continuación.

7.4. MODIFICACIONES

Cualquier modificación en estructuras y piezas mecánicas, componentes críticos de seguridad, equipos de emergencia y características funcionales solamente se debe efectuar tras consulta con el fabricante y con la entidad de inspección independiente. Todos los trabajos relativos a la contención de los pasajeros se deben considerar críticos respecto a la seguridad.

Si tras esta consulta se decide que tal modificación es aceptable, la propuesta para la modificación debe ser acordada por escrito con una entidad de inspección independiente y el control de calidad correspondiente debe garantizar que la modificación se realiza de acuerdo con la propuesta aprobada y verificada. Tras cualquiera de estas modificaciones, las piezas de la atracción afectadas deben ser objeto de una revisión más profunda por una entidad de inspección independiente antes de que la atracción sea puesta de nuevo en servicio. La documentación aprobada se debe incluir en el libro de operaciones y debe ser actualizada por la entidad de inspección independiente.

Incluso las modificaciones aparentemente insignificantes pueden conducir al fallo acelerado de los componentes de una atracción, y la utilización de una atracción fuera de la especificación del fabricante o del entorno normal para el que se diseñó es una modificación crítica respecto a la seguridad.