

Universidad de **Cádiz**

Proyectos de fin de carrera de **Ingeniería Química**

Facultad: CIENCIAS

Titulación: INGENIERÍA QUÍMICA

Título: Gestión y distribución del sistema documental de la trazabilidad de materiales estructurales

Autor: Pablo Dionisio ÁLVAREZ CASCANTE

Fecha: Septiembre 2007







Gestión y distribución del sistema documental de la trazabilidad de materiales estructurales.

El presente proyecto pretende dar a conocer el sistema de gestión de calidad sobre la trazabilidad de los materiales en el proceso de fabricación, aumentando la capacidad del sistema para reconstruir la historia, recorrido y aplicación de los componentes que constituyen el producto.

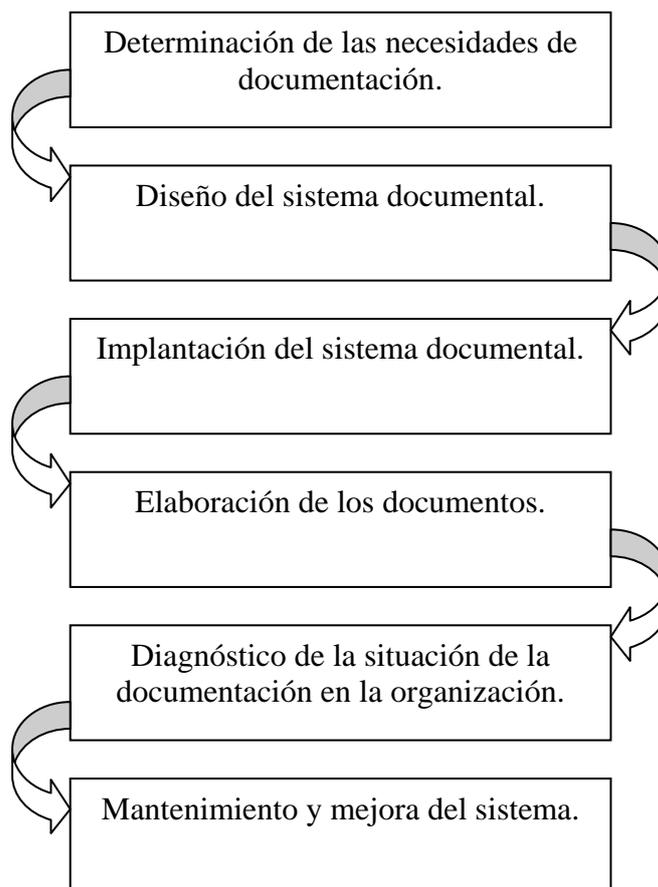
El sistema de gestión de la calidad tiene su soporte en el sistema documental, por lo que éste tiene una importancia vital en el logro de la calidad, que no es más que la satisfacción de las necesidades de los clientes.

Existen varias metodologías para la implantación de sistemas de gestión de la calidad, y todas coinciden en considerar como una de sus etapas la elaboración de la documentación, pero no se trata con profundidad el tema de cómo lograr el funcionamiento eficaz del sistema documental y qué procesos implica. Es por ello que se presenta este proyecto, con el objetivo de elaborar una metodología para implementar un sistema documental que cumpla con los requerimientos de las normas ISO 9001:2000 y sirva de referencia a cualquier organización.

Aplicando el enfoque de procesos se logra caracterizar los mecanismos de la documentación y proponer los pasos necesarios para implantar el sistema documental que sirva de base al sistema de gestión de la calidad en cualquier tipo de organización. Para ello se ha tomado como referencia la implantación del sistema de control y distribución documental sobre una organización del sector metalúrgico, dedicada a la construcción de estructuras modulares de amplio campo de aplicación.



Los pasos que se han seguido para el estudio y desarrollo del sistema de gestión, se expresan gráficamente como sigue:



Con esto se pone en marcha toda una infraestructura de departamentos administrativos, técnicos y de servicios, todo ello coordinado y enfocados a la productividad eficaz y eficiente conjuntamente con la protección ambiental y seguridad laboral garantizadas.



Desde el punto de vista organizacional, se plantea una estructura piramidal en las responsabilidades de la dirección y gerencia sobre los departamentos involucrados, empero se presenta un sistema de información y distribución documental centralizada en un sólo departamento, el departamento de calidad, permitiendo un nodo central de comunicaciones con una constante fluencia retroalimentada de información con toda la organización y el cliente, donde cualquier consulta, modificación, etc. se realizará de forma optimizada y eficaz.

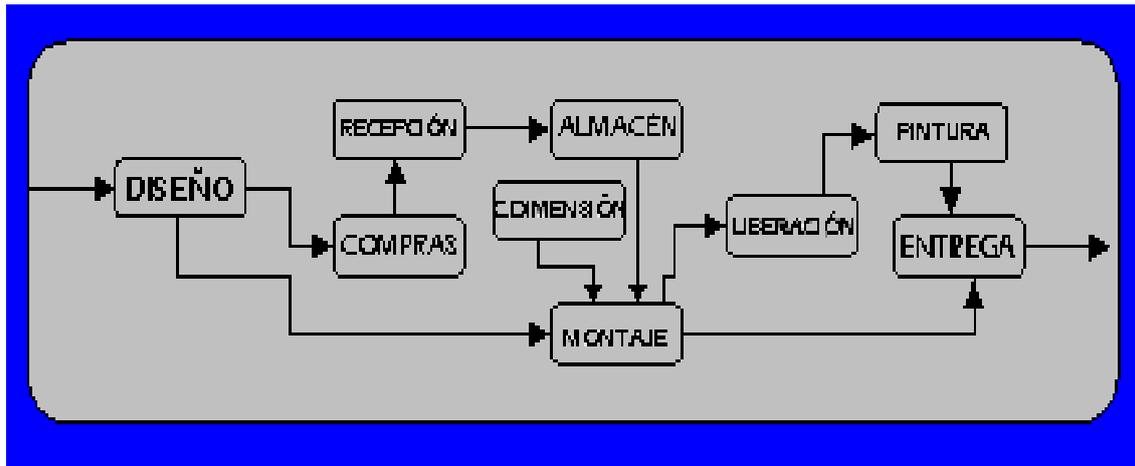
Decidir el alcance del sistema de gestión, de acuerdo con las características de la organización en cuanto a tamaño, tipo de actividad que realiza, complejidad de los procesos y sus interacciones, y la competencia del personal junto con la extensión de la documentación requiere una presentación genérica, mas, se introduce un planteamiento basado en el proceso de producción que contempla los diferentes estadios, desde la recepción de los materiales originales hasta su salida de la planta como estructura metálica consolidada.

La aplicación real de un sistema de gestión de la trazabilidad de los materiales implicados en la construcción, conlleva la generación de gran cantidad de información, la cuál, debe ser organizada y almacenada de forma que su emisión, consulta, modificación y distribución se realice con la entereza de un sistema de gestión certificado, de ahí la importancia del mismo.

Es por ello que la documentación del sistema de calidad debe armonizar los requisitos genéricos de las ISO junto a los requisitos específicos del sector en que se desenvuelve la organización.



El conocimiento del proceso productivo es de vital importancia a la hora de planificar los recursos y la información requerida en el control de la trazabilidad de los materiales. Para ello se plantea el diagrama de producción:



En ambos lados se presta la presencia del cliente, el cuál, significa el inicio y fin del proceso de producción.

En cada uno de las etapas se generará la información necesaria para el desarrollo y control de los materiales. Esto es:

- **Diseño**
Se recopilará las normativas y códigos aplicables para la ejecución del proyecto y establecimiento de la estructura en su destino.
Se planificará la secuencia de montaje y la concepción de los planos junto con los requerimientos de los materiales para su ejecución.



- **Compras**

Se elaborarán las solicitudes de compra de los materiales necesarios en la construcción basados en los planos del proyecto. Al igual que las solicitudes de demanda de las maquinarias y útiles para el desarrollo de la construcción.
- **Recepción y almacenamiento**

Se realizará el cotejo de los certificados de los materiales, recibidos de manos de los proveedores, contra los requerimientos expresados en las solicitudes de compra.

Se inspeccionarán los materiales a su recepción para la comprobación de su estado físico.

Se emitirá el dossier de recepción con las especificaciones de los materiales, documentación legal de aduanas, etc. junto con la emisión de los números únicos para los materiales, que permitirá la localización del material al igual que su documentación asociada.

Se clasificarán los materiales en función de su calidad condicionada a la nomenclatura y requerimientos de inspecciones, acordada contractualmente.
- **Montaje**

Se prepararán los procedimientos de soldadura, calidad del material a utilizar, la calificación de soldadores, montadores...

Se emitirán y posteriormente se recabarán los informes de las inspecciones realizadas, antes, durante y tras la construcción.
- **Control dimensional**

Se emitirán y archivarán los informes de la comprobación de las tolerancias admitidas en la evolución del proceso de montaje.



- Liberación y pintura
Se generará la documentación pertinente para la entrega al cliente, con la consecuente conformidad de terminación del proceso de construcción.
Se recabarán los informes de inspección del proceso de protección superficial y su conformidad.
- La entrega final de la estructura conlleva la preparación del dossier final del elemento, donde se incluirá la información de planos de construcción, resumen de los ensayos practicados durante el montaje y protección superficial, el control de tolerancias y el control de la trazabilidad de los materiales utilizados, en el que se presenta el número único y la descripción, junto a la clasificación de la calidad aplicada.

Toda la documentación será emitida, chequeada, registrada y archivada por parte del departamento de calidad, encargado de la distribución y gestión de la información.

La calidad implica materiales adecuados y correctos, medios gestionados, recursos suficientes y profesionalidad.

Saber hacer, precisión, eficacia, eficiencia, protección de la salud, protección del medio ambiente, son indispensables en el desarrollo industrial.

El personal informado, protegido y motivado ofrece calidad, productividad y eficacia.

LAS PARTES CONFIGURAN EL TODO.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
1. OBJETO	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. ALCANCE	4
4. ANTECEDENTES	
4.1. La empresa: Niveles y tipos organizativos	7
4.2. Normas ISO y OHSAS	
4.2.1 UNE-EN ISO 9001	13
4.2.2. ISO 1401:2004	15
4.2.3 UNE-EN ISO 9000	17
4.2.4. OHSAS 18001:1999	19
4.2.3. Normativa complementaria aplicable	20
4.3. El acero como material estructural.	
4.3.1. Histórico del acero	22
4.3.2. Control de calidad en acero	28
4.3.3. Acero estructural. Tipos y dimensiones	33

MEMORIA

5. SISTEMA DE GESTIÓN

5.1.	Control de diseño	44
	5.1.1. Seguimiento de Diseño y Fabricación	47
5.2.	Gestión de compras	48
	5.2.1. Documentación para la requisición de materiales..	50
	5.2.2. Adquisición de maquinarias	53
	5.2.3. Evaluación de Subcontratas y Proveedores	56
5.3.	Gestión y control de la recepción y el almacenamiento	
	5.3.1. Recepción de Materiales	63
	5.3.2. Almacenamiento	69
	5.3.3. Entrega de Materiales desde Almacén	70
5.4.	Control en el proceso de montaje estructural	71
	5.4.1. Prefabricación	73
	5.4.2. Corte y Curvado	75
	5.4.3. Soldadura	80
	5.4.3.1. Reparación de soldaduras	85
	5.4.4. Pruebas de Producción	89
	5.4.5. Control de Soldaduras	89
	5.4.6. Actividades de Inspección	99
5.5.	Control dimensional	105

ÍNDICE GENERAL

MEMORIA

5.6.	Elementos liberados	107
5.7.	Control de la protección superficial	109
5.8.	Documentación final	111
5.9.	Gestión de la seguridad, medio ambiente y salud	
5.9.1.	Seguridad	112
5.9.2.	Medio Ambiente	116
5.9.3.	Salud	119
6.	PLIEGO DE CONDICIONES	123
7.	PRESUPUESTO	126
8.	ANEXOS	128

ANEXO 5.1. CONTROL DE DISEÑO	
ANEXO 5.2. GESTIÓN DE COMPRAS	
ANEXO 5.3. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	
ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE	
ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL	
ANEXO 5.6. ELEMENTOS LIBERADOS	
ANEXO 5.7. PROTECCIÓN SUPERFICIAL, FIRN	
ANEXO 5.9. SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SALUD	

BIBLIOGRAFÍA



1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es el diseño del proceso de gestión y distribución de la documentación asociada a la trazabilidad de los materiales, apoyado en el Sistema de Gestión de la Calidad certificado según UNE-EN-9001, por lo que su estructura asegurará la calidad de la gestión con el enfoque basado en el proceso, consiguiendo uniformidad en el sistema de gestión de la empresa y aumentando la satisfacción del cliente al cumplir todos los requisitos.

El establecimiento de un sistema de gestión asegura el cumplimiento de las distintas normativas aplicables, justifica el sistema implantado y genera una imagen positiva de cara a los posibles clientes. Por lo que la obtención de la certificación por los posibles organismos certificadores añade valor a los productos.

El fin que se pretende con el presente documento es establecer las pautas que la organización debe llevar a cabo en el seguimiento de todo lo implicado en el proceso de construcción de estructuras metálicas, lo que conlleva una ardua planificación, de obligado cumplimiento, acompañado por una correcta comunicación y una gestión documental, que hace inevitable una flexibilidad en las relaciones organizativas de la estructura empresarial que permite la obtención de la información requerida en cualquier instante, sin un ápice de vacilación.



2. JUSTIFICACIÓN

Con el fin de asegurar la satisfacción del cliente y la mejora continua del sistema productivo, con el que se pretenden generar productos seguros y fiables que satisfagan o excedan los requisitos establecidos por el cliente o las autoridades y considerando los reglamentos aplicables, se hace necesario el establecimiento de un sistema de gestión normalizado y certificado.

En el sector industrial de la construcción, se hace indispensable la calidad de los materiales, esto se consigue con un control completo sobre los materiales utilizados durante el proceso productivo. Mediante la implantación de un sistema de calidad basado en el proceso, se controlarán todos los estadios de las materias primas hasta la entrega al cliente, cuando serán consideradas estructuras.

La necesidad del aporte de valor a los productos con los mínimos costos, considera el aseguramiento de la disponibilidad de recursos e información para apoyar las operaciones de seguimiento, medición y análisis en los procesos productivos, siendo la mejora continua la mejor metodología para alcanzar los objetivos.

Esta mejora se conseguirá mediante la evaluación interna y/o externa del sistema productivo, una retroalimentación con el cliente y una completa planificación, con lo que se obtendrá el alcance de los objetivos y metas establecidos.



A continuación se indican los principales factores que favorecen y justifican la integración de los sistemas de gestión normalizados:

1. Fundamentos de gestión comunes:
 - Orientación a satisfacer a las diferentes partes interesadas.
 - Filosofía de mejora continua de la eficacia de los sistemas y de la satisfacción de las partes interesadas.
 - La gestión de las actividades con un enfoque basado en procesos para la obtención de resultados eficientes.
2. Utilización de normas de referencia con estructuras de requisitos análogos y elementos comunes, que permitan generar sinergias y favorecer la combinación.
3. Tendencia actual de las normas hacia modelos de Calidad Total, aún cuando no existe una norma específica para la implantación de Sistemas Integrados de Gestión.

La necesidad de las empresas en ser muy competitivas y la obtención de los reconocimientos de excelencia hacen necesarios los estudios planificados de organización. Esta debe ser concisa en sus actuaciones y debe ser específica en sus responsabilidades, permitiendo excluir el más mínimo error en la consecución de las acciones productivas.



A pesar de que implantar un sistema de gestión de calidad implica una inversión considerable en recursos humanos, documentales e informáticos, a medio y largo plazo supone un ahorro por la reducción de los costes de “no calidad” aumentando el número de clientes atraídos por la acreditación y garantías conseguidas por dicho sistema organizativo.

Por todo ello y para el beneficio del cliente se hace necesario implantar un sistema de gestión que permita obtener la información precisa con el rigor organizativo que asegure la calidad de los procesos productivos y los materiales utilizados.



3. ALCANCE

La capacidad del presente proyecto al abordar un completo proceso de producción permitirá a la organización tener un control exhaustivo de todas las posibles variaciones que acontezcan.

El flujo de los materiales en la planta no quedará estancado en ningún momento, permitiendo así un proceso de fabricación en todo momento activo. El paso de un estadio a otro de producción requiere una compleja trama de datos a ordenar e información a remitir. La disponibilidad de los recursos, la previsión, las capacidades de fabricación y las fechas de entrega se determinarán a partir de los datos recogidos y su correcta previsión.

La aplicación del sistema documental sobre un Departamento de Calidad, concentrará las responsabilidades y la toma de decisiones, con una rapidez y estrategia basada en la información del proceso.

En sí mismo, el proyecto, puede considerarse un procedimiento de ejecución, emisión y distribución documental, para que los diferentes puestos organizativos estén en pleno conocimiento del avance de sus responsabilidades y las del resto de departamentos, mediante una correcta comunicación de los implicados.



La referencia en la elaboración del proyecto, ha sido la Norma Europea UNE - EN ISO 9001 del año 2000, aprobada por los miembros del Comité Europeo de Normalización, en donde se establece el compromiso por parte del fabricante a cumplir las obligaciones que se deriven del sistema de calidad. Su campo de aplicación se establece en los requisitos específicos durante las fases de diseño, fabricación e inspección de los productos, incluyendo los métodos de ensayo.

Por medio de un organismo de certificación, la empresa con dicho sistema de gestión, estará en condiciones de obtener la certificación.



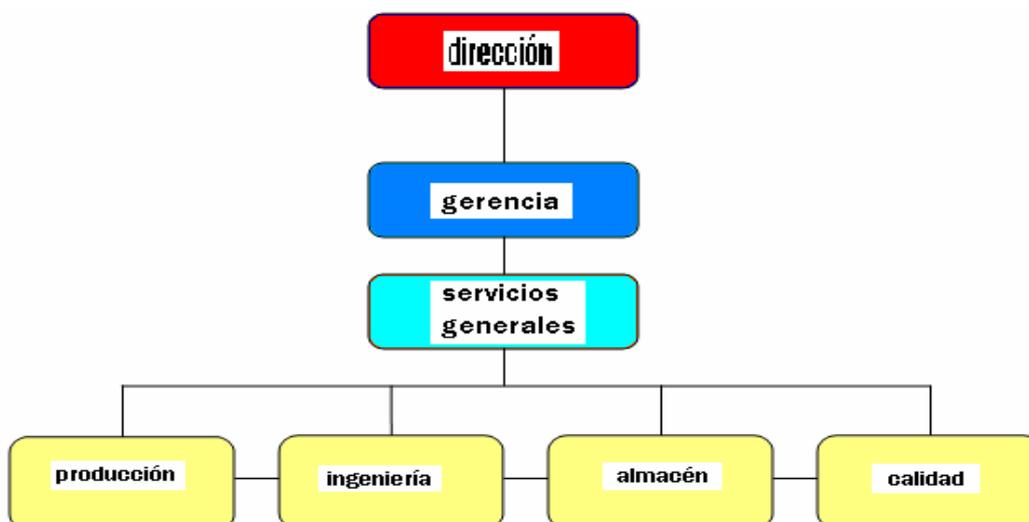
4. ANTECEDENTES

4.1. LA EMPRESA: NIVELES Y TIPO ORGANIZATIVO.

Según la teoría organizativa de Henry Fayol, se atribuye especial importancia a la dirección de la empresa considerada de manera global. La empresa como estructura jerárquica, observa seis funciones en la misma: administrativa, técnica, comercial, financiera, contable y de seguridad. De todas ellas, la que adquiere una especial relevancia es la administrativa, ya que comprende las tareas de gestión, previsión y control.

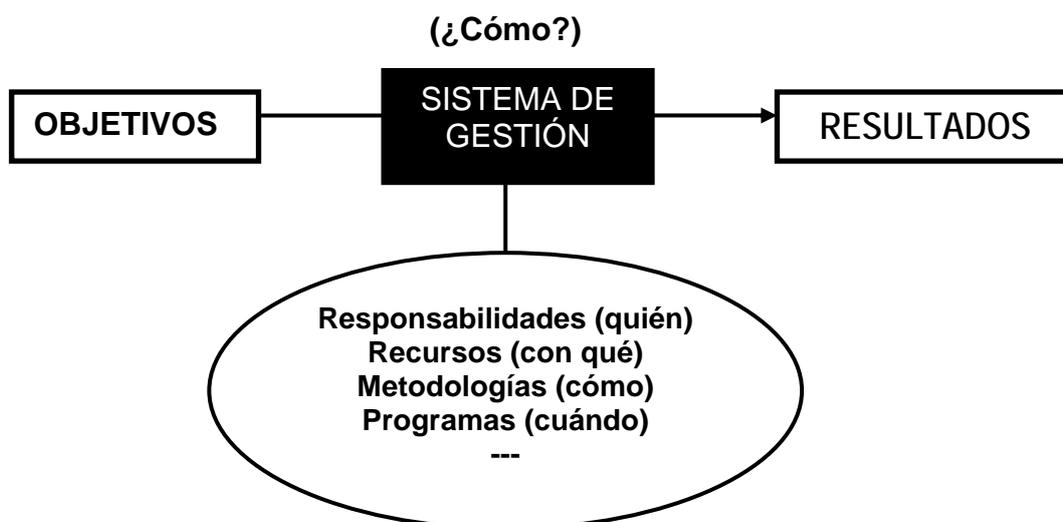
Es por tanto, muy significativa la presencia de la estructura jerarquizada en este ámbito, ya que los trabajos que se realizan dentro del Departamento de Calidad son desarrollados en un ambiente administrativo, donde cada persona sólo depende de un jefe inmediato superior, diseñando así una cadena de responsabilidades de estructura piramidal.

Esta misma estructura, se aplica al nivel organizativo general de las empresas, tal y como se presenta en el siguiente organigrama plano de organización:





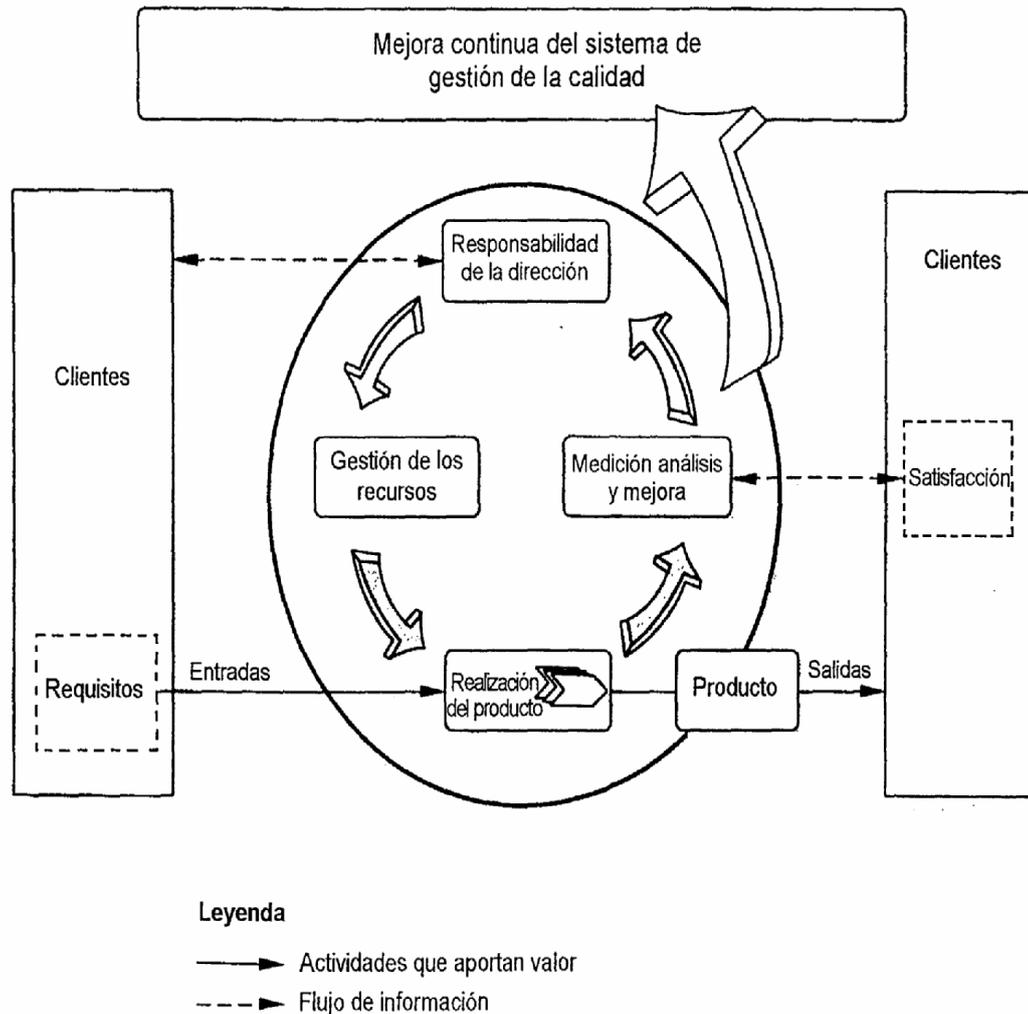
Las operaciones relacionadas con la calidad en las compañías, necesitan un control integrado de alto nivel, de importancia primordial, lo que se hace necesario para asegurar la orientación de la calidad, recibir advertencias tempranas, para atajar problemas de calidad en la producción y permitir a la administración el manejar las operaciones de calidad en vez de ser manejado por ellas.



La figura anterior pretende reflejar gráficamente cómo un sistema de gestión constituye la respuesta a “cómo actuar” y “qué hacer” para obtener resultados orientados al cumplimiento de objetivos.



Las pautas de los sistemas de gestión de la calidad lo constituyen las normas ISO, a partir de una visión integral y dinámica de mejora continua, orientada a que el cliente se sienta satisfecho, como muestra el siguiente diagrama de flujo:



El impacto en la organización del control de la calidad implica la implementación administrativa, técnica y las actividades propias de calidad como una responsabilidad principal de la gerencia y de las operaciones de ingeniería, producción y servicios.

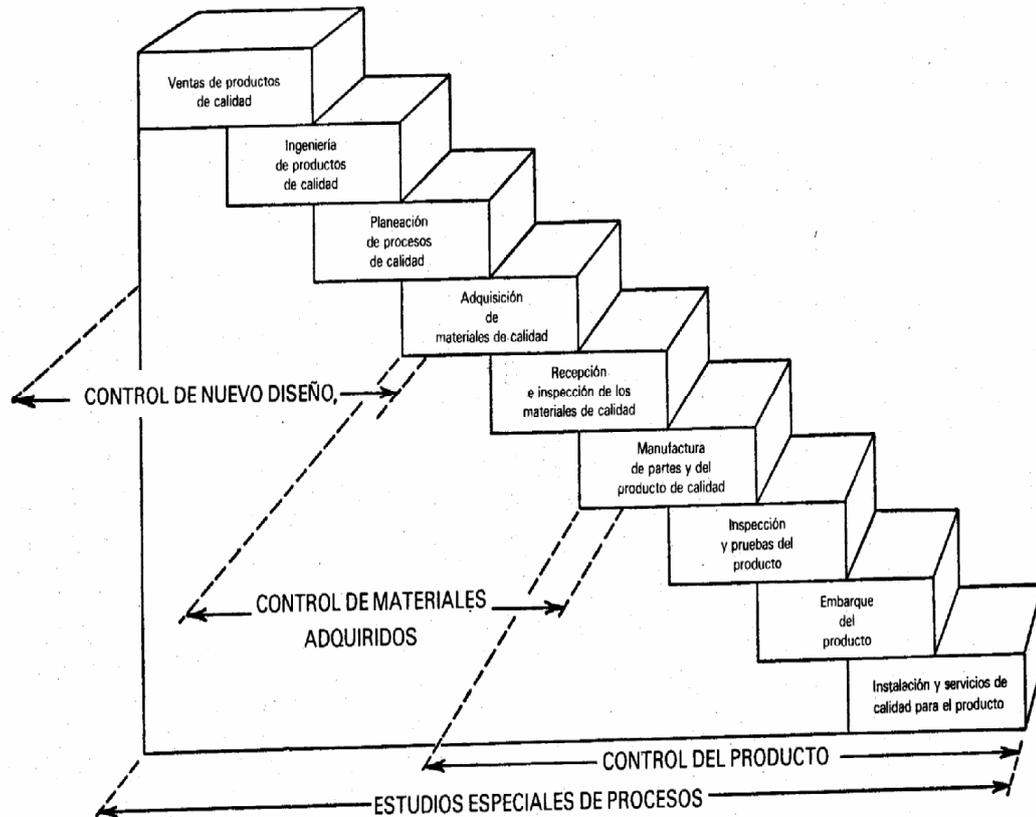


Si tomamos como referencia las cuatro tareas del control de la calidad, las cuales giran alrededor de la producción y procesos de servicio, las definiremos como:

- I. *Control de nuevo diseño.* Comprende todos los esfuerzos en un producto nuevo cuyas características mercantiles han sido seleccionadas, los parámetros de diseño y confiabilidad se han establecido y comprobado, que la fabricación se ha planeado y costado en función de estándares de calidad especificados, y finalmente, se ha revisado el proceso para eliminar posibles motivos de dificultades en calidad, asegurando la confiabilidad del producto.
- II. *Control de la materia prima adquirida.* Comprende los procedimientos de aceptabilidad de materiales y componentes comprados a otras compañías.
- III. *Control de producto.* Implica el control en el sitio de producción para que las correcciones que deban aplicarse se lleven a efecto con oportunidad y se evite la manufactura de un producto defectuoso. No sólo comprende los materiales y las partes elaboradas, sino también alcanza a los procesos que imprimen en el producto las características de calidad durante su elaboración.
- IV. *Estudio especial sobre el proceso.* Se refiere a investigaciones y pruebas que ayudan a localizar causas que originen productos defectuosos y proporciona una acción correctiva permanente. Mejora por tanto las características de la calidad y reduce costos de no calidad.



