



**Concello de Lugo**

---

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---



## ÍNDICE:

- 1- MEMORIA.**
- 2- ANEXO DE CÁLCULOS.**
- 3- ESTUDO DE SEGURIDADE E SAÚDE.**
- 4- PREGO DE PRESCRICIÓN TÉCNICAS PARTICULARES.**
- 5- ORZAMENTO.**
- 6- PLANOS.**
- 7- ESTUDO DE VIABILIDADE.**

---

PROXECTO

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

AUTOR

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

DATA

**SETEMBRO 2016**

---



**Concello de Lugo**

---

## **MEMORIA**

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---

**1.- MEMORIA.**

## INDICE

<b>1.- MEMORIA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.- OBXECTO DO PROXECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.- EMPRAZAMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.- SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.- REGULAMENTACIÓN QUE SE APLICARÁ .....</b>	<b>8</b>
<b>1.5.- POTENCIA DA INSTALACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>1.6.- CRITERIOS DE DESEÑO E EXECUCIÓN.....</b>	<b>8</b>
1.6.1.- ESTRUTURA DO PROXECTO .....	8
1.6.2.- ESIXENCIA DE CALIDADE DO AMBIENTE ACÚSTICO .....	9
1.6.3.- PROTECCIÓN CONTRA AS VIBRACIÓNOS.....	10
<b>1.7.- ESIXENCIA DE EFICIENCIA ENERXÉTICA.....</b>	<b>10</b>
1.7.1.- CARACTERIZACIÓN E CUANTIFICACIÓN DA ESIXENCIA DE EFICIENCIA ENERXÉTICA .....	10
1.7.2.- XERACIÓN DE CALOR .....	11
1.7.2.1 Rendemento enerxético.....	12
1.7.2.2 Fraccionamento da potencia. ....	12
1.7.2.3 características dos equipos xeradores. ....	12
1.7.2.4 Dispositivos de seguridade dos equipos xeradores.....	13
1.7.2.5 Elementos de seguridade e control da instalación. ....	13
1.7.3.- REDE DE TUBAXES.....	13
1.7.3.1 Illamento térmico da rede de tubaxes.....	13
1.7.4.- EFICIENCIA ENERXÉTICA DOS EQUIPOS PARA O TRANSPORTE DE FLUÍDOS ..	14
<b>1.8.- CONTROL.....</b>	<b>14</b>
1.8.1.- Contabilización de consumos térmicos. ....	15
1.8.2.- Contabilización de consumos eléctricos.....	15
1.8.3.- Telexestión. ....	15
<b>1.9.- ESIXENCIAS DE SEGURIDADE.....</b>	<b>16</b>
1.9.1.- XERADORES DE CALOR.....	16
1.9.2.- SALA DE MÁQUINAS.....	16
1.9.3.- CARACTERÍSTICAS DA SALA DE MÁQUINAS.....	17
1.9.4.- SALA DE MÁQUINAS CON XERADORES DE CALOR POR BIOMASA. ....	17
1.9.5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ....	17
1.9.6.- INSTALACIÓN DE MAQUINARIA.....	18
1.9.7.- VENTILACIÓN DA SALA DE MÁQUINA.....	19
1.9.8.- CHEMINEAS. ....	19
1.9.9.- ALMACENAMENTO DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS.....	20
<b>1.10.- REDE DE TUBAXES.....</b>	<b>20</b>
1.10.1.- TUBAXES DA SALA DE CALDEIRAS. ....	20
1.10.2.- TUBAXES DE DISTRIBUCIÓN. ....	20
1.10.2.1 Tubaxe de servizo. ....	21
1.10.2.2 Illamento:.....	21
1.10.2.3 Envolvente.....	21
1.10.2.4 Barreira anti-difusión dos gases celulares.....	22

1.10.2.5	Deseño rede de distribución.....	22
<b>1.11.-</b>	<b>BOMBAS CIRCULADORAS.....</b>	<b>22</b>
<b>1.12.-</b>	<b>SUBESTACIÓN DE CONEXIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>1.13.-</b>	<b>ALIMENTACIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>1.14.-</b>	<b>BALEIRADO E PURGA.....</b>	<b>24</b>
<b>1.15.-</b>	<b>EXPANSIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>1.16.-</b>	<b>CIRCUÍTOS PECHADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>1.17.-</b>	<b>DILATACIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>1.18.-</b>	<b>GOLPE DE ARIETE.....</b>	<b>25</b>
<b>1.19.-</b>	<b>FILTRACIÓN.....</b>	<b>25</b>
<b>1.20.-</b>	<b>TRATAMIENTO DE AGUA. - .....</b>	<b>26</b>
<b>1.21.-</b>	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....</b>	<b>26</b>
<b>1.22.-</b>	<b>REQUISITOS DE SEGURIDADE.....</b>	<b>26</b>
<b>1.23.-</b>	<b>MONTAXE DA INSTALACIÓN.....</b>	<b>27</b>
1.23.1.-	PROBAS. ....	27
1.23.2.-	AXUSTE E EQUILIBRADO. ....	28
1.23.3.-	EFICIENCIA ENERXÉTICA. ....	29
<b>1.24.-</b>	<b>MANTENEMENTO PREVENTIVO. ....</b>	<b>29</b>
<b>1.25.-</b>	<b>XESTIÓN ENERXÉTICA. ....</b>	<b>29</b>
<b>1.26.-</b>	<b>INSTRUICIÓN DE SEGURIDAD.....</b>	<b>30</b>
<b>1.27.-</b>	<b>INSTRUICIÓN DE MANEXO, MANOBRA E FUNCIONAMENTO.....</b>	<b>30</b>
<b>1.28.-</b>	<b>HIPÓTESIS DE CÁLCULO. ....</b>	<b>30</b>
1.28.1.-	NECESIDADES CALORÍFICAS.....	30
1.28.2.-	VASOS DE EXPANSIÓN. ....	31
1.28.3.-	VÁLVULA DE SEGURIDADE.....	32
1.28.4.-	CIRCULADORA. ....	32
1.28.5.-	VENTILACIÓN DA SALA DE CALDEIRAS. ....	32
1.28.6.-	CANALIZACIÓNNS. ....	33
1.28.7.-	FACTOR DE TRANSPORTE. ....	33
<b>1.29.-</b>	<b>ORZAMENTO DO PROXECTO. ....</b>	<b>33</b>
<b>1.30.-</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>34</b>

### **1.1.- OBXECTO DO PROXECTO.**

O obxecto do presente proxecto é dar a coñecer as características técnicas para a execución e posterior posta en servizo da instalación de producción centralizada de enerxía térmica con biomasa e distribución mediante unha rede de calor ós edificios de titularidade municipal do Parque da Milagrosa en Lugo, para a alimentación ós sistemas de calefacción, producción de auga quente sanitaria (AQS) e climatización.

Con esta actuación preténdense acadar os seguintes obxectivos:

- Empregar un sistema de calefacción e AQS innovador de alto nivel técnico e excelente en termos de sustentabilidade.
- Substituír os combustibles fósiles actualmente empregados (gas natural e gasóleo) nos edificios municipais do Parque da Milagrosa, por un combustible non contaminante, acadando unha redución de emisións de CO<sub>2</sub>, xa que a biomasa está considerada coma un combustible neutro en emisións de CO<sub>2</sub> xa que procede de fontes renovables.
- Eliminar riscos por combustibles fósiles inflamable nos edificios municipais do Parque da Milagrosa, eliminando tamén (ruídos polo funcionamento de equipos) e olores (almacenamento de gasóleo).
- Acadar un aforro enerxético, xa que a distribución centralizada de enerxía térmica con tubaxes de alta eficiencia, xunto co grao simultaneidade dos edificios conectados, permite obter un maior rendemento dos xeradores de calor.
- Empregar un combustible local, o que repercute na xeración de emprego local e fai diminuír o déficit exterior na mesma medida na que substitúa ós combustibles fósiles (gas natural ou gasóleo), que son na súa totalidade importados.
- Evitar facer hasta 7 inversións individuais para a modernización das instalacións existentes, que nalgúns casos xa acadaron a súa vida útil. Este aspecto é especialmente importante, xa varios edificios, pola súa pauta de consumo enerxético, necesitan unhas instalacións térmicas de elevada potencia en proporción cos seus consumos.
- Acadar un aforro económico pola redución dos custes finais, xa que unha única central de producción térmica con biomasa, no lugar de 7 instalacións individuais, implica:
  - o Menores custes de amortización de equipos, no suposto de renovación das instalacións.
  - o Menores custes de combustible.
  - o Menores custes de xestión.
  - o Menores custes de mantemento.
  - o Menores custes de avarías.
- Unificación de contratos da administración local, xa que se pasará de 7 subministracións de combustible e 7 contratos de mantemento a un único subministrador, sendo a opción dun contrato de servizo enerxético a idónea para unha rede de calor coma a proxectada.

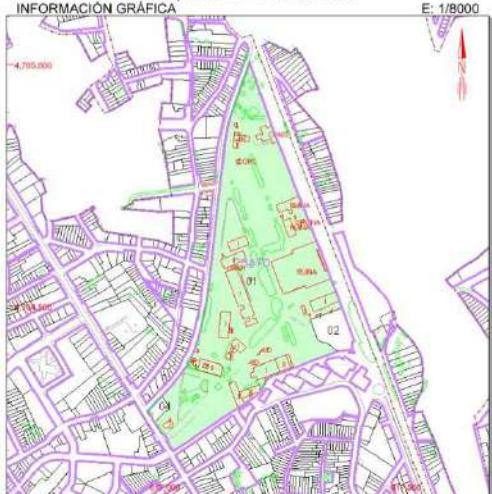
### **1.2.- EMPRAZAMENTO.**

O presente proxecto sitúase nas instalacións municipais do parque da Milagrosa (Lugo), todas elas de titularidade do Concello de Lugo, e que son as seguintes:

EDIFICIO	USO	REFERENCIA CATASTRAL
0	ALMACÉN	
1	PISCINA FRIGSA	
2	CASA DAS ASOCIACIÓNES	
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	
5	PISTAS DE TENIS DE MESA	
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE	
8	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

Estes edificios quedan identificados no plano correspondente.

 <b>Gobierno de España</b> <b>MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS</b> <small>SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO Sede Electrónica del Catastro</small>	<p><b>CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA</b> <b>Municipio de LUGO Provincia de LUGO</b></p> <p>E: 1/8000</p> <p><b>INFORMACIÓN GRÁFICA</b></p>  <p>Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.</p> <p>617.500 Coordenadas UTM-Huso 29 ETRS89</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Límite de Manzana</li> <li>■ Límite de Parcela</li> <li>■ Límite de Construcciones</li> <li>■ Muros y cercas</li> <li>■ Límite zonas verdes</li> <li>■ Hidrografía</li> </ul> <p>Jueves, 11 de Agosto de 2016</p>																																																																																																																																							
<p><b>REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE</b> <b>7347001PH1674N0001XI</b></p> <p><b>DATOS DEL INMUEBLE</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>LOCALIZACIÓN</td> <td>AV CORUÑA [DA]</td> </tr> <tr> <td>27003 LUGO [LUGO]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>USO LOCAL PRINCIPAL</td> <td>Industrial</td> </tr> <tr> <td>COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN</td> <td>100.000000</td> </tr> <tr> <td>ANÍO CONSTRUCCIÓN</td> <td>1957</td> </tr> <tr> <td>SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.</td> <td>21.812</td> </tr> <tr> <td>SUPERFICIE CONSTRUIDA INT. TIPO DE FINCA</td> <td>131.857</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Parcela construida sin división horizontal</td> </tr> </table> <p><b>DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>SITUACIÓN</td> <td>AV CORUÑA [DA]</td> </tr> <tr> <td>LUGO [LUGO]</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.</td> <td>21.812</td> </tr> <tr> <td>SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA INT. TIPO DE FINCA</td> <td>131.857</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Parcela construida sin división horizontal</td> </tr> </table> <p><b>ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Escalera</th> <th>Planta</th> <th>Puerta</th> <th>Superficie m<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>-1</td><td>02</td><td>144</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>02</td><td>912</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>05</td><td>913</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>07</td><td>9</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>08</td><td>96</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>22</td><td>812</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>23</td><td>980</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>34</td><td>41</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>35</td><td>31</td></tr> <tr><td>SANIDAD</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>52</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>06</td><td>12</td></tr> <tr><td>DEPORTIVO</td><td>1</td><td>00</td><td>09</td><td>581</td></tr> <tr><td>DEPORTIVO</td><td>1</td><td>00</td><td>10</td><td>643</td></tr> <tr><td>DEPORTIVO</td><td>1</td><td>00</td><td>11</td><td>643</td></tr> <tr><td>DEPORTIVO</td><td>1</td><td>00</td><td>13</td><td>643</td></tr> <tr><td>DEPORTIVO</td><td>1</td><td>00</td><td>14</td><td>215 Continua en ANEXO I</td></tr> </tbody> </table>		LOCALIZACIÓN	AV CORUÑA [DA]	27003 LUGO [LUGO]		USO LOCAL PRINCIPAL	Industrial	COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100.000000	ANÍO CONSTRUCCIÓN	1957	SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.	21.812	SUPERFICIE CONSTRUIDA INT. TIPO DE FINCA	131.857	Parcela construida sin división horizontal		SITUACIÓN	AV CORUÑA [DA]	LUGO [LUGO]		SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.	21.812	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA INT. TIPO DE FINCA	131.857	Parcela construida sin división horizontal		Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>	ALMACEN	1	-1	02	144	ALMACEN	1	00	02	912	ALMACEN	1	00	05	913	ALMACEN	1	00	07	9	ALMACEN	1	00	08	96	ALMACEN	1	00	22	812	ALMACEN	1	00	23	980	ALMACEN	1	00	34	41	ALMACEN	1	00	35	31	SANIDAD	1	00	01	52	ALMACEN	1	00	06	12	DEPORTIVO	1	00	09	581	DEPORTIVO	1	00	10	643	DEPORTIVO	1	00	11	643	DEPORTIVO	1	00	13	643	DEPORTIVO	1	00	14	215 Continua en ANEXO I																								
LOCALIZACIÓN	AV CORUÑA [DA]																																																																																																																																							
27003 LUGO [LUGO]																																																																																																																																								
USO LOCAL PRINCIPAL	Industrial																																																																																																																																							
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	100.000000																																																																																																																																							
ANÍO CONSTRUCCIÓN	1957																																																																																																																																							
SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.	21.812																																																																																																																																							
SUPERFICIE CONSTRUIDA INT. TIPO DE FINCA	131.857																																																																																																																																							
Parcela construida sin división horizontal																																																																																																																																								
SITUACIÓN	AV CORUÑA [DA]																																																																																																																																							
LUGO [LUGO]																																																																																																																																								
SUPERFICIE CONSTRUIDA INT.	21.812																																																																																																																																							
SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA INT. TIPO DE FINCA	131.857																																																																																																																																							
Parcela construida sin división horizontal																																																																																																																																								
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>																																																																																																																																				
ALMACEN	1	-1	02	144																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	02	912																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	05	913																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	07	9																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	08	96																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	22	812																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	23	980																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	34	41																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	35	31																																																																																																																																				
SANIDAD	1	00	01	52																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	06	12																																																																																																																																				
DEPORTIVO	1	00	09	581																																																																																																																																				
DEPORTIVO	1	00	10	643																																																																																																																																				
DEPORTIVO	1	00	11	643																																																																																																																																				
DEPORTIVO	1	00	13	643																																																																																																																																				
DEPORTIVO	1	00	14	215 Continua en ANEXO I																																																																																																																																				
<p><b>REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE</b> <b>7347001PH1674N0001XI</b></p> <p><b>ANEXO I</b> <b>RELACIÓN DE ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN</b></p> <p><b>HOJA 1/1</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Escalera</th> <th>Planta</th> <th>Puerta</th> <th>Superficie. m<sup>2</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DEPORTIVO</td><td>1</td><td>00</td><td>12</td><td>643</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>16</td><td>41</td></tr> <tr><td>DEPORTIVO</td><td>1</td><td>00</td><td>17</td><td>1.025</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>18</td><td>14</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>19</td><td>48</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>20</td><td>121</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>24</td><td>1.525</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>33</td><td>1.130</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>37</td><td>1.146</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>01</td><td>33</td><td>1.120</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>01</td><td>37</td><td>1.221</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>37</td><td>562</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>21</td><td>7</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>36</td><td>8</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>25</td><td>654</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>26</td><td>290</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>27</td><td>194</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>28</td><td>590</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>01</td><td>23</td><td>985</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>01</td><td>27</td><td>23</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>29</td><td>18</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>30</td><td>1.098</td></tr> <tr><td>ALMACEN</td><td>1</td><td>00</td><td>31</td><td>20</td></tr> <tr><td>ESPECTACULOS</td><td>1</td><td>00</td><td>32</td><td>2.121</td></tr> <tr><td>ESPECTACULOS</td><td>1</td><td>01</td><td>32</td><td>655</td></tr> <tr><td>SANIDAD</td><td>1</td><td>00</td><td>38</td><td>210</td></tr> </tbody> </table> <p>Jueves, 11 de Agosto de 2016</p>		Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie. m <sup>2</sup>	DEPORTIVO	1	00	12	643	ALMACEN	1	00	16	41	DEPORTIVO	1	00	17	1.025	ALMACEN	1	00	18	14	ALMACEN	1	00	19	48	ALMACEN	1	00	20	121	ALMACEN	1	00	24	1.525	ALMACEN	1	00	33	1.130	ALMACEN	1	00	37	1.146	ALMACEN	1	01	33	1.120	ALMACEN	1	01	37	1.221	ALMACEN	1	00	37	562	ALMACEN	1	00	21	7	ALMACEN	1	00	36	8	ALMACEN	1	00	25	654	ALMACEN	1	00	26	290	ALMACEN	1	00	27	194	ALMACEN	1	00	28	590	ALMACEN	1	01	23	985	ALMACEN	1	01	27	23	ALMACEN	1	00	29	18	ALMACEN	1	00	30	1.098	ALMACEN	1	00	31	20	ESPECTACULOS	1	00	32	2.121	ESPECTACULOS	1	01	32	655	SANIDAD	1	00	38	210
Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie. m <sup>2</sup>																																																																																																																																				
DEPORTIVO	1	00	12	643																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	16	41																																																																																																																																				
DEPORTIVO	1	00	17	1.025																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	18	14																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	19	48																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	20	121																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	24	1.525																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	33	1.130																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	37	1.146																																																																																																																																				
ALMACEN	1	01	33	1.120																																																																																																																																				
ALMACEN	1	01	37	1.221																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	37	562																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	21	7																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	36	8																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	25	654																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	26	290																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	27	194																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	28	590																																																																																																																																				
ALMACEN	1	01	23	985																																																																																																																																				
ALMACEN	1	01	27	23																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	29	18																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	30	1.098																																																																																																																																				
ALMACEN	1	00	31	20																																																																																																																																				
ESPECTACULOS	1	00	32	2.121																																																																																																																																				
ESPECTACULOS	1	01	32	655																																																																																																																																				
SANIDAD	1	00	38	210																																																																																																																																				

**1.3.- SITUACIÓN ACTUAL.**

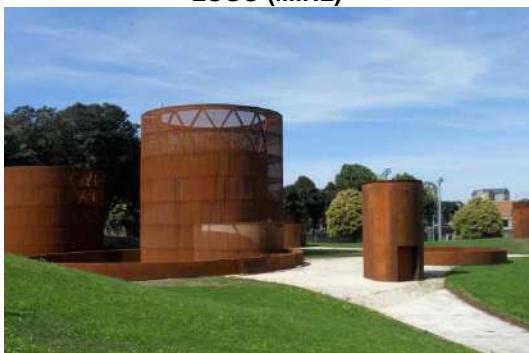
As instalacións actuais de xeración térmica nestes edificios están formadas por unha ou dúas caldeiras maiormente de combustibles fósiles (gas natural ou gasóleo), cuxas características son as seguintes:

EDIFICIO	USO	COMBUSTIBLE	POTENCIA (kW)
1	PISCINA FRIGSA	Gas	350,0 + 350,0 = 700,0
2	CASA DAS ASOCIACIÓNS	Gas	123,2
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	Gas	32,0
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	Gasóleo	35,0
5	PISTAS DE TENIS DE MESA	Gas	53,0
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	Biomasa (pellet) Electricidade	70,0 272,0
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE	Gas	348,5 + 257,3 = 605,8
8	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	Gasóleo	130,0
TOTAL			2.021,0

A continuación preséntanse fotografías destas instalacións:

ESTADO ACTUAL DAS INSTALACIÓNS	
<b>0: ALMACÉN, local previsto para sala de caldeiras e silo de biocombustible</b>	<b>0: ALMACÉN, local previsto para sala de caldeiras e silo de biocombustible</b>
	
Exterior	Interior
<b>1: PISCINA FRIGSA</b>	<b>1: PISCINA FRIGSA</b>
	
Exterior	Sala de caldeiras

ESTADO ACTUAL DAS INSTALACIÓNS	
<b>1: PISCINA FRIGSA</b> 	<b>1: PISCINA FRIGSA</b> 
Caldeira VIESSMANN Vitoplex 100 (350 kW): 2 ud	Caldeira VIESSMANN Vitoplex 100 (350 kW): 2 ud
<b>2: CASA DAS ASOCIACIÓNIS</b>  Exterior	<b>2: CASA DAS ASOCIACIÓNIS</b> 
	Caldeira BAXI ROCA 123,2 kW
<b>3: CASA CLARA CAMPOAMOR</b>  Exterior	<b>3: CASA CLARA CAMPOAMOR</b> 
	Caldeira IMMERGAS Eolo Maior 32 kW
<b>4: CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO</b>  Exterior	<b>4: CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO</b> 
	Caldeira FERROLI 35kW

ESTADO ACTUAL DAS INSTALACIÓNS	
<b>5: PISTAS DE TENIS DE MESA</b>  Exterior	<b>5: PISTAS DE TENIS DE MESA</b>  Caldeira FERROLI EConcept51A 53 kw
<b>6: MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)</b>  Exterior	<b>6: MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)</b>  Caldeira
<b>7: AUDITORIO GUSTAVO FREIRE</b>  Exterior	<b>7: AUDITORIO GUSTAVO FREIRE</b>  Exterior
<b>7: AUDITORIO GUSTAVO FREIRE</b>  Caldeira TRISTAR B23 348,5 Kw e B23 257,3 kW	<b>7: AUDITORIO GUSTAVO FREIRE</b>  Instalación térmica

ESTADO ACTUAL DAS INSTALACIÓNS	
8: BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	8: BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL
	
Exterior	Caldeira ROCA MTD 100 130 Kw

#### **1.4.- REGULAMENTACIÓN QUE SE APLICARÁ.**

Para a confección do presente proxecto, seguiranse as instrucións complementarias das seguintes regulamentacións, que se consideran anexos a este proxecto:

- Regulamento de Instalacións Térmicas en Edificios, RITE, RD 1027/2007.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, polo que se aproba o regulamento electrotécnico para baixa tensión.
- Decreto 314/2006, de 17 de marzo, polo que se aproba o Código Técnico da Edificación
- Normas UNE de aplicación.

#### **1.5.- POTENCIA DA INSTALACIÓN.**

A potencia que se proxecta para a alimentación ós edificios que se indican na documentación gráfica expresa, é de 1.300 kW.

Proxéctanse dúas caldeiras de combustible biomasa (estelas), que cobren a totalidade da potencia do proxecto.

#### **1.6.- CRITERIOS DE DESEÑO E EXECUCIÓN.**

Séguense as instrucións complementarias do RITE.

##### **1.6.1.- ESTRUTURA DO PROXECTO.**

A estrutura do proxecto é:

- Créase unha nova sala de caldeira con dúas caldeiras biomasa e silo de biomasa anexo, dende onde se distribúe enerxía térmica ós edificios conectados á rede. Esta sala estará equipada con tódolos elementos necesarios para producir e distribuír a enerxía térmica demandada polos edificios conectados.
- A rede estará formada por unha serie de tubaxes preilladas que transporten (ida e retorno) o fluído transmisor de calor (auga) a todos e cada un dos edificios conectados.

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

---



---

- O elemento final da rede no punto de entrega térmica de cada un dos edificios será unha subestación térmica, onde se realizará a transmisión de calor e as operación de regulación, control e medición.

As instalacións das salas de caldeiras actuais dos edificios conectados mantéñense e quedan de reserva.

As instalacións interiores de distribución dos edificios conectados mantéñense, xa que o seu funcionamiento non se verá afectado pola creación da rede de calor.

### **1.6.2.- ESIXENCIA DE CALIDADE DO AMBIENTE ACÚSTICO.**

De acordo co CTE DB-HR.

TIPO DE AREA ACUSTICA		Ld dBA
A	Uso Residencial	60

Os equipos xeradores de ruído estacionario son os queimadores, as caldeiras e as bombas de impulsión.

O nivel de potencia acústica defínese coa expresión seguinte:

$$Lw \leq 79 + 10 \times \lg V - 10 \lg T + K \times t^2$$

- Lw: nivel de potencia acústica de emisión (dB)
- V: volume do recinto de instalacións ( $m^3$ )
- T: tempo de reverberación do recinto (s)
- K: factor dependente do equipo.
- t: transmisibilidade do sistema antivibratorio soporte da instalación.

O tempo de reverberación defínese coa expresión seguinte:

$$T = \frac{0,16 \times V}{A}$$

- V: volume do recinto ( $m^3$ )
- A: absorción acústica total do recinto ( $m^2$ )

Volume do recinto de caldeiras ( $m^3$ )	Absorción acústica do recinto ( $m^2$ )	Tempo de reverberación (segundos)	Factor K		Transmisibilidade		Nivel máximo de potencia acústica de emisión d(B)
			Caldeiras	Bombas	Caldeiras	Bombas	
144,00	16,80	1,05	12,50	12,50	0,15	0,10	100,79

Elemento produtor de ruído estacionario	dB
Caldeira 1	70,00
Caldeira 2	70,00
Circulador 1	50,00
Circulador 2	50,00
Circulador 3	50,00
Total	

Para cumplir estas condicións, os cerramentos do recinto de caldeiras (o actual almacén) cumpren, xa que son de ladrillo macizo e bloque de formigón lucido cun mínimo de 20 cm e piso de soleira de formigón.

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

---



---

### **1.6.3.- PROTECCIÓN CONTRA AS VIBRACIÓN.**

O índice de vibración determinase segundo a fórmulas seguinte:

$$L_{aw} = 20 \log \frac{a_w}{a_0}$$

- Law: índice de vibración.
- $a_w$ : máximo valor eficaz da sinal de aceleración.
- $a_0$ : aceleración de referencia.

Uso do edificio	Índice de vibración máxima se normativa	Valor eficaz da sinal de aceleración en proxecto	Índice de vibración segundo proxecto
vivenda ou uso residencial	75	0,00150	63,522
hospitalario	72	0,00150	63,522
educativo ou cultural	72	0,00150	63,522

Proxéctanse antivibradores cun valor eficaz da sinal de aceleración inferior a  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ , co que se cumpre co RD-1367/2007, obxectivos de calidade e emisións acústicas.

### **1.7.- ESIXENCIA DE EFICIENCIA ENERXÉTICA.**

Co fin de mellorar a eficiencia enerxética da climatización nos edificios obxecto de estudio, proxéctase o sistema de producción térmica centralizado e de combustible biomasa, co que a emisión de CO<sub>2</sub> á atmosfera redúcese sensiblemente. De feito, o combustible biomasa considérase coma un combustible neutro en emisións de CO<sub>2</sub>.

#### **1.7.1.- CARACTERIZACIÓN E CUANTIFICACIÓN DA ESIXENCIA DE EFICIENCIA ENERXÉTICA.**

O caudal do fluído portador proxéctase variable para adaptarse ás cargas térmicas instantáneas, entre os límites mínimo e máximo.

Segundo os usos dos edificios a conectar, estímase un índice de simultaneidade do 60%.

As perdas na instalación é un dato froito da experiencia en instalacións similares.

As perdas na rede de distribución é un dato obtido do cálculo da rede.

Segundo os datos recollidos, a potencia actualmente instalada e proposta neste proxecto, indícase a continuación:

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA			
EDIFICIO	CALDEIRA	POTENCIA (kW)	COMBUSTIBLE
1	PISCINA FRIGSA 1	350,0	Gas
	PISCINA FRIGSA 2	350,0	Gas
2	CASA DAS ASOCIACIONES	123,2	Gas
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	32,0	Gas
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	35,0	Gasóleo
5	PISTAS DE TENIS DE MESA	53,0	Gas
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	342,0	Pellet/electricidade
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	348,5	Gas
	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	257,3	Gas
8	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	130,0	Gasóleo
TOTAL POTENCIA INSTALADA		2.021,0	
Perdas en instalación estimadas		92,0	
Perdas en rede de calor		26,0	

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA		
<b>TOTAL POTENCIA INSTANTANEA DE PROXECTO</b>	<b>2.139,0</b>	
Simultaneidade estimada	60 %	
<b>TOTAL POTENCIA SIMULTANEA DE PROXECTO</b>	<b>1.283,4</b>	
<b>POTENCIA DE INSTALACION EN PROXECTO</b>	<b>1.300,0</b>	

A instalación que se proxecta está formada polos seguintes elementos:

- Caldeiras da central térmica de combustible biomasa: para fraccionar a potencia escollense 2 unidades de 800 e 500 kW.
- Equipos de regulación e control.
- Depósitos de inercia: 2 unidades de 10.000 litros cada un (20.000 litros en total), xa que se recomandan entre 10 e 20 litros de acumulación por kW de potencia instalada.
- Circuladores do fluído calefactor: un total de 8:
  - o 1 no circuito primario da caldeira de 800 kW.
  - o 1 no circuito primario da caldeira de 510 kW
  - o 2 no ramal 1 (R1) da rede de calor para o edificio 1.
  - o 2 no ramal 2 (R2) da rede de calor para os edificios 2 e 3.
  - o 2 no ramal 4 (R4) da rede de calor para o edificio 4.
  - o 2 no ramal 3 (R3) da rede de calor para os edificios 5, 6, 7 e 8.
- Elementos de corte e retención.

Ademais se instalarán os elementos de medición seguintes, segundo esquema hidráulico de principio:

- Manómetros.
- Termómetros.
- Nas bombas de circulación un manómetro para lectura diferencial.
- Contador de enerxía en circuito primario.

### 1.7.2.- XERACIÓN DE CALOR.

A potencia de instalación (1.300 kW) verase fraccionada en dúas caldeiras de biomasa de 800 e 500 kW. Os equipos xeradores de calor serán dúas caldeiras de biomasa, cunhas características iguais ou superiores ó indicado:

- Unha caldeira de potencia nominal 800 kW e outra de potencia nominal 500 kW.
- Conectadas en cascada, para dar unha potencia conxunta de 1.300 kW.
- Serán dun modelo homologado polo Ministerio de Industria, e co certificado de conformidade CE expedido polo fabricante.
- As caldeiras deberán soportar sen que se aprecien roturas, deformacións, exudacións ou fugas, unha presión hidrostática interior de proba igual a vez e media a máxima que debe soportar en funcionamento normal e cun mínimo de 700 KPa.
- Serán do tipo estándar, e o rendemento será como mínimo o indicado na directiva 92/42/CEE do consello de la Unión Europea.
- Funcionando en réxime normal coa caldeira limpa, a temperatura de fumes medida á saída da caldeira non será superior a 160 °C.
- As caldeiras disporán dos orificios necesarios para poder montar polo menos os seguintes elementos:
  - o Baleirado da caldeira cun diámetro mínimo de 15 mm.
  - o Válvula de seguridade ou dispositivo de expansión.
  - o Termómetro.
  - o Termostato de mando e de seguridade.
  - o Hidrómetro, o orificio para este pode considerarse recomendable.
- Todas as pezas, uniões, así como os acoplos da caldeira, serán perfectamente estancas.
- Acendido automático.

- Regulación automática da combustión e dos gases de saída mediante o control de sonda Lambda.
- Rango de modulación da potencia entre o 100% e o 30% da súa potencia nominal.
- Cámara de combustión con grella móvil e sistema automático de limpeza do queimador.
- Sistema automático de extracción das cinzas.
- Intercambiador de calor de tubos verticais con mecanismo de limpeza automática.
- Sistema de seguridade de sobre-temperatura.
- Sistema de seguridade anti-incendio contra o retorno das lapas.
- Multiciclón para eliminación de partículas en fumes para potencias superiores a 600 kW.
- Regulación automática integrada e visualización a distancia.
- Caldeira con posibilidade de configurarse como policombustible, polo menos para pellets e estelas.

#### **1.7.2.1 RENDEMENTO ENERXÉTICO.**

Considerando que se tratan de caldeiras que utiliza como combustible a biomasa, o rendemento mínimo instantáneo esixido será igual ou superior ó 95% para a caldeira de 800 kW. Para a caldeira de 500 kW, entendendo que traballará como apoio para os picos de consumo, admitirase un rendemento mínimo instantáneo igual ou superior ó 92%. Estes rendementos consideránse sempre a potencia nominal e con combustible estelas de madeira.

#### **1.7.2.2 FRACCIONAMENTO DA POTENCIA.**

O combustible que se proxecta é biomasa en estelas, polo que non é necesario o fraccionamento da potencia da central térmica.

Tal e come se comentou, por eficiencia do servizo, prevese a instalación de dúas caldeiras para cubrir a demanda térmica das campañas de inverno (calefacción + AQS) e verán (AQS), sendo unha delas de 800 kW e outra de 500 kW, polo que se obtén unha potencia conxunta de 1.300 kW e un rango de modulación mínimo non superior ós 150 kW.

#### **1.7.2.3 CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPOS XERADORES.**

As caldeiras que se proxecta estarán formadas polos seguintes elementos, cuxas características e calidades consideraranse mínimas:

- Módulo de combustión.
- Módulo de intercambio térmico.
- Unidade de control central.
- Contedor intermedio, con boca de entrada, dobre sinfín de alimentación e capa illante de combustible.
- Acendido automático con soprador de aire quente.
- Cámara de combustión de cemento refractario e refrixerada por auga.
- Intercambiadores térmicos de tubaxes verticais con turbuladores integrados e mecanismo de limpeza automática.
- Supervisión de saída e combustión automática mediante control por sondas lambda.
- Ventilador de tiro controlado por un variador de frecuencia con regulación de baleiro na cámara de combustión.
- Sinfín de extracción de cinzas do módulo de combustión.
- Sinfín de extracción de cinzas do módulo de intercambio térmico.

#### **1.7.2.4 DISPOSITIVOS DE SEGURIDADE DOS EQUIPOS XERADORES.**

As caldeiras que se proxectan disporán, como mínimo, dos elementos de seguridade seguintes:

- Dispositivo antirretorno das lapas con válvula de peche sen corrente.
- Equipos autónomos de extinción, dispositivo con aspersor e tanque de auga.
- Protección contra retro acendido, capa de barreira de combustible.
- Control de presión na cámara de combustión.
- Control de temperatura na cámara de combustión.
- Detector de control da temperatura no almacén.
- Termómetro de fumes instalado na saída da caldeira á cheminea, con corte do aporte de combustible no caso de que a temperatura de fumes supere os máximos admitidos.

#### **1.7.2.5 ELEMENTOS DE SEGURIDADE E CONTROL DA INSTALACIÓN.**

A instalación das caldeiras proxectase cos elementos de seguridade e control seguintes:

- Dous termostatos, una para a regulación da caldeira e de rearme automático e outro de seguridade de rearme manual e tarado a unha temperatura ligeiramente superior.
- Termómetros nas tubaxes de ida e retorno de la caldeira.
- Válvula de seguridade automática que impida a creación de sobrepresións superiores á de traballo. Canalizarse ó desaugadoiro xeral da sala de máquinas.
- Manómetro na tubaxe da válvula de seguridade.
- Interruptor de seguridade visible desde o equipo e que permita cortar a alimentación de enerxía eléctrica do mesmo.

#### **1.7.3.- REDE DE TUBAXES.**

##### **1.7.3.1 ILLAMENTO TÉRMICO DA REDE DE TUBAXES.**

Todas as tubaxes e accesorios, así como equipos, aparatos e depósitos das instalacións térmicas disporán dun illamento térmico cando conteñan fluídos con:

- a) Temperatura menor que a temperatura do ambiente do local polo que discorran.
- b) Temperatura maior a 40 °C, cando estean instalados en locais non calefactados.

Cando as tubaxes ou os equipos estean instalados no exterior do edificio, a terminación final do illamento debe posuír a protección suficiente contra a intemperie. Na realización da estanqueidade das xuntas evitarase o paso d'auga de choiva.

Na instalación térmica as perdas globais polo conxunto de conducións non serán superiores ó 4%, da potencia máxima que transporta.

- a) Tubaxes que circulen polo interior do edificio:

DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA MÁXIMA DO FLUIDO (°C)		
	40 - 60	> 60 - 100	> 100 - 180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

B) Tubaxes que circulen polo exterior do edificio:

DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	TEMPERATURA MÁXIMA DO FLUIDO (ºC)		
	40 - 60	> 60 - 100	> 100 - 180
D ≤ 35	35	<b>35</b>	40
35 < D ≤ 60	40	<b>40</b>	50
60 < D ≤ 90	40	<b>40</b>	50
90 < D ≤ 140	40	<b>50</b>	60
140 < D	45	50	60

Cando se utilicen materiais de conductividade térmica distinta a unha conductividade térmica de referencia (0,04 W/mK a 10 °C), considerase válida a determinación do espesor mínimo aplicando a seguinte ecuación:

$$d = \frac{D}{2} \left[ \text{EXP} \left( \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

- λ ref: conductividade térmica de referencia.
- λ: conductividade térmica do material empregado.
- d: espesor mínimo do material empregado.
- D: diámetro interior del material illante.
- Ln: logaritmo neperiano.

As tubaxes que circulen polo exterior do edificio serán tubaxes preilladas, e xustificarse o cumprimento do espesor do illamento elixido para cada unha delas no apartado correspondente.

#### **1.7.4.- EFICIENCIA ENERXÉTICA DOS EQUIPOS PARA O TRANSPORTE DE FLUÍDOS.**

A selección dos equipos de propulsión dos fluídos portadores realizase de forma que o rendemento sexa o máximo nas condicións de deseño.

Os motores eléctricos terán unha protección IP54 ou IP55.

Os rendementos mínimos dos motores eléctricos serán os establecidos no Regulamento (CE) nº, 640/2009 da Comisión, de 22 de xullo de 2009, polo que se aplica a Directiva 2005/32/CE d Parlamento Europeo e do Consello no relativo ós requisitos de deseño ecolóxico para os motores eléctricos.

O fabricante e subministrador dos motores eléctricos da presente instalación, deberá xustificar este rendemento.

Quedan excluídos os seguintes motores: para ambientes especiais, encapsulados, non ventilados, motores directamente axustados a bombas, mergullables, de compresores herméticos e outros.

#### **1.8.- CONTROL.**

Na central de produción térmica, o control é realizado polas propias caldeiras conectadas en cascada, (central de regulación que traen incorporada), en función da temperatura de retorno.

Como mínimo colocaranse os elementos de control seguintes:

- Termómetros.
- Sondas de control de presión.
- Válvula de equilibrio de presión.
- Válvula de dúas vías de control de fluxo.
- Contador de enerxía térmica.

As válvulas de control automático proxéctanse de tal maneira que co caudal máximo e totalmente aberta, a perda de carga este comprendida entre 0,6 e 1,3 veces a perda do elemento controlado.

Na sala de caldeiras, colocaranse os elementos seguintes:

- Un dispositivo que permita efectuar a medición e rexistrar o consumo de enerxía eléctrica de forma separada do consumo debido a outros usos do resto del edificio.
- Un contador de enerxía térmica subministrada ó sistema, colocado no circuíto primario.
- Un dispositivo que permita rexistar o número de horas de funcionamento do xerador, que normalmente esta incorporado no sistema de control das propias caldeiras de biomasa.

#### **1.8.1.- CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS TÉRMICOS.**

Ademais do contador de enerxía térmica subministrada ó sistema, colocado no circuíto primario da sala de caldeiras da rede, en cada un dos edificios conectados instalarase outro contador, que serva para control de consumo do edificio, cálculo de eficiencia da rede e/ou facturación.

Este contador de enerxía térmica do edificio consumidor estará integrado na subestación de intercambio térmico.

#### **1.8.2.- CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS ELÉCTRICOS.**

Na sala de caldeiras, colocarase un dispositivo que permita efectuar a medición e rexistrar o consumo de enerxía eléctrica de forma separada do consumo debido a outros usos do resto del edificio.

A continuación detállase unha relación de consumos eléctricos estimados dos novos equipos:

Elemento	Horas anuais estimadas de funcionamiento	Consumo eléctrico a potencia nominal (kW)	Consumo eléctrico (kWh.año)
Caldeira 500 kW + Axitador + extractor	1.538	13,45	20.686,10
Bomba circuladora Wilo Stratos 80-1/12	1.538	1,30	1.999,40
Caldeira 800 kW + Axitador + extractor	1.538	14,45	22.224,10
Bomba circuladora Wilo Stratos 100-1/12	1.538	1,50	2.307,00
Sistema de enchido do silo	24	41,00	984,00
Contador enerxía	8.760	0,001	8,76
Monitorización	8.760	0,023	201,48
Alumeado (500 W)	96	0,500	48,00
Alumeado emerxencia (3Uds)	8.760	0,063	551,88
Otros equipos	8.755	0,270	2.363,74
		TOTAL	51.374,46

Este dato será monitorizado a través de medidores de enerxía activa trifásicos CVM net de Circutor (ou similar), que permitan a telexestión das medicións obtidas e o acceso dos datos a través do programa de telexestión remota implantado.

#### **1.8.3.- TELEXESTIÓN.**

Toda a rede estará telexestionada cun sistema formado polos seguintes elementos:

- Módem de comunicación mediante tarjeta GSM.
- Autómata de sala que recolla os datos dos elementos principais: almacén biocombustible, caldeira, depósitos inercia, contador enerxético, sondas, autómatas secundarios, .etc.
- Autómata secundario que recolla os datos dos grupos de bombeo.
- Autómata secundario que recolla os datos das subestacións dos edificios clientes.
- SCADA (acrónimo de Supervisory Control And Data Acquisition = Supervisión, Control e Adquisición de Datos) adaptado á rede deseñada, que permita controlar e supervisar os procesos da rede a distancia, facilitando a retroalimentación en tempo real cos equipos conectados, e que permita o control do proceso automaticamente. Proverá de toda a información que se xere e permitirá a súa xestión, intervención e análise, cun sistema de almacenamento e visualización de históricos que abarque a totalidade dos datos recollidos. Estará instalado no equipo informático que a propiedade designe, sendo accesible vía web ós usuarios autorizados, previa concesión dunha clave de acceso.

Todos estes equipos estarán situados nun cadro independente do cadro eléctrico, onde tamén se aloxarán as fontes de alimentación e proteccións correspondentes.

Para o conexiónado dos equipos situados en distintos edificios aloxaranse en gabia dúas condución independentes normalizadas de electricidade e datos.

O deseño será en base a linguaxes de comunicación e programación estándar.

De ser o caso, algúns elementos poderán transmitir os datos directamente ó SCADA, sen pasar polos autómatas correspondentes, dependendo das súas funcionalidades e linguaxes de comunicación.

Cada equipo terá un nivel de intervención adaptado ás normativas de seguridade e ás indicacións do seu fabricante.

### **1.9.- ESIXENCIAS DE SEGURIDADE.**

#### **1.9.1.- XERADORES DE CALOR.**

Todos os xeradores de calor para a súa instalación no actual proxecto deberán estar homologados e con certificado de conformidade CE.

Os xeradores de calor proxéctanse cun interruptor de fluxo, salvo que o fabricante especifique que non é necesario.

Os xeradores de calor que utilicen biocombustible sólido, como os que se proxectan, disporán de os elementos seguintes:

- Un dispositivo de interrupción de funcionamento do sistema de combustión en caso de retroceso dos produtos da combustión ou das lapas.
- Un dispositivo de interrupción de funcionamento do sistema de combustión que impida que se acadan temperaturas superiores ás de deseño, e será de rearme manual.
- Un sistema de eliminación do calor residual na caldeira como consecuencia do biocombustible cando se interrompa o funcionamiento do sistema de combustión.
- Unha válvula de seguridade tarada a un bar por encima da presión de traballo do xerador.

#### **1.9.2.- SALA DE MÁQUINAS.**

A sala de máquinas proxéctase co seguinte criterio:

- a) Non debe haber acceso normal a través dunha abertura no solo ou teito.
- b) As portas que dan ó interior do edificio terán unha permeabilidade non maior a  $1 \text{ l} / (\text{s} \times \text{m}^2)$ , baixo unha presión diferencial de 100 Pa.
- c) As dimensións das portas de acceso serán as suficientes para permitir a reparación dos equipos fóra da mesma sen risco ou danos ós mesmos.

- d) As portas proxéctanse con pechadura de fácil apertura desde o interior áinda que foran cerradas con chave desde o exterior.
- e) Na porta colocarase un cartel coa inscrición "Sala de Máquinas. Prohibida a entrada a toda persoa allea ó servizo".
- f) As ventilacións se proxectan coa saída directa ó exterior.
- g) Os cerramentos da sala de máquinas proxéctanse de tal maneira que non permitan as infiltracións de humidade.
- h) Na sala de máquinas proxéctase un desaugadoiro por gravidade.
- i) O cadro eléctrico situarase nas proximidades da porta principal de acceso.
- j) O nivel de iluminación medio será suficiente para realizar os traballos de condución e inspección, cun mínimo de 200 lux e unha uniformidade de 0,5.
- k) Entre a maquinaria e os cerramentos que delimitan a sala deixaranse pasos e accesos libres para permitir o movemento de equipos ou partes deles.
- l) A conexión entre os xeradores de calor e a cheminea, será perfectamente accesible.
- m) No interior da sala de máquinas figurarán visibles e debidamente protexidas, as indicacións seguintes:
  - o Instrucións para efectuar a parada da instalación en caso necesario, con sinal de alarma de urxencia e dispositivo de corte rápido.
  - o Nome, dirección e teléfono da persoa ou entidade encargada do mantemento.
  - o Dirección e número de teléfono do servizo de bombeiros máis próximo, e do responsable do edificio.
  - o Indicación dos postos de extinción de incendios e extintores próximos.
  - o Plano con esquema de principio da instalación.

#### **1.9.3.- CARACTERÍSTICAS DA SALA DE MÁQUINAS.**

Proxéctase unha nova sala de caldeiras no almacén existente, identificado coma edificio 0.

Os materiais que se proxectan nesta construción serán da clase M0 respecto o grao de combustibilidade.

Será un local totalmente independente de onde se atopa o silo de almacenamento de combustible.

As dimensíons, así como as súas características, se especifican nos planos adxuntos.

As paredes, solos e teitos, serán construídos de materiais que non permitan filtracións de humidade, impermeabilizándose en caso necesario.

A sala de máquinas disporá dun sistema de desaugadoiro eficaz cun diámetro mínimo de 100 mm.

#### **1.9.4.- SALA DE MÁQUINAS CON XERADORES DE CALOR POR BIOMASA.**

Nas caldeiras de combustibles sólidos, a distancia entre estas e a cheminea será igual polo menos ó tamaño da caldeira.

As caldeiras de combustibles sólidos nas que sexa necesario a accesibilidade ó fogar, terán un espazo libre frontal igual a vez e media a profundidade da caldeira.

As caldeiras de biocombustibles sólidos nas que a retirada da cinza sexa manual, terán un espazo libre frontal igual a vez e media a profundidade da caldeira.

#### **1.9.5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

A instalación eléctrica da nova sala de caldeiras realizarase seguindo as prescripcións do REBT.

Segundo a ITC-BT-29, o local da sala de caldeiras se clasifica como emprazamento da clase I, zona 2, na que hai ou pode haber líquidos inflamables, ou gases, no que pode formarse atmosfera inflamable por espazo de tempo moi breves.

A temperatura máxima que se prevé no local de sala de caldeiras, será inferior a 40 °C.

O cadro eléctrico deberá estar situado o máis próximo posible á porta de entrada.

Instalarase un interruptor de seguridade visible desde o equipo que permita cortar a alimentación de enerxía eléctrica do mesmo.

O sistema de instalación elixido é o de condutores illados no interior de tubos protectores metálicos e de montaxe superficial.

Todos los elementos metálicos da instalación serán obxecto de posta a terra.

A sección e illamento das liñas, así como o calibre dos elementos de protección, quedan especificados no esquema unifilar dos planos adxuntos.

Todas as conexións eléctricas que se fagan en obra, estarán protexidas por un Cadro de Protección Xeral (CPX) que irá instalado no exterior da Sala de Caldeiras sempre e cando isto sexa posible. Este cadro estará composto polos seguintes elementos:

- Interruptor Magnetotérmico de Corte Xeral de 4x63 A
- 10 circuitos para:
  - o Telexestión.
  - o Emerxencias.
  - o Alumeadoo.
  - o Tomas de corrente.
  - o Caldeira 1.
  - o Caldeira 2.
  - o Sistema de alimentación caldeira 1.
  - o Sistema de alimentación caldeira 2.
  - o Válvula mezcladora e corte.
  - o Sistema enchido silo.
- Interruptor magnetotérmico de 2x10A, 2x16A, 4x20, 4x40 e 4x50A
- Interruptor diferencial 4x50A, 4x40A, 4x25A, 2x25A

#### **1.9.6.- INSTALACIÓN DE MAQUINARIA.**

Na sala de caldeiras, instalaranse os seguintes elementos:

- Caldeiras de biomasa (800 kW e 500 kW)
- Depósitos de inercia (2 de 10.000 litros de volume cada un).
- 2 Vasos de expansión de 1.000 litros cada uno.
- Grupos de bombeo (4, un grupo con dúas bombas en cada ramal).

A instalación da maquinaria deberá ser tal que todas as súas partes sexan perfectamente accesibles de forma que podan realizarse sen perigo todas as operacións de mantemento e vixilancia.

O espazo libre na parte frontal será igual á profundidade da caldeira cun mínimo dun metro, non podendo neste espazo existir ningún entorpecemento nunha altura de 2,50 metros

A conexión entre a caldeira e a cheminea deberá ser perfectamente accesible e permitir o drenaxe dos condensados e un tiro adecuado.

#### **1.9.7.- VENTILACIÓN DA SALA DE MÁQUINA.**

O sistema de ventilación que se proxecta, será natural directa por orificios xa existentes.

Sempre que sexa posible, intentarase unha ventilación cruzada e nas proximidades do teito e do solo.

Os orificios de ventilación distarán polo menos 50 cm de calquera oco practicable ou rexa de ventilación doutros locais distintos.

Deberá asegurarse un aporte de aire exterior suficiente para a combustión, cun mínimo de  $10 \text{ m}^3/\text{kg}$ , para o combustible sólido biomasa en estelas.

Requírese unha área mínima de  $5 \text{ cm}^2 / \text{kW}$  de potencia térmica nominal.

As dimensíons das ventás existentes, así como as súas características, indícanse na documentación gráfica expresa.

#### **1.9.8.- CHEMINEAS.**

A evacuación dos produtos da combustión realizarase por medio de condutos estancos con saída directa ó teito do edificio, ascendendo pola fachada del edificio existente.

Para o dimensionado das chemineas séguense as normas UNE-EN 13384-1, UNE-EN 13384-2 ou UNE 123001, segundo o caso.

Terá a seguintes características:

- O tramo horizontal do sistema de evacuación con pendente cara o xerador se proxecta o máis curto posible.
- Será de materiais resistentes á acción agresiva dos produtos da combustión e á temperatura, coa estanqueidade adecuada ó tipo de xerador empregado
- A boca da cheminea estará situada polo menos a un metro por enriba das cumieiras dos tellados, muros ou calquera obstáculo ou estrutura distante menos de dez metros.
- Proxéctase un rexistro de limpeza na parte inferior do tramo vertical do conduto de fumes, en fondo de saco e suficientes rexistros en tramos non verticais.
- A conexión do conduto de fumes coa caldeira será perfectamente accesible, estanco, facilmente desconectable e preferentemente serán metálicos.
- Os rexistros para comprobacións da combustión faranse na sala de caldeiras ou ó exterior, nunca en comunicación con locais interiores.
- Existirá un orificio para a toma de mostras á saída da caldeira a unha distancia de 50 cm da unión coa caldeira e de calquera accidente que perturbe as medidas que se realicen. Igualmente existirá outro orificio a unha distancia non menor a un metro nin maior a 4 metros da caldeira. Os orificios terán un diámetro entre 5 e 10 mm.
- A cheminea non presentará cóbados bruscos, nin no seu recorrido existirán zonas onde se interrompa a saída normal de gases e fumes ou onde podan depositarse produtos condensables.

Considerando que a cheminea é un elemento da caldeira, as características, situación e instalación interior serán as indicadas polo fabricante da mesma.

#### **1.9.9.- ALMACENAMENTO DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS.**

A capacidade mínima de almacenamento de biocombustibles será a suficiente para cubrir o consumo de 15 días.

Prevese un procedemento de baleirado do almacenamento de biocombustible para o caso de que sexa necesario, para a realización de traballos de mantemento ou reparación ou en situacions de risco de incendio.

O lugar de almacenamento do biocombustible sólido e a sala de máquinas proxéctanse en locais distintos e contiguos, coas aperturas para o transporte desde o almacenamento ós xeradores de calor dotadas cos elementos adecuados para evitar a propagación de incendios dunha a outra.

As paredes, solo e teito do lugar de almacenamento non permitirán filtracións de humidade, realizando a súa impermeabilización en caso necesario.

As paredes e portas do almacén deben ser capaces de soportar a presión do biocombustible. Así mesmo, a resistencia ó lume dos elementos delimitadores e estruturais do almacenamento de biocombustibles será a que determine a regulamentación de protección contra incendios vixente. Os almacéns deberán dispor de sistemas de detección e extinción de incendios.

Non están permitidas as instalacións eléctricas dentro do almacén.

O sistema de enchido do almacén de biocombustible sólido estará composto por dous sistemas xemelgos, cada un deles formado por unha tolva de recepción, un sinfín elevador e un repartidor.

#### **1.10.- REDE DE TUBAXES.**

Distinguiremos entre as tubaxes que se atopan na sala de caldeiras (circuítos primarios das dúas caldeiras e conexiónado dos depósitos de inercia co colector xeral de impulsión) e as que forman a rede de distribución hasta os edificios clientes.

##### **1.10.1.- TUBAXES DA SALA DE CALDEIRAS.**

As tubaxes que se proxectan para a sala de caldeiras serán de aceiro ó carbono segundo DIN 2440. O seu cálculo e dimensionado aparece nos apartados correspondentes.

##### **1.10.2.- TUBAXES DE DISTRIBUCIÓN.**

Para a distribución de calor ós edificios conectados á rede, prevese o emprego de tubaxes preilladas aloxadas en gabia.

A tubaxe de servizo será de polietileno reticulado (PEX), especialmente deseñadas para distribución de auga quente para climatización e AQS en zonas con risco de conxelación. O illamento térmico será de espuma semielástica de poliuretano (PUR) libre de CFC'S, caracterizada pola súa moi reducida condutividade térmica. Estes materiais son adecuados polas súas excelentes



## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

---



---

características técnicas, a súa resistencia á corrosión por axentes químicos e pola súa facilidade de montaxe.

Están totalmente libres de contaminantes.

A flexibilidade desta tubaxe permite adaptarse a praticamente calquera trazado, e acadar o punto de conexiónado de xeito mais directa e rápido, aforrando pezas especias, conexións e desperdicios do subministro. As conexións son sinxelas de realizar, realizándose rapidamente e de forma segura, sen necesidade de ferramentas especiais nin equipos de soldadura.

