

MÓDULO TRES TÉCNICAS DE MECANIZADO Y
UNIÓN PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO
DE INSTALACIONES

U.D. 6 PROCEDIMIENTO DE TRAZADO DE TUBOS,
PERFILES Y CHAPAS

M 3 / UD 6

ÍNDICE

Introducción.....	251
Objetivos.....	253
1. Simbología empleada en planos de fabricación e instalación.....	255
2. Técnicas de trazado (granitas, puntas de trazado, compases, etc.)	258
3. Técnicas de nivelación.....	260
4. Aplicaciones de trazado sobre tubos, perfiles y chapas	263
5. Construcción de plantillas.....	265
Resumen	267
Anexo 1.....	269
Glosario.....	271
Cuestionario de autoevaluación.....	275
Bibliografía.....	277

INTRODUCCIÓN

Tanto en el taller como en las instalaciones nos encontramos con situaciones en las que hay que trazar una pieza, es decir, dibujar sobre el papel o sobre la misma pieza el corte que será necesario que realicemos para que adopte una nueva forma o se acople a otra, por ejemplo:

- Intersección de dos tubos.
- Desarrollo de la virola de una superficie cilíndrica.
- Desarrollo de una figura cónica.
- Empalme de dos tubos en un ángulo determinado.

A las operaciones anteriores se les engloba en una técnica llamada trazados de calderería.

Todos los talleres e instaladores que realizan estas tareas repetitivamente tienen construidas unas plantillas en las que el corte está dibujado y sirven como base para el trazado.

Estas técnicas son muy importantes, pero con la tecnología actual han cambiado considerablemente: el uso del ordenador y los programas de modelado sólido realizan el trazado de las intersecciones, figuras y desarrollos geométricos con gran exactitud y automáticamente; estos resultados son pasados a máquinas de corte por control numérico que reproducen los cortes como si de un dibujo se tratara, consiguiendo la pieza perfecta.

Lo mismo ocurre en el trazado de líneas de tubos en las instalaciones; cuando son de complejidad suficiente se aplican técnicas de trazado en tres dimensiones que permiten realizar las figuras de tubos en taller para montar después sobre la instalación.

Toda esta tecnología ha desplazado en gran parte el trazado manual, pero como siempre resulta imposible prever en oficina todas las posibilidades que se darán a pie de obra o en el taller, expondremos algunas técnicas de trazado en obra o taller.

OBJETIVOS

- Conocer las principales técnicas de trazado.
- Ser capaz de trasladar el contenido de un plano al material base para la realización de una pieza.
- Conocer los útiles de trazado más habituales.
- Ser capaz de realizar el trazado de una tubería sobre una instalación según plano, pendientes, cruces, derivaciones, injertos, etc.
- Realizar el trazado de un injerto en una tubería.
- Realizar el trazado de un empalme de una tubería en ángulo.
- Reconocer los elementos de una instalación sobre un plano.

1. SIMBOLOGÍA EMPLEADA EN PLANOS DE FABRICACIÓN E INSTALACIÓN

Un símbolo es un trazado convenido que representa a un elemento y que generalmente está normalizado; si un símbolo no está normalizado, no podemos asegurar que una tercera persona entienda lo que representa, no cumple con la función de definir a un elemento de forma inequívoca.

Existen muchos símbolos normalizados, pero cada vez más nos encontramos con dibujos que no lo están; esto puede ser debido a varios motivos.

- Necesidad de distinguir dos piezas que genéricamente tienen el mismo símbolo, pero que en la realidad tienen formas o características que conviene distinguir.
- Necesidad de realizar dibujos más intuitivos, que lleguen a personas sin formación técnica suficiente, que no conozcan los símbolos normalizados.
- Comodidad creciente en realizar dibujos complejos con bloque y figuras prediseñadas en diseño asistido por ordenador con programas CAD.
- Necesidad de establecer las dimensiones reales de las piezas.

Es decir, el debate está abierto entre los puristas de la normalización y las nuevas tecnologías aplicadas al mundo de las instalaciones. No existe una única forma de hacer las cosas, por ello el técnico deberá decidir hacia quién dirige su obra y, en función de las necesidades, elegir la opción de realizar dibujos normalizados, con dimensiones y figuras reales o ambas soluciones, que parece lo más correcto. En cualquier caso, siempre deberá estar dispuesto y capacitado para interpretar los planos que pueda recibir.

A lo largo de este libro y en la normativa veremos simbología para instalaciones de agua, gas, frigoríficas, soldaduras, saneamientos, calefacción, climatización etc. Los fabricantes de accesorios, bombas, válvulas, grifería y maquinaria nos ofrecerán bibliotecas en archivos dwg y dxf con los dimensiones a escala real de sus fabricados, con lo que tendremos bibliotecas de dibujos con miles de elementos.

En Internet hay, y cada vez irán apareciendo más, bibliotecas con símbolos normalizados y sin normalizar, elementos necesarios para realizar los dibujos de instalaciones; en cualquier caso el autor de un dibujo o esquema siempre tiene que realizar una leyenda en la que explique a qué hace referencia de forma inequívoca cada uno de los símbolos empleados.

Figura 1. Símbolos empleados en las normas básicas de la edificación NBE de instalaciones de fontanería.