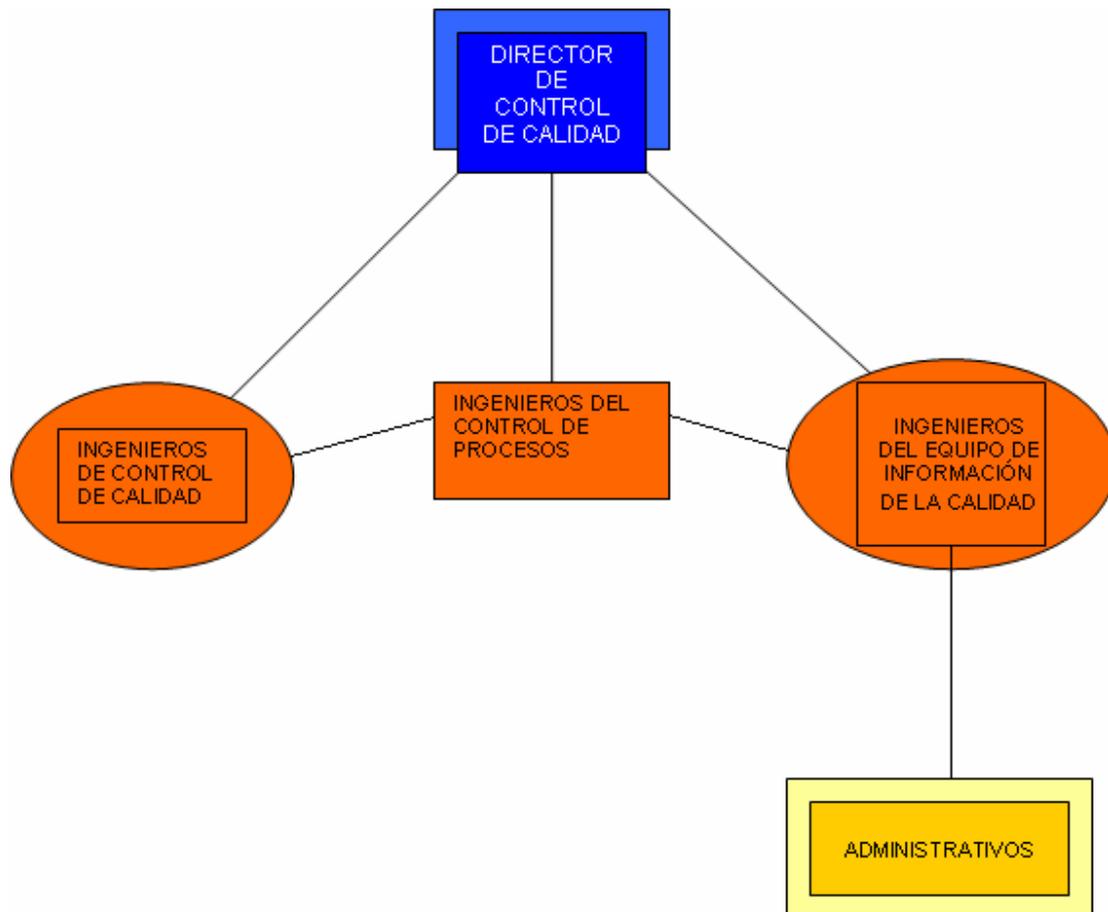
ACTIVIDADES DEL CONTROL DE CALIDAD EN EL CICLO DE PRODUCCION



En base a estas tareas, que bien repercuten o bien requieren las conexiones con el resto de departamentos, podemos establecer un diagrama de organización centrada en el Departamento de Calidad, ya que la mayor responsabilidad, desde el inicio del proceso hasta la certificación del producto, recae sobre éste, generando un centralismo claro en el sistema organizativo.



El consecuente Departamento de Calidad se organizará como se plantea, siempre en función del nivel de trabajo que se presente en la empresa durante la ejecución del proyecto.





4.2. NORMAS ISO Y OHSAS.

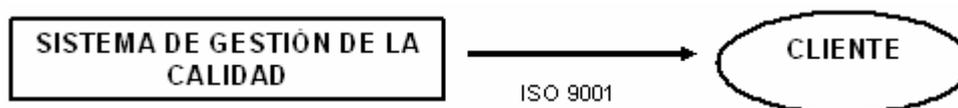
4.2.1. UNE-EN ISO 9001.

El reconocimiento de dicha Norma afecta al ámbito europeo y por tanto al Internacional, ya que se inscribe en el Organismo Internacional de Normalización, certificando la gestión y el aseguramiento de la calidad en el cumplimiento de los requisitos del cliente, los reglamentarios y los propios de la organización mediante su evaluación.

Los requisitos aplicables al sistema de gestión que promueve la Norma ISO 9001 se establecen en documentar, mantener y mejorar continuamente la eficacia de:

- La identificación de los procesos necesarios para el sistema de gestión.
- La determinación de la secuencia de los procesos.
- La eficacia de los procesos.
- La disponibilidad de los recursos e información requerida.
- El seguimiento, medición y análisis en los procedimientos.
- La toma de acciones pertinentes para el alcance de los objetivos y la mejora continua.

Todo ello sostenido por un sistema documental que permita la verificación del cumplimiento de los requisitos y la satisfacción del cliente.





Dicha Norma no incluye los requisitos específicos de otros sistemas de gestión, como los ambientales y los de seguridad y salud, pero no excluye su integración, por lo que se tomarán en cuenta las siguientes Normativas para complementar el desarrollo del sistema de gestión:

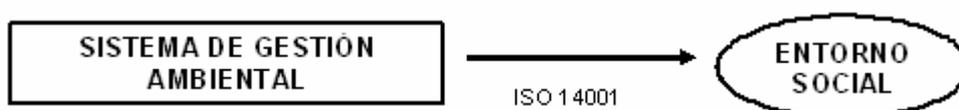


4.2.2. ISO 14001:2004.

Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar una sólida actuación medioambiental controlando el impacto de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, teniendo en cuenta su política y objetivos medioambientales.

Las Normas Internacionales sobre gestión medioambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión medioambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión, para ayudar a las organizaciones a conseguir objetivos medioambientales y económicos.

Un sistema de este tipo capacita a una organización para establecer y evaluar la efectividad de los procedimientos para implantar una política y unos objetivos medioambientales, conseguir conformidad con ellos y demostrar tal conformidad a terceros.



El objetivo final de esta Norma Internacional es apoyar la protección medioambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Debería resaltarse que muchos de los requisitos pueden aplicarse simultáneamente, o se puede volver sobre ellos en cualquier momento.



Esta Norma Internacional se aplica a cualquier organización que desee:

1. Implantar, mantener al día y mejorar un sistema de gestión medioambiental.
2. Asegurarse de su conformidad con su política medioambiental declarada.
3. Demostrar a terceros tal conformidad.
4. Procurar la certificación/registro de su sistema de gestión medioambiental por una organización externa.
5. Llevar a cabo una autoevaluación y una autodeclaración de conformidad con esta Norma Internacional.

Para ello, La organización debe establecer y mantener al día procedimientos para controlar toda la documentación requerida por esta Norma Internacional e identificar aquellas operaciones y actividades que están asociadas con los aspectos medioambientales significativos identificados, conforme a su política, objetivos y metas.



4.2.3. UNE-EN ISO 9000.

El sistema de calidad debe demostrar que la organización es capaz de:

- √ Suministrar un producto o servicio que de manera consistente, cumpla con los requisitos de los clientes y las reglamentaciones correspondientes.
- √ Lograr una satisfacción del cliente mediante la aplicación efectiva del sistema, incluyendo la prevención de no-conformidades y el proceso de mejora continua.

El modelo del sistema de calidad consiste en 4 principios que se dejan agrupar en cuatro subsistemas interactivos de gestión de calidad y que se deben normar en la organización:

- Responsabilidad de la Dirección.
- Gestión de los Recursos.
- Realización del Producto o Servicio.
- Medición, Análisis y Mejora.

También se incluyeron nuevas mejoras:

- Facilitar la comunicación entre la organización y los clientes.
- Incluir nuevos elementos como la información, comunicación, infraestructuras y protección del ambiente de trabajo.



La ISO 9000:2000 contiene las definiciones de los términos que se utilizan en las otras normas.

Sistema de Gestión: “Sistema (conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan) para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos”.

Proceso: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”

ISO 9000:2000



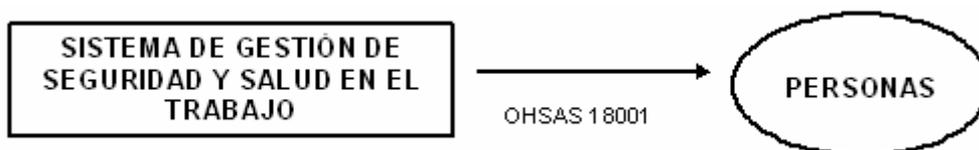
4.2.4. OHSAS 18001:1999.

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo tienen como finalidad controlar los riesgos laborales, mediante su eliminación o minimización. Al igual que en medio ambiente, en este área recobra especial relevancia asegurar el cumplimiento de la legislación aplicable.

Los requisitos de la norma OHSAS 18001:1999 dotan de una estructura para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo y proporcionan un marco adecuado para alcanzar los objetivos y la política preventiva, basándose precisamente esta estructura en un ciclo de mejora continua. Es decir, los requisitos se agrupan siguiendo el ciclo de Planificación, Realización, Verificación y Actuación.

En este caso la orientación de la norma es hacia la obtención de buenos resultados en las personas de la organización, relativos a los riesgos laborales para los trabajadores.





4.2.5. Normativas complementarias aplicables al sistema de gestión y producción.

Normativas complementarias en el proceso productivo:

- ◆ RD 1215/1997 en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- ◆ RD 1435/1992, de 27 de noviembre por el que se aplican la relativa aproximación legal de los estados miembros sobre máquinas, 89/392/CEE.
- ◆ Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, que dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 97/23/EC relativa a los Equipos a Presión.
- ◆ UNE-EN 10204. Certificación de recepción de materiales metálicos.
- ◆ EN 10020. Definición y clasificación de grados del acero.
- ◆ UNE-EN 10027. Sistema de designación de aceros.
- ◆ UNE-EN 10113-2. Productos laminados para estructuras metálicas.
- ◆ UNE-EN 10210. Perfiles para construcción.
- ◆ UNE-EN 10225. Aceros de construcción soldables.
- ◆ EN 10002-1. Versión española: UNE 7-474-92. Materiales metálicos. Ensayos de tracción.
- ◆ ASME Sección VIII División 1 y 2. Ensayos no destructivos.
- ◆ Norma EN 13445:2002. "Recipientes a presión no sometidos a la acción de la llama".
- ◆ AWS D1.1. Material y los procedimientos de la soldadura.
- ◆ UNE-EN 14035. Establecimiento de los métodos de comprobación de las uniones soldadas.



- ◆ Aplicación del artículo 13 de la directiva 97/23/EC, el personal destinado a realizar los ensayos no destructivos deberá haber sido aprobado por una entidad independiente reconocida por un estado miembro.
- ◆ UNE-EN 10160. Ultrasonic testing.
- ◆ UNE-CR ISO 15608:2000. Sistema de agrupamiento de materiales metálicos.
- ◆ UNE-EN ISO 15614-1:2004. Especificación y cualificación de soldeo para materiales metálicos.



4.3. EL ACERO COMO MATERIAL ESTRUCTURAL.

4.3.1. HISTORICO DEL ACERO.

Es imposible determinar a ciencia cierta dónde y cómo el hombre descubrió el hierro, pero es cierto que su historia está estrechamente ligada con el desarrollo de la cultura y la civilización.

Con la excepción del aluminio, el hierro se encuentra en la naturaleza en cantidades mayores que cualquier otro metal; se explota con métodos relativamente sencillos, y se puede trabajar y transformar tanto como se quiera. La razón del retraso en la aparición del hierro respecto al bronce hay que buscarla en el elevado punto de fusión del hierro puro, lo que hacía prácticamente imposible que una vez tratados sus minerales se pudiese ofrecer en forma líquida, separado de la escoria.

Las primeras producciones se obtuvieron seguramente rodeando al mineral totalmente con carbón de leña con el que no era posible alcanzar la temperatura suficiente para fundir el metal, obteniéndose en su lugar una masa esponjosa y pastosa, mezcla de hierro y escoria, que había que martillar repetidamente al rojo vivo para eliminar la escoria y las impurezas. Este martilleo producía dos efectos, por un lado conseguía obtener un hierro puro al eliminar las escorias e impurezas, endureciéndolo por forja al mismo tiempo. Se obtenían así barras de hierro forjado resistente y maleable, que no eran otra cosa que un tipo muy primitivo de acero.



La evolución tecnológica orientó sus esfuerzos en tratar de aumentar la temperatura a la que se sometía al mineral de hierro, por medio de la utilización de hornos en los que se introducía una mezcla de mineral y carbón vegetal, lo que se traducía en un aumento de producción y en la lógica economía del sistema. Sin embargo, cuando estos hornos se calentaban en exceso el mineral pasaba de la forma pastosa a la líquida pero con un contenido en carbono tan alto que no permitía la forja. Este producto era en principio no aprovechable, y requería un “afino”, término que se ha conservado hasta hoy en día y que se emplea para describir el proceso de transformación del hierro colado al acero.

Para llegar al punto de producción fue preciso recorrer tres etapas fundamentales. La primera fue la sustitución del carbón de leña por la hulla y, más concretamente, por el coque. La segunda consistió en ir aumentando la altura de los hornos, gracias a las características resistentes del coque que permitía aumentar la carga de éstos y, en consecuencia, su producción. Y la tercera etapa recogería el conjunto de mejoras e innovaciones conducentes a avivar la combustión del horno, primero mediante el aumento de la ventilación y, posteriormente, mediante el calentamiento del aire soplado. El resultado final daría paso a la tecnología de los actuales altos hornos.

En 1855 se produce un hecho trascendental en la producción y el futuro del acero: el invento del convertidor ideado por Henry Bessemer, que supuso el paso revolucionario de la obtención del acero a partir del hierro producido en el alto horno. Este invento trascendental se completa por Thomas en 1873, al conseguir convertir el hierro colado, de alto contenido en fósforo, en acero de alta calidad mediante un convertidor con recubrimiento básico.



La obtención del acero pasa por la eliminación de las impurezas que se encuentran en el arrabio o en las chatarras, y por el control, dentro de unos límites especificados según el tipo de acero, de los contenidos de los elementos que influyen en sus propiedades.

Las reacciones químicas que se producen durante el proceso de fabricación del acero requieren temperaturas superiores a los 1000 °C para poder eliminar las sustancias perjudiciales, bien en forma gaseosa o bien trasladándolas del baño a la escoria.

Principales reacciones químicas en el afino

Elemento	Forma de eliminación	Reacción química
Carbono	Al combinarse con el oxígeno se quema dando lugar a CO y CO ₂ gaseoso que se elimina a través de los humos.	$2 C + O_2 \rightarrow 2 CO$ $2 CO + O_2 \rightarrow 2 CO_2$
Manganeso	Se oxida y pasa a la escoria. Combinado con sílice da lugar a silicatos.	$2 Mn + O_2 \rightarrow 2 MnO$ $MnO + SiO_2 \rightarrow \text{silicatos}$
Silicio	Se oxida y pasa a la escoria. Forma silicatos	$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$ $SiO_2 + \text{óxidos} \rightarrow \text{silicatos}$
Fósforo	En una primera fase se oxida y pasa a la escoria. En presencia de carbono y altas temperaturas puede revertir al baño. Para fijarlo a la escoria se añade cal formándose fosfato de calcio.	$4 P + 5 O_2 \rightarrow 2 P_2O_5$ $P_2O_5 + 5 C \rightarrow 2 P + 5 CO$ $2 P + 5 FeO + 3 CaO \rightarrow P_2O_5 \cdot 3 CaO + 5 Fe$
Azufre	Su eliminación debe realizarse mediante el aporte de cal, pasando a la escoria en forma de sulfuro de calcio. La presencia de manganeso favorece la desulfuración.	$S + Fe + CaO \rightarrow FeO + SCa$ $S + Fe + MnO \rightarrow SMn + FeO$ $S + Fe + Mn \rightarrow SMn + Fe$



El perfeccionamiento de los métodos de producción industrial de los materiales ferrosos fue, quizá, el acontecimiento más importante de todos los producidos en la gran revolución industrial del siglo XIX. Una manifestación memorable de ese acontecimiento fue la Exposición Universal de París de 1889, que marcó el triunfo de las construcciones metálicas. La construcción que deslumbró al mundo y marcó el verdadero punto de partida en la historia de las construcciones fue la Torre Eiffel.

Como ejemplo, se han desarrollado aceros estructurales al carbono de alta resistencia y baja aleación (HSLA, por sus siglas en inglés) usados para la construcción de puentes, edificios, y muchas otras aplicaciones industriales. El desarrollo de los aceros ha sido estimulado por la necesidad de contar con aceros con valores de límites elásticos mayores, para incrementar su capacidad de carga con secciones más ligeras.

Es necesario también, aceros con mayor grado de soldabilidad, alta tenacidad a temperaturas más bajas, buena conformado en frío (particularmente de doblez), así como con mejor ductilidad, mayor resistencia a la fractura a través del espesor y menores costos usando productos acabados en caliente en lugar de los tratados térmicamente.

El acero ofrece una mayor relación de resistencia y rigidez por unidad de volumen; además de ser un material homogéneo y que mantiene uniformidad de las propiedades mecánicas y físicas en el transcurso del tiempo.

Tiene además la ventaja de manejabilidad de los componentes estructurales en taller y campo, facilidad de transporte, así como ligereza, ductilidad, resistencia a la fatiga y gran capacidad de absorción de energía.



En el aspecto económico, por su menor peso, se obtiene un ahorro en la cimentación y por su alta relación resistencia/peso se usa de manera intensiva en edificios y estructuras.

La rapidez constructiva y realizar trabajos de prefabricación que facilitan ampliamente en tiempos la etapa de montaje estructural nos favorecen en la elección de este material.

El acero es un material ecológico, 100 % reciclable.

Es el metal más usado en el mundo, y su reciclaje, una de las prácticas más antiguas.

- Las materias primas a utilizar serán compuestos de:
 1. Acero al Carbono: Es aquel que tiene entre 0,1 y 1,9% de carbono en su contenido.
 2. Acero de baja aleación: Es aquel acero al que se le añaden otros metales para mejorar sus propiedades.

Los aceros son materiales con alta resistencia mecánica al someterlos a esfuerzos de tracción y compresión y lo soportan por la contribución química que tienen. Por medio de los ensayos de laboratorio se determina la resistencia a tracción y a compresión evaluando su *límite elástico* y el *esfuerzo de rotura*.

Elasticidad: La elasticidad de los aceros es muy alta, en un ensayo de tracción del acero al estirarse antes de llegar a su límite elástico vuelve a su condición original.

Soldabilidad: Es un material que se puede unir por medio de soldadura y gracias a esto se pueden componer una serie de estructuras con piezas rectas.



Ductilidad: Los aceros tienen una alta capacidad para trabajarlos, doblarlos y torcerlos.

Forjabilidad: Significa que al calentarse y al darle martillazos se les puede dar cualquier forma deseada.

Trabajabilidad: Se pueden cortar y perforar a pesar de que es muy resistente y aun así siguen manteniendo su eficacia.

Las características negativas que presentan los aceros:

Oxidación: Los aceros tienen una alta capacidad de oxidarse si se exponen al aire y al agua simultáneamente y se puede producir corrosión del material si se trata de agua salina.

Transmisor de calor y electricidad: El acero es un alto transmisor de corriente y a su vez se debilita mucho a altas temperaturas, por lo que es preferible utilizar aceros al níquel o al aluminio o tratar de protegerlos haciendo ventilados y evitar hacer fábricas de combustible o plásticos con este tipo de material.

Estas dos desventajas son manejables teniendo en cuenta la utilización de los materiales y el mantenimiento que se les dé a los mismos.



4.3.2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS ACEROS.

El control de calidad de los aceros se basa en dos ensayos conforme a la normativa aplicable, sus resultados serán entregados en los informes de certificación del material a la recepción de los mismos.

Comprobación química: Esta se hace porque existen muchos tipos de acero y se exige a la empresa que los fabrica un comprobante de su composición química.

Ensayo de tracción axial: Este ensayo se hace de forma aleatoria a los aceros que se producen. El objetivo de este ensayo es obtener en cualquier acero su límite de elasticidad y su esfuerzo de rotura para así se conoce la calidad del material y compararlo con los parámetros que se establecen para los aceros de buena calidad, también se obtiene el porcentaje de alargamiento el cual permite conocer la ductilidad del acero.

El límite elástico, también denominado límite de elasticidad, es la tensión máxima que un material puede soportar sin sufrir deformaciones permanentes. Si se aplican tensiones superiores a este límite, el material experimenta deformaciones permanentes y no recupera su forma original al retirar las cargas. En general, un material sometido a tensiones inferiores a su límite de elasticidad es deformado temporalmente de acuerdo con la ley de Hooke.

Los materiales sometidos a tensiones superiores a su límite de elasticidad tienen un comportamiento plástico. Si las tensiones ejercidas continúan aumentando el material alcanza su punto de fractura.



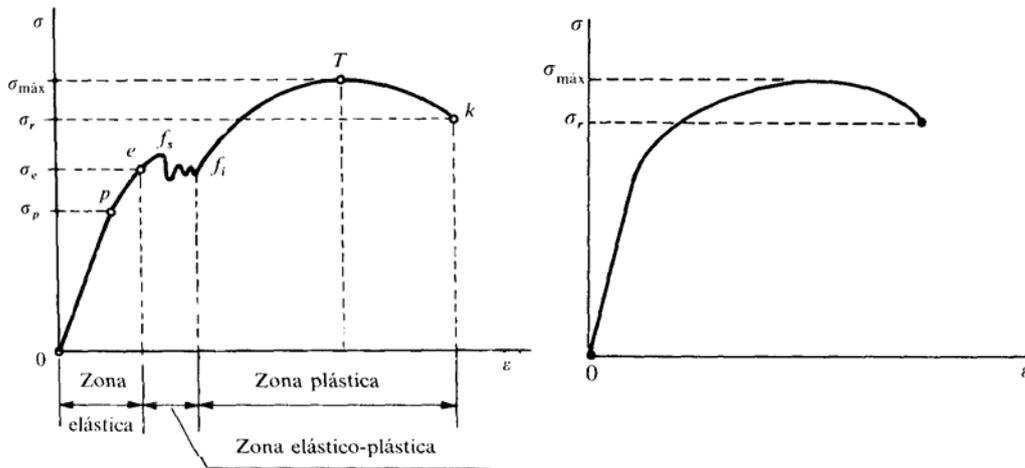
Si se disponen las tensiones en función de las deformaciones en un gráfico se observa que, en un principio y para la mayoría de los materiales (los elastómeros no lo cumplen, por ejemplo), aparece una zona que sigue una distribución casi lineal, donde la pendiente es el módulo de elasticidad “ E ”. Esta zona se corresponde a las deformaciones elásticas del material hasta un punto donde la función cambia de régimen y empieza a curvarse, zona que se corresponde al inicio del régimen plástico. Ese punto es el punto de límite elástico.

El valor del límite elástico es el mayor valor del esfuerzo hasta el cual el material mantiene un comportamiento elástico.

En la segunda región de la curva (plástica) aparecen los siguientes valores característicos: esfuerzo de fluencia, el esfuerzo máximo último o resistencia a la tracción y el esfuerzo de fractura o rotura.

Se denomina esfuerzo de fluencia al menor valor del esfuerzo para el cual se produce una deformación permanente o deformación plástica. Se llama fluencia convencional al valor del esfuerzo para una deformación permanente del 0.2%. El valor del esfuerzo máximo o último (resistencia a la tracción) es el mayor valor del esfuerzo en una curva σ vs. ϵ convencional o al valor del esfuerzo para el punto de máxima carga en el ensayo; este valor de esfuerzo, junto con el de fluencia o límite elástico, se encuentran tabulados para la mayoría de los materiales.

El esfuerzo de fractura es el valor al cual se reproduce la fractura de la probeta, y cuyo valor no tiene gran importancia, pues una vez se supere el máximo valor, la probeta fallará, irremediablemente, a menores valores de esfuerzo.



Debido a la dificultad para localizarlo exactamente y con total fidelidad, ya que en los gráficos experimentales la recta es difícil de determinar y existe una banda donde podría situarse el límite elástico, en ingeniería se adopta un criterio convencional y se considera como límite elástico la tensión a la cual el material tiene una elongación unitaria del 0.2% total, punto “e”.

El ensayo de tracción estático nos da valores correctos de la ductilidad de un metal, no resulta preciso para determinar su grado de tenacidad o fragilidad, en condiciones variables de trabajo.

Los ensayos de choque determinan, pues, la fragilidad o capacidad de un material de absorber cargas instantáneas, por el trabajo necesario para introducir la fractura de la probeta de un solo choque, el que se refiere a la unidad de área, para obtener lo que se denomina resiliencia. Este nuevo concepto, tampoco nos ofrece una propiedad definida del material, sino que constituye un índice comparativo de su plasticidad, con respecto a las obtenidas en otros ensayos realizados en idénticas condiciones, por lo que se debe tener muy en cuenta los distintos factores que inciden sobre ella.



Resumiendo diremos que el objeto del ensayo de choque es el de comprobar si una maquina o estructura fallará por fragilidad bajo las condiciones que le impone su empleo, muy especialmente cuando las piezas experimentan concentración de tensiones, por cambios bruscos de sección, maquinados incorrectos, fileteados, etc.

Los ensayos dinámicos de choque se realizan generalmente en máquinas denominadas péndulos o martillo pendulares, en las que se verifica el comportamiento de los materiales al ser golpeados por una masa conocida a la que se deja caer desde una altura determinada, realizándose la experiencia en la mayoría de los casos, de dos maneras distintas el método Izod y el método Charpy. En ambos casos la rotura se produce por flexión de la probeta, por lo que se los denomina flexión por choque.

Con la finalidad de que el material esté actuando en las más severas condiciones, el método Charpy utiliza probetas entalladas (estado triaxial de tensiones) y velocidades de deformación de 4,5 a 7m/s, siendo el entorno recomendado por las normas el de 5 a 5,5m/s.

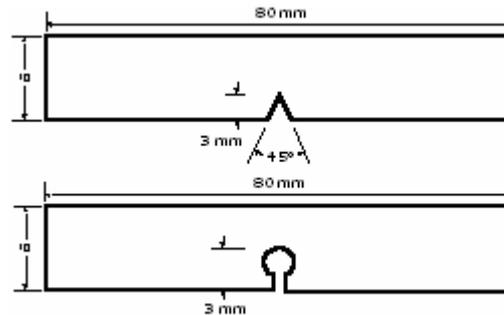
Las probetas se colocan, como muestra la figura siguiente, simplemente apoyadas sobre la mesa de máquina y en forma tal que la entalladura se encuentra del lado opuesto al que va a recibir el impacto. En la misma figura se puede observar la correcta posición del material como así también la forma y dimensiones de los apoyos y de la pena del martillo pendular.



Probeta CHARPY lista para ensayar



Se emplearán probetas entalladas aprobadas por I.S.O. (Organización Internacional de Standard) de 1 cm² de área transversal con una longitud de 8 cm. y una entalla de 3 mm. de profundidad y radio variable.



La resiliencia al choque resulta, según este método, el trabajo gastado por unidad de sección transversal para romper al material de un solo golpe:

Resistencia = $K = A_0/S$ (Kgf/cm² o Joule/cm²).



4.3.3. ACERO ESTRUCTURAL. TIPOS Y DIMENSIONES.

El acero estructural utilizado, se clasifica en:

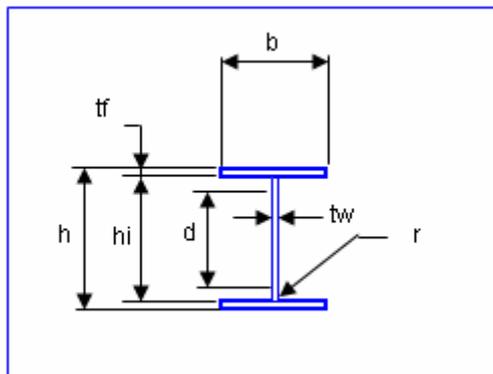
PERFILES ESTRUCTURALES: Los perfiles estructurales son piezas de acero laminado cuya sección transversal puede ser en forma de I, H, T, canal o ángulo.