As propiedades físicas da tubaxe de polietileno reticulado PEX permiten a súa disposición no terreo sen necesidade de considerar as dilatacións térmicas, ó ser autocompensantes.

### 1.10.2.1 TUBAXE DE SERVIZO.

- Material: Polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX)
- Barreira ó osíxeno: alcohol de Etil-Vinilo (EVOH).
- Elemento de adherencia: Polietileno modificado.
- Requerimentos: EN/ISO 15875
- Impermeabilidade ó osíxeno: segundo DIN 4729 a 40°C a permeabilidade o osíxeno ≤ 0,10g/(m3xd)
- Serie de tubaxe : Serie 5 / SDR 11

Tubaxe de servizo de PEX	Temperatura (°C)	Valores	Norma de referencia
Densidade	-	938-940 kg/m3	DIN 53479
Condutividade térmica	-	0,38 W/mK	DIN 52612
Resistencia á tensión	20	26-30 N/mm2	DIN 53455
	80	18-20 N/mm2	
Modulo de elasticidade	20	600-900 N/mm2	DIN 53457
	80	300-400 N/mm2	
Coeficiente lineal de expansión	20	1,4 x10 <sup>-4</sup> 1/K	-
	100	2,0 x10 <sup>-4</sup> 1/K	
Temperatura de cristalización-fundición	-	130-136 °	
Resistencia química	20/40/60	-	DIN 8075 B.1

### 1.10.2.2 ILLAMENTO:

- Material: espuma de poliuretano (PUR) libre de CFC'S utilizando como gas de expansión o ciclopentano.

Illamento PUR	Temperatura (°C)	Tubaxe serie 5/SDR 11	Norma de referencia
Densidade	-	> 60 kg/m3	DIN 53420
Condutividade térmica	50	≤ 0,023 W/mK	DIN 52612
Estrutura celular encerrada	-	≥ 90 %	-
Absorción de auga tras 24 h	-	≤ 10 %	EN 253

### 1.10.2.3 ENVOLVENTE.

- Material: Polietileno de alta densidade (PEAD) corrugado, que proporcione protección contra danos mecánicos e humidade.

Envolvente PEAD	Temperatura (°C)	Valores	Norma de referencia
Densidade	-	918-922 kg/m3	ISO 1183
Condutividade térmica	-	0,33 W/mK	DIN 52612
Temperatura de cristalización-fundición	-	122 °	ISO 11357-3

#### **1.10.2.4 BARREIRA ANTI-DIFUSIÓN DOS GASES CELULARES.**

A tubaxe debe incorporar unha barreira anti-difusión dos gases celulares do illamento integrada na envolvente corrugada da tubaxe, con fin de manter as súas propiedades térmicas durante a súa vida útil de hasta 50 anos.

#### **1.10.2.5 DESEÑO REDE DE DISTRIBUCIÓN.**

Prevese realizar 4 ramais de distribución, cos seguintes datos:

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA			
EDIFICIO	CALDEIRA	POTENCIA (kW)	RAMAL
1	PISCINA FRIGSA 1	350,0	R1
	PISCINA FRIGSA 2	350,0	
2	CASA DAS ASOCIACIÓN	123,2	R2
	CASA CLARA CAMPOAMOR	32,0	
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	35,0	R4
	PISTAS DE TENIS DE MESA	53,0	
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	342,0	R3
	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	348,5	
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	257,3	
	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	130,0	

No plano correspondente preséntase esta distribución coas correspondentes dimensións.

#### **1.11.- BOMBAS CIRCULADORAS.**

As dimensións e características quedan especificadas nos planos e cálculos adxuntos.

Serán dun modelo homologado polo Ministerio de Industria, e o fabricante deberá emitir o certificado de conformidade dos mesmos.

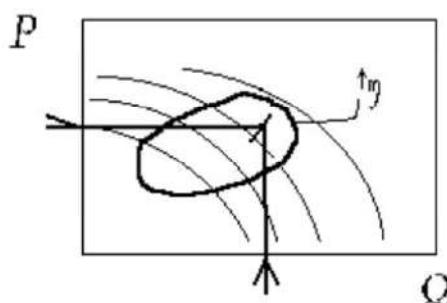
As bombas do circuíto primario teñen que ser de caudal variable. Para o cálculo da bomba se requieren dous parámetros:

1.- Caudal: debe ser o da instalación, segundo as necesidades térmicas.

2.- Presión disponible: atopar a presión que deberá vencer no tramo máis desfavorable.

Normalmente se aplica un coeficiente de seguridade (10%-20%)

Os fabricantes proporcionan as curvas de funcionamento das súas bombas, en base ó caudal e presión disponible para un mesmo rodete.



Se observamos a gráfica podemos realizar os seguintes comentarios:

- O punto máis estable de traballo, onde o rendemento é o máis alto, corresponde coa zona central.

- Nunca se debe elixir a bomba da curva máis afastada, que se corresponde co último rodete, para que se por algún motivo se teñen que aumentar as prestacións, non se teña que cambiar a bomba.

O seu cálculo e dimensionado aparece nos apartados correspondentes.

### **1.12.- SUBESTACIÓNES DE CONEXIÓN.**

A rede principal intercambiará o calor con cada edificio en subestacións monitorizadas que permiten controlar o funcionamento global do sistema, independizando cada edificio da rede, de forma que problemas puntuais non afecten ó funcionamento xeral.

Estas subestacións ocupan un espazo de entre 1,5 e 3 metros de largo por 1,5 de ancho e 2 de altura, debendo estar situadas nunha habitación con acceso para o persoal de mantemento. Esta habitación non necesita cumplir ningunha normativa específica, xa que nela non se manipula ningún tipo de combustible.

En función do estado dos equipos actuais das salas de caldeiras se poden realizar subestacións únicamente de intercambio ou equipos que permitan a producción de AQS en substitución dos existentes.

As súas características son moi dependentes das potencias e temperaturas de cálculo dos circuitos de primario e secundario, pero en todo caso contará con tódolos elementos de corte, control e seguridade necesarios:

- No primario de conexión coa rede:
  - o Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidável soldadas.
  - o Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.
  - o Filtro de suciedad e lodos.
  - o Válvula antiretorno.
  - o Válvula de corte.
  - o Contador térmico.
  - o Termómetros
  - o Sondas.
- No secundario:
  - o Válvula de seguridad de diafragma.
  - o Filtro de suciedad e lodos.
  - o Termómetros.
  - o Sondas.
- Equipo electrónico de regulación:
  - o Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.
  - o Posibilidade de control sobre os circuitos secundarios de calefacción e auga quente sanitaria (a estudar en cada edificio).

Estas subestacións deseñanse para as seguintes potencias:

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA	
EDIFICIO	POTENCIA SUBESTACIÓN (kW)
1 PISCINA FRIGSA	700,0
2 CASA DAS ASOCIACIÓNES	125,0
3 CASA CLARA CAMPOAMOR	32,0
4 CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	35,0
5 PISTAS DE TENIS DE MESA	50,0
6 MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	250,0
7 AUDITORIO GUSTAVO FREIRE	600,0
8 BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	130,0



O seu cálculo e dimensionado aparece nos apartados correspondentes.

### **1.13.- ALIMENTACIÓN.**

A alimentación da auga de calefacción realizarase á tubaxe de retorno tal e como se indica nos planos adxuntos.

A alimentación ós circuitos térmicos proxéctase manual, e de tal maneira que se impida o retorno da auga á rede de alimentación.

Antes do dispositivo de retención, disporase dunha válvula de peche, un filtro e un contador, neste mesmo orde. Proxéctase un presostato con comunicación co sistema de control para poder xerar alarmas e parar os equipos

O diámetro mínimo da conexión de alimentación será o indicado na táboa seguinte:

POTENCIA TERMICA NOMINAL kW	CALOR DN (mm)	FRIO DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	<b>32</b>	40

Tamén se proxecta unha válvula de alivio no tramo de conexión entre a alimentación e o circuito pechado da instalación, cun diámetro mínimo de 20 mm, e tarada á presión de servizo más 0,2 - 0,3 bar, sempre menor que a presión de proba.

### **1.14.- BALEIRADO E PURGA.**

O baleirado da instalación canalizarase á arqueta de desaugadoiro da sala de caldeiras, tal e como se indica nos planos adxuntos.

O baleirado xeral proxéctase no punto máis baixo da instalación a través dunha válvula cun diámetro mínimo indicado na táboa seguinte:

POTENCIA TERMICA NOMINAL kW	CALOR DN (mm)	FRIO DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	<b>40</b>	50

A conexión desta válvula ó desaugadoiro ten que ser visible.

Nos puntos altos da instalación proxéctase un dispositivo de purga de aire manual ou automático segundo as necesidades de obra, e cun diámetro mínimo de 15 mm.

### **1.15.- EXPANSIÓN.**

No circuito pechado da instalación proxéctase un dispositivo de expansión de tipo pechado que permita absorber o volume de dilatación do fluído, sen dar lugar a esforzos mecánicos.

Para o dimensionado e deseño séguense os criterios das normas UNE 100155. Instalarase os depósitos de expansión necesarios, de material estanco e resistente ós esforzos que teña que soportar.

A capacidade do/s depósito/s de expansión será suficiente para absorber a variación do volume da auga da instalación ó pasar de 4 °C, á temperatura de réxime.

Non deberá existir ningún elemento de corte entre o xerador e o/s vaso/s de expansión.

O/s vaso/s de expansión será de tipo pechado e cunha membrana elástica de separación física entre a auga e o colchón de aire.

Deberá resistir unha presión hidráulica superior a vez e media a da instalación, e cun mínimo de 300 KPa.

As dimensíons e características do vaso de expansión, así como o tubo de conexión, quedan especificados nos planos e cálculos adxuntos

#### **1.16.- CIRCUÍTOS PECHADOS.**

No circuito pechado da instalación proxéctanse, ademais das válvulas de alivio, unha ou máis válvulas de seguridade. O valor de tarado será maior que a presión máxima de exercicio no punto de instalación e menor que a de proba. A súa descarga proxéctase a lugar seguro e visible.

A válvula de seguridade debe ter un dispositivo de funcionamento manual para probas.

Para o deseño da válvula de seguridade séguese o criterio da norma UNE 100155.

#### **1.17.- DILATACIÓN.**

Polo propio trazado da rede de tubaxes de aceiro dentro da sala de caldeiras, con cambios de dirección en tramos rectos inferiores a 50,00 metros, non é necesario a instalación de dilatadores.

As propias propiedades físicas do material da rede de tubaxes de distribución (polietileno reticulado PEX) permiten a súa disposición no terreo sen necesidade de considerar as dilatacóns térmicas, ó ser autocompensantes.

#### **1.18.- GOLPE DE ARIETE.**

Para evitar os golpes de ariete proxéctanse válvulas de retención nos puntos próximos onde se producen efectos de cambios de presión.

Para diámetros superiores a 32 mm, serán válvulas de retención de muelle.

Para diámetros superiores a 100 mm, se substitúen as válvulas de retención por válvulas motorizadas con tempo de reacción axustable.

#### **1.19.- FILTRACIÓN.**

Cada circuito hidráulico proxéctase cun filtro de luz máxima 1 mm.

As válvulas automáticas de diámetro nominal maior de 15 mm terán un filtro de luz máxima de 0,25 mm, así como os contadores e aparatos similares.

#### **1.20.- TRATAMENTO DE AUGA. -**

Se fose necesario polos materiais da instalación de producción e distribución da auga quente sanitaria, entón se instalará un equipo de tratamiento de auga segundo os criterios descritos na norma UNE 112076, así como os criterios indicados polo fabricante de los equipos. Non se da o caso na presente instalación.

#### **1.21.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**

A clasificación do risco dos locais da instalación e:

Recinto do emprazamento	RISCO BAIXO 70 <P≤ 200 kW	RISCO MEDIO 200 <P≤ 600 kW	RISCO ALTO >600 Kw
Recinto de la caldeira			X

Condicións da zona de emprazamento:

CARACTERÍSTICAS	RISCO BAIXO	RISCO MEDIO	RISCO ALTO
Resistencia ó lume da estrutura portante	R90	R120	<b>R180</b>
Resistencia ó lume das paredes e teitos que separan a zona do resto do edificio	EI 90	EI 120	<b>EI 180</b>
Vestíbulo de independencia en cada comunicación da zona co resto do edificio	-	SI	<b>SI</b>
Portas de comunicación co resto d edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2xEI <sub>2</sub> 30-C5	<b>2xEI<sub>2</sub>45-C5</b>
Máximo recorrido de evacuación hasta algunha saída do local	≤ 25 m	≤ 25 m	<b>≤ 25 m</b>

A dotación da instalación de protección contra incendios será:

INSTALACION	RISCO BAIXO	RISCO MEDIO	RISCO ALTO
Extintores portátiles	21A - 113B	21A - 113B	<b>34A</b>
Boca de incendios	NO	NO	<b>SI</b>

#### **1.22.- REQUISITOS DE SEGURIDADE.**

Seguridade de utilización:

- Ningunha superficie da instalación con posibilidade de contacto accidental, salvo os emisores de calor, poderá ter unha temperatura maior de 60 °C.
- As caldeiras disporán dos dispositivos necesarios que impidan que acaden temperaturas ou presións maiores que as de timbre. Un dos dispositivos será de mando e o outro de seguridade e de rearme manual.

Indicacións de seguridade:

- Polas características propias da instalación, o recinto da sala de máquinas se clasifica en recinto de risco especial, grado de risco alto.
- No exterior da sala de caldeiras, figurará a inscrpción seguinte:
  - o SALA DE CALDEIRAS: PROHIBIDA A ENTRADA A TODA PERSOA ALLENA Ó SERVIZO.

Protección contra incendios:

- Instalarase un extintor no exterior da sala de caldeiras próximo á porta de acceso.
- No interior da sala disporase como mínimo dos extintores suficientes de tal maneira que o recorrido hasta algún de eles non sexa maior a 15 metros.
- A distancia a unha saída desde todo punto da sala ocupable por unha persoa non será superior a 25 metros.

Protección de seguridade de electricidade:

- Proxéctase un dispositivo de corte xeral de electricidade de tal maneira que nunha emerxencia poidase deixar sen corrente toda a sala de caldeiras coa simple presión do mencionado dispositivo (seta de seguridade).

### **1.23.- MONTAXE DA INSTALACIÓN.**

Este apartado ten por obxecto establecer o procedemento a seguir para efectuar as probas de posta en servizo.

Para cada equipo e aparato deberá realizarse unha ficha técnica na que sexan incluídos todos os parámetros de funcionamento do equipo ou aparato e, no seu caso, os seus accesorios.

#### **1.23.1.- PROBAS.**

Equipos xeradores:

- verificaranse os parámetros da combustión, mediranse os rendementos, exceptuando os xeradores que aporten a certificación CE conforme ó RD 275/1995.

Probas de estanqueidad de redes de tubaxes de auga:

- Todas as redes de tubaxes deberán ser sometidas a unha proba de estanqueidad.
- As probas de estanqueidad poderán realizarse sobre a totalidade da mesma ou sobre unha parte dela, cando así o esixan as circunstancias da obra ou a extensión da rede.
- Todas as partes da rede ou tramo de rede de tubaxes en proba deberán ser accesibles para a observación de fugas e a súa reparación; non deberá estar instalado o illamento térmico ou tapada a gabia.
- Todos os extremos da sección de tubaxes en proba deberán selarse hermeticamente.
- Antes de realizar a proba y, por suposto, antes do selado das extremidades, a rede de tubaxes deberá limparse de todos os residuos procedentes do montaxe, como cascarillas, aceites, barro, etc.
- A limpeza efectuarase enchendo a rede de auga e baleirándoa o número de veces que sexa necesario. A auga poderá estar aditivada con algún produto deterxente; esta práctica non está permitida cando se trata de redes de auga para usos sanitarios.
- Deberá comprobarse que os equipos, aparatos e accesorios que queden incluídos na sección da rede que se proba podan soportar a presión á que se lles vai someter. De non ser así, tales elementos deberán quedar excluídos mediante o peche de válvulas ou a substitución por tapóns.
- A fonte de presurización deberá ter unha presión igual ou maior que a presión de proba. A conexión estará dotada dos seguintes accesorios:
  - o Válvula de interceptación de tipo de esfera.
  - o Filtro para auga.
  - o Válvula de retención.
  - o Válvula graduable redutora de presión ou, no caso de non existir unha fonte con presión suficiente, bomba dotada de VFD (variador de frecuencia) que aspire de un depósito de capacidade adecuada o volume de auga necesario para o enchido da rede en proba.
  - o Manómetro calibrado e de escala adecuada.

- Válvula de seguridade tarada á presión máxima admisible na rede.
- Manguito flexible de unión coa rede ou a sección de rede en proba.
- O enchido levarase a cabo desde a parte máis baixa do circuíto ou da sección. É de fundamental importancia que durante o enchido se elimine sistematicamente todo o aire que ven desprazado pola auga, deixando abertos os puntos altos da rede e dotándoos de válvulas de evacuación de aire.
- As fugas detectaranse pola formación dun goteo ou un chorro de auga ou, en caso de aberturas moi pequenas, pola formación de superficie mollada.
- Despois de haber preparado a rede mediante as operacións antes descritas, procederase a efectuar a proba preliminar de estanqueidad.
- Encherase o circuíto desde a súa parte baixa, deixando que o aire sexa evacuado polos puntos altos.
- A continuación, baixo a presión hidrostática determinada pola altura da rede, percorrerase e comprobarase a presenza de fugas, en particular nas uniós. Procederase á reparación, no seu caso, e volverase a repetir esta proba hasta tanto non se detecten fugas.

Probas de resistencia mecánica de redes de tubaxes de auga:

- Unha vez chea a rede, sóbese a presión hasta o valor de proba e péchase a acometida de auga. Se a presión no manómetro baixara, comprobarase primeiro que as válvulas ou tapóns das extremidades estean hermeticamente pechados. En caso afirmativo, percorrerase a rede para buscar sinais de perdidas de líquido. Esta proba terá a duración necesaria para verificar visualmente a estanqueidad de todas e cada unha das uniós.
- Se se quere estender a proba durante un certo número de horas, debese considerar que a lectura do manómetro pode verse afectada polas variacións de temperatura do aire do ambiente ou pola insolación.
- A reparación das fugas detectadas realizarase desmontando a xunta, accesoio ou sección onde se manifestara a fuga e substituíndo a parte defectuosa ou avariada con material novo. Prohibírese o emprego de masillas ou outros materiais ou medios improvisados ou provisionais. Unha vez reparadas as anomalías, volveranse a repetir as probas, empezando de novo pola proba preliminar de estanqueidad.
- Ó terminar as probas reducirase a presión, conectarase á rede os equipos, aparatos e accesorios que foran sido excluídos da proba, actuarase sobre as válvulas de corte e as válvulas de evacuación de aire e volveranse a instalar os aparatos de medida e control.

Proba de estanqueidad de las chemineas:

- A proba de estanqueidad dos condutos para a evacuación dos produtos da combustión realizarase de acordo ás instrucións do fabricante.

Probas finais:

- Para as probas finais seguiranse as instrucións indicadas na norma UNE-EN 12599.

#### **1.23.2.- AXUSTE E EQUILIBRADO.**

Os parámetros de funcionamento das instalacións térmicas deberán ser axustados ós valores indicados na presente memoria e nos planos do proxecto.

O cumprimento das fichas técnicas de cada un dos equipos, aparatos e os séus accesorios garante que todos os circuitos da instalación foron axustados e equilibrados e deixa constancia escrita de elo, facilitando así a labor do equipo de mantemento.

Particularmente importante é o axuste do sistema de automatización e control, para o cal debe considerarse de obrigado cumprimento a norma UNE-EN ISO 16484.

### **1.23.3.- EFICIENCIA ENERXÉTICA.**

Esíxese á empresa instaladora que realice e documente as seguintes probas de eficiencia enerxética da instalación:

- Comprobación do funcionamento dos equipos de xeración de calor (temperaturas, caudal, potencia, temperaturas de fumes, etc.), a plena carga e a carga parcial.
- Comprobación de caudais e temperaturas de impulsión e retorno de todos os circuitos de distribución de enerxía térmica e das súas perdidas de enerxía.
- Comprobación dos consumos enerxéticos en diferentes situacions de carga térmica, o que impón o seguimento da instalación durante un ano completo.
- Comprobación do funcionamento dos motores eléctricos, e en particular do seu rendemento.

### **1.24.- MANTEMENTO PREVENTIVO.**

O funcionamiento das instalacions térmicas deberá asegurar a eficiencia enerxética, a protección do medio ambiente, a seguridade, a durabilidade e as condicions de benestar establecidas no proxecto.

O mantemento preventivo efectuarase de acordo ás operacions e periodicidades establecidas na IT 3.3 do RITE

OPERACIÓN	PERIODICIDAD	
	≤ 70 Kw	> 70 Kw
Comprobación e limpeza do circuito de fumes das caldeiras	t	<b>2t</b>
Comprobación e limpeza do conduto de fumes e chemineas	t	<b>27</b>
Limpeza do queimador da caldeira	t	<b>m</b>
Revisión do vaso de expansión	t	<b>m</b>
Comprobación do material refractario	----	<b>2t</b>
Comprobación de estanqueidad de peche entre queimador e caldeira	t	<b>m</b>
Revisión xeral de caldeiras a gas	t	<b>t</b>
Comprobación de niveis de auga en circuitos	t	<b>m</b>
Comprobación de estanqueidad de circuitos de tubaxes	---	<b>t</b>
Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	---	<b>2t</b>
Comprobación e tarado de los elementos de seguridad	---	<b>m</b>
Revisión e limpeza de filtros de auga	---	<b>2t</b>
Revisión del estado de illamento térmico	t	<b>t</b>
Revisión e control do sistema de control automático	t	<b>2t</b>

m = unha vez ó mes

t = unha vez por tempada (ano)

2t = dúas veces por tempada (ano)

### **1.25.- XESTIÓN ENERXÉTICA.**

A empresa de mantemento deberá levar o rexistro das medicións dos parámetros dos indicados na IT 3.4 do RITE

MEDIDAS DE XERADORES DE CALOR	PERIODICIDADE		
	20Kw<P≤70 Kw	70Kw<P≤1000Kw	P>1000 Kw
Temperatura e presión do fluído portador na entrada e saída do xerador de calor	2a	3m	<b>m</b>
Temperatura ambiente do local ou sala de máquinas	2a	3m	<b>m</b>
Temperatura dos gases da combustión	2a	3m	<b>m</b>
Contido de CO e CO <sub>2</sub> nos produtos da combustión	2a	3m	<b>m</b>

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

---



---

MEDIDAS DE XERADORES DE CALOR	PERIODICIDADE		
	20Kw<P≤70 Kw	70Kw<P≤1000Kw	P>1000 Kw
Indice de opacidade dos fumes da combustión en combustibles sólidos ou líquidos e de contido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
Tiro na caixa de fumes da caldeira	2a	3m	m

m = unha vez ó mes

3m = cada tres meses

2a = cada dous anos

### **1.26.- INSTRUICIÓN S DE SEGURIDAD.**

As instrucións de seguridade das instalacións serán visibles e comprenderán os aspectos relativos a paradas de equipos, indicacións de seguridade, advertencias, peche de válvulas, etc .

### **1.27.- INSTRUICIÓN S DE MANEXO, MANOBRA E FUNCIONAMENTO.**

As instrucións de manexo e manobra, así como as instrucións de funcionamento, deberán estar situadas en salas de máquinas e outros locais técnicos.

### **1.28.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO.**

#### **1.28.1.- NECESIDADES CALORÍFICAS.**

A potencia calorífica defínese segundo a potencia instalada en cada unidade individual de suministro. Segundo se indica na previsión de potencias, obtéñense os seguintes resultados:

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA			
EDIFICIO	CALDEIRA	POTENCIA (kW)	COMBUSTIBLE
1	PISCINA FRIGSA 1	350,0	Gas
	PISCINA FRIGSA 2	350,0	Gas
2	CASA DAS ASOCIACIÓN S	123,2	Gas
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	32,0	Gas
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	35,0	Gasóleo
5	PISTAS DE TENIS DE MESA	53,0	Gas
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	342,0	Pellet/electricidade
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	348,5	Gas
	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	257,3	Gas
8	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	130,0	Gasóleo
TOTAL POTENCIA INSTALADA		2.021,0	
Perdas en instalación estimadas		92,0	
Perdas en rede de calor		26,0	
<b>TOTAL POTENCIA INSTANTANEA DE PROXECTO</b>		<b>2.139,0</b>	
Simultaneidade estimada		60 %	
TOTAL POTENCIA SIMULTANEA DE PROXECTO		1.283,4	
<b>POTENCIA DE INSTALACION EN PROXECTO</b>		<b>1.300,0</b>	

### **1.28.2.- VASOS DE EXPANSIÓN.**

Para o cálculo da capacidade dos vasos de expansión necesarios utilizarase o sistema seguinte:

- Considérase unha temperatura comprendida entre 30 °C e 120 °C segundo UNE 100-155-88
  - Coeficiente de expansión:  $C = (3,24 \times t^2 + 102,13 \times t - 2708,3 \times 10^{-6})$
  - Coeficiente de presión:  $C_p = \frac{P_M}{P_M - P_m}$
  - Volume total:  $Vt = V \times C_e \times C_p$
- Se adxunta unha táboa de cálculos e planos coas características e dimensíons dos mesmos.

O tubo de conexión calculase segundo o sistema seguinte:

$$d = 15 + 1,5\sqrt{P}$$

- $P$ , é a potencia da caldeira en kW.

Na táboa de cálculos e planos adxuntos, especifícanse as súas características e dimensíons.

#### **1. Contido total de auga do circuíto**

##### **1.1 Tubaxes**

Diámetro interior mm	Volume unitario litros/m	Lonxitude m	Volume litros
91	6,5039	16	104
115	10,3869	16	166
140	15,3938	30	462
100	6,3600	992	6.309
68,1	2,9600	22	65
57,2	2,0700	528	1.093
36,3	0,8300	244	203
29,1	0,5300	192	102
Contido de auga en tubaxes (litros)			8.504

##### **1.2 Depósitos e Equipos**

Equipo / Depósito	Volume litros
Inercia	10.000
Inercia	10.000
Caldeira 500	1.146
Caldeira 800	1.660
Contido de auga en depósitos e equipos (litros)	
	22.806

##### **1.3 Contido total**

Tubaxes	8.504
Depósitos e equipos	22.806
Volume de seguridade (20%)	6.259
Contido total de auga no circuíto (litros)	
	37.571

#### **2. Volume útil do vaso de expansión**

Fluído	Auga
Concentración do glicol (%)	0
Temperatura máxima (°C)	85
Coeficiente de expansión Ce	0,0294
Volume útil Vu (litros)	1103,350991

### 3. Volume total do vaso de expansión

Presión de tarado da válvula de seguridad (relativa) (bar)	4,00
Presión mínima no vaso de expansión (relativa) (bar)	1,50
Presión máxima PM (absoluta) (bar)	4,60
Presión mínima Pm (absoluta) (bar)	2,50
Coeficiente de presión Cp	2,19
Volume total do vaso de expansión (litros)	2418,10

#### NOTAS

- Símbolos, unidades e definicións segundo norma UNE 100155:2004
- Coeficiente de expansión para auga segundo ecuación (7), válido entre 30°C e 120°C
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 65°C e 115°C
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 20% e 50% en volume

#### **1.28.3.- VÁLVULA DE SEGURIDADE.**

A descarga da válvula de seguridade calcularase de acordo coa fórmula seguinte:

$$Q = \frac{P}{Cv}$$

- Q = descarga en Kg/s de vapor.
- P = potencia da caldeira en kW.
- Cv = entalpía de vaporización da auga da caldeira á presión de servizo, J/kg.

Para o cálculo do tubo de conexión da válvula de seguridade, seguirase o sistema seguinte:

$$\emptyset = 15 + 1,5\sqrt{P}$$

- $\emptyset$  = diámetro do tubo.
- P = potencia da caldeira.

No anexo de cálculos e planos adxuntos, especificanse as características das mesmas, así como a súas dimensións.

#### **1.28.4.- CIRCULADORA.**

Para o cálculo das bombas circuladoras, seguirase o sistema seguinte:

$$Q_{Bomba} = \frac{P}{(1,163 \times \Delta t)}$$

- Q = caudal de auga necesario en m<sup>3</sup>/h.
- P = potencia da caldeira en kW.
- $\Delta t$  = salto de temperatura de ida e retorno á caldeira.

No apartado correspondente dimensiúnanse as circuladoras necesarias para o presente proxecto.

#### **1.28.5.- VENTILACIÓN DA SALA DE CALDEIRAS.**

Para o cálculo da ventilación da sala de caldeiras con combustible biomasa seguise o método seguinte:

Ventilación alta e baixa:

$$A = 5 \times P$$

- A = área libre de ventilación.
- P = potencia en vatios de la caldeira.

#### **1.28.6.- CANALIZACIÓN.**

A velocidade máxima da auga a ter en conta para os cálculos das tubaxes será de 2,50 m/s para as que discorren por locais habitados, e de 3,20 m/s para as que discorren por galerías.

La perdida de carga máxima admisible en tramos rectos, será inferior a 400 Pas /m.

Para o cálculo da sección das tubaxes, empregarase a fórmula seguinte:

$$S = \frac{Q}{V}$$

- S = sección da tubaxe.
- Q = caudal do fluído.
- V = velocidad do fluído.

O salto térmico da auga será, por termo medio, de 20 °C.

Para o cálculo da perda de carga nas tubaxes, empregarase a fórmula de Hazen Williams:

Tubaxe de aceiro:

$$\Delta P = \left( \frac{10,679}{C^{1,852}} \right) \times \left( \frac{L}{D^{4,87}} \right) \times Q^{1,852}$$

- $\Delta P$  = pendente - perda de carga por unidade de lonxitude do conduto (m/m).
- L = lonxitude da tubaxe (m).
- Q = caudal ou fluxo volumétrico en ( $m^3/s$ ).
- C = coeficiente que depende da rugosidade da tubaxe (130 para tubos de aceiro).
- D = diámetro interior en (m).

No anexo de cálculos e planos adxuntos especificanse as características das mesmas, así como a súas dimensións.

#### **1.28.7.- FACTOR DE TRANSPORTE.**

Para o cálculo do factor de transporte para auga ou solucións, séguese o sistema seguinte:

$$FT = \frac{\text{POTENCIA TRANSPORTADA}}{\text{POTENCIA DE BOMBAS}}$$

O factor de transporte mínimo será de 850 para sistema bitubular, e de 250 para sistema monotubular.

#### **1.29.- ORZAMENTO DO PROXECTO.**

Á vista desta memoria, e dos demais documentos que componen o presente proxecto, o Orzamento de Execución Material dos traballos ascende á cantidade de SETECENTOS DEZAOITO MIL OITOCENTOS CATRO EUROS CON NOVENTA E SETE CÉNTIMO (718.804,97 €).

A este orzamento se lle aplica un 13% de gastos xerais, un 6% de beneficio industrial e un 21% de IVE, para obter un xeral que ascende a UN MILLÓN TRINTA E CINCO MIL SETE EUROS CON VINTE E OITO CÉNTIMOS (1.035.007,28 €).

### **1.30.- CONCLUSIÓN**

Con todo o exposto ó longo da presente memoria, e dos demais documentos, planos e orzamento adxuntos, preténdese definir de xeito claro e inequívoco a instalación que se desexa realizar e para a que se solicitarán as perceptivas aprobacións e autorizacións dos Organismos Oficiais.

A criterio do técnico que subscribe, o deseño do proxecto cumpre coas regulamentacións seguintes:

- Regulamento de Instalacións Térmicas en Edificios, RITE, RD 1027/2007.
- Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión.
- Normas UNE de aplicación.

Que se consideran anexos al proxecto

Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostenible e persoal.



O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández



**Concello de Lugo**

---

---

## **ANEXO DE CÁLCULOS**

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---

## 2.- ANEXO DE CÁLCULOS.

### INDICE

2.- ANEXO DE CÁLCULOS.....	1
2.1.- CÁLCULO DA POTENCIA DE XERACIÓN DE CALOR. ....	2
2.2.- CÁLCULO DO VOLUME DE EXPANSIÓN.....	4
2.3.- CÁLCULO DAS BOMBAS CIRCULADORAS.....	5
2.4.- CÁLCULO DAS DIMENSIÓNS DO DEPÓSITO DE BIOCOMBUSTIBLE.....	5
2.5.- CÁLCULO DA VENTILACIÓN DA SALA DE CALDEIRAS. ....	6
2.6.- CÁLCULO DE TUBERIAS ACERO. ....	7
2.7.- CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUCIÓN. ....	7
2.8.- CÁLCULO DAS SUBESTACIÓNS. ....	8
2.9.- CÁLCULO DAS CHEMINEAS. ....	9

**2.1.- CÁLCULO DA POTENCIA DE XERACIÓN DE CALOR.**

O caudal do fluído portador proxéctase variable para adaptarse ás cargas térmicas instantáneas, entre os límites mínimo e máximo.

Segundo os usos dos edificios a conectar, estímase un índice de simultaneidade do 60%.

As perdidas na instalación é un dato froito da experiencia en instalacións similares.

As perdidas na rede de distribución é un dato obtido do cálculo da rede.

Segundo os datos recollidos, a potencia actualmente instalada e proposta neste proxecto, indícase a continuación:

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA			
EDIFICIO	CALDEIRA	POTENCIA (kW)	COMBUSTIBLE
1	PISCINA FRIGSA 1	350,0	Gas
	PISCINA FRIGSA 2	350,0	Gas
2	CASA DAS ASOCIACIÓN	123,2	Gas
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	32,0	Gas
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	35,0	Gasóleo
5	PISTAS DE TENIS DE MESA	53,0	Gas
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	342,0	Pellet/electricidade
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	348,5	Gas
	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	257,3	Gas
8	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	130,0	Gasóleo
TOTAL POTENCIA INSTALADA		2.021,0	
Perdas en instalación estimadas		92,0	
Perdas en rede de calor		26,0	
<b>TOTAL POTENCIA INSTANTANEA DE PROXECTO</b>		<b>2.139,0</b>	
Simultaneidade estimada		60 %	
TOTAL POTENCIA SIMULTANEA DE PROXECTO		1.283,4	
<b>POTENCIA DE INSTALACION EN PROXECTO</b>		<b>1.300,0</b>	

VALVULAS DE SEGURIDADE	
Definicións	CALDEIRA
Potencia da caldeira que se proxecta	500 kw
Descarga da válvula de seguridad	221,09 kg/h de vap
Presión de tarado	4,00 bar
Velocidade de descarga	30,00 m/s
Sección da válvula	0.00737 m <sup>2</sup>
DIAMETRO	48,43 mm
Tubo de conexión	48,51 mm

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

---

VALVULAS DE SEGURIDADE	
Definicións	CALDEIRA
Potencia da caldeira que se proxecta	800 kw
Descarga da válvula de seguridad	353,04 kg/h de vap
Presión de tarado	4,00 bar
Velocidade de descarga	30,00 m/s
Sección da válvula	0,0042 m <sup>2</sup>
DIAMETRO	36,56 mm
Tubo de conexión	39,80 mm

**2.2.- CÁLCULO DO VOLUME DE EXPANSIÓN.**

<b>1. Contenido total de agua del circuito</b>			
<b>1.1 Tuberías</b>			
Diámetro interior mm	Volumen unitario litros/m	Longitud m	Volumen litros
91	6,50	16	104
115	10,39	16	166
140	15,39	30	462
100	6,36	992	6.309
68,1	2,96	22	65
57,2	2,07	528	1.093
36,3	0,83	244	203
29,1	0,53	192	102
Contenido de agua en tuberías (litros)			8.504
<b>1.2 Depósitos y Equipos</b>			
Equipos / Depósitos			Volumen litros
INERCIA			10.000
INERCIA			10.000
CALD500			1.146
CALD800			1.660
Contenido de agua en depósitos y equipos (litros)			22.806
<b>1.3 Contenido total</b>			
Tuberías			8.504
Depósitos y equipos			22.806
Volumen de seguridad (20%)			6.262
Contenido total de agua en el circuito (litros)			37.571
<b>2. Volumen útil del vaso de expansión</b>			
Fluido			Agua
Concentración del glicol (%)			0
Temperatura máxima (°C)			85
Coeficiente de expansión Ce			0,03
Volumen útil Vu (litros)			1103,92
<b>3. Volumen total del vaso de expansión</b>			
Presión de tarado de la válvula de seguridad (relativa) (bar)			4,00
Presión mínima en el vaso de expansión (relativa) (bar)			1,50
Presión máxima PM (absoluta) (bar)			4,60
Presión mínima Pm (absoluta) (bar)			2,50
Coeficiente de presiones Cp			2,19
<b>Volumen total del vaso de expansión</b>			<b>2418,10</b>

**NOTAS**

- Símbolos, unidades y definiciones según norma UNE 100155:2004
- Coeficiente de expansión para agua según ecuación (7), válido entre 30°C y 120°C
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 65°C y 115°C
- Coeficiente de expansión para soluciones de glicol válido entre 20% y 50% en volumen

**2.3.- CÁLCULO DAS BOMBAS CIRCULADORAS.**

Primario caldeira:	
Potencia da instalación	500,0 kw
Salto de temperatura	15,00 °C
BOMBA CIRCULADORA	28,60 m3/h

Primario caldeira:	
Potencia da instalación	800,0 kw
Salto de temperatura	15,00 °C
BOMBA CIRCULADORA	45,86 m3/h

**2.4.- CÁLCULO DAS DIMENSIÓNS DO DEPÓSITO DE BIOCUMBUSTIBLE.**

CALEFACCION:	
Potencia da instalación actual:	2.017 kw
Consumo actual estimado (gas natural) (m3 equiv. gas)	175.322
Capacidade calorífica del combustible	11,07 kwh/m3
Rendimento estacional actual	75%
Consumo actual	1.455.610 Kwh
Potencia instalación biomasa	1.310 kw
Salto de temperatura:	15,00 °C
Capacidade calorífica das estelas de madeira	3,86 kwh/kg
Rendimento estacional	72,25%
Tempada de calefacción estimada	10 meses
CONSUMO DE PROXECTO (MES MÁIS DESFAVORABLE)	93.225 kg/mes

CONSUMO TOTAL DO SISTEMA NI TIEMPO CONSIDERADO	93.225 kg/mes
Coeficiente de reserva de combustible do 20%	18.645 kg
CAPACIDADE DE CARGA MINIMA DE PROXECTO NO TEMPO CONS.	111.870 kg
Densidade media das estelas de madeira	250 kg/m <sup>3</sup>
Volume de almacenamento estimado (autonomía de 15 días)	223,74 m <sup>3</sup>
CONSUMO TOTAL DE ESTELAS NA TEMPADA DE CALEFACCIÓN	521.950 kg
EMISIONES DE CO <sub>2</sub> ATMOSFERA NA TEMPADA DE CALEFACCIÓN	Se consideran nulas

**2.5.- CÁLCULO DA VENTILACIÓN DA SALA DE CALDEIRAS.**

Dimensíóns	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
	12 m	12 m	6 m	144 m <sup>2</sup>	864 m <sup>3</sup>

VENTILACION DIRECTA OU NATURAL	
Calefacción + ACS	1.300 kW
POTENCIA TOTAL INSTALADA NA SALA DE CALDEIRAS	1.300 kW
Superficie de ventilación alta	6.500 cm <sup>2</sup>
Superficie de ventilación baixa	6.500 cm <sup>2</sup>

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---



---

**2.6.- CÁLCULO DE TUBERIAS ACERO.**

Tramo	Long. m.	Potencia kw/h	Caudal l/h	Diametro mm	Velocidad m/s	Perdida de carga en mm.c.a			Nº Reynolds	Capacidad en litros	
						Por m	Total	Acum		Parcial	Total
<b>DISTRIBUCION GENERAL AL 100 % DE POTENCIA</b>											
Primario											
	15	500	28.604	100	1,22	0,295	4,425	4,425	2036	31,41	62,42
Primario											
	15	800	34.394	125	1,22	1,574	23,61	28,03	2036	49,09	98,18

**2.7.- CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUCIÓN.**

As hipóteses de cálculo foron:

TEMPERATURA IMPULSIÓN	80°C
TEMPERATURA RETORNO	60°C
SALTO TÉRMICO REDE DE CALOR	20°C
PERDA DE CARGA MÁXIMA ADMISIBLE	270 Pa/m
VELOCIDADE DESEÑO DO FLUÍDO	2 m/s
TEMPERATURA AMBIENTE MEDIA	10°C
HORAS DE USO ANUAIS	1.536 horas
PROFUNDIDADE GABIA	60 cm

A distribución elixida, que se pode ver no plano correspondente, é:

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA			
EDIFICIO	CALDEIRA	POTENCIA (kW)	RAMAL
1	PISCINA FRIGSA 1	350,0	R1
	PISCINA FRIGSA 2	350,0	
2	CASA DAS ASOCIACIÓN	123,2	R2
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	32,0	
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	35,0	R4
5	PISTAS DE TENIS DE MESA	53,0	
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	70,0	
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	348,5	R3
	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE 1	257,3	
8	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	130,0	

Os cálculos para o dimensionado da rede de calor obtivérонse mediante un programa informático tras introducir as hipóteses de cálculo e a lonxitude e potencia transportada en cada tramo, onde tamén se obtén as perdidas de carga de cada tramo:

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

smaller Dimensions	Section	Length Channel [m]	Energy demand [kW]	Criteria [Pa/m]	Criteria [m/s]	Pipesystem	Dimension (d1) [mm]	Dimension (d2) [mm]	Press. grad. (flow/return) [Pa/m]	Velocity (flow/return) [m/s]	Mass Flow (flow/return) [kg/s]	Press. loss (flow/return) [met2O]
No	R1.E1	155	700	270	2	PexFlextra	110	110	150 / 155	1.35 / 1.35	3.34 / 3.37	4.86
No	R1.E23	74	157	270	2	PexFlextra	63	63	147 / 156	0.93 / 0.93	1.87 / 1.88	2.29
No	R2.E2	5	125	270	2	PexFlextra	63	63	97 / 105	0.74 / 0.74	1.49 / 1.49	0.1
No	R2.E3	20	32	270	2	PexFlextra	32	32	216 / 229	0.73 / 0.73	0.18 / 0.18	0.91
No	R4.E4	76	35	270	2	PexFlextra	32	32	254 / 270	0.8 / 0.8	0.42 / 0.42	4.06
No	R3.E56	95	1030	270	2	PexFlextra	110	110	110 / 124	1.99 / 1.99	11.27 / 12.31	6.15
No	R3.E5	66	50	270	2	PexFlextra	40	40	168 / 178	0.76 / 0.74	0.6 / 0.6	2.32
No	R3.E678	154	980	270	2	PexFlextra	110	110	288 / 295	1.89 / 1.89	11.58 / 11.71	7.9
No	R3.E6	11	150	270	2	PexFlextra	75	75	148 / 156	1.04 / 1.04	2.38 / 2.39	0.34
No	R3.E78	13	730	270	2	PexFlextra	110	110	162 / 170	1.41 / 1.41	8.7 / 8.72	0.44
No	R3.E7	99	400	270	2	PexFlextra	110	110	115 / 118	1.16 / 1.16	7.15 / 7.17	2.38
No	R3.E8	185	130	270	2	PexFlextra	63	63	154 / 160	0.77 / 0.77	1.55 / 1.55	4.94

Con este programa tamén se poden obter as perdidas de enerxía, que ascenden a 40,14 MWh/ano:

No	Type of system	PipeSystem	Length [m]	C [mm]	Series d1	d1	D1	Series d2	d2	D2	Diff.	Lambda	W/m	MWh/year
1	Pair(eq.)	PexFlextra	155	150	1	110	180	1	110	180	0	0.022	39.22	7.91
2	Pair(eq.)	PexFlextra	74	150	1	63	125	1	63	125	0	0.022	23.48	2.69
3	Pair(eq.)	PexFlextra	5	150	1	63	125	1	63	125	0	0.022	23.68	0.18
4	Pair(eq.)	PexFlextra	20	150	1	32	77	1	32	77	0	0.022	18.75	0.58
5	Pair(eq.)	PexFlextra	76	150	1	32	77	1	32	77	0	0.022	18.75	2.19
6	Pair(eq.)	PexFlextra	95	150	1	110	180	1	110	180	0	0.022	39.22	4.95
7	Pair(eq.)	PexFlextra	66	150	1	40	90	1	40	90	0	0.022	19.96	2.02
8	Pair(eq.)	PexFlextra	134	150	1	110	180	1	110	180	0	0.022	39.22	6.34
9	Pair(eq.)	PexFlextra	11	150	1	75	140	1	75	140	0	0.022	25.84	0.44
10	Pair(eq.)	PexFlextra	13	150	1	110	180	1	110	180	0	0.022	39.22	0.66
11	Pair(eq.)	PexFlextra	99	150	1	110	180	1	110	180	0	0.022	39.22	5.05
12	Pair(eq.)	PexFlextra	185	150	1	63	125	1	63	125	0	0.022	23.48	8.73

Total MWh/year 40.14

Deste xeito, quedan as seguintes medicións de tubaxes preilladas de polietileno reticulado (PEX):

Descripción	DN (mm)	Polgadas ("")	Longitude (m)	Medición (m)
Tubaxe preillada PEX 110/180	100	4	496	992
Tubaxe preillada PEX 63/125	50	2	264	528
Tubaxe preillada PEX 50/110	40	1 ½	11	22
Tubaxe preillada PEX 40/90	32	1 ¼	122	244
Tubaxe preillada PEX 32/90	25	1	96	192

No orzamento inclúese unha partida para accesorios (pezas especiais, unións, tes, terminais roscados, terminais embriddados, cinta de sinalización, etc.)

### 2.8.- CÁLCULO DAS SUBESTACIÓNS.

As subestacións de transferencia de calor foron deseñadas segundo a potencia instalada en cada edificio, a excepción do edificio nº6, no que a potencia instalada da bomba de calor no se corresponde plenamente coa potencia de calefacción, xa que tamén produce aire frío. Nesta caso, estimouse unha potencia de deseño de 250 kW.

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA	
EDIFICIO	POTENCIA SUBESTACIÓN (kW)
1 PISCINA FRIGSA	700,0
2 CASA DAS ASOCIACIÓNES	125,0
3 CASA CLARA CAMPOAMOR	32,0

Anexo de cálculos

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA	
EDIFICIO	POTENCIA SUBESTACIÓN (kW)
4 CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	35,0
5 PISTAS DE TENIS DE MESA	50,0
6 MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	250,0
7 AUDITORIO GUSTAVO FREIRE	600,0
8 BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	130,0

### 2.9.- CÁLCULO DAS CHEMINEAS.

Para o dimensionado das chemineas, utilizouse o programa DINAKALC do que se axuntan os resultados a continuación.

Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostenible e persoal.



O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández



**Concello de Lugo**

---

## **ESTUDO DE SEGURIDADE E SAÚDE**

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVIMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---

### 3.- ESTUDO DE SEGURIDADE E SAÚDE.

#### INDICE

<b>3.- ESTUDO DE SEGURIDADE E SAÚDE.....</b>	<b>1</b>
<b>3.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>3</b>
3.1.1.- ANTECEDENTES .....	3
3.1.2.- DATOS DA OBRA.....	3
3.1.3.- FASES DA OBRA. ....	3
3.1.4.- MAQUINARIA DE OBRA.....	4
3.1.5.- MEDIOS AUXILIARES .....	4
3.1.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ....	4
3.1.7.- CONDICIÓN XERAIS PARA A SEGURIDADE e SAÚDE NA OBRA. ....	5
3.1.7.1 PLAN DE EMERXENCIA.....	5
3.1.7.1.1 AVALIACIÓN DE RISCOS. ....	5
3.1.7.1.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	5
3.1.7.1.3 PRIMEIROS AUXILIOS. ....	5
3.1.7.2 DETECCIÓN E LOITA CONTRA INCENDIOS.....	5
3.1.7.3 VÍAS DE CIRCULACION DE PERSOAS E VEHICULOS.....	6
3.1.7.4 ZONAS DE ALMACENAMENTO DE MATERIAIS .....	6
3.1.7.5 RISCO ELÉCTRICO.....	6
3.1.7.6 SERVIZOS HIXIÉNICOS.....	7
3.1.7.7 SINALIZACIÓN.....	7
3.1.7.8 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES. ....	8
3.1.8.- SEGURIDADE APLICADA ÁS FASES DA OBRA. ....	9
3.1.8.1 RISCOS LABORAIS EVITABLES COMPLETAMENTE. ....	9
3.1.8.2 RISCOS LABORAIS NON EVITABLES COMPLETAMENTE. ....	9
3.1.8.2.1 RISCOS XERAIS.....	9
3.1.8.2.1.1 Riscos. ....	9
3.1.8.2.1.2 Medidas preventivas a adoptar: .....	10
3.1.8.2.1.3 Equipos de protección individual:.....	10
3.1.8.2.2 RISCOS NA FASE DE ACABADOS E INSTALACIÓN.....	11
3.1.8.2.2.1 Riscos. ....	11
3.1.8.2.2.2 Medidas preventivas a adoptar: .....	11
3.1.8.2.2.3 Equipos de protección individual:.....	13
3.1.8.2.3 RISCOS NA FASE DE MONTAXE DE CALDEIRAS E EQUIPOS AUXILIARES. 14	14
3.1.8.2.3.1 Medidas preventivas.....	15
3.1.8.2.3.1.1 En transporte, carga e descarga.....	15
3.1.8.2.3.1.1.1 Recursos considerados. ....	15
3.1.8.2.3.1.1.2 Riscos más frecuentes. ....	16
3.1.8.2.3.1.1.3 Sistemas de protección colectiva. ....	16
3.1.8.2.3.1.1.4 Equipos de protección individual (EPIs).....	18
3.1.8.2.3.1.1.5 Normas de actuación preventiva.....	18
3.1.8.2.3.1.2 En montaxe mecánico da sala de caldeiras. ....	22
3.1.8.2.3.1.2.1 Recursos considerados. ....	22
3.1.8.2.3.1.2.2 Riscos más frecuentes. ....	23
3.1.8.2.3.1.2.3 Sistemas de protección colectiva. ....	23

3.1.8.2.3.1.2.4	Equipos de protección individual (EPIs).....	25
3.1.8.2.3.1.2.5	Normas de actuación preventiva.....	25
3.1.8.2.3.1.3	En montaxe eléctrico da sala de caldeiras. ....	26
3.1.8.2.3.1.3.1	Recursos considerados. ....	26
3.1.8.2.3.1.3.2	Riscos más frecuentes. ....	27
3.1.8.2.3.1.3.3	Sistemas de protección colectiva. ....	27
3.1.8.2.3.1.3.4	Equipos de protección individual (EPIs).....	28
3.1.8.2.3.1.3.5	Normas de actuación preventiva.....	28
3.1.8.2.3.1.4	En posta en servizo da instalación.....	29
3.1.8.2.3.1.4.1	Recursos considerados. ....	29
3.1.8.2.3.1.4.2	Riscos más frecuentes. ....	30
3.1.8.2.3.1.4.3	Sistemas de protección colectiva. ....	30
3.1.8.2.3.1.4.4	Equipos de protección individual (EPIs).....	31
3.1.8.2.3.1.4.5	Normas de actuación preventiva.....	32
<b>3.2.-</b>	<b>PREGO DE CONDICÓNS. ....</b>	<b>35</b>
3.2.1.-	Normas legais e regUlamentarias de aplicación. ....	35
<b>3.3.-</b>	<b>ORZAMENTO.....</b>	<b>37</b>
<b>3.4.-</b>	<b>PLANOS.....</b>	<b>40</b>
3.4.1.-	EQUIPOS AUXILIARES.....	40
3.4.2.-	SINALIZACIÓN XERAL.....	46

### **3.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.**

#### **3.1.1.- ANTECEDENTES.**

Segundo ou artigo 4.1 do *Real Decreto 1627/1997, de 24 de outubro, sobre disposicións mínimas de Seguridade e saúde nas obras de construcción*, ou presente estudo terá as características de *ESTUDO DE SEGURIDADE E SAÚDE*.

Polotro lado, segundo recolle ou artigo 3 do *Real Decreto 1627/1997*, se na obra intervén máis dunha empresa, ou unha empresa e traballadores autónomos ou diversos traballadores autónomos, ou promotor, antes do inicio dos traballos ou tan pronto como se constate dita circunstancia, designará un Coordinador en Materia de Seguridade e Saúde durante a execución da obra.

De acordo co artigo 7 do mesmo *Real Decreto 1627/1997*, ou obxecto deste Estudo de Seguridade e Saúde é que, en aplicación do mesmo, cada contratista elabore un Plan non que se analicen, estuden, desenvolvan e complementen as previsións nel contidas, en función do seu propio sistema de execución.

#### **3.1.2.- DATOS DA OBRA**

- Denominación da obra: Proxecto de rede de calor xerada con biomasa non Parque da Milagrosa (Lugo)
- Localización da obra: instalacións municipais do parque da Milagrosa (Lugo), todas eas de titularidade do Concello de Lugo.
- Promotor: Concello de Lugo.
- Autor do proxecto da obra: Miguel Angel Negral Fernández.
- Autor do Estudo de Seguridade e Saúde: Miguel Angel Negral Fernández.
- Características da obra: execución e posterior posta en servizo da instalación de producción centralizada de enerxía térmica con biomasa e distribución mediante unha rede de calor ós edificios de titularidade municipal do Parque da Milagrosa en Lugo, para a alimentación ós sistemas de calefacción, producción de auga quente sanitaria (AQS) e climatización.
- Servizos:
  - o Adecuación de almacén para nova sala de caldeiras.
  - o Adecuación de almacén para novo almacén de biomasa (silo).
  - o Caldeiras e equipos auxiliares.
  - o Fontanería.
  - o Conexións eléctricas.
  - o Creación de rede de calor con tubaxes en gabia.
- Orzamento de Execución Material da Obra: 718.804,97 €.
- Orzamento de Execución por contrata: 855.377,92 €.
- Orzamento xeral (21% IVE incluído): 1.035.007,28
- Duración estimada da obra: en base ós estudos de planeamento se estima que para executar a obra requirirse un período de 6 meses.
- Persoal interveniente na obra: para executar a obra non tempo indicado intervirá un número medio de traballadores ó longo do período de execución da obra de 10 persoas.

#### **3.1.3.- FASES DA OBRA.**

As fases de obra que se contemplan neste Estudo de Seguridade e Saúde son as seguintes :

- a) Adecuación da sala de caldeiras e silo de biocombustible.

- b) Montaxe de caldeiras, equipos e instalación de distribución.
- c) Acabados e Instalacións

#### **3.1.4.- MAQUINARIA DE OBRA.**

A continuación sinálase a maquinaria que na fase de proxecto prevese empregar na execución da obra, podendo ou contratista, non correspondente Plan de Seguridade e Saúde que elabore, optar pola utilización de outra maquinaria distinta, sempre previa xustificación dessa decisión e non admitíndose en ningún caso que a mesma represente un menor nivel de protección para os traballadores presentes na obra.

- Camión de transporte.
- Compresor.
- Cortador de material cerámico.
- Equipo de oxicorte.
- Equipo de soldadura.
- Grupo electróxeno portátil.
- Grúa móvil.
- Ferramentas eléctricas en xeral.
- Ferramentas manuais.
- Martelo eléctrico.
- Martelo pneumático.
- Radais.
- Retroescavadora e pala cargadora.
- Serra circular.
- Trade portátil.

#### **3.1.5.- MEDIOS AUXILIARES**

Aparecen recollidos neste apartado os medios auxiliares que, en fase de proxecto, se consideran necesarios para a correcta e segura execución da obra podendo ou contratista, non correspondente Plan de Seguridade e Saúde que elabore, optar pola utilización de outros medios auxiliares, sempre previa xustificación dessa decisión e non admitíndose en ningún caso que a misma represente un menor nivel de protección para os traballadores presentes na obra.