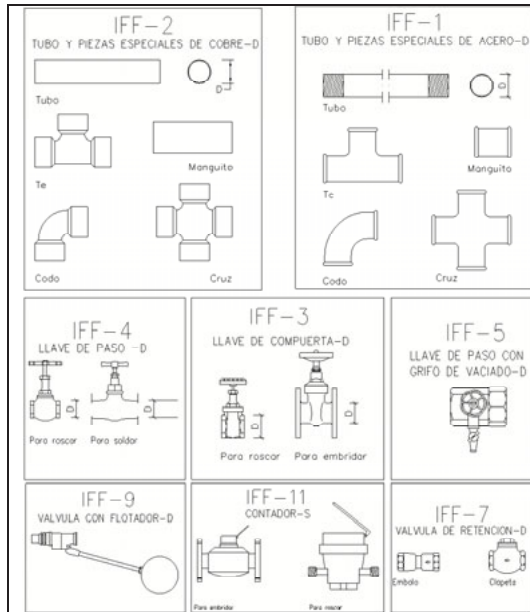


Figura 2.

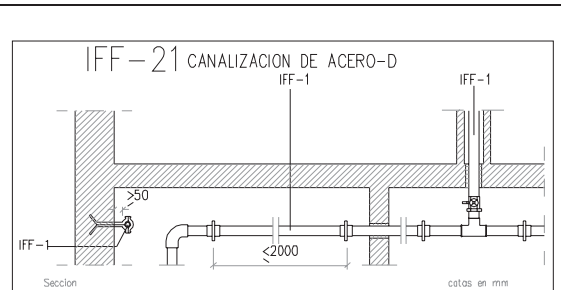


Figura 3.