DIMENSIONES DE LOS PERFILES HE

SERIE LIGERA (HEA)

SERIE MEDIA (HEB)

SERIE PESADA (HEB)

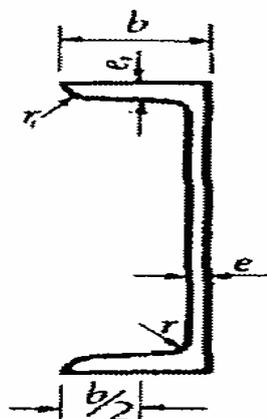




designación	masa kg/m	h mm	b mm	tw mm	tf mm	r mm	A cm ²	hi mm	d mm
HE 100 A	16,7	96	100	5,0	8,0	12	21,24	80	56
HE 100 B	20,4	100	100	6,0	10,0	12	26,04	80	56
HE 100 M	41,8	120	106	12,0	20,0	12	53,24	80	56
HE 160 A	30,4	152	160	6,0	9,0	15	38,77	134	104
HE 160 B	42,6	160	160	8,0	13,0	15	54,25	134	104
HE 160 M	76,2	180	166	14,0	23,0	15	97,05	134	104
HE 200 A	42,3	190	200	6,5	10,0	18	53,83	170	134
HE 200 B	61,3	200	200	9,0	15,0	18	78,08	170	134
HE 200 M	103,0	220	206	15,0	25,0	18	131,30	170	134
HE 260 A	68,2	250	260	7,5	12,5	24	86,82	225	177
HE 260 B	93,0	260	260	10,0	17,5	24	118,40	225	177
HE 260 M	172	290	268	18,0	32,5	24	219,60	225	177
HE 500 A	155	490	300	12,0	23,0	27	197,50	444	390
HE 500 B	187	500	300	14,5	28,0	27	238,60	444	390
HE 500 M	270	524	306	21,0	40,0	27	344,30	444	390

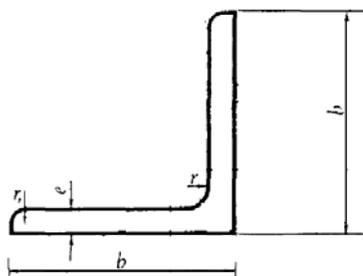


PERFIL EN U NORMAL (UPN)



UPN	DIMENSIONES (mm)						Secc. Área (cm ²)	Peso (Kg/m)
	h	b	e	e ₁ = r	r ₁	h ₁		
80	80	45	6	8	4	46	11	8,64
100	100	50	6	8,5	4,5	64	13,5	10,6
120	120	55	7	9	4,5	82	17	13,4
140	140	60	7	10	5	98	20,4	16
160	160	65	7,5	10,5	5,5	115	24	18,8
180	180	70	8	11	5,5	133	28	22
200	200	75	8,5	11,5	6	151	2,2	25,3
220	220	80	9	12,5	6,5	167	37,4	29,4
240	240	85	9,5	13	6,5	184	42,3	33,2
260	260	90	10	14	7	200	48,3	37,9
280	280	95	10	15	7,5	216	53,3	41,8
300	300	100	10	16	8	232	58,8	46,2
320	320	100	14	17,5	8,75	246	75,8	59,5
350	350	100	14	16	8	282	77,3	60,6
380	380	102	13,5	16	8	313	80,4	63,1
400	400	110	14	18	9	324	91,5	71,8

ANGULAR DE LADOS IGUALES (L)



Designación	masa G kg/m	longitud de ala b mm	espesor e mm	radio r mm	radio r1 mm	Área A cm ²
L 100 x 100 x 8	12,2	100	8	12	6	15,51
L 100 x 100 x 10	15,0	100	10	12	6	19,20
L 100 x 100 x 12	17,8	100	12	12	6	22,71
L 120 x 120 x 10	18,2	120	10	13	6,5	23,18
L 120 x 120 x 11	19,9	120	11	13	6,5	25,37
L 120 x 120 x 12	21,6	120	12	13	6,5	27,54
L 120 x 120 x 13	23,3	120	13	13	6,5	29,69
L 120 x 120 x 15	26,6	120	15	13	6,5	33,93
L 200 x 200 x 15	45,6	200	15	18	9	58,10
L 200 x 200 x 16	48,5	200	16	18	9	61,79
L 200 x 200 x 17	51,4	200	17	18	9	65,46
L 200 x 200 x 18	54,3	200	18	18	9	69,11
L 200 x 200 x 19	57,1	200	19	18	9	72,74
L 200 x 200 x 20	59,9	200	20	18	9	76,35
L 200 x 200 x 21	62,8	200	21	18	9	79,94
L 200 x 200 x 22	65,6	200	22	18	9	83,51
L 200 x 200 x 23	68,3	200	23	18	9	87,06
L 200 x 200 x 24	71,1	200	24	18	9	90,59
L 200 x 200 x 25	73,9	200	25	18	9	94,10
L 200 x 200 x 26	76,6	200	26	18	9	97,59



CHAPAS: Las planchas de acero estructural son productos planos de acero laminado en caliente. Sus dimensiones variarán en función de los requerimientos de diseño y Hojas de Corte, normalmente con espesores comprendidos entre los 15 y 50 mm.

Los valores que se han detallado en las tablas, dependiendo de su clasificación y especificaciones, junto con los datos de composición, de la colada y del elemento y resultados de ensayos a las probetas, se entregarán, a la recepción del material en Almacén, en lo que se denomina “*certificado del material*”, ajustándose los datos a los requerimientos establecidos en cuanto a normativa y a acuerdos contractuales.



SISTEMA DE GESTIÓN



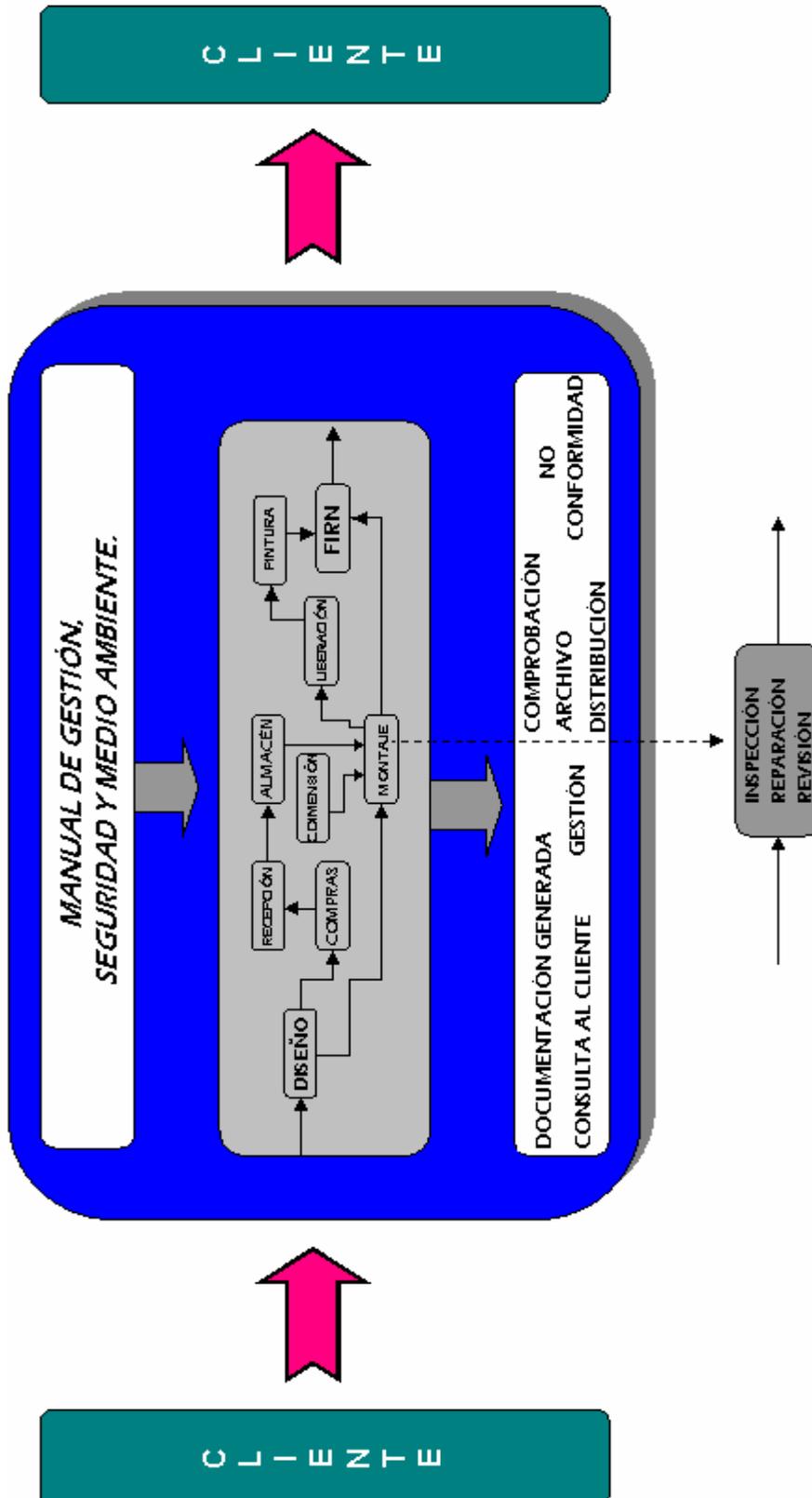
Uno de los principios fundamentales de la gestión empresarial actual es, sin duda, la gestión basada en procesos, enfoque fuertemente reforzado en la familia ISO 9000 del 2000. Este enfoque induce a los actuales sistemas de gestión a la adopción de una configuración donde la identificación, el control, el seguimiento y la mejora de los procesos son esenciales para alcanzar los objetivos, y mantener y mejorar la eficacia del sistema considerando el ámbito de actuación del mismo.

Un proceso es una “unidad de gestión” (por tanto, con una finalidad conocida) con suficiente contenido como para que los resultados que obtenga sean significativos y relevantes para la organización. Siendo así, toda organización debería preocuparse por identificar sus procesos, conocer las actividades que los forman, ver cómo cada uno de ellos se relaciona con el resto, controlarlos, hacer el seguimiento de cada uno y medir cómo son los resultados que obtienen.

Una organización que identifica y define sus procesos consigue entender de manera más inmediata e intuitiva cómo estos procesos, y sus resultados, influyen en los resultados de la organización, es decir, le es más fácil entender la relación causa-efecto entre los procesos y el sistema de gestión en su totalidad. Por esto, no hay mejor manera de “hacer cada vez mejor las cosas” que conociendo si los resultados que obtienen los procesos son adecuados o no, de ahí la importancia de medir y analizar los procesos: *“Lo que no se mide no se puede mejorar”*.



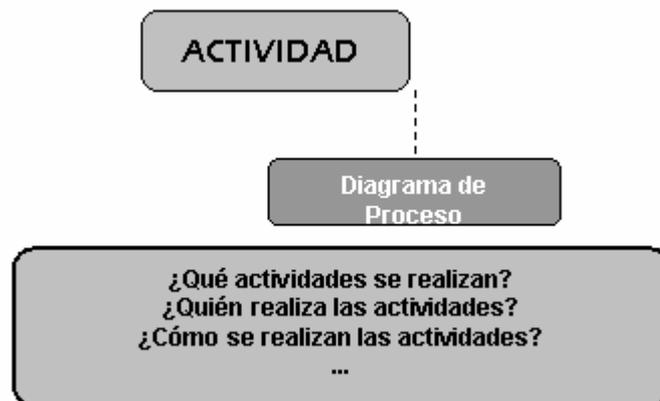
La norma ISO 9001:2000, establece que la organización “debe determinar la secuencia e interacción de los procesos necesarios”. La sistemática habitual para establecer esta “secuencia e interacción” es mediante una representación gráfica que se suele denominar Mapa de Procesos, y que consiste en identificar los procesos que “encajan” en la secuencia productiva:



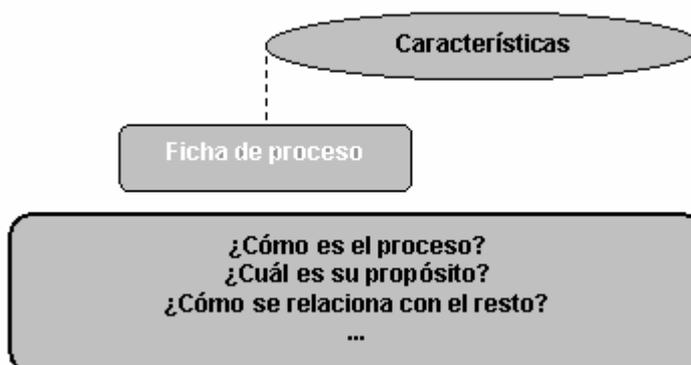


Las actuaciones a emprender por parte de una organización para dotar de un enfoque basado en procesos a su sistema de gestión, se pueden agregar en cuatro grandes pasos:

1º.- La identificación y secuencia de los procesos.



2º.- La descripción de cada uno de ellos.





- 3º.- El seguimiento y la medición para conocer los resultados que obtienen.
- 4º.- La mejora de los procesos con base en el seguimiento y medición realizado.

Cualquier proceso, operacional o de gestión debe de ser analizado de forma que pueda alcanzar las características de lo que podemos denominar un proceso bien gestionado:

- √ Tener una misión claramente definida.
- √ Identificar a todas las partes interesadas.
- √ Conocer las expectativas y necesidades de las partes interesadas es decir los riesgos.
- √ Disponer de objetivos e indicadores.
- √ Tener asignados recursos suficientes.
- √ Incorporar un sistema de medida.
- √ Identificar las interrelaciones con los procesos.
- √ Estar documentado y ser auditado.

Las siguientes pautas se desarrollan según se establece la consecución del sistema productivo.



5.1. CONTROL DE DISEÑO.

El control de diseño debe asegurar que las actividades de ingeniería sean llevadas a cabo cumpliendo los requerimientos de seguridad, verificadas, documentadas correctamente y chequeadas contra errores, omisiones y deficiencias.

Como resultado del Control de Diseño, la Empresa, debe ser capaz de documentar que el resultado del diseño de ingeniería sea de calidad aceptable.

Tras la adjudicación de un contrato particular con el Cliente, se emitirá un “Procedimiento para el Control de Diseño de Ingeniería”, donde se identificarán los recursos, metodologías, actividades y responsabilidades necesarios para asegurar que el Diseño del Proyecto satisfaga todos los requerimientos aplicables en relación con el contrato.

Dicho documento aportará, como contenido, todas normas y códigos aplicables al Proyecto, modificaciones y adiciones al Control de Diseño, procedimientos aplicables, secuencia de montaje y planos. Esta información se elaborará en base al contrato establecido, información que será transmitida a los departamentos involucrados (Producción, Almacén, Talleres...), de manera tal que permitan la más fácil comprensión para quienes la reciban, esto es, planos de taller, instrucciones de trabajo, documentación técnica...



Los Documentos de Diseño incluidos, serán:

- Informes Técnicos. Aquellos que describen, dan a conocer o definen la información técnica y también cálculos, hipótesis... publicados normalmente en lengua comprensible para el Cliente.
- Instrucciones de Trabajo.
- Dibujos, cálculos, códigos, especificaciones y fuentes de información.
- Planos de Diseño. En muchos casos, los “Planos de Diseño” se convierten en “Planos de Taller” mediante la emisión de una revisión nueva, especificando su destino, chequeado y aprobado por el Jefe de Disciplina. Dichos planos se realizarán en formato normalizado con el nombre / logotipo del cliente y de la Empresa, nombre del Proyecto, nombre de las personas por quién fue dibujado, chequeado, aprobado y sus respectivas fechas.

Se realizará una revisión planificada para evaluar la capacidad del diseño de cubrir el alcance de trabajo y los requerimientos funcionales para el producto. Normalmente la revisión coincidirá con la verificación en la mayoría de los casos, dependiendo de la naturaleza y de su importancia., de los conceptos tenidos en cuenta y los registros correspondientes durante la revisión.



El tipo de control correspondiente a cada tipo de documento en el proceso de validación estará basado en los siguientes niveles en escala progresiva:

1. Auto-Chequeo (S.C.)
2. Chequeo de Disciplina (D.C.)
3. Chequeo Interdisciplinario (I.D.C.)

El formato de chequeo se muestra en el ANEXO 5.1.



5.1.1. Seguimiento de Diseño y Fabricación

Todos los cambios deben ser incluidos en la documentación relevante, esto es, cambios en planos, especificaciones o detalles de materiales. Estos cambios serán autorizados por el responsable de la sección originaria, en nuestro caso: Departamento de Ingeniería, Departamento de Producción, Departamento de Almacén.

Los ingenieros responsables de diseño deberán hacer un seguimiento durante la fabricación con el objeto de evaluar que se cumplen los objetivos del diseño.



5.2. COMPRAS.

La metodología a seguir en la elaboración de los documentos requeridos para asegurar el correcto control de compras y aprovisionamiento de los materiales correspondientes a las estructuras metálicas serán establecida de la siguiente forma:

Se tomará como documentación de referencia:

- Planos de Cliente aprobados para construcción.
- Especificaciones del Cliente, documentos oficiales recibidos del Cliente que actualice o modifique los materiales previamente requeridos: Carta, Consulta de Obra, Informe de revisión de plano.
- Planning del proyecto.
- Informes de Jefe de Disciplina.

Para la gestión de compras y de modo que se asegure que todos los materiales y equipos cumplen con los requerimientos especificados, se tramitará la documentación pertinente diferenciándose entre artículos adquiridos para la planta, relacionados con el mantenimiento y los servicios, y artículos adquiridos para el proyecto, materiales y equipos para la ejecución del mismo.



El esquema general de coordinación entre departamentos se puede describir como:





5.2.1. Documentación para la requisición de materiales para el proyecto.

Consideraremos materiales no incorporables al proyecto a aquellos materiales necesarios durante las fases de construcción y transporte. Estos, una vez finalizada su misión, serán retirados y almacenados para su posible posterior utilización.

Los materiales considerados incorporables, serán aquellos necesarios para la construcción de la estructura en base al diseño estructural y contractualmente serán suministrados por el Cliente.

Todos los materiales, incorporables o no, gestionados para compra, Material Take-Off (M.T.O.), serán solicitados mediante su hoja de petición, efectuadas por el Departamento de Ingeniería a partir de los planos del Cliente y especificaciones aprobadas para construcción, actualizados siempre que sean afectados por la revisión de planos y/o especificaciones. El formato de dicha hoja de petición de material tendrá el formato presentado en ANEXO 5.2.

Las M.T.O.'s, serán archivadas en formato papel y formato electrónico, por el Departamento de Calidad, una vez realizada la solicitud de compra al correspondiente departamento.

Dicha información, debe incluir:

- N° secuencial de M.T.O.
- Revisión.
- Fecha de emisión.
- N° de artículo
- Código de identificación del material.



- Dimensiones.
- Espesor
- Fecha de M.T.O.
- Cantidad.

Con el objeto de realizar las mediciones de cantidad de los materiales, la sección M.T.O. del Departamento de Ingeniería, asignará, a cada pieza (material) o conjunto de piezas idénticas, un número en el plano correspondiente, lo que permitirá conocer las piezas introducidas en cada momento.

Los datos a introducir en dicha hoja de medición, será:

- N^o de plano, carta o consulta de obra con el Cliente.
- Revisión.
- Situación, cantidad, calidad del material y n^o de pieza o marca en el plano que permita su localización.

Cuando el material requerido sea una chapa metálica de acero, se debe estudiar previamente las dimensiones óptimas que deben ser requeridas.

Cuando sea requerido contractualmente, la Empresa, enviará al Cliente el M.T.O. de los materiales en el caso de ser suministrado por el mismo.

De acuerdo con el plan de compras de Proyecto se realizarán las requisiciones de materiales para cubrir las M.T.O. existentes, estas serán como petición de compra o solicitud de oferta. Las solicitudes de ofertas, serán solicitadas como mínimo a tres proveedores y serán estudiadas por el Departamento de Servicios Generales para la aceptación de la oferta más conveniente para el proyecto.



En caso que los materiales estructurales deban ser comprados por la Empresa, será necesario realizar las gestiones para conseguir el aprovisionamiento mediante la emisión del documento de Requisición de Materiales. (Material Requisition).

La cantidad de un material incluida en M.R. será la suma de las cantidades de los M.T.O.'s existentes hasta la fecha, incrementada un porcentaje para cubrir las posibles contingencias. Estas, dependerán de la cantidad necesaria, aprovechamiento, rareza, precio, etc.

Esta documentación se localizará en los archivos del Departamento de Calidad, separadas por disciplinas y agrupadas por materiales homogéneos, incluyendo los siguientes datos:

- Identificación. Clave de letras que definan el Proyecto y la Disciplina, seguida de un número secuencial.
- Descripción, cantidad y calidad de cada material.
- Plazo de entrega, solicitado al proveedor.
- Planos y documentos en los que está basada.
- Especificación técnica de compra. P.T.S.

Una vez emitida la petición de compra, se realizará el pedido comercial correspondiente. En caso de que exista una consulta al Cliente que haga variar la solicitud de compra de los materiales, se repetirá el procedimiento sin eliminar la documentación emitida anteriormente lo que permitirá un repaso a las peticiones de compra para evitar posibles confusiones.



5.2.2. Adquisición de maquinarias.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Por tanto, el fabricante tiene la obligación de certificar que su maquinaria está provista del marcado CE y viene acompañada por el manual de instrucciones y la declaración CE de conformidad, que es el procedimiento por el cuál el fabricante o su representante establecido en la comunidad, declara que la maquinaria comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud correspondientes.

Por otra parte, el fabricante tendrá que satisfacer otra clase de requisitos legales que variarán en función del tipo de maquinaria que se trate.

En aquellos casos en los que la maquinaria precise de una instalación fija, el fabricante deberá aportar las recomendaciones pertinentes para dar cumplimiento al RD 1215/1997 en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Previamente a la solicitud de compra de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo el Departamento de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, identificará la reglamentación y los requisitos legales que debe cumplir el fabricante en materia de seguridad que sean de aplicación a maquinaria, registrándolos en el formato “Especificaciones de Maquinaria”, ANEXO 5.2., y los remitirán a los Departamentos de Servicios Generales y Mantenimiento.



Del mismo modo, en dicho formato, habrá que especificar si es necesario que el fabricante aporte algún tipo de documentación técnica y recomendaciones para la instalación de la maquinaria para dar cumplimiento al RD 1215/1997, por el se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, o cualquier otro requisito adicional referente a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 del 8 de noviembre en su artículo 41; RD 1435/1992, de 27 de noviembre por el que se aplican la relativa aproximación legal de los estado miembros sobre máquinas, 89/392/CEE.

Cuando se realice una petición de oferta de maquinaria, el Departamento de Servicios Generales, remitirá al proveedor las “Especificaciones de Maquinaria” emitidas por el Departamento de Calidad.

Una vez que se recepciona la maquinaria, el Departamento de Almacén, deberá comprobar que viene acompañada por la documentación original que acredita que cumple con los citados requisitos legales.

El Departamento de Almacén remitirá la documentación técnica al Departamento de Mantenimiento y las declaraciones de conformidad CE al Departamento de Calidad, que a su vez, hará llegar una copia de éstas a Mantenimiento. Cada uno de estos Departamentos será responsable de la verificación de la validez de la documentación, mantenimiento de su archivo, seguimiento y control.

El Departamento de Mantenimiento comunicará al Departamento de Calidad el momento de la puesta en marcha de la maquinaria, para que se definan y adopten las medidas preventivas necesarias.



Si es necesaria la instalación de la maquinaria, el Departamento de Mantenimiento deberá hacer uso de las recomendaciones que remitió el fabricante para dar cumplimiento al RD 1215/1997 y establecer las disposiciones mínimas de seguridad y salud.



5.2.3. Evaluación a Subcontratistas y Proveedores.

Para realizar la compra de materiales o maquinarias, servicios incorporables al proyecto, se requerirá una evaluación previa para calificar a los Subcontratistas y Proveedores, adecuados para cada tipo de producto o servicio que sea necesario adquirir.

El Director del Departamento de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente, será el responsable de la toma de decisión de dicha evaluación, la cuál será comunicada al Director de Compras y Subcontratación que será el encargado en realizarla.

Se tomarán los siguientes criterios para la calificación:

- Calificación tras la evaluación inicial a través de cuestionarios de conocimiento, calidad, medio ambiente y seguridad. ANEXO 5.2.
- Calificación por ser un proveedor o subcontratista exigido por el Cliente. En este caso el proveedor o subcontratista estará calificado satisfactoriamente por el Cliente para el proyecto en cuestión.
- Calificación por trabajos previos con resultados positivos. En este caso se procedería a una calificación condicional, pendiente de la calificación final, que se haría a través de los cuestionarios de conocimiento, calidad, medio ambiente y seguridad.
- Calificación por ser una recomendación de una organización, empresa o Cliente fiable. Se procederá a una calificación condicional, pendiente de la calificación final, que se hará a través de los cuestionarios de conocimiento, calidad, medio ambiente y seguridad.



Para cada proveedor o subcontratista que esté dentro del alcance de este procedimiento, se preparará una Hoja de Control, tal y como se presenta en el ANEXO 5.2. En este documento se registrará la manera por la que un proveedor o subcontratista es calificada. Dicho documento será registrado con fecha de calificación y un periodo de validez establecido, por el Departamento de Calidad.



EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE SUBCONTRATAS Y PROVEEDORES.

EVALUACIÓN INICIAL.

Los puntos evaluados inicialmente para la calificación de los subcontratistas o proveedores, serán los siguientes:

- √ Existencia o no de un Sistema de Calidad implantado y/o certificado oficialmente.
- √ Existencia o no de un Sistema de Gestión Medioambiental, implantado y/o certificado oficialmente.
- √ Existencia o no de un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborables.
- √ Evaluación de personal cualificado, recursos y disponibilidad de medios en sus instalaciones para la ejecución del trabajo.
- √ Experiencias previas con dicha Empresa en productos o servicios similares
- √ Recomendaciones o evaluaciones hechas por otros.



Basados en la información anteriormente mencionada, se iniciará el proceso de evaluación con los requerimientos que se establecen en los cuestionarios del ANEXO 5.2. Estos cuestionarios serán elaborados por el Departamento de Calidad, y su puntuación será establecida en coordinación, por el Departamento de Calidad y el Departamento de Compras y Subcontratación, ya que ambos, estarán estrechamente comunicados durante el proceso de selección.

La información recogida tras la evaluación puntuable de dichos cuestionarios, se introducirá en el sistema informático del Departamento de Calidad, el cuál tomará la decisión, sobre la elección, de la Empresa que más se ciña a las necesidades de los servicios requeridos.

Mediante esta metodología, se dispondrá de un listado de subcontratistas/proveedores calificados, que permitirán tener un núcleo de selección para próximos proyectos. Dicho listado, será actualizado cada vez que se acepte una nueva empresa o proveedor, o se descalifique o elimine una/o existente.

En caso necesario, la coordinación entre el Departamento de Calidad y el Departamento de Compras y Subcontratación determinarán la necesidad de realizar auditorias a las Empresas que puedan ser seleccionadas, para asegurar la veracidad de la información suministrada y la implantación de los Sistemas de Gestión de Calidad, Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.



EVALUACIÓN DURANTE LOS TRABAJOS

La evaluación durante sus trabajos, será continua mediante la revisión del cumplimiento de plazos y calidad de servicios y/o productos.

Si durante el periodo de trabajo se produce una incidencia relevante a juicio del Director de Compras o Director de Calidad, en cuanto a cumplimiento de plazos, Calidad, Comportamiento Ambiental o Comportamiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales, este será anulado del Listado de aceptación y esta situación será registrada en una Hoja de Control, la cuál será registrada en la documentación relativa a la empresa que se localiza en el Departamento de Calidad.



EVALUACIÓN A LA FINALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Al finalizar el Proyecto, se elaborará un informe de satisfacción, relevante a los servicios prestados por la subcontrata o el proveedor.

Dicho informe, será realizado por el Jefe de Proyecto y dirigido a la atención del Director de Compras y Subcontrata, para incluir las consideraciones pertinentes en base a:

- √ Cumplimiento de plazos.
- √ Calidad del servicio y/o producto.
- √ Comportamiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- √ Comportamiento en lo referente a Medio Ambiente.

Una vez terminado y supervisado el informe se remitirá al Departamento de Calidad para establecerlo en el archivo de Empresas Subcontratadas y Proveedores.

A la finalización del Proyecto, toda esta documentación, será incluida en el Acta de Calidad.



5.3. GESTIÓN Y CONTROL EN LA RECEPCIÓN Y EL ALMACENAMIENTO.

El manejo de materiales puede llegar a ser el problema de la producción ya que agrega poco valor al producto y consume una parte del presupuesto de manufactura. Este manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, lugar, tiempo, espacio y cantidad. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro.

Cada operación del proceso requiere que materiales y suministros estén a tiempo en un punto en particular con el eficaz manejo de materiales. Se asegura, por tanto que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado, así como, la cantidad correcta. El manejo de materiales se debe considerar también como un espacio para el almacenamiento.

El manejo de los materiales para su recepción, almacenamiento y transporte durante el proceso puede utilizarse para incrementar la productividad y lograr una ventaja competitiva en el mercado. Un aspecto muy importante, es pues, la planificación, control y logística del manejo físico.



5.3.1. Recepción de materiales.

Tanto si los materiales estructurales son suministrados por el Cliente como si es gestionada la compra por parte de la Empresa, serán recepcionados una vez se haya informado de su llegada aproximada, mediante la Instrucción de Embarque emitida por el Cliente o por el proveedor tras el pedido comercial.

Una vez que los materiales hayan sido recibidos y el Departamento de Almacén disponga de las correspondientes Listas de Embarque, se llevará a cabo la recepción de los materiales, realizando las consecuentes inspecciones de calidad conforme a la norma UNE-9001, que dictamina que las organizaciones deben establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple con los requisitos de compra especificados.

Los pasos a seguir, serán:

1. Marcado y registro del número de material, con la emisión e implantación del Número Único. Éste Número Único será introducido posteriormente en la base de datos de materiales y su emisión será responsabilidad del Departamento de Almacén, el cuál, marcará sobre el material dicho número con troqueles de borde redondeado (baja fatiga), para aceros estructurales, o en caso de no poder proceder de este modo el Número Único será marcado mediante una plantilla aplicando pintura, junto a las marcas del suministrador.



2. El Número Único, se establecerá con un código alfanumérico secuencial:

ZY XXXX

Dónde:

Z: Código de Proyecto.

Y: Disciplina. (Estructura, Cubierta, Tubería...)

XXXX: Número Secuencial.

El Número Único relaciona la identificación del material, su localización en el Almacén y la propia situación en los Planos de Taller emitidos por Ingeniería para la producción.

3. Inspección de los posibles daños visibles en la superficie del material.
4. Chequeo y registro de las dimensiones. Serán presentadas por parte del Departamento de Almacén, con un informe de posibles “Sobras, Faltas y Daños”, con formato presentado en el ANEXO 5.3.
5. Introducción de los datos de recepción en la base de datos de trazabilidad con numeración secuencial en orden de recepción. Esta última etapa será realizada por el Departamento de Calidad, que archivará de manera adecuada en formato digital y por escrito la documentación emitida por el Departamento de Almacén, el pedido comercial o Instrucción de Embarque, documentación de Aduanas y la fecha de llegada.



El Departamento de Calidad, emitirá, en coordinación con el Departamento de Almacén, el Código de Calidad correspondiente a cada tipo de material, de acuerdo a las especificaciones del Cliente, normativas aplicables y codificación preferente. Este sistema de clasificación, permitirá la obtención de reconocimiento de ensayos a practicar, método de soldadura (SWIS), coordinación entre materiales...

Esta información se reflejará en el Informe de Trazabilidad y será comprobado antes de su entrega al Cliente.

