

# Aspectes imprescindibles en el disseny d'instal·lacions de biomassa.

8 de maig de 2018



JOAN OLIVER CASANELLAS

Enginyer Industrial

SUNO Enginyeria de Serveis Energètics SCCLP

E-mail: joan@suno.cat

## 6.- Aspectes normatius.

## PRINCIPALS REGLAMENTS D'APLICACIÓ.

- Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) amb els seus Documents Bàsics (DB)
- Decret d'ecoeficiència als edificis.
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE) amb Its

Altres a tenir presents:

- Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves Instruccions Tècniques complementàries (ITC-BT).
- Reial Decret 2060/2008, de 12 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament d'Equips a Pressió i les seves Instruccions tècniques complementàries.
- RESCIEI/ CTE DB SI, per temes incendis.
- UNE EN 303-5:2013 Calderes de calefacció per a combustibles fòssils

# ALGUNES CONSIDERACIONS SOBRE EL Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

[www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

## Codi tècnic de l'edificació (CTE) i documents bàsics (DB)

Codi Tècnic de l'Edificació. RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i posteriors modificacions.

Únicament li serà d'aplicació en edificacions (no a les indústries a excepció de les oficines, sales actes, o similars).

En el **CTE-DB-HE4, apartat 2.2.1**, es determinen les contribucions solars mínimes. En el mateix s'indica que aquestes contribucions podran disminuir-se quan:

*“4.- La contribución solar mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio; bien realizada en el propio edificio o bien a través de la conexión a una red de climatización urbana”*

Caldrà justificar-se en el projecte.

## Codi tècnic de l'edificació (CTE) i documents bàsics (DB)

En el **CTE-DB-HE4, apartat 2.2.5**, en el seu punt 3 s'indica que:

*“No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar.*

*Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.”*

No podem tenir un dipòsit d'inèrcia solar amb serpentí de recolzament, a excepció que alguna empresa ho hagi pogut acreditar.

## Codi tècnic de l'edificació (CTE) i documents bàsics (DB)

En el **CTE-DB-SI-1, apartat 2**, es defineixen els locals de risc especial integrats en edificis. A la taula 2.1 s'indica

En cualquier edificio o establecimiento	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo Alto
Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200$ kW	$200 < P \leq 600$ kW	$P > 600$ kW
Almacén de combustible sólido para calefacción	$S \leq 3$ m <sup>2</sup>	$S > 3$ m <sup>2</sup>	

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios <sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	$\leq 25$ m <sup>(6)</sup>	$\leq 25$ m <sup>(6)</sup>	$\leq 25$ m <sup>(6)</sup>

## Codi tècnic de l'edificació (CTE) i documents bàsics (DB)

Així mateix en el **CTE-DB-SI-1, apartat 2**, a les notes a la taula 2.1 s'indica

“(5) ..... Se recuerda que, conforme al ámbito de aplicación de este DB, los almacenes cuya carga de fuego total exceda de  $3 \times 10^6$  MJ se regulan por dicho *Reglamento*<sup>\*\*</sup>, aunque pertenezcan a un establecimiento de *uso Comercial*.

<sup>\*\*</sup> "Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales".

Estem parlant de magatzems molt grans i no habituals en establiments no industrials.

Aprox. 110 T d'estella (440m<sup>3</sup>)

Aprox. 80 T de pèl·let (122m<sup>3</sup>)



## Codi tècnic de l'edificació (CTE) i RSCIEI

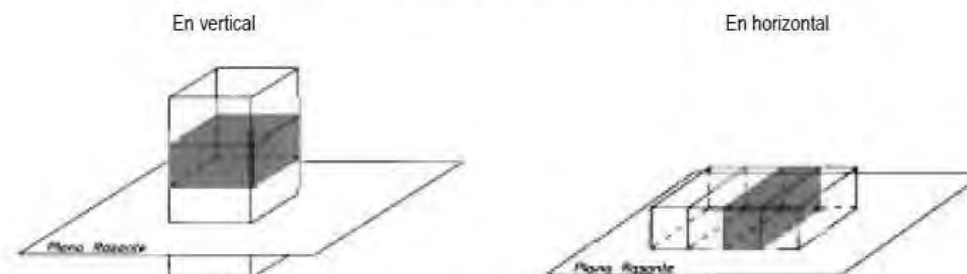
En el cas de xarxes de calor en les que es realitzi venda d'energia a diferents usuaris o edificis, caldrà tenir present el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials (Real Decreto 2267/2004, *RSCIEI*).