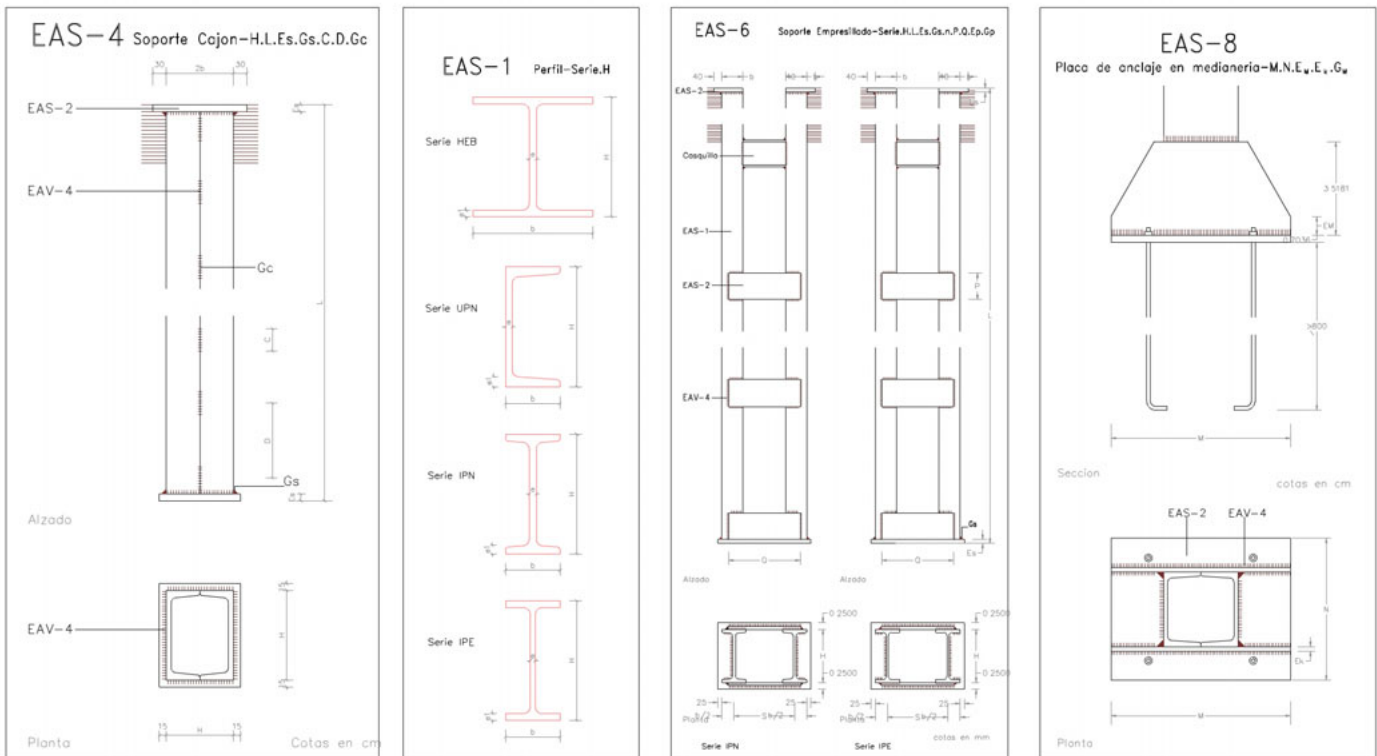
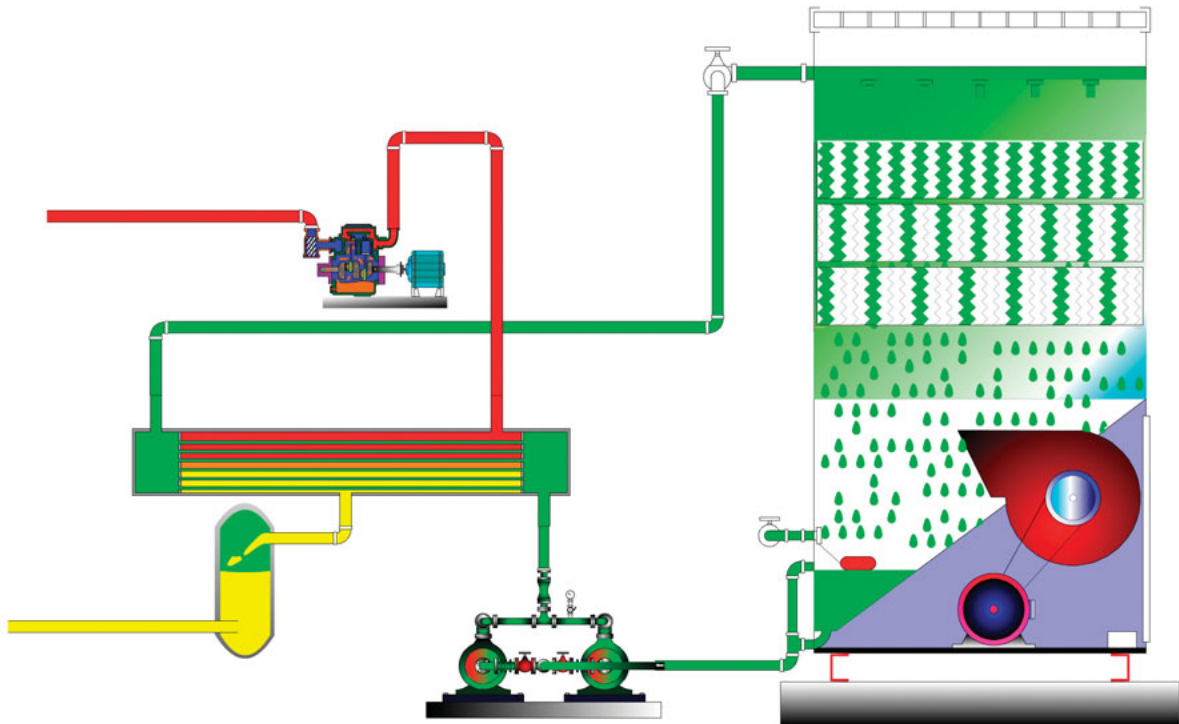
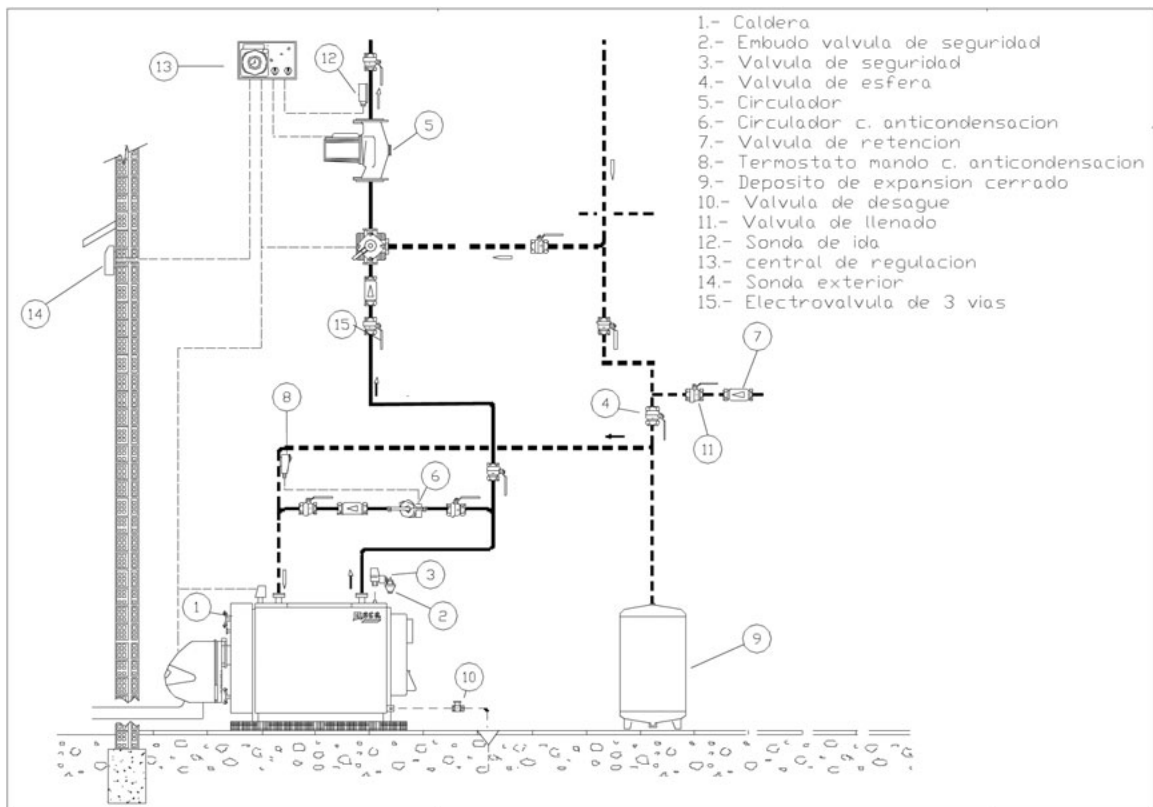


Figura 4. Torre refrigeración a escala.



