

GRADO INGENIERÍA MECÁNICA  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

***NAVE INDUSTRIAL PARA TUBERÍA  
AERONAÚTICA***

**Alumno/Alumna:** Herrero Martín, Raúl

**Director/Directora:** Marcos Rodríguez, Ignacio

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** Lunes, 24 de Junio de 2019

GRADO INGENIERÍA MECÁNICA  
**TRABAJO FIN DE GRADO**

***NAVE INDUSTRIAL PARA TUBERÍA  
AERONAÚTICA***

***DOCUMENTO 1- INDICE GENERAL DEL PROYECTO***

**Alumno/Alumna:** Herrero Martín, Raúl

**Director/Directora:** Marcos Rodríguez, Ignacio

**Curso:** 2018-2019

**Fecha:** Lunes, 24 de Junio de 2019

## **INDICE GENERAL DEL PROYECTO**

DOCUMENTO 1	INDICE GENERAL
DOCUMENTO 2	MEMORIA
DOCUMENTO 3	ANEXOS
DOCUMENTO 4	PLANOS
DOCUMENTO 5	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO 6	ESTADO DE LAS MEDICIONES
DOCUMENTO 7	PRESUPUESTO
DOCUMENTO 8	ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

DOCUMENTO 2: MEMORIA

---

<b>2.1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1. OBJETO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.2. ALCANCE .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.3. ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.4. UBICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.5.1. Descripción general del proyecto .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.5.2. Instalaciones.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.5.3. Proceso productivo .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.5.4. Condiciones de diseño.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.6. NORMATIVA Y REFERENCIAS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.6.1. Disposiciones legales y normativa aplicada.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.6.2. Bibliografía.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.7. PROGRAMAS DE CÁLCULO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.8. PLANIFICACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.9. RESUMEN DE PRESUPUESTO .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1. ESTRUCTURA DEL EDIFICIO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1.1. Descripción general .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1.2. Materiales .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2. PÓRTICOS .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2.3. UNIONES Y EMPALMES .....</b>	<b>25</b>

---

2.2.4. ENTREPLANTA .....	25
2.2.5. FORJADO .....	25
2.2.6. CERRAMIENTOS .....	26
2.2.6.1. Cerramientos de cubierta .....	26
2.2.6.2. Cerramientos de fachada.....	28
2.2.7. CORREAS .....	29
2.2.8. CIMENTACIÓN .....	30
2.2.9. SOLERA .....	32
2.2.10. ESCALERA .....	32
2.2.11. ALBAÑILERÍA .....	32
2.2.11.1. Tabiques .....	32
2.2.11.2. Falso techo .....	33
2.2.12. CARPINTERIA .....	34
2.2.13. PINTURA .....	34
2.2.14. INSTALACIONES .....	34
2.2.14.1. Instalación contra incendios .....	34
2.2.14.2. Red de saneamiento aguas pluviales.....	34
2.2.14.3. Red de saneamiento de aguas fecales .....	35
2.2.14.4. Suministro de agua .....	35
2.3. ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS .....	36
2.3.1. OBJETO .....	36
2.3.2. REGLAMENTO .....	36
2.3.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO .....	37
2.3.4. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SEGÚN SU CONFIGURACION, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRINSECO .....	39
2.3.4.1. Fachadas accesibles.....	39
2.3.4.2. Sectorización de los establecimientos industriales.....	40
2.3.4.3. Materiales .....	40

2.3.4.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes ..	41
2.3.4.5. Evacuación de los establecimientos industriales .....	42
2.3.4.6. Elementos de evacuación .....	42
2.3.4.7. Señalización de los medios de evacuación .....	44
2.3.4.8. Sistemas automáticos de detección de incendios .....	45
2.3.4.9. Sistemas manuales de alarma de incendios .....	45
2.3.4.10. Extintores .....	45
2.3.4.11. Sistemas de rociadores automáticos de agua .....	46
<b>2.3.5. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS</b>	<b>46</b>
2.3.5.1. Extintor de polvo seco polivalente ABC.....	46
2.3.5.2. Pulsador de alarma .....	46
2.3.5.3. Sirena acústica .....	47
2.3.5.4. Luminaria de emergencia .....	47
2.3.5.5. Carteles salidas de emergencia .....	47
2.3.5.6. Resumen Presupuesto Estudio Seguridad Contra Incendios .....	48

