

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02	
			FECHA	03/04/2017	
			PÁGINA	1 de 1	
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): ORLANDO MAURICIO APELLIDOS: CASTELLANOS GONZALEZ

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): GAUDY CAROLINA APELLIDOS: PRADA BOTÍA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): MANUFACTURA DE ALAMBRE TUBULAR AUTOPROTEGIDO Y EVALUACIÓN DE CONDICIONES OPERACIONALES EN SOLDADURA SUBMARINA HÚMEDA.

Este trabajo demostró la evaluación de condiciones operacionales del proceso FCAW en el ambiente subacuático. Para la ejecución, se utilizó un proceso de manufactura usado especialmente para este trabajo, realizándose posteriormente ensayos de soldadura dentro de un acuario destinado para simular condiciones subacuáticas a 0.3 m de profundidad. De este modo, se analizó la geometría del cordón de soldadura y fueron caracterizadas las fases formadas en la deposición. También, fue estudiado el comportamiento del proceso, mediante resultados obtenidos en oscilogramas de tensión, corriente y ciclograma de potencia. Además, fueron consideradas las condiciones físicas del electrodo tubular fabricado. Como resultado, se consiguió fabricar en laboratorio, alambre tubular relleno homogéneamente y con una circularidad notoria, comprobando a su vez que operacionalmente presenta comportamientos similares al electrodo revestido cuando es soldado bajo las condiciones de ambientes subacuáticos, observándose que en la deposición se obtuvieron cordones de soldadura sin grietas por hidrógeno. Asimismo, se evidenció la ausencia de porosidad y mordedura. En adición, se demostró que en Colombia es posible la producción de nuevas tecnologías que permitan una mejora continua en las técnicas usadas para la reparación y mantenimiento de estructuras en alta mar. Por otro lado, se mostró una idea general de la importancia de los constituyentes del fundente, los cuales ayudan a la obtención de estructuras soldadas con características mecánicas y metalúrgicas específicas.

PALABRAS CLAVES: SOLDADURA SUBMARINA, ALAMBRE TUBULAR AUTO PROTEGIDO, ARCO ELÉCTRICO, ESTABILIDAD, OFFSHORE.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 67 PLANOS: 00 ILUSTRACIONES: 32 CD ROOM: 01

Copia No Controlada

MANUFACTURA DE ALAMBRE TUBULAR AUTOPROTEGIDO Y EVALUACIÓN DE
CONDICIONES OPERACIONALES EN SOLDADURA SUBMARINA HÚMEDA.

ORLANDO MAURICIO CASTELLANOS GONZALEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

MANUFACTURA DE ALAMBRE TUBULAR AUTOPROTEGIDO Y EVALUACIÓN DE
CONDICIONES OPERACIONALES EN SOLDADURA SUBMARINA HÚMEDA.

ORLANDO MAURICIO CASTELLANOS GONZALEZ

Anteproyecto presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial

Directora

GAUDY CAROLINA PRADA BOTÍA

Ingeniero Mecánico

Magister en Mantenimiento Industrial

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 26 de junio, 2020

HORA: 10:20

LUGAR: GOOGLE MEET - CORREO INSTITUCIONAL UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

TÍTULO DE LA TESIS: MANUFACTURA DE ALAMBRE TUBULAR
AUTOPROTEGIDO Y EVALUACIÓN DE CONDICIONES OPERACIONALES EN
SOLDADURA SUBMARINA HÚMEDA

JURADOS: MEIMÈR PEÑARANDA CARRILLO
PEDRO PABLO TORRES MEDINA

DIRECTORA: GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA

CODIRECTOR: ANDRES MAURICIO MORENO URIBE

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	CALIFICACIÓN NÚMERO	CALIFICACIÓN LETRA
ORLANDO MAURICIO CASTELLANOS GONZÁLEZ	1191447	4,6	Cuatro, Seis

MERITORIO


MEIMÈR PEÑARANDA CARRILLO


PEDRO PABLO TORRES MEDINA


V.B. GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA
Directora Plan de Estudios
Ingeniería Industrial

Contenido

	pág.
Introducción	11
1. El Problema	13
1.1 Título	13
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Formulación del Problema	15
1.4 Justificación	15
1.4.1 A nivel de la empresa	15
1.4.2 A nivel del estudiante	15
1.5 Objetivos	16
1.5.1 Objetivo General	16
1.5.2 Objetivos Específicos	16
1.6 Alcances y Limitaciones	16
1.6.1 Alcances	17
1.6.2 Limitaciones	18
2. Marco Referencial	19
2.1 Antecedentes	19
2.2 Marco Contextual	22
2.2.1 Universidad Federal de Minas Gerais	22
2.2.2 Laboratorio de Robótica, Soldadura y Simulación LRSS	24
2.3 Marco Teórico	24
2.3.1 Soldadura Submarina	24

2.3.2 Soldadura Submarina Húmeda	25
2.3.3 Problemas asociados a la Soldadura Submarina Húmeda	26
2.3.4 Proceso FCAW	26
2.3.5 Soldadura Submarina Húmeda con alambre tubular	27
2.3.6 Fabricación de Alambre Tubular	29
2.3.7 Componentes utilizados en los fundentes de Alambre Tubular	29
2.4 Marco Conceptual	31
3. Diseño Metodológico	34
3.1 Tipo de Investigación	34
3.2 Población y Muestra	34
3.2.1 Población	34
3.2.2 Muestra	34
3.3 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Información	35
3.3.1 Fuentes de Información Primaria	35
3.3.2 Fuentes de Información Secundaria	35
3.4 Análisis de la Información	36
4. Manufactura de electrodo tubular y evaluación de condiciones	37
4.1 Materiales	37
4.1.1 Consumible	37
4.1.2 Cinta de acero	37
4.1.3 Metal base	38
4.1.4 Columna de agua	39
4.2 Equipos y herramientas	39

4.2.1 Molino de bolas	39
4.2.2 Tamices	40
4.2.3 Máquina piloto para fabricación de alambre tubular	41
4.2.4 Acuario para soldadura submarina húmeda	42
4.2.5 Mecanismo para desplazamiento del metal base	42
4.2.6 Fuente de soldadura	43
4.2.7 Antorcha para soldadura submarina húmeda	44
4.2.8 Sistema de adquisición de datos	44
4.3 Metodología	45
4.3.1 Proceso de molienda	45
4.3.2 Proceso de fabricación del electrodo tubular	45
4.4 Pruebas de deposición	49
4.5 Estudio de las condiciones operacionales	52
4.5.1 Estabilidad del proceso	52
4.5.2 Morfología del cordón y fases presentes en la deposición	55
4.6 Caracterización del electrodo manufacturado	57
4.6.1 Tasa de relleno	58
4.6.2 Circularidad	59
Conclusiones	60
Recomendaciones	62
Bibliografía	64