© Cesar González Valiente.

Figura 5 Cuarto de calderas escala-esquema.



2. TÉCNICAS DE TRAZADO (GRANITAS, PUNTAS, COMPASES, ETC.)

Para trazar un dibujo sobre una chapa debemos proveernos de útiles de dibujo capaces de marcar sobre el material que estamos trabajando, acero, plásticos, otros metales, etc.

Los trazos y marcas más habituales son los puntos, las líneas rectas o curvas y los círculos.

Figura 6 Granete.



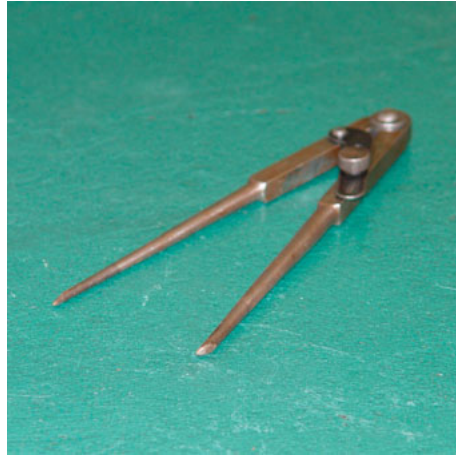
En chapa de acero se debe trazar con útiles que dejen una marca permanente, en muchas ocasiones los materiales tienen una capa de óxido o grasa, son arrastradas y manipuladas en el taller para su procesado.

Para marcar puntos, centros de círculos, taladros, etc., sobre chapas y perfiles metálicos es muy habitual usar los granetes, que tiene forma de barra de acero del diámetro de un lápiz, acabado en punta; situando la punta sobre el punto a marcar y golpeando el granete con un martillo dejaremos un punto marcado que no se borrará.

Si deseamos marcar líneas lo haremos con puntas de trazado, que son como lápices con punta metálica, muy fina y dura que permite realizar un rayado sobre la chapa. Para realizar el rayado generalmente se usa un objeto de apoyo, que puede ser una plantilla si la línea es curva o una regla si la línea es recta.

También existen útiles para marcar sobre la chapa arcos o círculos enteros; son compases de construcción especial con una punta de trazado que permite rayar sobre el metal; se coloca una punta sobre el centro graneteado y eligiendo el diámetro, se traza con la punta el círculo o el arco deseado.

Figura 7 Compás de trazado.



3. TÉCNICAS DE NIVELACIÓN

La nivelación consiste en mantener una superficie, línea u objeto completamente horizontal; en la mayoría de los casos de construcción de maquinaria y realización de instalaciones hay que mantener algún elemento a nivel o, por el contrario, con un desnivel determinado. Aunque lo que se pretenda es mantener un elemento a desnivel es necesario tener la horizontal como referencia para poder determinar el desnivel.

Existen varios métodos de comprobación de nivel:

Nivel de burbuja

Es un método manual que consta de una regla con unas ampollas transparentes, generalmente tres, que en su interior tienen líquido y una burbuja. Las tres burbujas son para medir la horizontal, la vertical y la inclinada de 45°.

Para corroborar la horizontalidad de algo, hay que colocar el nivel encima, o hacer coincidir uno de sus bordes con lo que se verifica.

Si el nivel está completamente horizontal, la burbuja queda centrada entre dos marcas señaladas en la ampolla. Si, por el contrario, existe inclinación, la burbuja de aire se verá desplazada hacia el extremo más alto.

Figura 8. Nivel de bolsillo.



Figura 9.



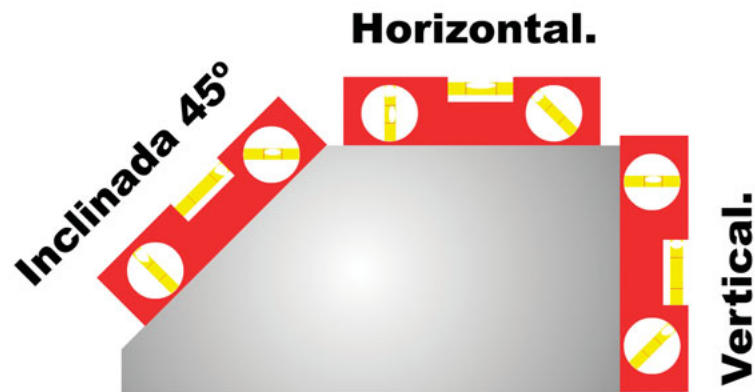
Figura 10.



Figura 11.



Figura 12. Tres modos de medidas con nivel manual de burbuja.