Mediante las siguientes tablas adjuntas, se introducen dichos Códigos de Calidad:

DESIGNACIÓN DEL PROYECTO			ESTÁNDAR EUROPEO	
Producto (T = espesor)	Tipo productivo	Clase de dureza	Estándar EN	Grado del acero
Chapa T < 19 mm.	II	NT	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Chapa 19 ≤ T ≤ 50 mm.	II	CV1	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Chapa T > 50 mm.	II	CV2	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M



DESIGNACIÓN DEL PROYECTO			ESTÁNDAR EUROPEO	
Perfil y sección curvada. T < 19 mm.	II	NT	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Perfil y sección curvada. 19 ≤ T ≤ 50 mm.	II	CV1	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Producto (T = espesor)	Tipo productivo	Clase de dureza	Estándar EN	Grado del acero
Chapa T < 19 mm.	II	CV2	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Chapa 19 ≤ T ≤ 50 mm.	II	CV2ZX	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Chapa T > 50 mm.	II	CV2ZX	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Perfil y sección curvada. T < 19 mm.	II	CV2ZX	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M
Perfil y sección curvada. 19 ≤ T ≤ 50 mm.	II	CV2Z4	EN 10225:2001	S355G9+N/G9+M



Se establecerán dichos Códigos, complementados por los ensayos realizados a las probetas, con resultados obtenidos de los Certificados de Materiales, según lo establecido en:

Característica	Descripción
Tipo productivo I	SMYS: 248 MPa, SMTS. 400 MPa, CVN: 21/17 J.
Tipo productivo II	SMYS: 345 MPa, SMTS. 482 MPa, CVN: 45/35 J.
Clase de dureza NT	Ensayo Charpy no requerido, pero es aconsejable para los requerimientos de dureza a temperatura ambiente.
Clase de dureza CV1	Ensayo Charpy a -10°C.
Clase de dureza CV2	Ensayo Charpy a -40°C.
Clase de dureza CV2ZX	Ensayo Charpy a -40°C.
Clase de dureza CV2Z4	Ensayo Charpy a -40°C.



ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
SMYS	Mínima fuerza de Compresión
SMTS	Mínima fuerza de Tracción
CVN	Ensayo Charpy

6. Chequeo de Certificados de Materiales, donde se detallan las características del material: descripción, composición química, resultados de ensayos y dimensiones; contra los datos de recepción de materiales rastreables y especificaciones técnicas de compra (P.T.S.), requerimientos establecidos contractualmente. Ver ANEXO 5.3.

En caso de ser necesario emitir un informe de “Sobras, Faltas y Daños”, éste se enviará al Cliente en el caso de ser el suministrador, o al Departamento de Servicios Generales para su tramitación con el proveedor.

7. Emisión del Certificado de Aceptación. Una vez emitido dicho certificado, el material estará suficientemente identificado para su almacenamiento. Este documento se compone del certificado de materiales, los registros del Número Único y el informe de liberación del material, en el que se ratifica la aceptación de que el material se encuentra en perfectas condiciones para pasar al proceso productivo.



5.3.2. Almacenamiento.

Los materiales estructurales utilizados serán chapas de diversos espesores y de perfiles de diversas dimensiones, los cuales serán almacenados en función del stock, clase, y programación de producción establecida para su salida del almacén.

Las chapas serán almacenadas horizontalmente y sin contacto con el suelo, clasificadas por medidas, espesores y calidad. Para su separación individual se utilizarán tacos de madera uniforme.

Los perfiles almacenados se clasificarán de la misma forma que las chapas sobre superficies adecuadas que eviten el posible movimiento de los pesados materiales.



5.3.2.1. Entrega de materiales desde almacén

El Departamento de Fabricación y Montaje seleccionará los materiales necesarios para los requisitos productivos establecidos, dicho material, será entregado por el Almacén una vez emitida la pertinente Hoja de Corte o Listado de material requerido y registrada y firmada por el Departamento de Calidad con lo que el material estará verificado para el paso al proceso productivo.

Los sobrantes y chatarras, materiales no considerados apropiados para formar parte del trabajo en el futuro, restos de corte, secciones dañadas y materiales considerados No Conformes, serán almacenados en áreas determinadas y gestionadas por el Departamento de Calidad como tal hasta su retiro de la factoría.



5.4. CONTROL DURANTE EL MONTAJE ESTRUCTURAL.

Las bases para realizar el montaje de los componentes de acero estructural y su equipamiento asociado tomarán lo siguiente en cuenta:

- Requerimiento de mano de obra.
- Requerimiento de materiales y componentes prefabricados.
- Disponibilidad de herramientas, equipos y áreas.
- Secuencias de montaje.
- Especificaciones y Procedimientos aplicables.

Ya que el objetivo final es conseguir trabajos terminados de acuerdo con:

- √ Calidad adecuada a la finalidad.
- √ Coste mínimo posible.
- √ Fechas de ejecución del Proyecto.
- √ Reglas de Seguridad.

Con este objeto, durante la fase de estudio de un Proyecto, el equipo del mismo definirá las secuencias estructurales y de equipamiento para optimizar a su terminación los requerimientos del Proyecto.

Las bases para llevar a cabo la prefabricación de componentes de acero estructural tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Materiales de partida requeridos.
- Medios (herramientas y equipos) de los que se dispone.
- Procedimientos aplicables.



- Secuencia de Fabricación.
- Terminación de los componentes.

El objetivo final es obtener trabajos acabados con lo anteriormente dispuesto.



5.4.1. Prefabricación

Para realizar la prefabricación es preciso que el equipo de producción haya estudiado previamente los procedimientos aplicables, los métodos y secuencias de fabricación y lo transmita al personal involucrado con el fin de conseguir los objetivos.

Las actividades de trabajo de prefabricación son:

- Recepción, archivo, actualización y distribución interna de la documentación tal como: Planos, hojas de corte, sistema de calidad y procedimientos de soldadura y correspondencia.
- Oxicorte y preparación de bordes de materiales.
- Armado y punteado de piezas entre sí.
- Soldadura de los elementos anteriores con el procedimiento establecido.
- Controles dimensionales parciales o intermedios y finales.
- Inspecciones a lo largo de toda la prefabricación y al terminar la misma.
- Reparaciones de soldadura de acuerdo con los procedimientos aplicables.
- Elaboración y confección diaria de las soldaduras terminadas en el día.

El alcance de trabajo, incluye todas las actividades y disciplinas que deben ser realizadas para conseguir la terminación del Proyecto de acuerdo con los requerimientos del Contrato.

Durante las fases de ejecución, el Jefe de Proyecto, juntamente con el Jefe de Construcción y el Coordinador de Estructura (disciplina), son los responsables de definir las secuencias de montaje incluyendo actividades de equipamiento y prioridades, de acuerdo con las fechas del Contrato.



El Jefe de Ingeniería de Proyecto, juntamente con el Jefe de Construcción y Coordinador de Estructura (disciplina), definirán el nivel de detalle requerido en los Planos de Construcción y las hojas de operación. Al mismo tiempo se emitirán hojas de corte y/o listas de materiales, incluyendo materiales a ser incorporados en la fase de montaje.

Los elementos de estructura a ser incorporados durante las actividades de montaje, se controlarán en la red de ordenadores.

La Sección de Control de Documentación, establecida en el Departamento de Calidad, distribuirá todos los documentos descritos.

Los pedidos de material para montaje y equipamiento se realizarán mediante solicitud de Lista de material/componente y Hojas de Corte al Departamento de Almacén o a otros talleres/áreas donde componentes o elementos se han prefabricado, ya que la mayoría de los materiales a utilizar provendrán de los talleres de corte o calderería con las especificaciones y dimensiones descritas en las Hojas de Corte. Un ejemplo de estas la encontramos en el ANEXO 5.4.



5.4.2. Corte y curvado de chapas para tubulares.

Los sistemas a seguir para fabricar tubos, serán aplicados sobre el conformado en frío. Desde la zona destinada al almacenamiento de chapas, con un stock para trabajo, de dos semanas, se transportarán al taller destinado para el curvado de chapas.

Previamente, este material habrá sido cortado y preparado sus bordes según las especificaciones y dimensiones establecidas en las Hojas de Corte. Esta adecuación del material, se realizará mediante la técnica de corte de *Oxicorte*, descrita a continuación.

Oxicorte.

Los procesos de oxicorte se realizarán con oxígeno y propano, dónde ambos tipos de gases se encuentran a presión y estado líquido en tanques adecuados para este fin. Debido a esto, se requerirá el cumplimiento de la legislación vigente en esta materia de Instalaciones de Aparatos a Presión, competencia del Servicio de Mantenimiento.

En lo establecido en la directiva 97/23/EC de Equipos a Presión, se establecen los límites de Diseño, Fabricación y Evaluación de la Conformidad de los equipos a presión y de los conjuntos sometidos a una presión máxima admisible no superior a 0,5 bar. utilizados en aplicaciones industriales.



La normativa de referencia utilizada en este caso será:

Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, que dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 97/23/EC relativa a los Equipos a Presión.

ASME Sección VIII División 1 y 2

Norma EN 13445:2002 “Recipientes a presión no sometidos a la acción de la llama”

Con objeto de garantizar y declarar el cumplimiento de los requisitos de la Directiva 97/23/EC todos los equipos a presión y conjuntos a los que le aplique irán marcados con las iniciales “CE”, cuyo logotipo figura en el anexo VI de la Directiva 97/23.

El marcado “CE” irá acompañado del N^o de Identificación del Organismo Notificado.

Otra información que irá siempre en todos los equipo de presión:

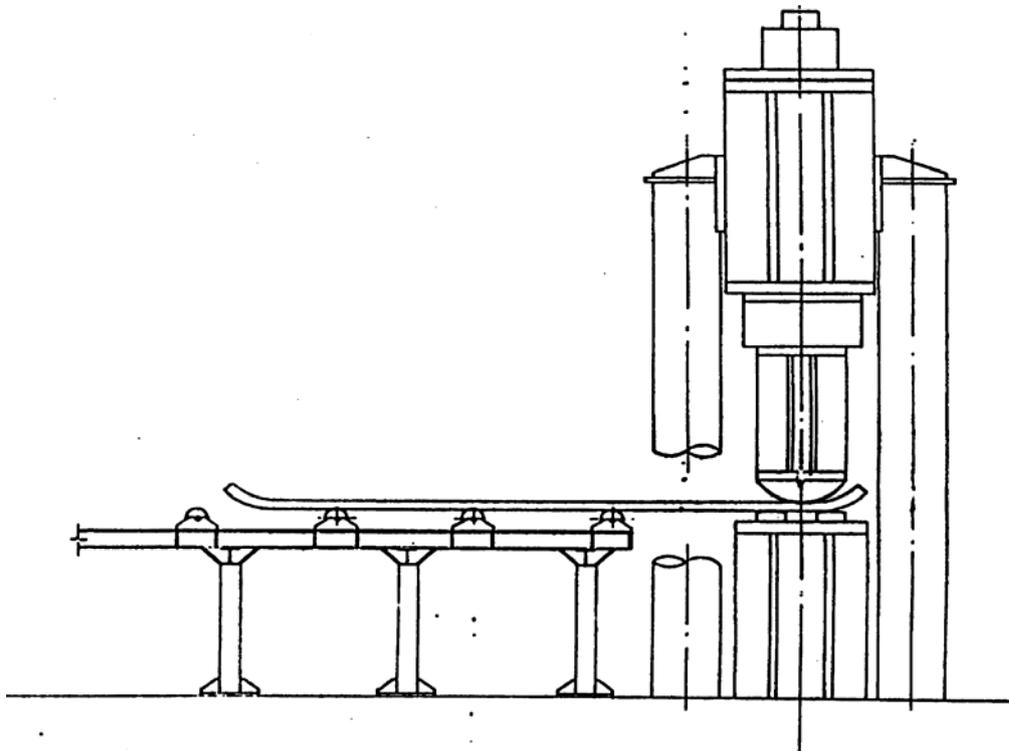
- Nombre, dirección y CIF de la Empresa.
- Año de Fabricación.
- Identificación del Equipo a presión.
- Presión de Diseño y T^a de Diseño.

Los cortes de planchas de acero se realizan como trabajos de calderería al igual que los cortes auxiliares o menores para la preparación de refuerzos, ángulos, etc. y los aplicados posteriormente a los tubulares prefabricados a partir del curvado de chapas.

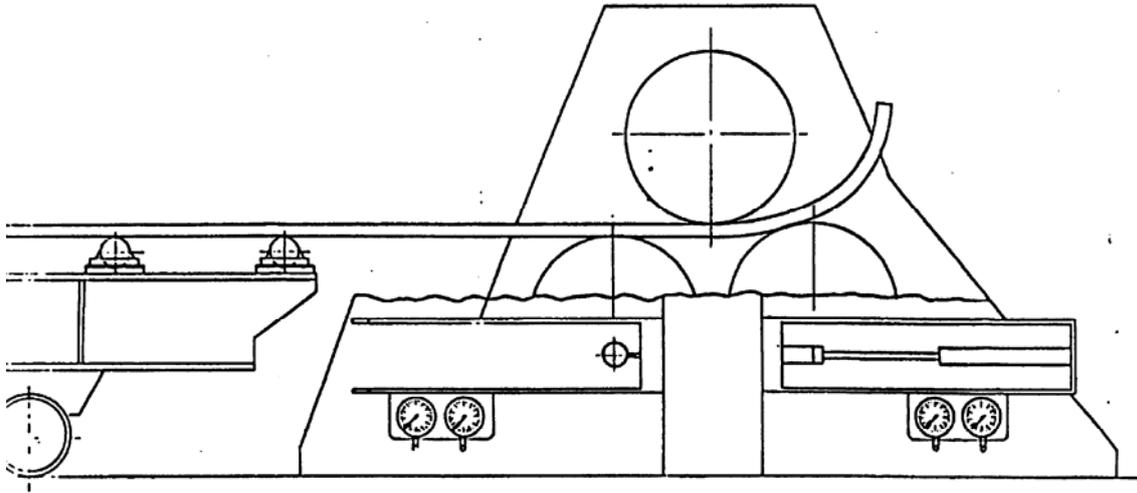


Curvado.

Para prevenir áreas planas, en los extremos de las chapas, que no pueden conformarse por curvado por medio del cilindro, será previamente curvada por medio de una prensa vertical.

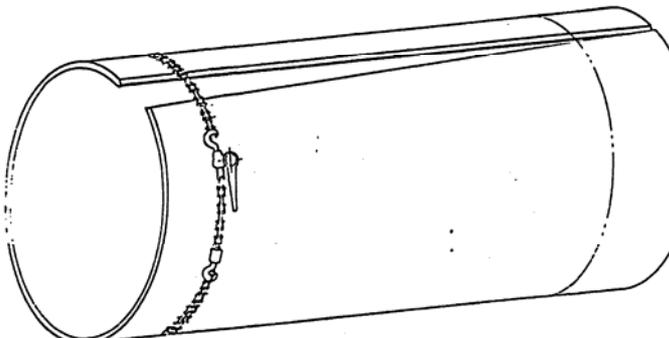


La curvatura obtenida, será controlada por medio de plantillas y una vez terminada la operación será almacenada en zona intermedia para el posterior rodillo de curvado. La curvatura con dicho rodillo se realizará mediante pasadas continuadas y controladas por plantillas y con capacidades de curvado de los rodillos establecidas en las especificaciones del fabricante del rodillo.



Cierre de Tubos, Punteado y Soldadura Semiautomática.

Las chapas curvadas son ajustadas y unidas por medio de cilindros hidráulicos, tensores de cadenas, etc. La preparación de unión de bordes y el montaje será visualmente inspeccionada y después, semiautomáticamente punteada de forma continua en posición horizontal, siguiendo el procedimiento de soldadura aplicable. Esto únicamente tiene la función de soporte para la pasada exterior de relleno de soldadura automática.





Una vez realizada la pasada continua de punteado, el control de ovalidad de los tubos será llevado a cabo por Control Dimensional, para saber cuales están fuera de tolerancias en ovalidad y que por tanto deben ser recilindrados.

Una vez realizada la operación de recilindrado, se repetirán las inspecciones visuales y el pertinente control dimensional.

Todos los controles dimensionales finales se harán después de que las soldaduras hayan sido completadas, información que se entregará al Departamento de Calidad, el cuál, la archivará junto con la información de recepción de la “chapa madre”, la Hoja de Corte y el procedimiento de soldadura aplicado.



5.4.3. Soldadura.

Las operaciones que se llevarán a cabo para la calificación y ensayos de los procedimientos de soldadura y pruebas de producción, requeridos en las especificaciones serán descritas a continuación.

El material y los procedimientos de la soldadura serán convenientes para las condiciones ambientales según lo especificado en AWS D1.1.

- Procesos de Soldadura a emplear.
- Preparación de Bordos.
- Consumibles a ser usados.

Basado en este acuerdo, el Ingeniero de Soldadura preparará los Weld Procedure Specification, especificaciones de procedimiento de soldaduras, que serán aprobados por el Departamento de Calidad.

En el formato para el WPS, se registra toda la información, variables esenciales y no esenciales, así como cualquier información adicional aclaratoria, relacionada con el Procedimiento de Soldadura a calificar, en función de los requerimientos de la Especificación.

Cada WPS tendrá un Numero Único, con el que se mantendrá el control documental sobre los requerimientos de las soldaduras.

Una vez registrado y aprobado el WPS será enviado al Cliente para su información, comentarios, etc. antes de su calificación. Al mismo tiempo, se mantiene un registro de los diferentes WPS, donde se recoge la información más relevante y el estado en que se encuentra cada uno de ellos ANEXO 5.4.



Durante todo el proceso productivo, el planteamiento y gestión de “consultas” al Cliente en relación con los aspectos técnicos de un Proyecto para aprobación de alguna desviación / modificación / excepción en relación con los Planos, Especificaciones, o la petición al Cliente de aclaraciones a errores / omisiones / discrepancias / problemas de ejecución encontrados en la documentación o cualquier aclaración técnicas de dichos problemas se resolverán mediante el Sistema de Consultas al Cliente.

Entre las posibles causas, pero sin que sean las únicas, para plantear “consulta”, se incluyen las siguientes:

- Nuevas soluciones para mejorar la ejecución de un Proyecto.
- Problemas técnicos.
- Propuestas de cambios de material.
- Propuestas de excepciones / desviaciones a / de alguna regla.
- Propuestas de alternativas a los requerimientos actuales.
- Discrepancias entre documentos de Contrato técnicos o de administración del Proyecto.
- Errores o inconsistencias encontrados en los documentos entregados al Cliente.
- Problemas que afectan a la ejecución del trabajo (por ejemplo: no hay acceso para soldadura / atornillado / inspección / mantenimiento, etc.
- Carencias de diseño y/o definición en los documentos de Contrato técnicos o de administración del Proyecto.
- Existencia de dudas en cuanto a reglas o especificaciones a aplicar.



El Departamento que origina la consulta, escribirá la cuestión, excepto el número de “consulta” que será asignado por la Sección de Control de Documentos del Departamento de Calidad, de acuerdo con el sistema de numeración establecido. La redacción para “consulta” será breve, pero clara, explicación de la cuestión y, cuando sea apropiado, se adjuntará documentación adicional. Solamente se tratará un asunto en cada “consulta”.

El original o copia de la “consulta” se le envía al Cliente; y la copia, donde figuran los receptores particulares, es archivada por la Sección de Control de Documentos. (original o copia según se establezca contractualmente)

A la recepción de la respuesta del Cliente, la Sección de Control de Documentos, distribuirá y archivará de igual forma la documentación remitida.

Una vez recibido el WPS con la aprobación del Cliente, si aplica, se procede a su calificación como a continuación se especifica.

Material base.

El material base a usar en la calificación del procedimiento de soldadura estará de acuerdo a los requerimientos del WPS en cuando a calidad, grado y dimensiones.



Soldadura y Control.

Cuando el panel está totalmente montado y con los puentes soldados, y antes de comenzar el proceso de soldadura, el Departamento de Calidad inspeccionará visualmente, chequeando el marcado, montaje y preparación de bordes, comprobando que están de acuerdo al WPS correspondiente.

Todos los consumibles de soldadura estarán perfectamente documentados tal como se realiza el control de los materiales incorporables al proyecto.

Desde el principio y durante todo el proceso de soldeo, el inspector de soldadura irá registrando todos los datos de amperaje, voltaje, tipo de corriente, polaridad, entrada de calor, temperatura de precalentamiento, temperatura entre pasadas, tipo de consumible, número de colada, nombre y número del soldador, etc. (ver ANEXO 5.4.), firmando el informe a la finalización de la toma de datos.

Los parámetros registrados durante la calificación del procedimiento de soldadura, con sus respectivas tolerancias, sustituirán y serán los que se usarán después en Fabricación, mediante revisión del WPS previamente existente.

La información de los W.P.S's será transferida a la Hoja de Instrucción de parámetros de soldadura (SWIS), la cual se enviará a los talleres de fabricación para la producción de la soldadura. Su formato es como se muestra en el ANEXO 5.4.



El contenido de la documentación final se refleja en un índice de documentos del ANEXO 5.4. En los diferentes apartados se indicará (X) (Aplicable) o (-) (No Aplicable), de acuerdo con los requerimientos especificados. Se incluye también el WPS revisado de acuerdo a los parámetros registrados durante la calificación del procedimiento.

La Documentación Final incluye todos los registros enunciados anteriormente, así como certificados de calidad para el material base y para los consumibles usados e informes de ensayos no destructivos. La documentación final es preparada, revisada y firmada por el Departamento de Calidad y enviada al Cliente, para aprobación.



5.4.3.1. Reparación de soldaduras.

Cuando exista una reparación en una soldadura, detectada por cualquier técnica de inspección, ésta se llevará a cabo de acuerdo con las prácticas establecidas que se aplicarán en las reparaciones de las uniones soldadas, así como en las del material base, cuando sea necesario hacerlas.

Cuando una soldadura haya sido inspeccionada, y se hayan encontrado defectos rechazables de acuerdo a la especificación aplicable, el Dpto. de Calidad enviará a Producción una copia del correspondiente informe de Ensayos No Destructivos.

Los defectos encontrados serán eliminados por medio de amolado o por medio de arco aire más amolado, en función del tamaño y profundidad del defecto. La excavación resultante estará limpia, libre de incrustaciones y tendrá un contorno que permita fácil acceso a la soldadura de reparación.

La eliminación del defecto se asegurará haciendo M.P.I. o Líquidos Penetrantes al 100 % sobre la zona excavada y zonas adyacentes al defecto original. El perfil de la zona excavada tendrá en la raíz un radio de 3 mm. como mínimo.

Dependiendo de la naturaleza, profundidad y longitud del defecto, el área excavada será alargada a cada extremo del defecto por lo menos 25 mm. Se utilizará un procedimiento de soldadura previamente aprobado.

Si un defecto detectado por alguna de las técnicas de No Destructiva: MPI, DP, UT, o XR se recogerá en un informe emitido por el Departamento de Calidad. Una copia de este informe se enviará al Departamento de Producción para que efectúe la reparación. En el caso de radiografías, además del informe, se enviará una transparencia indicando el tipo de defecto y situación.



Cuando se detecta algún defecto superficial en el material base (chapa, perfil, etc.), o bien se producen defectos durante el proceso de oxicorte, estos pueden ser eliminados por medio de amolado o bien por arco aire y amolado.

En función de la profundidad del defecto, las áreas excavadas serán rellenas de soldadura. Las reparaciones serán inspeccionadas visualmente antes y después de efectuar la reparación.

Antes de soldar, las zonas excavadas serán inspeccionadas al 100% con Partículas Magnéticas o Líquidos Penetrantes. Después de terminada la soldadura de reparación, el área reparada será inspeccionada al igual que una reparación de soldadura.

Una vez la zona defectuosa ha sido reparada, Fabricación introducirá en la red los datos de la fecha de la reparación efectuada y el W.P.S. o S.W.I.S. aplicable.

Después de los tiempos de espera establecidos, se volverá a inspeccionar la soldadura con las mismas técnicas de inspección que se emplearon anteriormente a la reparación, añadiéndole una longitud de 100 mm. a cada lado de la reparación, cuando sea posible.

Según la normativa aplicable, EN ISO 15614-1 “Especificación y cualificación de procedimientos de soldeo para materiales metálicos” y EN 1011-1 “Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos”, se establecen las metodologías de procedimiento e inspección de soldaduras.



Los informes correspondientes a las soldaduras reparadas llevarán el mismo número que las soldaduras originales añadiéndoles R1, R2... respectivamente en función del número de reparaciones realizadas y su información serán recogidas y archivadas por el Departamento de Calidad.

Se informará al Cliente de los defectos encontrados y de las reparaciones efectuadas.



5.4.4. Pruebas de producción.

El número y frecuencia de las pruebas de producción estará de acuerdo a las especificaciones del Cliente. Cada prueba de producción tendrá un número único. Las pruebas de producción serán preparadas y soldadas por el Departamento de Producción. El Dpto. de Calidad comprobará que la identificación, situación y soldadura se realizan siguiendo las instrucciones del WPS aplicable. Asimismo hará los ensayos no destructivos antes y después de soldar que sean aplicables.

Los distintos métodos de soldaduras empleados se comentan en el ANEXO 5.4.



5.4.5. Control de soldaduras.

El objetivo es establecer las directrices a seguir por el Departamento de Calidad para garantizar que los trabajos realizados cumplen con los requerimientos de inspección incluidos en la especificación de Contrato. Se desarrollarán por tanto los métodos y controles necesarios para la realización de las diferentes actividades de inspección en la recepción de productos y de inspección en las estructuras antes, durante y post fabricadas.

Todo el personal que vaya a realizar alguna actividad de inspección deberá estar calificado por una entidad independiente reconocida, (Nacional o Internacional).

El personal destinado a realizar los ensayos no destructivos deberá haber sido aprobado por una entidad independiente reconocida por un estado miembro en aplicación del artículo 13 de la directiva 97/23/EC.

Todos los inspectores tendrán asignado, un número único que los identifique, que tendrá la siguiente estructura YYY número de secuencia, asignado de una manera definitiva a cada inspector.

Se llevará un archivo con la documentación correspondiente al historial de todos los inspectores, incluyendo una lista que contenga los siguientes apartados:

- Numero asignado a cada Inspector.
- Nombre.
- Entidad Certificadora.
- Grado o Nivel.
- Fecha de emisión del Certificado.
- Fecha de caducidad del Certificado.
- Observaciones.



Todos los equipos utilizados en las diferentes actividades de inspección, que puedan tener influencia sobre la calidad de los productos fabricados, así como para la medición, seguimiento y control de los aspectos medioambientales deberán estar calibrados.

Quedan excluidos aquellos equipos e instrumentos de los Subcontratistas a los que apliquen su propio Sistema de Calidad o de Medio Ambiente, así como los equipos que proporcionan medidas únicamente orientativas.

Dependiendo del tipo de elemento a calibrar / verificar, esta calibración / verificación se deberá llevar a cabo de acuerdo con los métodos descritos a continuación, que determinan el sistema usado para cada elemento del equipo, de acuerdo con la lista de equipos usados la Empresa, (Ver ANEXO 5.4.).

Si la calibración / verificación la realiza un Fabricante / Laboratorio externo, éste deberá emitir un certificado que contenga los resultados obtenidos y el nivel de precisión establecido, con objeto de asegurar que la incertidumbre de medida es conocida, de acuerdo a los requerimientos de certificación de la norma ISO 9001:2000.

El Departamento de Calidad deberá emitir un certificado cubriendo los resultados obtenidos y las personas que han realizado la verificación. Solo personal con experiencia deberá llevar a cabo las verificaciones.

Los elementos usados como patrones para la verificación deberán tener un certificado de calibración emitido por una firma independiente de la Empresa y trazable a standards nacionales o internacionales. Cuando no existan tales patrones deberá documentarse la base usada para la calibración.



Toda Calibración / Verificación realizada será documentada por el Ingeniero de Calibración o por la Empresa implicada mediante un Certificado de Calibración / Verificación.

El Certificado de Calibración / Verificación deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- N° del Instrumento.
- N° de Serie.
- Fechas de la verificación anterior, actual y tiempo de validez.
- Detalles de la calibración.
- Resultados de la calibración.
- Condiciones ambientales cuando sean requeridas.
- Referencia al patrón utilizado.
- Incertidumbre de medida cuando aplique.
- Referencia al método usado en la calibración / verificación.

Todos los equipos deben ser identificados con un número único para asegurar la trazabilidad a través de los certificados de calibración / verificación. Y deberán tener una etiqueta con la fecha de calibración / verificación y la identificación del equipo. ANEXO 5.4.

Si durante el uso o calibración de algún elemento calibrado se hubiese detectado alguna desviación en su precisión respecto a los requerimientos establecidos, se originará por el Departamento de Calidad un informe de No Conformidad, Acciones correctivas y preventivas con las acciones a tomar con el equipo.



Cuando se encuentre un equipo fuera de calibración / verificación, las inspecciones finales y pruebas llevadas a cabo con este equipo deberán ser identificadas y se evaluará la validez de las mismas en el correspondiente informe de No Conformidad. En caso de que algún equipo es rechazado, éste deberá ser inmediatamente identificado con una etiqueta: “Rejected, do not use” y separado del resto. Dicha etiqueta se presenta en el ANEXO 5.4.

Los Subcontratistas deberán aplicar su propio sistema de calibración / verificación, que será evaluado el Departamento de Calidad de la Empresa, asegurando que cumple con los requerimientos de la ISO 9001, en caso contrario se requerirán las modificaciones adecuadas a los Subcontratistas.

Para asegurar su implementación, los Subcontratistas tendrán sus sistema de calibración / verificación evaluado mediante Auditorias.

La frecuencia de calibración / verificación deberá ser aquella indicada por Fabricante / Laboratorio.

En caso de que un equipo no sea usado durante un periodo continuado de tiempo, se colocará una etiqueta en el equipo indicando que no está siendo utilizado (stand-by).

Se mantendrá un archivo, en el Departamento de Calidad, con la documentación correspondiente a todos los equipos utilizados para inspección, incluyendo una lista que contenga los siguientes apartados:

- Número de Equipo.
- Marca del Equipo.
- Técnica de Inspección Fecha de calibración.
- Fecha de caducidad de la calibración.
- Observaciones.



Todas las soldaduras tendrán un número que estará reflejado en los planos. El control de soldaduras se lleva a cabo mediante un programa de ordenador, integrado en la red multiusuario, en el cual cada departamento imputa su propio trabajo, confluyendo todos los datos en una serie de aplicaciones generales desarrolladas por el Departamento de Proceso de Datos.

La aplicación del control de soldaduras está destinada a proveer de una información correcta y actualizada del estado de inspección en cualquier momento y obtener a su término la documentación final necesaria.

Los datos son introducidos por los tres departamentos que desarrollan las actividades de definición, fabricación e inspección de las Soldaduras, es decir Ingeniería, Producción y Calidad.