DOCUMENTO 3: ANEXOS

---

<b>3.1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. DATOS DE PARTIDA.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. CARGAS PERMANENTES Y VARIABLES EN CUBIERTA.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3.1. Peso propio .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3.2. Sobrecarga de uso.....</b>	<b>6</b>
<b>3.3.3. Sobrecarga de nieve .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3.4. Sobrecarga de viento .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3.4.1. Viento exterior .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3.4.2. Viento interior.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3.4.3. Combinaciones de viento .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4. COMBINACIONES DE HIPOTESIS DE CARGA EN CUBIERTA.....</b>	<b>18</b>
<b>3.5. CARGAS PERMANENTES Y VARIABLES EN FACHADAS .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5.1. Peso propio .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5.2. Sobrecarga de viento .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5.2.1. Viento exterior .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5.2.2. Viento interior.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.2.3. Combinaciones de viento .....</b>	<b>27</b>
<b>3.5.3. Combinaciones de carga.....</b>	<b>30</b>
<b>3.6. CÁLCULO DE CORREAS.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6.1. Correas de cubierta.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6.1.1. Distancia entre correas.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6.1.2. Elección de correas.....</b>	<b>32</b>
<b>3.6.2. Correas de fachada .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6.2.1. Distancia entre correas.....</b>	<b>38</b>
<b>3.6.2.2. Elección de correas.....</b>	<b>39</b>

---

<b>3.7. ENTREPLANTA .....</b>	<b>44</b>
<b>3.7.1. Selección de placa alveolar.....</b>	<b>45</b>
<b>3.8. ESTUDIO DE LOS PÓRTICOS.....</b>	<b>50</b>
<b>3.8.1. Pandeo .....</b>	<b>52</b>
<b>3.8.2. Pandeo lateral.....</b>	<b>55</b>
<b>3.8.3. Flecha límite .....</b>	<b>56</b>
<b>3.8.4. Cargas.....</b>	<b>56</b>
<b>3.8.5. Estado límite último (E.L.U.) .....</b>	<b>57</b>
<b>3.8.5.1. Resumen E.L.U.....</b>	<b>58</b>
<b>3.8.5.2. E.L.U. de las barras más desfavorables de cada grupo.....</b>	<b>63</b>
<b>3.9. UNIONES .....</b>	<b>166</b>
<b>3.9.1. Unión pilar-dintel .....</b>	<b>169</b>
<b>3.9.2. Unión pilar-dintel hastial.....</b>	<b>177</b>
<b>3.9.3. Unión pilar-viga entreplanta .....</b>	<b>186</b>
<b>3.9.4. Unión pilarillo-dintel.....</b>	<b>204</b>
<b>3.9.5. Unión pilar entreplanta-viga entreplanta.....</b>	<b>212</b>
<b>3.9.6. Unión viga del hueco de escaleras- viga de entreplanta .....</b>	<b>214</b>
<b>3.9.7. Unión dintel-dintel .....</b>	<b>219</b>
<b>3.9.8. Unión arriostramientos.....</b>	<b>221</b>
<b>3.9.9. Unión atornillada dintel-dintel.....</b>	<b>223</b>
<b>3.10. CIMENTACIÓN .....</b>	<b>232</b>
<b>3.10.1. Zapatas.....</b>	<b>232</b>
<b>3.10.2. Vigas de atado.....</b>	<b>357</b>
<b>3.10.3. Placas de anclaje.....</b>	<b>358</b>
<b>3.10.3.1. Placas de anclaje pilares .....</b>	<b>260</b>
<b>3.10.3.2. Placas de anclaje pilares de hastiales .....</b>	<b>265</b>
<b>3.10.3.3. Placas de anclaje pilarillos .....</b>	<b>270</b>
<b>3.10.3.4. Placas de anclaje pilares de entreplanta.....</b>	<b>275</b>
<b>3.11. SOLERA .....</b>	<b>279</b>