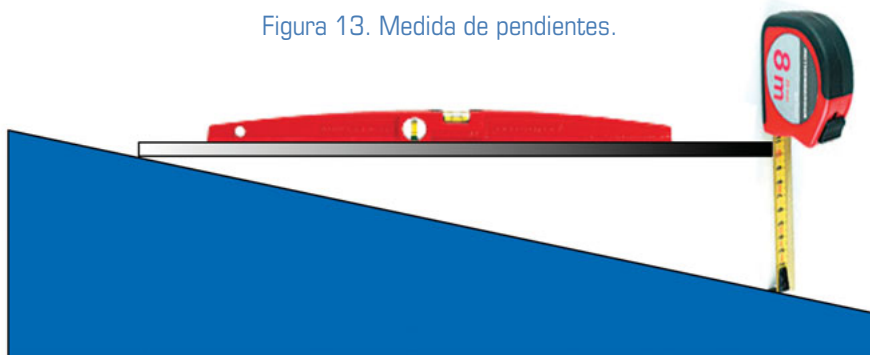


Medición de las pendientes

Una de las múltiples técnicas de medir pendientes con cierta exactitud, utilizando un nivel de burbuja es la siguiente:

- Se coloca una regla de un metro sobre la superficie a medir, y encima de la regla el nivel de burbuja.
- Se apoya el extremo de la regla sobre un punto de la línea de pendiente y el otro extremo se eleva hasta que el nivel marque la horizontal.
- Se mide la distancia en vertical, desde el extremo de la regla y la línea de pendiente.
- Cada centímetro de distancia nos dará la pendiente en %, por ejemplo, si la distancia son 5 cm., la pendiente será del 5%.en el extremo.
- Repetir el proceso en puntos diferentes para comprobar que la medición es correcta y uniforme.

Figura 13. Medida de pendientes.



Trazado de niveles con manguera

Es un método manual de nivelación muy usado en distancias largas; consiste en llenar casi completamente una manguera transparente con agua; por el fenómeno de los vasos comunicantes el agua siempre estará al mismo nivel en los extremos, permitiéndonos determinar puntos distantes al mismo nivel.

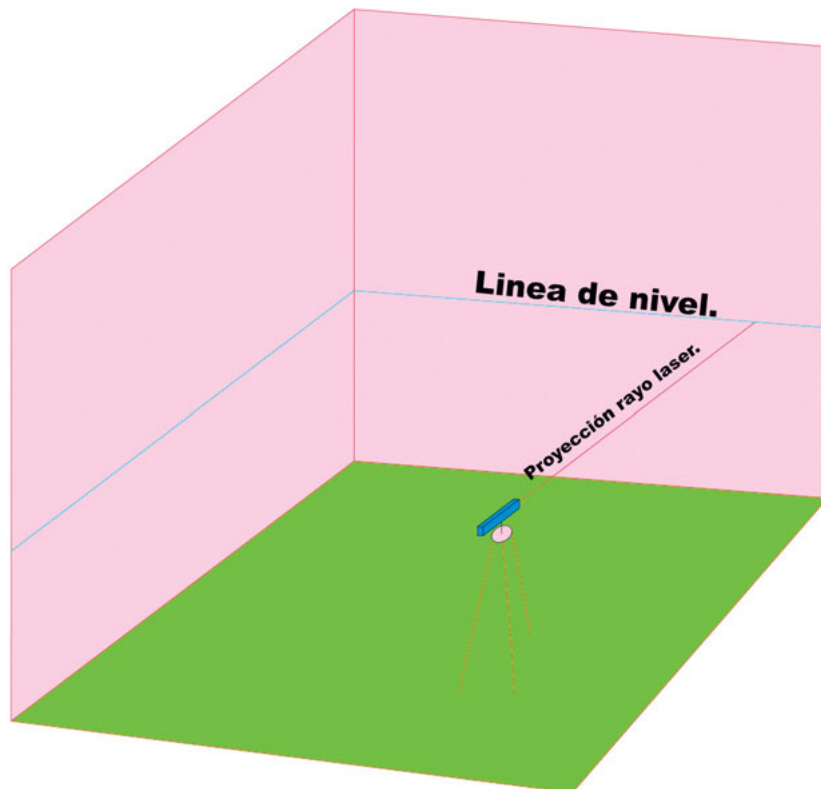
Cuando no se dispone de otros medios como nivel láser es un buen método.

Nivel láser

Es una aplicación de un rayo láser, llega a gran longitud pudiendo marcar puntos muy distantes; el funcionamiento es muy sencillo: Se coloca un proyector de rayo láser sobre un trípode perfectamente nivelado, con lo que la proyección del rayo láser marcará una línea horizontal.

Se podría decir que cuando se pretenden sacar niveles en construcción o instalaciones es uno de los métodos más idóneos en la actualidad.

Figura 14. Trazado de la horizontal en distancia largas con nivel laser.



4. APLICACIONES DE TRAZADO SOBRE TUBOS, PERFILES Y CHAPAS

Como ya hemos indicado, el trazado de una pieza es una operación previa y preparatoria de un posterior mecanizado y transformación de la misma.

Las operaciones de mecanizado más habituales en el trabajo con tubos son:

Cambio de dirección.

Derivaciones o entronques.

Cambio de diámetro, reducciones o ampliaciones.

Transformación de figura geométrica, por ejemplo, círculo a cuadrado.

Etc.

En las chapas se suelen trazar dibujos compuestos de líneas rectas y curvas, puntos característicos y graneteado de centros para posterior taladrado. En muchas ocasiones las chapas son enrolladas para formar un cilindro o plegadas, resultando más eficiente realizar taladros o agujeros sobre el desarrollo de la chapa antes de haber adquirido la figura definitiva.