- *Ingeniería* introducirá en la base de datos de la red, inmediatamente después de emitir un plano, la siguiente información contenida en el mismo:
 - Número del Plano.
 - Número de la soldadura.
 - Código de identificación de tipo de soldadura.
 - Longitud de la soldadura Espesor de la soldadura.
 - Volumen de la soldadura.
 - Categoría de inspección.
 - Tratamiento térmico; SI o NO.



- *Producción* introducirá en la base de datos de la red y por cada soldadura ejecutada:
 - La fecha de terminación de la soldadura.
 - Numero de los soldadores que han realizado la soldadura.
 - SWIS/WPS (procedimiento de soldadura utilizado).
 - Fecha de reparación de soldadura cuando aplique.
 - Soldadores que han realizado la reparación.
 - Procedimiento de reparación cuando aplique.
 - Fecha del tratamiento térmico cuando aplique.

- *Calidad* introducirá en la base de datos de la red el estado de inspección de la soldadura que estará definido por los siguientes códigos:
 - Q- Que se está inspeccionando.

 - R- Reparación.

 - B- Aceptación antes del tratamiento térmico.

 - A- Aceptación final.



Con toda la información contenida en el Programa de la Red referida al Control de Soldaduras, el Departamento de Calidad registrará la información propia de la inspección manteniendo un archivo con la siguiente información:

- Número de informe o listado del Ensayo No Destructivo.
- Fecha del informe o listado del Ensayo No destructivo.
- Longitud de la Inspección del Ensayo No Destructivo.
- Longitud de la Reparación.
- Estado de Inspección.

Weld Num.	ITAT-AKV-41-ND-230-3I-2272-003	Weld Type	12	Weld Date	17/05/2007	
Mod.	<input type="checkbox"/>	Inspect. Status	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspect. Categ.	(All)	
		Volume	74.4	Length	300	
		Qty	1	Thick	19	
Histórico					PWHT	<input type="checkbox"/>
Welders.....:	1790-SC:1 -QTY:0,5 -OFERTA: -FECHA:17-05-2007-TALLER:MONTAJE					
Rep. Welders.:						

BEFORE											
Q.C. Remarks											
Tipo de Insp	Inspector	Estado	Reinspección	Fecha de Insp.	Fecha de Insp. 2	Fecha de Insp. 3	% Insp.	Longitud	Long. Rep.	Total Insp. Leng.	Qty. Insp.
U.T. LAM		-N/A					0	0	0		0
VISUAL	V23137	-A		18-05-2007			100	300	0		0
D.P.		-N/A					0	0	0	0	0
M.P.I.	M56701	-A		19-05-2007			100	300	0	0	0
U.T.	U08224	-A		21-05-2007			100	300	0	0	0
R.X		-N/A					0	0	0	0	0



Con la información recogida, obtendremos diariamente del ordenador un listado de todas las soldaduras acabadas por Producción y en el que se basan los inspectores para saber las que están pendientes de inspeccionar, las que están rechazadas y toda la información necesaria para poder llevar a cabo una correcta inspección.

Además de este listado, podemos obtener una serie de informes tales como:

- Listados de todas las reparaciones.
- Listados de todas las reparaciones pendientes de realizar.
- Informe de porcentajes de reparaciones semanal.
- Listado final de Ensayos No Destructivos.

QC REPORT N.D.T. LOG (Drawing N°: ITAT-AKV-73-ND-230-3I-2325 - Rev: 02)

WELD N°	LENGHT	TH.	QTY	IC	WELD D	SW	WDRS	REP.	D	UT.LAM	VISUAL	M.P.I.	U.T.	ST
2325-021	1.518	19	1	(BII) CV1	26/04/07	10	0053			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							0541							
							1260							
							3655							
2325-022	1.518	19	1	(BII) CV1	26/04/07	10	0053			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							0541							
							0598							
							1674							
							2184							
							3846							
2325-023	1.518	19	1	(BII) CV1	26/04/07	10	0053			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							0541							
							0598							
							2184							
							0053							
							0541							
							1674							
							3846							
2325-024	1.518	19	1	(BII) CV1	26/04/07	10	0053			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							0541							
							1674							
							3846							
2325-025	1.518	19	1	(BII) CV1	20/04/07	10	0053			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							0541							
							3717							
2325-026	1.518	19	1	(BII) CV1	23/04/07	10	0053			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							1648							
							3846							
2325-027	1.518	19	1	(BII) CV1	23/04/07	10	0541			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							3846							
2325-028	1.518	19	1	(BII) CV1	23/04/07	10	1648			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
							1674							
							3846							
2325-029	1.518	19	1	(BII) CV1	23/04/07	10	0100			-N/A	V81004-A	M51570-A	U15201-A	A



El material y los procedimientos de la soldadura serán convenientes para las condiciones ambientales según lo especificado en AWS D1.1.



5.4.6. Actividades de inspección.

Para la realización de las diferentes actividades de inspección se elaborarán dos tipos de procedimientos; un Procedimiento específico de Calidad (Descripción de las Actividades de Inspección), y otro Específico para cada Técnica de Inspección, todo ello regido por la Norma EN ISO 15614-1:2004.

La secuencia a seguir por el Departamento de Calidad para la realización de las diferentes actividades de inspección, así como los requerimientos de Inspección Visual y desarrollará el siguiente contenido:

Inspección de recepción de productos.

Inspección de recepción de productos, realizada por el Departamento de Almacén, en la que se realizarán las inspecciones visuales pertinentes en la comprobación del buen estado de los materiales y su coincidencia con las descripciones establecidas en los certificados recibidos de los proveedores.

El Departamento de Calidad asegurará que los certificados cumplen con los requerimientos de la orden de compra y establecerá las actividades de inspección con los correspondientes porcentajes de inspección recogidos en el ANEXO 5.4. de acuerdo a los códigos de calidad establecido según el material de que se trate.



Especificaciones y Standards.

Control de las marcas de piezas.

Chequeos de la trazabilidad del material.

El Departamento de Calidad, asegurará que la información recogida en el Informe de materiales, se corresponde con las marcas planteadas en el plano y que coinciden en su código de calidad y descripción, así mismo en su cantidad. Esta documentación será entregada al cliente, acompañada por el resumen de los Ensayos No Destructivos en el momento de la Liberación del elemento.

Inspección de las preparaciones de borde.

Inspección del material antes del montaje de las piezas.

Inspección después del montaje de las piezas.

Inspección durante la soldadura.

Inspección después de la soldadura.

Reparación de soldaduras.

Extensión de la inspección para cada técnica de Ensayo No Destructivo.

Criterios de aceptación o rechazo para Inspección Visual.



Sistema de Certificación.

Una vez obtenido de la base de datos el listado diario de las soldaduras a inspeccionar por el Departamento de Calidad, y después de los tiempos de espera establecidos, se procederá a realizar las Inspecciones Visuales de estas soldaduras. Si están aceptadas, a continuación se emitirá un informe como se indica en el ANEXO 5.4.

A continuación se procederá a realizar las inspecciones de las diferentes técnicas, que apliquen:

- Inspección por Partículas Magnéticas.
- Inspección por Líquidos Penetrantes.
- Inspección por Ultrasonidos.

La numeración de los informes para cada diferente técnica de inspección será de forma secuencial para cada técnica y proyecto. Esta secuencia será común para los informes individuales. Se llevará un índice por cada técnica de inspección para la prevención de posible duplicación de números de informes.

Véase ANEXO 5.4.



Ensayos No Destructivos.

El Departamento de Control de Calidad, realizará los ensayos no destructivos (VI, MPI, RX, UT, etc.), requeridos en las especificaciones contractuales.

Los informes de los ensayos no destructivos serán enviados al Ingeniero de Soldadura, indicando en los mismos el resultado de la inspección.

Si el resultado de la inspección es aceptable, el Ingeniero de Soldadura autoriza el corte, mecanizado y ensayo de las distintas probetas. Si el resultado de la inspección no es aceptable, la causa del fallo será investigada y una vez determinada, se procederá a soldar un nuevo panel modificando aquellos parámetros que hayan provocado el fallo, informando previamente al Cliente.

Hay tres métodos definidos para el control de calidad de las soldaduras, los cuales se diferencian tanto en la forma de realización como en los productos empleados y los materiales sobre los que se trabaja.

- Radiografías:

Para la obtención de una radiografía de la soldadura se sitúa sobre ésta un negativo que queda impresionado mediante una emisión jónica obtenida de una lámpara de rayos X, o fuente isotópica. Una vez ha sido impresionada la placa fotográfica se revela en una máquina procesadora automática que está programada tanto para el revelado como para la carga y eliminación de los productos del revelado (revelador, ácido acético y fijador).

Los productos del revelado una vez que han perdido sus propiedades serán depositados en bidones identificados para su posterior gestión como Residuos Peligrosos.



Las placas reveladas quedarán archivadas en el control documental del Departamento de Calidad, durante periodos de tiempo establecidos contractualmente, normalmente unos cinco años. Pasado este periodo de custodia pasarán a ser Residuos Peligros, y serán gestionadas por el Departamento de Calidad y Medio Ambiente para su eliminación.

- Partículas magnéticas:

El método de análisis de la soldadura se basa en la alineación de partículas magnéticas de acuerdo con un campo magnético inducido, de forma que la existencia de fallos en la soldadura se manifiesta como una alineación anómala dentro del orden general. Para esto se añade en primer lugar una laca blanca de contraste y sobre esta una capa de polvo destilado con óxido de hierro, empleándose para esto pulverizadores. Finalmente mediante un electroimán se genera el campo magnético necesario para la realización del análisis.

Los productos empleados son suministrados en cubos que contienen un disolvente que garantiza la completa limpieza de los mismos una vez agotado el producto. Estos cubos son almacenados junto a los de pintura para su posterior retirada por un gestor autorizado.

- Líquidos penetrantes:

Este método se emplea para el análisis de soldaduras en aceros inoxidables o al carbono. Básicamente el método consiste en la aplicación de un líquido que penetra en la soldadura y, pasado un tiempo suficiente para que se produzca la absorción, la limpieza del sobrante con acetona y la aplicación de un nuevo producto indicarán la calidad de la soldadura.

En este caso se usan aerosoles los cuales se almacenarán en el laboratorio y se identificarán como establece la legislación.



Estos ensayos se harán de acuerdo a:

NDE Method	Inspection Procedure	Acceptance Criteria	Minimum NDE Operator (2) (4) Qualification
VT		AWS D1.1/D1.1M, Para 5.24, Table 6.1	AWS Certified Welding Inspector (CWI) (3)
UT	API RP 2X	API RP 2X, Level C (5)	ASNT Level II and tested per API RP 2X
RT	AWS D1.1/D1.1M, Section 6 Part E	AWS D1.1/D1.1M, Para 6.12	ASNT Level II
MT	ASME Section V (see ASME SEC V), or ASTM E 709	AWS D1.1/D1.1M, Para 6.10	ASNT Level II
PT (1)	ASTM E 165	AWS D1.1/D1.1M, Para 6.10	ASNT Level II



5.5. CONTROL DIMENSIONAL.

Las actividades de Control Dimensional se elaboran y desarrollan un de acuerdo con los requerimientos técnicos del proyecto.

El Departamento de Control Dimensional está formado por topógrafos o personal debidamente cualificado con el equipo topográfico necesario, debidamente calibrado.

Durante la fabricación se realizan los controles por parte del Departamento. Cuando en una comprobación realizada antes de soldar, aparece cualquier elemento fuera de las tolerancias del Proyecto, la pieza es corregida para cumplir con dichas tolerancias antes de proceder a la soldadura. Las comprobaciones intermedias serán de tipo interno, remitiéndose las mismas únicamente a los Departamentos de Fabricación.

Los Informes finales de Control Dimensional forman parte de la Documentación Final del Proyecto. Cuando el Control Dimensional muestre un elemento fuera de las tolerancias del Proyecto, se emitirá un informe de no-conformidad, el cual será tramitado y distribuido a los Departamento implicados por parte del Departamento de Calidad.

Por ello, el Departamento de Calidad será responsable de hacer las entradas en la red de todos los datos relativos a los trabajos ya realizados, tales como:



- Elementos montados.
- Elementos reparados.
- Elementos recubiertos.
- Elementos aislados.
- etc.

Una vez recabada la documentación recibida de Fabricación, Inspecciones y Control Dimensional será chequeada para el Aseguramiento de la Calidad de la Estructura, permitiendo que sea el “liberado el elemento”.

Mediante la presentación al cliente de la documentación asociada al elemento, esto es:

1. Copia de los planos de taller.
2. Resumen de los ensayos no destructivos realizados (N.D.T. Log.).
3. Informe de Control de trazabilidad.
4. Informe de Control Dimensional.

Y con la firma de los responsables de área, (Producción, Control dimensional y Calidad), se asegura al cliente que el Elemento Liberado está en condiciones de pasar al siguiente estadio del proceso productivo. Por lo que una vez supervisado por el Cliente, el Elemento pasará a la etapa de protección superficial.

El informe que permite la liberación del elemento, se presentará con los datos del plano (codificación), revisión y la documentación antes mencionada, teniendo una estructura de página principal como se muestra en el Véase ANEXO 5.5.



5.6. ELEMENTOS LIBERADOS.

Para evitar que los elementos durante su fabricación, pasen de una fase a otra sin haber completado todo su proceso productivo se establecen comprobaciones por parte de los distintos departamentos implicados en la terminación parcial o final de los trabajos realizados.

Se entiende por terminación parcial, y consecuentemente la liberación parcial del elemento, la finalización de un elemento parcialmente entre una y otra fase de fabricación o proceso de acabado de la pieza. En estos procesos están especialmente involucrados los departamentos de Producción, Calidad y Control Dimensional.

Entendemos por terminación final del elemento y en consecuencia, la obtención de la liberación final del elemento, el completo acabado del elemento en todas sus fases para su correcto funcionamiento.

Por tanto, una vez realizadas, registradas y aprobadas todas las inspecciones por parte de los Departamentos implicados y por el Cliente, la documentación del elemento, ya estructural, y la propia estructura serán liberadas parcialmente mediante la Nota Inspecciones. Elemento Liberado (I.R.N.) emitida por el Departamento de Calidad.



En este documento se introducen tanto los informe de Control Dimensional, como el informe completo de registros de los Ensayos No Destructivos (N.D.T.) de todas y cada una de las soldaduras que aparecen en el plano y por tanto pertenecen a la estructura liberada. Se presentará de forma que en la primera página aparezca el listado de planos que constituyen la estructura, en su última revisión, la emitida para el Departamento de Fabricación, certificada con la firma de los responsables de los Departamentos de Producción, Calidad, Control Dimensional y finalmente por el Cliente tras su aceptación, teniendo una estructura de página principal como se muestra en el ANEXO 5.6.

Con ello, la estructura, quedará liberada para el siguiente proceso, la protección superficial o Pintura (Coating).



5.7. CONTROL DE LA PROTECCIÓN SUPERFICIAL.

En la última etapa del proceso productivo, se prepara la superficie de la estructura para resistir los efectos corrosivos y los embates de las variaciones climatológicas. Con este proceso se pretende evitar que la superficie del material se perjudique, ya que esto podría provocar grietas y degradación del material, con una consecuencia nefasta sobre la estructura.

El Departamento de Calidad es responsable de comprobar y de registrar el proceso y la recepción de pinturas, los diluyentes y los productos abrasivos y su condición de almacenaje. Los almacenes destinados a tal uso, serán ventilados y cubiertos, de modo que dentro del almacén la temperatura no sea más alta que 25°C ni baje de 5°C. El almacenaje de productos abrasivos será hecho en sus propios envases o en los silos, manteniéndolos aislados de la humedad.

Durante el transcurso del proceso de protección superficial, a tiempo completo un inspector / supervisor cualificado se encargarán de los controles de los siguientes aspectos:

- Comprobación de las condiciones ambientales (mínimo 3 veces por turno).
- La calidad de los abrasivos, según los estándares de los Sistemas de Anticorrosión SSPC AB 1, SSPC AB 3.
- Aceptabilidad del substrato antes de la abrasión de arena, grado de acero...
- Prueba salina según ISO 8502.



- Chequeo visual de capas aplicadas.
- Grueso de la película de protección aplicada.
- Fuerza de adherencia. ISO 4624.

Todos los elementos tratados estarán conforme a una inspección final para asegurar la conformidad.

La recopilación de los informes de la inspección diaria y final, junto con las comprobaciones antes y durante las etapas intermedias, serán realizadas por el Departamento de Calidad con los formatos detallados en el ANEXO 5.7.

Una vez que se hayan recabado todos los datos de las inspecciones de pinturas sin objeción y se hayan entregado al Departamento de Calidad, lo que conlleva que se han superado satisfactoriamente todas las etapas del proceso de producción, se comenzará con la preparación del dossier final de la estructura.



5.8. DOCUMENTACIÓN FINAL.

El dossier final de la estructura presenta la información como se detalla en el ANEXO 5.8. Compuesto de la información de los elementos que componen la estructura, de manera detallada con los planos de taller utilizados en su construcción. A continuación se añadirá el Control dimensional, ya incluida en el informe de liberación parcial de la estructura, comprobándose que las medidas reales corresponden a las descritas en los planos de ingeniería con sus tolerancias admitidas. Este control es llevado a cabo por los topógrafos y una vez supervisado por el jefe de esta sección, será entregada al Departamento de Calidad para su supervisión e inclusión en el informe de liberación parcial o en el dossier final.

En cuanto al resto de la información que contiene el dossier final, se trata de la misma que se utiliza en el informe de liberación parcial, liberación del elemento o estructura para continuar al siguiente estadio de producción, la protección superficial, por lo que podrá ser tomada de dicho informe.

La entrega del dossier final al cliente, certifica que la estructura ha cumplido satisfactoriamente todo el proceso de producción, ha sido construido de acuerdo a las especificaciones y normativas aplicables, asegura la calidad de los materiales en concordancia con las condiciones contractuales y está revisado y aprobado por todos los departamentos que han intervenido. Con ello se cierra el proceso de producción.



5.9. SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SALUD.

El sistema de gestión de la calidad participa en la prevención de los riesgos laborales introduciendo definiciones estructurales organizativas, y en la asignación de los recursos necesario para su mantenimiento y mejora. Con el obligado cumplimiento de la Norma OHSAS 18001: “Occupational Health and Safety Management Systems Specification”, sobre actividades, productos y servicios se obtiene la evaluación positiva en esta materia.

5.9.1. Seguridad.

En las principales actividades, diseño, construcción, instalación, reparación, montaje, puesta en marcha y mantenimiento, plataformas y módulos, estructuras metálicas, calderería, instalación de maquinaria, equipos industriales y prefabricados para la industria en general, se asume el compromiso de integrar la Prevención de Riesgos Laborales dentro de su Sistema de Gestión de Calidad, a través de una Política acorde a la naturaleza de sus actividades. Por lo que la Dirección de la Empresa velará por la seguridad y salud de todos sus trabajadores, implantando las medidas preventivas adecuadas a cada puesto de trabajo.

Así mismo, se han tenido en cuenta los contenidos aplicables de:

- Ley 31/1995, Ley de Prevención de Riesgos Laborales y sus modificaciones.
- R.D. 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones; y Reales Decretos que lo desarrollan.



El seguimiento del Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales lo realizará el Departamento de Calidad, quien informará de los resultados al resto de la organización establecida.

Se creará un Comité de Seguridad y Salud, el cual, es el principal órgano de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos laborales.

Entre sus principales funciones destacan:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo.

Mediante el establecimiento de reuniones con el Director del Departamento de Calidad, se establecerán las propuestas de implantación, gestión y mejora en términos de:

- Fijar las directrices generales en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Garantizar el cumplimiento de la normativa interna y legal aplicable en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.
- Coordinar y supervisar el trabajo de los responsables en el control de la Seguridad.



- Preparar y presentar los informes requeridos por la Inspección de Trabajo o por cualquier otra autoridad competente.
- Desarrollar y aprobar de los procedimientos y actuaciones del Sistema de Gestión de Calidad, en materia de seguridad.

La finalidad que se pretende en la producción de estructuras de elevado peso y compleja estructura es evitar cualquier accidente, por lo que se utilizará como eslogan:

“Que nadie se haga daño”

“Saber hacer: precisión y seguridad”

La Normativa aplicable en seguridad:

- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
Artículo 17: “Equipos de trabajo y medios de protección “.
Artículo 18: “Información, consulta participación de los trabajadores”.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Norma OHSAS 18001 “Occupational health and safety management systems —Specification”.



Se hará entrega del Equipo de Protección Individual (EPI) a los trabajadores situados en los procesos de construcción de las estructuras, o cualquier otro lugar que presente riesgos o peligros por la integridad física y salud de los trabajadores. Al igual que es necesario el uso de equipos de protección, es importante la señalización de las zonas donde es requerido su uso para concienciar del lugar donde nos encontramos.

Por definición, EPI: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Será responsabilidad del Departamento de Calidad la solicitud, tras el estudio de seguridad, de solicitar la compra y distribución de los equipos de protección, al igual que la verificación del estado del material, aplicación y registro en función de la Normativa aplicable.

Las entregas de los equipos, serán registradas a través del Departamento de Calidad, mediante las fichas de EPI's por puesto, introducidas en el servicio informático, donde se asociará a la identificación del trabajador, el puesto de trabajo y el material de seguridad entregado junto con la fecha de renovación del mismo.



5.9.2. Medio Ambiente.

El Sistema de Gestión de la Calidad en materia de Medio Ambiente estará orientado al cumplimiento de todos los requisitos aplicables de la Normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004. Esto proporciona confianza en la eficacia del Sistema, en la progresiva reducción de defectos e ineficiencias, en el cumplimiento de los requisitos de Calidad y Medio Ambiente demandados y, por tanto, en el logro de la total satisfacción del cliente.

La necesidad de definir y divulgar clara e inequívocamente la política y objetivos de calidad y Medio Ambiente, así como la de disponer de Procedimientos e Instrucciones de trabajo de actuación normalizados, hacen que el Sistema de Gestión de la Calidad y el Medio Ambiente deba estar establecido documentalmente. Por lo que la Empresa deberá tener establecido en su Manual de Gestión de Calidad y Medio Ambiente, la política planteada en cuestiones medioambientales, donde se reflejen los objetivos generales, actividades necesarias para su consecución y las responsabilidades correspondientes.

En materia de medio ambiente, el Departamento de Calidad, tendrá la responsabilidad de asegurar la correcta gestión de los residuos producidos en las instalaciones, ya sean cartuchos vacíos de toner, envases, papeles usados, pilas, residuos asimilables a urbanos, tubos fluorescentes... donde todos los residuos serán considerados Residuos Peligrosos exceptuando los papeles usados y los asimilables a urbanos de acuerdo con la legislación vigente.



En materia de aguas residuales, se pondrá en conocimiento del Departamento de Calidad la existencia de líquidos o residuos pastosos o incluso sólidos que alguna vez se hayan vertido por los desagües, por desconocimiento, y acerca de los cuales se tengan dudas sobre la posibilidad de continuar con esta práctica, para su actuación consecuente, en caso de vertidos accidentales de los que se pudiera presumir que son tóxicos y/o peligrosos.

Con objeto de verificar el cumplimiento de los límites de los parámetros de vertido establecidos en las Ordenanzas Municipales de Saneamiento, se llevará a cabo un análisis de las aguas residuales al menos una vez cada tres años. En caso de producirse situaciones de emergencia, vertidos accidentales, o la incorporación de un proceso productivo que pudiera afectar a la composición de las aguas residuales, se procederá al análisis de las mismas.

Se deberá realizar una declaración anual de vertido que será elaborada por el Departamento de Calidad, que deberá presentarse ante la Delegación Provincial de la Conserjería de Medio Ambiente antes del de Marzo del año siguiente al que se refiera la declaración, conforme a lo establecido en el artículo 7 del Decreto 14/1996.

Los datos de pluviométrica necesarios para realizar la Declaración de Vertidos serán solicitados al Instituto Nacional de Meteorología.

Deberá realizarse semestralmente la inspección y el mantenimiento preventivo de los elementos estructurales de las conducciones de desagüe y de las instalaciones asociadas al vertido, comprobándose periódicamente el estado de conservación y limpieza de las mismas, y tomándose las medidas correctoras necesarias en caso de detectarse alguna irregularidad.



Las inspecciones serán llevadas a cabo por el Dpto. de Mantenimiento, el cual entregará semestralmente al Dpto. de Calidad las hojas de chequeo correspondientes a las revisiones de las conducciones.

El Departamento de Calidad entregará semestralmente a la Consejería de Medio Ambiente un “Informe sobre la Vigilancia y Control Estructural” de las conducciones (según, exige la autorización de vertido), con los resultados de las inspecciones así como de las posibles irregularidades o incidentes detectados, junto con una descripción de las consecuencias de los mismos y de las medidas adoptadas en cada caso.



5.9.3. Salud.

La entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (Directiva Europea 89/391/CEE) y su desarrollo legislativo posterior ha supuesto la integración de la Medicina del Trabajo en los Servicios de Prevención, junto con las restantes especialidades técnicas: Seguridad, Higiene y Ergonomía.

La normativa aplicable a este aspecto es:

- Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (Artículo 22 - Vigilancia de la salud).
- Ley 1/1995, del 24 de marzo, Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica parcialmente el anterior.
- Norma OHSAS 18001 "Occupational health and safety management systems - Specification (4.4.6. Control Operacional).

La herramienta principal para realizar la Vigilancia de la Salud individual son los Exámenes de Salud.

El Real Decreto 39/1997 que regula los Servicios de Prevención contempla los siguientes tipos de Exámenes de Salud:

- Se realizará una evaluación de la salud antes de la INCORPORACIÓN AL TRABAJO o después de la asignación de nuevas tareas específicas con nuevos riesgos.



- Se realizará una evaluación de los trabajadores que reanuden su trabajo después de una ausencia prolongada por motivos de salud, con objeto de descubrir los eventuales orígenes profesionales de su enfermedad y recomendar una acción correctora si fuese necesario.
- Se realizara una vigilancia periódica y específica en función de los riesgos a los que está profesionalmente expuesto cada trabajador. La periodicidad (al menos cada 12 meses), junto con el contenido de los Exámenes está regulada por el Ministerio de Sanidad. En función de las evaluaciones de riesgo de los diferentes puestos de trabajo se aplicarán cuando sea necesario los diferentes protocolos médicos desarrollados por el Ministerio de Sanidad.
- Reconocimientos post ocupacionales, en los supuestos que la naturaleza de los riesgos los hagan necesarios.

Los exámenes están especialmente diseñados para detectar los riesgos específicos de cada puesto de trabajo, mostrando un especial interés según estipula la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en los exámenes de las trabajadoras embarazadas o en situación de parto reciente, en los menores y en los trabajadores especialmente sensibles.

El trabajador deberá cumplimentar un cuestionario, cuyo contenido variará en función del riesgo que suponga el desempeño de su labor y por lo tanto del protocolo médico correspondiente:



Cuestionarios para trabajos con Pantallas de Visualización de Datos, para el personal de oficina, que seguirá el formato que se adjuntan como se muestra en el ANEXO 5.9.

Estos cuestionarios debidamente cumplimentados serán archivados y controlados por el Servicio Médico.

Seguidamente, en el Servicio Médico, realizará el Examen de Salud de cada trabajador que se llevará a cabo por medio de la realización de una historia clínica - laboral, que podríamos definir como la biografía médica del trabajo del trabajador en relación con el trabajo. (Ver ANEXO 5.9.)

Esta historia constará de los siguientes apartados que quedarán debidamente cumplimentados en el correspondiente Informe Médico:

- ◆ Antecedentes familiares: Enfermedades sufridas por los miembros de su familia, para detectar posibles factores de predisposición a padecer una determinada alteración de la salud con más frecuencia que otras.
- ◆ Antecedentes personales: Alteraciones de la salud sufridas por el trabajador, y previas a la contratación.
- ◆ Cuestionario posturas cargas/ruido. ANEXO 5.9.
- ◆ Antecedentes laborales: Trabajos realizados con anterioridad, que puedan agravar los riesgos a los que está sometido en la actualidad.
- ◆ Exploración física.
- ◆ Grado de aptitud para el trabajo.
- ◆ Estudios complementarios: Análisis de sangre, orina, control de visión.
- ◆ Relación con el riesgo: Patologías relacionadas.



Las conclusiones que se deriven de los reconocimientos médicos quedarán plasmadas en un **CERTIFICADO DE APTITUD MÉDICA** para el puesto específico que desempeña el trabajador. Los citados certificados de aptitud médica serán archivados junto con la información del trabajador, recogido en los servicios de RR.HH.



6. PLIEGO DE CONDICIONES.

El alcance del proyecto supone abarcar un amplio conjunto de posibles empresas donde implantar el sistema de gestión.

La inmensa mayoría de empresas del sector, ya poseen un sistema de gestión, el cual, puede ser modificado para cumplir los requisitos de implantación y mejora, detallados en la memoria del proyecto. A no ser que se trate de una empresa dedicada al sector, que sea de nueva creación, tomaremos como referencia la existencia de un departamento de calidad, que ya cuente con el número suficiente de trabajadores y herramientas administrativas para la gestión. Por este motivo, tan sólo sería necesaria la consideración del presupuesto de implantación del sistema, junto con los requisitos de especificaciones de ejecución del proyecto.

En el caso de que se implante el sistema de gestión en la construcción de una empresa de nueva creación, se deben tener en cuenta las condiciones generales y las legales. Como, por ejemplo, en el caso de la contratación de los trabajadores necesarios para el desarrollo de gestión y documentación, regida por la legislación aplicable del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; y las condiciones administrativas o sus especificaciones, en el desarrollo de sus funciones.



En cualquier caso y tipo de empresa donde se desee implantar dicho sistema de gestión, será necesaria la consideración del siguiente pliego de condiciones técnicas particulares en su apartado de ejecución:

- √ Será necesario una zona de oficinas, destinadas al lugar de trabajos de ingenieros de calidad y administrativos.
- √ En dicha zona, se incluirá un archivo anexo donde se localiza la zona de mantenimiento de la documentación generada para su consulta o modificación.
- √ Se requiere una red de ordenadores interconectada dentro del propio departamento y con el resto de oficinas. Este sistema informático, deberá estar constantemente revisado por un sistema de mantenimiento, ya que constituye la copia digital de toda la documentación generada y el centro de la red de distribución de información.
- √ Todos los posibles materiales administrativos, ya sean ordenadores, impresoras, faxes, teléfonos, mobiliario de oficina...



