

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO PUESTO EN OBRA DE ACERO ELABORADO PARA LA OBRA DEL PROYECTO DE TERMINACIÓN DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO HISTORICO PROVINCIAL DE HUELVA, EN EL T.M. DE HUELVA. A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO SUJETO A REGULACIÓN ARMONIZADA.

REF: TSA000070970

1	OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO	2
2	NORMATIVA DE REFERENCIA	2
3	DEFINICIONES	3
4	REQUISITOS TÉCNICOS	3
4.1	BARRAS CORRUGADAS	3
4.2	CLASIFICACIÓN, DESIGNACIÓN	3
4.3	FABRICACIÓN DE ARMADURAS	4
4.3.1	Requisitos Generales	4
4.3.2	Doblado	4
4.3.3	Anclaje	4
4.3.4	Empalmes	5
4.4	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO	5
4.5	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL ACERO	5
4.6	ADHERENCIA	6
4.7	GEOMETRÍA DEL CORRUGADO	6
4.8	MEDIDAS Y TOLERANCIAS DEL ACERO SUMINISTRADO	6
5	CONDICIONES DEL SUMINISTRO DEL ACERO CORRUGADO	7
6	ACERO LAMINADO	8
6.1	CARACTERÍSTICAS DEL ACERO	8
6.2	TOLERANCIAS	9
6.3	EJECUCIÓN EN TALLER	9
6.4	SOLDADURAS	10
6.4.1	Prescripciones generales	10
6.4.2	Electrodos	10
6.4.3	Ejecución	11
6.4.4	Mano de obra	12
6.5	PINTURA ANTICORROSIÓN	12
6.6	GALVANIZADO EN CALIENTE	13
7	REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO	14
8	CONTROL DE CALIDAD. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR CON CADA PARTIDA	15
8.1	COMO PROCEDIMIENTO GENERAL:	15
8.1.1	Antes del suministro:	15
8.1.2	Durante el suministro:	16
8.1.3	Después del suministro:	16
9	ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	16

1 OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

La obra del edificio que albergará el Archivo Histórico Provincial de Huelva se encuentra paralizada en fase de estructura, con este proyecto de terminación se reanuda la ejecución de la misma.

El suministro de acero corrugado que se contempla arrancará desde las esperas de los elementos de la estructura ya construidos.

Existen acopiados en obra parte de elementos de la estructura metálica con tratamiento anticorrosivo aplicado (pilares circulares de acero laminado), faltando por fabricarse una parte de los mismos.

El objeto del presente pliego es definir las prescripciones técnicas del suministro de:

- Acero corrugado en barras conforme a despieces de armaduras.
- Acero corrugado elaborado conforme a despieces de armaduras.
- Acero en perfiles laminados, elaborados conforme a planos.
- Alambre de atar.

La documentación gráfica (planimetría) forma parte de este pliego técnico ya que recoge características y detalles descriptivos para la elaboración de los elementos a suministrar.

2 NORMATIVA DE REFERENCIA

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Barras corrugadas

Norma UNE 36068: Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado).

Norma UNE-EN 10080: Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades

Norma 10020: Definición y clasificación de los tipos y grados de acero

EHE-08: Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Perfiles Laminados

Los materiales empleados en la ejecución de estructuras metálicas se encuentran incluidos dentro del Reglamento (UE) N°305/2011, relativo a productos de construcción (RPC) para su comercialización y posterior uso, conforme a normas armonizadas de aplicación para el acero las UNE EN 10025 para productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general, UNE EN 10210-1 relativa a perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y la UNE EN 10219-1 relativa a secciones huecas de acero estructural conformados en frío y Norma normalizada de aplicación para el galvanizado la UNE EN ISO 1461:2010 sobre recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero.

Norma CTE Código Técnico de la Edificación (RD 314/2006, del 17 de marzo)
Norma LOE Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

3 DEFINICIONES

Barra corrugada: producto de acero de sección circular o prácticamente circular con al menos dos filas de corrugas transversales, uniformemente distribuidas por toda su longitud, que se emplea para el armado del hormigón.

Diámetro nominal: Número convencional respecto al cual se establecen las tolerancias. A partir del diámetro nominal, se determinan los valores nominales del área de la sección recta transversal y de la masa por metro lineal, adaptando convencionalmente, como masa específica del acero, el valor 7,85 kg/dm³.