Figura 15.

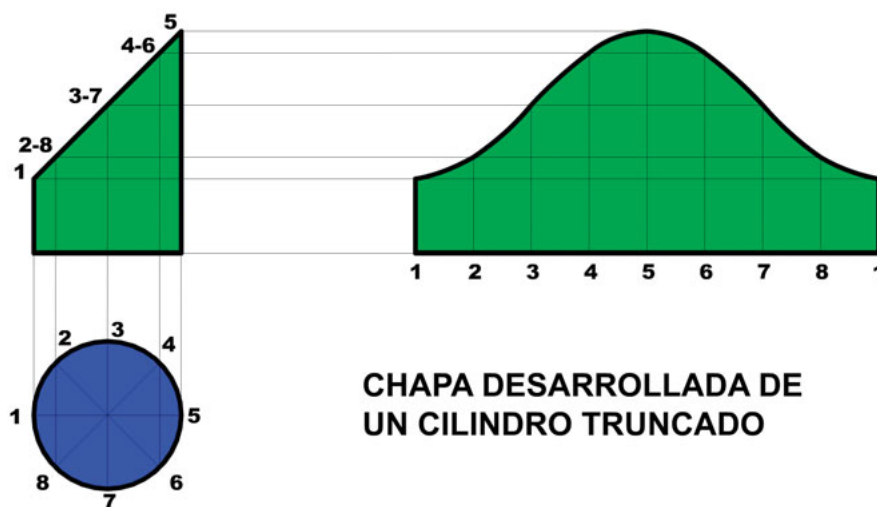


Figura 16.

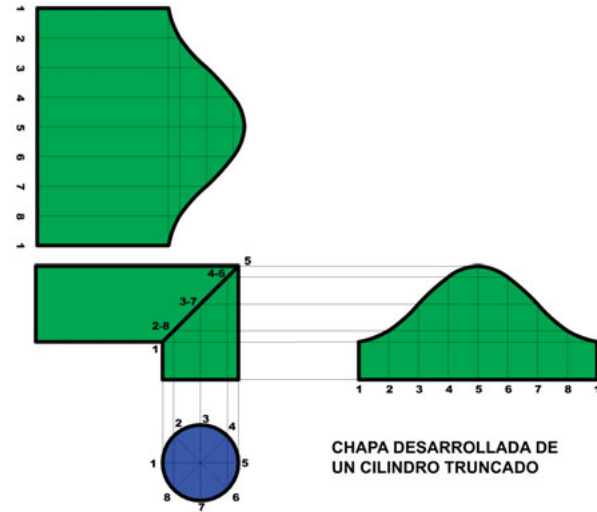


Figura 17. Desarrollo de las tres piezas que componen una curva de 90° de una tubería circular.

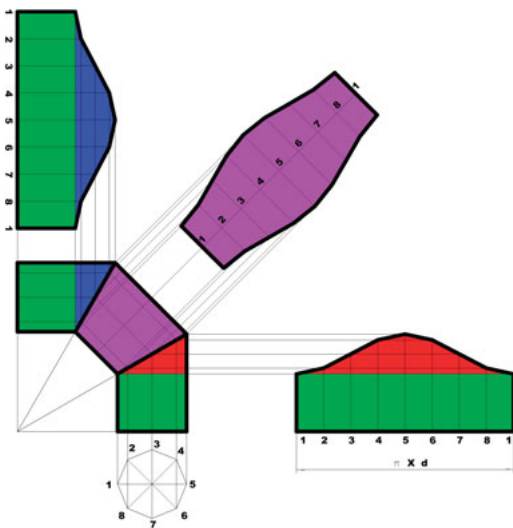
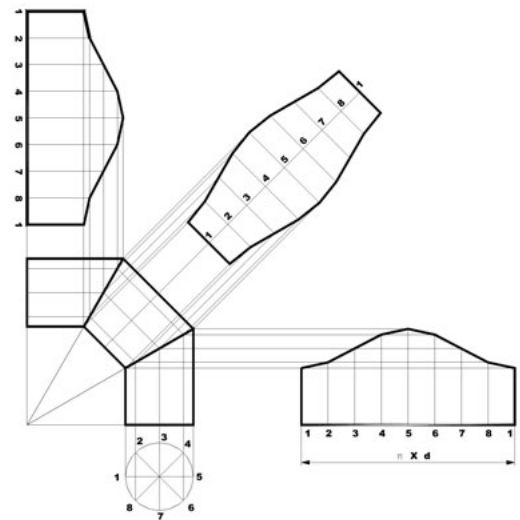


Figura 18.



5. CONSTRUCCIÓN DE PLANTILLAS

Las plantillas son útiles de trazado, se utilizan cuando una pieza va a ser trazada en repetidas ocasiones.

Hay infinidad de tipos de plantillas ya que son invenciones para facilitar el trabajo; cada operario y oficio tiene sus costumbres y forma de realizarlas, se pueden construir a partir de una pieza ya acabada o construirla antes; enumeramos los siguientes:

Plantillas de trazados de curvas sobre chapa plana o curva que se suele realizar en cartulina, en chapa metálica o en algún plástico con la forma recortada de la figura a trazar; se usa colocándola sobre la chapa y usándola como guía al trazado.