- Estadas en xeral.
- Escadas de man.
- Puntais metálicos.
- Torretas ou estadas sobre rodas.
- Equipos de encofrado (escuadras, puntais, etc).

#### **3.1.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

A instalación eléctrica provisional de obra cumplirá as seguintes condicións:

- O cadre xeral situarase nunha caixa estanca de dobre illamento situada a unha altura mínima de 1 m e debidamente sinalizada.
- Existirá un interruptor magnetotérmico xeral omnipolar accesible desde ou exterior.
- Disporase dun interruptor magnetotérmico en cada liña de maquinaria, alumeados e tomas de corrente.

- Como protección das persoas se instalará un interruptor diferencial de sensibilidade 0, 3 A nas liñas de maquinaria e forza e un interruptor diferencial de sensibilidade 0, 03 A nas liñas de alumeados con tensión superior a 24 V.
- Toda a instalación estará conectada a terra cuxa resistencia non será superior a 20 ohmios.
- As liñas eléctricas que se tracen irán ou ben soterradas, ou ben encaixadas protexidas por unha tubaxe corrugada.

### **3.1.7.- CONDICIÓN XERAIS PARA A SEGURIDADE E SAÚDE NA OBRA.**

#### **3.1.7.1 PLAN DE EMERXENCIA.**

##### **3.1.7.1.1 AVALIACIÓN DE RISCOS.**

Debido ás características da obra a executar, como son ou reducido número de traballadores a empregar, así como a non utilización de produtos que impliquen un certo perigo, ou único risco potencial a avaliar sería ou risco de incendio.

Así mesmo, se considera tamén a dificultade que encontrarán os equipos externos de emergencia (ambulancias para evacuación de accidentados, Garda Civil, Bombeiros, Protección Civil, etc.), polo posible descoñecemento dos accesos e características da obra.

No anexo 1 detallase a avaliación de riscos correspondente ás ocupacións do persoal que vai a realizar os traballos.

##### **3.1.7.1.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Dispórase de extintores en todos os vehículos que traballen na obra.

Dispórase de extintor localizado na proximidade dos grupos electróxenos utilizados na obra.

O equipo de traballo encargado da posta en marcha das caldeiras disporá de extintor de eficacia 89 B apto para ou seu uso en lumes de orixe eléctrica.

##### **3.1.7.1.3 PRIMEIROS AUXILIOS.**

O centro de traballo contará con un botiquín, que será revisado mensualmente e reporase inmediatamente ou consumido.

En caso de accidente, e dependendo da gravidade d mesmo, acudirase ó Servizo Médico da mutua de accidentes ou ós Servicios de Urgencias da Seguridade Social.

#### **3.1.7.2 DETECCIÓN E LOITA CONTRA INCENDIOS**

En caso de detectarse un incendio nas instalacións, tal circunstancia comunicarase inmediatamente ós Bombeiros a través d teléfono S.O.S 112, e actuarase segundo as instrucións dos bombeiros ou protección civil para a evacuación da obra.

Deben extremarse as precaucións para evitar os incendios, non estando permitida a realización de foguerías, nin a queima de materiais na instalación.

### 3.1.7.3 VÍAS DE CIRCULACION DE PERSOAS E VEHICULOS.

As vías de circulación polo interior da obra estarán sinalizadas se fose necesario, tanto se son para vehículos como para persoas.

Evitarase non posible a utilización simultánea das vías de circulación por persoas e vehículos ó mesmo tempo.

A velocidade de circulación dos vehículos pesados na obra, estará limitada a 20 Km/h.

A velocidade de circulación de vehículos lixeiros na obra estará limitada a 40 Km/h.

Os vehículos pesados que circulen pola obra, disporán da sinalización de posta en funcionamento e de marcha atrás.

### 3.1.7.4 ZONAS DE ALMACENAMENTO DE MATERIAIS

Dispórase de explanadas adecuadas para ou almacenaxe dos materiais a utilizar, en ningún momento os materiais se disporán de forma que obstruyan ou paso de vehículos ou de persoas.

Antes do inicio das obras, prepararanse as zonas de almacenamento de materiais, de forma que estes queden correctamente depositados e non ocasionen riscos adicionais.

Así mesmo, os materiais delicados, ferramentas, elementos de izado, etc., almacenaranse resguardados da intemperie.

As zonas de provisión serán delimitadas cun balizamento do seu perímetro.

### 3.1.7.5 RISCO ELÉCTRICO

A tenor do establecido non R.D. 614/2001 sobre disposicións mínimas para a protección da Saúde e Seguridade dos traballadores fronte ó risco eléctrico, todas as operacións a realizar en instalacións eléctricas serán realizadas por persoal cualificado.

Queda terminantemente prohibida a realización de operacións en tensión.

A supresión da tensión farase mediante ou proceso que segue a continuación:

- Desconectar: a parte da instalación onde vai a realizarse ou traballo debe illarse de todas as fontes de alimentación (distancia en aire ou interposición de illante).
- Previr calquera posible realimentación: os dispositivos de manobra utilizados para desconectar a instalación deben asegurarse contra calquera posible reconexión, preferentemente por bloqueo do mecanismo de manobra. En ausencia de bloqueo mecánico adoptaranse medidas de protección equivalentes.
- Verificar a ausencia de tensión en todos os elementos activos da instalación eléctrica.
- Poñer a terra e en curtocircuíto as partes da instalación onde vaia a traballarse.
- Protexer fronte ós elementos próximos en tensión e establecer unha sinalización de Seguridade para delimitar a zona de traballo.

Hasta que non se completaran as cinco etapas non poderá autorizarse ou inicio do traballo sen tensión e considerarase en tensión a parte da instalación afectada. Con todo, para establecer a sinalización de Seguridade indicada na última etapa poderá considerarse que a instalación está sen tensión se se completaron as catro etapas anteriores e non poden invadirse zonas de perigo de elementos próximos en tensión.

A reposición da tensión só comezará unha vez finalizado ou traballo, despois de que retiraran todos os traballadores e se recolleran os equipos e ferramentas. ou proceso de reposición da tensión comprenderá:

- A retirada das proteccións adicionais, se as houbera, e da sinalización que indica os límites da zona de traballo.
- A retirada, se a houbera, da posta a terra e en curtocircuíto.

- O desbloqueo e/ou retirada da sinalización dos dispositivos de corte.
- O peche dos circuítos para reposer a tensión.

Desde ou momento en que se suprime unha das medidas adoptadas para realizar ou traballo sen tensión en condicións de seguridade, considerarase en tensión parte da instalación afectada.

As instalacións eléctricas utilizaranse e manteranse na forma adecuada e ou funcionamento dos sistemas de protección controlarase periodicamente, de acordo coas instrucións do fabricante e instalador.

O seu uso e mantemento deberán cumplir ou establecido na regulamentación electrotécnica e calquera outra específica que resulte de aplicación.

### 3.1.7.6 SERVIZOS HIXIÉNICOS.

As contratas/subcontratas, que realicen traballos de execución material nas instalacións, disporán para a súa utilización como mínimo dunha caseta dotada de aseos, vestiarios, e local para comedor, sempre que a utilización destes servicios non fora sido concertada con outra sociedade, e os locais sexan suficientes.

Os solos, paredes e teitos dos aseos, vestiarios e duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tons claros e con materiais que permitan ou lavado con líquidos desinfectantes ou antisépticos coa frecuencia necesaria.

Na obra, non local para servicios hixiénicos, existirá un botiquín. Este botiquín estará en lugar visible, facilmente accesible e sinalizado, e ou seu contido será como mínimo ou seguinte:

- Auga oxigenada.
- Alcomen reforzado.
- Tintura de iodo.
- Tesoira.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Goma smart.
- Apósitos.
- Guantes de látex.
- Pinza.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos e tónicos cardíacos de urxencia.
- Termómetro clínico.
- Folla informativa básica de primeiros auxilios.
- Números telefónicos de urxencia.

Este botiquín revisarase semanalmente, e reporase inmediatamente ou consumido.

### 3.1.7.7 SINALIZACIÓN

O Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, establece un conxunto de preceptos sobre dimensións, colores, símbolos, formas de sinales e conxuntos que proporcionan unha determinada información relativa á seguridade.

A sinalización de seguridade utilizada, terá as características seguintes :

- Sinais de prohibición
  - o Forma: Círculo.
  - o Color de Seguridade: Roxo.
  - o Color de contraste: Branco.

- Color de símbolo: Negro.
- Sinais de advertencia
  - Forma: Triángulo equilátero.
  - Color de Seguridade: Amarelo.
  - Color de contraste: Negro.
  - Color de símbolo: Negro.
- Sinais de salvamento
  - Forma: Rectangular.
  - Color de Seguridade: Verde.
  - Color de contraste: Branco.
  - Color de símbolo: Branco.
- Sinais de obligación
  - Forma: Círculo.
  - Color de Seguridade: Azul.
  - Color de contraste: Branco.
  - Color de símbolo: Branco.
- Sinais relativas a equipos de loita contra incendios
  - Forma: Rectangular.
  - Color de Seguridade: Roxo.
  - Color de contraste: Branco.
  - Color de símbolo: Branco.

As sinais de seguridade poderán ser complementadas por letreiros preventivos auxiliares que conteñan un texto proporcionando información complementaria. Empregaranse conciuentemente coa sinal normalizada, e serán de forma rectangular, coa mesma dimensión máxima da sinal que acompañan, e colocados debaixo desta.

Este tipo de sinais se atopan non mercado en diferentes soportes (plásticos, aluminio, etc...), e en distintas calidades e tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc...).

### 3.1.7.8 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.

Se se producira un accidente de traballo con ou sen baixa ou un incidente susceptible de ocasionar dano ás persoas, independentemente de que ou ocasionaran ou non, realizarase unha investigación de acordo co formato “Notificación de Accidente” que se adxunta.

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---



---

FORMULARIO FS-09 INFORME DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES				
PARTE A – DATOS DO ACCIDENTE				
DESCRICIÓN DO ACCIDENTE				Nº orde:
DEPARTAMENTO				
CENTRO DE TRABALLO				
INSTALACION				
DATA	DIA SEMANA	HORA	HORA TRABALLO	
LUGAR ACCIDENTE				
ACTIVIDADE/TRABALLO				
Nº PERSOAS IMPLICADAS	VALORACION DAÑOS			
CONSECUENCIAS	Mortal/Moi Grave/Grave/Leve/Sen baixa			
CAUSAS DO ACCIDENTE				
DOCUMENTACION ADXUNTA				
PARTE B – MEDIDAS CORRECTORAS				
PROPOSTA ACCIÓNS PREVENTIVAS RECOMENDADAS				
DESCRICION	IMPORTE	RESPONSABLE	PLAZO	
DOCUMENTACION ADXUNTA				
Elaborado por (Grupo Resp. De Investigación)  (data e sinaturas)	VºBº (data e sinatura)			

**3.1.8.- SEGURIDADE APLICADA ÁS FASES DA OBRA.**

**3.1.8.1 RISCOS LABORAIS EVITABLES COMPLETAMENTE.**

Refírese este apartado a aqueles riscos laborais que podendo presentarse na obra, van ser totalmente evitados mediante a adopción das medidas técnicas adecuadas. Estes riscos son os derivados da rotura de instalacións existentes.

**3.1.8.2 RISCOS LABORAIS NON EVITABLES COMPLETAMENTE.**

Refírese este apartado a aqueles riscos laborais que poden presentarse nas distintas fases da obra.

**3.1.8.2.1 RISCOS XERAIS.**

Neste apartado identifícanse os riscos laborais que non poden ser completamente eliminados e que afectan á totalidade da obra, así como as medidas preventivas a adoptar.

**3.1.8.2.1.1 Riscos.**

- 1.- Caídas:
  - o Caídas de obxectos sobre os operarios.

- Caídas de operarios ó mesmo nivel.
- 2.- Choques e golpes:
  - Choques ou golpes contra obxectos.
- 3.- Condicóns ambientais:
  - Traballos en condicións de humidade e con exposición ás inclemencias meteorolóxicas.
- 4.- Corpos estráños nos ollos:
  - Corpos estráños nos ollos.
- 5.- Riscos eléctricos:
  - Contactos eléctricos directos e indirectos.
- 6.- Sobresforzos:
  - Sobresforzos.
- 7.- Queimaduras:
  - Queimaduras por contacto térmico.

**3.1.8.2.1.2 Medidas preventivas a adoptar:**

- 1.- Iluminación:
  - Iluminación adecuada e suficiente. Alumeado de obra.
- 2.- Máquinas e ferramentas:
  - Non permanecer non radio de acción das máquinas.
- 3.- Orde e limpeza nas vías de circulación, así como nos lugares de traballo:
  - Ó finalizar un traballo deberanse recoller os utensilios, materiais e residuos, de tal forma que quede en orde a zona na que se traballou.
  - As zonas de paso, deberán manterse libres de obstáculos.
  - Deben limpíarse ou antes posible os charcos de aceite ou graxa.
  - Como líquidos de limpeza ou desengraxado, empregaranse preferentemente detergentes. Nos casos en que sexa imprescindible limpar ou desengraxar con gasolina ou outros derivados do petróleo, estará prohibido fumar.
  - Os desperdicios (recortes de material, trapos, vidros rotos, etc.) depositaranse en recipéntes dispostos ó efecto. Non se verterá neles líquidos inflamables, mistos, etc...
  - Cando se recollan vidros rotos, labras, obxectos cortantes, etc., farase cos medios adecuados e as mans protexidas.
- 4.- Risco eléctrico:
  - As liñas eléctricas de baixa tensión recubriranse ou manteranse unha distancia ás mesmas dun metro como mínimo.
  - Posta a terra de cadros, masas e máquinas sen dobre illamento.
- 5.- Riscos eléctricos indirectos:
  - As zonas de paso da obra estarán permanentemente iluminadas evitando recunchos escuros.
  - A iluminación dos tallos situarase a unha altura en torno ós 2 m medidos desde a superficie de apoio dos operarios.
  - A iluminación do tallo sempre que sexa posible realizarase cruzada co fin de diminuír sombras.

**3.1.8.2.1.3 Equipos de protección individual:**

- 1.- Protección contra caídas:
  - Botas de seguridade antideslizantes.
- 2.- Protección da cabeza;
  - Casco de Seguridade.
- 3.- Protección dos ollos:
  - Gafas antiproxeccións.
- 4.- Protección das man:
  - Luvas de coiro.

- 5.- Roupa de traballo:
  - o Roupas de traballo adecuadas.
  - o Roupa para tempo chuvioso.

Os EPI deberán ter ou marcado CE e elixiranse adecuados á utilización que van ter. Estes equipos deben ser proporcionados gratuitamente polo empresario, repoñéndoos cando resulte necesario. Estes equipos estarán destinados, en principio, a un uso persoal. Se as circunstancias esixisen unha utilización dun equipo por varias persoas, adoptaranse as medidas necesarias para que elo non orixe ningún problema de saúde ou hixiene ós diferentes usuarios.

### 3.1.8.2.2 RISCOS NA FASE DE ACABADOS E INSTALACIÓNNS

Os traballos que integran esta fase son moi variados. Abarcan todos os relativos a obras de albanería e instalaciónns complementarias.

#### 3.1.8.2.2.1 Riscos.

- 1.- Atrapamentos:
  - o Atrapamentos con ou entre obxectos oo ferramentas.
- 2.- Caídas:
  - o Caídas ó mesmo nivel.
- 3.- Condións ambientais:
  - o Ambiente pulvígeno.
- 4.- Corpos estráños nos ollos:
  - o Golpes contra obxectos.
- 5.- Dermatosis:
  - o Contacto con sustancias corrosivas.
  - o Dermatosis por contacto con materiais.
- 6.- Incendios e explosións:
  - o Incendios e explosións por almacenamento de produtos combustibles.
  - o Queimaduras.
- 7.- Intoxicación:
  - o Intoxicación por respirar vapores de disolventes e vernices.
- 8.- Lesións, cortes e picadas
  - o Lesións e cortes en mas.
  - o Lesións, cortes e picadas en pés.
- 9.- Proxeccións
  - o Proxección violenta de gotas de pintura a presión.
- 10.- Riscos eléctricos:
  - o Electrocución en instalaciónns de electricidade.
  - o Riscos de contactos directos na conexión das máquinas ferramentas.

#### 3.1.8.2.2.2 Medidas preventivas a adoptar:

- 1.- Carpintería de madeira. Incendios e explosións:
  - o Instalar extintores xunto ós tallos dada a natureza (produtos combustibles) dos materiais utilizados nestas labores.
- 2.- Disxuntor diferencial na maquinaria eléctrica:
  - o Toda a maquinaria eléctrica que se utilice estará protexida por disxuntor diferencial e posuirá toma de terra en combinación con disyuntor diferencial.
- 3.- Fontanería. Orden e limpeza:
  - o Os recortes de material recolleranse ó final da xornada.
  - o Os bancos de traballo estarán en perfectas condicións, evitándose a formación de esteas neles.

- 4.- Fontanería. Traballo de instalación:
  - o O transporte de tubaxes ó ombreiro non se fará manténdoos horizontais, senón lixeiramente levantados por diante.
  - o Os lugares de paso de tubaxes que deban protexerse para nivelar a vertical nas conducións rodearanse de varandas en todas as plantas, e iranse retirando conforme se ascenda coa tubaxe.
  - o O transporte de material sanitario a man farase coas debidas condicións de seguridade; se algunha peza rompese manipularase con gran coidado sen deixala abandonada; retiraranse os cascotes en caso de rotura.
- 5.- Fontanería. Traballo de soldadura:
  - o No que se refire á soldadura, débense seguir as indicacións recollidas non referente ós traballo de instalación de calefacción.
  - o Os lugares onde se solde con chumbo estarán ben ventilados.
- 6.- Instalación de ancoraxes e cordas:
  - o Instalar ancoraxes e cordas para cintos de seguridade nos alféizares.
- 7.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Almacenamento das botellas:
  - o Manter as botellas en posición vertical e suxeitas por abrazadeiras metálicas. Se non é posible, utilizaas en posición inclinada coidando que a cabeza quede en posición máis alta e a billa cara arriba.
  - o As botellas de osíxeno almacenaranse sempre en locais distintos das de acetileno.
  - o Afastar as botellas de toda fonte de calor e protexeas do sol.
- 8.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Comprobación de equipos e medios auxiliares:
  - o Comprobarase ó comezo de cada xornada ou estado dos medios auxiliares empregados (estadas, cintos de seguridade e os seus ancoraxes...)
- 9.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Incendios e explosións:
  - o Evitar os accesorios de cobre co equipo de acetileno, dado que se forma acetiluro de cobre, composto explosivo.
  - o Evitar todo contacto do osíxeno con materias graxas (mas manchadas de graxa, trapos, etc.).
  - o Antes de facer a proba de carga da instalación comprobarase ou bo estado da caldeiras, válvulas, etc. en evitación de explosións.
- 10.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Máquinas – ferramentas:
  - o As pistolas fixa-cravos que se utilicen estarán en perfecto estado e non se usarán sen protección auditiva.
- 11.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Orde e limpeza:
  - o En todo momento manteranse as zonas de traballo limpas, ordenadas e suficientemente iluminadas.
- 12.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Riscos eléctricos:
  - o Todas as máquinas eléctricas estarán protexidas por disxuntor diferencial e toma de terra, a través do cadro xeral.
- 13.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Traballo de soldadura:
  - o Evitar as fugas de gases revisando coidadosamente as válvulas, canalizacións, sopletes e as uniões entre eles, que deberán facerse con abrazadeiras.
  - o No manexo de tubaxes e chapas empregaranse luvas ou manoplas.
  - o Utilizar unha técnica correcta de soldadura e impedir que calquera poda ter acceso ós sopletes.
  - o A estanqueidad das mangueiras e posibles fugas de gas por xuntas, etc., verificaranse con auga xabonosa, nunca cunha lapa.
  - o Previr ou retroceso da lapa do soplete pola canalización, utilizando válvuas antirretroceso en botellas e soplete.
- 14.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Transporte de elementos pesados:
  - o Para ou transporte de elementos pesados terase presente que non se sobrepase os 50 kg de peso.
- 15.- Instalacións de caldeiras e fontanería. Ventilación:

- Ventilación suficiente natural ou forzada.
- 16.- Orde dos traballos:
  - O vertido de pinturas e materias primas sólidas como pigmentos, cemento e outros levarase a cabo desde pouca altura para evitar salpicaduras e formación de nubes de po.
- 17.- Orden e limpeza:
  - En todo momento manteranse as zonas de traballo limpas e ordenadas.
- 18.- Pintura e vernizados. Dermatosis:
  - Evitarase non posible ou contacto directo de todo tipo de pinturas coa pel.
  - Cando se traballe con pinturas que conteñan disolventes orgánicos ou pigmentos tóxicos, estará prohibido comer, fumar e beber mentres se manipulen. As actividades que se prohibiran realizaranse noutro lugar apartado.
- 19.- Pintura e vernizados. Iluminación:
  - Cando se realicen traballos de vernizado ou pintura a iluminación mínima será de 100 lux.
- 20.- Pintura e vernizados. Incendios e explosións:
  - O almacenamento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá facerse en recipéntes cerrados afastados das fontes de calor e, en particular, cando se almacenen recipéntes que conteñan nitrocelulosa deberase realizar un venteo periódico dos mesmos para evitar ou risco de inflamación. ou local estará perfectamente ventilado e provisto de extintores adecuados.
  - Cando se apliquen pinturas con risco de inflamación afastaranse do lugar de traballo as fontes radiantes de calor, tales como traballos de soldadura, oxicorte ou outras, tendo previsto nas proximidades do tallo un extintor adecuado de po químico seco.
  - O almacén de pinturas, se tivesen risco de inflamabilidade, sinalizarase mediante unha sinal de "perigo de incendio" e un cartel coa lenda "prohibido fumar".
- 21.- Retirada de proteccións colectivas:
  - Se para realizar algunha operación ha de retirarse algunha protección colectiva, inmediatamente despois de acabarse dita operación será colocada de novo, se ou traballo realizado non substitúise "per se" a citada protección colectiva.
- 22.- Pranchas de metacrilato. Almacenamento, transporte e colocación de vidros:
  - As pranchas de grandes dimensíons manexaranse con ventosas.
  - Nas operacións de almacenamento, transporte e colocación de metacrilatos e vidros manteranse en posición vertical, estando ou lugar de almacenamento sinalizado e libre doutros materiais.
- 23.- Pranchas de metacrilato. Orden e limpeza.
  - A zona de traballo manterase limpa e ordenada, retirándose inmediatamente os recortes e anacos rotos de metacrilato, os que se depositarán en recipéntes destinados ó efecto, levándoos avertedeiro posteriormente.
- 24.- Pranchas de metacrilato. Traballos de instalación:
  - Na instalación de pranchas de metacrilato está prohibido permanecer ou traballar na vertical dun tallo de instalación, polo que se fai necesario a delimitación da zona de traballo.
  - Mientras a vidreira non estea debidamente recibida non seu emprazamento definitivo, asegurarse a súa estabilidade mediante cordas, cables, puntais e dispositivos similares.

#### **3.1.8.2.2.3    *Equipos de protección individual:***

- 1.- Protección contra caídas:
  - Cintos de seguridade para traballos en altura.
- 2.- Protección da cabeza:
  - Casco de seguridade.
- 3.- Protección das extremidades e ou tronco:

- Luvas de coiro.
- Luvas, manguitos, polainas e mandís de coiro. As prendas de coiro deben estar curtidas ó cromo, para que sexan resistentes ás lapas e a ás chispas.
- Luvas de goma ou de P.V.C.
- 4.- Protección das vías respiratorias:
  - Máscara filtrante nos vernizados de solos e portas e para os traballos de corte.
- 5.- Protección dos ollos:
  - Gafas antiproxeccións.
  - Gafas protectoras.

### 3.1.8.2.3 RISCOS NA FASE DE MONTAXE DE CALDEIRAS E EQUIPOS AUXILIARES.

Os traballos que integran esta fase son moi variados. Abarcan todos os relativos a obras de montaxe dos equipos xeradores de calor e as súas instalacións complementarias:

- Montaxe da sala de caldeiras.
  - Instalacións eléctricas.
    - Traballo previo de instalación e colocación de tubaxes e macarróns illantes (encaixados ou ó aire).
    - Cadro de proteccións e cadro de mando.
    - Liñas de forza, mando e alumeados.
    - Mecanismos e elementos de control.
    - Sistemas de ventilación e extracción de gases.
    - Detectores de fumes.
  - Instalacións de fontanería.
    - Instalación e colocación de tubaxes, condutos e demais elementos singulares (cóbados, chaves de paso, válvulas, instrumentos de medida, etc.) de aceiro, cobre, polietileno, PVC, etc. Mediante soldadura térmica ou química.
    - Instalación de sistema automático de extinción de incendios.
    - Illamento térmico e protección das tubaxes antes mencionados mediante espuma de poliuretano, etc.
  - Instalación do depósito ou depósitos de inercia.
- Montaxe da caldeira.
  - Despois do transporte cunha grúa, debe retirarse a cuberta lateral, superior e ou illamento da tapa de limpeza; utilizar as asideiras subministradas.
  - Transporte da caldeira cunha carretilla de alza sobre ou seu palet.
  - Retirar a folla de contracción e os parafusos de suxeición
  - Colocación da caldeira na súa localización definitiva, segundo plano de emprazamento.
  - Deixar os espazos perimetrais marcados por normativa e instrucións de mantemento.
- Mantemento das instalacións.
  - Instalacións eléctricas.
    - Cadro de proteccións e cadro de mando.
    - Liñas de forza, mando e alumeados.
    - Mecanismos e elementos de control.
  - Instalacións de calefacción e auga quente sanitaria.
    - Instalacións de fontanería.
    - Elementos e sistemas de control e medida.
    - Caldeira de biomasa e sistemas de alimentación e extracción.
    - Deposito de inercia.
  - Elementos e sistemas de ventilación e extracción de gases.
    - Sistemas de ventilación.
    - Sistemas de extracción.
  - Elementos e sistemas contra incendios.

- Detectores de fumes.
- Sistemas de extinción automáticos.
- Sistemas de extinción manual (extintores).

Prevese a utilización dos seguintes medios auxiliares e maquinaria, para a consecución dos traballos:

- Serra circular.
- Soldadura eléctrica.
- Soldadura autóxena e oxicorte.
- Grúa autopropulsada.
- Camión para transporte de materiais.
- Grupo compresor.
- Grupo electróxeno.
- Martelo.
- Máquinas portátiles (trade, radial, etc.) e ferramentas manuais.

### 3.1.8.2.3.1 *Medidas preventivas.*

#### 3.1.8.2.3.1.1 En transporte, carga e descarga.

Por transporte, carga e descarga, enténdese ou conxunto de actividades que se realizan coa finalidade de situar os distintos elementos da estrutura, silo e sala de caldeiras na obra, para ou seu posterior montaxe, inclúense as operacións de carga dos elementos nos camións, transporte por estrada hasta a obra, e descarga dos mesmos non lugar onde serán montados.

#### 3.1.8.2.3.1.1.1 *Recursos considerados.*

- Materiais
  - o Materiais de izado e desprazamento de cargas, e amarre das mesmas.
  - o Elementos meteorolóxicos, vento, neve, xeo, etc.
  - o Elementos do terreo (asfalto, terra, etc.)
- Enerxías e fluídos
  - o Auga.
  - o Aire comprimido.
  - o Electricidade.
  - o Combustible.
  - o Esforzo humano.
- Ferramentas
  - o Gatos hidráulicos.
  - o Pata de cabra.
  - o Ferramentas manuais.
  - o Carretilla.
  - o Transpaleta.
  - o Ternais, trócoas e poleas.
  - o Pancas.
  - o Caixa completa de ferramentas.
  - o Sopletes de corte e soldadura.
- Maquinaria utilizada
  - o Camións.
  - o Grúa autopropulsada.
  - o Carretilla autopropulsada.
- Medios auxiliares

- Táboas e taboleiros.
- Sinais de seguridade, valas e balizas de advertencia de indicación de riscos.
- Letreiros de advertencia a terceiros.
- Flexes de enfardado.
- Poleas eléctricas.
- Plásticos de embalaxe e flexado.
- Vehículos auxiliares para ou transporte.
- Sistemas de transporte e manutención
  - Contedores, bateas, cestas.ç
  - Ternais, trócolas, poleas, cordas de izado e eslingas.
  - Flexes de empacado.
  - Grúa Hidráulica autopropulsada.
  - Carretilla elevadora para carga.

3.1.8.2.3.1.1.2 *Riscos más frecuentes.*

- Caídas ó mesmo nivel.
- Caída de obxectos.
- Caída imprevista de materiais transportados.
- Atrapamento.
- Esmagamento.
- Ambiente con po.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Lumbalgia por sobresforzo.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibracións.
- Lesiones en mans e pés.
- Incendios e explosións.
- Inhalación de gases e sustancias tóxicas.
- Alcances por maquinaria en movemento.
- Golpes contra obxectos e maquinaria.
- Envorco de máquinas e camións.
- Animais e/ou parásitos.
- Contaxios derivados de toxicoloxía clandestina ou insalubridade ambiental na zona.
- Intoxicación por desprendemento de gases.
- Sobresforzos por posturas inadecuadas.

3.1.8.2.3.1.1.3 *Sistemas de protección colectiva.*

- Sinalización
  - Sinalización de seguridade.
    - O Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, establece un conxunto de preceptos sobre dimensións, cores, símbolos, formas de sinais e conxuntos que proporcionan unha determinada información relativa á seguridade.
    - A sinalización de seguridade utilizada terá as características seguintes xa mencionadas non apartado correspondente.
    - As sinais de seguridade poderán ser complementadas por letreiros preventivos auxiliares que conteñan un texto proporcionando información complementaria. Utilizárase conxuntamente coa sinal normalizada, e serán de forma rectangular, coa mesma dimensión máxima da sinal que acompañan, e colocados debaixo desta.

- Este tipo de sinais se atopan non mercado en diferentes soportes, plásticos, aluminio, etc., e en distintas calidades e tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).
- Cinta de sinalización
  - Para sinalizar obstáculos, caída de obxectos, delimitarase a zona con cintas de tea ou materiais plásticos con franxes alternadas oblicuas en color amarelo e negro, inclinadas 60º coa horizontal.
- Cinta de delimitación de zona de traballo
  - La intrusión non tallo de persoas alleas á actividade, representa un risco que ó non poderse eliminar, debe sinalizarse nos posibles accesos mediante cintas de color roxo ou bandas roxas e brancas e cartel indicativo.
- Sinais óptico-acústicas de vehículos de obra
  - As máquinas autoportantes utilizadas nos traballos de realización de escavacións mecánicas a ceo aberto, deberán dispor de:
    - Unha bucina de sinalización acústica.
    - Sinais sonoras ou luminosas (preferiblemente ambas á vez) para indicación da manobra de marcha atrás.
    - Na parte más alta da cabina disporán dun sinalizador rotativo luminoso destellante de cor ámbar para alertar da súa presenza en circulación viaria.
    - Dous focos de posición e cruce na parte dianteira e dous pilotos luminosos de cor roxo detrás.
  - Dispositivos de balizamiento de posición e preseñalización ( lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).
- Iluminación
  - A iluminación terá os seguintes niveles e características:
    - Zonas de paso: 20 lux.
    - Zonas de traballo: 200-300 lux
    - Os accesorios de iluminación exterior serán estancos á humidade.
    - As lámparas portátiles manuais de alumeadoo eléctrico serán alimentadas a 24 voltios.
    - Prohibese a utilización de iluminación por lapa.
- Protección de persoas contra contactos eléctricos.
  - A instalación eléctrica axustarase ó Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión e será avalada por instalador autorizado.
  - Os cables serán adecuados á carga que han de soportar, conectados ás bases mediante clavixas normalizadas blindadas, e interconexionadas con uniones antihumidade e antichoque.
  - Os fusibles serán blindados e calibrados segundo a carga máxima do circuito a protexer.
  - Existirá continuidade na toma de terra nas liñas de suministro interno da obra, e as máquinas fixas disporán de toma de terra independente.
  - As tomas de corrente disporán de neutro, terán encravamento, e serán blindadas.
  - Todos os circuitos de suministro ás máquinas e instalacións de alumeadoo, forza e mando estarán protexidos por interruptores magnetotérmicos e disxuntores diferenciais de alta sensibilidade en perfecto estado de funcionamento.
  - A distancia mínima a liñas de alta tensión será: 3.3 + Tensión (KV) / 100
  - Nos tallos en condicións de humidade moi elevada, será preceptivo ou emprego de transformador portátil de seguridade de 24 V ou protección mediante transformador de separación de circuitos.
- Prevención de incendios, orde e limpeza
  - En cada unha das cabinas da maquinaria utilizada na execución dos traballos se disporá dun extintor.
  - O grupo electróxeno terá nas súas inmediacións un extintor con axente seco ou producto halogenado para combatir incendios,

- Non se debe utilizar auga ou espumas para combater conatos de incendio en grupos electróxenos ou instalacións eléctricas en xeral.

**3.1.8.2.3.1.1.4    *Equipos de protección individual (EPIs)***

- Casco de seguridade certificado.
- Cinto antivibratorio de protección lumbar.
- Luvas de traballo de lona e pel flor, tipo "americano" contra riscos de orixe mecánico.
- Arnés de seguridade certificado.
- Botas de seguridade certificadas.
- Traxe de auga.
- Vestiario laboral, incluíndo prendas de alta visibilidade (chaleco reflectante).

**3.1.8.2.3.1.1.5    *Normas de actuación preventiva.***

- A) NORMAS DE CARÁCTER XERAL
  - Queda prohibido realizar calquera traballo ó pé de noiros que presenten síntomas de inestabilidade.
  - Prohibirse a presenza de persoal na proximidade das máquinas cando estas están en movemento.
  - Non se permitirá a provisión de materiais a unha distancia inferior a 2 m do borde da escavación.
  - Todos os traballos que se realicen na proximidade de liñas en tensión, deberán realizarse baixo a supervisión dun vixilante da empresa subministradora.
  - Os operadores da maquinaria deberán estar habilitados por escrito para elo polo seu responsable técnico superior e coñecer as regras e recomendacións que veñen especificadas non manual de conducción e mantemento subministrado polo fabricante da máquina, asegurándose igualmente de que o mantemento foi realizado e que a máquina está a punto para o traballo.
  - Antes de poñer a máquina en marcha, o operador debe realizar unha serie de controles, de acordo co manual do fabricante, tales como:
    - Mirar ao redor da máquina para observar posibles fugas de aceite, pezas en mal estado, comprobar as luces, intermitentes, etc.
    - Comprobar ou estado dos pneumáticos en canto a presión e cortes nos mesmos, ou estado das eirugas e os seus elementos de enlace.
    - Limpar os cristais e espellos retrovisores antes de poñer en marcha a máquina.
    - Comprobar que ningunha persoa se atopa nas inmediacións da máquina, e se hai algúen, alertar da manobra para que se coloque fora da área de influencia.
    - Colocar todos os mandos en punto morto.
    - Sentarse antes de poñer en marcha ou motor.
    - Permanecer sentado ó conducir.
    - En lugar despegado e seguro verificar ou bo estado dos frenos, facer xirar ou volante nos dous sentidos, manobrando as pancas.
- 1) Procedemento de carga de materiais
  - O procedemento a seguir en cada un dos elementos que integran a carga (ferralla e estruturas metálicas, caldeiras, depósitos de inercia, e demás material pesado) será realizado da seguinte forma:
    - **FERRALLA E ESTRUTURAS METALICAS:**
      - Colocaranse apoios de madeira sobre a plataforma, sobre os que descansarán tanto a ferralla como as estruturas metálicas. Estes apoios deben encaixar sobre tetóns ou parafusos solidarios á plataforma, ben directamente soldados á mesma, ou ben sobre unha chapa auxiliar soldada ós extremos da plataforma.

- Ademais colócanse dúas sargas con tensores que unen a brida ó camión. Para elo disporase de cáncamos e de parafusos que, nas cabezas, teñen soldada unha argolla.
  - Dependendo dos accesos, esta operación pode ser obxecto de algúna modificación.
  - Os apoios intermedios e traseiros serán cunas de madeira.
  - Todas as cinchas a utilizar para trincar tanto a ferralla, como os perfiles metálicos serán de poliéster.
  - A carga se realizara mediante carretilla elevadora, (ó mesmo ou distinto nivel) ou mediante izado con grúa. As eslingas non deben xirarse ou retorcerse. As operacións de izado controlaranse desde o solo mediante cordas para evitar sacudidas ou choques con outros elementos. Os operarios encargados de esta operación situaranse sempre fora da vertical do elemento a iar.
- CALDEIRAS, DEPÓSITOS DE INERCIA E DEMAIS MATERIAL PESADO:
    - O útil de transporte fixase no remolque do camión mediante parafusos ou soldadura.
    - A plataforma quedara apoiada nos parafusos sobre unha cama de madeira ou material acolchado.
    - A carga realizarase mediante carretilla elevadora, (o mesmo ou distinto nivel) ou mediante izado con grúa. As eslingas non deben xirarse ou retorcerse. As operacións de izado controlaranse desde o solo mediante cordas para evitar sacudidas ou choques con outros elementos. os operarios encargados de esta operación situaranse sempre fora da vertical do elemento a iar.
    - Tanto as caldeiras, como os depósitos e demais material pesado aseguraránse mediante cinchas que os abrazan ó útil de transporte e ó camión.
- 2) Procedemento de descarga de materiais
    - FERRALLA E ESTRUTURAS METÁLICAS:
      - Extremar as precaucións posto que estas teñen un peso considerable.
      - Tanto a ferralla como as estruturas metálicas deben repousar encima de pranchas de madeira, etc.
      - A descarga realizarase mediante carretilla elevadora, (o mesmo ou distinto nivel) ou mediante izado con grúa. En caso de izado tanto da ferralla como das estruturas metálicas: montar as bridás de levantamento de forma simétrica para evitar cabeceos ou inclinacións excesivas que puideran dar lugar ó desprendemento da peza. As eslingas non deben xirarse ou retorcerse. As operacións de izado e descarga controlaranse desde o solo mediante cordas para evitar sacudidas ou choques con outros elementos. os operarios encargados de esta operación situaranse sempre fora da vertical do elemento a iar.
    - CALDEIRAS, DEPÓSITOS DE INERCIA E DEMAIS MATERIAL PESADO:
      - Tanto o peso das caldeiras como o dos depósitos é elevado, sendo ademais moi sensibles á presión e ós golpes polo que deben manexarse con coidado. Á hora de izalos ou almacenalos é particularmente necesario evitar cargas concentradas.
      - A descarga se realizara mediante carretilla elevadora, (o mesmo ou distinto nivel) ou mediante izado con grúa. As eslingas non deben xirarse ou retorcerse. As operacións de izado e descarga controlaranse desde o solo mediante cordas para evitar sacudidas ou

choques con outros elementos. Os operarios encargados de esta operación situaranse sempre fora da vertical do elemento a izar.

o 3) Circulación en obra

- Os vehículos de carga, antes de saír á vía pública, contaran cun tramo horizontal de terreo consistente, de lonxitude 1,5 veces á separación entre eixes, e non inferior a 6 m.
- As rampas para o movemento de camións ou maquinaria, serán dun ancho mínimo de 4,5 m. ensanchándose nas curvas, e as súas pendentes máximas non serán maiores do 12% e 8% respectivamente, segundo se trate de tramos rectos ou curvos. Estas pendentes se entenden para un acabado dos viarios con un proctor modificado do 85%. En condicións especiais as pendentes poderán chegar hasta o 20% sempre e cando se provea ó viario das condicións de adherencia necesarias. En calquera caso, con esta pendente haberá que ter en conta a manobrabilidade do vehículo e a experiencia do condutor, así como as condicións climatolóxicas, en especial con precipitacións, durante as cales limitarase o transporte hasta que as condicións dos viarios sexan as adecuadas para transitar sen risco.
- As máquinas que han de circular por obra manteranse o suficientemente apartadas dos bordes de noiros, para que o seu peso non provoque derrubres, en xeral esta distancia non será inferior a 2 m., podendo aumentar en terreos de pouca estabilidade.
- A velocidade de circulación de vehículos pesados na obra estará limitada a 20 Km/h.
- A velocidade de circulación de vehículos lixeiros na obra estará limitada a 40 Km/h.
- Sempre que un vehículo ou máquina parada inicie un movemento imprevisto, o anunciará cunha sinal acústica. Cando sexa marcha atrás ou o condutor estea falto de visibilidade, a manobra será dirixida por un operario ou máis no exterior do vehículo.
- Cando sexa necesario que un vehículo se aproxime ó borde da escavación disporanse topes de seguridade, comprobándose previamente a resistencia do terreo ó peso do mesmo.
- O acceso do persoal, a ser posible, realizarase utilizando vías diferentes ás utilizadas polos vehículos.

- B) NORMAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO

- o En todo momento, os condutores das máquinas estarán debidamente autorizados, e contarán coa documentación legalmente esixida pola regulamentación, para a utilización do vehículo que manexan.
- o Os vehículos encontraránse en perfecto estado de utilización, coas inspeccións correspondentes en vigor, e coa documentación no interior do vehículo.
- o En todo momento respectaranse as normas de transporte de mercadorías por estrada, así como o código de circulación e a normativa estatal e autonómica de aplicación.
- o 1) Precaucións coa maquinaria:
  - O operador da máquina debe quitar a chave do contacto e tras pechar a porta da cabina responsabilizarse da custodia e control da mesma.
  - Cando sexa necesario engadir aire nun pneumático dunha máquina, utilizarase unha mangueira de máis de 3 m de lonxitude, o persoal situarse en posición lateral, nunca de fronte, e utilizaranse proteccións.
  - A reposición de niveis realizarase sempre antes de arrancar, nunca despois de parar o motor.
  - Manter o motor parado, as luces apagadas e non fumar cando se estea enchendo o depósito.
  - Ó parar a máquina, farase en terreo chan, accionar o freo e calzar as rodas se fora necesario.

- O terreo onde se estacione a máquina será firme e estable. En inverno non se estacionará a máquina sobre barro ou charcos, en previsión de xeadas.
  - Colocar os mandos en punto morto.
  - Colocar o freo de parada e desconectar a batería.
  - O operador da máquina debe quitar a chave do contacto e tras pechar a porta da cabina responsabilizarse da custodia e control da mesma.
  - Se por calquera motivo se para o motor, deter inmediatamente a máquina, xa que existe o risco de quedarse sen freo nin dirección.
  - Para cambiar un pneumático colocar unha base firme de reparto para elevar a máquina.
  - Establecer un ritmo de traballo e de circulación que evite as aglomeracións.
  - Controlar o po mediante regos periódicos.
  - No debe accionarse o motor de arranque máis de 30 segundos, deberá deixarse arrefriar polo menos dous minutos para previr posibles incendios.
- 2) Mantemento de baterías
    - Para calquera operación na proximidade da batería débense adoptar as seguintes precaucións:
      - Revisar co motor parado.
      - Utilizar luvas, gafas de protección e lámpada de seguridade.
      - Non fumar ou revisar niveles con lapa desnuda.
      - Seguir instrucións do fabricante cando se utilicen baterías de apoio.
      - No recargar nin utilizar baterías xeadas, poden explotar.
      - Ó desmontar unha batería, o sistema eléctrico estará apagado e retirarase primeiro o borne de masa. No montaxe actuarase á inversa.
  - 3) Operacións de carga e descarga:
    - Nas operacións de carga e descarga, adoptaranse as seguintes precaucións:
      - Os ganchos de izado disporán de limitador de ascenso.
      - Os ganchos estarán dotados de pasador de seguridade en correcto estado de utilización.
      - Para elevar palets, disporanse dúas eslingas simétricas por debaixo da plataforma de madeira, non colocando nunca o gancho da grúa sobre o flexe de peche do palet.
      - En ningún momento se efectuarán tiros sesgados da carga, nin se realizará más dunha manobra á vez.
      - A manobra de elevación da carga será lenta, de maneira que se detecta algún defecto, retornarase inmediatamente a carga a unha posición de seguridade.
      - Antes de utilizar a grúa o encargado do seu manexo, comprobará o seu correcto funcionamento, efectuando as manobras necesarias.
      - Todos os movementos da grúa serán realizados por persoal competente, debidamente formado e acreditado pola súa empresa, con experiencia suficiente, e será auxiliado nas manobras poloutra persoa.
      - Comprobarase a estabilidade da máquina antes da súa utilización.
      - Non se trasladará a carga suspendida por encima do persoal.
      - A carga será observada en todo momento pola persoa que realiza as manobras, se isto non é posible, este contará coa axuda de persoal auxiliar que guiará as manobras.
      - O cable de elevación será inspeccionado periodicamente por o mantedor da grúa, para asegurar seu correcto estado.
      - Antes da utilización revisarase o correcto estado dos elementos de izado.

- Prohibíbase a permanencia e circulación por debajo de cargas suspendidas.
- As máquinas que se utilicen contarán coa documentación necesaria en canto a certificacións, revisións periódicas, e regulamentación que lles sexa de aplicación, sendo responsabilidade do propietario o seu correcto estado e custodia da documentación.
- 4) Traballos próximos a liñas eléctricas:
  - Antes de realizar ningunha acción inspeccionarase o tren de pneumáticos co fin de detectar a posibilidade de ponte eléctrica co terreo, ademais de subministrar á maquina dunha derivación a terra, desde as masas metálicas desta a unha pica enclavada no terreo.
  - En presenza de liñas eléctricas debe evitarse que ou extremo da pluma, cables ou a propia carga se aproxime ós condutores a unha distancia menor a 5 m, se a tensión é igual ou superior a 50Kv, e a menos de 3 m para tensións inferiores.
  - Para maior seguridade solicitarase da compañía eléctrica o corte do servizo durante o tempo que requirán os traballos e, de non ser factible, protexerase a liña mediante unha pantalla de protección.
  - Se se producirá un contacto con liñas eléctricas da maquinaria con tren de rodadura de pneumáticos, o maquinista permanecerá inmóbil no seu posto e solicitará auxilio por medio das bucinas. De verse o maquinista absolutamente obrigado a abandonala, deberá facelo saltando cos pés xuntos, o máis afastado posible da máquina para evitar contacto simultáneo entre esta e terra.
  - As máquinas en contacto accidental con liñas eléctricas serán acordoadas a unha distancia de 5 m, avisándose á compañía propietaria da liña para que efectúe os cortes de suministro e postas a terra necesarias para poder cambiar sen riscos a posición da máquina.

#### 3.1.8.2.3.1.2 En montaxe mecánico da sala de caldeiras.

Por montaxe mecánico da sala de caldeiras enténdese o conxunto de operacións e actividades encamiñadas á instalación e montaxe dos distintos elementos (caldeiras, depósitos, sistemas de alimentación, extracción de gases, etc.) e circuitos de fontanería, mando, control e prevención de incendios na súa situación definitiva, con todos os seus elementos mecánicos fisicamente ensamblados e dispostos correctamente.

##### 3.1.8.2.3.1.2.1 Recursos considerados.

- Materiais.
  - Materiais de izado de cargas, e amarre das mesmas.
  - Elementos meteorolóxicos, vento, neve, xeo, etc.
  - Elementos do terreo (asfalto, terra, etc.)
- Enerxías e fluídos
  - Auga.
  - Aire comprimido.
  - Electricidade.
  - Combustible
  - Esforzo humano.
- Ferramentas
  - Gatos hidráulicos.
  - Pata de cabra.
  - Ternais, trócoas e poleas.

- Pancas.
- Caixa completa de ferramentas.
- Chaves dinamométricas.
- Ferramentas de aprete.
- Equipos de soldadura (eléctrica e oxiacetilénica).
- Maquinaria utilizada
  - Grúas autopropulsadas.
  - Carretilla elevadora.
- Medios auxiliares
  - Palets de madeira, táboas e taboleiros.
  - Escadas manuais de aluminio.
  - Sinais de seguridade, valas e balizas de advertencia de indicación de riscos.
  - Letreiros de advertencia a terceiros.
  - Flexes de enfardado.
  - Ternais, trócolas, poleas, cordas de izado e eslingas.
  - Poleas eléctricas.
  - Plásticos de embalaxe e flexado.
- Sistemas de transporte e manutención
  - Contedores, bateas, cestas.
  - Ternais, trócolas, poleas, cordas de izado e eslingas.
  - Flexes de empacado.
  - Grúa hidráulica autopropulsada.
  - Carretilla elevadora para carga.

### 3.1.8.2.3.1.2.2 Riscos más frecuentes.

- Caída de cargas suspendidas.
- Caídas ó mesmo nivel.
- Caída de obxectos.
- Caída imprevista de materiais transportados.
- Atrapamiento.
- Esmagamento.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con liñas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto coa masa da maquinaria eléctrica.
- Lumbalxia por sobreforz.
- Lesións osteoarticulares por exposición a vibracións.
- Lesiones en mas e pés.
- Incendios e explosións.
- Queimaduras.
- Proxección de partículas.
- Inhalación de substancias tóxicas.
- Alcances por maquinaria en movemento.
- Golpes contra obxectos e maquinaria.
- Envorco de máquinas.
- Animais e/ou parásitos.
- Contaxios derivados da toxicoloxía clandestina ou insalubridade ambiental na zona.
- Intoxicación por desprendemento de gases.
- Sobreforzos por posturas inadecuadas.

### 3.1.8.2.3.1.2.3 Sistemas de protección colectiva.

- Sinalización
  - Sinalización de seguridade.

- O Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, establece un conxunto de preceptos sobre dimensións, cores, símbolos, formas de sinais e conxuntos que proporcionan unha determinada información relativa á seguridade.
- A sinalización de seguridade utilizada terá as características seguintes xa mencionadas non apartado correspondente.
- As sinais de seguridade poderán ser complementadas por letreiros preventivos auxiliares que conteñan un texto proporcionando información complementaria. Utilizarse convencionalmente coa sinal normalizada, e serán de forma rectangular, coa mesma dimensión máxima da sinal que acompañan, e colocados debaixo desta.
- Este tipo de sinais se atopan non mercado en diferentes soportes, plásticos, aluminio, etc., e en distintas calidades e tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).
- Cinta de sinalización
  - Para sinalizar obstáculos, caída de obxectos, delimitarase a zona con cintas de tea ou materiais plásticos con franxes alternadas oblicuas en color amarelo e negro, inclinadas 60º coa horizontal.
- Cinta de delimitación de zona de traballo
  - La intrusión non tallo de persoas alleas á actividade, representa un risco que ó non poderse eliminar, debe sinalizarse nos posibles accesos mediante cintas de color roxo ou bandas roxas e brancas e cartel indicativo.
- Sinais óptico-acústicas de vehículos de obra
  - As máquinas autoportantes utilizadas nos traballos de realización de escavacións mecánicas a ceo aberto, deberán dispor de:
    - Unha bucinha de sinalización acústica.
    - Sinais sonoras ou luminosas (preferiblemente ambas á vez) para indicación da manobra de marcha atrás.
    - Na parte máis alta da cabina disporán dun sinalizador rotativo luminoso destellante de cor ámbar para alertar da súa presenza en circulación viaria.
    - Dous focos de posición e cruce na parte dianteira e dous pilotos luminosos de cor roxo detrás.
  - Dispositivos de balizamiento de posición e preseñalización ( lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).
- Iluminación
  - A iluminación terá os seguintes niveles e características:
    - Zonas de paso: 20 lux.
    - Zonas de traballo: 200-300 lux
    - Os accesorios de iluminación exterior serán estancos á humidade.
    - As lámparas portátiles manuais de alumeadoo eléctrico serán alimentadas a 24 voltios.
    - Prohibese a utilización de iluminación por lapa.
- Protección de persoas contra contactos eléctricos.
  - A instalación eléctrica axustarase ó Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión e será avalada por instalador autorizado.
  - Os cables serán adecuados á carga que han de soportar, conectados ás bases mediante clavixas normalizadas blindadas, e interconexionadas con uniones antihumidade e antichoque.
  - Os fusibles serán blindados e calibrados segundo a carga máxima do circuito a protexer.
  - Existirá continuidade na toma de terra nas liñas de suministro interno da obra, e as máquinas fixas disporán de toma de terra independente.
  - As tomas de corrente disporán de neutro, terán encravamento, e serán blindadas.

- Todos os circuitos de suministro ás máquinas e instalacións de alumado, forza e mando estarán protegidos por interruptores magnetotérmicos e disyuntores diferenciais de alta sensibilidade en perfecto estado de funcionamento.
- A distancia mínima a liñas de alta tensión será:  $3.3 + \text{Tensión (KV)} / 100$
- Nos tallos en condicións de humidade moi elevada, será preceptivo ou emprego de transformador portátil de seguridade de 24 V ou protección mediante transformador de separación de circuitos.
- Prevención de incendios, orde e limpeza
  - En cada unha das cabinas da maquinaria utilizada na execución dos traballos se disporá dun extintor.
  - O grupo electróxeno terá nas súas inmediacións un extintor con axente seco ou produto halogenado para combatir incendios,
  - Non se debe utilizar auga ou espumas para combatir conatos de incendio en grupos electróxenos ou instalacións eléctricas en xeral.
- Cordas de retida
  - Utilizaranse para posicionar e dirixir manualmente, desde unha cota situada por debaixo do centro de gravidade, as cargas suspendidas, na súa aproximación ó seu lugar de montaxe definitivo, constituídas por poliamida de alta tenacidade, calabroteada de 12 mm de diámetro como mínimo, ou similar.
- Eslingas de cadea
  - As eslingas de cadea deben dispoñer dun factor de seguridade de 5 sobre a súa carga nominal máxima, que será certificado polo fabricante, e os ganchos serán de alta seguridade (pasador de peche automático ó entrar en carga). O alongamento dun 5% nun eslabón significa a retirada inmediata da eslinga.
- Eslinga de cable
  - As eslingas de cable disporán dun factor de Seguridade de 6, sendo o seu tamaño e diámetro apropiado ó tipo de manobras a realizar; as gaxas estarán protegidas mediante casquiños prensados e os ganchos serán tamén de alta seguridade. A rotura do 10% dos fíos nun segmento superior a 8 veces o diámetro do cable ou a rotura dun cordón significa a retirada inmediata da eslinga.
- Cabina da maquinaria
  - Todas as máquinas disporán de cabina ou pórtico de seguridade resguardando o habitáculo do operador, dotada de perfecta visión frontal e lateral, estando provista permanentemente de cristais ou rejas irrompibles, para protexerse da caída de materiais. Ademais, disporán dunha porta a cada lado.

#### 3.1.8.2.3.1.2.4 Equipos de protección individual (EPIs)

- Casco de seguridade certificado.
- Cinto antivibratorio de protección lumbar.
- Luvas de traballo de lona e pel flor, tipo "americano" contra riscos de orixe mecánico.
- Arnés de seguridade certificado.
- Botas de seguridade certificadas.
- Traxe de auga.
- Vestiario laboral, incluíndo prendas de alta visibilidade (chaleco reflectante).
- Anticaídas e corda de seguridade con mosquetón.

#### 3.1.8.2.3.1.2.5 Normas de actuación preventiva.

- A) NORMAS DE CARÁCTER XERAL
  - Queda prohibido realizar calquera traballo ó pé de noiros que presenten síntomas de inestabilidade.
  - Prohibirse a presenza de persoal na proximidade das máquinas cando estas están en movemento.