<b>3.12. ESCALERA .....</b>	<b>279</b>
<b>3.13. ALBAÑILERÍA .....</b>	<b>314</b>
<b>3.13.1. Tabiquería .....</b>	<b>314</b>
<b>3.13.2. Falso techo .....</b>	<b>316</b>
<b>3.14. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES .....</b>	<b>318</b>
<b>3.14.1. Canalones .....</b>	<b>318</b>
<b>3.14.2. Bajantes .....</b>	<b>319</b>
<b>3.14.3. Colectores.....</b>	<b>319</b>
<b>3.14.4. Arquetas .....</b>	<b>320</b>
<b>3.15. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES .....</b>	<b>320</b>
<b>3.15.1. Ramales para los colectores .....</b>	<b>321</b>
<b>3.15.2. Bajante .....</b>	<b>322</b>
<b>3.15.3. Colectores.....</b>	<b>322</b>
<b>3.15.4. Arquetas .....</b>	<b>323</b>
<b>3.16. SUMINISTRO DE AGUAS .....</b>	<b>323</b>

**DOCUMENTO 4: PLANOS**

<b>Nº DE PLANO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FORMATO</b>
1	LOCALIZACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	A3
2	PLANTA BAJA	A3
3	ENTREPLANTA	A3
4	FACHADAS 1	A3
5	FACHADAS 2	A3
6	CIMENTACIÓN	A3
7	ZAPATAS 1	A3
8	ZAPATAS 2	A3
9	ZAPATAS 3	A3
10	VIGAS DE ATADO	A3
11	PLACAS DE ANCLAJE 1	A3
12	PLACAS DE ANCLAJE 2	A3
13	ESTRUCTUTA 3D	A3
14	ESTRUCTURA DE CUBIERTA	A3
15	ESTRUCTURA DE ENTREPLANTA	A3
16	ENTRAMADOS LATERALES	A3
17	PORTICO 1	A3
18	PÓRTICO 1: UNIONES 1	A3
19	PÓRTICO 1: UNIONES 2	A3
20	PÓRTICO 1: UNIONES 3	A3
21	PÓRTICO 2	A3
22	PÓRTICO 2: UNIONES 1	A3
23	PÓRTICO 2: UNIONES 2	A3
24	PÓRTICO 2: UNIONES 3	A3
25	PÓRTICO 3	A3
26	PÓRTICO 3: UNIONES 1	A3
27	PÓRTICO 3: UNIONES 2	A3

28	PÓRTICO TIPO	A3
29	PÓRTICO TIPO: UNIONES 1	A3
30	PÓRTICO TIPO: UNIONES 2	A3
31	PÓRTICO 8	A3
32	PÓRTICO 8: UNIONES 1	A3
33	PÓRTICO 8: UNIONES 2	A3
34	PÓRTICO 9	A3
35	PÓRTICO 9: UNIONES 1	A3
36	PÓRTICO 9: UNIONES 2	A3
37	ENTREPLANTA: UNIONES	A3
38	FORJADO DE ENTREPLANTA	A3
39	SOLERA	A3
40	ESCALERA	A3
41	PÓRTICO 1: DETALLES	A3
42	PÓRTICO 2: DETALLES	A3
43	SUMINISTRO DE AGUA	A3
44	SANEAMIENTO: RED DE AGUAS PLUVIALES	A3
45	SANEAMIENTO: RED DE AGUAS FECALES	A3
46	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: PLANTA BAJA	A3
47	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: ENTREPLANTA	A3