4 REQUISITOS TÉCNICOS

4.1 BARRAS CORRUGADAS

Para su fabricación se seguirá la Norma UNE 36068 (Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado).

4.2 CLASIFICACIÓN, DESIGNACIÓN

Armaduras pasivas:

Los aceros cumplirán los requisitos técnicos establecidos en los artículos 32 y 33 de la Instrucción EHE-08. Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

Los diámetros nominales de las barras o rollos de acero corrugado se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm, y los tipos a utilizar serán: de baja ductilidad (AP400 T - AP500 T), de ductilidad normal (AP400 S - AP500 S), o de características especiales de ductilidad (AP400 SD - AP500 SD).

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, deberán tener aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo correspondiente.

- Los diámetros nominales de los alambres (corrugados o grafilados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie: 4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME - 400 S - ME 500 T - ME 400 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 500 T - AB 400 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

- Forma de suministro: acero corrugado en barra
- Longitud nominal (mm): 12.000 mm
- Límite elástico nominal: ≥500 MPa (B500S/SD), ≥400MPa(B400S/SD)

- Referencia a la Norma UNE 36068 vigente, con indicación del año de edición

4.3 FABRICACIÓN DE ARMADURAS

4.3.1 Requisitos Generales

Se atenderá en todo momento a lo especificado en el Capítulo correspondiente de la Norma EHE.

El adjudicatario presentará los planos de despiece de armaduras de cada parte de las obras, con detalle de los empalmes previstos para el mejor aprovechamiento del material, de acuerdo con las normas y especificaciones del proyecto.

El adjudicatario suministrará y todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, labrado y montado para su colocación según se indique en los planos del proyecto o requiera la jefatura de obra para el montaje, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, al llegar a obra, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los del taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

4.3.2 Doblado

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos del proyecto. Como norma general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Seguirá las prescripciones del artículo 12º de la EHE. Se prohíbe taxativamente la utilización del soplete para el doblado de las barras. Se rechazará toda barra suministrada que presente fisuras u otros daños en los dobleces.

Salvo indicación en contrario en los planos, los dobleces se realizarán con un radio interior mínimo igual a cinco veces el diámetro de la barra que se doble.

El control de calidad se realizará a nivel normal.

4.3.3 Anclaje

Los anclajes de las armaduras se ajustarán a las indicaciones de los planos. Cuando se utilicen ganchos, éstos tendrán un radio interior mínimo igual a dos veces y media el de la propia barra, en los aceros ordinarios, e igual a tres veces y media en los aceros de alta adherencia. Las patillas se doblarán con idénticos valores mínimos.

Los anclajes no especificados en los planos o dudosamente definidos, se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones contenidas en la Instrucción Interministerial del Hormigón EHE.

4.3.4 Empalmes

En la medida de lo posible se evitarán los empalmes de barras. Si son necesarios, deberán indicarse en los planos de obra su posición y la forma en que deben ser ejecutados, sometiendo todo ello a la aprobación de TRAGSA.

Como norma general, los empalmes de las distintas barras de una pieza se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados en la dirección de las armaduras, a más de veinte veces el diámetro de la más gruesa de las barras empalmadas.

Los empalmes se realizarán por solape o por soldadura en los tramos curvos del trazado de las armaduras no en las zonas que vayan a estar sometidas a esfuerzos alternos.

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras. Se escalonarán los empalmes siguiendo la Instrucción de la EHE en sus Artículos correspondientes.

4.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ACERO

Tabla 2 – Composición química

Análisis	C ^a % máx.	C _{eq} % máx.	P % máx.	Cu % máx.	S % máx.	N ^b % máx.
Colada	0,22	0,50	0,050	0,80	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,85	0,055	0,014

^a Se permite superar los valores máximos para el carbono en un 0,03% en masa, si el valor del carbono equivalente decrece en un 0,02% en masa.
^b Se permiten contenidos superiores de nitrógeno si existen elementos fijadores del nitrógeno en cantidad suficiente.