- Non se permitirá a provisión de materiais a unha distancia inferior a 2 m do borde da escavación.
- Todos os traballos que se realicen na proximidade de liñas en tensión, deberán realizarse baixo a supervisión dun vixilante da empresa subministradora.
- Os operadores da maquinaria deberán estar habilitados por escrito para elo polo seu responsable técnico superior e coñecer as regras e recomendacións que veñen especificadas non manual de conducción e mantemento subministrado polo fabricante da máquina, asegurándose igualmente de que o mantemento foi realizado e que a máquina está a punto para o traballo.
- Antes de poñer a máquina en marcha, ou operador debe realizar unha serie de controles, de acordo co manual do fabricante, tales como:
  - Mirar ao redor da máquina para observar posibles fugas de aceite, pezas en mal estado, comprobar as luces, intermitentes, etc.
  - Comprobar ou estado dos pneumáticos en canto a presión e cortes nos mesmos, ou estado das eirugas e os seus elementos de enlace.
  - Limpar os cristais e espellos retrovisores antes de poñer en marcha a máquina.
  - Comprobar que ningunha persoa se atopa nas inmediacións da máquina, e se hai algúen, alertar da manobra para que se coloque fora da área de influencia.
  - Comprobar ou correcto funcionamento dos sistemas de mando e Seguridade das máquinas de izado.

#### 3.1.8.2.3.1.3 En montaxe eléctrico da sala de caldeiras.

Por montaxe eléctrico da sala de caldeiras enténdese o conxunto de operacións e actividades encamiñadas á realización da instalación eléctrica necesaria para o correcto funcionamiento de esta.

##### 3.1.8.2.3.1.3.1 Recursos considerados.

- Materiais
  - Materiais de illamento (tubaxes e macarróns de polietileno).
  - Mecanismos de control e mando.
  - Cables e condutores eléctricos.
  - Elementos e dispositivos de conexión.
- Enerxías e fluidos
  - Auga.
  - Aire comprimido.
  - Electricidade.
  - Combustible
  - Esforzo humano.
- Ferramentas
  - Caixa completa de ferramentas.
  - Ferramentas de aprete.
  - Trades, radiais e maquinas de man.
- Maquinaria utilizada
  - Plataformas elevadoras.
- Medios auxiliares
  - Táboas e taboleiros.
  - Escadas manuais de madeira.
  - Sinais de seguridade, valas e balizas de advertencia de indicación de riscos.
  - Letreiros de advertencia a terceiros.
  - Poleas eléctricas.
- Sistemas de transporte e manutención
  - Contedores, bateas, cestas.

- Ternais, trócolas, poleas, cordas de izado e eslingas.
- Flexes de empacado.
- Grúa hidráulica autopropulsada.
- Carretilla elevadora para carga.
- Ferramenta específica de traballos eléctricos
  - Transformadores portátiles.
  - Máquinas portátiles con dobre illamento.
  - Equipos de medida.
  - Comprobador de secuencia de fases.
  - Medidor de illamento.
  - Medidor de terras.
  - Pinzas amperimétricas.
  - Estañador.

3.1.8.2.3.1.3.2 *Riscos más frecuentes.*

- Caída de cargas suspendidas.
- Caídas ó mesmo nivel.
- Caída de obxectos.
- Caída imprevista de materiais transportados.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con liñas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto coa masa da maquinaria eléctrica.
- Lumbalxia por sobreforzo.
- Lesións osteoarticulares por exposición a vibracións.
- Lesiones en mas e pés.
- Incendios e explosións.
- Alcances por maquinaria en movemento.
- Golpes contra obxectos e maquinaria.
- Animais e/ou parásitos.
- Contaxios derivados da toxicoloxía clandestina ou insalubridade ambiental na zona.
- Intoxicación por desprendemento de gases.
- Sobreforzos por posturas inadecuadas.

3.1.8.2.3.1.3.3 *Sistemas de protección colectiva.*

- Sinalización
  - Sinalización de seguridade.
    - O Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, establece un conxunto de preceptos sobre dimensións, cores, símbolos, formas de sinais e conxuntos que proporcionan unha determinada información relativa á seguridade.
    - A sinalización de seguridade utilizada terá as características seguintes xa mencionadas non apartado correspondente.
    - As sinais de seguridade poderán ser complementadas por letreiros preventivos auxiliares que conteñan un texto proporcionando información complementaria. Utilizarse conxuntamente coa sinal normalizada, e serán de forma rectangular, coa mesma dimensión máxima da sinal que acompañan, e colocados debaixo desta.
    - Este tipo de sinais se atopan non mercado en diferentes soportes, plásticos, aluminio, etc., e en distintas calidades e tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).
  - Cinta de sinalización

- Para sinalizar obstáculos, caída de obxectos, delimitarase a zona con cintas de tea ou materiais plásticos con franxes alternadas oblicuas en color amarelo e negro, inclinadas 60º coa horizontal.
- Cinta de delimitación de zona de traballo
  - La intrusión non tallo de persoas alleas á actividade, representa un risco que ó non poderse eliminar, debe sinalizarse nos posibles accesos mediante cintas de color roxo ou bandas roxas e brancas e cartel indicativo.
- Iluminación
  - A iluminación terá os seguintes niveles e características:
    - Zonas de paso: 20 lux.
    - Zonas de traballo: 200-300 lux
    - Os accesorios de iluminación exterior serán estancos á humidade.
    - As lámparas portátiles manuais de alumeadoo eléctrico serán alimentadas a 24 voltios.
    - Prohibírese a utilización de iluminación por lapa.
- Protección de persoas contra contactos eléctricos.
  - A instalación eléctrica axustarase ó Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión e será avalada por instalador autorizado.
  - Os cables serán adecuados á carga que han de soportar, conectados ás bases mediante clavixas normalizadas blindadas, e interconexonadas con uniões antihumidade e antichoque.
  - Os fusibles serán blindados e calibrados segundo a carga máxima do circuíto a protexer.
  - Existirá continuidade na toma de terra nas liñas de suministro interno da obra, e as máquinas fixas disporán de toma de terra independente.
  - As tomas de corrente disporán de neutro, terán encravamento, e serán blindadas.
  - Todos os circuítos de suministro ás máquinas e instalacións de alumeadoo, forza e mando estarán protexidos por interruptores magnetotérmicos e disxuntores diferenciais de alta sensibilidade en perfecto estado de funcionamento.
  - A distancia mínima a liñas de alta tensión será: 3.3 + Tensión (KV) / 100
  - Nos tallos en condicións de humidade moi elevada, será preceptivo ou emprego de transformador portátil de seguridade de 24 V ou protección mediante transformador de separación de circuítos.
- Prevención de incendios, orde e limpeza
  - En cada unha das cabinas da maquinaria utilizada na execución dos traballos se disporá dun extintor.
  - O grupo electróxeno terá nas súas inmediacións un extintor con axente seco ou producto halogenado para combater incendios,
  - Non se debe utilizar auga ou espumas para combater conatos de incendio en grupos electróxenos ou instalacións eléctricas en xeral.

#### 3.1.8.2.3.1.3.4 *Equipos de protección individual (EPIs)*

- Casco de seguridade certificado.
- Cinto antivibratorio de protección lumbar.
- Luvas de traballo de lona e pel flor, tipo "americano" contra riscos de orixe mecánico.
- Botas de seguridade certificadas.
- Vestiario laboral.
- Vestiario laboral, incluíndo prendas de alta visibilidade (chaleco reflectante).

#### 3.1.8.2.3.1.3.5 *Normas de actuación preventiva.*

- A) NORMAS DE CARÁCTER XERAL

- O persoal deberá baixar e subir sempre por escaleiras sólidas e seguras, que excedan en 1 m o borde do nivel ó que se accede.
  - Todos os traballos por encima de dous metro de altura realizaranse con arnés de seguridade amarrado a un punto de seguridade.
  - Manexo de máquinas portátiles:
    - Colocarase o equipo no lugar máis adecuado, de maneira que o recorrido dos cables de alimentación sexa o máis curto posible.
    - Nunca se tratará de parar as partes móbiles coas mans.
    - Antes de cambiar os elementos de mecanizado deben desconectarse totalmente.
    - Inspeccionar a máquina antes da súa utilización. Se ten algunha peza ou conexión en mal estado, segregala para a súa reparación.
    - As máquinas que disponían de sistema de extracción, só poderán utilizarse con dito sistema conectado.
    - No uso de máquinas ferramentas portátiles, deben utilizarse guantes anticorte para a manipulación dos elementos de mecanizado ou corte (lixas, discos de serra, etc.)
    - Deben manterse todos os dispositivos de seguridade (pantallas antiproxección, resguardos de pezas cortantes ou móbiles, etc.) da máquina na súa posición.
    - Non se manipularán as partes cortantes das máquinas coas mans núas.
    - Cando o ruído emitido pola máquina sexa molesto, utilizarase protección auditiva.
    - As máquinas portátiles eléctricas conectaranse exclusivamente a redes protexidas por interruptores diferenciais.
    - No interior do recinto metálico, para utilizar unha máquina portátil, debe adoptarse algunha das medidas preventivas seguintes:
      - Conectar a máquina a un transformador de seguridade (48 V.)
      - Conectar a máquina a un transformador de separación de circuitos.
      - En ambos casos o transformador colocarase fora do recinto.
- B) NORMAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO
- Antes de comezar o montaxe eléctrico, colocar un cartel indicando que hai persoal traballando no interior, co número de teléfono onde chamar por se é necesario. Ademais estarase provisto dun extintor de po seco ou CO<sub>2</sub>.
  - Bloquearase a plataforma.
  - Utilizarase calzado de seguridade antideslizante e casco de seguridade.
  - Utilizaranse recipientes pechados e de consistencia suficiente para transportar as ferramentas.
  - Para a colocación de aneis e guiado de cables utilizarase o arnés de seguridade e sistema de bloqueo anticaídas amarrado ó cable guía e á barra soporte da escada.
  - As persoas situadas en planos inferiores ós que se están realizando os traballos, levarán casco de protección.
  - As maquinas eléctricas utilizadas estarán protexidas con dobre illamento.
  - Non está permitido colocarse baixo cargas suspendidas, nin circular baixo estas.

#### 3.1.8.2.3.1.4 En posta en servizo da instalación.

Enténdese por posta en marcha da instalación de biomasa térmica para calefacción o conxunto de tarefas que se realizan unha vez que a mesma está completamente montada, para poñela en funcionamento, incluídos todos os dispositivos de control, mando e seguridade, hasta acadar as condicións normais de traballo.

##### 3.1.8.2.3.1.4.1 Recursos considerados.

- Materiais.
  - o Elementos meteorolóxicos, vento, neve, xeo, etc.
  - o Materiais e axentes compoñentes das diferentes partes do equipo.
- Enerxías e fluídos
  - o Auga.
  - o Aire comprimido.
  - o Electricidade.
  - o Aceites.
  - o Biomasa (estelas, pellets, leña)
  - o Esforzo humano.
- Ferramentas
  - o Caixa completa de ferramentas.
  - o Equipos de medida e probas.
- Maquinaria utilizada
  - o Maquinaria de man.
- Medios auxiliares
  - o Sinais de seguridade, valas e balizas de advertencia de indicación de riscos.
  - o Letreiros de advertencia a terceiros.
  - o Equipos eléctricos de medición.
- Sistemas de transporte e manutención
  - o Contedores, bateas, cestas.
  - o Ternais, trócolas, poleas, cordas de izado e eslingas.
  - o Flexes de empacado.

#### 3.1.8.2.3.1.4.2 Riscos más frecuentes.

- Caídas ó mesmo nivel.
- Caída de obxectos.
- Caída imprevista de materiais transportados.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con liñas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto coa masa da maquinaria eléctrica.
- Lumbalxia por sobresforzo.
- Lesións osteoarticulares por exposición a vibracións.
- Lesiones en mas e pés.
- Incendios e explosións.
- Inhalación de substancias tóxicas.
- Alcances por maquinaria en movemento.
- Golpes contra obxectos e maquinaria.
- Animais e/ou parásitos.
- Contaxios derivados da toxicoloxía clandestina ou insalubridade ambiental na zona.
- Intoxicación por desprendemento de gases.
- Sobresforzos por posturas inadecuadas.

#### 3.1.8.2.3.1.4.3 Sistemas de protección colectiva.

- Sinalización
  - o Sinalización de seguridade.
    - O Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, establece un conxunto de preceptos sobre dimensións, cores, símbolos, formas de sinais e conxuntos que proporcionan unha determinada información relativa á seguridade.
    - A sinalización de seguridade utilizada terá as características seguintes xa mencionadas non apartado correspondente.

- As sinalas de seguridade poderán ser complementadas por letreiros preventivos auxiliares que conteñan un texto proporcionando información complementaria. Utilizarse convencionalmente coa sinal normalizada, e serán de forma rectangular, coa mesma dimensión máxima da sinal que acompañan, e colocados debaixo desta.
- Este tipo de sinalas se atopan non mercado en diferentes soportes, plásticos, aluminio, etc., e en distintas calidades e tipos de acabado (reflectante, fotoluminiscente, etc.).
- Cinta de sinalización
  - Para sinalizar obstáculos, caída de obxectos, delimitarase a zona con cintas de tea ou materiais plásticos con franxes alternadas oblicuas en color amarelo e negro, inclinadas 60º coa horizontal.
- Iluminación
  - A iluminación terá os seguintes niveles e características:
    - Zonas de paso: 20 lux.
    - Zonas de traballo: 200-300 lux
    - Os accesorios de iluminación exterior serán estancos á humidade.
    - As lámparas portátiles manuais de alumeadoo eléctrico serán alimentadas a 24 voltios.
    - Prohibese a utilización de iluminación por lapa.
- Protección de persoas contra contactos eléctricos.
  - A instalación eléctrica axustarase ó Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión e será avalada por instalador autorizado.
  - Os cables serán adecuados á carga que han de soportar, conectados ás bases mediante clavixas normalizadas blindadas, e interconexonadas con uniones antihumidade e antichoque.
  - Os fusibles serán blindados e calibrados segundo a carga máxima do circuito a protexer.
  - Existirá continuidade na toma de terra nas liñas de subministro interno da obra, e as máquinas fixas disporán de toma de terra independente.
  - As tomas de corrente disporán de neutro, terán encravamento, e serán blindadas.
  - Todos os circuitos de subministro ás máquinas e instalacións de alumeadoo, forza e mando estarán protexidos por interruptores magnetotérmicos e disxuntores diferenciais de alta sensibilidade en perfecto estado de funcionamento.
  - A distancia mínima a liñas de alta tensión será:  $3.3 + \text{Tensión (KV)} / 100$
  - Nos tallos en condicións de humidade moi elevada, será preceptivo ou emprego de transformador portátil de seguridade de 24 V ou protección mediante transformador de separación de circuitos.
- Prevención de incendios, orde e limpeza
  - En cada unha das cabinas da maquinaria utilizada na execución dos traballos se disporá dun extintor.
  - O grupo electróxeno terá nas súas inmediacións un extintor con axente seco ou producto halogenado para combater incendios,
  - Non se debe utilizar auga ou espumas para combater conatos de incendio en grupos electróxenos ou instalacións eléctricas en xeral.

#### **3.1.8.2.3.1.4.4 Equipos de protección individual (EPIs)**

- Casco de seguridade homologado para riscos eléctricos.
- Gafas de protección contra proxecções.
- Luvas de traballo de lona e pel flor, tipo "americano" contra riscos de orixe mecánico.
- Luvas illantes de protección para alta tensión.
- Luvas illantes de protección para baixa tensión.
- Banqueta illante ou alfombrilla.

- Botas de seguridade certificadas.
- Sistema anticaídas.
- Vestiario laboral.
- Vestiario laboral, incluíndo prendas de alta visibilidade (chaleco reflectante).
- Detector de presenza de tensión para baixa tensión.

**3.1.8.2.3.1.4.5 Normas de actuación preventiva.**

- A) NORMAS DE CARÁCTER XERAL.
  - o Antes da posta en servizo, lea a documentación e preste atención ós consellos de seguridade resaltados.
  - o Asegúrese de que entende perfectamente as instrucións, así como de recibir a información suficiente sobre o funcionamento do equipo de biomasa.
  - o Por motivos de seguridade, o explotador do equipo non está autorizado a modificar a estrutura ni o estado do mesmo sen a autorización expresa do fabricante.
  - o A cámara de combustión debe recibir suficiente fluxo de aire fresco.
  - o Todos os puntos de unión deben comprobarse antes da posta en servizo do equipo.
  - o Debe instalarse un extintor manual do tamaño prescrito diante da cámara de combustión.
  - o Cando abra as portas da cámara da caldeira teña coidado de que non saian gases de escape ni chispas. Non deixe nunca a porta da cámara da caldeira aberta sen supervisión. Poderían emitirse gases tóxicos.
  - o Non quente a caldeira con combustibles líquidos como gasolina ou similares.
  - o Leve a cabo regularmente os traballos de mantemento (Programa de mantemento) ou recorra a un servizo técnico.
  - o Durante os traballos de mantemento ou cando se abran os controles, debe desconectarse o equipo da corrente eléctrica e observarse todas as normas de seguridade xerais aplicables.
  - o Non almacene combustibles na cámara de calefacción. Así mesmo, non almacene obxectos que non estean relacionados co funcionamento ou mantemento do equipo na sala de caldeira.
  - o Cando se encha o tanque de combustible con camións cisterna debe apagarse obligatoriamente a caldeira. Poñerase un cartel indicádoo na cuberta das aberturas de enchido. De non ser así, poden aparecer gases inflamables e tóxicos no depósito.
  - o O silo de biocombustible debe asegurarse para que ningunha persoa non autorizada poda acceder a el.
  - o Desconecte o equipo da corrente eléctrica cando deba entrar ó silo de combustible.
  - o Ilumine sempre o silo con lámpadas de baixa tensión, que deben haber sido autorizadas polo fabricante para este tipo de uso.
  - o Utilice únicamente os combustibles prescritos para o sistema.
  - o Antes de transportar as cinzas deben deixarse arrefriar durante polo menos 96 horas.
  - o A posta en servizo debe realizarla o servizo técnico ou un especialista autorizado.
- B) NORMAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO.
  - o Debido ás características eléctricas e mecánicas que impón este sistema, un uso, funcionamento e mantemento distinto ó prescrito ou calquera intervención non permitida pode causar danos graves á saúde das persoas e ós equipos. Por ese motivo, é obligatorio que a planificación e execución da instalación, o transporte, o funcionamento e o mantemento sexa por mans de persoal cualificado.
  - o Durante o accionamento de equipos eléctricos, determinadas pezas supoñen inevitablemente un perigo de descarga eléctrica ou esforzo mecánico. Só o persoal cualificado apropiado debe traballar no equipo. A utilización correcta e segura deste equipo supón un transporte e almacenamento adecuados, un funcionamiento de acordo ás prescripcións, así como un mantemento rigoroso. Deben respectarse tamén os consellos e indicacións que aparecen no equipo.

- Montaxe:
  - Co obxectivo de garantir un funcionamento adecuado do equipo, o montaxe do mesmo debe realizarse segundo as normas aplicables e as instrucións de montaxe do fabricante.
  - Un funcionamento e mantemento seguros de este equipo implican que estes se levan a cabo por persoal cualificado respectando as advertencias desta documentación e os consellos que aparecen no equipo.
  - A caldeira debe abrirse en estado apagado, do contrario existe ou risco de que se produza unha deflagración.
  - Se as condicións de funcionamento non son as apropiadas, poden presentarse temperaturas de máis de 80 °C nas pezas exteriores.
  - As cubertas que impiden o roce de pezas quentes ou xiratorias, ou destinadas á correcta circulación do aire e con elo a un funcionamento efectivo, non deben permanecer abertas durante o funcionamento.
  - En caso de que se produzan avarías ou estados de funcionamento fóra do habitual, como fume ou lapas, debe desconectarse inmediatamente o equipo coa parada de emergencia. A continuación, debe informarse ó servizo técnico.
  - O ruído causado pola máquina durante o seu funcionamento, non é prexudicial para a saúde das persoas.
- Mantemento:
  - Antes de iniciar calquera traballo, especialmente antes de abrir as cubertas de pezas con tensión, debe desconectarse o equipo. Ademais dos circuitos principais debe terse coidado cos posibles circuitos adicionais ou independentes.
  - As normas de Seguridade habitual son:
    - Desconectar todos os polos e todos os lados.
    - Evitar que se conecte de novo.
    - Comprobar a ausencia de tensión.
    - Conectar a terra e poñer en curtocircuíto.
    - Illar ou neutralizar as pezas próximas que teñan tensión.
  - Estas medidas só deben anularse cando se terminara de instalar o equipo e se terminaran os traballos de mantemento por completo.
  - Durante os traballos de revisión na cámara da caldeira, a cámara das cinzas, pezas de conducción do gas de escape, baleirado da carga de cinzas, etc. deben utilizarse mascaras persoais de protección contra o po e luvas.
  - Durante os traballos de revisión no silo de biocombustible, deben utilizarse lámpadas de baixa tensión.
  - Para evitar posibles fallos de mantemento por un mantemento inadecuado, é recomendable levar a cabo un servizo de mantemento regular por parte de persoal autorizado.
  - As pezas de repuesto deben adquirirse directamente do fabricante ou de un socio de ventas.
  - O ruído causado pola máquina durante o seu funcionamento, non é prexudicial para a saúde das persoas.
- Posta en servizo:
  - A posta en servizo debe realizala o servizo técnico ou un especialista autorizado.
  - Durante a posta en servizo mídese a depresión na saída de fumes da caldeira despois de que estivera en funcionamento con o combustible prescrito polo menos unha hora e acadara unha temperatura de alimentación de 70 - 85°C. Con elo se comproba se se acada a presión de elevación necesaria para o correcto funcionamento da caldeira. Se non se mediou correctamente a cheminea, ou ben se non se cumplen os valores calculados da cheminea

(conexión inadecuada, entrada de aire secundario, peza de conexión demasiado longa, etc.) obteranse uns valores desviados e non será posible o correcto funcionamento da caldeira. Tras a posta en servizo e a entrega ó usuario, debe comprobarse o funcionamento de todas as instalacións de control e seguridade, e explicar ó usuario o funcionamento e mantemento da caldeira e do sistema de maneira detallada. Así mesmo, o instalador está obrigado a proporcionar unhas instrucións de montaxe e instalación de utilización do equipo completo que deben gardarse na sala de caldeiras.

- Segundo as normas técnicas xerais, a empresa está obrigada sen excepción a realizar o equilibrado hidráulico. Así mesmo, está obrigada a instalar un recipiente de expansión de membrana das medidas adecuadas.
- A empresa debe respectar todas as normas, prescricóns e estándares recoñecidos.

Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostenible e persoal.



O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández

### **3.2.- PREGO DE CONDICIÓNNS.**

#### **3.2.1.- NORMAS LEGAIS E REGULAMENTARIAS DE APLICACIÓN.**

Son de obrigado cumprimento as disposicións contidas en:

- Lei 31/1995, de 8 de novembro (BOE do 10), de Prevención de Riscos Laborais.
- R.D 39/1997, de 17 de xaneiro (BOE do 31), polo que se aproba o Regulamento dos Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997, de 24 de outubro (BOE do 25), polo que se establecen disposicións mínimas de Seguridade e de Saúde nas obras de construción.
- R.D. 1495/1986, de 26 de maio (BOE do 27 de xullo -rectificado no BOE de 4 de outubro-), polo que se aproba o Regulamento de Seguridade nas máquinas. Modificado polos RRDD 590/1989, de 19 de maio (BOE de 3 de xuño) e 830/1991, de 24 de maio (BOE do 31). Derogado por RD 1849/2000, de 10 de novembro (BOE de 2 de decembro).
- RD 1435/1992, de 27 de novembro (BOE de 11 de decembro), polo que se ditan disposicións de aplicación da Directiva 89/392/CE, relativa á aproximación das lexislacións dos Estados membros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de xaneiro (BOE de 8 de febreiro).
- R.D. 1215/1997, de 18 de xullo (BOE de 7 de agosto), polo que se establecen as disposicións mínimas de Seguridade e Saúde para a utilización polos traballadores dos equipos de traballo.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril (BOE do 23), sobre disposicións mínimas en materia de sinalización de Seguridade e Saúde non traballo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril (BOE do 23), polo que se establecen as disposicións mínimas de Seguridade e Saúde nos lugares de traballo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril (BOE do 23), sobre disposicións mínimas de Seguridade e Saúde relativas á manipulación manual de cargas que entrañen riscos, en particular dorsolumbares, para os traballadores.
- R.D. 773/1997, de 30 de maio (BOE de 12 de xuño -rectificado non BOE de 18 de xullo), sobre disposicións mínimas de Seguridade e Saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual (Transposición da Directiva 89/656/ CE, de 30 de novembro).
- R.D. 1407/1992, de 20 de novembro (BOE do 28 de decembro -rectificado non BOE de 24 de febreiro de 1993-), polo que se regulan as condicións para a comercialización e libre circulación intracomunitaria dos equipos de protección individual.
- R.D. 159/1995, de 3 de febreiro (BOE de 8 de marzo -rectificado non BOE de 22 de marzo-), polo que se modifica ou R.D. 1407/1992, de 20 de novembro, polo que se regula as condicións para a comercialización e libre circulación intracomunitaria dos equipos de protección individual.

- Orden de 9 de marzo de 1971 (BBOOE do 16 e 17 -rectificada en BOE de 6 de abril-), pola que se aproba a Ordenanza Xeral de Seguridade e Hixiene non Traballo.
- Orden de 20 de maio de 1952 (BOE de 15 de xuño), pola que se aproba o Regulamento de Seguridade do Traballo na Industria da Construcción.
- Orden de 28 de agosto de 1970 (BBOOE de 5, 7, 8 e 9 de setembro -rectificada en BOE de 17 de outubro-), por a que se aproba a Ordenanza de Traballo da Construción, Vidro e Cerámica.
- Decreto 2413/1973, de 20 de setembro (BOE de 9 de outubro), polo que se aproba o Regulamento Electrotécnico para Baixa Tensión, e Instrucións Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18 de setembro), polo que se aproba o Regulamento Electrotécnico para Baixa Tensión.
- Resolución de 30 de abril de 1998 (BOE de 4 de xuño -rectificada en BOE de 27 de xullo), pola que se dispón a inscrición no rexistro e publicación do Convenio Colectivo Xeral do Sector da Construción.

Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostible e persoal.



O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández

**3.3.- ORZAMENTO.**

- CAPÍTULO 1: PROTECÍONS PERSOAIS.
  - o CASCO DE SEGURIDADE HOMOLOGADO. (Ud.)
    - Casco de Seguridade con arnés de adaptación, homologado (CE). Res. 14/12/1974 (BOE 30/12/1974), polo que se aproba a Norma Técnica Regulamentaria MT-1, de cascos de Seguridade non metálicos.RD 1627/1997, de 24 de Outubro, polo que se establecen as disposicións mínimas de Seguridade e de Saúde nas obras de construcción.
      - 10,000 ud 2,35 Euros 23,50 Euros
  - o CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS. (Ud.)
    - Protectores auditivos con arnés á nuca (amortizables en 3 usos). Res. 18/7/1975 (BOE 1/9/75 -rectificada en BOE 22/10/1975-), pola que se aproba a Norma Técnica Regulamentaria MT-2, sobre protectores auditivos.
      - 10,000 ud 4,06 Euros 40,60 Euros
  - o MONO DE TRABALLO. (Ud.)
    - Mono de traballo dunha peza de poliéster-algodón. (Amortizable nun uso). RD 773/1997, de 30 de maio (BOE 12/6/1997 -rectificado no BOE de 18 de xullo de 1997-) sobre disposicións mínimas de Seguridade e Saúde relativas á utilización poos traballadores de equipos de protección individual.
      - 10,000 ud 19,97 Euros 199,70 Euros
  - o PAR DE BOTAS DE AUGA HOMOLOGADAS. (Ud.)
    - Par de botas altas de goma para protección fronte á auga, homologado segundo a normativa do M.T.
      - 10,000 ud 8,71 Euros 87,10 Euros
  - o CINTO DE SEGURIDADE. (Ud.)
    - Cinto de seguridade de suxección, homologado (amortizable en 4 usos). RD 773/1997, de 30 de maio (BOE 12/6/1977 -rectificado en BOE 18/7/1997-), sobre disposicións mínimas de Seguridade e Saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual. (Anexo). Res. 28/7/1975 (BOE 2/9/1975), pola que se aproba a Norma Técnica Regulamentaria MT-3, sobre equipos pantallas para soldadores.
      - 10,000 ud 3,51 Euros 35,10 Euros
  - o PAR DE BOTAS DE PUNTEIRA REFORZADA. (Ud.)
    - Par de botas de Seguridade con reforzo metálico en a punteira. (Homologadas segundo normativa do M.T.)
      - 10,000 ud 13,64 Euros 136,40 Euros
  - o PAR DE LUVAS DE USO XERAL. (Ud.)
    - Par de guantes de uso xeral de lona e serraxe.
      - 20,000 ud 1,57 Euros 31,40 Euros
  - o TRAXE AUGA VERDE ENXEÑEIRO. (Ud.)
    - Traxe auga color verde tipo enxeñeiro. (Amortizable nun uso).
      - 10,000 ud 24,76 Euros 247,60 Euros
  - o TOTAL CAPÍTULO 1: 801,40 Euros
- CAPÍTULO 2: PROTECÍONS COLECTIVAS
  - o CADRO XERAL OBRA Pmax. 180 Kw. (Ud.)
    - Cadro xeral de mandos e protección de obra para unha potencia máxima de 180 Kw, composto por armario metálico con revestimento de poliéster, de 100 x 100 cm., índice de protección IP 559 con pechadura, interruptor automático

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

---

magnetotérmico de 4 x 25 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidade 0,3 A., 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4 x 160 A., e 10 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4 x 25 A., incluíndo cabreado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de saída e p.p. de conexión a terra, para unha resistencia non superior de 80 Ohmios, totalmente instalado (amortizable en 4 obras).

- 1,000 ud 1.024,39 Euros 1.024,39 Euros
  - EXTINTOR PO ABC 6 Kg. PR.INC. (Ud.)
    - Extintor de po químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 Kg. de axente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U ou similar, con soporte, manómetro comprobable e boquilla con difusor, segundo norma UNE 23110. Medida a unidade instalada.
    - 3,000 ud 51,01 Euros 153,03 Euros
  - CADRO SECUNDARIO OBRA Pmax. 40 Kw. (Ud.)
    - Cadro secundario de obra para unha potencia máxima de 40 Kw. composto por armario metálico con revestimento de poliéster, de 90 x 60cm., índice de protección IP 559, con pechadura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4 x 125A., 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4 x 63 A., 2 de 4 x 30 A., 2 de 2 x 25 A. e 2 de 2 x 16 A., 2 bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., 2 de 400 V. 32 A 3p+T., dos 230 V. 32 A. 2p+T. e 2 de 230 V. 16 A 2p+T. Incluíndo cabreado rótulos de identificación de circuitos, bornas de saída e p.p. de conexión a terra, para unha resistencia non superior de 80 Ohmios, totalmente instalado (amortizable en 4 obras).
    - 2,000 ud 149,89 Euros 299,78 Euros
  - REDE PROTECCIÓN OCOS INTERIOR. (m<sup>2</sup>)
    - Rede de protección horizontal en ocos de ascensor, interior, de malla poliamida homologada, e mordazas de ancoraxe a forxado.
    - 100,000 ud 5,82 Euros 582,00 Euros
  - SINAL CIRCULAR I/SOPORTE. (Ud.)
    - Sinal de Seguridade circular de tráfico de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de aceiro galvanizado de 80 x 40 x 2 mm. e 2 m. de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, formigonado H-100/40, colocación e desmontaxe.
    - 8,000 ud 17,14 Euros 137,12 Euros
  - TOTAL CAPÍTULO 2: 2.196,32 Euros
- CAPÍTULO 3: INSTALACIÓNNS DE HIXIENE E BENESTAR
- BOTIQUIN DE URXENCIA. (Ud.)
    - Botiquín de urxencia para obra con contidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza Xeral de Seguridade e Hixiene. RD 486/1997, de 14 de abril (BOE 23/4/1997), polo que se establecen as disposicións mínimas de Seguridade e Saúde nos lugares de traballo. Anexo VI.
    - 3,000 ud 76,32 Euros 228,96 Euros
  - REPOSICIÓN BOTIQUÍN. (Ud.)
    - Reposición de material de botiquín de urxencia.
    - 3,000 ud 55,43 Euros 166,29 Euros
  - TOTAL CAPÍTULO 3: 395,25 Euros
- TOTAL ORZAMENTO: 3.392,97 Euros

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

O orzamento xeral do presente Plan de Seguridade e Saúde ascende á expresada cantidade de tres mil trescentos noventa e dous euros con noventa e sete céntimos de euro (3.392,97 €).

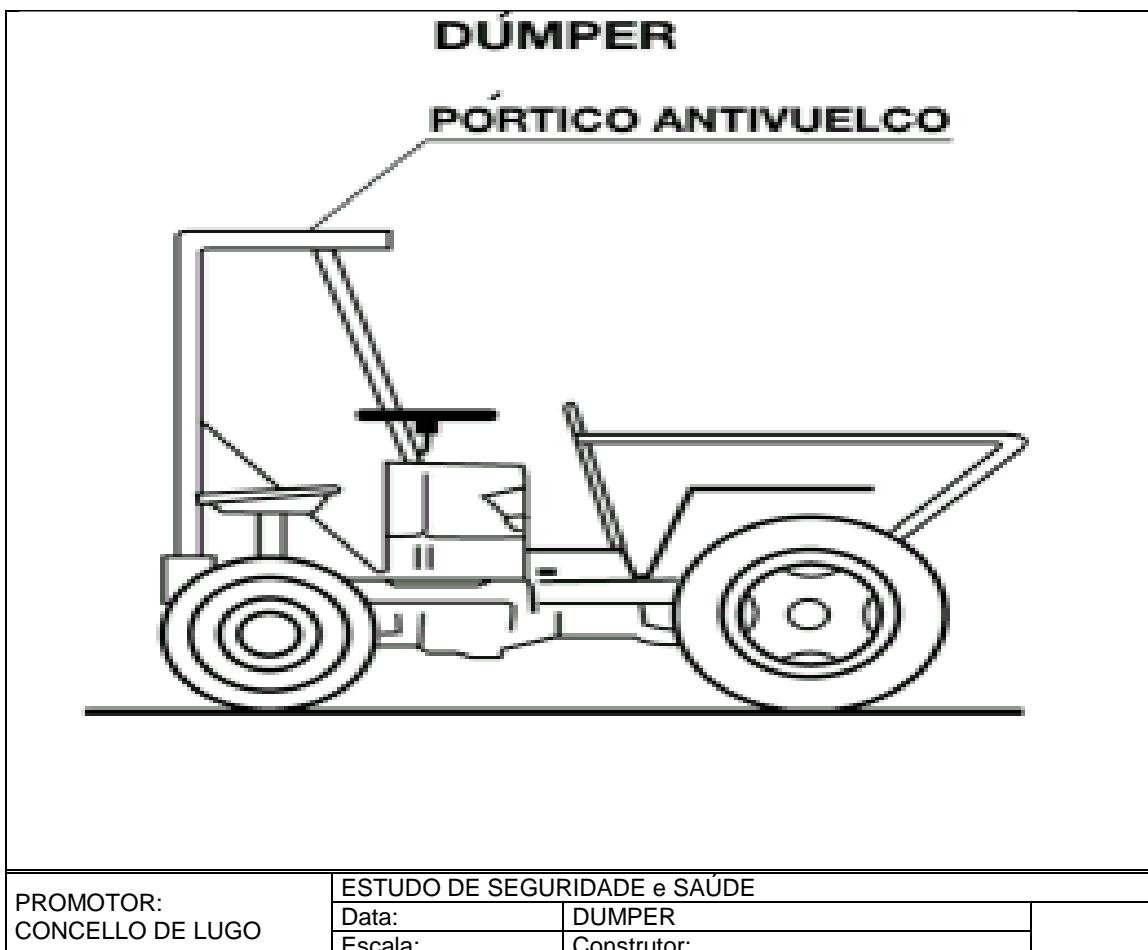
Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostenible e persoal.

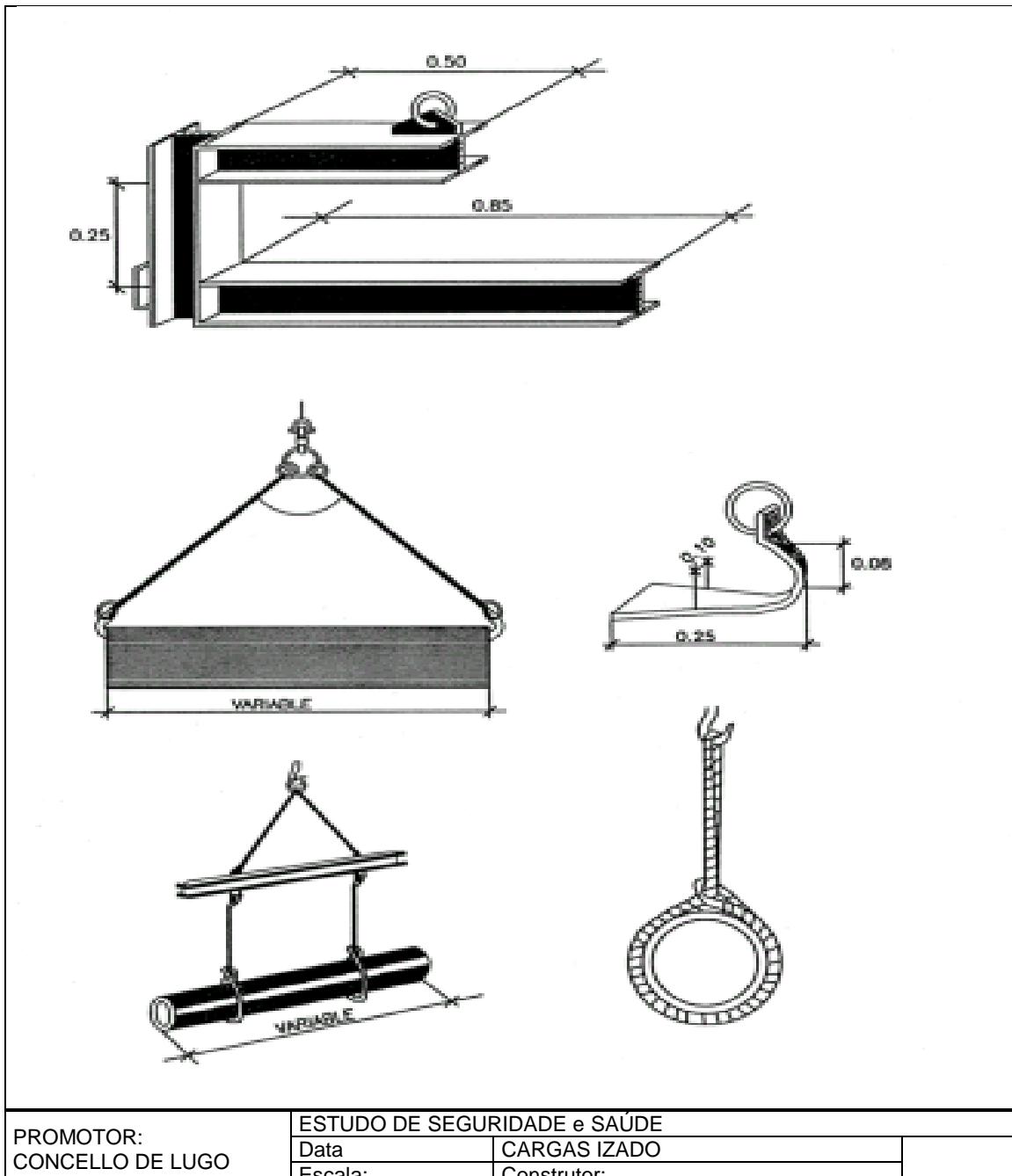


O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández

**3.4.- PLANOS.**

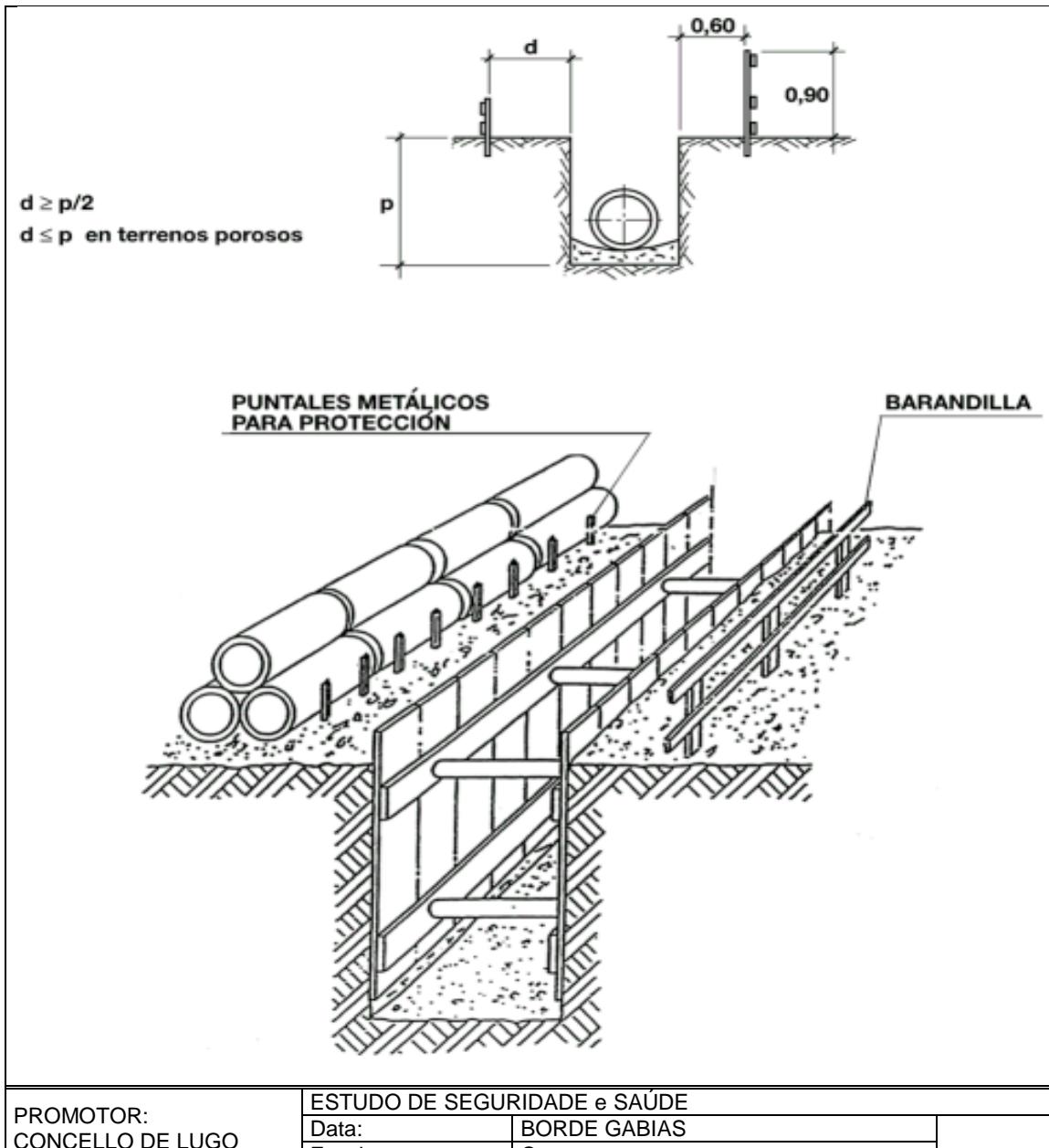
**3.4.1.- EQUIPOS AUXILIARES.**

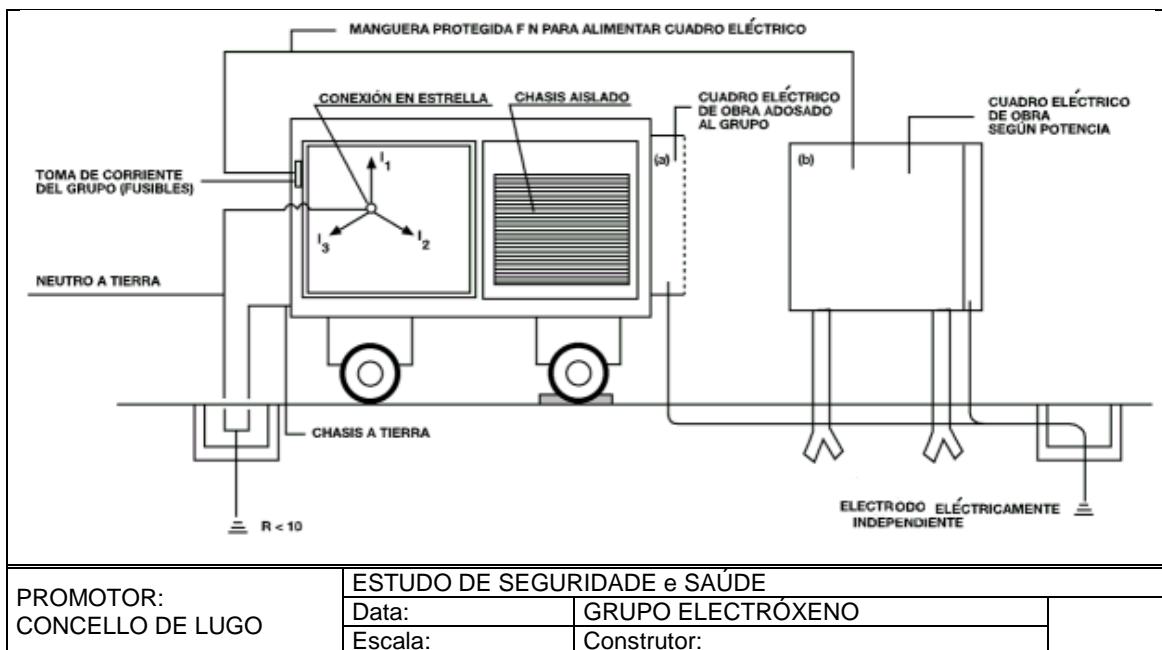


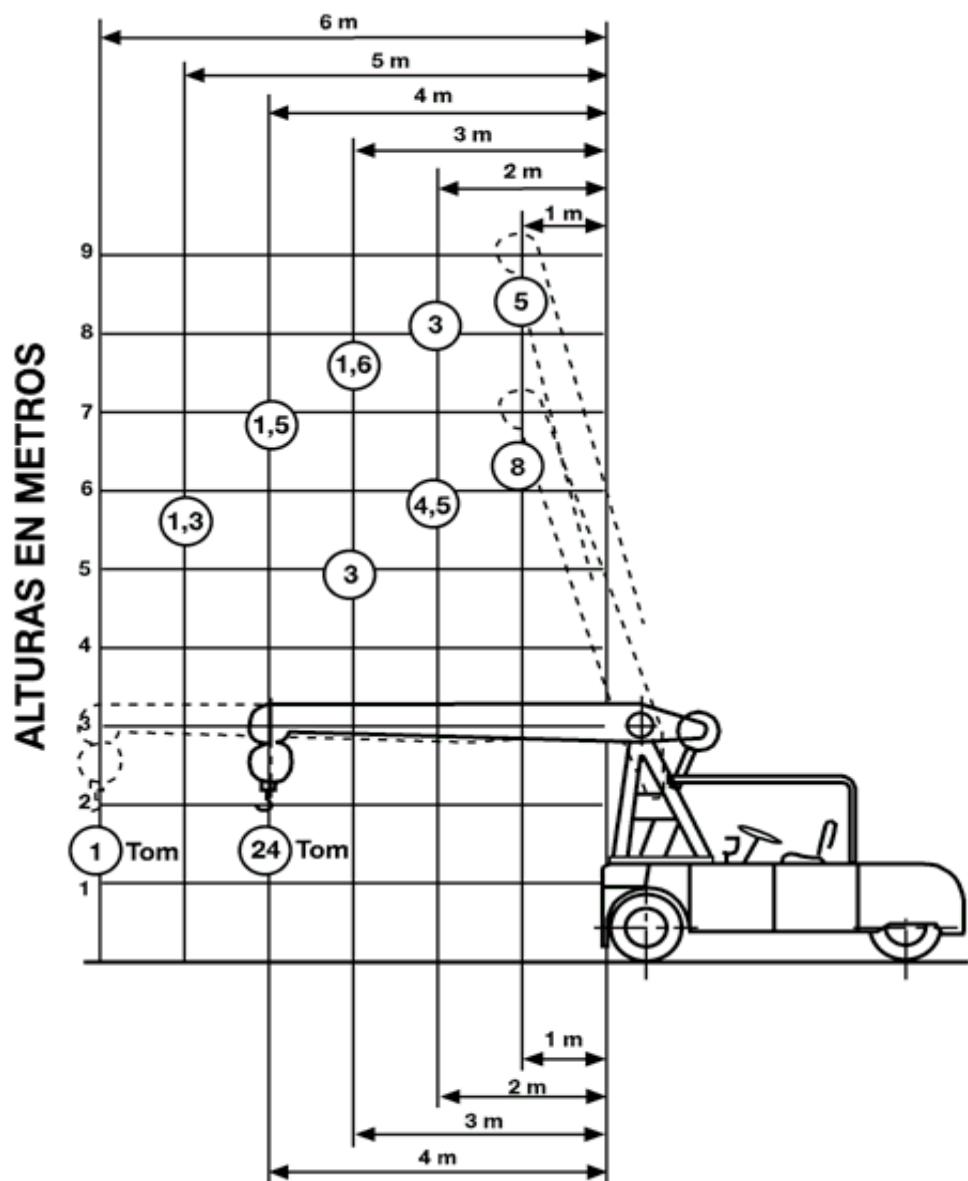


PROMOTOR:  
CONCELLO DE LUGO

ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE  
Data CARGAS IZADO  
Escala: Construtor:





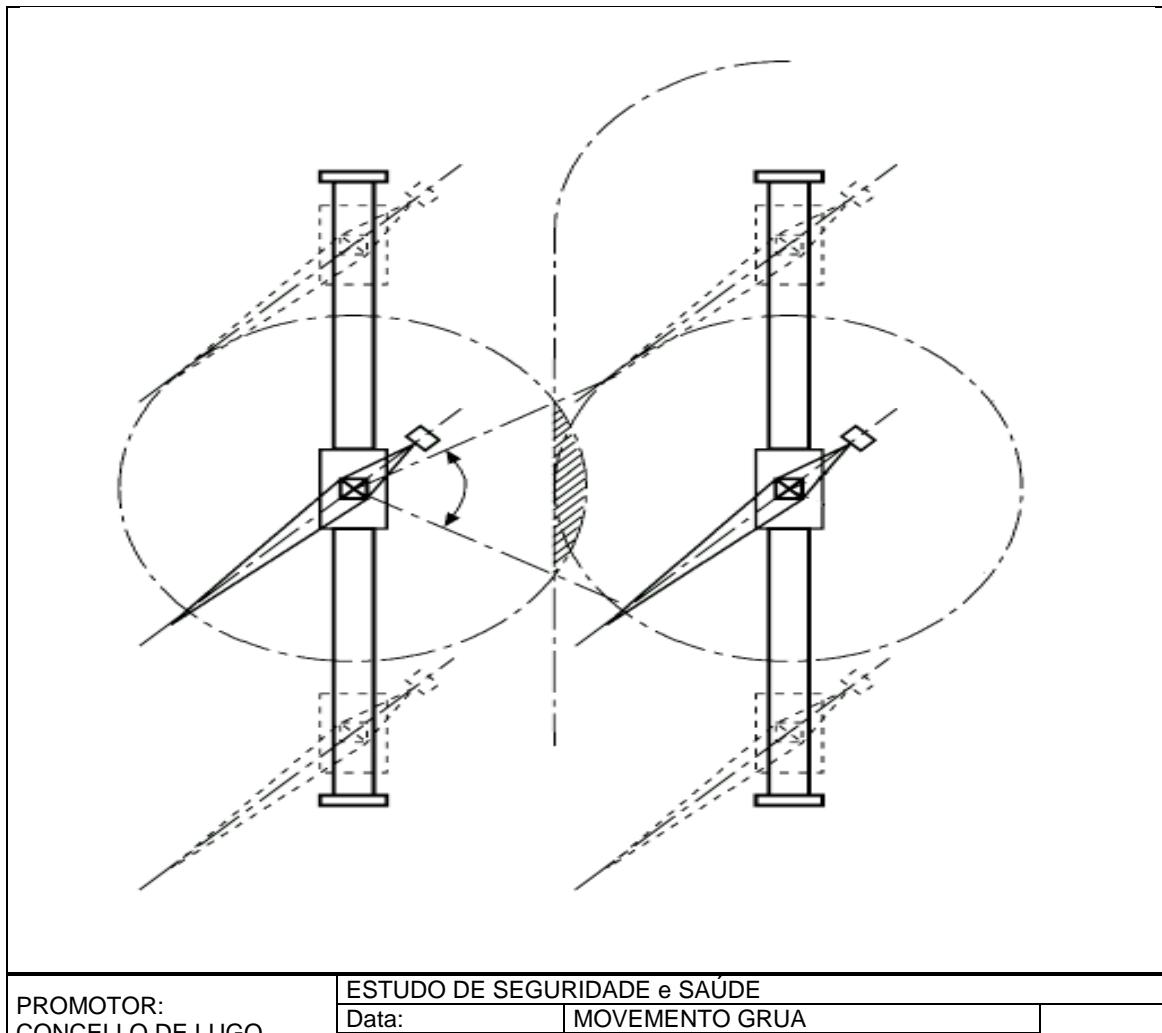


PROMOTOR:  
CONCELLO DE LUGO

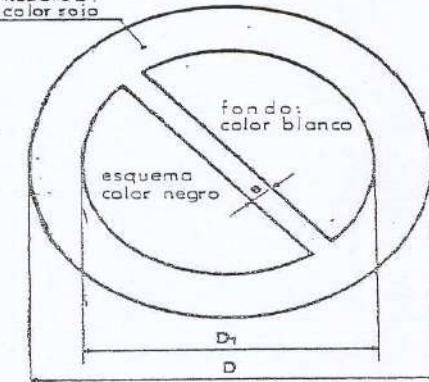
ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE

Data: ALTURA IZADO CARGAS

Escala: Construtor:

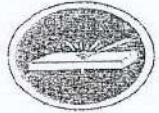


**3.4.2.- SINALIZACIÓN XERAL.**

SEÑALES DE PROHIBICIÓN																							
 <p>REBORDE color roxo fondo: color blanco esquema color negro D Dh D1</p>		DIMENSIONES EN mm																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>D</th><th>D<sub>1</sub></th><th>s</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>594</td><td>420</td><td>44</td></tr> <tr> <td>420</td><td>297</td><td>31</td></tr> <tr> <td>297</td><td>210</td><td>17</td></tr> <tr> <td>210</td><td>148</td><td>16</td></tr> <tr> <td>148</td><td>105</td><td>11</td></tr> <tr> <td>105</td><td>74</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>		D	D <sub>1</sub>	s	594	420	44	420	297	31	297	210	17	210	148	16	148	105	11	105	74	8	
D	D <sub>1</sub>	s																					
594	420	44																					
420	297	31																					
297	210	17																					
210	148	16																					
148	105	11																					
105	74	8																					
 <p>AGUA NO POTABLE</p>		 <p>PROHIBIDO APAGAR CON AGUA</p>																					
 <p>PROHIBIDO ENCENDER FUEGO</p>		 <p>PROHIBIDO FUMAR</p>																					
 <p>PROHIBIDO A PERSONAS</p>																							
 <p>PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES</p>		 <p>PROHIBIDA LA ENTRADA</p>																					
 <p>PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA</p>		 <p>PROHIBIDO EL PASO</p>																					
 <p>PROHIBIDO ACCIONAR</p>																							
 <p>ALTO, NO PASAR</p>		 <p>PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA</p>																					
 <p>PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO</p>		 <p>PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA</p>																					
 <p>PROHIBIDO PISAR SUELLO NO SEGURO</p>																							
PROMOTOR: CONCELLO DE LUGO	<b>ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE</b> <table border="1"> <tr> <td>Data:</td><td>SINAIS DE PROHIBICIÓN</td><td></td></tr> <tr> <td>Escala:</td><td>Construtor:</td><td></td></tr> </table>		Data:	SINAIS DE PROHIBICIÓN		Escala:	Construtor:																
Data:	SINAIS DE PROHIBICIÓN																						
Escala:	Construtor:																						

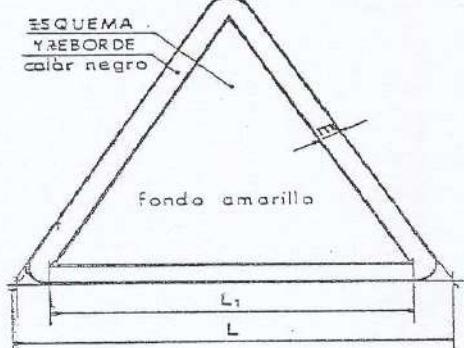
SEÑALES DE OBLIGACION		DIMENSIONES EN mm		
 <p>FONDO color azul. REBORDE Y ESQUEMA color blanco</p>		D	D <sub>1</sub>	m
594	534	30		
420	378	21		
297	267	15		
210	188	11		
148	132	8		
105	95	5		

			
USO MASCARILLA	USO CASCO	USO PROTECTORES AUDITIVOS	USO GAFAS
			
USO GUANTES	USO GUANTES DIELECTRICOS	USO BOTAS	USO BOTAS DIELECTRICAS
			
ELIMINAR PUNTAS	USO CINTURON DE SEGURIDAD	USO CALZADO ANTIESTATICO	USO DE PANTALLA
			
OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS	USO DE PROTECTOR AJUSTABLE	EMPUJAR NO ARRASTRAR	USO DE PROTECTOR FIJO

PROMOTOR: CONCELLO DE LUGO	ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE		
	Data	SINALIZACIÓN DE OBRIGACION	
	Escala:	Construtor:	

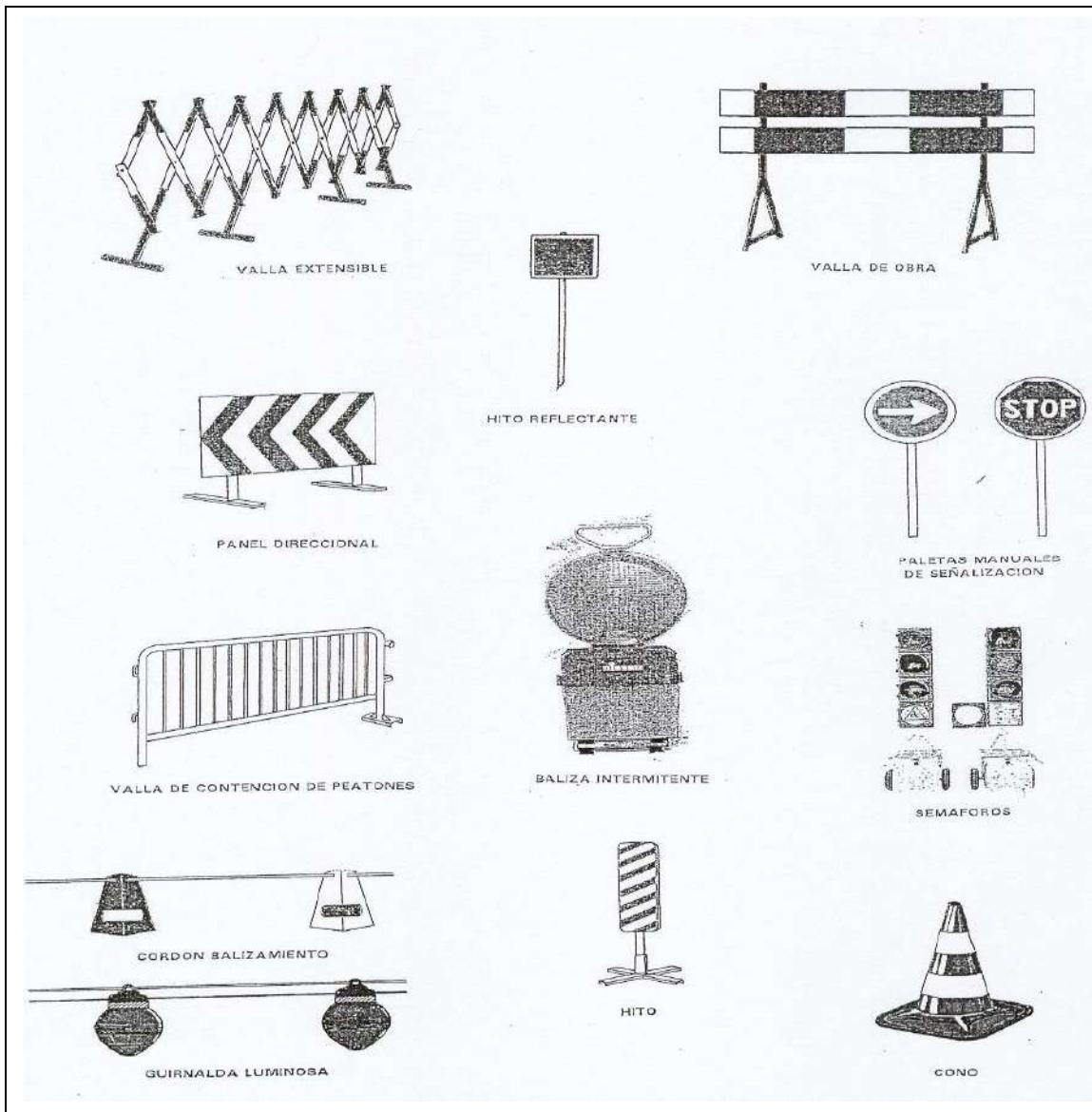
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO			
DIMENSIONES EN mm			
L	L <sub>1</sub>	m	
594	492	30	
420	348	21	
297	246	15	
210	174	11	
148	121	8	
105	87	5	

RIESGO INCENDIO	RIESGO EXPLOSIÓN	RIESGO RADIACIÓN	RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS
RIESGO INTOXICACIÓN	RIESGO CORROSION	RIESGO ELÉCTRICO	PELIGRO INDETERMINADO
CAÍDA DE OBJETOS	DESPRENDEMIENTOS	MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO	CAÍDAS A DISTINTO NIVEL
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	ALTA TEMPERATURA	BAJA TEMPERATURA	ALTA PRESIÓN
RADIACIONES LASER	PASO DE CARRETILLAS	PUESTA A TIERRA	ATRAPAMIENTO

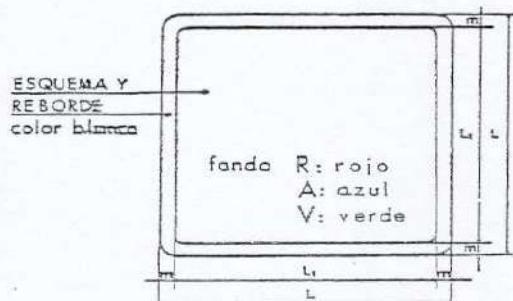
  

PROMOTOR: CONCELLO DE LUGO	ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE		
	Data:	SINALIZACIÓN DE ADVERTENCIA DE PERIGRO	
	Escala:	Construtor:	

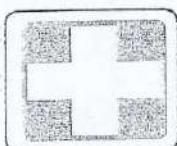


PROMOTOR: CONCELLO DE LUGO	ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE		
	Data:	ELEMENTOS AUXILIARES DE SINALIZACION	
	Escala:	Construtor:	

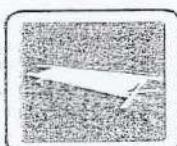
SEÑALES SALVAMENTO VIAS DE EVACUACION EQUIPOS DE EXTINCIÓN.