En aquest cas caldrà tenir present que les sitges (i sovint si agafem sitja i sala de calderes juntes també) tindran un nivell de risc intrínsec Mig o Alt (en el primer cas no es poden emplaçar a planta soterrani i en el segon cas no es podran emplaçar en una disposició tipus A)

TABLA 2.2  
ESTABILIDAD AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES PORTANTES

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

TIPO A: estructura portante común con otros establecimientos



# ALGUNES CONSIDERACIONS SOBRE EL DECRET D'ECOEficiència

## Decret d'eficiència

Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'eficiència als edificis (DOGC 4574-16/02/2012).

Igualment al cas explicat del CTE, en l'article 4.4 d'aquest decret, el fet d'instal·lar una caldera de biomassa que produeixi aigua calenta sanitària fa que no sigui obligatori instal·lar sistemes solars.

# **ALGUNES CONSIDERACIONS SOBRE EL Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE 2007 – versión consolidada)**

## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

Reial Decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE), i posteriors modificacions i correccions d'errors. **Actualment ha sortit la versió consolidada de setembre de 2013.**

### **Artículo 2. Ámbito de aplicación**

*RITE* s'aplicarà a totes les instal·lacions tèrmiques d'edificis de nova construcció, així com a les reformes, manteniment i inspecció d'edificis existents.

Així mateix s'aplicarà a instal·lacions tèrmiques destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

(excloem indústries, granges, etc, a excepció dels seus despatxos)

### **Artículo 15. Documentación técnica de diseño y dimensionado ...**

Quan la potència tèrmica nominal a instal·lar en generació de fred o calor sigui superior a 70kW serà necessari projecte i direcció facultativa.

Quan la potència a instal·lar estigui entre 5 i 70kW, serà suficient memòria tècnica i instal·lador habilitat.

## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.2.4.1.2. Generación de calor*

#### *1.2.4.1.2.1, requisitos mínimos rendimiento energético de los generadores de calor*

*Apartat 4.-* indica que el rendiment instantani mínim a plena càrrega per calderes de biomassa haurà de ser superior al 80% .

*Apartat 5.-* En cas de calderes de de biocombustibles sòlids, el fabricant només haurà d'indicar el rendiment del sistema al 100% de la potència (i per a un dels biocombustibles que pot usar).

La majoria de calderes del mercat disposen de rendiments superiors al 75% (compte amb estufes de pèl·let les quals a nivell de RITE es consideren generadors de calor). Excepció les estufes i inserts llenya 65%).

Cada cop més, els fabricants donen el rendiment a càrrega parcial (30%) i a total (100%) com es fa amb la resta de calderes.

## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.2.4.1.2. Generación de calor*

#### *1.2.4.1.2.2, Fraccionamiento de potencia.*

*Apartat 2.-* indica que si la potència a instal·lar supera 400kW, s'instal·laran dos o més generadors. Si la potència és inferior a 400kW, es pot instal·lar un únic generador sempre que el servei mínim sigui igual o major a la primera etapa de potència (o primer grau de modularitat)

*Apartat 4.-* indica que la biomassa queda exclosa de complir-ho.

No obstant valorem la fiabilitat de posar només una caldera per aquestes potències i de com treballarà aquesta si a l'estiu només ha de produir ACS. No és obligatori però en segons quins casos pot ser recomanat.

## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.3. Exigencia de seguridad*

#### *1.3.4 caracterización*

##### *1.3.4.1. Generación de calor y frío*

*Apartat 4.-* indica que els generadors de biocombustible sòlid disposaran de:

- Un dispositiu d'interrupció funcionament en cas retrocés de flama (ex. sonda). Sistema que eviti retrocés de flama (inundació, rotativa, clapeta, depressió en caldera...)
- Un dispositiu d'interrupció del funcionament en cas de sobretemperatura, de rearmament manual (sonda, termòstat, piròstat a la xemeneia).
- Un sistema d'eliminació del calor residual a conseqüència del combustible introduït (vas expansió obert, bescanviador de seguretat connectat a la xarxa, dipòsit inèrcia per termosifó)
- una vàlvula de seguretat tarada 1 bar per sobre de la pressió de treball del generador.



## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.3. Exigencia de seguridad*

#### *1.3.4 caracterización*

##### *1.3.4.1.2 Salas de máquinas*

#### *Apartat 1 (IT 1.3.4.1.2.1)*

- es considera sala màquines si  $P > 70 \text{ kW}$ .
- no es considera sala de màquines **els equips autònoms de generació de calor instal·lats a l'exterior.**

#### *IT 1.3.4.1.2.2 característiques*

- no es pot tenir accés normal pel sostre o terra (cal porta).
- la porta amb dimensions per treure qualsevol peça a ser reparada.
- la porta haurà de disposar de tancament amb obertura fàcil des de dins (per a permetre l'evacuació en cas d'emergència).

## **Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)**

- Els tancaments hauran de complir amb els requeriments de protecció davant el foc indicats al reglament corresponent.
- En cas de sala de calderes amb risc elevat (segons RITE aquelles situades en edificis pública concurrència o aquelles que treballin a més de 110°C) hauran de disposar de l'interruptor general automàtic i de l'interruptor ventilació, fora de la sala. En la resta de casos el quadre general es situarà el més proper possible de l'entrada.
- Es disposarà d'una il·luminació correcta per a fer el manteniment (200 lux) així com il·luminació d'emergència.
- Disposarà de desaiguat.
- No podran ser utilitzades per a cap altre ús (ni magatzem, ni res)
- a l'exterior de la sala de calderes figurarà un cartell a on s'indiqui. Així mateix s'haurà d'indicar com realitzar una aturada d'emergència, indicació elements d'extinció, esquema funcionament, telèfon de contacte...

## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.3. Exigencia de seguridad*

#### *1.3.4 caracterización*

##### *1.3.4.1.2.6 Dimensiones Salas de máquinas*

### REQUISITS

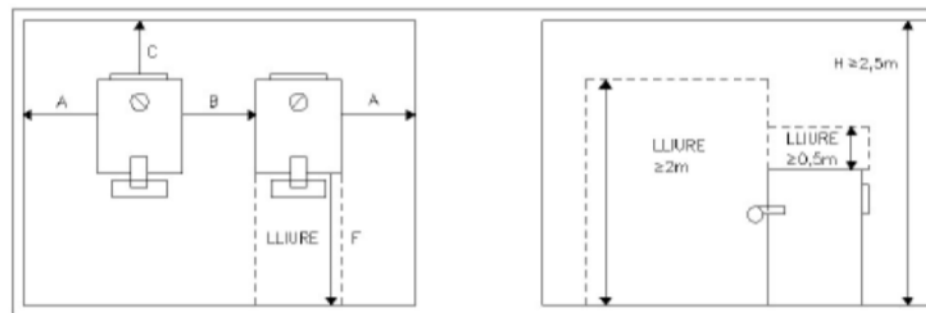
### FABRICANT

*Apartat 2* alçada lliure mínima de 2,5m. Mínim 0,5m lliures de canonades i obstacles a sobre caldera.

*Apartat 3.* - s'ha de respectar distància mínima A (cremador), B o C de 0,5m  
- a la part de davant de la caldera hi haurà d'haver 1 m amb alçada mínima de 2m.

Nota: en cas de calderes de càrrega o retirada de cendres manual, disposaran d'aquest espai lliure de com a mínim 1,5 vegades la profunditat de la caldera.

La distància entre la caldera i la xemeneia ha de ser, com a mínim igual a la dimensió de la caldera.



## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.3. Exigencia de seguridad*

#### *1.3.4 caracterización*

##### *1.3.4.1.2.7 Ventilación sala de máquinas*

*Ventilació natural* 5cm<sup>2</sup>/kW de potència tèrmica nominal,  
fer obertures per generar ventilació creuada, 50cm  
respecte a obertures o ventilacions altres locals.

*Ventilació forçada* veure  
requeriments.