## DOCUMENTO 5. PLIEGO DE CONDICIONES

---

### 5.1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

5.1.1. DISPOSICIONES GENERALES .....	7
5.1.1.1. 7 .....	
5.1.1.2. Alcance .....	¡Error! Marcador no definido.
5.1.1.3. Descripción de la obra .....	7
5.1.1.4. Dirección de las obras .....	8
5.1.1.5. Normativa aplicable .....	8
5.1.2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS .....	9
5.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación .....	9
5.1.2.1.1. Promotor .....	9
5.1.2.1.2. Proyectista .....	9
5.1.2.1.3. Constructor .....	10
5.1.2.1.4. Director de obra .....	12
5.1.2.1.5. Director de ejecución de obra .....	13
5.1.2.1.6. Coordinador de seguridad y salud .....	14
5.1.2.1.7. Entidades de control de calidad de la edificación .....	15
5.1.2.2. Obligaciones de la empresa contratista .....	15
5.1.2.3. Ordenes al contratista .....	16
5.1.2.4. Seguridad e higiene .....	17
5.1.2.5. Documentación de la obra .....	17
5.1.2.6. Inicio de las obras .....	18
5.1.2.7. Control de las obras .....	18
5.1.2.7.1. Inspecciones .....	18
5.1.2.7.2. Defectos .....	19

5.1.2.7.3. Subcontratas .....	19
5.1.2.7.4. Copia de documentos .....	19
5.1.2.7.5. Conservación de la obra .....	19
5.1.2.7.6. Señalización de la obra .....	20
5.1.2.8. Recepción de las obras .....	20
5.1.2.8.1. Plazo de ejecución .....	20
5.1.2.8.2. Recepción provisional .....	21
5.1.2.8.3. Plazo de garantía .....	21
5.1.2.8.4. Recepción final .....	22
5.1.2.9. Medición de las obras .....	22
5.1.2.10. Abono de las obras .....	23
5.1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....	23
5.1.3.1. Principio general .....	23
5.1.3.2. Garantías .....	23
5.1.3.3. Fianzas y seguros.....	24
5.1.3.4. Devoluciones.....	24
5.1.3.5. Precios.....	24
5.1.3.6. Revisión de precios.....	25
5.1.3.7. Valoración de la obra.....	25
5.1.3.8. Pagos.....	26
5.1.3.9. Indemnizaciones .....	27
5.1.3.10. Mejoras de las obras .....	27
5.1.3.11. Seguros de las obras .....	27
5.1.3.12. Pagos e impuestos .....	28
5.1.3.13. Acopio de materiales.....	28
5.1.4. DISPOSICIONES LEGALES .....	28
5.1.4.1. Jurisdicción.....	28
5.1.4.2. Accidentes de trabajo .....	29
5.1.4.3. Rescisión de contrato.....	30

<b>5.1.4.4. Resolución de contrato.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1.4.5. Litigios.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1.4.6. Daños y perjuicios.....</b>	<b>31</b>

## **5.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

<b>5.2.1. CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.1.1. Calidad en los materiales .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.1.2. Pruebas y ensayos en los materiales.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.1.3. Condiciones en la ejecución en las obras.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.2. CONDICIONES TECNICAS DE LOS MATERIALES, DE LA EJECUCION Y DE LAS VERIFICACIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>5.2.2.1. Hormigón en obra .....</b>	<b>33</b>
<b>5.2.2.2. Cemento .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2.2.3. Agua de amasado.....</b>	<b>34</b>
<b>5.2.2.4. Áridos .....</b>	<b>35</b>
<b>5.2.2.5. Armaduras .....</b>	<b>36</b>
<b>5.2.2.6. Acero estructural.....</b>	<b>36</b>
<b>5.2.2.7. Tornillos .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2.2.8. Cubiertas .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2.2.9. Carpintería.....</b>	<b>37</b>
<b>5.2.2.10. Pinturas.....</b>	<b>37</b>
<b>5.2.2.11. Cimentaciones.....</b>	<b>37</b>
<b>5.2.2.12. Solera .....</b>	<b>39</b>
<b>5.2.2.13. Falso techo.....</b>	<b>39</b>
<b>5.2.2.14. Instalaciones .....</b>	<b>40</b>
<b>5.2.2.14.1. Seguridad contra incendios.....</b>	<b>40</b>
<b>5.2.2.14.2. Suministro de agua.....</b>	<b>40</b>
<b>5.2.2.14.3. Red de evacuación .....</b>	<b>41</b>