DIMENSIONES EN mm		
L	L <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



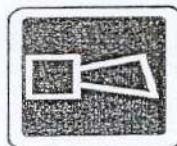
CAMILLA DE SOCORRO



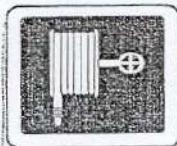
EXTINTOR



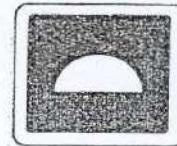
TELEFONO DE EMERGENCIA



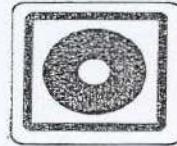
AVISADOR SONORO



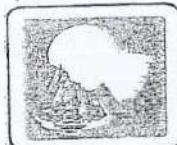
BOCA DE INCENDIO



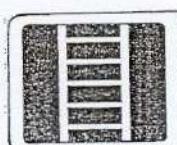
MATERIAL CONTRA INCENDIO



PULSADOR DE ALARMA



LAVA OJOS



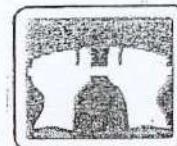
ESCALERA DE INCENDIO



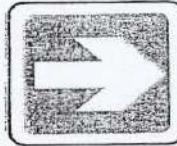
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



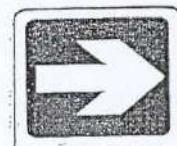
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



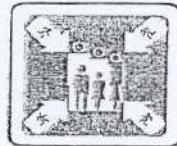
SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR



VIAS DE EVACUACION



LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO



PUNTO DE REUNION

PROMOTOR: CONCELLO DE LUGO	ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE		
	Data:	SINALIZACIÓN SALVAMENTO e VIAS DE EVACUACIÓN; EQUIPOS DE EXTINCIÓN	
	Escala:	Construtor:	

	Accesible sólo a personal autorizado.
	No fumar o encender fuego.
	Ventilar el silo antes de entrar, mínimo 30 minutos, la puerta de acceso debe permanecer abierta en todo momento, mientras el personal de trabajo se encuentre en el interior.
	Riesgo de lesiones por elementos móviles.
	Apagar la caldera como mínimo 15 minutos antes de llenar el silo de biomasa.
	Proceder al llenado sólo bajo las condiciones dadas por el proveedor de calderas y/o pellets.
	Proteger el combustible de biomasa contra la humedad.

PROMOTOR:  
CONCELLO DE LUGO

ESTUDO DE SEGURIDADE e SAÚDE	
Data:	CARTEIS ESPECIAIS
Escala:	Construtor:



**Concello de Lugo**

---

---

## **PREGO DE PRESCRICIÓN TÉCNICAS PARTICULARES**

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---

## 4.- PREGO DE PRESCICIÓN TÉCNICAS PARTICULARES.

### INDICE

<b>4.- PREGO DE PRESCICIÓN TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>	<b>1</b>
<b>4.1.- CONDICIÓN XERAIS.....</b>	<b>3</b>
4.1.1.- CALIDADE DOS MATERIAIS .....	3
4.1.2.- PROBAS E ENSAIOS DE MATERIAIS .....	3
4.1.3.- MATERIAIS NON CONSIGNADOS EN PROXECTO .....	3
4.1.4.- CONDICIÓN XERAIS DE EXECUCIÓN .....	3
<b>4.2.- CONDICIÓN QUE HAN DE CUMPRIR OS MATERIAIS.....</b>	<b>3</b>
4.2.1.- XERALIDADES .....	3
4.2.2.- SALA DE MÁQUINAS .....	4
4.2.3.- CHEMINEAS E CONDUTOS DE FUMES.....	4
4.2.4.- TUBAXES E ACCESORIOS .....	5
4.2.4.1 CURVAS.....	5
4.2.4.2 ALIÑACIÓN.....	5
4.2.4.3 PENDENTES.....	6
4.2.4.4 ELEMENTOS DE ANCORAXE E GUIADO DE TUBAXES .....	6
4.2.4.5 PASO POR MUROS, TABIQUES, FORXADOS, ETC .....	7
4.2.4.6 UNIÓN.....	7
4.2.4.7 DILATACIÓN.....	7
4.2.4.8 TUBAXES OCULTAS.....	7
4.2.4.9 PURGAS .....	8
4.2.4.10 RELACIÓN CON OUTROS SERVIZOS.....	8
4.2.4.11 TUBAXES PREILLADOS .....	8
4.2.4.11.1 Tubaxe de servizo .....	8
4.2.4.11.2 Illamento:.....	9
4.2.4.11.3 Envolvente .....	9
4.2.4.11.4 Barreira anti-difusión dos gases celulares .....	9
4.2.5.- VÁLVULAS.....	9
4.2.6.- ILLAMENTO TÉRMICO .....	10
4.2.6.1 TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA .....	10
4.2.7.- MATERIAIS .....	10
4.2.7.1 COLOCACIÓN .....	10
4.2.7.2 ILLAMENTO DE TUBAXES E ACCESORIOS .....	11
4.2.8.- CALDEIRAS .....	11
4.2.8.1 CONDICIÓN XERAIS.....	11
4.2.8.2 DOCUMENTACIÓN .....	12
4.2.8.3 ACCESORIOS.....	12
4.2.9.- QUEIMADORES .....	12
4.2.9.1 CONDICIÓN XERAIS.....	13
4.2.9.2 DOCUMENTACIÓN .....	13
4.2.10.- ELEMENTOS DE REGULACIÓN E CONTROL.....	13
4.2.11.- EMISORES DE CALOR .....	13
4.2.12.- SUBESTACIÓN.....	14
4.2.13.- CONEXIÓN A APARATOS .....	14
4.2.14.- ACCESORIOS .....	15
4.2.15.- INSPECCIÓN E PROBAS DOS APARATOS .....	15
4.2.16.- PLACAS DE IDENTIFICACIÓN .....	15

4.2.17.- PRESCRICIÓN DE SEGURIDADE .....	16
4.2.17.1 VÁLVULAS DE SEGURIDADE .....	16
4.2.17.2 VÁLVULAS DO CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN DE AUGA.....	16
4.2.18.- RECEPCIÓN DAS INSTALACIÓN.....	16
4.2.18.1 PROBAS PARCIAIS.....	16
4.2.18.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	16
4.2.18.3 RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	16
4.2.18.4 DOCUMENTOS DE RECEPCIÓN .....	17
4.2.19.- RESPONSABILIDADE.....	17
<b>4.3.- CONDICIÓN PARA A EXECUCIÓN das UNIDADES DE OBRA.....</b>	<b>17</b>
<b>4.4.- DISPOSICIÓN FINAIS.....</b>	<b>17</b>
4.4.1.- MATERIAIS E UNIDADES NON DESCRIPTAS NO PREGO.....	17
4.4.2.- OBRIGAS DO CONTRATISTA .....	17

#### **4.1.- CONDICIÓN XERAIS.**

##### **4.1.1.- CALIDADE DOS MATERIAIS.**

Todos os materiais a empregar na presente obra serán de primeira calidad e reunirán as condicións esixidas vixentes referentes a materiais e prototipos de construcción.

##### **4.1.2.- PROBAS E ENSAIOS DE MATERIAIS.**

Todos os materiais ós que este capítulo se refire poderán ser sometidos ós análise ou probas, por conta da contrata, que serán necesarios para acreditar a súa calidad. Calquera outro que fora sido especificado e sexa necesario empregar deberá ser aprobado pola dirección das obras, ben entendido que será rexeitado o que non reúna as condicións esixidas pola boa práctica da construcción.

##### **4.1.3.- MATERIAIS NON CONSIGNADOS EN PROXECTO.**

Os materiais non consignados en proxecto que deran lugar a prezos contraditorios reunirán as condicións de bondade necesarias, a xuízo da Dirección Facultativa non tendo o contratista dereito a reclamación algunha por estas condicións esixidas.

##### **4.1.4.- CONDICIÓN XERAIS DE EXECUCIÓN.**

Todos os traballos incluídos no presente proxecto, executaranse esmeradamente, coas condicións establecidas no Prego de Condicións da Edificación da dirección Xeral de Arquitectura de 1960 e cumprindo estritamente as instrucións recibidas pola dirección facultativa, non podendo, por tanto, servir de pretexto ó contratista a baixa subasta, para variar esa esmerada execución nin a primeirísima calidad das instalacións proxectadas, en canto os séus materiais e man de obra, nin pretender proxectos adicionais.

#### **4.2.- CONDICIÓN QUE HAN DE CUMPRIR OS MATERIAIS.**

##### **4.2.1.- XERALIDADES.**

As instalacións realizaranse tendo en conta a práctica normal conducente a obter un bo funcionamento durante o período de vida que se lles poda atribuír. A instalación será especialmente coidada naquelhas zonas en que, unha vez montados os aparatos, sexa difícil reparar calquera erro emitido no montaxe, que obrigue a realizar traballos de albanería.

O montaxe das instalacións axustarase ós planos e condicións de proxecto. Cando na obra sexa necesario facer modificacións nestes planos ou condicións, igualmente a substitución por outros dos aparatos indicados no proxecto e oferta, deberán ser aprobados polo director de obra.

Durante a instalación dos aparatos, o instalador protexerá debidamente estes e os accesorios, colocando tapóns ou cubertas nas tubaxes que vaian a quedar abertas durante algún tempo. Unha vez rematado o montaxe procederase á limpeza xeral da instalación tanto exterior como interior.

Os envolventes metálicos ou proteccións aseguraránse firmemente pero ó mesmo tempo serán facilmente desmontables.

A súa construcción e ancoraxe será tal que non se produzcan vibracións ou ruídos molestos.

Na sala de máquinas instalarase un gráfico facilmente visible no que esquematicamente se represente a instalación con indicación das válvulas, manómetros, termómetros, etc.

As conduccións estarán identificadas mediante colores normalizados por UNE, con indicación do sentido do fluxo do fluído que circula por elas.

Os materiais, elementos e equipos que se utilicen nas instalacións obxecto de estudio deste regulamento deben cumplir as prescricións que se indican nesta instrución técnica complementaria.

Con todo, considerando que todos eles entran no ámbito de aplicación do Real Decreto 1630/1922 de 29 de decembro polo que se ditan disposicións para a libre circulación de produtos de construcción, en aplicación da Directiva do Consello 89/106/CEE, as prescricións destas instrucións para tales materiais, elementos e equipos serán aplicables unicamente mentres estean dispoñibles e publicadas as correspondentes especificacións técnicas europeas armonizadas, que foran sido elaboradas polos organismos europeos de normalización como resultado de mandatos derivados da directiva ou outras disposicións comunitarias que sexan de aplicación.

Todos os materiais, equipos e aparatos non terán en ningunha das súas partes deformacións, fisuras nin sinais de haber sido sometidos a malos tratos antes ou durante a instalación. Toda a información que acompaña ós equipos deberán expresarse polo menos en castelán e en unidades do Sistema Internacional.

#### **4.2.2.- SALA DE MÁQUINAS.**

As salas de máquinas non poderán ser utilizadas para outros fins, nin poderán realizarse nelas traballos alleos ós propios da instalación. Prohibese a localización na mesma de depósitos de combustible e o almacenamento dos mesmos.

A sala de recinto de caldeiras deberá ser de dimensións suficientes para que todas as operacións de mantemento, entretemento e conservación podan efectuarse en condicións de seguridade.

As portas de entrada abrirán sempre cara fóra e terán as resistencias ó lume que se fixe nas regulamentacións específicas.

En todos os casos, as saídas serán de fácil acceso. As paredes, solo e teito non permitirán filtracións de humidade, impermeabilizándose en caso necesario.

A iluminación da sala de máquinas será suficiente para realizar con comodidade os traballos de conducción e inspección dos equipos e elementos nelas situados.

Toda a sala de máquinas deberá estar totalmente libre de po, gases ou vapores inflamables. Así mesmo haberá de estar perfectamente ventilada, con chegada continua de aire tanto para a súa renovación como para a combustión.

En lugar facilmente visible da sala ou recinto de caldeiras, colocarase un cadro coas instrucións para casos de emergencia, así como un manual de funcionamiento das caldeiras alí instaladas.

#### **4.2.3.- CHEMINEAS E CONDUTOS DE FUMES.**

Os materiais cos que se constrúen os condutos de fumes para a evacuación ó exterior dos productos da combustión dos xeradores de calor, cumplirán o indicado en UNE 123001.

As chemineas modulares metálicas cumplirán o prescrito na normativa sobre homologación que lles afecta.

O conduto de fumes será estanco e de material resistente ós fumes e á temperatura.

Os condutos de fumes non poderán ser utilizados para outros usos. As bocas das chemineas estarán situadas polo menos a un metro por encima das cumbreiras dos tellados, muros ou calquera outro obstáculo o estrutura distante menos de 10 metros.

As bocas das chemineas situadas a distancias comprendidas entre 10 e 50 metros de calquera construcción deberán estar a nivel non inferior ó borde superior do oco máis alto que teña a construcción más próxima. Estas distancias tomaranse sobre o plano horizontal que contén a saída de fumes libre de caperuzas, redución e outros accesorios o remates que puidese levar.

Os condutos de unión do tubo de fumes á caldeira estará colocado de maneira que sexan facilmente desconectábeis de esta, e preferentemente metálicos.

A unión estará soportada rixidamente e as uniões entre diversos anacos de ela, aseguradas mecanicamente, sendo ademais estancas.

Os rexistros para comprobación das condicións de combustión faranse na sala de caldeiras ou ó exterior, nunca en comunicación con locais interiores.

Recoméndase un conduto único para cada caldeira.

As chemineas non irán atravesadas por elementos alleos ás mesmas, elementos resistentes ós fumes, ó calor e ás posibles corrosións ácidas que se podan formar.

#### **4.2.4.- TUBAXES E ACCESORIOS.**

As tubaxes e os seus accesorios cumplirán os requisitos das normas UNE correspondentes, en relación co uso ó que vaian a ser destinadas.

As tubaxes serán instaladas de forma que o seu aspecto sexa limpo e ordenado, dispostas en liñas paralelas ou a escuadra cos elementos estruturais do edificio ou con tres eixes perpendiculares entre si.

As tubaxes horizontais, en xeral, deberán estar colocadas o máis próximas o teito ou ó solo, deixando sempre espazo suficiente para manipular o illamento térmico.

A folgura entre tubaxes ou entre estas e os paramentos unha vez colocados os illamentos necesarios, non será inferior a 3 cm.

A accesibilidade será tal que poda manipularse ou substituírse unha tubaxe sen ter que desmontar o resto.

En ningún caso debilitarase un elemento estrutural para poder colocar unha tubaxe, sen autorización expresa do director da obra de edificación.

Cando a instalación estea formada por varios circuitos parciais, cada un deles equiparase do suficiente número de válvulas de regulación e corte para podelo equilibrar e illar sen que afecte ó servizo do resto.

#### **4.2.4.1 CURVAS.**

Nos tramos curvos, as tubaxes non presentarán garrotas e outros defectos análogos, nin esmagamentos e outras deformacións na súa sección transversal.

Sempre que sexan posibles as curvas realizaranse por cintrado das tubaxes ou con pezas curvas, evitando a utilización de cóbados. O intradós das tubaxes hasta 50 mm poderanse facer en frío, facéndose os demais en quente.

Nas tubaxes de aceiro soldado as curvas faranse de forma que as costuras queden na fibra neutra da curva. No caso de que exista unha curva e unha contracurva, situadas en planos distintos, ambas realizaranse con tubo de aceiro sen soldadura.

En ningún caso a sección da tubaxe nas curvas será inferior á sección en tramo recto.

#### **4.2.4.2 ALIÑACIÓNES.**

Nas aliñacións rectas, as derivacións serán inferiores ó 2 por mil.

**4.2.4.3 PENDENTES.**

As tubaxes irán colocadas de tal maneira que non se formen nelas bolsas de aire.

Cando debido ás características da obra fora necesario reducir a pendente, utilizaranse diámetros de tubaxes inmediatamente superior ó necesario.

A pendente será ascendente cara o vaso de expansión ou cara os purgadores, e con preferencia no sentido de circulación do fluído.

**4.2.4.4 ELEMENTOS DE ANCORAXE E GUIADO DE TUBAXES.**

Os elementos de ancoraxe e guiado de tubaxes serán incombustibles e robustos (o uso da madeira e do arame como soportes deberán limitarse ó período de montaxe).

Os apoios das tubaxes, en xeral serán os suficientes para que, unha vez calorifugadas, non se produzan frechas superiores ó 2 por mil, nin exerzan esforzo algúin sobre elementos ou aparatos ós que estean unidas, como caldeiras, intercambiadores, bombas, etc.

A suxección farase con preferencia nos puntos fixos e partes centrais das tubaxes, deixando libres zonas de posible movemento tales como curvas.

Os elementos de suxección e de guiado permitirán a libre dilatación da tubaxe e non prexudicarán ó illamento da mesma.

As grampas e abrazadeiras serán de forma que permitan un desmontaxe fácil das tubaxes, esixíndose a utilización de material elástico entre suxección e tubaxe.

Existirá polo menos un soporte entre cada dúas uniões de tubaxes e con preferencia colocaranse estes ó lado de cada unión de dous tramos de tubaxe.

Evitarase ancorar a tubaxe a paredes con espesor menor de 8 cm, pero no caso de que fose preciso, os soportes irán ancorados á parede por medio de tacos de madeira ou outro material apropiado.

Todos os suspensores deberán soportar as tubaxes cheas de fluído que transportan con un factor de sobrecarga de cinco veces o peso máximo, sen existir pandeos ou movementos innecesarios; así como interferencias con outras instalacións.

Cando dous ou más tubaxes vaian paralelos e estean situados á mesma altura poderán tenir un soporte común, suficientemente ríxido, seleccionando as variñas de suspensión.

As tubaxes nas que circulen fluidos a media e alta temperatura estarán provistas de soportes que permitan a continuidade do illamento. Para tal fin o illamento será abrazado por un manguito de chapa ó que se fixará o soporte.

Os soportes serán de abrazadeira para eliminar vibracións da estrutura do edificio.

Os soportes estarán distanciados da seguinte maneira.

DIÁMETRO da TUBAXE	SEPARACIÓN ENTRE EJES
De $\frac{1}{4}$ " a $\frac{1}{2}$ "	1,50 m
De $\frac{3}{4}$ " a 1"	2,00 m
De $1\frac{1}{4}$ " a 2"	3,00 m
De $2\frac{1}{2}$ " a 8"	4,00 m

Calquera tipo de soporte necesario en toda a instalación incluirá palomillas bridadas, rodetes, silletas, angulares ou calquera elemento permitido para completar a suxección ou suspensión.

Cando exista perigo de corrosión dos soportes de tubaxes enterradas, estes e as guías deberán ser de materiais resistentes á corrosión ou estar protexidas contra a mesma.

A tubaxe estará ancorada de modo que os movementos sexan absorbidos polas xuntas de dilatación e pola propia flexibilidade do trazado da tubaxe. Os ancoraxes serán o suficientemente robustos para resistir calquera empuxo normal.

Os colectores soportaranse debidamente e en ningún caso deben descansar sobre xeradores ou outros aparatos.

O instalador absterase de suxeitar os soportes ou colgadores en formigón pretensado, panderetas, falsos teitos, tubaxes de outras instalacións, condutos; sempre e cando non fora sido aprobado pola Dirección de Obra.

Queda prohibido o soldado da tubaxe ós soportes ou elementos de suxeición ou ancoraxes.

#### **4.2.4.5 PASO POR MUROS, TABIQUES, FORXADOS, ETC.**

Cando as tubaxes pasen a través de muros, tabiques, forxados etc, disporase de manguitos protectores que deixen espazo libre ó redor da tubaxe, debéndose encher este espazo con materia plástica. Se a tubaxe vai illada, non se interromperá o illamento no manguito.

Os manguitos deberán sobresaír polo menos 3 mm na parte superior do pavimento.

#### **4.2.4.6 UNIÓN.**

Os manguitos de redución en tramos horizontais, serán excéntricos e enrasados pola xeratriz superior.

Nas uniões soldadas en tramos horizontais, as tubaxes enrasaranse pola xeratriz superior para evitar a formación de bolsas de aire.

Cando as uniões se fagan con bridas, interporase entre elas unha xunta de amianto.

Non se poderán realizar uniões nos cruces de muros, tabiques, forxados, etc.

Todas as uniões deberán soportar unha presión superior ó 50 % á de traballo.

#### **4.2.4.7 DILATACIÓN.**

En caso de tubaxes de PPR, para compensar as dilatacóns se disporán liras, dilatacóns lineais ou elementos análogos ou se utilizarán o amplo marxe que se ten cos cambios de dirección, dando curvas cun radio superior a cinco veces o diámetro da tubaxe.

As liras e curvas de dilatación, serán do mesmo material que a tubaxe. As distancias entre elas será tal que as tensións nas fibras más tensadas non sexan superiores a 80 MPa, en calquera estado térmico da instalación. Os dilatadores non obstaculizarán a eliminación do aire e baleirado da instalación.

Os elementos dilatadores situaranse de tal maneira que permitan á tubaxe dilatarse con movemento na dirección do seu propio eixe, sen que se orixinen esforzos transversais.

Colocaranse guías nos elementos de dilatación.

Disporase do número de elementos de dilatación necesarios para a posición dos aparatos a que van conectados non se vexa afectada nin estar estes sometidos a esforzos indebidos como consecuencia dos movementos de dilatación das tubaxes.

#### **4.2.4.8 TUBAXES OCULTAS.**

As tubaxes ocultas e encaixadas nos forxados, tabiques ou muros, deberán dispor dun adecuado tratamento anticorrosivo e estar envoltas cunha protección adecuada, debendo estar suficientemente resolta a libre dilatación da tubaxe e o contacto desta cos materiais de construcción.

Non se permitirá o contacto de tubaxes de aceiro con xeso.

As tubaxes ocultas no terreo deberán dispor dun adecuado tratamento anticorrosivo, e recomendando que discorran por gabias rodeadas de area lavada e inerte.

En calquera caso deberán preverse os rexistros necesarios e o adecuado trazado de pendente para desaugadoiro e purga.

#### **4.2.4.9 PURGAS.**

Colocaranse purgas automáticas ou manuais en cantidad suficiente para evitar a formación de bolsas de aire en tubaxes ou aparatos nos que pola súa disposición fosen previsibles.

En todo caso, na parte más alta de cada circuíto disporase dunha purga. Recoméndase que esta purga se coloque cunha unión de diámetro non inferior a 15 mm, cun purgador e condución da posible auga que se eliminase coa purga. Esta condución irá en pendente cara o punto de baleirado, que deberá ser visible.

#### **4.2.4.10 RELACIÓN CON OUTROS SERVIZOS.**

As tubaxes deberán instalarse como mínimo a 30 cm de separación con conducóns de electricidade e a 3 cm das tubaxes de instalacións de gas.

As tubaxes non atravesarán chemineas, condutos de aire acondicionado nin chemineas de ventilación.

#### **4.2.4.11 TUBAXES PREILLADOS.**

As tubaxes preilladas estarán compostas de unha tubaxe de servizo, un illamento e unha envolvente. Estarán totalmente libres de contaminantes.

O seu comportamento a longo prazo debe garantir as condicións de traballo segundo a EN ISO 9080, aplicando un factor de seguridade de 1,25.

Deberán cumplir con la norma EN15875, baseada na filosofía de clases de aplicacións, sendo a clase 5 para elevadas temperaturas de servizo para temperatura máxima de 80°C e picos de hasta 90°C durante curtos períodos de tempo. O factor de seguridade será de 1,25 para temperaturas  $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C} < \text{FS } 1,5 < 90^{\circ}\text{C}$  e  $\text{FS } 1,3 < 90^{\circ}\text{C}$ .

As súas características serán:

##### **4.2.4.11.1 Tubaxe de servizo.**

Será de polietileno reticulado (PEX), especialmente deseñadas para distribución de auga quente para climatización e AQS en zonas con risco de conxelación.

As propiedades físicas da tubaxe de polietileno reticulado PEX permiten a súa disposición no terreo sen necesidade de considerar as dilatacións térmicas, ó ser autocompensantes.

- Materiais: Polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX)
- Barreira ó osíxeno: alcohol de Etil-Vinilo (EVOH).
- Elemento de adherencia: Polietileno modificado.
- Requerimentos: EN/ISO 15875
- Impermeabilidade ó osíxeno: segundo DIN 4729 a  $40^{\circ}\text{C}$  a permeabilidade ó osíxeno  $\leq 0,10\text{g}/(\text{m}^3\text{xd})$
- Serie de tubaxe : Serie 5 / SDR 11

Tubaxe de servizo de PEX	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Valores	Norma de referencia
Densidade	-	938-940 kg/m3	DIN 53479
Conducividade térmica	-	0,38 W/mK	DIN 52612
Resistencia á tensión	20	26-30 N/mm2	DIN 53455
	80	18-20 N/mm2	
Modulo de elasticidade	20	600-900 N/mm2	DIN 53457

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

---



---

Tubaxe de servizo de PEX	Temperatura (°C)	Valores	Norma de referencia
	80	300-400 N/mm <sup>2</sup>	
Coeficiente lineal de expansión	20	$1,4 \times 10^{-4}$ 1/K	-
	100	$2,0 \times 10^{-4}$ 1/K	
Temperatura de cristalización-fundición	-	130-136 °	
Resistencia química	20/40/60		DIN 8075 B.1

### 4.2.4.11.2 Illamento:

O illamento térmico será de espuma semielástica de poliuretano (PUR) libre de CFC'S, caracterizada pola súa moi reducida condutivididade térmica, e empregando como gas de expansión o ciclopentano.

Illamento PUR	Temperatura (°C)	Tubaxe serie 5/SDR 11	Norma de referencia
Densidade	-	> 60 kg/m <sup>3</sup>	DIN 53420
Condutivididade térmica	50	≤ 0,023 W/mK	DIN 52612
Estrutura celular encerrada	-	≥ 90 %	-
Absorción de auga tras 24 h	-	≤ 10 %	EN 253

### 4.2.4.11.3 Envolvente.

- Materiais: Polietileno de alta densidade (PEAD) corrugado, que proporcione protección contra danos mecánicos e humidade.

Envolvente PEAD	Temperatura (°C)	Valores	Norma de referencia
Densidade	-	918-922 kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
Condutivididade térmica	-	0,33 W/mK	DIN 52612
Temperatura de cristalización-fundición	-	122 °	ISO 11357-3

### 4.2.4.11.4 Barreira anti-difusión dos gases celulares.

A tubaxe debe incorporar unha barreira anti-difusión dos gases celulares do illamento integrada na envolvente corrugada da tubaxe, con fin de manter as súas propiedades térmicas durante a súa vida útil de hasta 50 anos.

### 4.2.5.- VÁLVULAS.

Todo tipo de válvula deberá cumplir os requisitos das normas correspondentes.

O fabricante deberá subministrar a perda de presión a obturador abierto (ou o CV) e a hermeticidade a obturador pechado a presión diferencial máxima.

A presión nominal mínima de todo tipo de válvula e accesorios deberá ser igual ou maior que PN 6, salvo casos especiais (p.e., válvulas de pé).

As válvulas estarán completas e cando dispoñan de volante, o diámetro mínimo exterior do mesmo recoméndase que sexa catro veces o diámetro nominal da válvula sen sobrepasar 20 cm. En calquera caso permitirá que as operacións de apertura e peche se fagan comodamente.

Serán estancas, interior e exteriormente, é dicir, coa válvula en posición de pechada e aberta, a unha presión hidráulica igual a vez e media da de traballo, cun mínimo de 600 KPa. Esta estanqueidad poderase lograr accionado manualmente a válvula.

Toda válvula que vaia a estar sometida a presións iguales ou superiores a 600 KPa, deberá levar troquelada a presión máxima de traballo a que poda estar sometida.

Dispórase das válvulas necesarias para poder illar todo equipo ou aparato da instalación para a súa reparación o substitución.

Todas as válvulas serán facilmente accesibles.

Non existirán ningunha válvula nin elemento que poda illar as válvulas de seguridade das tubaxes ou recipientes a que sirvan.

Recoméndase dispor dunha tubaxe de derivación coas súas chaves rodeando aqueles elementos básicos que se podan avariar e necesiten ser retirados da rede de tubaxes para a súa reparación e mantenimiento.

#### **4.2.6.- ILLAMENTO TÉRMICO.**

Coo fin de evitar os consumos enerxéticos superfluos, os aparatos, equipos e conducións que conteñan fluídos á temperatura inferior á do ambiente ou superior a 40 °C, disporán dun illamento térmico para reducir as perdas de enerxía.

##### **4.2.6.1 TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA.**

A superficie exterior do illamento non poderá presentar en servizo unha temperatura superior a 15 °C ou 5 °C superior á do ambiente.

#### **4.2.7.- MATERIAIS.**

Os materiais illantes térmicos empregados para illamento de conducións, aparatos e equipos, así como os materiais para a formación de barreiras antivapor, cumplirán o especificado en UNE 100171 e demais normativas que lle sexan de aplicación.

O material do illamento non poderá conter substancias que se presten á formación de microorganismos nel. Non desprenderá olores á temperatura á que vai a estar sometido; non sufrirá deformacións como consecuencia das temperaturas nin debido a unha accidental formación de condensacións.

A conductividade térmica do illamento será inferior á especificada nas NBE. CT, de condicións térmicas dos edificios.

O illamento das caldeiras, ou de partes da instalación que van a estar próximas a focos de lume, será de materiais incombustibles.

##### **4.2.7.1 COLOCACIÓN.**

Antes da colocación do illamento, limparase a superficie das tubaxes a protexer, de toda materia extraña, óxido, etc, así como se lle dará unha pintura de protección antioxidante.

O illante irá debidamente protexido para que non se deteriore co transcurso do tempo. Colocarase de forma que este quede firme. Executarase dispoñendo de amplas solapas para evitar pasos de humidade ó illamento e coidando que non se esmague.

Nas tubaxes e equipos situados á intemperie, as xuntas verticais e horizontais selaranse convenientemente e o terminado será impermeable e inalterable á intemperie, recomendándose os revestimentos metálicos sobre bases de emulsión asfáltica ou banda bituminosa.

Todas as pezas do material illante, así como o seu recubrimento protector e demais elementos que entren neste montaxe, presentaranse sen defectos nin exfoliacións.

#### **4.2.7.2 ILLAMENTO DE TUBAXES E ACCESORIOS.**

Hasta un diámetro de 150 mm o illamento térmico realizarase con coquillas, non admitíndose para este fin a utilización de lanas a granel en tubaxes encaixadas no solo.

As válvulas, bridas e accesarios illaranse preferentemente con casquetes, illantes desmontables de varias pezas. Os casquetes suxeitaranse por medio de abrazadeiras de cinta metálica provista de peche de panca para que sexa doado o seu montaxe e desmontaxe.

Diante das bridas instalarase o illamento por medio de coroas frontais engatilladas e de tal forma que podan sacarse con pernos de ditas bridas.

No caso de accesarios para reducións, a tubaxe de maior diámetro determinará o espesor do material a empregar.

O recubrimento ou protección do illamento das tubaxes e os seus accesarios deberá quedar liso e firme.

#### **4.2.8.- CALDEIRAS.**

As caldeiras deberán estar construídas para poder ser equipadas cos dispositivos de seguridade necesarios, de maneira que non presenten ningún perigo de incendio ou explosión.

Todas as caldeiras disporán de orificio con mirilla ou outro dispositivo que permita observar as lapas.

Poderanse realizar con facilidade e in situ as operacións de mantenimiento e limpeza de todas e cada unha das partes. Para elo disporase, sempre que o tamaño da caldeira lo permita, os rexistros para limpeza necesarios.

As caldeiras estarán colocadas na súa posición definitiva sobre unha base incombustible e que non se altere á temperatura que normalmente vaia soportar. Non deberá ir colocada directamente sobre a terra, senón sobre unha cimentación adecuada.

As caldeiras deberán soportar sen que se aprecien roturas, deformacións, exudacións, ou fugas, unha presión hidrostática interior de proba, igual a vez e media a máxima que ha de soportar en funcionamento e cun mínimo de 700 KPa.

As caldeiras estarán sometidas á regulamentación vixente en materia de aparatos a presión.

#### **4.2.8.1 CONDICIÓNNS XERAIS.**

Os xeradores de calor cumplirán co Real Decreto 275/1995, de 24 de febreiro polo que se ditan normas de aplicación da Directiva do Consello 92/42/CEE relativa ós requisitos mínimos de rendemento para as caldeiras novas de auga quente alimentadas con combustibles líquidos ou gaseosos e válida para caldeiras dunha potencia nominal comprendida entre 4 e 400 KW. As caldeiras de potencia superior a 400 KW terán un rendemento igual ou superior ó esixido para as caldeiras de 400 KW.

Quedan excluídas deste cumprimento as caldeiras alimentadas por combustibles sólidos ou gaseosos cujas características ou especificacións difiran das dos combustibles comunmente comercializados e a súa natureza corresponda a recuperacións de afluentes, subprodutos ou residuos cuja combustión non se vexa afectada por limitacións relativas ó impacto ambiental (p.e.: gases residuais, biogases, biomasa, etc.)

#### 4.2.8.2 DOCUMENTACIÓN.

O fabricante da caldeira deberá subministrar a documentación esixible por outras regulamentacions aplicables e ademais, como mínimo, os seguintes datos:

- Información sobre potencia e rendemento requirida polo Real Decreto 275/1995, de 24 de febreiro polo que se ditan medidas de aplicación da Directiva do Consello 92/42/CEE.
- Condicións de utilización da caldeira e condicións nominais de saída de fluído portador.
- Características do fluído portador
- Capacidad óptima de combustibles do fogar nas caldeiras de carbón.
- Contido de fluído portador da caldeira.
- Caudal mínimo de fluído portador que debe pasar pola caldeira.
- Dimensíons exteriores máximas da caldeira e cotas de situación dos elementos que se han de unir a outras partes da instalación (saída de fumes, saída e entrada do fluído portador etc.,)
- Dimensíons da bancada.
- Pesos en transporte e en funcionamento.
- Instruccións de instalación, limpeza e mantenimiento
- Curvas de potencia - tiro necesario na caixa de fumes para as condicións citadas no Real Decreto 275/1995, polo que se ditan medidas de aplicación da Directiva do Consello 2/42/CEE

#### 4.2.8.3 ACCESORIOS.

Independentemente das esixencias determinadas polo Regulamento de Aparatos a Presión ou outros que lle afecten, con toda caldeira deberán incluirse:

- Utensilios necesarios para limpeza e conducción, se procede
- Aparatos de medida, manómetro e termómetros
- Os termómetros medirán a temperatura do fluído portador nun lugar próximo á saída por medio dun bulbo que, coa súa correspondente vaina de protección, penetre no interior da caldeira. Non se admiten os termómetros de contacto.
- Os aparatos de medida irán localizados en lugar visible e facilmente accesible para o seu mantemento e recambio, coas escalas adecuadas á instalación.

#### 4.2.9.- QUEIMADORES.

Os queimadores, de non estar incluídos na caldeira, deberán ser de un modelo homologado polo Ministerio de Industria e Energía.

Non terán en ningunha das súas partes deformacións, fisuras nin sinais de haber sido sometido a malos tratos antes ou durante a instalación.

Todas as pezas e unións do queimador serán perfectamente estancas.

Os dispositivos eléctricos do queimador estarán protexidos para soportar sen prexuízos as temperaturas ás que van estar sometidos. En ningún caso se instalarán condutores de sección inferior a un milímetro.

Os fusibles dos elementos de control, cando estos sexan eléctricos, estarán situados no cadre xeral da instalación, sen que o fallo dun dos fusibles ou automáticos de outros elementos, podan afectar ó funcionamiento destes controles.

Todo queimador estará dotado dos elementos de control automático suficientes para que, tan pronto a auga da caldeira fora acadando o seu valor de seguridade, se suspenda automaticamente o subministro do combustible. O queimador unha vez interrompida a alimentación de combustible obedecendo ó mecanismo de control anterior, non poderá poñerse novamente en funcionamento automático, aínda que a temperatura ou a presión segundo o caso, foran descendido ó seu valor límite.

Os elementos sensibles do mando do queimador que constitúa o control anteriormente citado, estarán situados no interior da caldeira.

O seu funcionamento será silencioso e non transmitirá vibracións nin ruídos á instalación ou ó solo, e a través del ó resto da edificación.

Instalarase un dispositivo que impida que siga saíndo combustible, cando foran transcorrido como máximo 10 segundos sen que se producira a ignición, para queimadores con potencia inferior a 350 KW e como máximo 5 segundos para potencias superiores. Este control será independente dos demais.

#### **4.2.9.1 CONDICIÓNNS XERAIS.**

Os queimadores disporán dunha etiqueta de identificación enerxética na que se especifiquen, con caracteres indelebles, os seguintes datos:

- a) Nome do fabricante e importador no seu caso.
- b) Marca, modelo e tipo de queimador.
- c) Tipo de combustible
- d) Valores límites do gasto honorario
- e) Potencias nominais para os valores anteriores do gasto
- f) Presión de alimentación do combustible do queimador.
- g) Tensión de alimentación
- h) Potencia do motor eléctrico e, no seu caso, potencia da resistencia eléctrica
- i) Nivel máximo de potencia acústica ponderado A, LWA en decibelios determinado segundo UNE 74105
- j) Dimensóns e peso

Todas as pezas e uniões do queimador serán perfectamente estancas.

#### **4.2.9.2 DOCUMENTACIÓN.**

O subministrador aportará la documentación seguinte:

- a) Dimensóns e características xerais
- b) Características técnicas de cada un dos elementos do queimador
- c) Esquema eléctrico e conexiónado
- d) Instruccións de montaxe
- e) Instruccións de posta en marcha, regulación e mantenimiento

#### **4.2.10.- ELEMENTOS DE REGULACIÓN E CONTROL.**

Os elementos de regulación e control deberán ter probada a súa aptitude á función mediante a declaración do fabricante de que os seus produtos son conformes a normas ou regras internacionais de recoñecido prestixio.

#### **4.2.11.- EMISORES DE CALOR.**

Os emisores de calor, como radiadores, convectores etc, cumplirán o disposto na regulamentación específica.

#### **4.2.12.- SUBESTACIÓN.**

As subestación transferencia de calor son uns dispositivo compactos para a climatización indirecta de edificios. Teñen incorporado un intercambiador de placas de aceiro inoxidable soldadas, que fai que o intercambio de calor sexa o realmente necesario na instalación cliente. O sistema do edificio cliente queda separado hidráulicamente da rede, de forma que problemas puntuais non afecten ó funcionamento xeral.

Os compoñentes da estación de transferencia estarán totalmente montado e cabreados cos elementos de control, realizando os axustes necesarios para a transferencia de calor en función da temperatura da rede, a temperatura exterior e as especificacións do cliente.

Deberán estar provistos dunha tapa desmontable illante que asegure que todo os compoñentes están completamente illados e son facilmente accesibles para calquera tipo de traballo e mantemento.

As subestacións terán unha configuración que facilite a realización dos traballos de mantemento ou substitución de compoñentes.

Estarán monitorizadas e conectadas o sistema xeral de telexestión.

Estas subestacións ocupan un espazo de entre 1,5 e 3 metros de largo por 1,5 de ancho e 2 de altura, debendo estar situadas nunha habitación con acceso para o persoal de mantemento. Esta habitación non necesita cumplir ningunha normativa específica, xa que nela non se manipula ningún tipo de combustible.

En función do estado dos equipos actuais das salas de caldeiras se poden realizar subestacións únicamente de intercambio ou equipos que permitan a producción de AQS en substitución dos existentes.

As súas características son moi dependentes das potencias e temperaturas de cálculo dos circuitos de primario e secundario, pero en todo caso contará con todos os elementos de corte, control e seguridade necesarios:

- No primario de conexión coa rede:
  - o Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.
  - o Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.
  - o Filtro de suciedad e lodos.
  - o Válvula antiretorno.
  - o Válvula de corte.
  - o Contador térmico.
  - o Termómetros
  - o Sondas.
- No secundario:
  - o Válvula de seguridad de diafragma.
  - o Filtro de suciedad e lodos.
  - o Termómetros.
  - o Sondas.
- Equipo electrónico de regulación:
  - o Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.
  - o Posibilidade de control sobre os circuitos secundarios de calefacción e auga quente sanitaria (a estudar en cada edificio).

#### **4.2.13.- CONEXIÓN A APARATOS.**

As conexións dos aparatos e equipos á rede de tubaxes farase de forma que non exista interacción mecánica entre aparato e tubaxe, exceptuando as bombas en liña e non debendo transmitirse ó equipo ningún esforzo mecánico a través das conexións procedentes da tubaxe.

#### **4.2.14.- ACCESORIOS.**

Os espesores mínimos de metal dos accesorios para embridar ou roscar serán os adecuados para soportar as máximas presións e temperaturas as que foran estar sometidos.

Serán de aceiro, ferro fundido, fundición maleable, cobre, bronce ou latón, segundo o material da tubaxe.

Os accesorios soldados poderán utilizarse para tubaxes de diámetro comprendidos entre 10 e 600 mm. Estarán proxectados e fabricados de modo que teñan, polo menos resistencia igual á da tubaxe sen costura á cal van ser unidos.

Para tubaxes de aceiro forxado ou fundido hasta 50 mm, admítense accesorios roscados.

Onde se requirian accesorios especiais, estes reunirán unhas características tales que permitan a súa proba hidrostática a unha presión dobre da correspondente ó valor de subministro en servizo.

#### **4.2.15.- INSPECCIÓN E PROBAS DOS APARATOS.**

Os aparatos serán inspeccionados durante a súa fabricación a efectos de controlar que a súa construcción se leve a efecto de acordo co código ou norma previstos, e no seu caso axustarase ó tipo oficialmente rexistrado.

Estas inspeccións levaranse a efecto polo departamento de control de calidade do fabricante ou por unha entidade colaboradora, indistintamente; en todo caso quedará constancia das mesmas.

Todo aparato someterase, antes da súa instalación e utilización, ó exame correspondente e á proba hidrostática que para cada caso se determine nas ITC.

Esta inspección levarase a cabo no lugar de emprazamento do aparato e durante ela comprobarase se reúne as condicións regulamentarias, se a instalación foi realizada de acordo co proxecto presentado e se o funcionamento é correcto.

Tras poñer en funcionamiento o aparato, examinarase o mesmo, regulándose as válvulas de seguridade e precintándose os órganos de regulación na posición que corresponda.

Durante a proba hidrostática manterase a presión o tempo necesario para examinar o aparato e observar se existen fugas ou se producen deformacións e se estas son permanentes.

Antes de realizar as probas de presión comprobarase que os aparatos de medida e protección que han de utilizarse para as mesmas, cumplen as prescricións regulamentarias.

A primeira proba de presión efectuarase cando sexa posible nos talleres do fabricante, e se se trata dun aparato importado, no lugar indicado polo destinatario do mesmo.

De acordo coo artigo 16 do regulamento de aparatos a presión, os aparatos deberán someterse periodicamente a unha inspección e unha proba de presión, así como a ás comprobacións e exames que para cada caso se indiquen nas ITC.

#### **4.2.16.- PLACAS DE IDENTIFICACIÓN.**

Todo aparato sometido á proba de presión deberá ir provisto dunha placa onde se gravará a presión de deseño, e no seu caso, a máxima de servizo, o número de rexistro do aparato e a data da primeira proba e sucesivas.

Todo aparato deberá levar unha identificación na que conste, entre outros datos, os seguintes:

- Nome do fabricante
- Contrasinal e data de rexistro, si procede
- Número de fabricación
- Características principais

**4.2.17.- PRESCRICIÓN DE SEGURIDADE.**

**4.2.17.1 VÁLVULAS DE SEGURIDADE.**

As válvulas de seguridade serán do sistema de resorte e estarán provistas de mecanismos de apertura manual e regulación, precintable.

As válvulas de seguridade cumplirán as disposicións construtivas e de calidade recollidas na norma UNE 9-100.

La sección das tubaxes de descarga será lo suficientemente ampla para que non se produza unha contrapresión superior á prevista sobre as válvulas cando estas descargan.

**4.2.17.2 VÁLVULAS DO CIRCUÍTO DE ALIMENTACIÓN DE AUGA.**

La tubaxe de alimentación de auga desde a bomba disporá de dúas válvulas de retención; unha de estas válvulas situarase cerca da caldeira e outra á saída da bomba. Antes da válvula de retención da caldeira, situarase unha válvula de interrupción que poda illar a caldeira da tubaxe de alimentación.

Todas as válvulas deberán estar protexidas contra a acción dos fluídos quentes e se instalarán en sitio e forma tales que podan ser accionadas facilmente polo persoal encargado.

**4.2.18.- RECEPCIÓN DAS INSTALACIÓNS.**

A recepción da instalación terá como obxecto o comprobar que a mesma cumple as prescripcións da Regulamentación Vixente e as especificadas neste Prego de condicións; así como realizar unha posta en marcha correcta. Todas e cada unha das probas realizaranse en presenza do director de obra.

**4.2.18.1 PROBAS PARCIAIS.**

Ó longo da execución realizaranse probas parciais, controles de recepción, etc. de todos os elementos que indiquen o director de obra, e particularmente de todas as unións ou tramos de tubaxes, condutos ou elementos que por necesidades da obra vaian quedar ocultos.

Terminada a instalación someterase por partes ou no seu conxunto ás probas que solicite o director de obra.

**4.2.18.2 RECEPCIÓN PROVISIONAL.**

Unha vez realizadas as probas finais con resultados satisfactorios para o director de obra, procederase ó acto de recepción provisional da instalación. Con este acto darase por finalizado o montaxe da instalación.

**4.2.18.3 RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

Transcorrido o prazo mínimo dunha tempada de funcionamento, en ausencia de avarías ou defectos de funcionamento durante o mesmo, ou habendo sido estes convenientemente subsanados, a recepción provisional adquirirá carácter de recepción definitiva sen la necesidade de realizar novas

probas, salvo que por parte da propiedade fora sido cursado aviso en contra, antes de finalizar o período de garantía establecido.

#### **4.2.18.4 DOCUMENTOS DE RECEPCIÓN.**

No acto de recepción provisional, o director de obra en presenza da firma instaladora, entregará ó titular da mesma, se non o fixera antes, os seguintes documentos:

- Acta de recepción subscrita polos presentes
- Manual de instrucións
- Proxecto de execución.
- Libro de mantenimiento.
- Esquema de principio de control e seguridade.
- Copia de certificado da instalación presentado ante la Delegación da Consellería de Industria.

#### **4.2.19.- RESPONSABILIDADE.**

Unha vez realizado o acto de recepción provisional, a responsabilidade da condución e mantemento da instalación transmítese integralmente á propiedade, sen prexuízo das responsabilidades contractuais que en concepto de garantía foran sido pactadas e obriguen á empresa Instaladora.

O período de garantía finaliza coa recepción definitiva.

### **4.3.- CONDICIÓNNS PARA A EXECUCIÓN DAS UNIDADES DE OBRA.**

A execución da instalación axustarase ó especificado nos regulamentos vixentes e ás disposicións complementarias que podan haber ditado a Delegación de Industria no ámbito da súa competencia.

Coidarase en todo momento que os trazados garden as condicións de paralelismo, horizontalidade e verticalidade necesarias onde isto sexa de aplicación.

A medición farase por unidades de producción térmica, incluíndo os elementos de ancoraxe e axudas de albanelería si fose necesaria.

### **4.4.- DISPOSICIÓNNS FINAIS.**

#### **4.4.1.- MATERIAIS E UNIDADES NON DESCRIPTAS NO PREGO.**

Para a definición das características e forma de execución dos materiais e partidas de obra non descritas no presente Prego, remitiranse ás descripcións dos mesmos realizadas nos restantes documentos deste Proxecto.

#### **4.4.2.- OBRIGAS DO CONTRATISTA.**

O contratista deberá comezar as obras ós quince (15) días de firmado o contrato, e na súa execución suxeitarase ós planos, perfiles e trazados que lle subministrará o Enxeñeiro Director.

O contratista suxeitarase ás Leis, Regulamentos, Normas e Ordenanzas vixentes, así como os que se diten durante a execución das obras.