4.5 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL ACERO

Designación		B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD
Límite elástico, fy (N/mm ²)		≥ 400	≥ 500	≥ 400	≥ 500
Carga unitaria de rotura, fs(N/mm ²)		≥ 440	≥ 550	≥ 480	≥ 575
Alargamiento de rotura, εu5 (%)		≥ 14	≥ 12	≥ 20	≥ 16
Alargamiento total bajo carga máxima, εmáx (%)	Acero en barra	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
	Acero en rollo	≥ 7,5	≥ 7,5	≥ 10,0	≥ 10,0
Relación fs/fy		≥ 1,05	≥ 1,05	1,20 ≤ fs/fy ≤ 1,35	1,15 ≤ fs/fy ≤ 1,35
Relación fyreal/fynominal		—	—	≤ 1,20	≤ 1,25

4.6 ADHERENCIA

Tabla 4 – Características de adherencia (valores mínimos)

Diámetro nominal mm	Tensión media (τ_{bm}) MPa	Tensión de rotura (τ_{bu}) MPa
inferior a 8	6,88	11,22
de 8 a 32	7,84 – 0,12 d	12,74 – 0,19 d
superior a 32	4,00	6,66
$\tau_{bm} = \frac{\tau_{0,01} + \tau_{0,1} + \tau_1}{3}$		

4.7 GEOMETRÍA DEL CORRUGADO

Las barras corrugadas se caracterizan por las dimensiones, el número y la configuración de las corrugas transversales y longitudinales. Deben tener dos o más filas de corrugas transversales uniformemente distribuidas a lo largo de su perímetro.

Tabla 5 – Intervalos para los parámetros del corrugado

Altura de corruga h	Separación entre corrugas c	Inclinación de la corruga β
0,03 d a 0,15 d	0,4 d a 1,2 d	35° a 75°

4.8 MEDIDAS Y TOLERANCIAS DEL ACERO SUMINISTRADO

Las medidas nominales del diámetro, de la masa por metro lineal y del área de la sección transversal, se indican en la siguiente tabla:

MEDIDAS NOMINALES

Tabla 6 – Medidas nominales

Diámetro nominal mm	Área de la sección transversal mm ²	Masa kg/m
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
28	616	4,83
32	804	6,31
40	1 257	9,86
50	1 963	15,4

TOLERANCIA EN MASA
Tabla 7 – Tolerancia en masa

Diámetro nominal mm	Tolerancia en masa %
Desde 6 hasta 50	± 4,5

TOLERANCIA EN LONGITUD

La desviación admisible respecto a la longitud solicitada debe ser de + 20 mm

5 CONDICIONES DEL SUMINISTRO DEL ACERO CORRUGADO

Las barras estarán limpias, exentas de óxido, grasas o cualquier sustancia perjudicial al acero, al hormigón o a la adherencia entre ellos.

Si la armadura presentara un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a las condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto significativamente alteradas. Para ello se procederá a su cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1%.

Para el suministro de las barras se estará a lo establecido en el art 69 de la EHE-08 y cada partida irá acompañada de una hoja de suministro conforme a lo indicado en el anexo 21 de dicha instrucción, cumplimiento todas las especificaciones referidas en el art. 32 EHE-08 y conformes a la norma UNE-EN 10080 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Las condiciones de aceptación o rechazo del material serán las indicadas en la EHE-08.

El suministrador proporcionará un certificado final de suministro en el que se recogerán la totalidad de los materiales o productos incluidos en el ámbito de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)".

El certificado de suministro deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados y deberá contener la información mínima indicada el punto 3.1 del Anejo nº 21 (Documentación de suministro y control de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)").

Tragsa podrá solicitar mensualmente un certificado firmado por persona física de la empresa suministradora, que exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales y fechas correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE-EN 10080, y según el anejo 21 de la EHE-08. Si la empresa tiene distintivo de calidad de producto deberá certificar que ha mantenido durante todo el suministro dicho distintivo para el producto.

6 ACERO LAMINADO

6.1 CARACTERÍSTICAS DEL ACERO

El acero a emplear en la estructura metálica será acero laminado en perfiles, chapas o tubos, de la calidad S 355 J2 y S 275 JR, y cumplirá todas las características reseñadas en las normas CTE y LOE. De forma especial, todos los productos que se utilicen salvo chapas, llevarán grabada en relieve la marca de la fábrica, así como la calidad del acero.

