



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

**TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA**

**DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD  
ELECTRÓNICA DE CONTROL DEL  
COLECTOR DE GASES DE UNA MÁQUINA  
DE COMPRESIÓN RÁPIDA PARA GENERAR  
EGR SINTÉTICO**

AUTOR: SERGIO FERRER TEN

TUTOR: DR. D. JOSÉ JAVIER LÓPEZ SANCHEZ

**Curso Académico: 2014-15**

# Índice General

<b>Documento I: Memoria</b>	<b>2</b>
Capítulo 1: Introducción	8
1.1. Motivación, justificación y objetivos .....	8
1.1.1. Motivación.....	8
1.1.2. Justificación .....	9
1.1.3. Objetivos .....	9
1.2. Estructura de la memoria .....	9
Capítulo 2: Marco teórico: conceptos y herramientas	12
2.1. Introducción .....	12
2.2. Recirculación de gases de Escape .....	12
2.3. Arduino UNO .....	13
2.3.1. Introducción .....	13
2.3.2. Software .....	14
2.3.3. Placa Arduino UNO.....	15
2.4. LabVIEW .....	16
2.4.1. Introducción .....	16
2.4.2. Panel frontal de LabVIEW.....	17
2.4.3. Diagrama de Bloques de LabVIEW .....	19
2.4.4. LabVIEW Interface For Arduino (LIFA).....	21
Capítulo 3: Descripción de la Instalación	24
3.1. Introducción .....	24
3.2. Máquina de Compresión Rápida .....	25
3.3. Colector de gases .....	26
3.3.1. Sensor de presión.....	28
3.3.2. Electroválvulas.....	29

3.3.3. Caja de Conexiones .....	29
3.4. Depósito de mezcla .....	30
3.5. Botellas de gases .....	31
3.6. Bomba de Jeringa .....	32
3.7. Bomba de Vacío .....	33
<b>Capítulo 4: Hardware y Software Desarrollados</b> .....	<b>34</b>
4.1. Introducción .....	34
4.2. Hardware .....	35
4.2.1. Introducción .....	35
4.2.2. Fuente de alimentación .....	35
4.2.3. Circuito Impreso .....	36
4.2.3.1. Componentes .....	36
4.2.3.2. Dimensionado de la Resistencia .....	37
4.2.3.3. Diagrama de conexiones .....	38
4.2.3.4. Negativo .....	39
4.2.3.5. Impresión y montaje .....	40
4.2.4. Cableado de conexión .....	42
4.2.5. Configuración final del Hardware .....	43
4.3. Software .....	44
4.3.1. Introducción .....	44
4.3.2. Requisitos .....	44
4.3.3. Funcionamiento Interno .....	45
4.3.3.1. Inicialización .....	46
4.3.3.2. Cálculo de la Composición .....	46
4.3.3.3. Secuencia de llenado .....	48
4.3.3.4. Cierre de la conexión .....	55
4.3.4. Funcionamiento a nivel Usuario .....	56
4.3.4.1. Partes de la Interfaz .....	56
4.3.4.2. Procedimiento de llenado .....	58
4.3.4.3. Errores de conexión .....	61

Capítulo 5: Validación del conjunto y estudio de repetitividad y estratificación	62
5.1. Introducción .....	62
5.2. Toma de muestras .....	62
5.3. Cromatógrafo de gases .....	63
5.4. Estudio de estratificación.....	64
5.4.1. Resultados .....	65
5.4.2. Conclusiones.....	68
5.5. Número de muestras necesarias .....	68
5.6. Estudio de repetitividad.....	69
5.7. Validación del conjunto .....	71
Capítulo 6: Conclusiones y trabajos futuros	74
6.1. Conclusiones .....	74
6.2. Trabajos futuros .....	75
Anexos	76
Anexo I: Cálculo de fracciones molares y presiones parciales del EGR sintético	78
Bibliografía	81
<b>Documento II: Presupuesto</b>	<b>82</b>
Capítulo 1: Presupuesto del trabajo .....	84
1.1. Introducción .....	84
1.2. Recursos empleados .....	85
1.2.1. Recursos informáticos .....	85
1.2.2. Recursos de personal .....	86
1.2.3. Recursos materiales .....	86
1.2.4. Recursos para la instalación experimental.....	87
1.2.5. Recursos de instalaciones .....	87

1.3.	Desglose de costes unitarios.....	87
1.3.1.	Coste de materiales y software unitario .....	87
1.3.1.1.	<i>Equipos informáticos</i> .....	87
1.3.1.2.	<i>Software</i> .....	88
1.3.2.	Coste de amortización y explotación de equipos .....	88
1.3.3.	Coste unitario de personal cualificado.....	89
1.3.4.	Coste unitario de oficina .....	89
1.4.	Desglose de costes totales.....	90
1.4.1.	Coste de recursos informáticos.....	90
1.4.2.	Coste total de personal cualificado.....	90
1.4.3.	Coste total de material adquirido .....	91
1.4.4.	Coste total de explotación .....	92
1.4.5.	Coste total de instalaciones .....	92
1.5.	Resumen del presupuesto total.....	93