Todos os encargados ou xefes de taller que o contratista teña na obra, serán persoas idóneas capaces de realizar o que se lles encomenda, dentro das condicións esixidas por este Prego e demais documentos do Proxecto.

O contratista proporcionará da súa conta os útiles de construcción e ferramentas, cordas e utensilios que sexan necesarios para a realización das obras; sendo así mesmo da súa conta os gastos necesarios para evitar todo desmerezemento das provisións e das obras hasta a súa recepción definitiva, sen que poda realizar reclamacións por elo de cosa algúna.

Serán da súa conta os gastos de recepción, dirección e comprobación das obras cos planos, plantillas e modelos; en xeral cando sexa necesario realizar para as obras consignadas no orzamento.

Sendo necesario nomear un Enxeñeiro Proxectista, tanto os honorarios do Enxeñeiro Director como os do Enxeñeiro Proxectista, serán aboados polo propietario ou polo contratista, se así se especifica. Se durante o curso das obras o Enxeñeiro director estimase convenientemente introducir modificacións no proxecto, o contratista está obrigado a realizaras, sempre e cando a cantidade das obras novamente proxectadas non aumentase ou diminuíse en unha sexta parte ás de igual índole, consignadas no orzamento de contrata, aboándose a parte que resulte con arranxo ós prezos do proxecto.

É obligación do contratista executar canto sexa necesario para a terminación completa, boa construcción, aspecto e perfecta limpeza das obras, aínda que algún detalle complementario non se atope expresamente determinado nestas condicións, sempre que, sen separarse do seu espírito e recta interpretación, o dispoña o Enxeñeiro Director.

As dúbdas que puideran ocorrer nas condicións e demais documentos do contrato resloveranse polo Enxeñeiro Director, así como a intelixencia e interpretación dos planos, detalles e descripcións, debendo someterse o contratista ó que dito facultativo decida.

O contratista é o único responsable da execución das obras que fora contratado. Non terá dereito a indemnización algúna, polo maior prezo a que puidesen custarles nin polas erradas manobras que cometese durante a súa construcción, sendo todas elas da súa conta e risco e independentes da inspección do Enxeñeiro Director.

Será igualmente responsable ante os Tribunais dos accidentes que pola súa inexperiencia ou descido sobreñera, tanto na construcción como nas estadas, a cuxo efecto se non fose persoa competente nos traballos, terá obrigacións de facerse representar por outro que teña para elo os debidos coñecementos para inspeccionar estas, verificar reformulos, nivelacións, planos de montea, etc.

Tamén se suxeitará ó que se dispoña polo Concello respecto ás entradas e saídas de vehículos no solar, vertedoiros e local para provisións de materiais e a súa reparación, sendo responsable de este incumprimento e dos danos que puidesen causar as súas operacións nos paseos e arborados. O incumprimento de calquera das condicións de contrato levará consigo a rescisión, con perda da fianza definitiva, sen prexuízo das demais responsabilidades nas que pode incorrer o adxudicatario.

O contratista queda obrigado ó cumprimento da lexislación vixente no relativo a accidentes de traballo, por ser patrono desde o momento que toma o seu cargo na organización dos traballos contratados. Se o contratista causase algún dano nas propiedades lindeiras, terá que restauralas a súa conta, deixándoas no estado que as atopou ó dar comezo as obras. O contratista adaptará as medidas necesarias para evitar a caída dos operarios, desprendemento de ferramentas e materiais que podan ferir ou maltratar algúna persoa.

O contratista deberá ter sempre na obra o número de operarios proporcionado á extensión dos traballos e clase de estes que estea executando. Os operarios serán de aptitude recoñecida e experimentada nos seus respectivos oficios, e constantemente haberá na obra un oficial encargado. Non permitirá traballar a ningún obreiro en quen note falla de costume de andar nas estadas, e se por omisión ou inobservancia das prescripcións ocorrese algunha desgraza, serán da súa conta e risco as responsabilidades.

Queda obrigado o contratista a asegurar as obras en Compañía de recoñecida solvencia, inscrita no Rexistro do Ministerio de Facenda en virtude da vixente lei de Seguros.

En caso de non asegurar as obras enténdese que é o contratista o asegurador.

A póliza haberá de entenderse coa condición especial de que se ben o contratista a subscribe con dito carácter, é requisito indispensable que, en caso de sinistro unha vez xustificada a súa contía, o

importe integro da indemnización o cobre a entidade propietaria, para ir pagando a obra que se constrúaa a medida que esta se vaia realizando, previas as certificacións facultativas, como os demais traballos da construcción.

Cando se crea necesario fazer obras non presupostadas ou empregar materiais distintos dos fixados, determinarase o prezo tomando por base o elemento das obras análogas. Cando non sexa posible encontrar analoxía, servirán de punto de partida os prezos correntes na localidade, despois de haber convido nelo o Enxeñeiro Director e o contratista.

Se a obra fora xa executada, o contratista conformarase co prezo que o Enxeñeiro Director asigne.

Cando a entidade propietaria desexe suspender a execución das obras, terá que avisalo cun mes de anticipación e o contratista terá que suspender os traballos sen dereito a indemnización sempre que se lle abone o importe da obra executada e o valor dos materiais acumulados a pé da obra, ó prezo corrente na localidade; igual se fará nos casos de rescisión xustificada.

Se a suspensión das obras fose motivada polo contratista, o propietario resérvase o dereito á rescisión do contrato, abonando ó contratista tan só a obra executada con perda da contía como indemnización de prexuízos irrogados á entidade propietaria; quedando sempre obrigado o contratista a responder dos prexuízos superiores a estas entidades.

No caso de morte ou de quebra do contratista, quedará rescindida a contrata a non ser que os herdeiros ou os síndicos da quebra ofrezan levala a cabo baixo as condicións estipuladas na mesma. O propietario pode admitir ou desbotar o ofrecemento, sen que, neste último caso, teñan aqueles dereito a indemnización algúna.

Tanto nestes casos de rescisión como nos que legalmente se puidera presentar, as ferramentas e demais elementos de traballo que sexan de pertenza do contratista, terá este obrigación de recollelos no prazo de oito días, de non ser así enténdese que os aboará a favor da obra.

A orde dos traballos será a que o Enxeñeiro director determine, dentro das prescripcións da contrata. O desenvolvemento que se lles dea ós mesmos será o que corresponda a xuízo do indicado Enxeñeiro para deixalos completamente terminados, dentro do prazo fixado en este Prego de Condicións.

Ol tempo de garantía será de seis meses, durante cuxo período executará o contratista todas as obras de conservación e reparación que sexan necesarias.

Se ó facer o recoñecemento para proceder á recepción definitiva da obra, non se encontrase esta en condicións debidas, considerase prorrogado o prazo de garantía por dous meses mais, pasados os cales, ou se recibirá a obra ou perderá a fianza o contratista.

É obriga do contratista executar canto sexa necesario para a boa construcción e aspecto das obras, áinda cando non se atope expresamente estipulado nestas condicións, sempre que sen separarse do seu espírito e recta interpretación o dispoña o Enxeñeiro Director.

O contratista, conforme ó disposto no Prego de Condicións, poderá sacar a súas expensas copias dos documentos do Proxecto de Contrata, cuxos orixinais lle serán facilitados polo Enxeñeiro Director, o que autorizará coa súa sinatura as copias, se o contratista así o desexa.

Para facela más efectiva e que en maneira algúna poda o contratista alegar motivo de ignorancia, queda obrigado a ter constantemente nas obras unha persoa que sexa responsable de canto nelas ocorra.

Servirá de garantía a fianza que deberá depositar o contratista ó serlle adxudicada a contrata das obras e, no caso de non facelo, descontarase en cada certificación o dez por cento para formar a fianza.

Cando por consecuencia da rescisión ou por outra causa fose preciso valorar obras incompletas , aplicaranse os prezos do orzamentos sen que o contratista teña dereito algún a reclamación, e se non houbese prezos descompostos ou non estivesen claramente especificados, aplicaranse ós materiais os prezos correntes en almacén da localidade.

Se algunha obra non se atopase perfectamente executada con arranxo ás condicións pola contrata, fose, sen embargo, admisible, poderá ser recibida provisionalmente ou definitivamente. Neste caso o contratista quedará obrigado a conformarse, sen dereito a reclamacións algúna, coa rebaixa que a Dirección aprobe, salvo o caso de que o contratista prefira demolela a súa costa e refacela con arranxo ás condicións.

Cando pola orden do Enxeñeiro ou preferencia súa no caso do artigo anterior o contratista teña que demoler obras executadas que non cumpran cos condicións esixidas, non terá dereito a indemnización de ningún xénero.

O contratista queda obrigado a auxiliar ó Enxeñeiro Director das obras en operarios e útiles que sexan necesarios para o reformulo das mesmas, e para as medicións, recoñecemento e demás operacións facultativas necesarias.

No caso de forza maior, será prorrogable o prazo para os accidentes que ocorran na obra; e se a Compañía non os aboase os aboará o contratista directamente.

O contratista terá na obra un local destinado a Oficina, no cal estarán os documentos que se lle faciliten e o obligatorio Libro de Ordes e Asistencia, segundo as disposicións Vixentes do Ministerio da Vivenda. Este libro estará tamén a disposición das Delegacións do Colexio de Enxeñeiros da Rexión, expresamente autorizados polo mesmo.

Nos prezos unitarios están comprendidos todos os gastos destas obras, incluso subsidio familiar, xornal dos domingos, etc., polo tanto non se pode alegar aumento algúin a excepción dos que, con carácter legal, se establezan despois de presentada a proposición do contratista.

Si algúna dúbida ocorrerá ou se houbera omitido algúna circunstancia en calquera dos documentos do proxecto, o contratista comprométese a seguir en todo as instrucións do Enxeñeiro Director, para que as obras se executen con arranxo ás boas prácticas da construcción e en canto non se opoña ás condicións que, en xeral, determinen o presente Prego de condicións.

As equivocacións materiais que o Orzamento poda conter, xa por variación dos prezos respecto ós do cadre, xa por errores nas cantidades de obra ou no seu importe, así como os que podan existir nos demás documentos, corrixiranse en calquera época en que se observen.

Cando, debidamente autorizados, se introduzcan modificacións ou melloras de obra, farase constar por escrito, antes de comezar os traballos, o importe de aquelas ou o valor estipulado para as mesmas se non tiveran prezo no orzamento, cuxo valor, nun ou noutro caso, aboarase na liquidación correspondente ó prazo en que o traballo fora executado.

Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostible e persoal.



O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández



**Concello de Lugo**

---

---

## **ORZAMENTO**

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---

## 5.- ORZAMENTO.

### INDICE

<b>5.- ORZAMENTO.</b> .....	<b>1</b>
5.1.- CADRO DE PREZOS 1.....	2
5.2.- CADRO DE PREZOS 2.....	3
5.3.- ORZAMENTO E MEDICIÓN.S.....	4
5.4.- ORZAMENTO XERAL.....	5

**5.1.- CADRO DE PREZOS 1.**

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 0 EQUIPOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 0.1. Caldeiras</b>			
<b>APARTADO 0.1.A Caldeira 800 kW</b>			
0.1.A.1	ud	<b>Caldeira biomasa 800 kW e accesorios</b>	137.039,11
		<p>Caldeira potencia nominal 800 Kw para estelas segundo norma ÖNORM 7135. Presión máxima de traballo 5 bar, temperatura máxima de traballo 95 °C. Caldeira de aceiro soldado e ensaiado a presión. Rendemento instantáneo medido superior ó 95% (a potencia nominal e con combustible estelas de madeira). Equipada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade de control central, con comunicación ModBus TCP/IP, visualización remota e trasnferencia de datos a través de USB.</li> <li>- Posibilidade de conexión en cascada, con funcionamiento automática.</li> <li>- Regulación automática de potencia de modulación desde polo menos o 30% da potencia nominal. Modulación lineal desde o mínimo de potencia hasta o maximo (non por escalóns).</li> <li>- Sonda Lambda de regulación de combustión.</li> <li>- Caldeira formada por dous corpos: módulo de combustion e módulo de intercambio térmico.</li> <li>- Módulo de combustion: cámara de combustion con grella móvil, sistema automático de limpeza de cinzas e reffrigeración por auga.</li> <li>- Módulo de intercambio térmico: intercambiadores térmicos de tubaxes verticais con turbuladores integrados e mecanismo de limpeza automática.</li> <li>- Contedor intermedio, con boca de entrada, dobre sifón de alimentación e capa ilante de combustible.</li> <li>- Acendido automático con soprador de aire quente.</li> <li>- Regulación de baleiro na cámara de combustion.</li> <li>- Baixa temperatura dos fumes de escape (160°C a potencia nominal).</li> <li>- Sistema de evacuación de fumes con extractor de fumes con ventilador con variador de frecuencia.</li> <li>- Sistema de aire primario e secundario con variador de frecuencia.</li> <li>- Sifón de extracción de cinzas do módulo de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Sifón de extracción de cinzas do módulo de intercambio térmico, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Multiciclón para eliminación de partículas en fumes para potencias superiores a 600 kW, e en todo caso eliminación das partículas de hasta 5-10 micras dos gases de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Válvula/s térmica de seguridade.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por comporta anti-retroceso da lapa.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por equipo autónomo de extinción, dispositivo con aspersor e tanque de auga.</li> <li>- Sistema de seguridade de reffrigeración para evitar sobrequecemento da caldeira.</li> <li>- Sistema de seguridade con termómetro de fumes instalado na saída da caldeira á cheminea, con corte do aporte de combustible no caso de que a temperatura de fumes supere os máximos admitidos.</li> <li>- Caldeira clase 5.</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> <p>Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.</p>	
0.1.A.2	ud	<b>Sistema de alimentación ax.rot.6m para caldeira 800 kW</b>	11.219,48
		<p>Sistema de alimentacion para caldeira de 800 kW, composto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axitador rotativo con ballestas flexibles de 6 m de diámetro.</li> <li>- Canal sifón abierto 3,5 m, con tramo pechado hasta conexión con caldeira</li> <li>- Soportes e conexiōns.</li> <li>- Capacidad de carga: 4 m con pellet e 6 m con estelas de madeira</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> <p>Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.</p>	
			CENTO TRINTA E SETE MIL TRINTA E NOVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS
			ONCE MIL DOUSCENTOS DEZANOVE EUROS con CORENTA E OITO CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
0.1.A.3	ml	<b>Cheminea de acero inoxidable dobre parede 400 mm</b> Subministro e instalación de cheminea modular de dobre parede en aceiro inoxidable illada: - Diámetro interior 400 mm, diámetro exterior 460 mm - Parede interior AISI-316 L / 1.4404 - Paraede exterior AISI-304 / 1.4301 - Illamento de Lana de roca de 30 mm - Sobrepresión máxima de 40 Pa - Temperatura máxima de funcionamento 600°C - Terminal en saída libre - Colector de felux e con desaugadoiro - Módulo con inspección en tramos horizontais de máis de 5 m. - Regulador e estabilizador de tiro - Declaración de conformidade - marcado CE. Inclúe soportes, ancoraxes, transporte e instalación.	313,17
0.1.A.4	ud	<b>Sistema elevación temperatura de retorno para 800 kW</b> Sistema elevación de retorno para 800 kW composto por: - Bomba circuladora de alta eficiencia de rotor húmedo con conexión embridada, e dimensionada segundo as especificacións do fabricante da caldeira. DN 100. - Válvula tres vias con servomotor DN 125 - Antoretorno DN 125 - Declaración de conformidade - marcado CE de todos los elementos. Inclúe transporte e instalación.	TRESCENTOS TRECE EUROS con DEZASETE CÉNTIMOS 6.435,00

### APARTADO 0.1.B Caldeira 500 kW

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
0.1.B.1	ud	<b>Caldera biomasa 500 kW e accesorios</b> Caldeira de potencia nominal 500 Kw para estelas segundo norma ÖNORM7135. Presión máxima de trabajo 5 bar, temperatura máxima de trabajo 95 °C. Caldeira de aceiro soldado e ensaiado a presión. Rendemento instantáneo medido superior ó 92% (a potencia nominal e con combustible estelas de madeira). Equipada con: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade de control central, con comunicación ModBus TCP/IP, visualización remota e trasnferencia de datos a través de USB.</li> <li>- Posibilidade de conexión en cascada, con funcionamiento automática.</li> <li>- Regulación automática de potencia de modulación desde polo menos o 30% da potencia nominal. Modulación lineal desde o mínimo de potencia hasta o maximo (non por escalóns).</li> <li>- Sonda Lambda de regulación de combustión.</li> <li>- Caldeira formada por dous corpos: módulo de combustion e módulo de intercambio térmico.</li> <li>- Módulo de combustion: cámara de combustion con grella móvil, sistema automático de limpeza de cinzas e refrixerada por auga.</li> <li>- Módulo de intercambio térmico: intercambiadores térmicos de tubaxes verticais con turbuladores integrados e mecanismo de limpeza automática.</li> <li>- Contedor intermedio, con boca de entrada, dobre sinfin de alimentación e capa illante de combustible.</li> <li>- Acendido automático con soprador de aire quente.</li> <li>- Regulación de baleiro na cámara de combustion.</li> <li>- Baixa temperatura dos fumes de escape (160°C a potencia nominal).</li> <li>- Sistema de evacuación de fumes con extractor de fumes con ventilador con variador de frecuencia.</li> <li>- Sistema de aire primario e secundario con variador de frecuencia.</li> <li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de intercambio térmico, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Multiciclón para eliminación de partículas en fumes para potencias superiores a 600 kW, e en todo caso eliminación das partículas de hasta 5-10 micras dos gases de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Válvula/s térmica de seguridade.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por comporta anti-retroceso da lapa.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por equipo autónomo de extinción, dispositivo con aspersor e tanque de auga.</li> <li>- Sistema de seguridade de refrixeración para evitar sobrequecemento da caldeira.</li> <li>- Sistema de seguridade con termómetro de fumes instalado na saída da caldeira á cheminea, con corte do aporte de combustible no caso de que a temperatura de fumes supere os máximos admitidos.</li> <li>- Caldeira clase 5.</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.	61.135,03
0.1.B.2	ud	<b>Sistema de alimentación ax.rot.6m para caldeira 500 kW</b> Sistema de alimentacion para caldeira de 500 kW, composto por: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axitador rotativo con ballestas flexibles de 6 m de diámetro.</li> <li>- Canal sinfin abierto 3,5 m, con tramo pechado hasta conexión con caldeira</li> <li>- Soportes e conexiōns.</li> <li>- Capacidad de carga: 4 m con pellet e 6 m con estelas de madeira</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.	7.599,50

SESENTA E UN MIL CENTO TRINTA E CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS

SETE MIL CINCOCENTOS NOVENTA E NOVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
0.1.B.3	ml	<b>Cheminea de acero inoxidable dobre parede 300 mm</b> Subministro e instalación de cheminea modular de dobre parede en aceiro inoxidable illada: - Diámetro interior 300 mm, diámetro exterior 360 mm - Parede interior AISI-316 L / 1.4404 - Paraede exterior AISI-304 / 1.4301 - Illamento de Lana de roca de 30 mm - Sobrepresión máxima de 40 Pa - Temperatura máxima de funcionamento 600°C - Terminal en saída libre - Colector de fexue con desaugadoiro - Módulo con inspección en tramos horizontais de máis de 5 m. - Regulador e estabilizador de tiro - Declaración de conformidade - marcado CE. Inclúe soportes, ancoraxes, transporte e instalación.	187,20
0.1.B.4	ud	<b>Sistema elevación temperatura de retorno para 500 kW</b> Sistema elevación de retorno para 500 kW composto por: - Bomba circuladora de alta eficiencia de rotor húmedo con conexión embridada, e dimensionada segundo as especificacións do fabricante da caldeira. DN80. - Válvula tres vias con servomotor DN 100 - Antoretorno DN100 - Declaración de conformidade - marcado CE de todos os elementos. Inclúe transporte e instalación.	3.393,00
0.1.27	ud	<b>Equipo control da rede de calor (telexestión e monitorización)</b> Sistema de monitorización e xestión con todos os parámetros monitorizados nos equipos a instalar, con acceso ás alarmas e avarías, e xestión informatizada do servizo de mantemento. Estará formado por autómatas programables, con sistema SCADA, contando cunha conexión á rede propia e acceso a través de interfaz web. Inclúe tubaxes e liñas de conexión con todos os equipos a monitorizar, sondas de temperaturas necesarias, sonda de presión e módem/router. Inclúe suministro e colocación de cadre de mando e protección, de superficie, grado de protección IP44 e material illante Clase II. De 2 filas de 18 módulos cada unha, completo, con interruptores magnetotérmicos e diferenciais s/planos. Totalmente instalado	13.104,00
<b>SUBCAPÍTULO 0.2. Control</b>			TRES MIL TRESCENTOS NOVENTA E TRES EUROS
			TRECE MIL CENTO CATRO EUROS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 1 OBRA CIVIL</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 Silo e sala de caldeiras</b>			
1.1.1	pa	<b>Demolición elementos edificio e retirada de escombros</b>	1.909,44
		Desmontaxe de elementos de cualquera material, realizado por medios manuais, limpeza e retirada de material sobrante a vertedoiro. Incluso parte proporcional de ferramentas, medios auxiliares e estadas necesarios para a realización dos traballos.	
		MIL NOVECENTOS NOVE EUROS con CORENTA E CATRO CÉNTIMOS	
1.1.2	m2	<b>Nivelado solera</b>	17,55
		Nivela do soleira existente, para adecuación ás obras proxectadas	
		DEZASETE EUROS con CINCUENTA E CINCO CÉNTIMOS	
1.1.3	m2	<b>Zapas de 70x30</b>	210,60
		- Apertura de gavía para formación de zapatas, en calkquer terreo, incluso retirada de produtos sobrantes a vertedoiro.	
		- Formigón de limpeza en masa de 20 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido e colocación en obra directamente do camión, en limpeza e nivelado de fondos de zapata. Segundo EHE-08 y CTE-SE-C.	
		- Formigón armado de 25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 28 mm, consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con aceiro B-400-S, nunha contía de 40 kg. Vertido e colocación en obra directamente do camión, vibrado e curado, para recheo de zapatas. Segundo EHE-08 e CTE-SE-C.	
		DOUSCENTOS DEZ EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
1.1.4	m3	<b>Construcción de muros armados para silo e sala caldera (e= 30 cm)</b>	438,87
		- Encofrado e desencofrado en muros de formigón. Construído con panel de madeira para encofrar cunhas dimensións de 2,00x0,50x0,05 m, parte proporcional de ancoraxe para ariostramiento do mesmo, material de cravazón, limpeza do material e tratamento con líquido desencofrante.	
		- Aceiro corrugado B-400S en muro, de diámetro 12 mm, ferrallado e montado, incluso parte proporcional de recortes, despentes e exceso de laminación.	
		- Formigón para armar de 25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 18 mm, consistencia plástica, elaborado en central. Vertido e colocación en obra con grúa torre, vibrado e curado, para alzado de muro. Segundo EHE-08 y CTE-SE-C.	
		CATROCENTOS TRINTA E OITO EUROS con OITENTA E SETE CÉNTIMOS	
1.1.5	m2	<b>Cuberta sandwich e estrutura metálica para cubrir silo e sala</b>	89,19
		- Cobertura con panel de 30mm. de espesor, formado por unha placa de aceiro galvanizado e outra de aceiro prelacado, ambas de 0,5mm. de espesor e un illamento intermedio de espuma de poliuretano, suxeito a correas de aceiro galvanizado mediante tornillos autorroscantes e cunha separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridade e estanqueidade, totalmente instalado.	
		OITENTA E NOVE EUROS con DEZANOVE CÉNTIMOS	
1.1.6	m2	<b>Muros de tabique 40x20, vestíbulo independencia</b>	33,93
		Tabicón de bloque de formigón de dimensións 40x20x20 cm. recibido con morteiro de cemento M-5, incluso reformulo, nivelación, aplomado, rexuntado e limpeza hasta unha altura máxima de 4,00 m.	
		TRINTA E TRES EUROS con NOVENTA E TRES CÉNTIMOS	
1.1.7	m3	<b>Recrecido soleira silo h= 250 mm.</b>	198,20
		Soleira de formigón de 15 cm. de espesor, realizada con formigón H-25 N/mm <sup>2</sup> . Tmáx.18 mm., elaborado en central, armada con mallazo electrosoldado con aceiro B-500S de 20x30x4 mm., i/encachado de pedra caliza 30/70 mm. de 10 cm. de espesor, i/vertido, colocación de lámina de polietileno, p.p. de xuntas, aserrado das mesmas e fratasado.	
		CENTO NOVENTA E OITO EUROS con VINTE CÉNTIMOS	

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
1.1.8	m2	<b>Enfoscado maestreado e fratasado</b> Enfoscado maestreado e fratasado de paramentos horizontais interiores, de 10 mm de espesor, con morteiro M-1:3 de cemento e area de dosificación 1:3	18,11
1.1.9	ud	<b>Canalización desaugadoiros sala caldera en PVC D= 110</b> Canalización para desaugadoiros realizada con tubaxes de PVC, de diámetro 110 cm, de presión máxima 5 atm, e unha resistencia ó aplastamento de 2200 kp/m <sup>2</sup> , sin reforzo, totalmente instalada.	292,50
1.1.10	ud	<b>Portas de acceso a silo</b> Subministro e colocación de porta cortalumes abatible dunha folla, 1 mm. de espesor e de 800x200 cm., tipo EI-120, para apertura a esquerdas ou a dereitas, formada por un cerco de perfil laminado en forma de Z, con garras de fixación, corte a 45° soldado a tope, illamento de lana de roca de dobre capa, rigidización do interior da folla cun perfil metálico plano, reforzos do cerco lateral con pivotes, guarnición termoexpandente no cerco lateral, que sela as xuntas entre cerco e folla, bisagras reforzadas con discos templados antidesgaste da folla, manilla antilume con alma de aceiro e recubrimiento de material plástico, pechadura especial antifuego, con chave ou con cilindro e apertura antipánico dende o interior, con acabado de pó epoxídico polimerizado ó forno.	819,00
1.1.11	m1	<b>Escada silo</b> Escada de gato con protección metálica electrosoldada para acceso a silo, a base de soportes e perfiles laminados en quente, unidos entre si mediante soldadura eléctrica con electrodo básico e dúas mans de imprimación con pintura de minio de chumbo, incluso parte proporcional de exceso de laminación e despentes, medios de elevación, ferramentas e maquinaria necesaria para a súa execución.	643,50
1.1.12	ud	<b>Rexa ventilación silo</b> Rexa de ventilación fabricada en aluminio anodizado ou aceiro lacado, de dimensíóns 3000x500 mm, totalmente colocada.	468,00
1.1.13	ud	<b>Rexas ventilación sala caldeiras</b> Rexa de ventilación fabricada en aluminio anodizado ou aceiro lacado, de dimensíóns 1000x500 mm, totalmente colocada.	163,80
1.1.14	m2	<b>Execución soleira de terrazo</b> Pavimento realizado con baldosas cerámicas de pasta blanca de dimensíóns 40x40 cm, acabado liso, sobre soleira existente, tomadas con morteiro M-5 de cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R e area de miga, incluso rexuntado con leitada de cemento, eliminación de restos e limpeza.	25,74
1.1.15	m2	<b>Pintado silo e sala caldeiras</b> Revestimento con pintura plástica lisa sobre paramentos verticais de ladrillo, xeso ou cemento, previo lixado de pequenas adherencias e imperfeccións, man de fondo con pintura plástica diluída muy fina, plastecido de faltas e dúas mas de acabado.	8,19

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
1.1.16	ud	<b>Suministro e colocacion de porta sala caldeiras dobre</b> Subministro e colocación de porta cortalumes abatible dobre, de dúas follas, 1 mm. de espesor e de 160x200 cm., tipo EI-120, para apertura a esquerdas ou a dereitas, formada por un cerco de perfil laminado en forma de Z, con garras de fixación, corte a 45° soldado a tope, illamento de lana de roca de dobre capa, rigidización do interior da folla cun perfil metálico plano, reforzos do cerco lateral con pivotes, guarnición termoexpandente no cerco lateral, que sela as xuntas entre cerco e folla, bisagras reforzadas con discos templados antidesgaste da folla, manilla antilume con alma de aceiro e recubrimiento de material plástico, pechadura especial antifuego, con chave ou con cilindro e apertura antipánico dende o interior, con acabado de pó epoxídico polimerizado ó forno.	643,50
1.1.17	ud	<b>Construcción pasamuros</b> Axuda de albanería para realizacion de pasamuros para instalación hidráulica, extraccion de fumes e/ou instalacións de alimentacion de biocombustible.	105,30
1.1.18	pa	<b>Arranxo ventás existentes (sen vidros) afectadas</b> Restauración de ventás existentes., grao de dificultade estimado medio, e estado de conservación bo, comprendiendo limpeza xeral mecánica, restauración de bastidores, armado de la vidros sobre a cerraxería e montaxe no oco onde procede.	1.872,00
1.1.19	ud	<b>Porton entrada silo 5 m x 4 m de altura</b> Subministro e colocación de porta corredeira dunha folla, de aceiro lacado, cunhas dimensións de 500x400 cm., composta por: cerco, folla cega, ferraxes de colgar e de seguridade, precerco de aceiro, selado de xuntas e limpeza.	6.370,65
1.1.20	ud	<b>Sistema de carga de silo doble</b> Sistema automático de enchido de silo de carga vertical dobre mediante lanzadores ou discos de propulsión coas seguintes características: - Sistema compatible con estelas clase A1, A2 e B1 segundo norma EN 14961-4 - Dimensións da tolva: 4000 mm de largo, 700 mm de alto e 1400 mm de profundidade - 2 parafusos tolva: diámetro 350mm, paso 300mm, potencia 7,5 Kw - 2 parafusos de transferencia: diámetro 350mm, paso 300mm, potencia 3 Kw - 2 parafusos verticais: diámetro 420 mm, paso 250mm, potencia 15 Kw - 2 lanzadores ou disco de propulsión: altura 300 mm, boca descarga max. 1300 mm - Capacidadade de descarga do conxunto: >200 m3/h - Conexión eléctrica: 3x400V 50 Hz - Declaración de conformidade - marcado CE.	43.875,00
1.1.21	ud	<b>Bocas de carga de estelas Ø250mm</b> Subministro e instalación de boca de carga Storz tipo A DN250, con tapa.	468,00
1.1.22	ud	<b>Bocas de carga de pellets Ø90mm</b> Subministro e instalación de boca de carga Storz tipo A DN90, con tapa.	222,30
1.1.23	pa	<b>Repasos albañileria</b> Repasos de albanería.	2.106,00
			DOUS MIL CENTO SEIS EUROS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 Gabias</b>			
1.2.1	m1	<b>Apertura e tapado de gabias</b> Excavación de gabias, en todo tipo de terreo, realizado con retroescavadora, para unha profundidade menor ou igual de 1,5 m. Incluso selección de material de excavación e o seu emprego no tapado da gabia. Carga sobre camión e transporte a vertedoiro de material sobrante. Incluso parte proporcional de medios auxiliares para a realización dos trabajos.	14,04
1.2.2	ud	<b>Arquetas con tapa adaptada en cabeceira gabia</b> Arqueta prefabricada de formigón armado para rexistro de rede de distribución, de dimensíons interiores 90x90x95 cm e exteriores 105x105x103 cm, medidas de tapa 100x100 cm, colocada sobre soleira de formigón en masa H-20, totalmente instalada.	643,50
1.2.3	ud	<b>Arquetas intermedias</b> Arqueta prefabricada de formigón armado para rexistro de rede de distribución, de dimensíons interiores 70x70x84 cm e exteriores 82x82x90 cm, medidas tapa 80x80 cm, colocada sobre soleira de formigón en masa H-20, totalmente instalada.	175,50
1.2.4	m3	<b>Area en gabia para tapado tubaxes</b> Area de río lavada.	30,42
1.2.5	m1	<b>Corte de pavimento para gabia</b> Corte en calquera tipo de pavimento, efectuado con máquina cortadora.	10,53
1.2.6	pa	<b>Materiais para reposición pavimento</b> Materiais para reposición de pavimento, bordillos e rígolas, ó seu estado orixinal.	5.265,00
			CINCO MIL DOUSCENTOS SESENTA E CINCO EUROS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 2.1 Acometida eléctrica</b>			
2.1.1	ml	Tubaxe e mangueira de canalización para acometida	37,44
		Líña repartidora formada por condutor tripolar de cobre rígido, con illamento de 0,6/1 KV. e sección de 3x35 mm <sup>2</sup> , en montaxe empotrado baixo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 36 mm. e grao de protección 7, totalmente instalada.	
			TRINTA E SETE EUROS con CORENTA E CATRO CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 2.2 Instalación eléctrica</b>			
2.2.1	ud	Instalación eléctrica silo e sala de caldeiras segundo normativa	3.042,00
		Instalación eléctrica en interior, con conexionado dende cadro xeral a todos e cada un dos equipos instalados na sala de caldeiras e no silo de biomasa.	
		Subministro e instalación de líña de cable trifásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 5x16 mm <sup>2</sup> , sendo a súa tensión asignada de 450/750 V, baixo tubax e protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de suxección. Totalmente montada, conexionada e probada, segundo	
		- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	
		- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables	
		- ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.	
		- ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación	
		- ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectores.	
		Subministro e instalación de linea de cable monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3x2,5 mm <sup>2</sup> , sendo a súa tensión asignada de 450/750 V, baixo tubax e protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 25 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de suxección. Totalmente montada, conexionada e probada, segundo:	
		- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	
		- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables	
		- ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales.	
		- ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación	
		- ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectores.	
		10ud. tomas de corrente monofásica 32 A, estanca (IP55), instaladas nos puntos indicados pola dirección facultativa, totalmente instaladas.	
		Interruptores, conmutadores e pulsadores 10 A bipolar, para alumeados, colocados a 1,5 m del suelo, en caixa de superficie, totalmente instalados en número e localización indicadas pola dirección facultativa.	
		8 ud de luminaria estanca, fabricada totalmente en policarbonato autoextinguible, recicitable, antivandálica, de dimensións 1590x1200 mm., para lámpada de potencia 2x58 W, totalmente instaladas na localización indicada pola dirección facultativa.	
		4 ud de punto de luz de emerxencia "E" de 70 lm, incluíndo aparato autónomo, de 6 W de consumo, instalado con cable de cobre illamento 750V de 1,5mm <sup>2</sup> de sección nominal, UNE 21031, illado con tubaxe de PVC flexible corrugado de 13mm, incluso p.p. de interruptor automático magnetotérmico, de circuito de protección d líña e rexistro empotrado. Totalmente instalado e segundo REBT.	
		Montaxe baixo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro segundo normativa. e grao de protección 7.	
		Inclúe: reformulo e trazado das líñas, colocación e fixación das tubaxes, tendido de cables, elementos de fixación e conexión.	
		Totalmente conexionada e probada.	
		Instalación realizada segundo REBT, ITC-BT-15 e ITC-BT-07.	

TRES MIL CORENTA E DOUS EUROS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
2.2.2	ud	<b>Cadro eléctrico de distribución e control</b> Subministro e colocación de cadre XERAL de mando e protección, segundo esquema unifilar. De superficie, grado de protección IP44 e material illante Clase II. De 4 filas de 24 módulos cada unha, completo, con interruptores magnetotérmicos, diferenciais s/planos e seta de parada de emergencia. Totalmente instalado	7.254,00 SETE MIL DOUSCENTOS CINCUENTA E CATRO EUROS
2.2.3	ml	<b>Cable datos</b> Cable de cobre blindado, categoría 5e F/UTP, clase comunicacóns (CM), 4 pares. Os condutores son de construcción AWG24, con illante de polietileno (PE), retorcido en pares, envolto en lámina metálica e protexido cunha capa de PVC. De acordo coa normativa: EIA/TIA 568 B.2, EN 50173-1, ISO/IEC 11801. Totalmente instalado en tubaxe flexible 50 mm (non incluído) e conectado, incluindo caixas de derivacións e empalmes e pezas especiais.	5,52 CINCO EUROS con CINCUENTA E DOUS CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 3 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 3.1 Depósitos</b>			
3.1.1	ud	<b>Depósito de inercia de 10000 l. en acero ó carbono</b> Depósito de inercia de 10.000 litros, de aceiro ó carbono, calorifugado con espuma ríxida de poliuretano inyectado (mínimo $\lambda=0,022 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ , $\rho=45$ a $50 \text{ kg/m}^3$ ) libre de HCFC, presión de traballo =6 bar, tubuladuras embridadas necesarias segundo esquema de principio, boca de rexistro DN-400 e acabado en PVC ou poliéster semirríxido.	7.528,31
3.1.2	ud	<b>Válvulas de corte en entradas e saídas de depósitos</b> Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	87,75
3.1.3	ud	<b>Manómetro e termómetro en cada depósito.</b> Subministro e instalación de termomanómetro con diámetro de esfera 80 mm, rosca 1/2", válvula de retención incorporada e escala 0 - 120° C / 0 - 6 Kgr./cm <sup>2</sup> . totalmente instalado	17,55
3.1.4	ud	<b>Saída inferior de 1 1/2" para desaugadoiro</b> Subministro e instalación de saída inferior de 1 1/2", con chave de paso e canalización hasta desaugadoiro. Totalmente instalada.	52,65
3.1.5	ud	<b>Saída superior de 1 1/2" para purga</b> Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C . Totalmente instalado.	52,65
3.1.6	ud	<b>Válvula de seguridad</b> Válvula de seguridad de presión, corpo e campá de latón, xunta de peche de teflón (PTFE). Campo de regulación de 2 a 8 bar, temperatura máxima 130°C. Totalmente instalada.	351,00
TRESCENTOS CINCUENTA E UN EUROS			
<b>SUBCAPÍTULO 3.2 Canalizacóns</b>			
<b>APARTADO 3.2.1 Circuito primario</b>			
3.2.1.1	ml	<b>Tubaxe aceiro 4" sen soldadura</b> Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 4", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	52,65
3.2.1.2	ud	<b>Válvulas de corte caldeira</b> Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	87,75
3.2.1.3	ud	<b>Purgadores automáticos</b> Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	52,65
3.2.1.4	ml	<b>Calorifugado tubaxes 4"</b> Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	37,44
		TRINTA E SETE EUROS con CORENTA E CATRO CÉNTIMOS	

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.1.5	ml	Tubaxe aceiro 5" sen soldadura Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 5", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	76,05
3.2.1.6	ud	Válvulas de corte caldeira Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	93,60
3.2.1.7	ud	Purgadores automáticos Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	52,65
3.2.1.8	ml	Calorifugado tubaxes 5" Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 5", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	44,46
3.2.1.9	ml	Tubaxe aceiro 6" sen soldadura Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 6", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	93,60
3.2.1.10	ud	Purgadores automáticos Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	52,65
3.2.1.11	ml	Calorifugado tubaxes 6" Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 6", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	49,14
<b>APARTADO 3.2.2 Circuito secundario</b>			
3.2.2.1	ml	Instalación en tubaxe 6" de aceiro sen soldadura Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 6", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	93,60
3.2.2.2	ud	Purgadores automáticos Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	52,65
3.2.2.3	ml	Calorifugado tubaxes 6" Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 6", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	49,14

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>APARTADO 3.2.3 Distribución</b>			
3.2.3.1	ud	<b>Colector ida (1 entrada, 5 saídas) aceiro sen soldadura 8"</b>	1.053,00
		Coletor de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 8", 1 entrada e 5 saídas, en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalado e funcionando. Calorifugado con coquilla ou plancha de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
			MIL CINCUENTA E TRES EUROS
3.2.3.2	ud	<b>Colector retorno (1 entrada, 5 saídas) aceiro sen soldadura 8"</b>	1.053,00
		Coletor de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 8", 1 entrada e 5 saídas, en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalado e funcionando. Calorifugado con coquilla ou plancha de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
			MIL CINCUENTA E TRES EUROS
3.2.3.3	ud	<b>Válvulas de corte en entradas e saídas de colectores</b>	87,75
		Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	
			OITENTA E SETE EUROS con SETENTA E CINCO CÉNTIMOS
3.2.3.4	ud	<b>Manómetro e termómetro en cada colector.</b>	17,55
		Subministro e instalación de termomanómetro con diámetro de esfera 80 mm, rosca 1/2", válvula de retención incorporada e escala 0 - 120° C / 0 - 6 Kgr./cm2. totalmente instalado	
			DEZASETE EUROS con CINCUENTA E CINCO CÉNTIMOS
3.2.3.5	ud	<b>circuíto R1</b>	6.507,07
		Circuíto R1, incluindo:	
		- conexiónado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida.	
		- conexiónado a colector de retorno	
		- dúas bombas Wilo Stratos Giga 80/1-16 ou equivalentes	
		- válvula anti retorno	
		- chaves de corte para traballos de mantenimento ou substitución de bombas	
		- manómetro para lectura diferencial en cada bomba	
		- termómetro en ida e retorno	
		- vaina para sondas temperatura en ida e retorno	
		Totalmente rematado.	
			SEIS MIL CINCOCENTOS SETE EUROS con SETE CÉNTIMOS
3.2.3.6	ud	<b>circuíto R2</b>	1.993,56
		Circuíto R1, incluindo:	
		- conexiónado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida.	
		- conexiónado a colector de retorno	
		- dúas bombas Wilo Stratos 40/1-8 ou equivalentes	
		- válvula anti retorno	
		- chaves de corte para traballos de mantenimento ou substitución de bombas	
		- manómetro para lectura diferencial en cada bomba	
		- termómetro en ida e retorno	
		- vaina para sondas temperatura en ida e retorno	
		Totalmente rematado.	
			MIL NOVECENTOS NOVENTA E TRES EUROS con CINCUENTA E SEIS CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.7	ud	<b>circuito R3</b> Circuito R1, incluindo: - conexionado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida. - conexionado a colector de retorno - dúas bombas Wilo IPL 80/155-7,5/2 ou equivalentes - válvula anti retorno - chaves de corte para traballos de mantenimento ou substitución de bombas - manómetro para lectura diferencial en cada bomba - termómetro en ida e retorno - vaina para sondas temperatura en ida e retorno Totalmente rematado.	3.773,48
			TRES MIL SETECENTOS SETENTA E TRES EUROS con CORENTA E OITO CÉNTIMOS
3.2.3.8	ud	<b>circuito R4</b> Circuito R1, incluindo: - conexionado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida. - conexionado a colector de retorno - dúas bombas Wilo Stratos 25/1-6 ou equivalentes - válvula anti retorno - chaves de corte para traballos de mantenimento ou substitución de bombas - manómetro para lectura diferencial en cada bomba - termómetro en ida e retorno - vaina para sondas temperatura en ida e retorno Totalmente rematado.	1.051,48
			MIL CINCUENTA E UN EUROS con CORENTA E OITO CÉNTIMOS
3.2.3.9	ud	<b>Instalación de válvulas de corte</b> Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	87,75
			OITENTA E SETE EUROS con SETENTA E CINCO CÉNTIMOS
3.2.3.10	mI	<b>Tubaxe flexible preillada DN100</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN100, LOGSTOR PexFlex 110/180 ou equivalente, con barreira óxido de silicio, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\lambda$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	82,46
			OITENTA E DOUS EUROS con CORENTA E SEIS CÉNTIMOS
3.2.3.11	mI	<b>Tubaxe flexible preillada DN65</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN65, LOGSTOR PexFlex 75/140 ou equivalente, con barreira óxido de silicio, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\lambda$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	53,11
			CINCUENTA E TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS
3.2.3.12	mI	<b>Tubaxe flexible preillada DN50</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN50, LOGSTOR PexFlex 63/125 ou equivalente, con barreira óxido de silicio, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\lambda$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	40,56
			CORENTA EUROS con CINCUENTA E SEIS CÉNTIMOS
3.2.3.13	mI	<b>Tubaxe flexible preillada DN32</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN32, LOGSTOR PexFlex 40/90 ou equivalente, con barreira óxido de silicio, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\lambda$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	21,08
			VINTE E UN EUROS con OITO CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.17	ml	Tubaxe flexible preillada DN25 Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN 25, LOGSTOR Pex Flex 32/90 ou equivalente, con barreira óxido de cromo, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica é (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	10,54
3.2.3.19	ml	Tubaxe corrugado sobre parede canalización eléctrica Ø50mm roxo Tubaxe flexible corrugada sobre parede para canalización subterránea de diámetro 50 mm, cor roxo. Incluídas pezas especiais, accesorios e colocación en gabia.	5,83
3.2.3.20	ml	Tubaxe corrugado sobre parede comunicaciones Ø50mm verde Tubaxe flexible corrugada sobre parede para canalización subterránea de diámetro 50 mm, cor verde. Incluídas pezas especiais, accesorios e colocación en gabia.	5,84
3.2.3.21	ud	Conex. sala caldeiras "5" (Aprox. 10 m.l. tubaxe aceiro 2") Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº5 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 10 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	533,72
3.2.3.22	ud	Conex. sala caldeiras "8" (Aprox. 12 m.l. tubaxe aceiro 2") Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº8 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 12 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	1.259,52
3.2.3.23	ud	Conex. sala caldeiras "7" (Aprox. 26 m.l. tubaxe aceiro 3") Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº7 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 26 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	2.385,62
3.2.3.24	ud	Conex. sala calderas "6" (Aprox. 18 m.l. tubaxe aceiro 1 1/2") Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº6 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 18 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 1 1/2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 1 1/2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	1.492,26

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.25	ud	Conex. sala caldeiras "4" (Aprox. 8 m.l. tubaxe aceiro 2")  Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº4 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 8 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno..	839,73
3.2.3.26	ud	Conex. sala caldeiras "2" (Aprox. 12 m.l. tubaxe aceiro 3/4")  Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº2 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 12 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3/4", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3/4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	994,84
3.2.3.27	ud	Conex. sala caldeiras "3" (Aprox. 6 m.l. tubaxe aceiro 3/4")  Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº3 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 6 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3/4", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3/4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	497,41
3.2.3.28	ud	Conex. sala caldeiras "1" (Aprox. 42 m.l. tubaxe aceiro 3")  Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº1 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 42 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	6.262,55
3.2.3.30	pa	Válvulas de corte, purga, desaireadores automáticos... etc  PA de elementos de seguridad, sectorización, derivación, medida e demás pezas auxiliares a instalar na rede de distribución, segundo esquema de principio e indicacións da dirección facultativa. Totalmente instaladas e funcionando.	2.925,00
			DOUS MIL NOVECENTOS VINTE E CINCO EUROS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.1	ud	<b>Subestacion intercambio "1" 700 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 700 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telexestión e control xeral. Totalmente instalada, conectada e funcionando.	16.426,80
3.2.3.29.2	ud	<b>Subestacion intercambio "2" 125 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 125 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telexestión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	5.335,20

DEZASEIS MIL CATROCENTOS VINTE E SEIS EUROS con OITENTA CÉNTIMOS

CINCO MIL TRESCENTOS TRINTA E CINCO EUROS con VINTE CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.3	ud	<b>Subestacion intercambio "3" 32 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 32 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telexestión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	2.398,50
3.2.3.29.4	ud	<b>Subestacion intercambio "4" 35 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 35 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telexestión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	2.398,50

DOUS MIL TRESCENTOS NOVENTA E OITO EUROS con  
CINCUENTA CÉNTIMOS

DOUS MIL TRESCENTOS NOVENTA E OITO EUROS con  
CINCUENTA CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.5	ud	<b>Subestacion intercambio "5" 50 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 50 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telex estión e control xeral Totalmente instalada e funcionando.	3.931,20
3.2.3.29.6	ud	<b>Subestacion intercambio "6" 250 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 250 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telex estión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	TRES MIL NOVECENTOS TRINTA E UN EUROS con VINTE CÉNTIMOS 10.670,40

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.7	ud	<b>Subestacion intercambio "7" 600 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 600 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telex estión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	15.444,00
3.2.3.29.8	ud	<b>Subestacion intercambio "8" 130 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 130 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telex estión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	5.335,20

QUINCE MIL CATROCENTOS CORENTA E CATRO EUROS

CINCO MIL TRECIENTOS TRINTA E CINCO EUROS con VINTE CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>APARTADO 3.2.4 Acometida</b>			
3.2.4.1	ud	Realización de acometida de AFS en Multicapa de 1"	1.953,67
		Tubería multicapa (polietileno reticulado con alma de aluminio), de diámetro 25 mm. y espesor 2.3 mm., en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría, incluso piezas especiales de polietileno, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.	
			MIL NOVECIENTOS CINCUENTA E TRES EUROS con SESENTA E SETE CÉNTIMOS
3.2.4.2	ud	Vaso de expansión de 1000 L. Incluso instalación e manómetro	1.538,61
		Vaso de expansión de membrana, capacidad 1000 litros, presión de trabajo 6 bar, con manómetro e totalmente montado e instalado.	
			MIL CINCOCENTOS TRINTA E OITO EUROS con SESENTA E UN CÉNTIMOS
3.2.4.3	ud	Instalación de alimentación caldeira de biomasa	1.698,84
		Tubería multicapa (polietileno reticulado con alma de aluminio), de diámetro 25 mm. y espesor 2.3 mm., en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría, incluso piezas especiales de polietileno, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.	
			MIL SEISCENTOS NOVENTA E OITO EUROS con OITENTA E CATRO CÉNTIMOS
3.2.4.4	ud	Vaso de expansión de 500 L. Incluso instalación e manómetro	555,75
		Vaso de expansión de membrana, capacidad 500 litros, presión de trabajo 6 bar, con manómetro e totalmente montado e instalado.	
			CINCOCENTOS CINCUENTA E CINCO EUROS con SETENTA E CINCO CÉNTIMOS

## CADRO DE PREZOS 1

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 4 MONTAXE CALDEIRAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Montaxe mecánico</b>			
4.1.1	ud	Montaxe cheminea	702,00
		Montaxe e instalación de cheminea en interior da sala de caldeiras e en exterior por fachada, incluídos pasamuros, ancoraxes, medios auxiliares e de protección.	
			SETECENTOS DOUS EUROS

## CADRO DE PREZOS 1

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 5 VARIOS</b>			
5.1	ud	Contador estático de calorías/Kw en sala 5"	1.848,60
		Contador térmico, para caudal nominal 75 m³/h, 5" PN25, formado por: - calorímetro por ultrasonidos (15-130°C) - integrador con pantalla dixital para información da enerxía térmica consumida, consumo acumulado de auga, número de horas de funcionamiento, temperaturas e caudal instantáneo - porto óptico para lectura/programación - 2 sondas de temperatura PT 500 con 1,5m de lonxitude de cable, coas suas correspondentes vainas portasondas - tarxeta de comunicación RS232 e/ou M-Bus, con duas entradas de impulsos. - alimentacion 230 VAC - cumprimento da normativa MID (caudalímetro, integrador e sondas) Totalmente instalado, conectado a sistema de monitorización e telexestión e funcionando, segundo esquema de principio.	
5.2	ud	Proxecto de execución	13.267,80
5.3	pa	Seguridade e saúde	3.392,97
		Partida alzada a xustificar en gastos de seguridade e saúde segundo o estudo de seguridade e saude do proxecto	
5.4	pa	Control calidad	3.175,50
		Partida alzada a xustificar en gastos de control de calidad	
		MIL OITOCENTOS CORENTA E OITO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
		TRECE MIL DOUSCENTOS SESENTA E SETE EUROS con OITENTA CÉNTIMOS	
		TRES MIL TRESCENTOS NOVENTA E DOUS EUROS con NOVENTA E SETE CÉNTIMOS	
		TRES MIL CENTO SETENTA E CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

**5.2.- CADRO DE PREZOS 2.**

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 0 EQUIPOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 0.1. Caldeiras</b>			
<b>APARTADO 0.1.A Caldeira 800 kW</b>			
0.1.A.1	ud	<b>Caldeira biomasa 800 kW e accesorios</b>  Caldeira potencia nominal 800 Kw para estelas segundo norma ÖNORM 7135. Presión máxima de traballo 5 bar, temperatura máxima de traballo 95 °C. Caldeira de aceiro soldado e ensaiado a presión. Rendemento instantáneo medido superior ó 95% (a potencia nominal e con combustible estelas de madeira). Equipada con: <ul style="list-style-type: none"><li>- Unidade de control central, con comunicación ModBus TCP/IP, visualización remota e trasnferencia de datos a través de USB.</li><li>- Posibilidade de conexión en cascada, con funcionamiento automática.</li><li>- Regulación automática de potencia de modulación desde polo menos o 30% da potencia nominal. Modulación lineal desde o mínimo de potencia hasta o maximo (non por escalóns).</li><li>- Sonda Lambda de regulación de combustión.</li><li>- Caldeira formada por dous corpos: módulo de combustion e módulo de intercambio térmico.</li><li>- Módulo de combustion: cámara de combustion con grella móvil, sistema automático de limpeza de cinzas e reffix erada por auga.</li><li>- Módulo de intercambio térmico: intercambiadores térmicos de tubaxes verticais con turbuladores integrados e mecanismo de limpeza automática.</li><li>- Contedor intermedio, con boca de entrada, dobre sinfin de alimentación e capa illante de combustible.</li><li>- Acendido automático con soprador de aire quente.</li><li>- Regulación de baleiro na cámara de combustion.</li><li>- Baixa temperatura dos fumes de escape (160°C a potencia nominal).</li><li>- Sistema de evacuación de fumes con extractor de fumes con ventilador con variador de frecuencia.</li><li>- Sistema de aire primario e secundario con variador de frecuencia.</li><li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de combustion, e contedor/es de cinzas.</li><li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de intercambio térmico, e contedor/es de cinzas.</li><li>- Multiciclón para eliminación de partículas en fumes para potencias superiores a 600 kW, e en todo caso eliminación das partículas de hasta 5-10 micras dos gases de combustion, e contedor/es de cinzas.</li><li>- Válvula/s térmica de seguridade.</li><li>- Sistema de seguridade composto por comporta anti-retroceso da lapa.</li><li>- Sistema de seguridade composto por equipo autónomo de extinción, dispositivo con aspersor e tanque de auga.</li><li>- Sistema de seguridade de reffix eración para evitar sobrequecemento da caldeira.</li><li>- Sistema de seguridade con termómetro de fumes instalado na saída da caldeira á cheminea, con corte do aporte de combustible no caso de que a temperatura de fumes supere os máximos admitidos.</li><li>- Caldeira clase 5.</li><li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li></ul> Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.	
		TOTAL PARTIDA .....	137.039,11
0.1.A.2	ud	<b>Sistema de alimentación ax.rot.6m para caldeira 800 kW</b>  Sistema de alimentacion para caldeira de 800 kW, composto por: <ul style="list-style-type: none"><li>- Axitador rotativo con ballestas flexibles de 6 m de diámetro.</li><li>- Canal sinfin abierto 3,5 m, con tramo pechado hasta conexión con caldeira</li><li>- Soportes e conexiōns.</li><li>- Capacidad de carga: 4 m con pellet e 6 m con estelas de madeira</li><li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li></ul> Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.	
		TOTAL PARTIDA .....	11.219,48

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
0.1.A.3	ml	<b>Cheminea de acero inoxidable dobre parede 400 mm</b> Subministro e instalación de cheminea modular de dobre parede en aceiro inoxidable illada: <ul style="list-style-type: none"><li>- Diámetro interior 400 mm, diámetro exterior 460 mm</li><li>- Parede interior AISI-316 L / 1.4404</li><li>- Paraede exterior AISI-304 / 1.4301</li><li>- Illamento de Lana de roca de 30 mm</li><li>- Sobrepresión máxima de 40 Pa</li><li>- Temperatura máxima de funcionamento 600°C</li><li>- Terminal en saída libre</li><li>- Colector de felux e con desaugadoiro</li><li>- Módulo con inspección en tramos horizontais de más de 5 m.</li><li>- Regulador e estabilizador de tiro</li><li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li></ul> Inclúe soportes, ancoraxes, transporte e instalación.	
0.1.A.4	ud	<b>Sistema elevación temperatura de retorno para 800 kW</b> Sistema elevación de retorno para 800 kW composto por: <ul style="list-style-type: none"><li>- Bomba circuladora de alta eficiencia de rotor húmedo con conexión embridada, e dimensionada segundo as especificacións do fabricante da caldeira. DN 100.</li><li>- Válvula tres vias con servomotor DN 125</li><li>- Antoretorno DN 125</li><li>- Declaración de conformidade - marcado CE de todos los elementos.</li></ul> Inclúe transporte e instalación.	TOTAL PARTIDA ..... 313,17