Se utilizarán también redondos de acero liso, de calidad AE-215 L, pernos roscados de calidad 5.6, arandelas y tuercas, etc.

El tipo de acero **S 355 J2** es utilizado en chapas, vigas y pilares.

Designación	Espesor nominal t (mm)			f_u (N/mm ²)	Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)				
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$		
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

6.2 TOLERANCIAS

Las tolerancias de dimensiones de los perfiles y chapas que se utilicen serán los señalados en las normas ya reseñadas CTE y LOE y Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero (con las modificaciones introducidas por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008))

6.3 EJECUCIÓN EN TALLER

El adjudicatario vendrá obligado a la preparación de los planos de taller de estructura metálica, para lo cual se basará en los planos de proyecto, en las modificaciones e indicaciones aclaratorias de la jefatura de obra de Tragsa, y en la posición real de los elementos de la misma, posición que deberá comprobar antes de preparar los planos de taller.

Estos planos contendrán cuanta información sea necesaria para definir los elementos de la estructura sin posibilidad de error o confusión; tanto en dimensiones como detalles de uniones, definitivas y provisionales, contraflechas, empalmes, etc. De estos planos, el adjudicatario, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias a la jefatura de obra de Tragsa, que los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma en la cual, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el adjudicatario entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuera necesario realizar modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, estas deberán ser aprobadas por la jefatura de obra de Tragsa.

Previamente al enderezado y corte de los perfiles y chapas, se eliminarán los pequeños defectos de laminación en relieve que estén en aquellas zonas que hayan de entrar en contacto con otro producto de las uniones de la estructura, y las impurezas que lleven adheridas.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en su superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde, que a juicio de Tragsa, puedan causar un efecto apreciable de entalla.

Las operaciones de enderezado en los perfiles y de planeado en las chapas se realizarán en frío, mediante prensa o máquina de rodillos.

A aquellos elementos que indique Tragsa, se les dará contraflecha.

Se prepararán los bordes de las chapas o perfiles mediante biselado en V, X, etc., de todas aquellas uniones en que sea necesario para garantizar la resistencia de la unión y de todas aquellas en que se indique en planos.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con máquina oxicorte, con sierra o disco, pero nunca con cizalla o trozadora. Se prohíbe el corte con arco eléctrico.

El óxido y las rebabas, estrías o irregularidades de bordes adheridos producidos en el corte, se eliminarán posteriormente mediante piedra esmeril, buril, y esmerilado posterior, fresa o cepillo, terminándose con esmerilado fino.

Todo ángulo entrante se ejecutará sin arista viva, redondeando con el mayor radio posible, aunque en los planos de taller no se consigne este detalle.

Es obligado fresar los bordes de apoyo de todo soporte en un plano normal a su eje para conseguir un contacto perfecto con la placa o soporte contiguos.

En cada una de las piezas preparadas en taller o en obra, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designada en los planos de taller para el armado de los distintos elementos.

Asimismo, cada uno de los elementos terminados en el taller llevará la marca de identificación prevista en los planos de taller para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

En todos los perfiles huecos, se dispondrán tapones de espesor no menor que el del propio perfil, soldados en todo el contorno con soldadura continua, de forma que la unión sea estanca al aire y evite la corrosión interior. En todos los aspectos no recogidos en este apartado, se seguirán las normas CTE y LOE.

6.4 SOLDADURAS

6.4.1 Prescripciones generales

La soldadura eléctrica al arco será el medio de unión de los diferentes perfiles y chapas que formen los elementos estructurales metálicos del edificio, así como de los elementos provisionales de fijación de los mismos. La utilización de otros procedimientos de soldadura será sometida a la aprobación de la Tragsa. Serán de aplicación en todo lo relativo a las soldaduras, las normas CTE y LOE, así como las normas UNE referentes a esta técnica.

6.4.2 Electrodo

Las varillas y fundentes destinadas a operaciones de soldeo automático con arco sumergido, así como los electrodos especiales no incluidos entre los que se señalan más adelante, deberán ser aprobados por Tragsa. Los electrodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico, serán de una de las calidades estructurales siguientes: intermedia, ácida, básica, orgánica rutilo o titanio.