<b>5.2.2.15. Ejecución de la obra.....</b>	<b>42</b>
<b>5.2.2.16. Uniones soldadas.....</b>	<b>42</b>
<b>5.2.2.17. Criterios de aceptación y rechazo.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2.2.17.1. Cimentaciones.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2.2.17.2. Materiales.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2.2.17.3. Ejecución.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2.2.18. Transporte.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.2.19. Almacenamiento.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.2.20. Descarga.....</b>	<b>45</b>
<b>5.2.2.21. Seguridad.....</b>	<b>46</b>
<b>5.2.2.22. Mantenimiento.....</b>	<b>46</b>
<b>5.2.2.23. Control de calidad y ensayos.....</b>	<b>47</b>

DOCUMENTO 6: ESTADO DE LAS MEDICIONES

---

<b>6.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y EXCAVACIÓN .....</b>	<b>5</b>
6.1.1. Limpieza y desbroce .....	5
6.1.2. Excavación de zanjas para zapatas .....	5
6.1.3. Excavación de zanjas para vigas de atado .....	6
6.1.4. Excavación de zanjas para conductores de saneamiento .....	6
<b>6.2. CIMENTACIÓN Y HORMIGONADO .....</b>	<b>6</b>
6.2.1. Hormigón de limpieza .....	6
6.2.2. Hormigón armado HA-25/B/30/IIa .....	7
6.2.3. Losa alveolar 15+5cm .....	7
6.2.4. Solera HA-25/B/30/IIa .....	8
6.2.5. Pernos de anclaje (B400S) .....	8
<b>6.3. ESTRUCTURA METÁLICA .....</b>	<b>8</b>
6.3.1. Perfil HEB para pilares .....	8
6.3.2. Perfil HEA para dinteles .....	8
6.3.3. Perfil IPE para pilarillos .....	9
6.3.4. Perfil IPE para vigas de atado .....	9
6.3.5. Perfil IPE para pilares de entreplanta .....	9
6.3.6. Perfil IPE para vigas de atado de entreplanta .....	10
6.3.7. Perfil redondo R16 para diagonales .....	10
6.3.8. Perfil IPE para vigas del hueco de escaleras .....	10
6.3.9. Perfil IPE para vigas del soporte de puerta .....	11
6.3.10. Perfil UPN para zanca de escalera .....	11
6.3.11. Perfil UPN para descansillo de escalera .....	11
6.3.12. Perfil IPE para pilares de escalera .....	11
6.3.13. Chapa lagrimada para peldaño de escalera .....	12



6.3.14. Perfil en Z rigidizado para correas de cubierta .....	12
6.3.15. Perfil en Z rigidizado para correas laterales .....	12
6.4. CERRAMIENTOS .....	12
6.4.1. Cerramientos de cubierta .....	12
6.4.2. Cerramientos de fachadas .....	13
6.5. ALBAÑILERÍA .....	13
6.45.1. Placas pladur para tabiques interiores y oficina .....	13
6.5.2. Falso techo.....	13
6.5.3. Alicatado en aseos .....	13
6.6. CARPINTERÍA.....	14
6.6.1. Portones .....	14
6.6.2. Puerta de emergencias .....	14
6.6.3. Puerta para aseos .....	14
6.6.4. Puertas en los servicios .....	15
6.6.5. Puertas de salas de reuniones.....	15
6.6.6. Puerta de escaleras .....	15
6.7. PINTURA.....	16
6.7.1. Pintura plástica en interiores.....	16
6.7.2. Pintura intumescente.....	16
6.7. RED DE SANEAMIENTO Y SUMINISTRO .....	16
6.8.1. Conducto PVC Ø160.....	16
6.8.2. Arqueta de ladrillo para red pluvial .....	16
6.8.3. Bajante de red pluvial Ø125.....	17
6.8.4. Canalón Ø250 .....	17
6.8.5. Conducto de PVC Ø 50 .....	17
6.8.6. Arqueta de ladrillo para red residual.....	17
6.8.7. Bajante de red residual Ø50 .....	18
6.8.8. Inodoro .....	18
6.8.9. Lavabo.....	18

<b>6.8.10. Tubería de cobre .....</b>	<b>19</b>
<b>6.8.11. Bomba.....</b>	<b>19</b>
<b>6.8.12. Válvulas de paso .....</b>	<b>19</b>
<b>6.9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>19</b>
<b>6.10. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>19</b>
<b>6.11. GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>20</b>
<b>6.12. PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>20</b>