### APARTADO 0.1.B Caldeira 500 kW

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
0.1.B.1	ud	<p><b>Caldera biomasa 500 kW e accesorios</b></p> <p>Caldeira de potencia nominal 500 Kw para estelas segundo norma ÖNORM7135. Presión máxima de trabalho 5 bar, temperatura máxima de trabalho 95 °C. Caldeira de aceiro soldado e ensaiado a presión. Rendemento instantáneo medido superior ó 92% (a potencia nominal e con combustible estelas de madeira). Equipada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade de control central, con comunicación ModBus TCP/IP, visualización remota e trasnferencia de datos a través de USB.</li> <li>- Posibilidade de conexión en cascada, con funcionamiento automática.</li> <li>- Regulación automática de potencia de modulación desde polo menos o 30% da potencia nominal. Modulación lineal desde o mínimo de potencia hasta o maximo (non por escalóns).</li> <li>- Sonda Lambda de regulación de combustión.</li> <li>- Caldeira formada por dous corpos: módulo de combustion e módulo de intercambio térmico.</li> <li>- Módulo de combustion: cámara de combustion con grella móvil, sistema automático de limpeza de cinzas e refrixerada por auga.</li> <li>- Módulo de intercambio térmico: intercambiadores térmicos de tubaxes verticais con turbuladores integrados e mecanismo de limpeza automática.</li> <li>- Contedor intermedio, con boca de entrada, dobre sinfin de alimentación e capa illante de combustible.</li> <li>- Acendido automático con soprador de aire quente.</li> <li>- Regulación de baleiro na cámara de combustion.</li> <li>- Baixa temperatura dos fumes de escape (160°C a potencia nominal).</li> <li>- Sistema de evacuación de fumes con extractor de fumes con ventilador con variador de frecuencia.</li> <li>- Sistema de aire primario e secundario con variador de frecuencia.</li> <li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de intercambio térmico, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Multiciclón para eliminación de partículas en fumes para potencias superiores a 600 kW, e en todo caso eliminación das partículas de hasta 5-10 micras dos gases de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Válvula/s térmica de seguridade.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por comporta anti-retroceso da lapa.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por equipo autónomo de extinción, dispositivo con aspersor e tanque de auga.</li> <li>- Sistema de seguridade de refrixeración para evitar sobrequecemento da caldeira.</li> <li>- Sistema de seguridade con termómetro de fumes instalado na saída da caldeira á cheminea, con corte do aporte de combustible no caso de que a temperatura de fumes supere os máximos admitidos.</li> <li>- Caldeira clase 5.</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> <p>Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.</p>	
0.1.B.2	ud	<p><b>Sistema de alimentación ax.rot.6m para caldeira 500 kW</b></p> <p>Sistema de alimentación para caldeira de 500 kW, composto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axitador rotativo con ballestas flexibles de 6 m de diámetro.</li> <li>- Canal sinfin abierto 3,5 m, con tramo pechado hasta conexión con caldeira</li> <li>- Soportes e conexiós.</li> <li>- Capacidad de carga: 4 m con pellet e 6 m con estelas de madeira</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> <p>Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.</p>	TOTAL PARTIDA ..... 61.135,03

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
0.1.B.3	ml	<b>Cheminea de acero inoxidable dobre parede 300 mm</b> Subministro e instalación de cheminea modular de dobre parede en aceiro inoxidable illada: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro interior 300 mm, diámetro exterior 360 mm</li> <li>- Parede interior AISI-316 L / 1.4404</li> <li>- Paraede exterior AISI-304 / 1.4301</li> <li>- Illamento de Lana de roca de 30 mm</li> <li>- Sobrepresión máxima de 40 Pa</li> <li>- Temperatura máxima de funcionamento 600°C</li> <li>- Terminal en saída libre</li> <li>- Colector de fexue con desaugadoiro</li> <li>- Módulo con inspección en tramos horizontais de máis de 5 m.</li> <li>- Regulador e estabilizador de tiro</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> Inclúe soportes, ancoraxes, transporte e instalación.	
		TOTAL PARTIDA .....	187,20
0.1.B.4	ud	<b>Sistema elevación temperatura de retorno para 500 kW</b> Sistema elevación de retorno para 500 kW composto por: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba circuladora de alta eficiencia de rotor húmedo con conexión embridada, e dimensionada segundo as especificacións do fabricante da caldeira. DN80.</li> <li>- Válvula tres vias con servomotor DN 100</li> <li>- Antretorno DN 100</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE de todos os elementos.</li> </ul> Inclúe transporte e instalación.	
		TOTAL PARTIDA .....	3.393,00
<b>SUBCAPÍTULO 0.2. Control</b>			
0.1.27	ud	<b>Equipo control da rede de calor (telexestión e monitorización)</b> Sistema de monitorización e xestión con todos os parámetros monitorizados nos equipos a instalar, con acceso ás alarmas e avarías, e xestión informatizada do servizo de mantemento. Estará formado por autómatas programables, con sistema SCADA, contando cunha conexión á rede propia e acceso a través de interfaz web. Inclúe tubaxes e liñas de conexión con todos os equipos a monitorizar, sondas de temperaturas necesarias, sonda de presión e módem/router. Inclúe suministro e colocación de cadre de mando e protección, de superficie, grado de protección IP44 e material illante Clase II. De 2 filas de 18 módulos cada unha, completo, con interruptores magnetotérmicos e diferenciais s/planos. Totalmente instalado	
		TOTAL PARTIDA .....	13.104,00

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 1 OBRA CIVIL</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 Silo e sala de caldeiras</b>			
1.1.1	pa	<b>Demolición elementos edificio e retirada de escombros</b> Desmontaxe de elementos de cualquera material, realizado por medios manuais, limpeza e retirada de material sobrante a vertedoiro. Incluso parte proporcional de ferramentas, medios auxiliares e estadas necesarios para a realización dos traballos.	TOTAL PARTIDA ..... 1.909,44
1.1.2	m2	<b>Nivelado solera</b> Nivela do soleira existente, para adecuación ás obras proxectadas	TOTAL PARTIDA ..... 17,55
1.1.3	m2	<b>Zapatas de 70x30</b> - Apertura de gabia para formación de zapatas, en calkqua terreo, incluso retirada de produtos sobrantes a vertedoiro. - Formigón de limpeza en masa de 20 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido e colocación en obra directamente do camión, en limpeza e nivelado de fondos de zapata. Segundo EHE-08 y CTE-SE-C. - Formigón armado de 25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 28 mm, consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con aceiro B-400-S, nunha cantía de 40 kg. Vertido e colocación en obra directamente do camión, vibrado e curado, para recheo de zapatas. Segundo EHE-08 e CTE-SE-C.	TOTAL PARTIDA ..... 210,60
1.1.4	m3	<b>Construcción de muros armados para silo e sala caldera (e= 30 cm)</b> - Encofrado e desencofrado en muros de formigón. Construído con panel de madeira para encofrar cunhas dimensións de 2,00x0,50x0,05 m, parte proporcional de ancoraxe para arriostramiento do mesmo, material de cravazón, limpeza do material e tratamento con líquido desencofrante. - Aceiro corrugado B-400S en muro, de diámetro 12 mm, ferrallado e montado, incluso parte proporcional de recortes, despunturas e exceso de laminación. - Formigón para armar de 25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 18 mm, consistencia plástica, elaborado en central. Vertido e colocación en obra con grúa torre, vibrado e curado, para alzado de muro. Segundo EHE-08 y CTE-SE-C.	TOTAL PARTIDA ..... 438,87
1.1.5	m2	<b>Cuberta sandwich e estrutura metálica para cubrir silo e sala</b> - Cobertura con panel de 30mm. de espesor, formado por unha placa de aceiro galvanizado e outra de aceiro prelacado, ambas de 0,5mm. de espesor e un illamento intermedio de espuma de poliuretano, suxeito a correas de aceiro galvanizado mediante tornillos autorroscantes e cunha separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridade e estanqueidade, totalmente instalado.	TOTAL PARTIDA ..... 89,19
1.1.6	m2	<b>Muros de tabique 40x20, vestíbulo independencia</b> Tabicón de bloque de formigón de dimensións 40x20x20 cm. recibido con morteiro de cemento M-5, incluso reformulo, nivelación, aplomado, rexuntado e limpeza hasta unha altura máxima de 4,00 m.	TOTAL PARTIDA ..... 33,93
1.1.7	m3	<b>Recrecido soleira silo h= 250 mm.</b> Soleira de formigón de 15 cm. de espesor, realizada con formigón H-25 N/mm <sup>2</sup> . Tmáx. 18 mm., elaborado en central, armada con mallazo electrosoldado con aceiro B-500S de 20x30x4 mm., i/encachado de pedra caliza 30/70 mm. de 10 cm. de espesor, i/vertido, colocación de lámina de polietileno, p.p. de xuntas, aserrado das mesmas e fratasado.	TOTAL PARTIDA ..... 198,20
1.1.8	m2	<b>Enfoscado maestreado e fratasado</b> Enfoscado maestreado e fratasado de paramentos horizontais interiores, de 10 mm de espesor, con morteiro M-1:3 de cemento e area de dosificación 1:3	TOTAL PARTIDA ..... 18,11

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
1.1.9	ud	<b>Canalización desaugadoiros sala caldera en PVC D= 110</b> Canalización para desaugadoiros realizada con tubaxes de PVC, de diámetro 110 cm, de presión máxima 5 atm, e unha resistencia ó aplastamento de 2200 kp/m <sup>2</sup> , sin reforzo, totalmente instalada.	
		TOTAL PARTIDA .....	292,50
1.1.10	ud	<b>Portas de acceso a silo</b> Subministro e colocación de porta cortalumes abatible dunha folla, 1 mm. de espesor e de 800x200 cm., tipo EI-120, para apertura a esquerdas ou a dereitas, formada por un cerco de perfil laminado en forma de Z, con garras de fixación, corte a 45° soldado a tope, illamento de lana de roca de dobre capa, rigidización do interior da folla cun perfil metálico plano, reforzos do cerco lateral con pivotes, guarnición termoexpandente no cerco lateral, que sela as xuntas entre cerco e folla, bisagras reforzadas con discos templados antidesgaste da folla, manilla antilume con alma de aceiro e recubrimiento de material plástico, pechadura especial antifuego, con chave ou con cilindro e apertura antipánico dende o interior, con acabado de pó epoxídico polimerizado ó forno.	
		TOTAL PARTIDA .....	819,00
1.1.11	m1	<b>Escada silo</b> Escada de gato con protección metálica electrosoldada para acceso a silo, a base de soportes e perfiles laminados en quente, unidos entre si mediante soldadura eléctrica con electrodo básico e dúas mans de imprimación con pintura de minio de chumbo, incluso parte proporcional de exceso de laminación e despentes, medios de elevación, ferramentas e maquinaria necesaria para a súa execución.	
		TOTAL PARTIDA .....	643,50
1.1.12	ud	<b>Rexa ventilación silo</b> Rexa de ventilación fabricada en aluminio anodizado ou aceiro lacado, de dimensións 3000x500 mm, totalmente colocada.	
		TOTAL PARTIDA .....	468,00
1.1.13	ud	<b>Rexas ventilación sala caldeiras</b> Rexa de ventilación fabricada en aluminio anodizado ou aceiro lacado, de dimensións 1000x500 mm, totalmente colocada.	
		TOTAL PARTIDA .....	163,80
1.1.14	m2	<b>Execución soleira de terrazo</b> Pavimento realizado con baldosas cerámicas de pasta blanca de dimensións 40x40 cm, acabado liso, sobre soleira existente, tomadas con morteiro M-5 de cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R e area de miga, incluso rexuntado con leitada de cemento, eliminación de restos e limpeza.	
		TOTAL PARTIDA .....	25,74
1.1.15	m2	<b>Pintado silo e sala caldeiras</b> Revestimento con pintura plástica lisa sobre paramentos verticais de ladrillo, xeso ou cemento, previo lixado de pequenas adherencias e imperfeccións, man de fondo con pintura plástica diluída muy fina, plastecido de faltas e dúas mas de acabado.	
		TOTAL PARTIDA .....	8,19
1.1.16	ud	<b>Suministro e colocacion de porta sala caldeiras dobre</b> Subministro e colocación de porta cortalumes abatible dobre, de dúas follas, 1 mm. de espesor e de 160x200 cm., tipo EI-120, para apertura a esquerdas ou a dereitas, formada por un cerco de perfil laminado en forma de Z, con garras de fixación, corte a 45° soldado a tope, illamento de lana de roca de dobre capa, rigidización do interior da folla cun perfil metálico plano, reforzos do cerco lateral con pivotes, guarnición termoexpandente no cerco lateral, que sela as xuntas entre cerco e folla, bisagras reforzadas con discos templados antidesgaste da folla, manilla antilume con alma de aceiro e recubrimiento de material plástico, pechadura especial antifuego, con chave ou con cilindro e apertura antipánico dende o interior, con acabado de pó epoxídico polimerizado ó forno.	
		TOTAL PARTIDA .....	643,50
1.1.17	ud	<b>Construcción pasamuros</b> Axuda de albernería para realizacion de pasamuros para instalación hidráulica, extraccion de fumes e/ou instalacións de alimentacion de biocombustible.	
		TOTAL PARTIDA .....	105,30

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
1.1.18	pa	<b>Arranxo ventás existentes (sen vidros) afectadas</b> Restauración de ventás existentes., grao de dificultade estimado medio, e estado de conservación bo, comprendiendo limpeza xeral mecánica, restauración de bastidores, armado de la vidros sobre a cerraxería e montaxe no oco onde procede.	
			TOTAL PARTIDA ..... 1.872,00
1.1.19	ud	<b>Porton entrada silo 5 m x 4 m de altura</b> Subministro e colocación de porta corredeira dunha folla, de aceiro lacado, cunhas dimensións de 500x400 cm., composta por: cerco, folla cega, ferraxes de colgar e de seguridade, precerco de aceiro, selado de xuntas e limpeza.	
			TOTAL PARTIDA ..... 6.370,65
1.1.20	ud	<b>Sistema de carga de silo doble</b> Sistema automático de enchido de silo de carga vertical dobre mediante lanzadores ou discos de propulsión coas seguintes características: - Sistema compatible con estelas clase A1, A2 e B1 segundo norma EN 14961-4 - Dimensións da tolva: 4000 mm de largo, 700 mm de alto e 1400 mm de profundidade - 2 parafusos tolva: diámetro 350mm, paso 300mm, potencia 7,5 Kw - 2 parafusos de transferencia: diámetro 350mm, paso 300mm, potencia 3 Kw - 2 parafusos verticais: diámetro 420 mm, paso 250mm, potencia 15 Kw - 2 lanzadores ou disco de propulsión: altura 300 mm, boca descarga max . 1300 mm - Capacidad de descarga do conxunto: >200 m3/h - Conexión eléctrica: 3x400V 50 Hz - Declaración de conformidade - marcado CE.	
			TOTAL PARTIDA ..... 43.875,00
1.1.21	ud	<b>Bocas de carga de estelas Ø250mm</b> Subministro e instalación de boca de carga Storz tipo A DN250, con tapa.	
			TOTAL PARTIDA ..... 468,00
1.1.22	ud	<b>Bocas de carga de pellets Ø90mm</b> Subministro e instalación de boca de carga Storz tipo A DN90, con tapa.	
			TOTAL PARTIDA ..... 222,30
1.1.23	pa	<b>Repasos albañilería</b> Repasos de albanelería.	
			TOTAL PARTIDA ..... 2.106,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 Gabias</b>			
1.2.1	m1	<b>Apertura e tapado de gabias</b> Excavación de gabias, en todo tipo de terreo, realizado con retroescavadora, para unha profundidade menor ou igual de 1,5 m. Incluso selección de material de excavación e o seu emprego no tapado da gabiña. Carga sobre camión e transporte a vertedero de material sobrante. Incluso parte proporcional de medios auxiliares para a realización dos traballos.	
			TOTAL PARTIDA ..... 14,04
1.2.2	ud	<b>Arquetas con tapa adaptada en cabeceira gabia</b> Arqueta prefabricada de formigón armado para rexistro de rede de distribución, de dimensións interiores 90x90x95 cm e exteriores 105x105x103 cm, medidas de tapa 100x100 cm, colocada sobre soleira de formigón en masa H-20, totalmente instalada.	
			TOTAL PARTIDA ..... 643,50
1.2.3	ud	<b>Arquetas intermedias</b> Arqueta prefabricada de formigón armado para rexistro de rede de distribución, de dimensións interiores 70x70x84 cm e exteriores 82x82x90 cm, medidas tapa 80x80 cm, colocada sobre soleira de formigón en masa H-20, totalmente instalada.	
			TOTAL PARTIDA ..... 175,50
1.2.4	m3	<b>Area en gabiña para tapado tubaxes</b> Area de río lavada.	
			TOTAL PARTIDA ..... 30,42
1.2.5	m1	<b>Corte de pavimento para gabiña</b> Corte en calquera tipo de pavimento, efectuado con máquina cortadora.	
			TOTAL PARTIDA ..... 10,53

**CADRO DE PREZOS 2****REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
1.2.6	pa	<b>Materiais para reposición pavimento</b> Materias para reposición de pavimento, bordillos e rígolas, ó seu estado orixinal.	
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b> 5.265,00

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 2.1 Acometida eléctrica</b>			
2.1.1	ml	Tubaxe e mangueira de canalización para acometida	
		Líña repartidora formada por condutor tripolar de cobre rígido, con illamento de 0,6/1 KV. e sección de 3x35 mm <sup>2</sup> , en montaxe empotrado baixo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro 36 mm. e grao de protección 7, totalmente instalada.	
			TOTAL PARTIDA ..... 37,44
<b>SUBCAPÍTULO 2.2 Instalación eléctrica</b>			
2.2.1	ud	Instalación eléctrica silo e sala de caldeiras segundo normativa	
		Instalación eléctrica en interior, con conexión dende cadro xeral a todos e cada un dos equipos instalados na sala de caldeiras e no silo de biomasa.	
		Subministro e instalación de líña de cable trifásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 5x16 mm <sup>2</sup> , sendo a súa tensión asignada de 450/750 V, baixo tubaxe e protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de suxección. Totalmente montada, conexiónada e probada, segundo: - REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión - UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables - ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales. - ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación - ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectores.	
		Subministro e instalación de linea de cable monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3x2,5 mm <sup>2</sup> , sendo a súa tensión asignada de 450/750 V, baixo tubaxe e protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 25 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de suxección. Totalmente montada, conexiónada e probada, segundo: - REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión - UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables - ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales. - ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación - ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectores.	
	10ud.	tomas de corrente monofásica 32 A, estanca (IP55), instaladas nos puntos indicados pola dirección facultativa, totalmente instaladas.	
		Interruptores, conmutadores e pulsadores 10 A bipolar, para alumeados, colocados a 1,5 m del suelo, en caixa de superficie, totalmente instalados en número e localización indicadas pola dirección facultativa.	
		8 ud de luminaria estanca, fabricada totalmente en policarbonato autoextinguible, recicitable, antivandálica, de dimensións 1590x1200 mm., para lámpada de potencia 2x58 W, totalmente instaladas na localización indicada pola dirección facultativa.	
		4 ud de punto de luz de emergencia "E" de 70 lm, incluíndo aparato autónomo, de 6 W de consumo, instalado con cable de cobre illamento 750V de 1,5mm <sup>2</sup> de sección nominal, UNE 21031, illado con tubaxe de PVC flexible corrugado de 13mm, incluso p.p. de interruptor automático magnetotérmico, de circuito de protección d líña e rexistro empotrado. Totalmente instalado e segundo REBT.	
		Montaxe baixo tubo liso reforzado abocardado, de diámetro segundo normativa. e grao de protección 7. Inclúe: reformulo e trazado das líñas, colocación e fixación das tubaxes, tendido de cables, elementos de fixación e conexión. Totalmente conexiónada e probada. Instalación realizada segundo REBT, ITC-BT-15 e ITC-BT-07.	
			TOTAL PARTIDA ..... 3.042,00

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
2.2.2	ud	<b>Cadro eléctrico de distribución e control</b> Subministro e colocación de cadre XERAL de mando e protección, segundo esquema unifilar. De superficie, grado de protección IP44 e material illante Clase II. De 4 filas de 24 módulos cada unha, completo, con interruptores magnetotérmicos, diferenciais s/planos e seta de parada de emergencia. Totalmente instalado	TOTAL PARTIDA ..... 7.254,00
2.2.3	ml	<b>Cable datos</b> Cable de cobre blindado, categoría 5e F/UTP, clase comunicáns (CM), 4 pares. Os condutores son de construcción AWG24, con illante de polietileno (PE), retorcido en pares, envolto en lámina metálica e protexido cunha capa de PVC. De acordo coa normativa: EIA/TIA 568 B.2, EN 50173-1, ISO/IEC 11801. Totalmente instalado en tubaxe flexible 50 mm (non incluído) e conectado, incluindo caixas de derivacións e empalmes e pezas especiais.	TOTAL PARTIDA ..... 5,52

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 3 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 3.1 Depósitos</b>			
3.1.1	ud	<b>Depósito de inercia de 10000 l. en acero ó carbono</b> Depósito de inercia de 10.000 litros, de aceiro ó carbono, calorifugado con espuma ríxida de poliuretano inyectado (mínimo $\epsilon=0,022 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ , $\lambda=45$ a 50 kg/m <sup>3</sup> ) libre de HCFC, presión de traballo =6 bar, tubuladuras embridadas necesarias segundo esquema de principio, boca de rexistro DN-400 e acabado en PVC ou poliéster semirríxido.	TOTAL PARTIDA ..... 7.528,31
3.1.2	ud	<b>Válvulas de corte en entradas e saídas de depósitos</b> Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	TOTAL PARTIDA ..... 87,75
3.1.3	ud	<b>Manómetro e termómetro en cada depósito.</b> Subministro e instalación de termomanómetro con diámetro de esfera 80 mm, rosca 1/2", válvula de retención incorporada e escala 0 - 120° C / 0 - 6 Kgr./cm <sup>2</sup> . totalmente instalado	TOTAL PARTIDA ..... 17,55
3.1.4	ud	<b>Saída inferior de 1 1/2" para desaugadoiro</b> Subministro e instalación de saída inferior de 1 1/2", con chave de paso e canalización hasta desaugadoiro. Totalmente instalada.	TOTAL PARTIDA ..... 52,65
3.1.5	ud	<b>Saída superior de 1 1/2" para purga</b> Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C . Totalmente instalado.	TOTAL PARTIDA ..... 52,65
3.1.6	ud	<b>Válvula de seguridad</b> Válvula de seguridade de presión, corpo e campá de latón, xunta de peche de teflón (PTFE). Campo de regulación de 2 a 8 bar, temperatura máxima 130°C. Totalmente instalada.	TOTAL PARTIDA ..... 351,00
<b>SUBCAPÍTULO 3.2 Canalizacóns</b>			
<b>APARTADO 3.2.1 Circuito primario</b>			
3.2.1.1	ml	<b>Tubaxe aceiro 4" sen soldadura</b> Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 4", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	TOTAL PARTIDA ..... 52,65
3.2.1.2	ud	<b>Válvulas de corte caldeira</b> Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	TOTAL PARTIDA ..... 87,75
3.2.1.3	ud	<b>Purgadores automáticos</b> Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C.Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	TOTAL PARTIDA ..... 52,65
3.2.1.4	ml	<b>Calorifugado tubaxes 4"</b> Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	TOTAL PARTIDA ..... 37,44
3.2.1.5	ml	<b>Tubaxe aceiro 5" sen soldadura</b> Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 5", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	TOTAL PARTIDA ..... 76,05
3.2.1.6	ud	<b>Válvulas de corte caldeira</b>	TOTAL PARTIDA ..... 93,60
3.2.1.7	ud	<b>Purgadores automáticos</b> Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C.Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	TOTAL PARTIDA ..... 52,65

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.1.8	ml	<b>Calorifugado tubaxes 5"</b> Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 5", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		TOTAL PARTIDA .....	44,46
3.2.1.9	ml	<b>Tubaxe aceiro 6" sen soldadura</b> Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 6", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	93,60
3.2.1.10	ud	<b>Purgadores automáticos</b> Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	
		TOTAL PARTIDA .....	52,65
3.2.1.11	ml	<b>Calorifugado tubaxes 6"</b> Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 6", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		TOTAL PARTIDA .....	49,14
<b>APARTADO 3.2.2 Circuito secundario</b>			
3.2.2.1	ml	<b>Instalación en tubaxe 6" de aceiro sen soldadura</b> Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 6", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	93,60
3.2.2.2	ud	<b>Purgadores automáticos</b> Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.	
		TOTAL PARTIDA .....	52,65
3.2.2.3	ml	<b>Calorifugado tubaxes 6"</b> Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 6", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		TOTAL PARTIDA .....	49,14
<b>APARTADO 3.2.3 Distribución</b>			
3.2.3.1	ud	<b>Colector ida (1 entrada, 5 saídas) aceiro sen soldadura 8"</b> Colector de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 8", 1 entrada e 5 saídas, en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalado e funcionando. Calorifugado con coquilla ou plancha de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		TOTAL PARTIDA .....	1.053,00
3.2.3.2	ud	<b>Colector retorno (1 entrada, 5 saídas) aceiro sen soldadura 8"</b> Colector de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 8", 1 entrada e 5 saídas, en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalado e funcionando. Calorifugado con coquilla ou plancha de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		TOTAL PARTIDA .....	1.053,00
3.2.3.3	ud	<b>Válvulas de corte en entradas e saídas de colectores</b> Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	
		TOTAL PARTIDA .....	87,75
3.2.3.4	ud	<b>Manómetro e termómetro en cada colector.</b> Subministro e instalación de termomanómetro con diámetro de esfera 80 mm, rosca 1/2", válvula de retención incorporada e escala 0 - 120° C / 0 - 6 Kgr./cm2. totalmente instalado	
		TOTAL PARTIDA .....	17,55

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.5	ud	<b>circuito R1</b> Circuito R1, incluindo: - conexionado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida. - conexionado a colector de retorno - dúas bombas Wilo Stratos Giga 80/1-16 ou equivalentes - válvula anti retorno - chaves de corte para trabalhos de mantenimento ou substitución de bombas - manómetro para lectura diferencial en cada bomba - termómetro en ida e retorno - vaina para sondas temperatura en ida e retorno Totalmente rematado.	
		TOTAL PARTIDA .....	6.507,07
3.2.3.6	ud	<b>circuito R2</b> Circuito R1, incluindo: - conexionado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida. - conexionado a colector de retorno - dúas bombas Wilo Stratos 40/1-8 ou equivalentes - válvula anti retorno - chaves de corte para trabalhos de mantenimento ou substitución de bombas - manómetro para lectura diferencial en cada bomba - termómetro en ida e retorno - vaina para sondas temperatura en ida e retorno Totalmente rematado.	
		TOTAL PARTIDA .....	1.993,56
3.2.3.7	ud	<b>circuito R3</b> Circuito R1, incluindo: - conexionado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida. - conexionado a colector de retorno - dúas bombas Wilo IPL 80/155-7,5/2 ou equivalentes - válvula anti retorno - chaves de corte para trabalhos de mantenimento ou substitución de bombas - manómetro para lectura diferencial en cada bomba - termómetro en ida e retorno - vaina para sondas temperatura en ida e retorno Totalmente rematado.	
		TOTAL PARTIDA .....	3.773,48
3.2.3.8	ud	<b>circuito R4</b> Circuito R1, incluindo: - conexionado mediante embridado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida. - conexionado a colector de retorno - dúas bombas Wilo Stratos 25/1-6 ou equivalentes - válvula anti retorno - chaves de corte para trabalhos de mantenimento ou substitución de bombas - manómetro para lectura diferencial en cada bomba - termómetro en ida e retorno - vaina para sondas temperatura en ida e retorno Totalmente rematado.	
		TOTAL PARTIDA .....	1.051,48
3.2.3.9	ud	<b>Instalación de válvulas de corte</b> Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.	
		TOTAL PARTIDA .....	87,75
3.2.3.10	ml	<b>Tubaxe flexible preillada DN100</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN100, LOGSTOR PexFlex 110/180 ou equivalente, con barreira ó osíxeno, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\lambda$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	82,46

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.13	ml	Tubaxe flexible preillada DN65 Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN 65, LOGSTOR Pex Flex 75/140 ou equivalente, con barreira óxido de cromo, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\kappa$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	53,11
3.2.3.14	ml	Tubaxe flexible preillada DN50 Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN 50, LOGSTOR Pex Flex 63/125 ou equivalente, con barreira óxido de cromo, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\kappa$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	40,56
3.2.3.16	ml	Tubaxe flexible preillada DN32 Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN 32, LOGSTOR Pex Flex 40/90 ou equivalente, con barreira óxido de cromo, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\kappa$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	21,08
3.2.3.17	ml	Tubaxe flexible preillada DN25 Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN 25, LOGSTOR Pex Flex 32/90 ou equivalente, con barreira óxido de cromo, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\kappa$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisitos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	10,54
3.2.3.19	ml	Tubaxe corrugado sobre parede canalización eléctrica Ø50mm roxo Tubaxe flexible corrugada sobre parede para canalización subterrânea de diâmetro 50 mm, cor roxo. Incluídas pezas especiais, accesorios e colocação en gabia.	
		TOTAL PARTIDA .....	5,83
3.2.3.20	ml	Tubaxe corrugado sobre parede comunicaciones Ø50mm verde Tubaxe flexible corrugada sobre parede para canalización subterrânea de diâmetro 50 mm, cor verde. Incluídas pezas especiais, accesorios e colocação en gabia.	
		TOTAL PARTIDA .....	5,84
3.2.3.21	ud	Conex. sala caldeiras "5" (Aprox. 10 m.l. tubaxe aço 2") Conexiónado de subestación instalada con sala de caldeiras nº5 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 10 metros de tubaxe de aço negro DIN 2440 de diâmetro 2", en instalaciones interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aço, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		TOTAL PARTIDA .....	533,72
3.2.3.22	ud	Conex. sala caldeiras "8" (Aprox. 12 m.l. tubaxe aço 2") Conexiónado de subestación instalada con sala de caldeiras nº8 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 12 metros de tubaxe de aço negro DIN 2440 de diâmetro 2", en instalaciones interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aço, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		TOTAL PARTIDA .....	1.259,52

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.23	ud	<b>Conex. sala caldeiras "7" (Aprox. 26 m.l. tubaxe aceiro 3")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº7 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 26 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3", en instalaciones interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.385,62</b>
3.2.3.24	ud	<b>Conex. sala calderas "6" (Aprox.18 m.l. tubaxe aceiro 1 1/2")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº6 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 18 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 1 1/2", en instalaciones interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 1 1/2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.492,26</b>
3.2.3.25	ud	<b>Conex. sala caldeiras "4" (Aprox. 8 m.l. tubaxe aceiro 2")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº4 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 8 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 2", en instalaciones interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno..	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>839,73</b>
3.2.3.26	ud	<b>Conex. sala caldeiras "2" (Aprox. 12 m.l. tubaxe aceiro 3/4")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº2 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 12 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3/4", en instalaciones interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3/4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>994,84</b>
3.2.3.27	ud	<b>Conex. sala caldeiras "3" (Aprox. 6 m.l. tubaxe aceiro 3/4")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº3 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 6 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3/4", en instalaciones interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3/4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>497,41</b>

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.28	ud	<b>Conex. sala caldeiras "1" (Aprox. 42 m.l. tubaxe aceiro 3")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº1 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 42 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6.262,55</b>
3.2.3.30	pa	<b>Válvulas de corte, purga, desaireadores automáticos... etc</b> PA de elementos de seguridad, sectorización, derivación, medida e demás pezas auxiliares a instalar na rede de distribución, segundo esquema de principio e indicacións da dirección facultativa. Totalmente instaladas e funcionando.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.925,00</b>
3.2.3.29.1	ud	<b>Subestacion intercambio "1" 700 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 700 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo ajustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telex estación e control xeral. Totalmente instalada, conectada e funcionando.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16.426,80</b>

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.2	ud	<p><b>Subestacion intercambio "2" 125 kW</b></p> <p>Subestación compacta de intercambio térmico de 125 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Válvula antiretorno.</li> <li>Válvula de corte.</li> <li>Contador térmico.</li> <li>Termómetros</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- No secundario:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Termómetros.</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- Equipo electrónico de regulación:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>Conectividade con sistema de telexmisión e control xeral</li> </ul> </li> </ul> <p>Totalmente instalada, conectada e funcionando.</p>	
		TOTAL PARTIDA .....	5.335,20
3.2.3.29.3	ud	<p><b>Subestacion intercambio "3" 32 kW</b></p> <p>Subestación compacta de intercambio térmico de 32 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Válvula antiretorno.</li> <li>Válvula de corte.</li> <li>Contador térmico.</li> <li>Termómetros</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- No secundario:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Termómetros.</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- Equipo electrónico de regulación:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>Conectividade con sistema de telexmisión e control xeral</li> </ul> </li> </ul> <p>Totalmente instalada, conectada e funcionando.</p>	
		TOTAL PARTIDA .....	2.398,50

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.4	ud	<b>Subestacion intercambio "4" 35 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 35 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de sucidade e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de sucidade e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telexestión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	2.398,50
3.2.3.29.5	ud	<b>Subestacion intercambio "5" 50 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 50 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de sucidade e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de sucidade e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telexestión e control xeral Totalmente instalada e funcionando.	
		TOTAL PARTIDA .....	3.931,20

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.6	ud	<p><b>Subestacion intercambio "6" 250 kW</b></p> <p>Subestación compacta de intercambio térmico de 250 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Válvula antiretorno.</li> <li>Válvula de corte.</li> <li>Contador térmico.</li> <li>Termómetros</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- No secundario:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Termómetros.</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- Equipo electrónico de regulación:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>Conectividade con sistema de telexmisión e control xeral</li> </ul> </li> </ul> <p>Totalmente instalada, conectada e funcionando.</p>	
3.2.3.29.7	ud	<p><b>Subestacion intercambio "7" 600 kW</b></p> <p>Subestación compacta de intercambio térmico de 600 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Válvula antiretorno.</li> <li>Válvula de corte.</li> <li>Contador térmico.</li> <li>Termómetros</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- No secundario:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Termómetros.</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- Equipo electrónico de regulación:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>Conectividade con sistema de telexmisión e control xeral</li> </ul> </li> </ul> <p>Totalmente instalada, conectada e funcionando.</p>	<p>TOTAL PARTIDA ..... 10.670,40</p> <p>TOTAL PARTIDA ..... 15.444,00</p>

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
3.2.3.29.8	ud	<b>Subestacion intercambio "8" 130 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 130 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antiretorno. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telex estión e control xeral Totalmente instalada, conectada e funcionando.	

TOTAL PARTIDA ..... 5.335,20

### APARTADO 3.2.4 Acometida

3.2.4.1	ud	<b>Realización de acometida de AFS en Multicapa de 1"</b> Tubería multicapa (polietileno reticulado con alma de aluminio), de diámetro 25 mm. y espesor 2.3 mm., en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría, incluso piezas especiales de polietileno, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.	
			TOTAL PARTIDA ..... 1.953,67
3.2.4.2	ud	<b>Vaso de expansión de 1000 L. Incluso instalación e manómetro</b> Vaso de expansión de membrana, capacidad 1000 litros, presión de trabajo 6 bar, con manómetro e totalmente montado e instalado.	
			TOTAL PARTIDA ..... 1.538,61
3.2.4.3	ud	<b>Instalación de alimentación caldeira de biomasa</b> Tubería multicapa (polietileno reticulado con alma de aluminio), de diámetro 25 mm. y espesor 2.3 mm., en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría, incluso piezas especiales de polietileno, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.	
			TOTAL PARTIDA ..... 1.698,84
3.2.4.4	ud	<b>Vaso de expansión de 500 L. Incluso instalación e manómetro</b> Vaso de expansión de membrana, capacidad 500 litros, presión de trabajo 6 bar, con manómetro e totalmente montado e instalado.	
			TOTAL PARTIDA ..... 555,75

## CADRO DE PREZOS 2

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 4 MONTAXE CALDEIRAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Montaxe mecánico</b>			
4.1.1	ud	Montaxe cheminea	
		Montaxe e instalación de cheminea en interior da sala de caldeiras e en exterior por fachada, incluídos pasamuros, ancoraxes, medios auxiliares e de protección.	
			TOTAL PARTIDA .....
			702,00

## CADRO DE PREZOS 2

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PREZO
<b>CAPÍTULO Capítulo 5 VARIOS</b>			
5.1	ud	Contador estático de calorías/Kw en sala 5"	
		Contador térmico, para caudal nominal 75 m³/h, 5" PN25, formado por:	
		- calorímetro por ultrasonidos (15-130°C)	
		- integrador con pantalla dixital para información da enerxía térmica consumida, consumo acumulado de auga, número de horas de funcionamiento, temperaturas e caudal instantáneo	
		- porto óptico para lectura/programación	
		- 2 sondas de temperatura PT 500 con 1,5m de lonxitude de cable, coas suas correspondentes vainas portasondas	
		- tarxeta de comunicación RS232 e/ou M-Bus, con duas entradas de impulsos.	
		- alimentacion 230 VAC	
		- cumprimento da normativa MID (caudalímetro, integrador e sondas)	
		Totalmente instalado, conectado a sistema de monitorización e telexestión e funcionando, segundo esquema de principio.	
		TOTAL PARTIDA .....	1.848,60
5.2	ud	Proxecto de execución	
		TOTAL PARTIDA .....	13.267,80
5.3	pa	Seguridade e saúde	
		Partida alzada a xustificar en gastos de seguridade e saúde segundo o estudo de seguridade e saude do proxecto	
		TOTAL PARTIDA .....	3.392,97
5.4	pa	Control calidad	
		Partida alzada a xustificar en gastos de control de calidad	
		TOTAL PARTIDA .....	3.175,50

**5.3.- ORZAMENTO E MEDICIÓN.**



## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
0.1.B.1	<p><b>ud Caldera biomasa 500 kW e accesorios</b></p> <p>Caldeira de potencia nominal 500 Kw para estelas segundo norma ÖNORM 7135. Presión máxima de traballo 5 bar, temperatura máxima de traballo 95 °C. Caldeira de aceiro soldado e ensaiado a presión. Rendemento instantáneo medido superior ó 92% (a potencia nominal e con combustible estelas de madeira). Equipada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidade de control central, con comunicación ModBus TCP/IP, visualización remota e trasnferencia de datos a través de USB.</li> <li>- Posibilidade de conexión en cascada, con funcionamiento automática.</li> <li>- Regulación automática de potencia de modulación desde polo menos o 30% da potencia nominal. Modulación lineal desde o mínimo de potencia hasta o maximo (non por escalóns).</li> <li>- Sonda Lambda de regulación de combustión.</li> <li>- Caldeira formada por dous corpos: módulo de combustion e módulo de intercambio térmico.</li> <li>- Módulo de combustion: cámara de combustion con grella móvil, sistema automático de limpeza de cinzas e refrixerada por auga.</li> <li>- Módulo de intercambio térmico: intercambiadores térmicos de tubaxes verticais con turbuladores integrados e mecanismo de limpeza automática.</li> <li>- Contedor intermedio, con boca de entrada, dobre sinfin de alimentación e capa ilante de combustible.</li> <li>- Acendido automático con soprador de aire quente.</li> <li>- Regulación de baleiro na cámara de combustion.</li> <li>- Baixa temperatura dos fumes de escape (160°C a potencia nominal).</li> <li>- Sistema de evacuación de fumes con extractor de fumes con ventilador con variador de frecuencia.</li> <li>- Sistema de aire primario e secundario con variador de frecuencia.</li> <li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Sinfin de extracción de cinzas do módulo de intercambio térmico, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Multiciclón para eliminación de partículas en fumes para potencias superiores a 600 kW, e en todo caso eliminación das partículas de hasta 5-10 micras dos gases de combustion, e contedor/es de cinzas.</li> <li>- Válvula/s térmica de seguridade.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por comporta anti-retroceso da lapa.</li> <li>- Sistema de seguridade composto por equipo autónomo de extinción, dispositivo con aspersor e tanque de auga.</li> <li>- Sistema de seguridade de refrixeración para evitar sobrequecemento da caldeira.</li> <li>- Sistema de seguridade con termómetro de fumes instalado na saída da caldeira á cheminea, con corte do aporte de combustible no caso de que a temperatura de fumes supere os máximos admitidos.</li> <li>- Caldeira clase 5.</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> <p>Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.</p>						1,00	61.135,03
0.1.B.2	<p><b>ud Sistema de alimentación ax.rot.6m para caldeira 500 kW</b></p> <p>Sistema de alimentacion para caldeira de 500 kW, composto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axitador rotativo con ballestas flexibles de 6 m de diámetro.</li> <li>- Canal sinfin abierto 3,5 m, con tramo pechado hasta conexión con caldeira</li> <li>- Soportes e conexiōns.</li> <li>- Capacidad de carga: 4 m con pellet e 6 m con estelas de madeira</li> <li>- Declaración de conformidade - marcado CE.</li> </ul> <p>Inclúe transporte, montaxe e posta en marcha.</p>						1,00	7.599,50

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO Capítulo 1 OBRA CIVIL</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 Silo e sala de caldeiras</b>									
1.1.1	<b>pa Demolición elementos edificio e retirada de escombros</b>								
	Desmontaxe de elementos de cualquera material, realizado por medios manuais, limpeza e retirada de material sobrante a vertedoiro. Incluso parte proporcional de ferramentas, medios auxiliares e estadas necesarios para a realización dos traballos.								
							1,00	1.909,44	1.909,44
1.1.2	<b>m2 Nivelado solera</b>								
	Nivela do soleira existente, para adecuación ás obras proxectadas								
							86,40	17,55	1.516,32
1.1.3	<b>m2 Zapatas de 70x30</b>								
	- Apertura de gabia para formación de zapatas, en calkquera terreo, incluso retirada de produtos sobrantes a vertedoiro.								
	- Formigón de limpeza en masa de 20 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 38 mm, consistencia blanda, elaborado en central, vertido e colocación en obra directamente do camión, en limpeza e nivelado de fondos de zapata. Segundo EHE-08 y CTE-SE-C.								
	- Formigón armado de 25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 28 mm, consistencia plástica, elaborado en central, incluso armaduras con aceiro B-400-S, nunha contía de 40 kg. Vertido e colocación en obra directamente do camión, vibrado e curado, para recheo de zapatas. Segundo EHE-08 e CTE-SE-C.								
							34,00	210,60	7.160,40
1.1.4	<b>m3 Construcción de muros armados para silo e sala caldera (e= 30 cm)</b>								
	- Encofrado e desencofrado en muros de formigón. Construído con panel de madeira para encofrar cunhas dimensíons de 2,00x0,50x0,05 m, parte proporcional de ancoraxe e para arrostramiento do mesmo, material de cravazón, limpeza do material e tratamiento con líquido desencofrante.								
	- Aceiro corrugado B-400S en muro, de diámetro 12 mm, ferrallado e montado, incluso parte proporcional de recortes, despunes e exceso de laminación.								
	- Formigón para armar de 25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, cemento EN 197-1 CEM II/A-P-32,5 R, árido rodado, tamaño máximo 18 mm, consistencia plástica, elaborado en central. Vertido e colocación en obra con grúa torre, vibrado e curado, para alzado de muro. Segundo EHE-08 y CTE-SE-C.								
							62,80	438,87	27.561,04
1.1.5	<b>m2 Cuberta sandwich e estrutura metálica para cubrir silo e sala</b>								
	- Cobertura con panel de 30mm. de espesor, formado por unha placa de aceiro galvanizado e outra de aceiro prelacado, ambas de 0,5mm. de espesor e un illamento intermedio de espuma de poliuretano, suxeto a correas de aceiro galvanizado mediante tornillos autorroscantes e cunha separación entre correas de 1,40 m., incluso parte proporcional de elementos de seguridade e estanqueidade, totalmente instalado.								
							216,00	89,19	19.265,04
1.1.6	<b>m2 Muros de tabique 40x20, vestíbulo independencia</b>								
	Tabicón de bloque de formigón de dimensíons 40x20x20 cm. recibido con morteiro de cemento M-5, incluso reformulo, nivación, aplomado, rexuntado e limpeza hasta unha altura máxima de 4,00 m.								
							72,00	33,93	2.442,96
1.1.7	<b>m3 Recrecio soleira silo h= 250 mm.</b>								
	Soleira de formigón de 15 cm. de espesor, realizada con formigón H-25 N/mm <sup>2</sup> . Tráx. 18 mm., elaborado en central, armada con mallazo electrosoldado con aceiro B-500S de 20x30x4 mm., i/encachado de pedra caliza 30/70 mm. de 10 cm. de espesor, i/vertido, colocación de lámina de polietileno, p.p. de xuntas, aserrado das mesmas e fratasado.								
							12,00	198,20	2.378,40

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE	
1.1.8	<b>m2 Enfoscado maestreado e fratasado</b>  Enfoscado maestreado e fratasado de paramentos horizontais interiores, de 10 mm de espesor, con morteiro M-1:3 de cemento e area de dosificación 1:3							360,00	18,11	6.519,60
1.1.9	<b>ud Canalización desaugadoiros sala caldera en PVC D= 110</b>  Canalización para desaugadoiros realizada con tubaxes de PVC, de diámetro 110 cm, de presión máxima 5 atm, e unha resistencia ó aplastamento de 2200 kp/m2, sin reforzo, totalmente instalada.							2,00	292,50	585,00
1.1.10	<b>ud Portas de acceso a silo</b>  Subministro e colocación de porta cortalumes abatible dunha folla, 1 mm. de espesor e de 800x200 cm., tipo EI-120, para apertura a esquerdas ou a dereitas, formada por un cerco de perfil laminado en forma de Z, con garras de fixación, corte a 45° soldado a tope, illamento de lana de roca de dobre capa, rigidización do interior da folla cun perfil metálico plano, reforzos do cerco lateral con pivotes, garnición termoexpandente no cerco lateral, que sela as xuntas entre cerco e folla, bisagras reforzadas con discos templados antidesgaste da folla, manilla antilume con alma de aceiro e recubrimiento de material plástico, pechadura especial antifuego, con chave ou con cilindro e apertura antipánico dende o interior, con acabado de pó epoxílico polimerizado ó fomo.						2,00	819,00	1.638,00	
1.1.11	<b>m1 Escada silo</b>  Escada de gato con protección metálica electrosoldada para acceso a silo, a base de soportes e perfiles laminados en quente, unidos entre si mediante soldadura eléctrica con electrodo básico e dúas mans de imprimación con pintura de minio de chumbo, incluso parte proporcional de exceso de laminación e despuntes, medios de elevación, ferramentas e maquinaria necesaria para a súa execución.							4,00	643,50	2.574,00
1.1.12	<b>ud Rexa ventilación silo</b>  Rexa de ventilación fabricada en aluminio anodizado ou aceiro lacado, de dimensións 3000x500 mm, totalmente colocada.							4,00	468,00	1.872,00
1.1.13	<b>ud Rexas ventilación sala caldeiras</b>  Rexa de ventilación fabricada en aluminio anodizado ou aceiro lacado, de dimensións 1000x500 mm, totalmente colocada.							6,00	163,80	982,80
1.1.14	<b>m2 Execución soleira de terrazo</b>  Pavimento realizado con baldosas cerámicas de pasta blanca de dimensións 40x40 cm, acabado liso, sobre soleira existente, tomadas con morteiro M-5 de cemento EN 197-1 CEM II/A-P 32,5 R e area de miga, incluso rexuntado con leitada de cemento, eliminación de restos e limpeza.							144,00	25,74	3.706,56
1.1.15	<b>m2 Pintado silo e sala caldeiras</b>  Revestimento con pintura plástica lisa sobre paramentos verticais de ladrillo, xeso ou cemento, previo lixado de pequenas adherencias e imperfeccións, man de fondo con pintura plástica diluída muy fina, plastecido de faltas e dúas mas de acabado.							360,00	8,19	2.948,40

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
1.1.16	<b>ud Suministro e colocacion de porta sala caldeiras dobre</b>  Subministro e colocación de porta cortalumes abatible dobre, de dúas follas, 1 mm. de espesor e de 160x200 cm., tipo EI-120, para apertura a esquerdas ou a dereitas, formada por un cerco de perfil laminado en forma de Z, con garras de fixación, corte a 45° soldado a tope, illamento de lana de roca de dobre capa, rigidización do interior da folla cun perfil metálico plano, reforzos do cerco lateral con pivotes, guarnición termoexpandente no cerco lateral, que sela as xuntas entre cerco e folla, bisagras reforzadas con discos templados antidesgaste da folla, manilla antilume con alma de aceiro e recubrimiento de material plástico, pechadura especial antifuego, con chave ou con cilindro e apertura antipánico dende o interior, con acabado de pó epoxílico polimerizado ó forno.						2,00	643,50	1.287,00
1.1.17	<b>ud Construción pasamuros</b>  Axuda de albnelería para realización de pasamuros para instalación hidráulica, extracción de fumes e/ou instalacións de alimentación de biocombustible.						10,00	105,30	1.053,00
1.1.18	<b>pa Arranxo ventás existentes (sen vidros) afectadas</b>  Restauración de ventás existentes., grao de dificultade estimado medio, e estado de conservación bo, comprendiendo limpeza xeral mecánica, restauración de bastidores, armado de la vidros sobre a cerraxería e montaxe no oco onde procede.						1,00	1.872,00	1.872,00
1.1.19	<b>ud Porton entrada silo 5 m x 4 m de altura</b>  Subministro e colocación de porta corredeira dunha folla, de aceiro lacado, cunhas dimensións de 500x400 cm., composta por: cerco, folla cega, ferraxes de colgar e de seguridade, precerco de aceiro, selado de xuntas e limpeza.						1,00	6.370,65	6.370,65
1.1.20	<b>ud Sistema de carga de silo doble</b>  Sistema automático de enchido de silo de carga vertical dobre mediante lanzadores ou discos de propulsión coas seguintes características: - Sistema compatible con estelas clase A1, A2 e B1 segundo norma EN 14961-4 - Dimensións da tolva: 4000 mm de largo, 700 mm de alto e 1400 mm de profundidade - 2 parafusos tolva: diámetro 350mm, paso 300mm, potencia 7,5 Kw - 2 parafusos de transferencia: diámetro 350mm, paso 300mm, potencia 3 Kw - 2 parafusos verticais: diámetro 420 mm, paso 250mm, potencia 15 Kw - 2 lanzadores ou disco de propulsión: altura 300 mm, boca descarga max . 1300 mm - Capacidad de descarga do conxunto: >200 m3/h - Conexión eléctrica: 3x400V 50 Hz - Declaración de conformidade - marcado CE.						1,00	43.875,00	43.875,00
1.1.21	<b>ud Bocas de carga de estelas Ø250mm</b>  Subministro e instalación de boca de carga Storz tipo A DN250, con tapa.						3,00	468,00	1.404,00
1.1.22	<b>ud Bocas de carga de pellets Ø90mm</b>  Subministro e instalación de boca de carga Storz tipo A DN90, con tapa.						2,00	222,30	444,60
1.1.23	<b>pa Repasos albañileria</b>  Repasos de albanelería.						1,00	2.106,00	2.106,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 Silo e sala de caldeiras.....</b>									<b>141.472,21</b>

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 Gabias</b>								
1.2.1	<b>m1 Apertura e tapado de gabias</b>  Excavación de gabias, en todo tipo de terreo, realizado con retroescavadora, para unha profundidade menor ou igual de 1,5 m. Incluso selección de material de excavación e o seu emprego no tapado da gavia. Carga sobre camión e transporte a vertedoiro de material sobrante. Incluso parte proporcional de medios auxiliares para a realización dos trabalhos.						746,00	14,04
1.2.2	<b>ud Arquetas con tapa adaptada en cabeceira gavia</b>  Arqueta prefabricada de formigón armado para rexistro de rede de distribución, de dimensíons interiores 90x90x95 cm e exteriores 105x105x103 cm, medidas de tapa 100x100 cm, colocada sobre soleira de formigón en masa H-20, totalmente instalada.						2,00	643,50
1.2.3	<b>ud Arquetas intermedias</b>  Arqueta prefabricada de formigón armado para rexistro de rede de distribución, de dimensíons interiores 70x70x84 cm e exteriores 82x82x90 cm, medidas tapa 80x80 cm, colocada sobre soleira de formigón en masa H-20, totalmente instalada.						16,00	2.808,00
1.2.4	<b>m3 Area en gavia para tapado tubaxes</b>  Area de río lavada.						120,00	30,42
1.2.5	<b>m1 Corte de pavimento para gavia</b>  Corte en calquera tipo de pavimento, efectuado con máquina cortadora.						1.492,00	10,53
1.2.6	<b>pa Materiais para reposición pavimento</b>  Materiais para reposición de pavimento, bordillos e rígolas, ó seu estado orixinal.						1,00	5.265,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 Gabias.....</b>								<b>39.195,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Capítulo 1 OBRA CIVIL.....</b>								<b>180.667,21</b>

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
2.2.2	ud Cadro eléctrico de distribución e control  Subministro e colocación de cadro XERAL de mando e protección, segundo esquema unifilar. De superficie, grado de protección IP44 e material illante Clase II. De 4 filas de 24 módulos cada unha, completo, con interruptores magnetotérmicos, diferenciais s/planos e seta de parada de emerxencia. Totalmente instalado					1,00	7.254,00	7.254,00
2.2.3	m1 Cable datos  Cable de cobre blindado, categoría 5e F/UTP, clase comunicacóns (CM), 4 pares. Os condutores son de construcción AWG24, con illante de polietileno (PE), retorcido en pares, envolto en lámina metálica e protexida cunha capa de PVC. De acordo coa normativa: EIA/TIA 568 B.2, EN 50173-1, ISO/IEC 11801. Totalmente instalado en tubax e flexible 50 mm (non incluído) e conectado, incluindo caixas de derivacións e empalmes e pezas especiais.					750,00	5,52	4.140,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 Instalación eléctrica.....</b>								<b>14.436,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Capítulo 2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....</b>								<b>15.933,60</b>

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

#### **REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
<b>APARTADO 3.2.1 Circuito primario</b>									
3.2.1.1	<b>mI Tubaxe aceiro 4" sen soldadura</b>  Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 4", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, totalmente instalada e funcionando.						16,00	52,65	842,40
3.2.1.2	<b>ud Válvulas de corte caldeira</b>  Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.						2,00	87,75	175,50
3.2.1.3	<b>ud Purgadores automáticos</b>  Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.						2,00	52,65	105,30
3.2.1.4	<b>mI Calorifugado tubaxes 4"</b>  Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.						16,00	37,44	599,04
3.2.1.5	<b>mI Tubaxe aceiro 5" sen soldadura</b>  Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 5", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, totalmente instalada e funcionando.						16,00	76,05	1.216,80
3.2.1.6	<b>ud Válvulas de corte caldeira</b>						2,00	93,60	187,20
3.2.1.7	<b>ud Purgadores automáticos</b>  Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.						2,00	52,65	105,30
3.2.1.8	<b>mI Calorifugado tubaxes 5"</b>  Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 5", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.						16,00	44,46	711,36
3.2.1.9	<b>mI Tubaxe aceiro 6" sen soldadura</b>  Tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 6", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, totalmente instalada e funcionando.						12,00	93,60	1.123,20
3.2.1.10	<b>ud Purgadores automáticos</b>  Subministro e instalación de purgador automático con rosca de 1 1/2", con temperatura máxima 110°C. Incluída válvula de corte. Totalmente instalado.						2,00	52,65	105,30
3.2.1.11	<b>mI Calorifugado tubaxes 6"</b>  Coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 6", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E. Totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.						12,00	49,14	589,68
<b>TOTAL APARTADO 3.2.1 Circuito primario .....</b>									<b>5.761,08</b>