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm) (con una tolerancia de cinco milímetros (5 mm), en más o en menos), el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento, y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

Los diámetros de electrodos y las intensidades de corriente se ajustarán al siguiente cuadro:

Espesor chapas (mm)	Diámetro electrodo (mm)	Intensidades (Amp)
2 a 4	2,5 a 3	60 - 100
4 a 6	3 a 4	100 - 150
6 a 10	4 a 5	150 - 200
más de 10	6 a 8	200 - 400

Las características mecánicas del metal de aportación se ajustarán a los límites mínimos que se indican en la tabla siguiente:

Calidad del Electrodo característica.(Kg.f/cm ²)	Resistencia	Alargamiento	Resistencia
Intermedio estructural	4.400	22 - 26	5 - 7
Estructural ácida	4.400	26	7
Estructural básica	4.400	26	13
Estructural orgánica	4.400	22 - 26	7 - 9
Estructural rutilo	4.400	22 - 26	7 - 9
Estructural titanio	4.400	22 - 26	7 - 9

El adjudicatario presentará, a petición de Tragsa, la marca y clase de electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura; una vez comprobados no podrán ser sustituidos por otros sin el conocimiento y aprobación de Tragsa. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El adjudicatario queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación.

Los electrodos de revestimiento hidrófilo especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos, y así se introducirán y se conservarán en desecador hasta el momento de su empleo.

Tragsa podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo crea conveniente y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14.022 para comprobar que las características del material de aportación se ajustan a las correspondientes al tipo o tipos de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

En el uso de los electrodos se seguirán de forma general, las instrucciones indicadas por el suministrador.

6.4.3 Ejecución

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente la grasa y la pintura.

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras.

Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria.

Esta limpieza se realizará también en los cordones finales.

Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas.

La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

La superficie de la soldadura será regular. El espesor del cordón deberá ser tan uniforme como sea posible. Si es preciso, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor debido, sin bombeo excesivo, ni falta de material y para que no presente discontinuidad o rebabas.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

No se admitirán las soldaduras que presenten grietas, poros, inclusiones, faltas de penetración, picaduras, etc. La detección y calificación de estos defectos, ya sean visibles o localizables por exploración radiográfica, corresponde a la Dirección Facultativa.

Tragsa podrá ordenar el levantamiento de las soldaduras que crea conveniente, bien por su aspecto exterior o por ser su calificación del ensayo gammagráfico de 3, 4 ó 5, para que se ejecuten nuevamente.

El levantado se realizará cuidadosamente por cualquiera de los procedimientos sancionados por la práctica: cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalado, por esmerilado, etc.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o primer cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 por 100 para obtener una transición suave de la sección.

El máximo sobreespesor de la soldadura no será del diez por ciento del espesor de la pieza más delgada, con el fin de evitar el efecto de entalladura.

En las soldaduras en ángulo, los espesores de garganta y longitudes de cordón serán los indicados en los planos, y en su defecto, los ordenados por Tragsa.

Se prohíbe expresamente las soldaduras en tapón y ranura. Se seguirán, de forma especial, las prescripciones de las normas CTE y LOE.

Los elementos provisionales de fijación que para el armado o el montaje se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán cuidadosamente con soplete sin dañar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes.

Los restos de soldadura de las fijaciones se eliminarán con piedra de esmeril, fresa, lima u otros procedimientos.

En las soldaduras realizadas en taller el depósito de los cordones se efectuará siempre que sea posible, en posición horizontal. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan sollicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

Respecto al orden de ejecuciones de cordones y soldaduras en el soldeo manual, se seguirán las prescripciones de las normas CTE y LOE.

6.4.4 Mano de obra

Los operarios que realicen las soldaduras, tanto si estas son de fuerza como si son de simple unión, deberán estar capacitados profesionalmente para ello.

Tragsa podrá exigir que se sometan a las pruebas de aptitud señaladas en la norma UNE 14010, realizadas por un inspector aceptado por ella.

6.5 PINTURA ANTICORROSIÓN.

La protección se realizará a base de una imprimación bicomponente de resina epoxi- poliamida y pigmento anticorrosivo de fosfato de zinc, compatible con cualquier tratamiento de ignifugación.