Como pliego de condiciones administrativas particulares, se establece la forma de valoración y abono de la compra del proyecto de gestión por parte de una empresa, para su implantación.

Si el cliente/empresa ha quedado satisfecho con la propuesta y pretende la implantación de dicho sistema, aceptará las condiciones de compra establecidas por el ingeniero responsable, por la cuantía establecida y detallada en el presupuesto de implantación. Dichas condiciones de compra, serán redactadas por el ingeniero responsable una vez se haga entrega de una señal de compra de un 20% del presupuesto de implantación. El acuerdo de venta del proyecto, se realizará de manera contractual, imposibilitando la cláusula de exclusividad de implantación en la empresa compradora.



7. PRESUPUESTO.

El siguiente presupuesto, se definirá en función de las condiciones tomadas en cuenta, esto es, se estructurará de modo que se identifique:

- El trabajo realizado por Pablo Álvarez Cascante, como ingeniero responsable de la creación del sistema de gestión.

“Gestión y distribución del sistema documental de la trazabilidad de materiales estructurales.”

Horas trabajadas de ingeniería.-

Horas de estudio y planteamiento:	80
Horas desarrollo:	40
Horas de redacción:	50

Total horas:	170
--------------	-----

Precio por hora de ingeniería:	80 €
--------------------------------	------

Coste total de ingeniería:	13.600 €
----------------------------	----------

Gastos varios:	250 €
----------------	-------

(Impuestos no incluidos).



- Presupuesto en base al establecimiento de un departamento de calidad dentro de la empresa para la implantación del sistema de gestión. Se tomará en cuenta la implantación del sistema como función de dicho departamento, por lo que serán consideradas horas de trabajo.

De forma básica, se plantean los recursos humanos necesarios en la estructura del departamento, descrita en el apartado: *4. La empresa: Niveles y tipos organizativos*. En el que se requieren:

- √ Contratación de tres ingenieros responsables de las áreas de control de calidad, procesos y de control de información.

Coste por hora de ingeniería de control: 15 €/h.

- √ Contratación de tres administrativos para la gestión, archivo, distribución e introducción de la documentación generada durante la duración de la construcción del proyecto.

Coste por hora de administración: 8 €/h.

Si existe ya dicho departamento, se supondrá que se cumplen con los recursos humanos para el desarrollo del sistema de gestión en función del volumen de trabajo asociado.



ANEXO



ANEXO 5.1. CONTROL DE DISEÑO



ANEXO 5.1. CONTROL DE DISEÑO

DESIGN VERIFICATION CHECKLIST
LISTA CHEQUEO VERIFICACIÓN DE
DISEÑO

ENGINEERING CHECK FOR DESIGNS DRAWINGS
CHEQUEO DE INGENIERÍA DE LOS PLANOS DE DISEÑO

- E
N
G
I
N
E
R
I
N
G
C
H
E
C
K
- 1.- Does the dwg. represent the intent of engineering sketches and instructions provided by the engineer? / ¿El plano refleja la intención de los planos de ingeniería e instrucciones proporcionados por el ingeniero?
 - 2.- Are any HOLDS defined and clearly marked? / ¿Están los HOLDS debidamente definidos y marcados?
 - 3.- Have technical calculations been done? / ¿Se han realizado cálculos técnicos?
Preliminary / De forma preliminar
Final / Al concluir
 - 4.- Does the content of the drawing agree with specifications? / ¿El contenido del plano cumple las especificaciones?
 - 5.- Have all interfaces with other components been agreed? / ¿Se han acordado los asuntos con otros componentes?
 - 6.- Have correct material grades been noted? / ¿Se ha tenido en cuenta la graduación correcta del material?
 - 7.- Have correct Welds and Inspection Categories been noted? / ¿Se han considerado la soldadura y las categorías de inspección correctas?
 - 8.- Are all applicable Reference Project specification defined and noted? / ¿Están debidamente definidas las especificaciones de referencia de los proyectos a aplicar?
 - 9.- Have Client comments been cleared? / ¿Se han aclarado los comentarios de los clients?



ANEXO 5.1. CONTROL DE DISEÑO

DESIGN VERIFICATION CHECKLIST
LISTA CHEQUEO VERIFICACIÓN DE
DISEÑO

ENGINEERING CHECK FOR DESIGNS DRAWINGS
CHEQUEO DE INGENIERÍA DE LOS PLANOS DE DISEÑO

- E
N
G
I
N
E
R
I
N
G
C
H
E
C
K
- 1.- Does the dwg. represent the intent of engineering sketches and instructions provided by the engineer? / ¿El plano refleja la intención de los planos de ingeniería e instrucciones proporcionados por el ingeniero?
 - 2.- Are any HOLDS defined and clearly marked? / ¿Están los HOLDS debidamente definidos y marcados?
 - 3.- Have technical calculations been done? / ¿Se han realizado cálculos técnicos?
Preliminary / De forma preliminar
Final / Al concluir
 - 4.- Does the content of the drawing agree with specifications? / ¿El contenido del plano cumple las especificaciones?
 - 5.- Have all interfaces with other components been agreed? / ¿Se han acordado los asuntos con otros componentes?
 - 6.- Have correct material grades been noted? / ¿Se ha tenido en cuenta la graduación correcta del material?
 - 7.- Have correct Welds and Inspection Categories been noted? / ¿Se han considerado la soldadura y las categorías de inspección correctas?
 - 8.- Are all applicable Reference Project specification defined and noted? / ¿Están debidamente definidas las especificaciones de referencia de los proyectos a aplicar?
 - 9.- Have Client comments been cleared? / ¿Se han aclarado los comentarios de los clients?



ANEXO 5.1. CONTROL DE DISEÑO

	COMMENTS FORM FORMATO DE COMENTARIO	SHEET / PAGINA:
Document nº / Documento N°: rev.:		
Title / Título:		
My comments to the document are as follows./ Mis comentarios a este documento son:		
Date / Fecha	Name / Nombre	Signature / Firma



ANEXO 5.1. CONTROL DE DISEÑO

			INTER DISCIPLINE CHECK REQUEST REQUISICIÓN DE CHEQUEO INTERDISCIPLINARIO		SHEET / PAGINA: OF	
Document nº/ Documento Nº: ...rev.:					REQUEST Nº/ REQUISICIÓN.:	
Title / Título:					ORIGINATOR / EMISOR:	
SENT DATE / FECHA ENVÍO:	DATE FO RETURN FECHA DE REGRESO		ACTION ACCIÓN	DISCIPLINE DISCIPLINA	NAME NOMBRE	SIGNATURE FOR CHECKED FIRMA DEL CHEQUEADOR
	REQ'D	ACTUAL				
COMMENTS/NOTES:/ COMENTARIOS / OBSERVACIONES:						
REQUESTED BY:/ REQUERIDO POR:					ACTION CODES / CODIGOS DE ACCIÓN:	
DATE:/ FECHA:					I: Information/ Información C: Comments / Comentarios	



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

Item Library: Item Sub-Library:	Description	Manufacturer Model	Size Material Unit	Storage Number Rating Cost	Total Qty For Order

Domain:		Issued For Construction		Description		Signed By		Dwg. No.:		Page of	
0	RD										
No.	By	Date									Rev.:



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

	ESPECIFICACION TECNICA DE MAQUINARIA
DENOMINACIÓN MAQUINARIA:	
FABRICANTE Y MODELO:	

CONDICIONES TECNICAS Y REQUERIMIENTOS

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DPT. QHSE	DPT. SS.GG.	DPT. MANTENIM.



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

**CUESTIONARIO PARA LA EVALUACION DE
SUBCONTRATISTAS**

LUGAR Y FECHA DE CUMPLIMENTACION:



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

1.- DATOS GENERALES	
1.1-	N.I.F.
1.2-	Razón Social
1.3-	Nombre Comercial (Anagrama)
1.4-	Fecha de Constitución
1.5-	<u>Domicilio Social</u> Domicilio Social (Calle y nº) Municipio Código Postal Provincia País Teléfono/s Fax
1.6-	Nº Patronal SS
1.7-	Capital Social
1.8	¿Pertenece a un Grupo? ¿A cual?
1.9	Capacidad / volumen negocio últimos 2 años (Euros)
1 Año	Ventas
2 Año	Ventas
2.- ORGANIZACION COMERCIAL Y ZONAS DE INFLUENCIA	
2.1-	Tipo de empresa



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

La empresa es	SUBCONTRATISTA	(1)	
	FABRICANTE	(2)	
	SERVICIOS		(3)
	SUMINISTRADOR		(4)

2.2 Cientes principales

2.3 Especialidades / Actividades principales

2.4 Tipos de obra o unidades que ejecuta

3.- **RESOURCES FOR PRODUCTION**

- 3.1- Nº personal propio N° _____
- 3.2- Nº de técnicos titulados N° _____
- 3.3 Nº total de empleados y obreros N° _____
- 3.4 ¿En que fecha se firma el convenio laboral? _____
- 3.5 ¿Cuántos días se perdieron a causa de huelgas en lo últimos 3 años? _____
- 3.6- Maquinaria propia para utilización en obra (breve descripción)



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

3.7- <u>Fábricas, instalaciones, almacenes (breve descripción)</u>
4.- CAPACIDAD FINANCIERA
4.1- <u>Bancos principales</u>
4.2- <u>Solvencia (Facilitar Balances, Estado de Cuentas, etc.)</u>
4.3- <u>Condiciones de pago aceptadas</u>
OBSERVACIONES
Datos tomados por:
Datos suministrador por:



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

CUESTIONARIO DE CALIDAD

CUESTIONARIO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1.- ¿Tiene su empresa un Sistema de Gestión de la Calidad Certificado? En caso afirmativo, aportar documentación (1)				
2.- ¿Tiene su empresa implantado un Sistema de Gestión de la Calidad?				
3.- ¿Tiene su empresa documentado el Sistema de Calidad? En caso afirmativo, enviar política de calidad y listado de procedimientos en vigor				
4.- ¿Tiene su empresa una organización definida? En caso afirmativo, enviar organigrama de la empresa				
5.- ¿Tiene su empresa identificados los procesos y esta definida la secuencia e interacción entre ellos? En caso afirmativo, enviar mapa/diagrama de procesos				
6.- ¿Se controlan, miden y analizan estos procesos? En caso afirmativo, justificar				
7.- ¿Se marca su empresa objetivos de Calidad periódicamente? En caso afirmativo, justificar				
8.- ¿Recibe su personal formación externa? En caso afirmativo, justificar				
9.- ¿Revisa la dirección de su empresa a intervalos planificados los resultados de sus procesos y la calidad de sus productos? En caso afirmativo, justificar				
10.- ¿Dispone su empresa de una sistemática para la gestión de las reclamaciones de sus clientes? En caso afirmativo, justificar				
11.- ¿Dispone su empresa de una sistemática para el mantenimiento de la maquinaria? En caso afirmativo, justificar				
12.- ¿Dispone su empresa de una sistemática para la calibración de los instrumentos de medida? En caso afirmativo, justificar				
13.- ¿Dispone su empresa de una sistemática para el tratamiento y control de los productos no conformes? En caso afirmativo, justificar				
14.- ¿Ha recibido su empresa alguna auditoria externa en los últimos seis meses? En caso afirmativo, justificar				
RESPONSABLE CUESTIONARIO				Firma y sello
Cargo				
Fecha				



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

CUESTIONARIO MEDIOAMBIENTAL

CUESTIONARIO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1.- ¿Tiene su empresa implantado un Sistema de Gestión Medioambiental certificado? En caso afirmativo, aportar documentación (1)				
2.- ¿Tiene su empresa implantado un Sistema de Gestión Medioambiental? En caso afirmativo, aportar documentación				
3.- ¿Conoce cuales de sus actividades repercuten significativamente sobre el Medio Ambiente? En caso afirmativo, justificar				
4.- ¿Conoce los riesgos derivados de sus actividades con respecto a las emisiones a la atmósfera (humo, gases, ruido, etc.)? En caso afirmativo, detallar y justificar				
5.- ¿Conoce los riesgos ambientales derivados de sus actividades con respecto a los vertidos (consumo de agua potable, vertidos residuales, etc.)? En caso afirmativo, detallar y justificar				
6.- ¿Conoce los riesgos ambientales derivados de sus actividades con respecto a los Residuos, en especial los Residuos tóxicos y Peligrosos? En caso afirmativo, justificar				
7.- ¿Conoce los requisitos legales ambientales aplicables a su actividad? En caso afirmativo, justificar				
8.- ¿Conoce la legislación aplicable a la gestión de Residuos Peligrosos? En caso afirmativo, detallar la legislación y requerimientos específicos a cumplir.				
9.- ¿Imparte formación ambiental entre sus empleados? En caso afirmativo, justificar				
10.- ¿Tiene programado algún tipo de actuación en materia medioambiental? En caso afirmativo, justificar				
11.- ¿Documenta entera o parcialmente su gestión medioambiental? En caso afirmativo, justificar				
RESPONSABLE CUESTIONARIO Cargo Fecha				Firma y sello



5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

CUESTIONARIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

CUESTIONARIO	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1. ¿Tiene su empresa implantado un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales?				
2. ¿Documenta total o parcialmente su gestión de Prevención de Riesgos Laborales?				
3. ¿Conoce los requisitos legales sobre Prevención aplicables a su actividad?				
4. ¿Posee Servicio de Prevención? En caso afirmativo ¿Qué modalidad de Servicio de Prevención posee?: Servicio de Prevención Propio <input type="checkbox"/> Servicio de Prevención Ajeno <input type="checkbox"/>				
5. ¿Dispone de Evaluación de Riesgos Laborales por puesto de trabajo conforme a las tareas que se desarrollan en su empresa?				
6. ¿Tiene registros de formación sobre Prevención de Riesgos Laborales a sus empleados?				
7. ¿Registra la entrega de información sobre los riesgos por puesto de trabajo a sus trabajadores o al representante de éstos?				
8. ¿Dispone de certificados de los reconocimientos médicos de aptitud laboral de sus trabajadores?				
9. ¿Registra la entrega de los Equipos de Protección Individual (EPI's) a sus trabajadores?				
10. ¿Tiene en su plantilla un Técnico en Prevención de Riesgos Laborales con dedicación exclusiva a la Prevención?				
11. ¿Dispone de Procedimientos Específicos de trabajo?				
12. ¿Tiene implantado un procedimiento de Notificación e Investigación de Accidentes?				
13. ¿Ha sufrido algún trabajador de su empresa un accidente grave en el desarrollo de su actividad?				
14. En caso de haber sufrido algún accidente grave: ¿Lo ha comunicado a la Autoridad Competente?				
15. ¿Dispone de certificados de sus máquinas y herramientas de acuerdo con el R.D. 1215/1997 de 18 de Julio?				
RESPONSABLE CUESTIONARIO Cargo Fecha				Firma y sello

5.2. ANEXO GESTIÓN DE COMPRAS

HOJA DE CONTROL Nº		Hoja de				
SUMINISTRADOR / VENDEDOR EMPRESA AUXILIAR.						
FECHA	CRITERIO DE CALIFICACIÓN	RESULTADO	COMENTARIOS	PRÓXIMA EVALUACIÓN	MATERIA DE CONTROL	DEPARTAMENTO DE CALIDAD



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.

ANEXO 5.3. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.

	OVERAGE, SHORTAGE AND DAMAGE REPORT / INFORME DE EXCEDENTES, DEFICIENCIA MERCANCIAS Y DAÑOS	REPORT N°/INFORME No.: DATE/FECHA: M.R.R.:
SUPPLIER / SUMINISTRADOR:		
PURCHASE ORDER / ORDEN DE COMPRA:		
ITEM:		
DATE OF RECEPTION / FECHA RECEPCIÓN:		
DESCRIPTION / DESCRIPCIÓN:		
CORRECTIVE ACTION / ACCIÓN CORRECTIVA:		
MATERIAL CONTROL DEPT	Q.A./Q.C.	CLIENT / CLIENTE
DATE:	DATE:	DATE:



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.



ALBARAN DE SALIDA OLA 741181			MATERIAL EXPEDIDO Y CERTIFICADO POR			 AENOR <small>Empresa Registrada EN-0061562</small>
DATOS DEL PEDIDO ADY N° FECHA 07-N-70152-1 7/2/07			DATOS DEL CLIENTE S/PEDIDO FECHA GV00017917			
MATERIAL EXPEDIDO Y CERTIFICADO POR ARCELOR OLABERRIA, S.L. CARRETERA MADRID - IRUN, KM. 419 20212 OLABERRIA (Gipuzkoa) TELEF. (943) 80.50.00 - FAX (943) 88.04.04						
A06.1	CLIENTE	DESTINO	DIRECCIÓN DE DESCARGA			
LISTA DE PAQUETES						
S 275 JR - EN 10025-2/2004						
Nº PAQUETE	DENOMINACION	LONGITUD	BARRAS	Nº COLADA	PESO (Kg)	
79929794228095	HEB 160	12,1 m.	9	108030	4.560	
79929794230722	HEB 160	12,1 m.	9	108028	4.560	
79929794230875	HEB 160	12,1 m.	9	108027	4.559	
79929794231695	HEB 160	12,1 m.	9	108027	4.560	
79929794231964	HEB 160	12,1 m.	9	108026	4.559	
79929869244863	IPE 240	12,1 m.	12	107864	4.382	
6 paquetes		57 barras			27.180 Kg	

ACC. EN 10204/3.1		CERTIFICADO DE CALIDAD - QUALITY CERTIFICATE										A03	
S 275 JR - EN 10025-2/2004												(B016024603)	
Tolerancias dimensionales y de forma - Tolerances on shape and dimensions : EN 10.034													
MATERIAL SIZE	COLADA HEAT	COMPOSICION QUIMICA (%) CHEMICAL COMPOSITION (%)											Cev
		C	Mn	Si	P	S	N	V	Cr	Cu	Ni	Mo	
HEB-160	108026	.08	.58	.17	.016	.020	.011	.002	.093	.435	.154	.034	.24
HEB-160	108027	.08	.58	.19	.019	.033	.010	.002	.122	.436	.162	.033	.25
HEB-160	108028	.09	.59	.18	.027	.024	.010	.002	.110	.490	.170	.036	.26
HEB-160	108030	.08	.60	.20	.016	.022	.011	.002	.107	.498	.181	.039	.26
IPE-240	107864	.10	.55	.15	.017	.018	.011	.002	.087	.408	.172	.037	.25
MATERIAL SIZE	COLADA HEAT	PROPIEDADES MECANICAS MECHANICAL PROPERTIES				FLEXIÓN POR CHOQUE IMPACT TEST					Media j.		
		ReH MPa	Rm MPa	A% L0=5.65VSo	Doblado 180°	°C	KV300	V1 j.	V2 j.	V3 j.			
HEB-160	108026	294	434	37.7									
HEB-160	108027	295	430	36.5									
OBSERVACIONES		TARA (Kg)		BRUTO (Kg)		NETO (Kg)							
		12.220		39.400		27.180							
VEHICULO / REMOLQUE				POR EXPEDICIONES									



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.



ALBARAN DE SALIDA OLA 741181					MATERIAL EXPEDIDO Y CERTIFICADO POR		 <small>Empresa Registrada ES-00381992</small>				
DATOS DEL PEDIDO		DATOS DEL CLIENTE		ALBARÁN							
A07	Nº	FECHA	S/PEDIDO	FECHA			FECHA				
A08.1 CLIENTE			DESTINO		DIRECCIÓN DE DESCARGA						
MATERIAL SIZE	COLADA HEAT	PROPIEDADES MECÁNICAS MECHANICAL PROPERTIES				FLEXIÓN POR CHOQUE IMPACT TEST					
		ReH MPa	Rm MPa	A% L0=5.65VS ₀	Doblado 180°	°C	KV300	V1 J.	V2 J.	V3 J.	Media J.
011	001	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020
HEB-160	108028	305	439	33,3							
HEB-160	108030	302	439	32,4							

5 / 5 análisis
 001: Certificamos que los aceros arriba indicados han sido satisfactoriamente probados de acuerdo con la especificación.
 006: Marca APO
 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras
 Usos previstos: construcción de edificios e ingeniería civil
 El poseedor final del acero es el responsable de su correcta gestión medioambiental (Ley 11/1997 y RD 762/1998)
 Producto en posesión de la marca EMC



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.

CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 SELON EN 10204												N° 435825 - 1		
Epaisseur		Caractéristiques mécaniques garanties			Analyse Chimique garantie									
≤ e ≤ 16,00		Re ≥ 275 410 ≤ Rm ≤ 560			≤ C ≤ 0,210		P ≤ 0,040		S ≤ 0,040					
		A% ≥ 23,0			≤ Mn ≤ 1,400		≤ Si ≤ 0,250		≤ Cu ≤					
Organisme et/ou service contrôlé		Client et/ou destination - Besteller und/oder Empfänger - Purchaser und/Ar vorzugeben				N° de commande client		N° de commande usine		Noms et spécifications techniques		Etat de livraison		
Überwachungs - Organisation Inspection						Kundebestell Nummer		Werksbestell Nummer		Stahlsort und Profildimensionen		Lieferzustand		
						1000081/8502		6 24089		S275 JRAR		As delivered		
										EN 10025-2		BL		
Identification du produit		N° de série	Profil	Longueur	Masse	Traction - Zugversuch - Tensile test			Energie absorbée - Kerbschlagarbeit - Impact test					
Erzeugnis Bezeichnung		Fluss Nr	Shape	Length (m)	Weight (t)	Re	Rm	A %	Type	Temp	Values individual		Moyenne	
Produktbezeichnung		Schein Nr	Shape	Length (m)	Weight (t)	Re	Rm	A %	Type	Temp	Individual values		Average	
1		24828	002	LIA100X75X10	12,000 12,200	308	437	N/mm ²	35,3	KV	0			
N° de série		Composition chimique - Chemische Zusammensetzung - Chemical composition											Service Quality	
Schein Nr		C	Mn	P	S	Si	Al	Cu	Nb	N	Mo	V		Le
24828		E	0,074	0,595	0,016	0,027	0,163			0,008				
Les essais de pliage sont satisfaisants. Die Ergebnisse der Falversuche entsprechen den Vorschriften. Bend test results are satisfactory.						Constaté de montage, d'aspect et de dimension : Satisfaisant. Bezeichnung, Beschichtung und Ausweisung : Ohne Beanstandung. Marking, inspection and measurement : Without Objection.								
Nous certifions que les produits énumérés ci-dessus sont conformes aux prescriptions de la commande. Wir bestätigen hiermit dass die oben genannten Erzeugnisse den Bestellspezifikationen entsprechen. We certify hereby that the above mentioned products are consistent with the order prescription.						(1) BL - Etat de montage. Warengewalt. As built.								
C(=) E: Electrique - O: Oxygené par														



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.



Abnahmeprüfzeugnis 3.1 Inspection certificate 3.1 DIN EN 10204 (A07)		Nr./No. (A03) 282304 Seite/Page Datum/Date 1/3
Nr. (A07) Besteller Purchaser (A06)	Nr. (A07) Verbraucher Consumer	
Erzeugnis Product (B01)	Breiter I-Träger gem. EU 53-62/DIN 1025-3 WF-beams acc. EU 53-62/DIN 1025-3	Werkauftrags-Nr. Works order No. (A04) 0000328522 Lieferschein-Nr. Dispatch note No. 0081214888 0081214892
Werkstoff und Lieferbedingung Steel grade and terms of delivery (B02-B03)	EN10025-2-S355J2+AR EN 10025-2:2004 Zum Verzinken: Si 0,15-0,25 %	Abnahme Inspection (A05)

Materialdaten / Material data (B01-B09)							
Pos. Item	Schmelzen-Nr. Heat No. (B07)	Anzahl Quantity (B08)	Lieferzustand Cond. of delivery (B04)	Erzeugnis Product (B07)	Länge Length (B09-B11)	ITUM	Gewicht Weight (B12) kg kgs
01	89205	3	AR	HEA360	12100		4.065
01	89206	12	AR	HEA360	12100		16.260
02	89205	9	AR	HEA360	15100		15.219
02	89206	3	AR	HEA360	15100		5.073
03	89205	5	AR	HEA360	18100		10.135
03	89206	5	AR	HEA360	18100		10.135
04	89206	8	AR	HEA360	22100		19.800
05	89206	7	AR	HEA360	24100		18.893
Σ		52	AR: wie gewald / as rolled				99.580

Maßprüfung und Sichtkontrolle auf äußere Beschaffenheit: ohne Beanstandung
Dimensional check and visual examination of the surface condition:
without objection

Schmelzenanalyse / Ladle analysis (C70-C99)										
Schmelzen-Nr. Heat No. (B07)	C %	Si %	Mn %	P %	S %	N %	Al %	V %	Nb %	Ti %
89205	0,15	0,21	1,18	0,027	0,009	0,012	0,010	0,03	0,00	0,00
89206	0,15	0,21	1,17	0,026	0,012	0,012	0,010	0,03	0,00	0,00
Schmelzen-Nr. Heat No. (B07)	Cu %	Cr %	Ni %	Mo %	EV1 1) %					
89205	0,35	0,09	0,10	0,02	0,40					
89206	0,35	0,10	0,09	0,02	0,40					

1) EV1: CEV=C+Mn/6+Mo/5+Ni/15+Cr/6+W/5+Cu/15

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.
We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.
(Z01)



Peiner Träger GmbH
Gerhard-Lucas-Meyer-Str. 10
D-31226 Peine
(A01)



Abnahmebeauftragter
Inspection Representative
(Z02)

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.

Link



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.



Abnahmeprüfzeugnis 3.1 Inspection certificate 3.1 DIN EN 10204 (A02)		Nr./No. (A03) Seite/Page Datum/Date	282304 2/3
Nr. (A07) Besteller Purchaser (A06)	Nr. (A07) Verbraucher Consumer		
Erzeugnis Product (B01)	Breiter I-Träger gem. EU 53-62/DIN 1025-3 WF-beams acc. EU 53-62/DIN 1025-3	Werkauftrags-Nr. Works order No. (A08)	0000328522
Werkstoff und Lieferbedingung Steel grade and terms of delivery (B02-B03)	EN10025-2-S355J2+AR EN 10025-2:2004 Zum Verzinken: Si 0,15-0,25 %	Lieferschein-Nr. Dispatch note No.	0081214888 0081214892
		Abnahme Inspection (A05)	

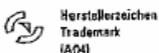
Zugversuch / Tensile test (C10-C23)										
Schmelzen-Nr. Heat No. (B07)	Erzeugnis Product (C00)	Ort Location (C01)	Richt. Direct. (C02)	Form Type (C10)	Streckgrenze Yield point (C11) ReH N/mm ²	Zugfestigkeit Tensile strength (C12) Rm N/mm ²	Bruchdehnung Elongation (C13) A5 4) %			
89205	HEA360	FL	L	P	457	585	28			
89206	HEA360	FL	L	P	437	574	28			
89206	HEA360	FL	L	P	441	580	29			

1) FL: Flansch / Flange 3) P: prismatisch / prismatic
2) L: Längs / longitudinal 4) AS: Lo-5,65-V50

Kerbschlagbiegeversuch / Impact test (C40-C45)									
Schmelzen-Nr. Heat No. (B07)	Erzeugnis Product (C00)	Ort Location (C01)	Richt. Direct. (C02)	Probenform Type of specimen (C40-C41)	Temperatur Temperature (C04) °C	Schlagarbeit Impact energy (C42-C43)			
		1)	2)			1	2	3	MW 3)
						J	J	J	J
						≥ 19			≥ 27
89205	HEA360	FL	L	ISO-V 450	020	62	47	43	51
89206	HEA360	FL	L	ISO-V 450	020	46	48	48	47
89206	HEA360	FL	L	ISO-V 450	020	53	50	45	49

1) FL: Flansch / Flange 3) MW: Mittelwert / Average
2) L: Längs / longitudinal

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.
We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.
(201)



Peiner Träger GmbH
Gerhard-Lucas-Meyer-Str. 10
D-31226 Peine
(A01)



Abnahmebeauftragter
Inspection Representative
(202)

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.

Link



5.3. ANEXO RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.

	PROCUREMENT TECHNICAL SPECIFICATION P.T.S. N°
SHEET OF	
CLIENT:	
PROJECT:	
DISCIPLINE:	

GENERAL CONDITION AND REQUIREMENT

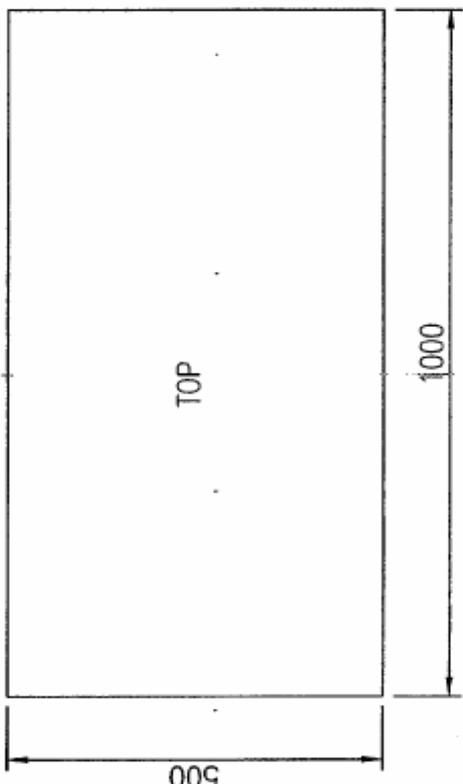
<p>Material steel grade: 355J2 + N Codes, Standards: EN 10025 Usage: Steel for Plates and Profiles. Certificates: BS EN 10204 3.1B</p> <p>Notes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Certificates shall be original or verified copies of originals by Seller's appointed QA/QC representative. 2.- If during manipulation of the products, internal or external defects appear which prevent their correct use in the normal fabrication or erection processes and these defects are attributable to the supplied materials, the responsibility will fall on supplier. 3.- The material will not be considered as delivered in Dragados facilities until all the documentation and certification required as per the specifications and applicable codes and standards have been received by Dragados. 4.- The certificates shall contain as a minimum: <ul style="list-style-type: none"> -Purchase order number -Vendor identification -Steel grade and quality -Material size and specification -Heat numbers -Steel marking process -Results of all specified tests and examinations indicated in the standard EN 10025. 5.- Technical requirements of materials shall be according with specification 6.- CE max. 0.43 and Charpy –V min. 40J. 7.- The manufacturer shall have a Quality System complying with ISO 9002 or equivalent. 8.- Product provided by a stockist needs the approval of the manufacturer from Dossa. Dossa prior to place the order, shall be informed by the stockist in order to perform the evaluation. 9.- Non C.E.E. manufacturer shall comply with norm EN10160 and with a 3.1.C certificate that must be approved by an authorised representative of the purchaser.