DOCUMENTO 7: PRESUPUESTO

---

<b>7.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y EXCAVACIÓN .....</b>	<b>5</b>
7.1.1. Limpieza y desbroce .....	5
7.1.2. Excavación de zanjas para zapatas .....	5
7.1.3. Excavación de zanjas para vigas de atado .....	5
7.1.4. Excavación de zanjas para conductores de saneamiento .....	5
<b>7.2. CIMENTACIÓN Y HORMIGONADO .....</b>	<b>6</b>
7.2.1. Hormigón de limpieza .....	6
7.2.2. Hormigón armado HA-25/B/30/IIa .....	6
7.2.3. Losa alveolar 15+5cm .....	6
7.2.4. Solera HA-25/B/30/IIa .....	6
7.2.5. Pernos de anclaje (B400S) .....	6
<b>7.3. ESTRUCTURA METÁLICA .....</b>	<b>7</b>
7.3.1. Perfil HEB para pilares .....	7
7.3.2. Perfil HEA para dinteles .....	7
7.3.3. Perfil IPE para pilarillos .....	8
7.3.4. Perfil IPE para vigas de atado .....	8
7.3.5. Perfil IPE para pilares de entreplanta .....	8
7.3.6. Perfil IPE para vigas de atado de entreplanta .....	8
7.3.7. Perfil redondo R16 para diagonales .....	8
7.3.8. Perfil IPE para vigas del hueco de escaleras .....	8
7.3.9. Perfil IPE para vigas del soporte de puerta .....	9
7.3.10. Perfil UPN para zanca de escalera .....	9
7.3.11. Perfil UPN para descansillo de escalera .....	9
7.3.12. Perfil IPE para pilares de escalera .....	10
7.3.13. Chapa lagrimada para peldaño de escalera .....	10

7.3.14. Perfil en Z rigidizado para correas de cubierta.....	10
7.3.15. Perfil en Z rigidizado para correas laterales.....	10
7.4. CERRAMIENTOS.....	11
7.4.1. Cerramientos de cubierta.....	11
7.4.2. Cerramientos de fachadas.....	11
7.5. ALBAÑILERÍA.....	11
7.5.1. Placas pladur para tabiques interiores y oficina.....	11
7.5.2. Falso techo.....	11
7.5.3. Alicatado en aseos.....	12
7.6. CARPINTERÍA.....	12
7.6.1. Portones.....	12
7.6.2. Puerta de emergencias.....	12
7.6.3. Puerta para aseos.....	13
7.6.4. Puertas en los servicios.....	13
7.6.5. Puertas de salas de reuniones.....	13
7.6.6. Puerta de escaleras.....	13
7.7. PINTURA.....	14
7.7.1. Pintura plástica en interiores.....	14
7.7.2. Pintura intumescente.....	14
7.8. RED DE SANEAMIENTO Y SUMINISTRO.....	14
7.8.1. Conducto PVC Ø160.....	14
7.8.2. Arqueta de ladrillo para red pluvial.....	14
7.8.3. Bajante de red pluvial Ø125.....	15
7.8.4. Canalón Ø250.....	15
7.8.5. Conducto de PVC Ø 50.....	15
7.8.6. Arqueta de ladrillo para red residual.....	16
7.8.7. Bajante de red residual Ø50.....	16
7.8.8. Inodoro.....	16
7.8.9. Lavabo.....	16

<b>7.8.10. Tubería de cobre .....</b>	<b>17</b>
<b>7.8.11. Bomba.....</b>	<b>17</b>
<b>7.8.12. Válvulas de paso .....</b>	<b>17</b>
<b>7.9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>17</b>
<b>7.10. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>18</b>
<b>7.11. GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>18</b>
<b>7.12. PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>18</b>
<b>7.13. RESUMEN PRESUPUESTO .....</b>	<b>19</b>