El producto cumplirá con las siguientes características:

- Peso específico:	1.28 gr/cm ³
- Rendimiento teórico:	12 m ² /litro
- Volumen de sólidos:	61 + 1%
- Espesor teórico seco:	50 micras
- Temperatura mínima de aplicación	+ 10°C
- Secado a 20°C	2 horas al tacto 24 horas total
- Intervalo entre capas:	24/48 horas
- Humedad máxima de aplicación:	HR > 85%
- Punto de inflamabilidad:	> 23°C
- Vida de la mezcla a 25°C	2 horas

Aplicación de pintura.

Las superficies que hayan de pintarse estarán totalmente limpias, exentas de contaminaciones. El aceite y la grasa deberán ser retirados completamente mediante el empleo de disolventes adecuados. Antes de pintar se efectuará un granallado de la superficie a metal casi blanco, hasta alcanzar el grado Sa 2 1/2 de las normas Suecas SIS 055900 y aplicación de imprimación anticorrosiva epoxi fosfato de cinc con espesor de película de 50 micras, según NTE-EA y norma NBE-MV

La imprimación se realizará en taller y en obras se repararán las uniones soldadas o aquellas partes que se hayan deteriorado.

En la ejecución del pintado deberán tenerse en cuenta las condiciones de uso indicadas por el fabricante de la pintura.

Cuando el pintado se realice al aire libre no se efectuará en tiempo de heladas, nieve o lluvia, ni cuando el grado de humedad del ambiente sea tal que se prevean condensaciones en las superficies a pintar. Entre la limpieza y la aplicación de la primera mano no transcurrirá más de ocho horas. Entre la primera mano y la segunda, transcurrirá el plazo de secado fijado por el fabricante de la pintura, y si no está especificado, un mínimo de treinta y seis horas.

6.6 GALVANIZADO EN CALIENTE

Consiste en la formación de un recubrimiento de zinc sobre las piezas y productos de hierro o acero mediante inmersión de los mismos en un baño de zinc fundido a 450°C.

La reacción de galvanización solamente se produce si las superficies de los materiales están químicamente limpias, por lo que éstos deben someterse previamente a un proceso de preparación superficial.

Durante la inmersión en el zinc fundido, se produce una reacción de difusión entre el zinc y el acero, que tiene como resultado la formación de diferentes capas de aleaciones zinc- hierro. Al extraer los materiales del baño de zinc, estas capas de aleación quedan cubiertas por una capa externa de zinc puro. El resultado es un recubrimiento de zinc unido metalúrgicamente al acero base mediante diferentes capas de aleaciones zinc-hierro.

La norma básica que especifica las características que deben cumplir los recubrimientos galvanizados que se obtienen en las instalaciones discontinuas de galvanización en caliente (conocidas normalmente como instalaciones de galvanización general), es la norma española e internacional UNE EN ISO 1461:1999, "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo" Las características que, según esta norma, sirven de criterio para determinar la calidad de estos recubrimientos son el aspecto superficial, el espesor y la adherencia. El espesor es la característica más relevante, ya que la duración de la protección es directamente proporcional a su espesor.

Los espesores mínimos exigibles a estos recubrimientos, según la norma UNE EN ISO 1461, son los que se indican en la siguiente tabla, que están en relación con el espesor del acero base.

Espesores mínimos del recubrimiento

Espesor de la pieza	Valor local (mínimo)		Valor medio (mínimo)	
	g/m ²	µm	g/m ²	µm
Acero 6 mm	505	70	610	85
Acero 3 mm hasta < 6 mm	395	55	505	70
Acero 1,5 mm hasta < 3 mm	325	45	395	55
Acero < 1,5 mm	250	35	325	45
Piezas moldeadas 6 mm	505	70	575	80
Piezas moldeadas < 6 mm	430	60	505	70

7 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO.

Se consideran instalaciones con capacidad para producción y acopio de acero elaborado suficiente las que reúnan las siguientes características:

Espacio cubierto de superficie mínima de 1000 m² para acopio de ferralla elaborada para proteger de la intemperie el material elaborado antes de su transporte a obra.