Plantilla de situación de puntos característicos como centros, inicio y final de corte, marca de doblado, etc. Puede ser en chapa o construida en perfil, de forma que los puntos de referencia se puedan granetear sobre la chapa.

Plantillas de colocación de piezas; son útiles muy usados en el mundo de las instalaciones y la tubería; cuando queremos realizar conjuntos idénticos de elementos soldados, los elementos a soldar son colocados sobre estos útiles y una vez realizada la pieza, desmontados; así, cada pieza realizada siempre se podrá situar sobre el útil y el elemento simulado.

RESUMEN

La realización de un buen trazado de instalaciones y piezas de fabricación es imprescindible para lograr un resultado de calidad; el trazado puede realizarse sobre la propia pieza a fabricar o sobre el entorno donde va a ser colocada.

El trazado puede ser directo o, como en general sucede, es la transcripción de un plano a la pieza o instalación; en los planos se emplean normas y simbología que conviene conocer, aunque, como hemos dicho, ésta puede ser muy variada y cada técnico deberá conocer especialmente las de su especialidad concreta como mínimo.

Después del trazado de una pieza, queda realizar el mecanizado de la misma, un trazado correcto ayudará al operario en las acciones de mecanizado, como localización de centros y puntos característicos, líneas de corte o de plegado, ángulos de pliegue, diámetros de taladros, etc. Todo deberá estar reflejado pensando en la secuencia de operaciones del mecanizado.

Si se trata de una instalación de tuberías el trazado comienza por la colocación de los soportes de tubería; para colocar éstos se deberán tener en cuenta las pendientes, número de tuberías, objetos encontrados en el recorrido de las mismas, estética de la instalación, sencillez, etc.

ANEXO 1

Técnicas de mecanizado y unión para en montaje y mantenimiento de instalaciones					
Núm. De la practica:				CURSO LECTIVO:	
1 ALUMNO					
Apellidos y Nombre :					
Fecha					
2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA PRACTICA					
3 TIEMPO DE EJECUCION PREVISTO _____ HORAS.					
FECHA	HORAS	FECHA	HORAS	FECHA	HORAS
HORAS TOTALES EMPLEADAS EN LA PRACTICA:					
4 CONCEPTOS TEORICOS UTILIZADOS.					
Descripción					Cantidad.
5 LISTADO DE HERRAMIENTAS EMPLEADAS					
Descripción			Uso		

MÓDULO TRES TÉCNICAS DE MECANIZADO Y UNIÓN PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

U.D. 6 PROCEDIMIENTO DE TRAZADO DE TUBOS, PERFILES Y CHAPAS

6 LISTADO DE MAQUINARIA EMPLEADA.	
Descripción	Uso

7 HOJA DE RUTA (Proceso de montaje)	
Nº de orden	Descripción

8 PLANOS Y DOCUMENTOS	
Nº de Plano	Nombre del plano

11 EVALUACIÓN DE LA PRACTICA	
ACTITUD PERSONAL.	
CALIDAD EN EL MONTAJE.	
TIEMPO DE EJECUCIÓN	
PLANOS	
MEMORIA.	
NOTA GLOBAL DE LA PRACTICA	

GLOSARIO

Abocardado: Forma geométrica, cónica en la punta de la tubería, que permite una unión roscada.

Acero: Aleación de 98% hierro (Fe), menos del 2% carbono (C) y otros elementos.

Acero inoxidable: Aceros a los que se les ha adicionado intencionadamente cromo, níquel y otros elementos

Acotar: Acción de indicar las medidas de un elemento o pieza en un plano.

Adhesivo: Pasta o líquido que se utiliza para pegar piezas o superficie.

Aislamiento acústico: Material que se emplea para aislar una zona o elemento del ruido.

Aislamiento eléctrico: Material o elementos que se emplean para evitar el paso de la electricidad.

Aleación: Mezcla homogénea de diferentes elementos.

Alzados: Vista más representativa de una pieza o vertical de un edificio.

Arandelas: Elemento usado en las uniones atornilladas que reparten la presión de la cabeza del tornillo o de la tuerca de forma homogénea.

Barnices: Pinturas decorativas semitransparentes.

Bibliotecas con símbolos: Colección organizada de símbolos de elementos e instalaciones, generalmente en archivos de formato digital.

Brocas: Herramientas usadas para taladrar un elemento.

Cajetín: Tabla o recuadro donde se introducen los datos generales de un dibujo.

Catalizador: Elemento químico que acelera, inicia o permite que un proceso químico se realice.

Conformado: Acción de darle forma a una pieza.

Corrosión: Proceso destructivo al que están sometidos los materiales en ciertas condiciones.

Curvado: Acción de doblar en forma circular una chapa, un tubo o cualquier otro elemento.

Derivaciones: Desvíos secundarios a partir de una tubería general.

DWG: Extensión de un archivo informático que se usa generalmente por el programa Autocad.

DXF: Extensión de un archivo informático que se usa como archivo Standard.

Chapa de acero: Pieza de acero en la que predominan el ancho y el largo en relación con el espesor.

Engatillado: Forma de unión de piezas que usa formas especiales en los extremos para conseguir un trabado.

Entronques: Figura geométrica que se forma en las derivaciones.