**DOCUMENTO 8: ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA**

---

**8.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

<b>8.1.1. MEMORIA.....</b>	<b>6</b>
.....	6
<b>8.1.1.1. Objeto .....</b>	<b>6</b>
<b>8.1.1.2. Contenido del ESS.....</b>	<b>6</b>
<b>8.1.1.3. Normativa .....</b>	<b>6</b>
<b>8.1.1.4. Agentes intervinientes .....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.2. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA .....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.2.1. Datos generales.....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.2.2. Número de trabajadores.....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.2.3. Plazo previsto .....</b>	<b>9</b>
<b>8.1.2.4. Tipología de la obra.....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.3. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.3.1. Aseos .....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.3.2. Comedor .....</b>	<b>10</b>
<b>8.1.3.3. Instalación de primeros auxilios .....</b>	<b>11</b>
<b>8.1.4. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.....</b>	<b>12</b>
<b>8.1.4.1. Llamadas en caso de emergencia .....</b>	<b>12</b>
<b>8.1.5. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>12</b>
<b>8.1.6. CUADRO ELÉCTRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>8.1.7. CASETAS DE OBRAS.....</b>	<b>13</b>
<b>8.1.8. TRABAJOS DE SOLDADURA .....</b>	<b>14</b>
<b>8.1.9. SEÑALIZACIÓN E ILUMIACION DE SEGURIDAD.....</b>	<b>14</b>

<b>8.1.10. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS A ADOPTAR.....</b>	<b>15</b>
8.1.10.1. Riesgos frecuentes.....	15
8.1.10.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general .....	16
8.1.10.3. EPIs .....	17
8.1.10.4. Identificación de riesgos laborales evitables .....	18
8.1.10.5. Identificación de riesgos laborales que no pueden eliminarse ...	19
8.1.10.6. Trabajos que implican riesgos especiales .....	20
8.1.10.7. Medidas en caso de emergencia .....	21
8.1.10.8. Presencia de los recursos preventivos del contratista .....	21
<b>8.1.11. NORMATIVA APLICABLE .....</b>	<b>27</b>
<b>8.1.12. PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>31</b>
8.1.12.1. Objeto.....	31
8.1.12.2. Disposiciones facultativas .....	32
8.1.12.3. Formación en seguridad.....	36
8.1.12.4. Reconocimientos médicos .....	36
8.1.12.5. Salud e higiene .....	37
8.1.12.6. Documentación de obra .....	37
<b>8.1.13. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>40</b>
8.1.13.1. Resumen presupuesto Estudio de Seguridad y Salud .....	47
<b>8.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>	
8.2.1. INTRODUCCIÓN.....	48
8.2.2. PLAN DE CONTROL .....	49
8.2.3 PRESCRIPCIONES DE CONTROL SEGÚN EL PROYECTO .....	54
8.2.4 MATERIALES CON MARCA, SELLO U HOMOLOGACIÓN .....	54
8.2.4.1. Procedimiento de verificación de marcado CE .....	54
8.2.4.2. Mercado CE .....	55

8.2.4.3. Marcado de calidad en productos de construcción .....	56
8.2.5. DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE LA OBRA .....	57
8.2.6. PRUEBAS A REALIZAR EN LA OBRA.....	59
8.2.6.1. Cimentación .....	59
8.2.6.2. Estructuras de acero .....	60
8.2.6.3. Cerramientos .....	60
8.2.6.4. Instalaciones de fontanería .....	61
8.2.6.5. Instalaciones eléctricas.....	62
8.2.6.6. Instalaciones de protección contra incendios .....	63
8.2.7. PRESUPUESTO PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	64
8.2.7.1. Resumen presupuesto Plan de Control de Calidad .....	666

### **8.3. GESTIÓN DE RESIDUOS**

8.3.1. ANTECEDENTES.....	67
8.3.2. AGENTES INTERVINIENTES.....	67
8.3.2.1. Productor de residuos.....	67
8.3.2.2. Poseedor de residuos.....	69
8.3.2.3. Gestor de residuos .....	70
8.3.3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....	71
8.3.3.1. Ley de envases y residuos de envases .....	72
8.3.4. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	74
8.3.5. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.....	75
8.3.6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....	76
8.3.7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....	76
8.3.8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RCD .....	77
8.3.9. PLANTILLAS Y ETIQUETAS .....	77



<b>8.3.10. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>81</b>
<b>8.3.10.1. Resumen presupuesto Gestión de Residuos .....</b>	<b>82</b>