Taller de ferralla con capacidad de elaboración para responder a las demandas de la obra dotado de:

- PUENTE GRUA 5 Tm.
- ESTRIBADORA AUTOMÁTICA
Capacidad de producción: 1.000 unidades/hora (+/- 50 unidades)
Precisión: en longitud +/- 1,5 mm.
- CARRO DE MEDICIÓN Y CORTE AUTOMATICO
Arrastre de barra: Capacidad de corte de 4 rodillos tractores
Medición de barra: mediante encónder incremental con resolución +/- 1 mm.

Corte: hidráulico con cuchilla fija y móvil de 8 cortes cada una.

Descarga: por accionamiento hidráulico.

Programa de corte: programación asistida con visualización en pantalla LCD.

- DOBLADORA ELECTRICA LIGERAS

Maniobra eléctrica: En armario metálico monobloc estanco, a baja tensión -48 V- y con parada de emergencia, según norma CE

Plato de doblado de gran diámetro: hasta 445 mm 9 orificios de doblado.

- DOBLADORA DE ESTRIBOS
- CIZALLA ELÉCTRICA

Taller de soldadura en espacio con capacidad para responder a la demanda de la obra con espacio mínimo de 600 m². Con el siguiente equipamiento:

- PUENTE GRÚA 3 Tm.
- EQUIPO DE CORTE POR PLASMA
Capacidad de corte de acero de espesor 25 mm con intensidad de corriente de 100A de 70 cm/min.
- SEMIAUTOMÁTICA
- GRUPO DE SOLDAR - TIG

8 CONTROL DE CALIDAD. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR CON CADA PARTIDA.

Tragsa podrá realizar en cualquier momento ensayos de laboratorio para contrastar la calidad de los materiales suministrados.

8.1 Como procedimiento general:

8.1.1 Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida, cuando proceda, la documentación correspondiente al Mercado CE de los productos. Distintivo de Calidad de Producto Oficialmente Reconocido (DOR) en vigor del producto suministrado, en su caso.

Para cada una de las entregas el suministrador facilitará la información correspondiente al lote de fabricación del material entregado, adjuntando los certificados de calidad y los correspondientes a la colada del acero, ensayos de adherencia y ensayos de resistencia a sollicitaciones cíclicas y adherencia.

8.1.2 Durante el suministro:

Albaranes de suministro de cada partida o remesa.

La identificación del acero debe incluir el país de origen, la fábrica y la identificación de la clase técnica por cualquiera de los métodos incluidos en el apartado 10 de la UNE-EN 10080 (como por ejemplo, mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas). Cuando se trate de mallas electrosoldadas, además de las marcas del fabricante y del producto dispuestas en los elementos individuales, debe adjuntarse una etiqueta al paquete de mallas electrosoldadas para indicar el fabricante de las mismas y la(s) clase(s) técnica(s) del producto.

8.1.3 Después del suministro:

Certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Se adjuntará en cada factura el resumen de material entregado con sus correspondientes certificados de calidad.

Cuando se posea el certificado CE y según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, los aceros para armaduras deberán suministrarse acompañados de la correspondiente documentación relativa al citado marcado CE, conforme con lo establecido en el Anejo ZA de UNE-EN 10080.

Cuando los aceros o las armaduras dispongan de certificado de calidad de producto emitido por un organismo reconocido, se facilitará el correspondiente documento que lo acredite en el que constará la siguiente información: Identificación de la entidad certificadora, logotipo del distintivo de calidad, identificación del fabricante, alcance del certificado, nivel de certificación, número de certificado y fecha de expedición.

9 ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

Tragsa ensayará cada partida de acero recibida en obra, y solicitará el correspondiente Certificado de adherencia del material (UNE-36740).

Los ensayos de control a realizar serán:

- Características geométricas (UNE-36068) – Frecuencia: 1 cada 40 Tm
- Tracción (UNE-36068) - Frecuencia: 1 por diámetro
- Doblado simple, doblado-desdoblado (UNE-36068): Frecuencia: 1 cada 40 Tm

En caso de que el acero disponga del sello de producto de Calidad Siderúrgica y se emplee en elementos no estructurales, Tragsa podrá autorizar el uso de las barras corrugadas sin la realización de ensayos sobre las mismas.

10 DOCUMENTOS ADJUNTOS

Se adjunta, como documentación complementaria al Pliego:

- Planos
- Mediciones

Madrid a 15 de Junio de 2021