

# ÍNDICE

## 1. SOLDADURA CON MATERIAL DE APORTACIÓN

1.1 Aportación de varilla, manual.....	19
1.1.1 Preliminares .....	19
1.1.2 Preparación de la zona de la soldadura. Soldadura en "X" y en "V" ...	19
1.1.3 Procesamiento.....	20
1.1.4 Utilización de la boquilla redonda de salida del aire.....	21
1.1.5 Uso y características de la boquilla de soldadura rápida .....	22
1.1.6 Empleo de la boquilla de soldadura por puntos.....	23
1.1.7 Posibles causas de los defectos en la soldadura .....	23
1.1.8 Acabados de las costuras de las soldaduras .....	23
1.1.9 Soldaduras con tipos diferentes de material. Afinidades.....	24
1.2 Por extrusión con varilla.....	24
1.2.1 Generalidades .....	24
1.2.2 Preparación de las superficies de unión .....	25
1.2.3 Humedad. Correcciones .....	25
1.2.4 Extrusora. Equipo .....	26
1.2.5 Acabados de las costuras de soldadura .....	27
1.2.6 Fallos en elementos soldados.....	27
1.2.7 Formas generales de la soldadura .....	28
1.2.8 Costuras de unión. Variables que afecta a la calidad .....	29
1.3 Por extrusión con granza.....	30
1.3.1 Generalidades .....	30
1.4 soldadura por inducción electromagnética .....	31

## 2. SOLDADURA SIN MATERIAL DE APORTACIÓN

2.1 Soldadura por espejo.....	33
2.1.1 Generalidades y características del proceso .....	33
2.1.2 Soldadura plegada .....	36
2.1.3 Soldadura a tope con resistencia para tubos y accesorios .....	37
2.1.3.1 Condiciones básicas .....	37
2.1.3.2 Preparación de la zona de unión; soldadura .....	39
2.1.3.3 Proceso .....	39
2.1.4 Soldadura con manguito y resistencia .....	41
2.1.4.1 Preparación de la costura de soldadura .....	43
2.1.4.2 Proceso de soldadura.....	43
2.2 Por calentamiento con resistencia integrada.....	43
2.2.1 Condiciones básicas.....	43
2.2.2 Preparación de la costura de soldadura .....	44
2.2.3 Proceso de soldadura.....	44
2.3 Calentamiento por fricción o razonamiento .....	45
2.3.1 Proceso. Generalidades.....	45
2.3.2 Preparación previa .....	45

2.3.3	Proceso. Fases.....	45
2.4	Por ultrasonidos.....	46
2.4.1	Generalidades .....	46
2.4.2	Principio físico .....	46
2.4.3	Unión ultrasónica .....	47
2.4.4	Remachado .....	49
2.4.4.1	Introducción.....	49
2.4.4.2	Proceso .....	49
2.4.5	Unión térmica por rozamiento.....	50
2.4.6	Unión ultrasónica por fricción.....	50
2.4.7	Termosoldadura, frotamiento rotativo y rebordeado .....	50
2.5	Soldadura láser .....	52
2.5.1	Principios y fundamentos .....	52
2.5.2	Variables del proceso.....	52
2.5.3	Aplicaciones .....	53
2.6	Soldadura sin material de aportación de materiales elásticos.....	54
2.6.1	Generalidades .....	54
2.6.2	Aplicaciones .....	54
2.7	Tecnología y aplicaciones para tubos.....	56
2.7.1	Soldadura por electrofusión .....	56
2.7.2	Soldadura a tope .....	56

### **3. ENSAYOS DE RESISTENCIA Y PRUEBAS DIVERSAS EN PROCESO DE SOLDADURA DE TERMOPLÁSTICOS**

3.1	Resistencia de la costura de la soldadura.....	59
3.1.1	Verificación manual .....	59
3.1.2	Factor de soldadura ( ensayo de tracción) .....	59
3.1.3	Ensayo técnico de flexión .....	60
3.2	Uniones soldadas .....	63
3.2.1	Resistencia estructural de las uniones soldadas .....	63
3.2.2	Tensiones.....	65

### **4. UNIONES, NORMATIVAS Y TABLAS**

4.1	Diferentes figuras de información de uniones, cotas y formas correctas de soldadura.....	71
4.2	Posiciones de las costuras. Formas correctas.....	74
4.3	Normativas y fuentes de información .....	76
4.4	Apéndice y tablas.....	78

### **ANEXOS**

Ejemplos soldadura con material de aportación.....	81
Ejemplos soldadura sin material de aportación .....	97
Esquema y planos .....	105
Banco de imágenes.....	109