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

#### **REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDSLONXITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.6	ud circuito R2							
	Circuito R1, incluindo:							
	- conexionado mediante embriddado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida.							
	- conexionado a colector de retorno							
	- dúas bombas Wilo Stratos 40/1-8 ou equivalentes							
	- válvula anti retorno							
	- chaves de corte para traballos de mantenimento ou susbsitución de bombas							
	- manómetro para lectura diferencial en cada bomba							
	- termómetro en ida e retorno							
	- vaina para sondas temperatura en ida e retorno							
	Totalmente rematado.							
						1,00	1.993,56	1.993,56
3.2.3.7	ud circuito R3							
	Circuito R1, incluindo:							
	- conexionado mediante embriddado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida.							
	- conexionado a colector de retorno							
	- dúas bombas Wilo IPL 80/155-7,5/2 ou equivalentes							
	- válvula anti retorno							
	- chaves de corte para traballos de mantenimento ou susbsitución de bombas							
	- manómetro para lectura diferencial en cada bomba							
	- termómetro en ida e retorno							
	- vaina para sondas temperatura en ida e retorno							
	Totalmente rematado.							
						1,00	3.773,48	3.773,48
3.2.3.8	ud circuito R4							
	Circuito R1, incluindo:							
	- conexionado mediante embriddado de 2 bombas de impulsión a saída de colector de ida.							
	- conexionado a colector de retorno							
	- dúas bombas Wilo Stratos 25/1-6 ou equivalentes							
	- válvula anti retorno							
	- chaves de corte para traballos de mantenimento ou susbsitución de bombas							
	- manómetro para lectura diferencial en cada bomba							
	- termómetro en ida e retorno							
	- vaina para sondas temperatura en ida e retorno							
	Totalmente rematado.							
						1,00	1.051,48	1.051,48
3.2.3.9	ud Instalación de válvulas de corte							
	Válvula de corte de mariposa, de fundición, diámetro 100 mm. Totalmente instalada.							
						4,00	87,75	351,00
3.2.3.10	m1 Tubaxe flexible preillada DN100							
	Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN100, LOGSTOR PexFlex 110/180 ou equivalente, con barreira ó osixeno, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\lambda$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requirimentos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.							
						992,00	82,46	81.800,32
3.2.3.13	m1 Tubaxe flexible preillada DN65							
	Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN65, LOGSTOR PexFlex 75/140 ou equivalente, con barreira ó osixeno, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\lambda$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requirimentos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.							
						22,00	53,11	1.168,42

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.14	<b>m1 Tubaxe flexible preillada DN50</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN50, LOGSTOR PexFlex 63/125 ou equivalente, con barreira ó osixeno, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\ddot{\epsilon}$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisimentos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.					528,00	40,56	21.415,68
3.2.3.16	<b>m1 Tubaxe flexible preillada DN32</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN32, LOGSTOR PexFlex 40/90 ou equivalente, con barreira ó osixeno, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\ddot{\epsilon}$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisimentos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.					130,00	21,08	2.740,40
3.2.3.17	<b>m1 Tubaxe flexible preillada DN25</b> Subministro e instalación de tubaxe de polietileno de alta densidade (PEAD) reticulado (PEX) pre-illadas DN25, LOGSTOR PexFlex 32/90 ou equivalente, con barreira ó osixeno, illamento de material libre de CFC'S e condutividade térmica $\ddot{\epsilon}$ (50°C) = 0,023 W/mK, segundo os requisimentos da norma EN/ISO 15875. Inclúe accesorios, pezas especiais, elementos de corte e sectorización e cinta de sinalización. Totalmente instalada e funcionando.					192,00	10,54	2.023,68
3.2.3.19	<b>m1 Tubaxe corrugado sobre parede canalizacion electrica Ø50mm roxo</b> Tubaxe flexible corrugada sobre parede para canalización subterránea de diámetro 50 mm, cor roxo. Incluídas pezas especiais, accesorios e colocación en gabia.					746,00	5,83	4.349,18
3.2.3.20	<b>m1 Tubaxe corrugado sobre parede comunicaciones Ø50mm verde</b> Tubaxe flexible corrugada sobre parede para canalización subterránea de diámetro 50 mm, cor verde. Incluídas pezas especiais, accesorios e colocación en gabia.					746,00	5,84	4.356,64
3.2.3.21	<b>ud Conex. sala caldeiras "5" (Aprox. 10 m.l. tubaxe aceiro 2")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº5 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 10 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.					1,00	533,72	533,72
3.2.3.22	<b>ud Conex. sala caldeiras "8" (Aprox. 12 m.l. tubaxe aceiro 2")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº8 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 12 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.					1,00	1.259,52	1.259,52

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.23	ud Conex. sala caldeiras "7" (Aprox. 26 m.l. tubaxe aceiro 3")							
	Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº7 existente, segundo esquema de principio.							
	Aproximadamente 26 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando.							
	Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.							
						1,00	2.385,62	2.385,62
3.2.3.24	ud Conex. sala calderas "6" (Aprox. 18 m.l. tubaxe aceiro 1 1/2")							
	Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº6 existente, segundo esquema de principio.							
	Aproximadamente 18 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 1 1/2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando.							
	Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 1 1/2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.							
						1,00	1.492,26	1.492,26
3.2.3.25	ud Conex. sala caldeiras "4" (Aprox. 8 m.l. tubaxe aceiro 2")							
	Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº4 existente, segundo esquema de principio.							
	Aproximadamente 8 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 2", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando.							
	Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 2", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno..							
						1,00	839,73	839,73
3.2.3.26	ud Conex. sala caldeiras "2" (Aprox. 12 m.l. tubaxe aceiro 3/4")							
	Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº2 existente, segundo esquema de principio.							
	Aproximadamente 12 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3/4", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando.							
	Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3/4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.							
						1,00	994,84	994,84
3.2.3.27	ud Conex. sala caldeiras "3" (Aprox. 6 m.l. tubaxe aceiro 3/4")							
	Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº3 existente, segundo esquema de principio.							
	Aproximadamente 6 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3/4", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiales de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando.							
	Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3/4", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acuerdo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.							
						1,00	497,41	497,41

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.28	<b>ud Conex. sala caldeiras "1" (Aprox. 42 m.l. tubaxe aceiro 3")</b> Conexionado de subestación instalada con sala de caldeiras nº1 existente, segundo esquema de principio. Aproximadamente 42 metros de tubaxe de aceiro negro DIN 2440 de diámetro 3", en instalacións interiores, para calefacción, incluso pezas especiais de aceiro, chaves de corte, elementos de protección e de medición. Totalmente instalada e funcionando. Calorifugado con coquilla de espuma elastomérica / caucho sintético espumado para tubaxe 3", cor negro, para aplicación no interior de edificios, espesor de acordo a R.I.T.E., totalmente instalada, rematada e con cor de identificación ida/retorno.						1,00	6.262,55
3.2.3.30	<b>pa Válvulas de corte, purga, desaireadores automáticos... etc</b> PA de elementos de seguridad, sectorización, derivación, medida e demás pezas auxiliares a instalar na rede de distribución, segundo esquema de principio e indicacións da dirección facultativa. Totalmente instaladas e funcionando.						1,00	2.925,00
3.2.3.29.1	<b>ud Subestacion intercambio "1" 700 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 700 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Válvula antiretorno.</li> <li>Válvula de corte.</li> <li>Contador térmico.</li> <li>Termómetros</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- No secundario:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>Filtro de sucidade e lodos.</li> <li>Termómetros.</li> <li>Sondas.</li> </ul> </li> <li>- Equipo electrónico de regulación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>Conectividade con sistema de telexestión e control xeral.</li> </ul> </li> </ul> Totalmente instalada, conectada e funcionando.						1,00	16.426,80

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.29.2	<b>ud Subestacion intercambio "2" 125 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 125 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>- Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Válvula antiretorno.</li> <li>- Válvula de corte.</li> <li>- Contador térmico.</li> <li>- Termómetros</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No secundario: Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>- Conectividade con sistema de telexestión e control xeral</li> </ul> Totalmente instalada, conectada e funcionando.						1,00	5.335,20
3.2.3.29.3	<b>ud Subestacion intercambio "3" 32 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 32 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>- Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Válvula antiretorno.</li> <li>- Válvula de corte.</li> <li>- Contador térmico.</li> <li>- Termómetros</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No secundario: Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>- Conectividade con sistema de telexestión e control xeral</li> </ul> Totalmente instalada, conectada e funcionando.						1,00	2.398,50

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.29.4	<b>ud Subestacion intercambio "4" 35 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 35 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>- Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Válvula antiretorno.</li> <li>- Válvula de corte.</li> <li>- Contador térmico.</li> <li>- Termómetros</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No secundario: Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>- Conectividade con sistema de telexestión e control xeral</li> </ul> Totalmente instalada, conectada e funcionando.					1,00	2.398,50	2.398,50
3.2.3.29.5	<b>ud Subestacion intercambio "5" 50 kW</b> Subestación compacta de intercambio térmico de 50 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>- Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Válvula antiretorno.</li> <li>- Válvula de corte.</li> <li>- Contador térmico.</li> <li>- Termómetros</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No secundario: Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>- Conectividade con sistema de telexestión e control xeral</li> </ul> Totalmente instalada e funcionando.					1,00	3.931,20	3.931,20

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.29.6	<p><b>ud Subestacion intercambio "6" 250 kW</b></p> <p>Subestación compacta de intercambio térmico de 250 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>- Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Válvula antiretorno.</li> <li>- Válvula de corte.</li> <li>- Contador térmico.</li> <li>- Termómetros</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No secundario: Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>- Conectividade con sistema de telexestión e control xeral</li> </ul> <p>Totalmente instalada, conectada e funcionando.</p>						1,00	10.670,40
3.2.3.29.7	<p><b>ud Subestacion intercambio "7" 600 kW</b></p> <p>Subestación compacta de intercambio térmico de 600 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas.</li> <li>- Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo axustado para equilibrado hidráulico.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Válvula antiretorno.</li> <li>- Válvula de corte.</li> <li>- Contador térmico.</li> <li>- Termómetros</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No secundario: Válvula de seguridad de diafragma.</li> <li>- Filtro de suciedad e lodos.</li> <li>- Termómetros.</li> <li>- Sondas.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario.</li> <li>- Conectividade con sistema de telexestión e control xeral</li> </ul> <p>Totalmente instalada, conectada e funcionando.</p>					1,00	15.444,00	15.444,00

## **ORZAMENTO E MEDICIONS**

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
3.2.3.29.8	<b>ud Subestación intercambio "8" 130 kW</b>  Subestación compacta de intercambio térmico de 130 kW de potencia, contando con todos los elementos de corte, control, medición e seguridad segundo esquema de principio: - No primario de conexión coa rede: Intercambiador de calor con placas de aceiro inoxidable soldadas. Regulador de caudal (potencia térmica) mediante válvula con actuador eléctrico con paso de caudal máximo usado para equilibrado hidráulico. Filtro de suciedad e lodos. Válvula antifreto. Válvula de corte. Contador térmico. Termómetros Sondas. - No secundario: Válvula de seguridad de diafragma. Filtro de suciedad e lodos. Termómetros. Sondas. - Equipo electrónico de regulación: Control do aporte térmico mediante actuación sobre o regulador de caudal do primario. Conectividade con sistema de telexestión e control xeral  Totalmente instalada, conectada e funcionando.								
3.2.4.1	<b>ud Realización de acometida de AFS en Multicapa de 1"</b>  Tubería multicapa (polietileno reticulado con alma de aluminio), de diámetro 25 mm. y espesor 2.3 mm., en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría, incluso piezas especiales de polietileno, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.	1,00				5.335,20			5.335,20
	<b>TOTAL APARTADO 3.2.3 Distribución.....</b>								<b>213.697,51</b>
	<b>APARTADO 3.2.4 Acometida</b>								
3.2.4.2	<b>ud Vaso de expansión de 1000 L. Incluso instalación e manómetro</b>  Vaso de expansión de membrana, capacidad 1000 litros, presión de trabajo 6 bar, con manómetro e totalmente montado e instalado.	2,00				1.953,67			3.907,34
3.2.4.3	<b>ud Instalación de alimentación caldeira de biomasa</b>  Tubería multicapa (polietileno reticulado con alma de aluminio), de diámetro 25 mm. y espesor 2.3 mm., en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría, incluso piezas especiales de polietileno, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, sin protección superficial.	2,00				1.538,61			3.077,22
3.2.4.4	<b>ud Vaso de expansión de 500 L. Incluso instalación e manómetro</b>  Vaso de expansión de membrana, capacidad 500 litros, presión de trabajo 6 bar, con manómetro e totalmente montado e instalado.	2,00				1.698,84			3.397,68
	<b>TOTAL APARTADO 3.2.4 Acometida.....</b>								<b>10.937,99</b>
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 Canalizacións.....</b>								<b>233.071,20</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO Capítulo 3 INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....</b>								<b>249.812,62</b>

## ORZAMENTO E MEDICIONS

REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO Capítulo 4 MONTAXE CALDEIRAS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 4.1 Montaxe mecánico</b>									
4.1.1	ud Montaxe cheminea								
	Montaxe e instalación de cheminea en interior da sala de caldeiras e en exterior por fachada, incluídos pasamuros, ancoraxes, medios auxiliares e de protección.								
							2,00	702,00	1.404,00
								<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 Montaxe mecánico.....</b>	<b>1.404,00</b>
								<b>TOTAL CAPÍTULO Capítulo 4 MONTAXE CALDEIRAS .....</b>	<b>1.404,00</b>

## ORZAMENTO E MEDICIONS

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS LONXITUDE	ANCHURA	ALTURA	PARCIAIS	CANTIDADE	PREZO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO Capítulo 5 VARIOS</b>								
5.1	<b>ud Contador estático de calorías/Kw en sala 5"</b> Contador térmico, para caudal nominal 75 m³/h, 5" PN25, formado por: - calorímetro por ultrasonidos (15-130°C) - integrador con pantalla digital para información da enerxía térmica consumida, consumo acumulado de auga, número de horas de funcionamiento, temperaturas e caudal instantáneo - porto óptico para lectura/programación - 2 sondas de temperatura PT 500 con 1,5m de lonxitude de cable, coas suas correspondentes vainas portasondas - tarjeta de comunicación RS232 e/ou M-Bus, con duas entradas de impulsos. - alimentación 230 VAC - cumplimiento da normativa MID (caudalímetro, integrador e sondas) Totalmente instalado, conectado a sistema de monitorización e telexestión e funcionando, segundo esquema de principio.							
						1,00	1.848,60	1.848,60
5.2	<b>ud Proxecto de execución</b>					1,00	13.267,80	13.267,80
5.3	<b>pa Seguridade e saúde</b> Partida alzada a xustificar en gastos de seguridade e saúde segundo o estudo de seguridade e saude do proxecto					1,00	3.392,97	3.392,97
5.4	<b>pa Control calidade</b> Partida alzada a xustificar en gastos de control de calidade					1,00	3.175,50	3.175,50
<b>TOTAL CAPÍTULO Capítulo 5 VARIOS.....</b>								<b>21.684,87</b>
<b>TOTAL.....</b>								<b>718.804,97</b>

**5.4.- ORZAMENTO XERAL.**

## RESUME DO ORZAMENTO

### REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
Capítulo 0	EQUIPOS.....	249.302,67	34,68
Capítulo 1	OBRA CIVIL.....	180.667,21	25,13
Capítulo 2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	15.933,60	2,22
Capítulo 3	INSTALACIÓN HIDRÁULICA.....	249.812,62	34,75
Capítulo 4	MONTAXE CALDEIRAS.....	1.404,00	0,20
Capítulo 5	VARIOS.....	21.684,87	3,02
	<b>TOTAL EXECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>718.804,97</b>	
	13,00% Gastos xerais .....	93.444,65	
	6,00% Beneficio industrial .....	43.128,30	
	<b>SUMA DE G.X. e B.I.</b>	<b>136.572,95</b>	
	21,00% I.V.E .....	179.629,36	
	<b>TOTAL ORZAMENTO CONTRATA</b>	<b>1.035.007,28</b>	
	<b>TOTAL ORZAMENTOTO XERAL</b>	<b>1.035.007,28</b>	

Ascende o orzamento xeral á expresada cantidade de UN MILLÓN TRINTA E CINCO MIL SETE EUROS con VINTE E OITO CÉNTIMOS

Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostible e persoal.



O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández



**Concello de Lugo**

---

## **PLANOS**

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---



## ÍNDICE:

- 1- PLANO 1: LOCALIZACIÓN.**
- 2- PLANO 2: TOPOGRÁFICO.**
- 3- PLANO 3: IMPLANTACIÓN.**
- 4- PLANO 4: ESQUEMA DE PRINCIPIO.**
- 5- PLANO 5: ESQUEMA UNIFILAR.**
- 6- PLANO 6: TRAZADO DA REDE.**

---

PROXECTO

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

AUTOR

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

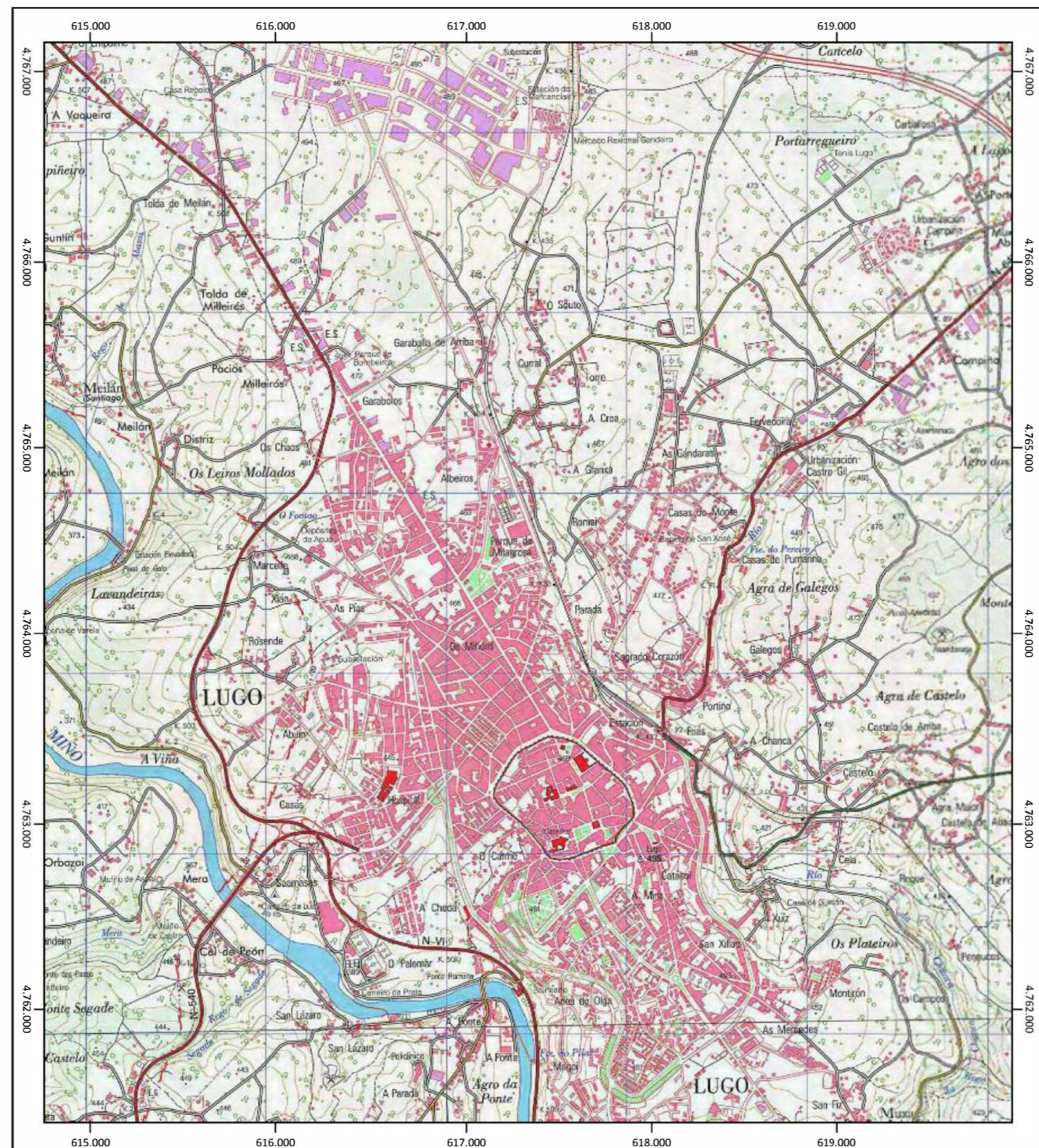
DATA

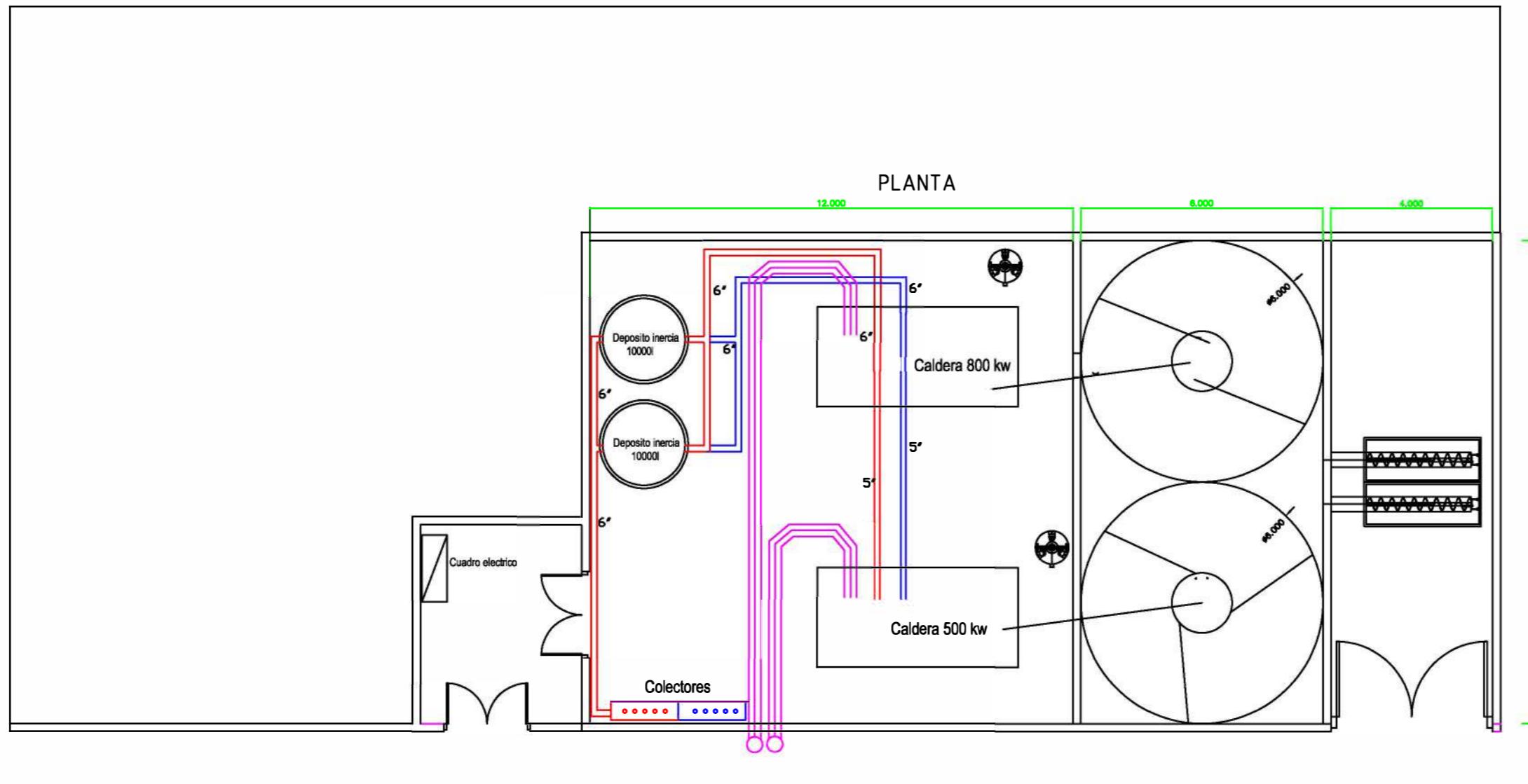
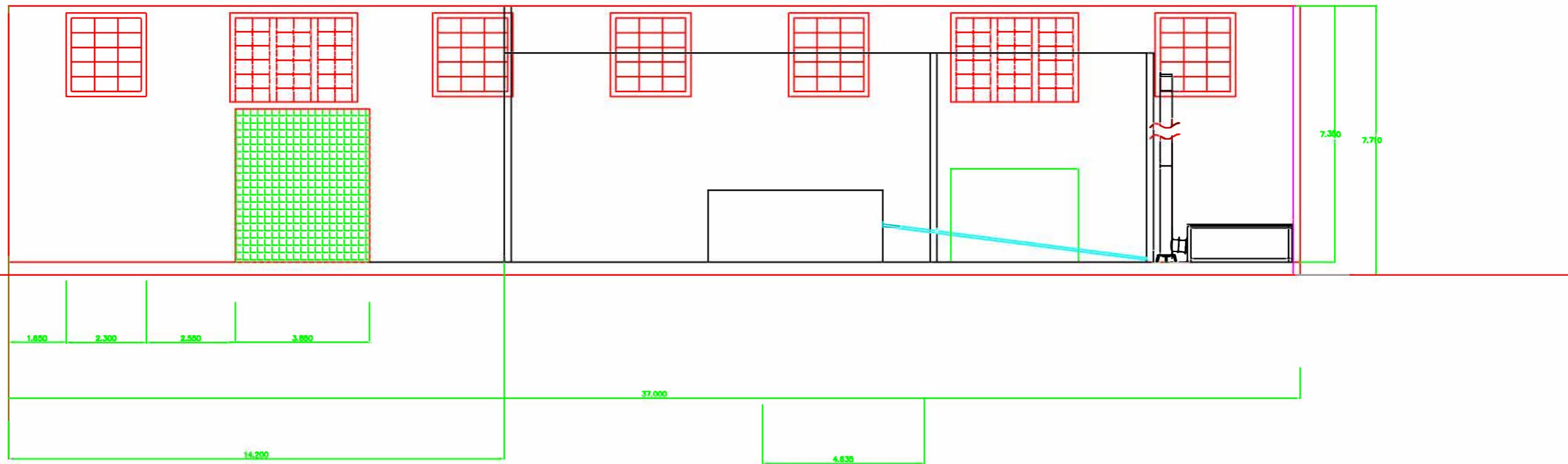
**SETEMBRO 2016**

---

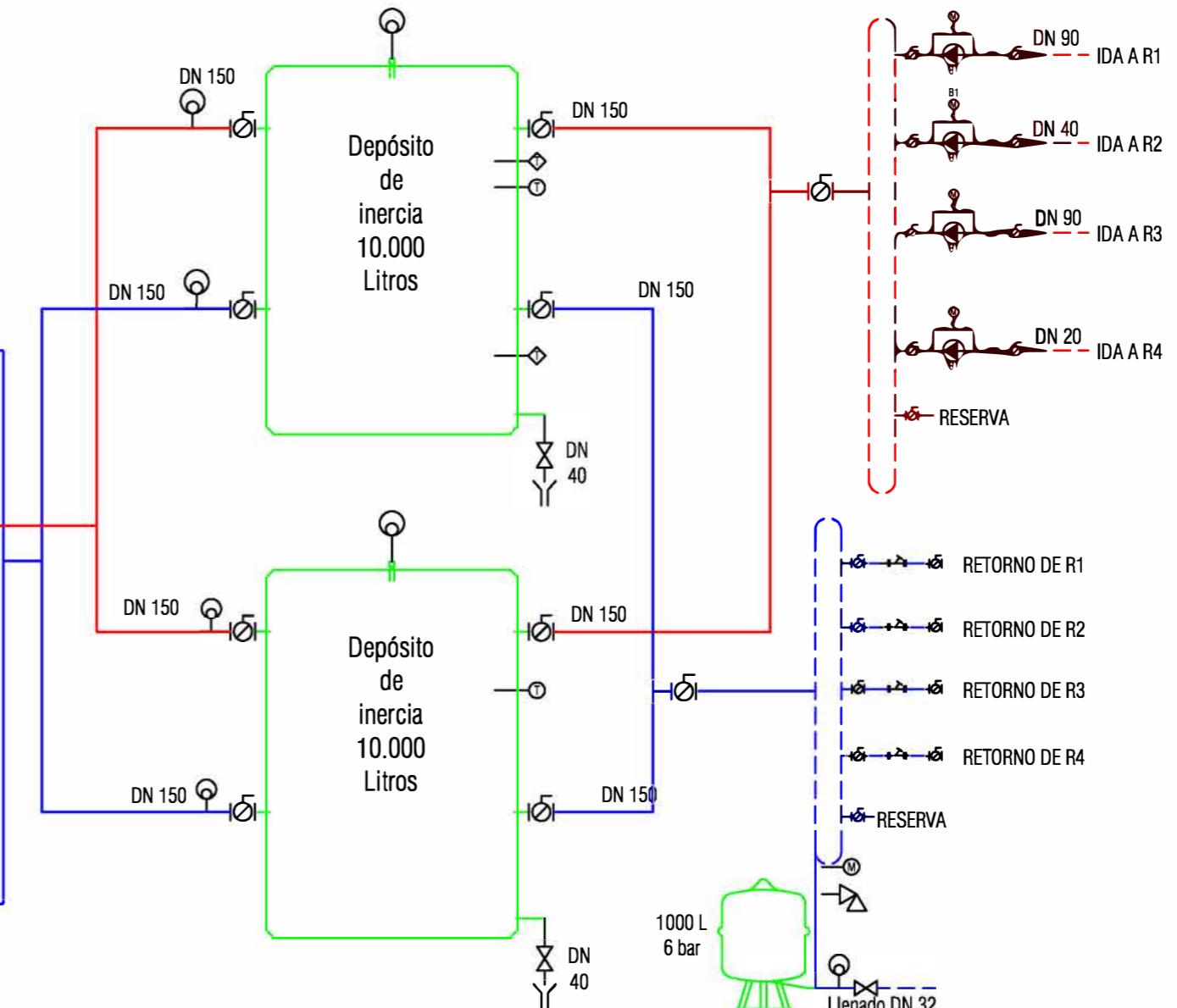
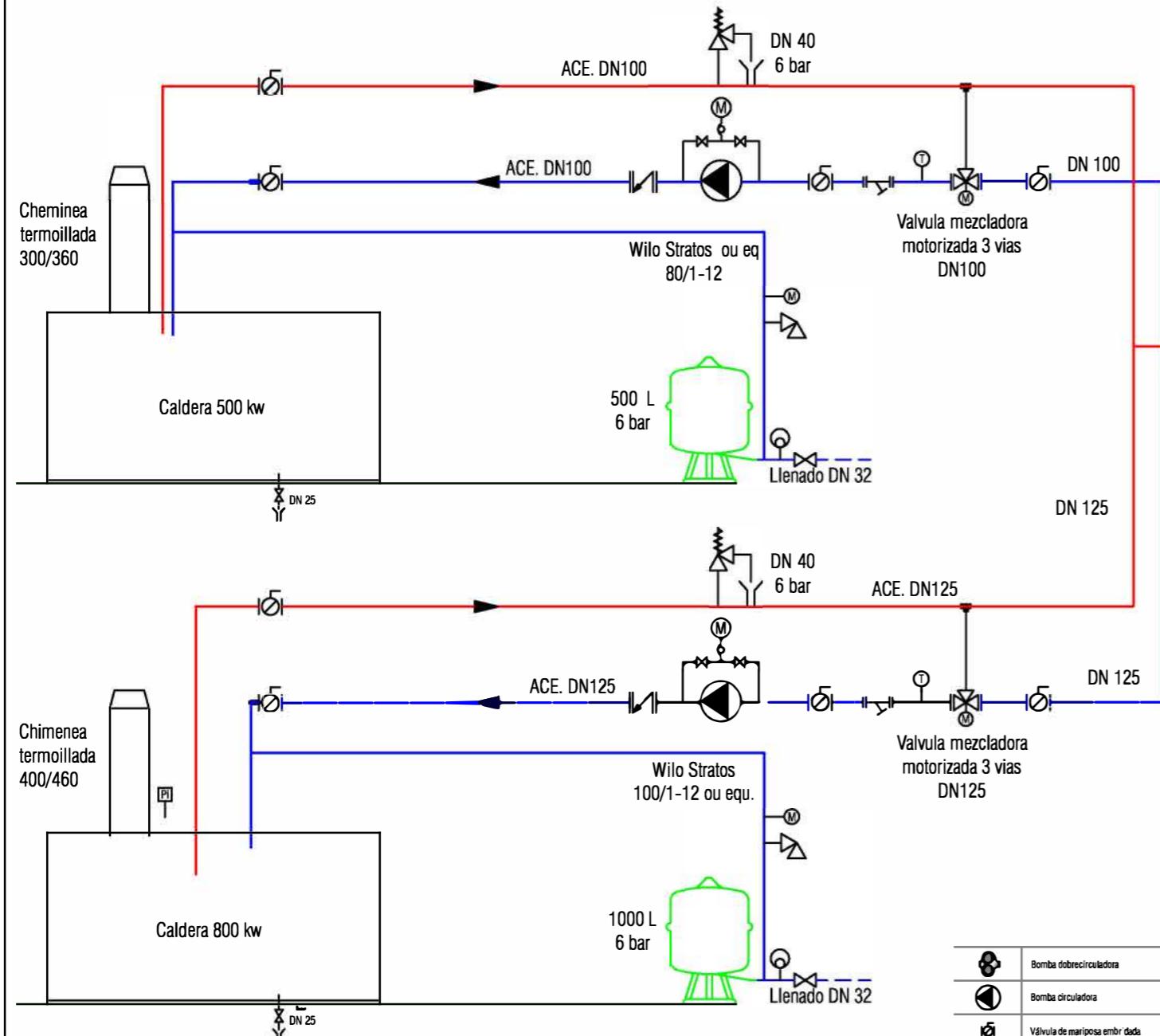


Concello de Lugo	O Enxeñeiro de Montes	Sustitúe a	Escala SE	Título	Clave	Data	Designación do Plano	Plano
	MIGUEL ANGEL NEGRAL FERNANDEZ			REDE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA (LUGO)		SETEMBRO 2016	LOCALIZACIÓN	01





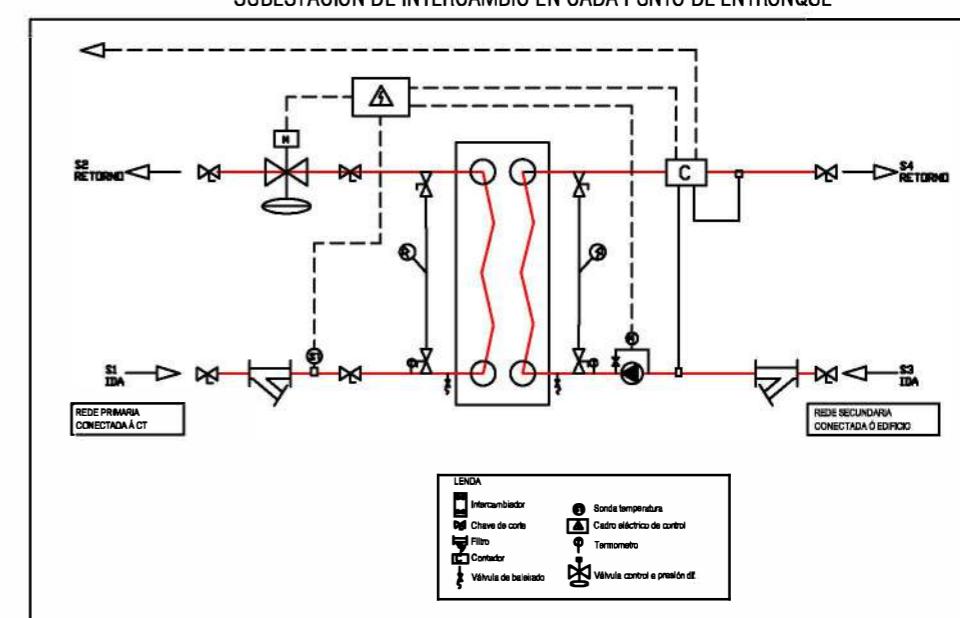
# ESQUEMA HIDRAULICO



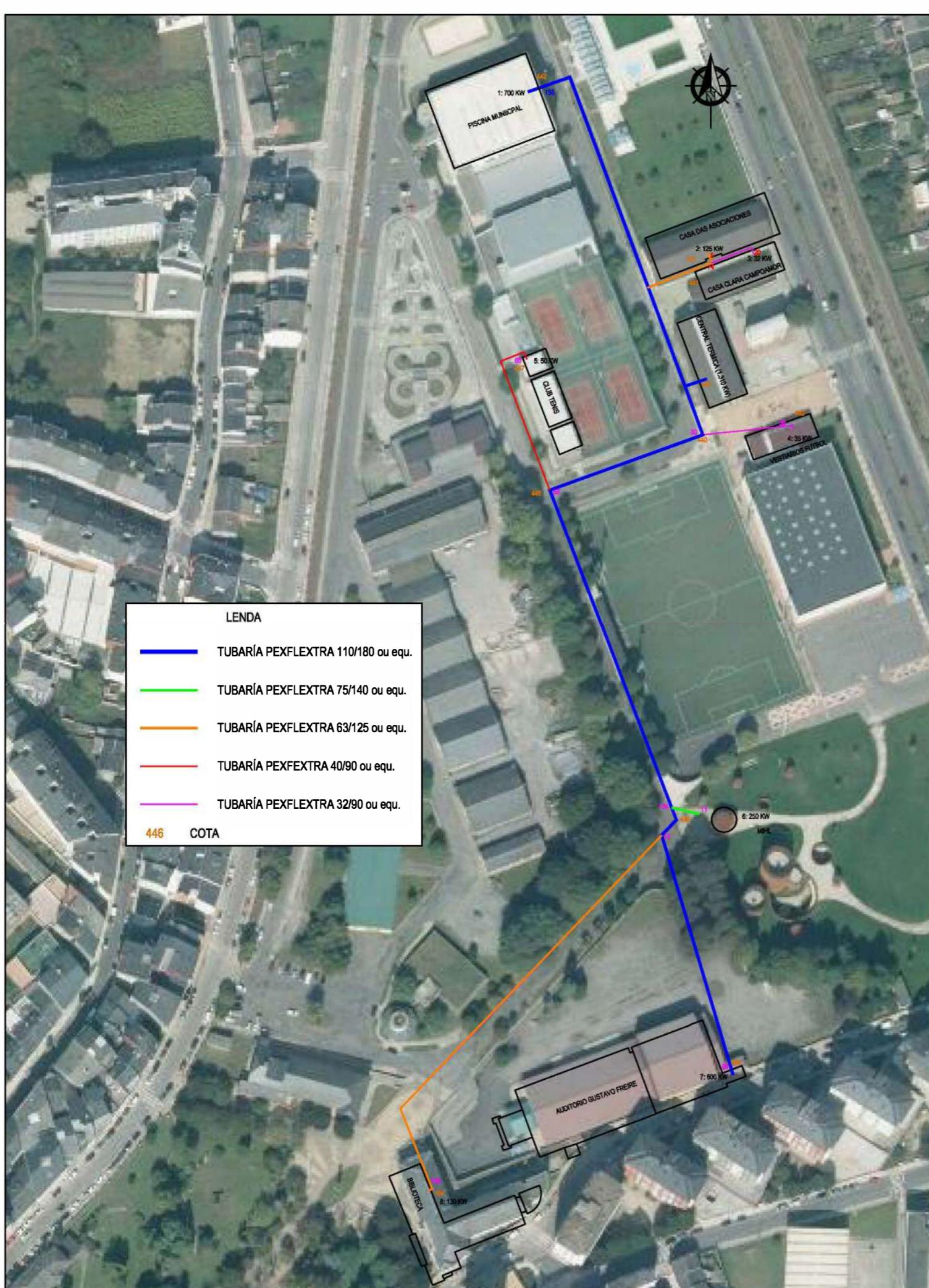
LENDÁ

	Bomba dobre circuladora		Purgador automático
	Bomba circuladora		Desainero con Purgador
	Válvula de mariposa embriada		Purgador manual
	Válvula de bola		Manómetro
	Válvula de 3 vías motorizada embriada		Manómetro con lila e válvula
	Válvula de 2 vías motorizada embriada		Termómetro
	Válvula de retención embriada		Sonda detemperatura
	Filtro entubado		Baleirado
	Válvula reducida de presión		Contador
	Válvula de seguridad		Desconector de enchido

SUBESTACION DE INTERCAMBIO EN CADA PUNTO DE ENTRONQUE

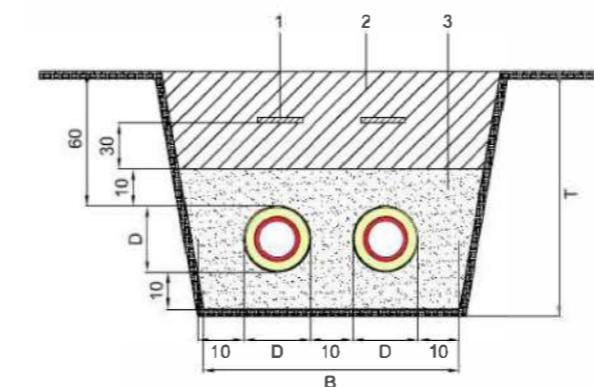




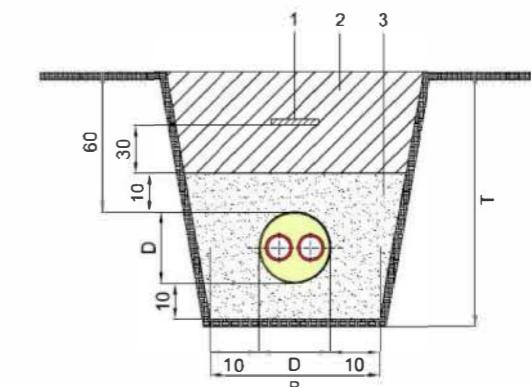


### Dimensiones recomendadas de Zanja

PexFlextra Single



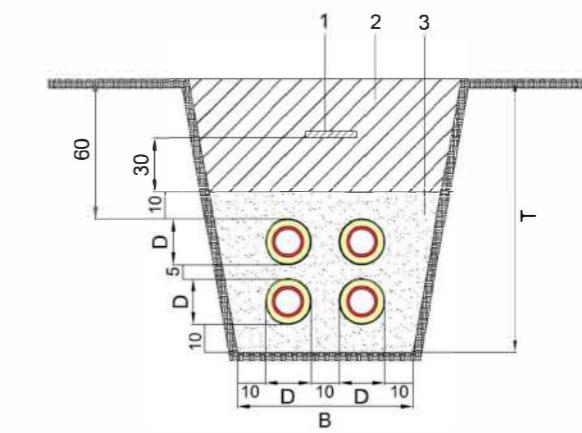
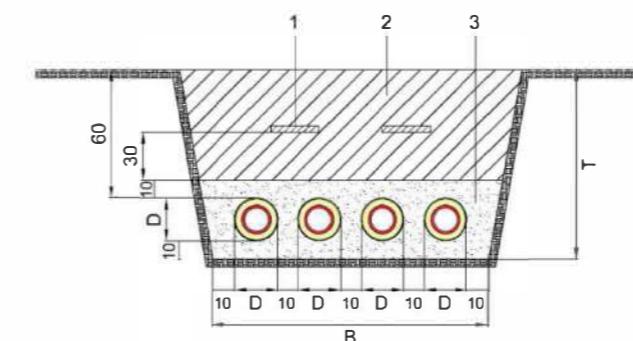
PexFlextra Twin



volvente ø D mm	Ancho B cm	Profundidad T cm	Mín. Radio de curvatura
90	50	80	0,8
110	55	85	0,9
125	55	85	1
140	60	85	1,1
160	65	90	1,2
180	70	95	1,4

Envolvente ø D mm	Ancho B cm	Profundidad T cm	Mín. Radio de curvatura
90	30	80	0,8
110	30	85	0,9
125	35	85	1
140	35	85	1,1
160	35	90	1,2
180	38	95	1,4

### Sección de la zanja para 4 tuberías PexFlextra Single



1 Cinta de señalización  
2 Material excavado  
3 Arena lavada, tamaño de grano máx. 8 mm  
Máx. profundidad de enterrado: 2,6 m



**Concello de Lugo**

---

## **ESTUDO DE VIABILIDADE**

---

**PROXECTO**

**REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA**

---

**AUTOR**

**DESENVOLVEMENTO SOSTIBLE E PERSOAL**

**DATA**

**SETEMBRO 2016**

---

## 7.- ESTUDO VIABILIDADE.

### INDICE

<b>7.- ESTUDO VIABILIDADE.....</b>	<b>1</b>
<b>7.1.- OBXECTO DO ESTUDO.....</b>	<b>2</b>
<b>7.2.- VIABILIDADE TÉCNICA.....</b>	<b>2</b>
<b>7.3.- VIABILIDADE AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>
<b>7.4.- VIABILIDADE SOCIAL.....</b>	<b>3</b>
<b>7.5.- VIABILIDADE ECONÓMICA.....</b>	<b>3</b>
<b>7.6.- CONCLUSIÓN.....</b>	<b>5</b>

**7.1.- OBXECTO DO ESTUDO.**

O presente estudo pretende realizar un análise e avaliación da información procedente de varios ámbitos, que permitirán coñecer si o presente proxecto de execución e posterior posta en servizo da instalación de producción centralizada de enerxía térmica con biomasa e distribución mediante unha rede de calor ós edificios de titularidade municipal do Parque da Milagrosa en Lugo, poderá ser levado a cabo con éxito con efectos e consecuencias positivas.

Separaremos a viabilidade en catro ámbitos distintos entre sí, pero estreitamente relacionados::

- Viabilidade técnica.
- Viabilidade ambiental.
- Viabilidade social.
- Viabilidade económica.

**7.2.- VIABILIDADE TÉCNICA.**

Os demais documentos do presente proxecto aseguran a viabilidade técnica das obras descritas, definindo un sistema de suministro de calefacción e AQS innovador, e prescribindo uns equipos e materiais de alto nivel técnico.

Por tanto, dáse por asegurada a viabilidade técnica do proxecto.

**7.3.- VIABILIDADE AMBIENTAL.**

Un dos obxectivos do proxecto é o de substituír os combustibles fósiles actualmente empregados (gas natural e gasóleo) nos edificios municipais do Parque da Milagrosa, por un combustible non contaminante, acadando unha redución de emisións de CO<sub>2</sub>, xa que a biomasa está considerada coma un combustible neutro en emisións de CO<sub>2</sub> xa que procede de fontes renovables.

A continuación preséntase unha táboa coas emisións de CO<sub>2</sub> que actualmente se producen nos edificios que se pretendan conectar á rede de calor:

EDIFICIO		COMBUSTIBLE	CONSUMO ANUAL kWh	EMISIÓN CO <sub>2</sub> Ton CO <sub>2</sub> /ano
1	PISCINA FRIGSA	Gas Natural	1.426.590,00	319,96
2	CASA DAS ASOCIACIÓNNS	Gas Natural	74.867,00	16,79
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	Gas Natural	33.000,00	7,40
4	CAMPO DE FUTBOL LUIS GORGOSO	Gasóleo	14.600,00	4,54
5	PISTAS DE TENIS DE MESA	Gas Natural	5.766,00	1,29
6	MUSEO INTERACTIVO DA HISTORIA DE LUGO (MIHL)	Biomasa (pellet) Electricidade	78.450,00 60.150,00	51,56
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE	Gas Natural	323.590,00	72,57
8	BIBLIOTECA PÚBLICA MUNICIPAL	Gasóleo	60.840,00	18,92
<b>TOTAL</b>			<b>2.077.853</b>	<b>493,03</b>

O emprego da biomasa como combustible fai que se afonde nun modelo de cidade verde e sostible.

As obras proxectadas non supoñen un emprego de materiais contaminantes, nin ningún risco para o medio ambiente.

Ocorre o mesmo para as fases de posta en servizo e operación da rede de calor, nas que non se produce ningún tipo de residuos nocivo:

- Os restos da combustión (cinzas) áinda que deban de ser xestionados por xestor autorizado, son residuos inertes, normalmente empregados na formulación de emendas, adubos ou solos procedentes de compostaxes.

- As emisións dos equipos de xeración térmica están dentro da normativa vixente, e ademais a biomasa está considerada coma un combustible neutro en emisións de CO<sub>2</sub>

Tamén cabe destacar que coa producción térmica xerada por una única central térmica, e distribuída mediante unha rede de calor, fronte a producción térmica individualizada en cada edificio, se conseguem aforros enerxéticos, xa que:

- A eficiencia dos equipos xeradores aumenta coa potencia dos mesmos.
- Os equipos prescritos (caldeiras, depósitos, bombas circuladoras, subestacións, etc.) teñen un alto nivel de tecnicidade e modernidade, superando amplamente os niveis de illamento e eficiencia dos equipos actuais, algúns deles xa coa súa vida útil amortizada.
- As tubaxes de distribución prescritas teñen unha moi baixa condutivididade térmica.
- O diferente uso dos diferentes edificios fai que se poda aplicar un coeficiente de simultaneidade dun 60%, polo que ó reducir a potencia total instalada tamén se reducen as perdas enerxéticas asociadas.

Así, coa implantación do proxecto proposto, evitaríanse a emisión directa de 493,04 toneladas de CO<sub>2</sub> anuais, e redúcese nun 40% a potencia térmica instalada. E en ningunha fase do proxecto ou da súa explotación se producen produtos nocivos, polo que dáse por asegurada a viabilidade ambiental do proxecto.

#### **7.4.- VIABILIDADE SOCIAL.**

O presente proxecto presenta certos aspectos que farán que, directamente, os miles de usuarios das instalacións municipais do Parque da Milagrosa se vexan afectados positivamente. Incluso algúns destes aspectos redundarán, de xeito indirecto, na mellora das condicións xerais da cidade e do país:

- Elimina riscos por combustibles fósiles inflamables nos edificios, eliminando tamén (ruídos polo funcionamento de equipos) e olores (almacenamento de gasóleo).
- As obras de instalación xerarán emprego local, fomentando a consolidación do tecido industrial na cidade.
- As obras de xestión e operación da rede tamén xerarán emprego, sendo este local no caso do mantemento e operación. Pero tamén se xera emprego rexional, xa que co uso da biomasa coma combustible páchase o ciclo de producción forestal en Galicia, que abrangue propietarios forestais, viveiros, empresas de silvicultura, rematantes, transportistas, empresas de primeira transformación da madeira, enxeñerías, etc.

Por tanto, dáse por asegurada a viabilidade social do proxecto.

#### **7.5.- VIABILIDADE ECONÓMICA.**

Dando por supostos os efectos positivos e a viabilidade do proxecto nos campos técnicos, ambientais e sociais, a administración local xa podería afrontar a realización do proxecto.

Pero tamén se deberá ver a súa viabilidade económica, xa que unha inversión desta consideración debería facer que o Concello acade un aforro enerxético e económico notable, que se observa nestes aspectos:

- O aforro enerxético acadado (diminución de perdas pola centralización).
- Evítanse facer hasta 7 inversións individuais para a modernización das instalacións existentes, que nalgúns casos xa acadaron a súa vida útil. Este aspecto é especialmente importante, xa que varios edificios, pola súa pauta de consumo enerxético, necesitan unhas instalacións térmicas de elevada potencia en proporción cos seus consumos.

## REDE DE CALOR XERADA CON BIOMASA NO PARQUE DA MILAGROSA

---



---

- Unificación de contratos da administración local, xa que se pasará de 7 suministros de combustible e 7 contratos de mantenimiento a un único suministrador, siendo la opción una contratación de servicio energético a medida para una red de calor como la proyectada.
- Acazar un ahorro económico pola reducción dos custos finais, xa que unha única central de producción térmica con biomasa, no lugar de 7 instalaciones individuais, implica:
  - o Menores custos de amortización de equipos, no supuesto de renovación das instalacións.
  - o Menores custos de combustible.
  - o Menores custos de xestión.
  - o Menores custos de mantenimiento.
  - o Menores custos de avarías.

Na seguinte táboa cuantificáñase os ahorros económicos que se poden acazar pola instalación de producción centralizada de enerxía térmica con biomasa e distribución mediante unha rede de calor ós edificios de titularidade municipal do Parque da Milagrosa en Lugo, que se obteñen da facturación anual dos edificios estudiados:

EDIFICIO		Consumo kWh (PCS)	1: Consumo kWh (PCI)	2: Importe combustible (€)	3: Mantemento preventivo e correctivo (€)	4: Garantía total (€)
1	PISCINA FRIGSA	1.426.590,00	1.269.665,10	57.404,62 €	8.500,00	10.879,44
2	CASA DAS ASOCIACIONES	74.867,00	66.631,63	4.320,89 €	1.200,00	1.535,92
3	CASA CLARA CAMPOAMOR	33.000,00	29.370,00	1.637,25 €	800,00	1.023,95
4	PABELLÓN LUIS GORGOSO	-	14.600,00	1.007,89 €	900,00	1.151,94
5	CLUB TENIS	5.766,00	5.131,74	438,20 €	800,00	1.023,95
6	MIHL	-	138.600,00	6.607,50 €	5.520,00	7.065,24
7	AUDITORIO GUSTAVO FREIRE	323.590,00	287.995,10	13.660,25 €	4.500,00	5.759,70
8	BIBLIOTECA	-	60.840,00	4.200,00 €	2.000,00	2.559,87
<b>TOTAL</b>		<b>2.077.853,00</b>	<b>1.872.833,57</b>	<b>89.276,60</b>	<b>24.220,00</b>	<b>31.000,00</b>
				<b>144.496,60 (5)</b>		

6: CUSTE EFECTIVO ENERXÍA CON COMBUSTIBLES FÓSILES (5/1)	102,87 €/MWh
7: PROPOSTA PREZO CON MODELO DE SERVIZO ENERXÉTICO (máximo)	80,00 €/MWh
<b>AFORRO MÍNIMO ANUAL (5-(7x1))</b>	<b>32.126,58 €</b>

Con estas cifras, e tendo en conta un orzamento base de licitación de 855.377,92 €, o período de retorno da inversión sería de 26,62 anos.

De acazarse unha axuda do 75% (641.533,44€), a inversión veríase reducida ata os 213.844,48€, co que o período de retorno quedaría reducido a 6,65 anos.

Esta simulación tivo en conta os prezos actuais da facturación de combustible, e hai que ter en conta que os combustibles fósiles están nun prezo anormalmente baixo, e que se prevé un aumento nos próximos anos, reducendo proporcionalmente o período de retorno da inversión.

Á vista destas cifras, estímase que o proxecto é viable economicamente, e que toda o financiamento que se poda acazar para o proxecto redundará na diminución do período de retorno.

### **7.6.- CONCLUSIÓN**

Con todo o exposto ó longo do presente estudo, e dos demais documentos, planos e orzamento adxuntos do proxecto, estímase que este é viable.

Lugo, setembro de 2016  
Concellería de desenvolvemento sostible e persoal.

O Enxeñeiro de Montes  
Asinado: Miguel Angel Negral Fernández