00	For Purchase			N/A	
REV.	DESCRIPTION	DATE	MTO SECTION	SUPPORT DEPT.	QA/QC



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

<p>ONLY FOR MEASUREMENT PURPOSES:</p> <p>EXH.B WEIGHT (UNIT.) 196.25 (Kgs)</p> <p>PESO COBRO (UNIT.) 196.25 (Kgs)</p> <p>STEELWORK CATEGORY 1</p>	<p>PLATE 50 THK CHAPA THK</p> <p>QUALITY CALIDAD S355</p> <p>QTY. UND. 1</p> <p>CAN/CONE SECTION DIA_{max} X DIA_{min} X THK. HEIGHT</p> <p>WEIGHT/PIECE (KGS UNIT) 196.25 M²/PIECE 0.5 (UNIT.)</p> <p>PESO/PIEZA (KGS TOT) 196.25 M²/PIEZA 0.5 (TOT.)</p>	<p>MARK MARCA No. _____</p> <p>AREA -- SUBASS'Y --</p>															
<p>MATERIAL IN LIST No. _____ MATERIAL IN CUTTING SHEET No. _____</p> <p>MATERIAL EN LISTA No. _____ MATERIAL EN HOJA DE CORTE No. _____</p> <p>NOTE: THESE MEASURES ARE NETS, INCREASE FOR CUTTING.</p> <p>NOTA: LAS MEDIDAS INDICADAS SON NETAS, INCREMENTARLAS PARA CORTE.</p>																	
<p>REF. DRG. _____</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>DATE</td> <td>30/05/06</td> </tr> <tr> <td>DRAWN</td> <td>PGE</td> </tr> <tr> <td>CHECKED</td> <td>ACS</td> </tr> <tr> <td>APPROVED</td> <td>ACS</td> </tr> <tr> <td>REVISION</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>REV. CODE</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ARN_REV</td> <td>-</td> </tr> </table>				DATE	30/05/06	DRAWN	PGE	CHECKED	ACS	APPROVED	ACS	REVISION	00	REV. CODE	-	ARN_REV	-
DATE	30/05/06																
DRAWN	PGE																
CHECKED	ACS																
APPROVED	ACS																
REVISION	00																
REV. CODE	-																
ARN_REV	-																



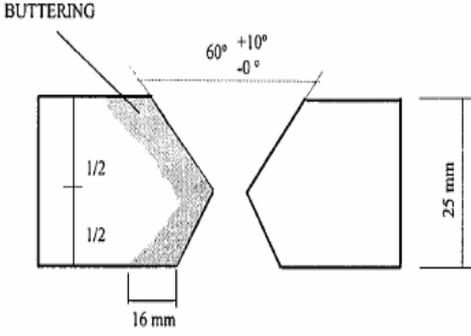
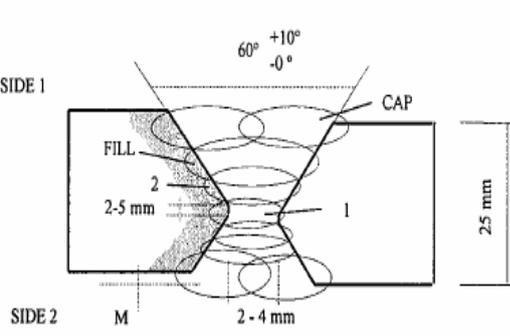
ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

VERIFICADO POR CALIBRATE BY FECHA DATE	N° IDENTIFICATION IDENTIFICATION N° <u>LABORATORY</u> FIRMA SIGNATURE
PROXIMA REVISION RECALIBRATE DUE EN	_____ _____ _____

	LABORATORIO.-	
	ELEMENTO.-	FECHA.-



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

WELDING PROCEDURE SPECIFICATION (W.P.S)													
PROJECT:			W.P.S. N°:			CONDITION:		REV.:		DATE:			
FABRICATOR AND LOCATION:					CONTRACT N°:		WELDING PROCESS: SMAW (111)						
QUALIFICATION IN ACCORDANCE WITH: EN ISO 15614-1							P.Q.R. N°:						
TEST PIECE DETAIL: DOUBLE VEE BUTT WELD		MATERIAL: EN10028-4 X7Ni9			PLATE/PIPE THICKNESS: 25 mm		THICKNESS RANGE QUALIFIED: 8 mm to 50 mm						
CHARPY TEST TEMPERATURE (°C): -196°C		ISO 15608:2000 GROUP 9.3			PIPE DIAMETER: N/A		DIAMETER RANGE QUALIFIED: > 500 mm						
BACKING: N/A		QUALIFIED MATERIAL: ISO 15608:2000 GROUP 9 (GROUP 9.1, 9.2 & 9.3)			DIMENSIONS: 1000 mm x 250 mm x 25 mm		POSITIONS:		SINGLE PASS:		N/A		
POSTWELD HEAT TREATMENT: N/A					MAX. % C: N/A MAX. P.E.M.: N/A		QUALIFIED POSITIONS: ALL		MULTI PASS:		A		
					MAX. C.E.: N/A				SINGLE ARC:		A		
									MULTI ARC:		N/A		
WELD PREPARATION: BUTTERING						WELDING SEQUENCE:							
													
PREHEAT TEMP:		MAX. INTERPASS TEMP.:		CHECK METHOD:			MAX. WIDTH OF WEAVE:						
		120°C MAX		THERMAL PENCILS OR PORTABLE DIGITAL THERM.			3 TIMES Ø ELECTRODE CORE DIAMETER MAX.						
PREPARATION METHOD: MACHINING AND GRINDING				GOUGING METHOD: N/A			GOUGCHECK METHOD: N/A						
SIDE	RUN N°	WELDING PROCESS	WELDING POSITION DIRECTION	ELECTRODE / WIRE			FLUX OR GAS SHIELD	GAS FLOW RATE (L/Min)	AMPERAGE	VOLTAGE	TRAVEL SPEED (mm/min)	R.O.L (AVERAGE) (mm)	HEAT INPUT (KJ/mm)
				SIZE (mm)	TRADE NAME AND CLASSIFICATION	CURRENT POLARITY							
BUTTERING													
1	FILL	SMAW	PF(3G-UP)	2,5	OK 92.55 (ESAB)	AC	N/A	N/A	75 / 110	22 / 24	95 / 145	95 / 140	0,7 / 1,6
1	CAP	SMAW	PF(3G-UP)	2,5	OK 92.55 (ESAB)	AC	N/A	N/A	65 / 90	21 / 23	100 / 150	90 / 140	0,6 / 1,2
FILL													
1	1	SMAW	PF(3G-UP)	3,2	OK 92.55 (ESAB)	AC	N/A	N/A	75 / 115	22 / 24	60 / 85	75 / 105	1,5 / 2,2
1	FILL	SMAW	PF(3G-UP)	3,2	OK 92.55 (ESAB)	AC	N/A	N/A	85 / 125	22 / 24	130 / 200	130 / 210	0,6 / 1,4
1	CAP	SMAW	PF(3G-UP)	3,2	OK 92.55 (ESAB)	AC	N/A	N/A	90 / 120	21 / 23	140 / 210	150 / 220	0,5 / 1,1
2	FILL	SMAW	PF(3G-UP)	3,2	OK 92.55 (ESAB)	AC	N/A	N/A	85 / 125	22 / 24	100 / 150	100 / 190	0,8 / 1,6
2	CAP	SMAW	PF(3G-UP)	3,2	OK 92.55 (ESAB)	AC	N/A	N/A	80 / 100	21 / 23	110 / 160	85 / 125	0,6 / 1,2

ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

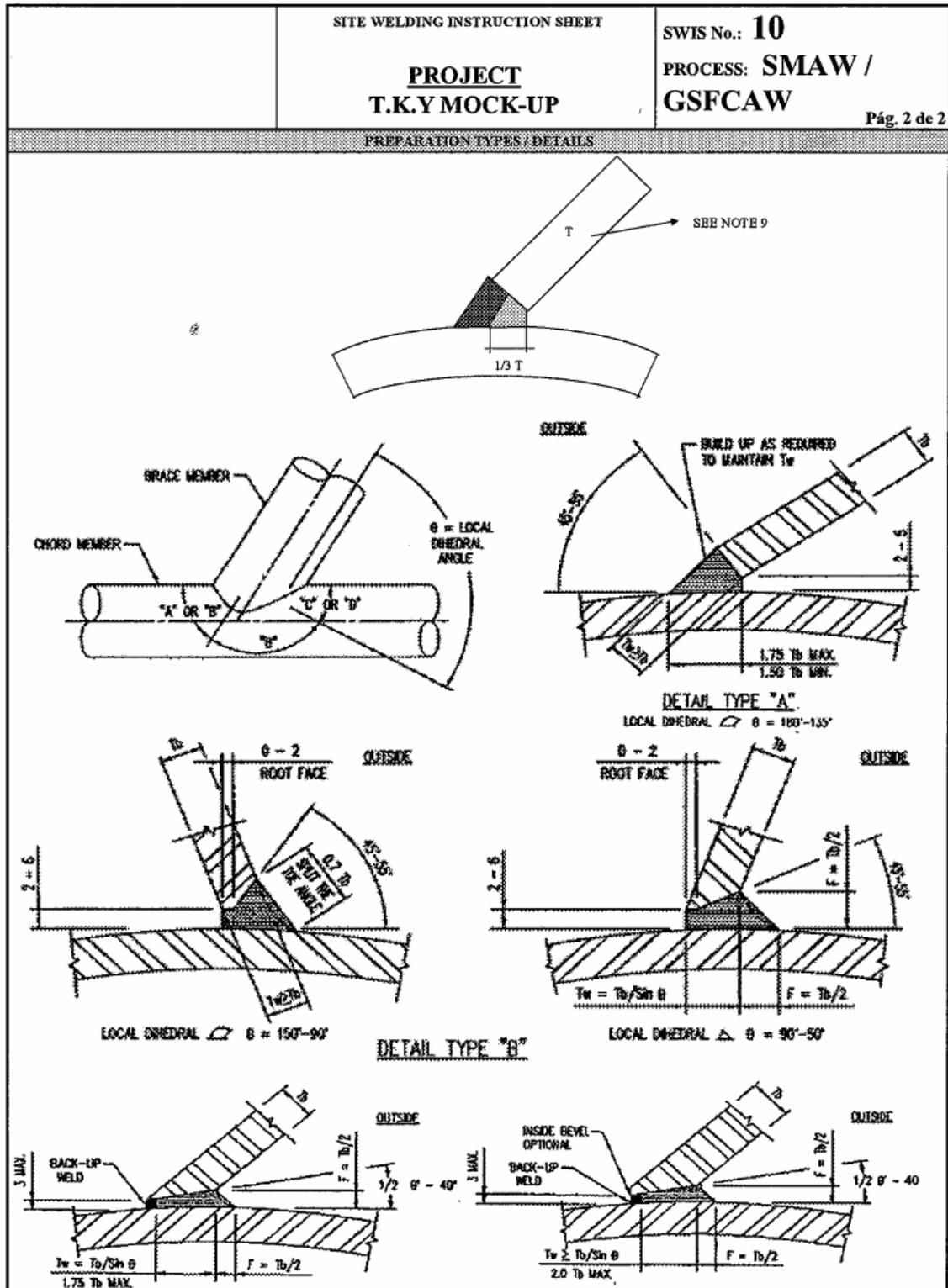
SIDE / PASS		ELECTRODE OR WIRE	Ø	FLUX OR GAS	FLOW RATE (L./Min.)	AMPERES		VOLTS		TRAVEL SPEED (mm./min.)	RUN OUT LENGTH (mm.) (AVERAGE)	PREHEAT & INTERPASS TEMP. (°C)	WELDING PROCESS	HEAT INPUT (Kj./mm.)	REMARKS
						AC	DC	AC	DC						
BATCH N° FOR:															
W.P.S. No.: POSITION :															
SHEET 1 OF 1															
DATE :		WELDER'S NAME AND NUMBER:				DRAGADOS OFF-SHORE:				COMPANY		CERTIFYING AUTHORITY		THIRD PARTY	



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

SITE WELDING INSTRUCTION SHEET		ADRIATIC LNG TERMINAL		PROJECT		T.K.Y MOCK-UP		SWIS No.: 10		PROCESS: SMAW /		GSFCAW		Page 1 of 2	
PREPARATION TYPES / DETAILS															
SEE DETAILS IN PAGE 2															
THICKNESS RANGE QUALIFIED								DIAMETER RANGE QUALIFIED							
02		3 - 60 mm - 355 NORM (TYPE II)						≥ 141,30 mm O/D (≥ 5")							
BASE METAL QUALIFIED										BACKGOUGE					
ALL CARBON STEEL YIELD TYPE II										NO					
SUPPORTING W.P.S.								PREHEAT TEMPERATURE °C							
								CT* ≤ 75 mm - 30°C Min CT* > 75 mm - 75°C Min							
INTERPASS TEMPERATURE °C															
250°C MAX.															
FOR MATERIAL TYPE CV2ZX								MAX. INTERPASS TEMP : 160°C							
SIDE	PASS No.	POS.	ELECTRODE / WIRE			FLUX OR	AMPERAGE (A)	VOLTAGE (V)	R.O.L RANGE (mm)	HEAT INPUT (KJ/mm)					
			Ø	TRADE NAME	POL.	GAS SHIELD									
OPTION 1 - SMAW															
1	1	ALL	3,25	TENACITO 70 B	DC -	N/A	90 / 130	20 / 24	50 / 80	1,7 / 3,2					
1	2	ALL	3,25	TENACITO 70 B	DC +	N/A	100 / 130	20 / 24	70 / 160	1,3 / 2,4					
1	FILL	ALL	3,25	TENACITO 70 B	DC +	N/A	100 / 130	20 / 24	70 / 200	0,7 / 1,9					
1	FILL	ALL	4,0	TENACITO 70 B	DC +	N/A	110 / 145	20 / 24	110 / 190	1,4 / 1,9					
1	CAP	ALL	3,25	TENACITO 70 B	DC +	N/A	100 / 130	20 / 24	165 / 220	0,7 / 1,2					
OPTION 2 - SMAW + GSFCAW															
1	1	ALL	3,25	TENACITO 70 B	DC -	N/A	90 / 130	20 / 24	50 / 80	1,7 / 3,2					
1	2	ALL	3,25	TENACITO 70 B	DC +	N/A	100 / 130	20 / 24	70 / 160	1,3 / 2,4					
1	FILL	ALL	3,25	TENACITO 70 B	DC +	N/A	100 / 130	20 / 24	70 / 200	0,7 / 1,9					
1	FILL	ALL	4,0	TENACITO 70 B	DC +	N/A	110 / 145	20 / 24	110 / 190	1,4 / 1,9					
1	FILL	ALL	1,2	OUTERSHIELD 81 K2 H	DC +	85%Ar-15%CO2	150 / 250	24 / 28	160 / 420 **	0,7 / 2,0					
1	CAP	ALL	1,2	OUTERSHIELD 81 K2 H	DC +	85%Ar-15%CO2	140 / 230	24 / 28	200 / 480 **	0,8 / 1,8					
NOTES:															
*COMBINED THICKNESS (C.T.)=T1+T2+T3															
**TRAVEL SPEED (mm/min)															

ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE





ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

	INDEX OF DOCUMENTS	
<p>DOCUMENT No:</p> <p>WELDING PROCEDURE No:</p> <p>P. Q. R. No:</p> <p>p.W.P.S No:</p>		
<p>1.- W.P.S. _____</p> <p>2.- CUTTING SHEET _____</p> <p>3.- MATERIAL CERTIFICATE _____</p> <p>4.- CONSUMABLES CERTIFICATE _____</p> <p>5.- W. P. A. R. _____</p>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<p>6.- NON-DESTRUCTIVE TESTING:</p> <p>VISUAL INSPECTION BEFORE WELDING _____</p> <p>VISUAL INSPECTION AFTER WELDING _____</p> <p>ULTRASONIC INSPECTION AFTER WELDING _____</p> <p>DYE PENETRANT _____</p> <p>R.X. _____</p>		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<p>7.- MECHANICAL TESTING:</p> <p>PHOTO-MACRO _____</p> <p>HARDNESS _____</p> <p>TENSILE & BENDS _____</p> <p>IMPACT _____</p> <p>C.T.O.D. _____</p>		<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



MÉTODOS DE SOLDADURAS



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

Los distintos métodos de soldaduras empleados serán:

Soldadura por arco sumergido, (Submerged Arc Welding).

Se emplea un flujo continuo de material protector en polvo o granulado, llamado flux. Esta sustancia protege el arco y el baño de fusión de la atmósfera, de tal forma que ambos permanecen invisibles durante la soldadura. Parte del flux funde, y con ello protege y estabiliza el arco, genera escoria que aísla el cordón, e incluso puede contribuir a la aleación. El resto del flux, no fundido, se recoge tras el paso del arco para su reutilización. Este proceso está totalmente automatizado.

Soldadura con electrodos revestidos, Shield Metal Arc Welding.

Proceso de soldadura al arco, donde la fusión se produce por calentamiento con un arco entre un electrodo de metal de aporte continuo y la pieza, donde la protección del arco se obtiene de un gas suministrado de forma externa, el cual protege el metal líquido de la contaminación atmosférica y ayuda a estabilizar el arco.

En el sistema MIG un sistema de alimentación impulsa de forma automática y a velocidad predeterminada el alambre-electrodo hacia el trabajo o baño de fusión, mientras la pistola de soldadura se posiciona a un ángulo adecuado y se mantiene a una distancia tobera-pieza, generalmente de 10 mm.

En el sistema MAG, el gas suministrado de forma externa, además de proteger de la contaminación atmosférica, interviene activamente en el proceso de soldadura.



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

Soldadura Manual T.I.G. (G.T.A.W.)

Soldadura por electrodo no consumible, (Tungsten Inert Gas), se caracteriza por el empleo de un electrodo permanente de tungsteno.

El Departamento de Calidad y Medio Ambiente tiene las especificaciones técnicas y condiciones generales en que se deben de realizar en estas soldaduras, recogidas en lo que se denomina Especificaciones de soldaduras (Weld Procedure Specification).

Todos los procesos de soldadura especificados emanan de por sí humos metálicos y elementos químicos en suspensión en la atmósfera que se pueden respirar hasta una cierta concentración en el interior de los talleres y de las piezas a soldar tales como hierro, manganeso, cobre, zinc, etc. El Departamento de Seguridad medirá de forma sistemática las concentraciones de estos humos, haciendo las comparaciones pertinentes con las concentraciones límites de los valores límite de tolerancia.



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

Dependiendo del sistema de aporte de material, tendremos técnicas de:

1. Soldadura Automática.

Utiliza un consumible embobinado en un carrete que se coloca en la máquina de soldar. Además, esta máquina utiliza una arena rugosa llamada Flux en el cual se sumerge el arco eléctrico de la soldadura. Los humos emanados en este tipo de soldadura son casi despreciables.

Los residuos procedentes de este tipo de soldadura se gestionarán de la siguiente forma:

El flux se recogerá con un aspirador o una escobilla y un recogedor vertiéndolo de nuevo en el depósito de la máquina que solidifica formándose una costra y quedando inservible para su reutilización por lo que pasa a formar parte de los residuos sólidos asimilables a urbanos y gestionándose como el resto de la basura generada. El carrete metálico se depositará en los contenedores de chatarra existentes en cada uno de los talleres.

2. Soldadura Semiautomática (GSCFCAW).

Utiliza un consumible embobinado en un carrete que se coloca en la máquina de soldar.

Los residuos procedentes de este tipo de soldadura son muchos pequeños trozos de consumibles que se corta cada vez que se empieza a soldar. Estos trozos se depositarán en el contenedor de chatarra.

Ambos mecanismos se emplean en los procesos de soldadura por MIG, MAG.

3. Soldadura Manual. (S.M.A.W.)



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

Utiliza un consumible en varillas o electrodos, el cual tiene un metal consumible y se encuentra cubierto de un revestimiento para facilitar y mejorar el proceso de soldadura.

Los residuos procedentes de este tipo de soldadura son pequeños trozos de varillas y/o electrodos, también llamado colillas. Estos trozos se depositarán en el contenedor de chatarra.



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

CALIBRATION OF EQUIPMENTS				
EQUIPMENTS	FREQUENCY OF CALIBRATION / VERIFICATION	CALIBRATION BY THE MANUFACTURER	VERIFICATION BY DRAGADOS OFFSHORE PERSONNEL	CALIBRATION BY OUTSIDE LABORATORIES
GROUP I - DIMENSIONAL CONTROL				
				04
FILE I				
Total Stations	1 Year (1)	TOPCON ESPAÑA / PENTAX		YES
Optical Levels	1 Year (1)	TOPCON ESPAÑA / WILD		YES
Laser Levels	1 Year (1)	TOPCON ESPAÑA		YES
Metric Tapes	1 Year (1)			YES
GROUP II - N.D.T.				
FILE I				
Ultrasonics Equipment	1 Year	---		YES
FILE II				
M.P.I. Yoke	1 Month	N/A	YES	
FILE III				
Densitómetro	6 Month	N/A	YES	
Radiómetro	1 Year			YES
GROUP III - DESTRUCTIVE TESTING				
FILE I				
Impact Testing Machine	According to Applicable Standard	-		YES
Universal Testing Machine	1 Year	-		YES
Hardness Testing Machine	1 Year	N/A	YES	
GROUP IV - PRODUCTION MACHINES				
FILE I				
Welding Equipment - SAW	6 Months (1)	N/A	YES	
Resistance Welding Machine	1 Year	TRW Nelson		YES
FILE II				
Welding Equipment - GMAW & FCAW	6 Months (1)	N/A	YES	
FILE III				
Welding Equipment - SMAW & GTAW	1 Year(1)	N/A	YES	
GROUP V - THERMIC TREATMENTS				
FILE I				
Temperature Recorder for P.W.H.T.	6 Months (1)	N/A	YES	
Termocouples	2 Years			YES



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

CALIBRATION OF EQUIPMENTS				
EQUIPMENTS	FREQUENCY OF CALIBRATION / VERIFICATION	CALIBRATION BY THE MANNUFACTURER	VERIFICATION BY DRAGADOS OFFSHORE PERSONNEL	CALIBRATION BY OUTSIDE LABORATORIES
GROUP VI - OVEN CONSUMABLES				
FILE I				
Ovens Consumibles	6 Months (1)	N/A	YES	
GROUP VII - TEMPERATURE INDICATORS				
FILE I				
Digital Thermometers	6 Months (1)	N/A	YES	
Hg Column Thermometers	1 Year (1)	N/A	YES	
ATM Thermometers	1 Year (1)	N/A	YES	
GROUP VIII - HYGROMETERS & THERMOHYGRO				
FILE I				
Hygrometers	6 Months	N/A	YES	
Thermohygrometers	6 Months	N/A	YES	
GROUP IX - ELECTRICAL INDICATORS				
FILE I				
Clamp Meters	1 Year	-		YES
GROUP X - ELECTRICAL INDICATORS MASTER				
FILE I				
Master Ammeters DC & DC	1 Year (1)	-		YES
Master Voltmeters DC & DC	1 Year (1)	-		YES
Master Clamp Meters DC & DC	1 Year (1)	-		YES
Potentiometer (Eurotherm)	1 Year (1)	EUROTHERM (2)		YES
Supply Source (Delristor)	1 Year (1)	DELRISTOR		YES
GROUP XI - MASTER PRESSURE				
FILE I				
Master Gauges	1 Year (3)	N/A	YES	
Dead Weight Tester	5 Years			YES
Pestón	1 Year			YES
Vacuómetro	1 Year			YES



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

CALIBRATION OF EQUIPMENTS				
EQUIPMENTS	FREQUENCY OF CALIBRATION / VERIFICATION	CALIBRATION BY THE MANUFACTURER	VERIFICATION BY DRAGADOS OFFSHORE PERSONNEL	CALIBRATION BY OUTSIDE LABORATORIES
GROUP XII – PRESSURE TESTING				
FILE I				
Gauges for Testing	As per Quality Plan	N/A	YES	
Pressure Recorder for Testing	As per Quality Plan	N/A	YES	
Temperature Recorder for Testing	As per Quality Plan	N/A	YES	
Vacuum Gauge	As per Quality Plan	N/A	YES	
GROUP XIII – H.V.A.C.				
FILE I				
Ductwork Leakage Tester	As per Quality Plan			
Pilot Sattic Tube	Not Required			
GROUP XIV – PAIING EQUIPMENT				
FILE I				
Medidor de espesor	1 Year	-		YES
Medidor de Porosidad	1 Year	-		YES
Medidor de Humedad	1 Year	-		YES
Medidor de Rugosidad	1 Year	-		YES
Láminas Patrón	1 Year	-		YES
GROUP XV – DYNOMETRIC SPANNER				
FILE I				
Dynometric Spanner	1 Year	-		YES
GROUP XVI – PRESTRESSING UNITS				
FILE I				
Jacks Gauge	For each span	CTT	YES	
Gauge calibration kits	6 months		YES	
NOTES:				
<p>(1) ONLY WHILE WORKING PERIODS</p> <p>(2) IN CASE OF REPAIRING</p> <p>(3) CALIBRATION CERTIFIED BY A THIRD PARTY (E.G.L.R.'s, D.N.V., A.B.S., etc.)</p> <p>(*) IF INDICATED BY SYSTEM ERRORS IN CALIBRATION</p>				

ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

Insp. Cat.	Conditions	Apply	Visual Insp.	Extent of Inspection			Applications
				U.T.	M.T.	R.T.	
I	$t \geq 13$ $\Phi \geq 12,75"$ $\theta \geq 30^\circ$	Yes	100%	100%	100%	N/A	Brace to chord welds, all T, K or Y connections.
		If no satisfy any conditions	100%	N/A	100%	N/A	
I	$t < 13$ $t \geq 13$ if $t \geq 13$ and $\Phi < 16$ (CV1 + NT) if $t < 13$ and $\Phi < 16$ (CV1 + NT)	Yes	100%	N/A	100%	100%	Circumferential butt welds in tubular members.
		Yes	100%	100%	100%	N/A	
		Yes	100%	10%	10%	N/A	
		Yes	100%	N/A	10%	10%	
I	$t \geq 13$	Yes	100%	100%	N/A	N/A	Longitudinal welds in tubular members: "Node cans and other tubulars fabricated from material CV2X - CV2ZX".
I	None	Yes	100%	100%	100%	100%	Full penetration welds
I	None	Yes	100%	N/A	20%	N/A	Partial Penetrations and fillet welds

- Category I.
- All welding of Toughness Class CV2, CV2Z4, CV2Z5, CV2X and CV2X materials.
 - Full penetration welds of Toughness Class CV1 stiffeners.
 - Splices or end connections in cantilever beams.
 - Appurtenances attached to Toughness Class CV2, CV2Z4, CV2Z5, CV2X and CV2X tubular members

ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

Insp Cat.	Conditions	Visual Insp.	Extent of Inspection		
			U.T.	M.T.	R.T.
II.	For tubular $\geq \Phi$ 3"	100%	N/A	20%	N/A
	For tubular $< \Phi$ 3"	100%	N/A	N/A	N/A
II.	None	100%	N/A	10%	N/A
II.	None	100%	N/A	10%	N/A
II.	None	100%	N/A	N/A	N/A



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

VISUAL INSPECTION LOG				REPORT N°:
				SHEET: OF
CLIENT:				BEFORE WELDING ()
PROJECT:				AFTER WELDING ()
INSPECTION PROCEDURE:				AFTER P.W.H.T. ()
				MATERIAL
DRAWING N°	PIECE MARK/ WELD N°	INSP. CAT	ACC .OK	REMARKS
NAME OF INSPECTOR:		QUALIFICATION		DATE OF INSPECTION:
APPROVED BY	INSPECTOR	Q. C.	CLIENT	C. A.
DATE				



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

		MAGNETIC PARTICLE INSPECTION LOG		REPORT N°:			
				SHEET: OF			
CLIENT:		P.W.H.T.					
PROJECT:		BEFORE		AFTER			
INSPECTION PROCEDURE:		MATERIAL					
AS WELDED ()		GROUND ()					
EQUIPMENT:		TIEDE BWM 220/12 ()		TECHNIQUE		DEMAGNETIZING	
		TIEDE TWM 220 ()				YES ()	
		MAGNAFLUX ()		A.C. ()		NO ()	
		OTHERS ()		D.C. ()		DRY POWDER ()	
						WET ()	
DRAWING N°	PIECE MARK/ WELD N°	LENG. (mm)	THICK. (mm)	INSP .CAT	% INSP.	ACC. OK	REMAR KS
NAME OF INSPECTOR		QUALIFICATION		DATE OF INSPECTION:			
:							
APPROVED BY	INSPECTOR	Q.C.	CLIENT	C.A.			
DATE							



ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

		ULTRASONIC INSPECTION LOG		REPORT N°:			
				SHEET: OF			
CLIENT:		P.W.H.T.					
PROJECT:		BEFORE		AFTER			
INSPECTION PROCEDURE:		MATERIAL					
APPARATUS:		PROBE TYPE		1	2	3	4
MARK:		FREQUENCY:		0	45	60	70
MODEL:		GLASS SIZE:		SENSITIVITY dB			
NUMBER:				TRANSFER dB			
DRAWING N°	PIECE MARK/ WELD N°	LENG. (mm)	THICK. (mm)	INSP .CAT	% INSP.	ACC. OK	REMARKS
NAME OF INSPECTOR		QUALIFICATION		DATE OF INSPECTION:			
:							
APPROVED BY	INSPECTOR	Q.C.	CLIENT	C.A.			
DATE							

ANEXO 5.4. CONTROL EN MONTAJE

INDEX OF INSPECTION	CLIENT: PROJECT: TECHNIQUE OF INSPECTION:	SHEET:	REPORT N°	IDENTIFICATION	DATE OF INSPECTION	RESULTS		REMARKS
						OK	REP	



ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL



ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL

		PROYECTO:		Nº:
		RESUMEN DE INSPECCIONES LIBERACIÓN DEL ELEMENTO		Date:
		INSPECTION RELEASE NOTE		Sheet of
ELEMENTO:				
POSITION	DRAWING Nº			Rev. Nº
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
LIBERADO PARA PROTECCIÓN SUPERF.		<input type="checkbox"/>	RELEASED FOR SURFACE PROT.	
LIBERADO PARA CONSTRUCCIÓN		<input type="checkbox"/>	RELEASED FOR CONSTRUCTION	
COMENTARIOS / REMARKS :				
AÑADIR TRABAJO / OUTSTANDING WORK :				
DIMENSIONAL CONTROL STRUCTURAL	QUALITY CONTROL STRUCTURAL	PRODUCTION STRUCTURAL	COMPANY STRUCTURAL	
DATE :	DATE :	DATE :	DATE :	

ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL

PROJECT:	REPORT:	REV.:01	DATE:	PAGE	OF
DIMENSIONAL CONTROL					
<u>REFERENCE DWG.:</u>					
<u>ITEM:</u>					
<u>Surveyor</u>	<u>Dimensional Control Engineer</u>	Temperature - °C	Id. Instrument GY-0391	<u>STATE</u>	<u>NOTES</u>
				<input type="checkbox"/> Positioned <input type="checkbox"/> Before Welding <input checked="" type="checkbox"/> After Welding	All dimensions in mm Arrow show deviation
					<u>DISTRIBUTION:</u>

ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL

QC REPORT N.D.T. LOG (Drawing N° : IVAT-AKV-73-ND-230-3I-2325 - Rev: 02)

WELD N°	LENGHT	TH.	QTY	IC	WELD D	SW	WDRS	REP.	D	DT.LAM	VISUAL	M.P.I.	U.T.	ST
2325-021	1.518	19	1	(BII)CVI	26/04/07	10	0053	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						0541								
						1260								
						3655								
2325-022	1.518	19	1	(BII)CVI	26/04/07	10	0053	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						0541								
						0598								
						1674								
						2184								
						3846								
2325-023	1.518	19	1	(BII)CVI	26/04/07	10	0053	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						0541								
						0598								
						2184								
2325-024	1.518	19	1	(BII)CVI	26/04/07	10	0053	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						0541								
						1674								
						3846								
2325-025	1.518	19	1	(BII)CVI	20/04/07	10	0053	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						0541								
						3717								
2325-026	1.518	19	1	(BII)CVI	23/04/07	10	0053	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						1648								
						3846								
2325-027	1.518	19	1	(BII)CVI	23/04/07	10	0541	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						3846								
2325-028	1.518	19	1	(BII)CVI	23/04/07	10	1648	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A
						1674								
						3846								
2325-029	1.518	19	1	(BII)CVI	23/04/07	10	0100	-N/A			V81004-A	M51570-A	U15201-A	A

ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL

CONTROL DE MATERIALES

Pag: 1

INFORME: CONTROL DE TRACEABLES

PLANO: ITAT-AKV-13-ND-230-3I-3006

<u>D</u>	<u>MARK</u>	<u>UNTO</u>	<u>NUM</u>	<u>REVISION</u>	<u>MARC</u>	<u>COD</u>	<u>CALIDAD</u>	<u>DESCRIP</u>	<u>QTY</u>
A3006-001		AS-0702	00	00	0041	00CV1		PIPE OD508X20.6 (BII, CV1)	1,00
A3006-002		AS-0729	00	00	0043	000NT		PIPE OD457.2X14.3 (BII, NT)	1,00
A3006-003		AS-0702	00	00	0041	00CV1		PIPE OD508X20.6 (BII, CV1)	1,00
A3006-004		AS-0536	00	00	0036	CVZ24		PIPE OD762X35 (AII, CVZ24)	1,00
A3006-005		AS-0046	00	00	0001	000NT		PIPE OD273X15.9 (BII, NT)	1,00
A3006-006		AS-0340	00	00	0028	000NT		PLATE 15MM (BII, NT)	1,00
A3006-008		AS-0009	00	00	0001	000NT		PIPE OD355.6X19.1 (BII, NT)	1,00
A3006-009		AS-0014	00	00	0001	000NT		PIPE OD406.4X25.4 (BII, NT)	1,00
A3006-010		AS-0400	00	00	0030	CVZ24		PIPE OD700X35 (AII, CVZ24)	1,00
A3006-011		AS-0340	00	00	0028	000NT		PLATE 15MM (BII, NT)	1,00

ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL

Pag:

CONTROL DE MATERIALES

INFORME: CONTROL DE TRACEABLES

PLANO: ITAT-AKV-31-ND-230-3I-5417

<u>D. MARK</u>	<u>UNIQ NUM</u>	<u>REVISION</u>	<u>NMBC</u>	<u>COD CALIDAD</u>	<u>DESCRIP</u>	<u>QTY</u>
A5417-069	AS-0666	00	0042	000NT	UNP200 (CII, NT)	1,00
A5417-070	AS-1845	00	0138	000NT	HE200A (CII, NT)	1,00
A5417-071	AS-0968	00	0071	00CV2	HE360A (AII, CV2)	1,00
A5417-072	AS-1845	00	0138	000NT	HE200A (CII, NT)	1,00
A5417-073	AS-1845	00	0138	000NT	HE200A (CII, NT)	1,00
A5417-074	AS-0967	00	0071	00CV2	HE360A (AII, CV2)	1,00
A5417-075	AS-0968	00	0071	00CV2	HE360A (AII, CV2)	1,00
A5417-076	AS-0666	00	0042	000NT	UNP200 (CII, NT)	1,00
A5417-077	AS-1453	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-078	AS-1441	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-079	AS-1441	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-080	AS-1453	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-081	AS-1441	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-082	AS-1441	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-083	AS-1441	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-084	AS-1441	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-085	AS-1464	00	0095	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-086	AS-1441	00	0120	00CV1	PLATE 20MM (BII, CV1)	1,00
A5417-087	AS-2048	00	0214	00CV2	HE200A (AII, CV2)	1,00
A5417-088	AS-2048	00	0214	00CV2	HE200A (AII, CV2)	1,00
A5417-089	AS-2048	00	0214	00CV2	HE200A (AII, CV2)	1,00
A5417-090	AS-2048	00	0214	00CV2	HE200A (AII, CV2)	1,00
A5417-091	AS-2048	00	0214	00CV2	HE200A (AII, CV2)	1,00
A5417-092	AS-2048	00	0214	00CV2	HE200A (AII, CV2)	1,00
A5417-093	AB-0114	00	0319	000NT	HE160A (FII, NT)	1,00
A5417-094	AS-1914	00	0161	000NT	HE100A (FII, NT)	1,00
A5417-095	AS-2048	00	0214	00CV2	HE200A (AII, CV2)	1,00
A5417-096	AS-1892	00	0149	00CV2	HE280B (AII, CV2)	1,00



ANEXO 5.5. CONTROL DIMENSIONAL

CONTROL DE MATERIALES

Pag:

INFORME : CONTROL DE TRACEABLES

PLANO: ITAT-AKV-00-ND-230-3I-9569

<u>D MARK</u>	<u>UNIQ NUM</u>	<u>REVISION</u>	<u>NMRC</u>	<u>COD CALIDAD</u>	<u>DESCRIP</u>	<u>QTY</u>
A9569-001	AF-0071	00	0261		HEB 260, S275JR (EN 10025)	7,00
A9569-001	AF-0071	00	0261		HEB 260, S275JR (EN 10025)	2,00
A9569-002	AF-0071	00	0261		HEB 260, S275JR (EN 10025)	3,00
A9569-003	AF-0087	00	0275		L 120 X 12MM, S275JR (EN 10025)	3,00
A9569-004	AF-0109	00	0274		PLATE 20MM, S275JR (EN 100	4,00
A9569-005	AF-0087	00	0275		L 120 X 12MM, S275JR (EN 10025)	2,00



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL



PROCESO DE APLICACIÓN DE PROTECCIÓN SUPERFICIAL



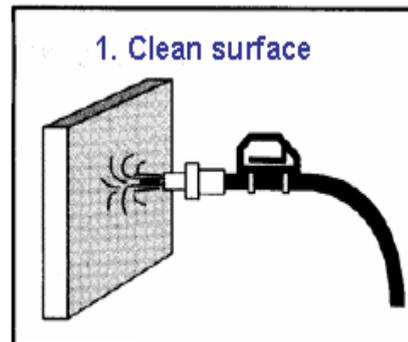
ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

La principal protección que se realiza, es para evitar la corrosión del acero mediante el aislamiento del medio, para ello, se utilizarán diferentes tipos de protectores de imprimación como pueden ser capas epóxicas, silicatos, y galvanización, en función del destino y el medio donde se establezca la estructura. Se aplicará un color a la superficie en caso de ser necesario para su identificación dentro de la estructura.

Las distintas etapas y factores que constituyen y afectan respectivamente al último proceso de producción de estructuras se detallan a continuación.

Preparación de la Superficie

Se realizará un desengrasado de la superficie, el propósito de esta clase de limpieza es la eliminación de grasas, de aceites y de otras sustancias de la grasa. Se procederá a la limpieza con abundante del producto desengrasante y será separado por cepillos, frotando la superficie de manera vigorosa.



Posteriormente una limpieza de alta presión de agua quitará la contaminación de la sal y será utilizado sobre una base regular antes de la abrasión. Una prueba de la sal será realizada antes del pulido por abrasión superficial usando un probador modelo de sal o el método cuantificable similar.

El nivel permitido de conductividad máxima que corresponde al NaCl de 40 mg/m^2 , pero el promedio será NaCl de 30 mg/m^2 .



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

El Método Estándar de Prueba de Rocío Salino de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), emplea una cámara de niebla, en la cual se colocan láminas de metal cubiertas con los sistemas de pintura objeto de estudio. Una solución de cloruro de sodio al 5% y 95% de agua destilada es atomizada a 35° C (95° F) sobre las piezas de prueba. Normalmente, el ensayo se corre continuo hasta que se presenta una acumulación inaceptable de óxido rojo.

Para ello, todas las superficies estarán libres del aceite, grasa, y cualquier otra contaminación que pueda causar un efecto perjudicial al sistema de capa previsto. Cualquiera contaminación encontrada en la etapa de la inspección previa a la abrasión será quitada mediante limpieza manual con trapos con disolventes y limpios, y con un lavado con agua fresca posterior.

La contaminación de las superficies causada por sales como cloruros, sulfatos y nitratos provoca la aparición de ampollas en revestimientos orgánicos, especialmente en condiciones de inmersión. En un procedimiento con varias capas de revestimientos, es necesario controlar y registrar la limpieza de cada capa antes de aplicar el siguiente revestimiento para evitar la falta de adherencia entre los mismos.



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Condiciones climáticas.

La temperatura del sustrato durante la producción será un mínimo 10°C. El porcentaje de la humedad relativa estará debajo de 85 %. La temperatura de acero será 3 °C sobre el punto de condensación calculado.

Todos los higrómetros usados para el cálculo de la humedad en los materiales circundantes de la atmósfera que se tratarán, y las mediciones de temperatura del sustrato (análogas o digitales) serán calibrados y para tener la identificación clara del estado de la calibración, e identificación única.



La prueba será realizada inmediatamente antes del comienzo de la producción y de cada cuatro horas después de eso, durante la producción. Por lo menos se realizarán tres pruebas, para asegurar los parámetros de la humedad y de la temperatura sean satisfactorios, y serán registrados en los informes diarios aprobados de la inspección, donde se reflejará los datos correspondientes a:

- Fecha.
- Porcentaje de humedad.
- Temperatura.
- Temperatura del acero.
- Punto de condensación.



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Limpieza abrasiva.

Para la limpieza abrasiva se utilizará el óxido de aluminio u otro tipo de abrasivo duro (acero granular, arena libre de la sílica del cloruro, escoria de cobre 0.8 - 1.2 milímetros), libre de metales pesados y de compuestos halogenados tales como sales, aunque un abrasivo consumible aprobado se puede utilizar como alternativa. Todos los abrasivos serán probados de acuerdo con los estándares de los Sistemas de Anticorrosión, AB 1, 3 y 5 antes de uso.



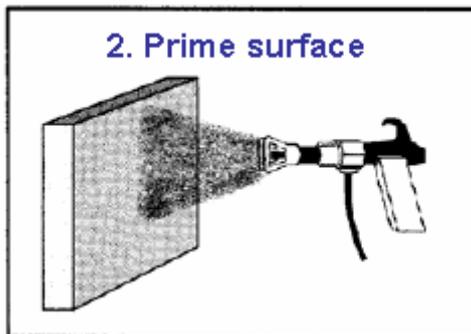
El perfil superficial será determinado por medio de un micrómetro sobre la superficie. La frecuencia mínima de la prueba será dos veces por turno. Cualquier área que no alcanza un perfil angular de 50-100 micras será de nuevo “chorreada” con el sistema de abrasión y reexaminada.

El contenido máximo de impurezas solubles en superficie tratadas no excederá una conductividad que corresponde a NaCl 20 mg/m².

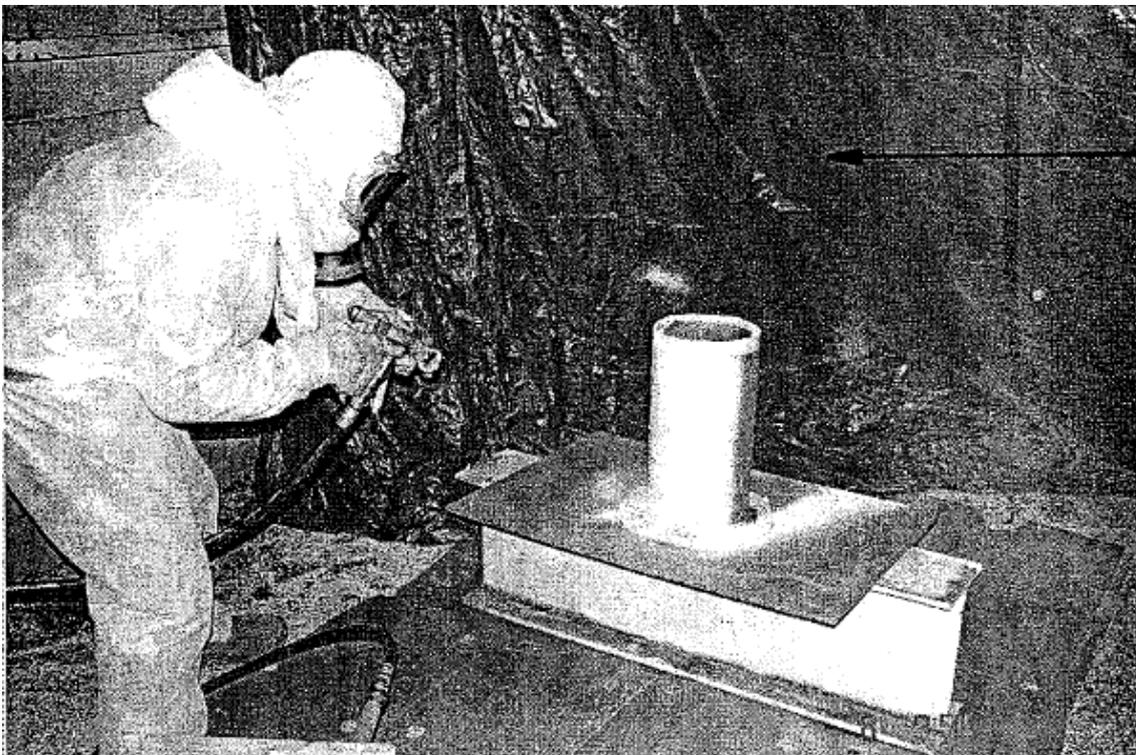
ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Capa Protectora.

Las capas protectoras serán aplicadas por medio de una bomba capaz de proveer una presión de la salida de no menos que 3.000 psi. (20 684 271.9 Pa). Estos ajustes de la presión son supervisados por el operario.



El espesor de la capa protectora final, después de 2 aplicaciones, será 250 micras, el mínimo y los valores máximos aceptables para cada uso de la capa se reflejan en hojas de datos técnicas de los productos utilizazos para aplicar capas protectoras. No obstante, se comprobará si el perfil se ha cubierto mediante el micrómetro.



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Prueba de la adherencia.

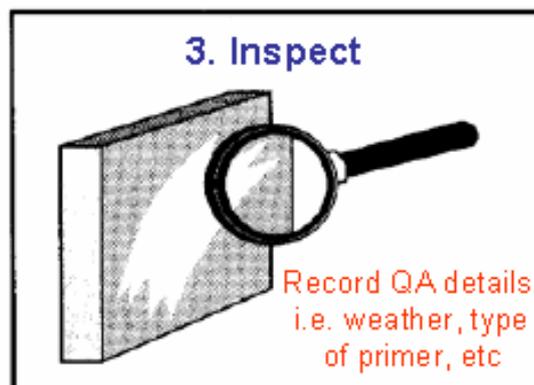
La prueba de adherencia será realizada en las placas de la prueba del mismo grado del acero, que será preparado durante el proceso normal para las secciones del acero al carbono. Las pruebas para la fuerza adhesiva serán realizadas periódicamente en puntos de chequeo establecidos y alcanzar un valor mínimo de 5 MPa. Si se produce una disminución de dicho valor, la prueba de fuerza adhesiva se realizará sobre el material real que ha sido tratado. Si se confirma la falta, el elemento será abrasado y protegido superficialmente de nuevo repitiendo el proceso hasta obtener los valores aceptables.

El test de adherencia, se realiza fijando una sufridera de prueba sobre el revestimiento y aplicando fuerza de tracción sobre esta. El indicador muestra en la escala el valor numérico de la adherencia.



Medidor de pruebas para adherencia por arranque

Puede utilizarse de acuerdo con:	
ANSI N5.12	ASTM D 4541
BS EN 24624	ISO 4624



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Aplicación de la pintura

La homogeneización y la mezcla de los componentes de la pintura, serán hechas por medio de mezcladores y con los tiempos de la ejecución especificados en la hoja de datos técnicos del producto.



No se agregará ningunos diluyentes, a excepción de unos aconsejados sobre las hojas de datos técnicos, sólo en la cantidad permitida. La aplicación de la pintura se hará por medio del equipo privado de aire que tiene un coeficiente de presión de 150.

El tiempo de aplicación de la siguiente capa será respetado según las hojas de datos técnicas del producto. Se aplicarán capas adicionales de modo que el espesor seco total en estas áreas no esté menos profundidad que el especificado y se haya cubierto por completo las cimas del acero tratado.

La protección de las variaciones ambientales es primordial en el proceso, por ello, todo se realizará en instalaciones controladas y construidas con este propósito.



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

Si se produjeran daños por impacto, durante el transporte, en las capas de substrato, éstas, serán eliminadas por abrasión y descubiertas. A menos que se aprueben otros métodos alternativos de preparación superficial y de capa.

La seguridad de los trabajadores durante el proceso se basará en la protección con máscaras de vapor durante las operaciones de decapado. La protección auditiva será usada por todos los operadores implicados. Y los guantes y los guardapolvos serán usados para eliminar el riesgo de la contaminación de la piel.



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

LIBERACIÓN PARA PINTURA										
Nº de Plano:	Elemento Nº:									
Taller:	Area de montaje/acopio:	Semana: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> Rev.: <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>								
CALDERERIA: - Todos los elementos estructura primaria están montados Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Todos los elementos estructura secundaria están montados Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Accesorios que apliquen montados Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Trabajos de reparaciones pendientes Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - <u>Observaciones / elementos pendientes:(Detalladamente)</u>										
SOLDADURAS: - Todas las soldaduras están acabadas. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Los trabajos de limpieza están acabados y listos para inspección Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Trabajos de reparaciones pendientes. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - <u>Observaciones / soldaduras pendientes (Detalladamente):</u>										
CONTROL DIMENSIONAL: - Se ha realizado el C.D. "after Welding" de todos los componentes. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Existen desviaciones dimensionales. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <i>Indicar el Número de Informe o NCR:</i> - Desviaciones son corregibles en montaje Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - <u>Observaciones (indicar las desviaciones):</u>										
INSPECCION: - Inspección Visual terminada OK. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> MPI terminada OK. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - UT terminado OK. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Rx terminados OK. Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Líquidos penetrantes terminados OK Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - NDT después de Reparaciones terminados OK Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - <u>Observaciones (indicar puntos pendientes)</u>										
ENCARGADO DEL TALLER	CONTROL DIMENSIONAL	CONTROL DE CALIDAD								
FECHA:	FECHA:	FECHA:								



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

LIBERACIÓN FINAL DEL ELEMENTO		
Nº de Plano:	Elemento Nº:	
Taller:	Area de montaje/acopio:	Semana: <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table> <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table> <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table> <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table>
Rev.: <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table> <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table> <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table> <table border="1" style="display: inline-table; width: 40px; height: 15px; vertical-align: middle;"></table>		
<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación del elemento según ultima revisión del plano Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Todas las soldaduras aceptadas (IV + END) Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Reparaciones terminadas y aceptadas (IV + END) Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Desviaciones C.D. corregidas y/o documentadas (informes) Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Metalizado aceptado Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Pintura aceptada Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> <li style="padding-left: 20px;">Listas de falta Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Estructura secundaria, accesorios terminados y montados Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Elementos no montados (especificar) Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Tornillería y elementos de fijación terminados / montados Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Certificados de materiales en archivos(trazabilidad) Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Prueba hidrostática Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Autorización de envío Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - Piezas u elementos sueltos mandados a zona de montaje del equipo Si <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> - <u>OBSERVACIONES NO CONTEMPLADAS ANTERIORMENTE O ACLARATORIAS</u> 		
CONTROL DE CALIDAD	JEFE DE PRODUCCION	JEFE DE PROYECTO
FECHA:	FECHA:	FECHA:



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

INSPECCIÓN VISUAL ENTRE CAPAS

INFORME

Nº _____

LOCALIZACIÓN

ENTRE CAPA Y CAPA

SISTEMA DE PINTURA

RESULTADOS DE INSPECCIÓN

Daños Mecánicos

Contaminación

Sal de Zinc

Polvo

Otros

Inspector	Departamento de Calidad	Cliente
Fecha	Fecha	Fecha



RECIBOS Y CONSUMOS DE PINTURAS

INFORME Nº:

PRODUCTO: _____

LITROS DE MEZCLA POR LATA:

RATIO DE MEZCLA: _____ VOLUMEN: _____

		RECEPCIÓN			CONSUMO			
FECHA	MEZCLA	NÚMERO DE HORNADA	CERT	MEZCLA	NÚMERO DE HORNADA	CERT	STOCK	
	LITROS	BASE		LITROS	BASE			



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

INSPECCIÓN FINAL

INFORME
Nº _____

ESPECIFICACIÓN
RESULTADO
COMENTARIOS

Inspector	Departamento de Calidad	Cliente
FECHA	FECHA	FECHA



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

INFORME DE ANÁLISIS DE SALINIDAD

INFORME
Nº _____

TEST DE ACUERDO A:	ISO 8502-6
ÁREA	
RESULTADO	
MÁXIMO PERMITIDO	

Inspector	Departamento de Calidad	Cliente
FECHA	FECHA	FECHA



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

INFORME DE ANÁLISIS DE POLVO

INFORME
Nº _____

TEST DE ACUERDO A: ISO 8502-3

AREA

TIPO DE CUBIERTA

RESULTADOS

Inspector	Departamento de Calidad	Cliente
FECHA	FECHA	FECHA



INFORME DE ANÁLISIS DE ADHESIÓN

INFORME Nº _____

TEST DE ACUERDO A:	ISO 4624
IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO	
Modelo:	
Código Nº:	

ÁREA		
SISTEMA DE PINTURA		
TIPO DE PEGAMENTO		
CONDICIONES DURANTE LA ADHESIÓN		
Temperatura del aire:		
Temperatura del acero		Tiempo de secado:

RESULTADOS		
TEST	MPa	TIPO DE FALLO ADHESIÓN / COHESIÓN
1		
2		
3		
4		
5		
TOTAL	PROMEDIO MPa	

COMENTARIOS		
Inspector	Departamento de Calidad	Cliente
FECHA	FECHA	FECHA



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

INFORME DIARIO		INFORME No. Página de Fecha	
ARTÍCULO : TALLER DE PINTURA:			Nota de Fabricación
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE		PINTURA	
Método	Rugosidad	Sistema de Pintura	
Estándar	Test Salino	1	2
Abrasivo usado:	Test de Polvo	Ca	Capa
Fecha de Inspección		Método	
CONDICIONES AMBIENTALES		Fecha	
		H. Inicio	
Fecha / Hora	HR%	Wet °C	Dry °C
			Temp Acero °C
			Pto. Condens.
			HR%
			Wet Temp °C
			DryTemp °C
			Temp Acero °C
			Pto. Condens.
			Test Adhesión
IDENTIFICACIÓN ABRASIÓN		IDENTIFICACIÓN PINTORES	
COMENTARIOS			
Inspector		Departamento de Calidad	
Cliente			
FECHA			



ANEXO 5.6. PROTECCIÓN SUPERFICIAL

		Nº: FIRN	
		Date:	
FINAL INSPECTION RELEASE NOTE			
ITEMS:		SHEET N° of	
POSITION	DRAWING N°	Rev. N°	
1.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4681	50	
2.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4682	50	
3.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4683	50	
4.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4684	50	
5.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4685	50	
6.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4686	50	
7.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4687	50	
8.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4688	50	
9.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4689	50	
10.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4690	50	
11.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4691	50	
12.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4692	00	
13.	ITAT-AKV-71-ND-230-3I-4694	50	
14.			
15.			
<p>- ALL WELDING COMPLETE & TRACEABLE <input type="checkbox"/> SOLDADURAS COMPLETADAS Y REVISADAS</p> <p>- ALL NDE COMPLETE & TRACEABLE <input type="checkbox"/> ENSAYOS COMPLETADOS Y REVISADOS</p> <p>- ALL MATERIAL CERTIFICATE VERIFIED <input type="checkbox"/> VERIFICACIÓN, CERTIFICACIÓN DE MATERIALES</p> <p>- ALL COATING COMPLETE <input type="checkbox"/> PROTECCIÓN SUPERFICIAL COMPLETADA</p> <p>- DIMENSIONS WITHIN TOLERANCE <input type="checkbox"/> DIMENSIONES DENTRO DE TOLERANCIAS</p> <p>- OUTSTANDING NCR'S <input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD, ACCIÓN CORRECTORA.</p>			
REMARKS :		COMENTARIOS:	
<p>TODOS LOS TRABAJOS HAN SIDO REALIZADOS DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES APLICABLES DEL PROYECTO Y SE LIBERAN DE FORMA FINAL SIN TRABAJO ADICIONAL.</p>			
PRODUCTION	QUALITY CONTROL	DIMENSIONAL CONTROL	
DATE :	DATE :	DATE :	DATE :



Autor	Feigenbaum, Armand V.
Título	<i>CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD</i>
Edición	8ª ed.
Publicación (Lugar, editor)	México. Editorial: McGraw-Hill.
Año	1991
Extensión	871 p
ISBN	0-07-020353-9

Autor	Del Valle, Vicente Gómez de Agüero, José L.
Título	<i>ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS</i>
Edición	1ª ed.
Publicación (Lugar, editor)	España. Editorial: McGraw-Hill.
Año	1994
Capítulos	12 ; 13 ; 19.
ISBN	84-481-1974-6

Autor	Rodríguez, Fernando. Azcúnaga, Avial
Título	<i>CONSTRUCCIONES METÁLICAS</i>
Edición	6ª ed.
Publicación (Lugar, editor)	Madrid. Editorial: Bellisco.
Año	1987
Capítulos	I ; II ; VIII
ISBN	84-85198-20-4

Autor	Ortiz Berrocal, Luís
Título	<i>RESISTENCIA DE MATERIALES</i>
Edición	1991
Publicación (Lugar, editor)	Madrid. Editorial: McGraw-Hill.
Año	1991
Capítulos	I ; II
ISBN	84-7615-512-3



Autor	Joseph M. Juran
Título	<i>Manual de Calidad</i>
Edición	5ª
Publicación (Lugar, editor)	Madrid. Editorial: McGraw-Hill.
Año	2001
Volumen	I ; II
ISBN	0-07-034003-X

Autor	Kiyoshi Suzaki
Título	<i>Competitividad en fabricación</i>
Edición	3ª
Publicación (Lugar, editor)	Bekaert.
Año	2000
Capítulos	Varios
ISBN	84-87022-67-2

Autor	José Apraiz Barreiro
Título	<i>Aceros especiales</i>
Edición	5ª
Publicación (Lugar, editor)	Dossat
Año	1982
Capítulos	I ; IV
ISBN	84-237-0588-9

Autor	Nelson Leonard Nemerow
Título	<i>Tto. de vertidos industriales</i>
Publicación (Lugar, editor)	Díaz de Santos
Año	1998
Capítulos	VII
ISBN	84-7978-3377-0



Autor	Aurelio Arangüena
Título	<i>Auditoría en la empresa</i>
Publicación (Lugar, editor)	Centro de Estudios R. Areces
Año	1994
Capítulos	Varios
ISBN	84-8004-137-4

Autor	José Díez de Castro
Título	<i>Administración de Empresas</i>
Publicación (Lugar, editor)	Pirámide
Año	2002
Capítulos	Varios
ISBN	84-368-1678-1

Autor	Vittorio Zignoli
Título	<i>Construcciones metálicas</i>
Edición	2ª
Publicación (Lugar, editor)	Dossat
Capítulos	I ; II ; III ; IV
ISBN	84-237-0378-9

Autor	Francisco Carrillo Olivares
Título	<i>Soldadura, corte e inspección</i>
Edición	2ª ed.
Publicación (Lugar, editor)	Publicaciones UCA
Año	1993
Extensión	521 pág.
ISBN	84-7786-328-8

Autor	Manuel Reina Gómez
Título	<i>Soldadura de los aceros</i>
Edición	3ª ed.
Publicación (Lugar, editor)	Manuel Reina Gómez
Año	1994
Capítulos	Varios
ISBN	84-605-1475-7



SITES

www.aceralia.es

www.acerinox.es

www.aws.org

www.aenor.es

www.miliarium.com

www.dragados.com

www.Directindustry.es

www.mtas.es

www.fomento.es

www.mityc.es

www.mundoacero.com

www.cincodias.com

www.aend.org

www.rae.es

www.es-ue.org

