# INDICE DE FIGURAS

# Fig. 1.1 Equipos de buzos de La Segunda Guerra Mundial. Pág. 5

#### Fig. 1.2 Reparación de Plataforma Petrolífera década ’60..............6

Fig. 1.3 Plataforma Petrolífera……………………...... ..................8

Fig. 1.4 Desarrollo de una soldadura seca en tubería..................12

Fig. 1.5 Trabajos de soldadura húmeda en una brida………….....14

Fig. 1.6 Trabajos de soldadura húmeda en casco de buque . ......14

Fig. 1.7 Circuito del proceso en polaridad directa………...............17

Fig. 1.8 Fuente de poder de corriente constante………........... .. .20

Fig. 1.9 Esquema del circuito de corriente de soldadura.............22

Fig. 1.10 Porta-electrodo para soldadura húmeda.………..............24

Fig. 1.11 Porta- electrodo para soldadura húmeda …….................24

Fig. 1.12 Interruptor de seguridad…………………………...............26

#### Fig. 1.13 Cables eléctricos para soldadura húmeda……................27

#### Fig. 1.14 Pinza de tierra para soldadura húmeda………….............29

Fig. 1.15 Cables umbilicales………………………….......................30

Fig. 1.16 Traje de buzo…………………………………..............…...34

Fig. 1.17 Casco y lentes oscuros de protección………...................35

Fig. 1.18 Electrodo convencional………………………....................39

#### Fig. 1.19 Electrodo para soldadura húmeda…………...................47

Fig. 1.20 Velocidades de enfriamiento del acero

en diferentes medios ….................................................50

Fig. 1.21 Proceso de solidificación de la soldadura..... …..............52

Fig. 1.22 Célula dendrítica del metal soldado……………...............53

Fig. 1.23 Diagrama Hierro – Carbono y temperatura en

diferentes puntos de la junta soldadas...……….............56

Fig. 1.24 Ilustración de la Zona soldada, ZAC y material base….57

Fig. 1.25 Sobre-espesor en junta soldada………………..…..........60

Fig. 1.26 Comportamiento de esfuerzos residuales.…...........…....62

Fig. 1.27 Porosidad dispersa……………………......................... .. 65

Fig. 1.28 Falta de penetración………………………........... ...........65

Fig. 1.29 Socavado lateral en filete……………….........….….........66

Fig. 1.30 Curva de solubilidad del hidrógeno…….. …............…...69

#### Fig. 1.31 Fisuración asistida por hidrógeno…….... …............…...71

Fig. 1.32 Supervisión y seguridad en superficie……….. .............92

Fig. 2.1 Recipiente diseñado para la práctica en Taller............109

Fig. 2.2 Traje de buzo de Neopreno……………...........…..…...110

Fig. 2.3 Máquina de soldar Lincoln………………...............…..112

Fig. 2.4 Interruptor de seguridad………………............…….... 113

Fig. 2.5 Compresor de pistones………………............…...…...114

#### Fig. 2.6 Posicionador de probeta para piscina…............……...115

Fig. 2.7 Recipiente posicionador de taller…....…............……. .116

Fig. 2.8 Adecuando la posición a trabajar y conectando

la pieza de tierra…...........................….........................124

Fig. 2.9 Buzo /soldador se prepara a ejecutar soldadura...........124

#### Fig. 2.10 Vista lateral de ejecución de soldadura…………..........125

Fig. 2.11 Inicio de arco vista posterior………...............................125

#### Fig. 2.12 Ejecución de la soldadura vista desde superficie... ......126

Fig. 2.13 Desarrollo de la soldadura desde otra vista….. .............126

Fig. 2.14 Retiro del posicionador una vez ejecutada la

soldadura........................................................................127

Fig. 2.15 Diseño de junta…………………………..............…….......129

Fig. 2.16 Probeta 3, ejecutada en taller........................….…......…130

### Fig. 2.17 Probeta 4, ejecutada en taller.............................….........131

Fig. 2.18 Probeta 5, ejecutada en taller..........................................131

#### Fig 2.19 Probeta 6, ejecutada en taller.………..............…….........132

#### Fig. 2.20 Probeta 7, ejecutada en taller…………….………….........132

Fig. 2.21 Probeta 8, ejecutada en taller……………..................…..133

Fig. 2.22 Muestra de probeta 5……………………….......................140

Fig. 2.23 Muestra de probeta 7........................................................140

Fig. 2,24 Muestra de probeta 8........................................................141

Fig. 2.25 Micrografía de la muestra (probeta 8) aumento

de 800 X.........................................................................142

Fig. 2.26 Dilución entre A y B........................................................143

Fig. 2.27 Diagrama Tensión-Deformación.....................................148

Fig. 2.28 Geometría de probeta ....................................................149

Fig. 2.29 Muestra de tracción de probeta 5...................................149

Fig. 2.30 Muestra de doblado probeta 5........................................151

Fig. 3.1 Probetas de prácticas en piscina (inicio y final)...............157

Fig. 3.2 Probeta 7 ejecutada en taller...........................................159

Fig. 3.3 Perfil de soldadura aceptado para junta a tope...............160

Fig. 3.4 Dilución Vs Calor aportado.............................................169

Fig. 3.5 Dureza Vs. Sección transversal de la junta

(muestra de probeta 5).................................................... . 171

Fig. 3.6 Dureza Vs Sección Transversal de la junta

( muestra de probeta 7).....................................................172

Fig. 3.7 Dureza Vs Sección Transversal de la junta

(muestra de probeta 8).....................................................173