Escalímetro: Útil empleado para medir sobre un plano a escala medidas reales.

Espárragos: Tornillos roscados en los dos extremos y sin cabeza.

Estanco: No permite salir o entrar nada de su interior.

Fluidos: Masa que se puede transportar por tuberías.

Fundiciones: Aleación de hierro y carbono con una composición de carbono entre el 1,76 y 6,67%.

Hidráulica: Sistema de transmisión de fuerza por medio de fluidos líquidos.

Intemperie: Exterior, sometido a las inclemencias atmosféricas.

Manguera: Tubería larga y flexible.

Manguitos: Piezas de unión de dos tuberías sin cambio de dirección.

Maquinabilidad: Propiedad que indica la posibilidad de transformar una pieza con máquinas herramientas.

Nonio: Sistema de medición usado en aparatos de medida.

Normalizada: De acuerdo con las normas.

Oxidación: Proceso degenerativo en presencia de oxígeno.

Pérdidas energéticas: Energía que no se puede recuperar.

Perfil: Vista lateral de una pieza.

Plano: Conjunto de dibujos, acotaciones y textos necesarios para representar una pieza o elemento.

Planta: Vista desde el aire de una pieza o elemento.

Punzonado: Taladrado de una pieza por golpe de una matriz.

Rayos ultravioletas: Componente de la luz solar.

Rebabas: Aristas que se forman al cortar una pieza.

Reducciones: Piezas usadas en las tuberías para realizar una transición o cambio de diámetro.

Remachado: Unión mediante remaches.

Remaches: Útil que se emplea para realizar uniones sin soldaduras fijas.

Roturas: Quitado ficticio de material en un sitio puntual que permite observar el interior de una pieza.

Secciones: Corte transversal ficticio de una pieza que permite ver lo que hay detrás de la línea de corte.

Simétrico: Visión de espejo.

Taladrado: Acción de producir un agujero en una pieza o lugar.

Terraja: Herramienta usada para mecanizar las roscas en los tornillos.

Tolerancias: Indicaciones que expresan el error permitido.

Tornillo: Pieza macho de una unión roscada.

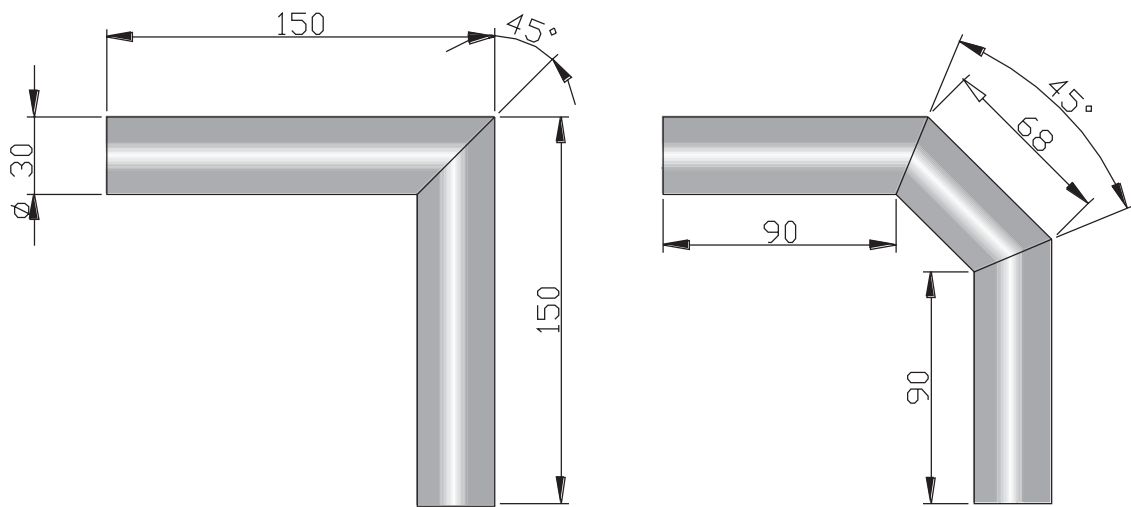
Tuberías: Elemento usado para transporte de fluidos.

Tuerca: Pieza hembra de un unión roscada.

Virola: Cilindro producido desde una chapa por medio de una curvadora.

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN

1. Enumera cuatro motivos por los que se puede considerar positivo dedicar tiempo a realizar una plantilla para el doblado de una tubería.
2. Realiza las plantillas necesarias en cartulina y recórtalas de manera se puedan construir estas tuberías a partir de chapa de 1 mm de espesor.



3. Explica el principio de funcionamiento de un nivel de manguera.
4. Sea una tubería de 25 m de largo con una pendiente en sentido ascendente del 1%. ¿Qué diferencia de cota tendrá entre las dos puntas?

BIBLIOGRAFÍA

Ferrer Ruiz, Julián; Domínguez Soriano, Esteban José: *Técnicas de Mecanizado para el mantenimiento de vehículos*, Madrid: EDITEX, 2.004.

Larburu, Nicolás: *El trazado en el Taller de Calderería*, Barcelona: Editorial Gustavo Pili, S.A.

Mata, J.; Álvarez, C.; Vidondo, T.: *Teoría de técnicas de expresión gráfica 1.2*, Barcelona: Ediciones Don Bosco; Madrid: Editorial Bruño, 1977.