*Compte amb la propagació horitzontal i vertical  
(DB-SI2)*



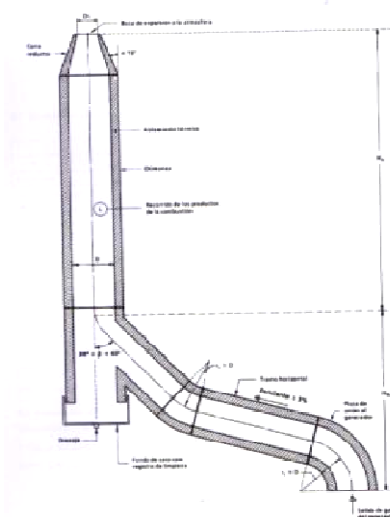
## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.3. Exigencia de seguridad*

#### *1.3.4 caracterización*

##### *1.3.4.1.3 Chimeneas*

- Les calderes, o suma de calderes, de més de 400kW han de disposar de xemeneia pròpia.
- Està prohibit unir xemeneies de diferents combustibles.
- El dimensionat de conductes es farà en base a UNE-EN 123001, i es farà contemplant les pitjors condicions.
- Han de tenir un registre a la part inferior que permeti eliminar residus sòlids o líquids.
- tram horitzontal, el més curt possible i amb pendent cap al generador.
- Les xemeneies de biomassa hauran de ser d'INOX 316 L per a resistir els productes de la combustió (segons UNE-EN 1856-1).
- l'evacuació sempre es realitzarà per coberta.



## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.3. Exigencia de seguridad*

#### *1.3.4 caracterización*

##### *1.3.4.1.4 Almacenamiento de combustibles sólidos*

- Les instal·lacions de biomassa han de preveure local per a emmagatzemar (ja sigui interior o exterior). Per menys 70kW i 5T es pot preveure envasos o sitja.
- la capacitat mínima d'emmagatzematge haurà de poder cobrir dues setmanes de consum.
- s'ha de preveure un procediment de buidat en cas de manteniment o en situacions de risc d'incendi.
- en edificis nous, el emmagatzematge i la sala de calderes han d'estar en locals diferents (físicament separats amb una estabilitat davant el foc segons normativa vigent).
- en existents la distància serà superior a 0,7m i hi haurà paret separació amb una estabilitat davant el foc segons normativa vigent.

## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-1.3. Exigencia de seguridad*

#### *1.3.4 caracterización*

##### *1.3.4.1.4 Almacenamiento de combustibles sólidos*

- no pot entrar humitats.
- Les parets i sostres han de poder suportar la pressió del combustible.
- la resistència al foc de les parets i sostres seguirà les prescripcions del CTE/RESCIEI.
- els magatzems hauran de disposar de **sistema de detecció i extinció d'incendis**
- no hi poden haver instal·lacions elèctriques dins el magatzem.



## **Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)**

### ***IT-1.3. Exigencia de seguridad***

#### ***1.3.4 caracterización***

##### ***1.3.4.1.4 Almacenamiento de combustibles sólidos***

- si s'usa sistema pneumàtic de transport haurà de disposar de presa de terra per a evitar descàrregues electrostàtiques.
- en cas d'ompliment pneumàtic es disposarà de protecció per l'impacte i hi haurà dues obertures (ompliment i aspiració pols i sobrepressió).
- Si es realitza emplenada mitjançant descàrrega directa a través de comportes del terra, s'haurà de posar una protecció contra caigudes accidentals (malla).



## Reglament Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE)

### *IT-2. Montage*

El fabricant o Servei tècnic oficial realitzarà la posada en marxa de la caldera de biomassa, realitzant les proves pertinents i emetent **un certificat de posada en marxa.**

S'adjuntarà al certificat l'anàlisi de fums que justificarà els paràmetres de combustió y la seva eficiència.

Servirà pel client de cara a garanties i s'adjuntarà a la documentació de la instal·lació.

# ALGUNES CONSIDERACIONS SOBRE EL MANTENIMENT DE CALDERES DE BIOMASSA

## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

### Aspirador industrial amb separador de cendres



### Raspalls per a neteja de xemeneies

### Mascareta seguretat, ulleres i guants, sensor CO



### Greixador i lubricants alta temperatura

Material habitual professió: Eines, tèster, analitzador de fums, etc.

## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

Consideracions a tenir presents abans d'actuar a l'interior de sitges de biomassa:

- Abans d'entrar a una sitja de biomassa (ja sigui pèl·let o estella), obrir els accessos, boques de descàrrega i **deixar ventilar uns 15 minuts**.
- Emprar el **mesurador de CO** per a verificar que la seva concentració està sota els nivells permesos.
- Deixar sempre els **accessos a la sitja oberts**, indicats i no estar mai sol.
- Abans d'entrar a una sitja de biomassa, **assegurar que l'alimentador i dispositius mecànics estan aturats** (i que no es poden activar automàticament). Deixar una nota en el panell de control conforme s'està realitzant tasques de manteniment, per a evitar que es produeixin actuacions involuntàries.
- **Informar i notificar** que es procedirà a realitzar actuacions de manteniment.
- **No entrar personal que no estigui format**.
- En cas de sitges d'escassa o nul·la ventilació, accés difícil, etc → **Espai confinat**

**Risc ofegament, risc caigudes accidentals  
i risc d'atrapament**



## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

Consideracions a tenir present abans d'actuar amb calderes de biomassa:

- **Aturar la caldera** abans de realitzar cap actuació (i deixar que finalitzi el procés de combustió).
- **Ventilar la cambra de combustió** abans de realitzar-hi cap actuació.
- **Desconnectar elèctricament** els motors per a evitar riscos d'atrapaments.
- Desconnectar la caldera del quadre elèctric per a evitar electrocucions.
- Compte amb les **superfícies calentes**.
- Realitzar les actuacions amb la **sala ventilada**.
- Emprar màscares, guants i demés elements de seguretat.
- **Informar i notificar** que es realitza l'actuació de manteniment.
- **No actuar personal no format**.

**Risc ofegament, risc cremades per superfícies calentes i per foc,  
i risc d'electrocució i risc d'atrapament**



## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

Cal diferenciar les ***tasques de manteniment que requereix RITE*** per les instal·lacions tèrmiques de les tasques que poden requerir-se per la ***pròpia màquina***.

Les tasques i periodicitat que es poden requerir per la pròpia màquina les haurà d'indicar el fabricant en funció del tipus de caldera (manual, automàtica, etc), del nombre d'hores de funcionament i del tipus de funcionament (no és el mateix 2.000h a càrrega parcial que 2.000h sempre a càrrega total).

Les tasques mínimes que requereix RITE són les que es definiran en el “Manual d'ús i manteniment” (agafant com a abast el conjunt de la instal·lació) i les tasques que requereix fabricant vindran en el propi manual del fabricant i s'adjuntaran al “manual d'ús i manteniment”, junt amb la resta de documentació dels elements de la instal·lació.



## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

En el propi RITE s'exposen les tasques de manteniment preventiu que s'han de fer a les instal·lacions tèrmiques (*Taula 3.1 de la IT 3.3*) així com les mesures que s'han d'agafar (*Taula 3.2 de la IT 3.4*) i la corresponent periodicitat.

Operación	Periodicidad	
	≤ 70 kW	> 70 kW
Revisión de los datos de timbrado de la caldera	t	t
Medición del pH del agua de la caldera	t	t
Verificación de la válvula de seguridad	t	t
Revisión del vaso de expansión	t	t
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua (si procede)	t	t
Comprobación del material refractario (si procede)		2t
Comprobación de presión de agua en circuitos y en la caldera	t	m
Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías y en el hogar	--	t
Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	t	t
Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	t	t
Verificación de estado, disponibilidad y timbrado de elementos de prevención de incendios	t	t

s: una vez cada semana; m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada

t: una vez por temporada (año); 2t: dos veces por temporada (año), una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas

Font taula: Guia Técnica Instalaciones de biomasa térmica en edificios (IDAE)

## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

Verificación de estado, disponibilidad y timbrado de elementos de prevención de incendios	t	t
Revisión del estado del aislamiento térmico	t	t
Revisión del sistema de control automático de encendido y apagado	t	2t
Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido (por el usuario)	s	m
Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido (por el usuario)	t	t
Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido (por el usuario)	m	m
Control visual de la caldera de biomasa (por el usuario)	s	m
Comprobación y limpieza, si procede, de la cámara de combustión, conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa	t	2t
Comprobación de reglaje y actuación del termostato de trabajo	t	t
Comprobación de reglaje y actuación de la seguridad por temperatura	t	m
Verificación del sistema de ignición del biocombustible	t	t
Verificación del extractor de gases de la combustión	t	t
Verificación de actuación de los circuitos de seguridad y enclavamiento	t	t
Limpieza de la cúpula de postcombustión	t	m
Control de piezas de desgaste (cuando proceda) o por indicaciones del fabricante	t	m
Control de las placas de empuje (cuando proceda)	t	m
Controlar las instalaciones de seguridad contra el retroceso de la combustión (cuando proceda)	t	m

s: una vez cada semana; m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada

t: una vez por temporada (año); 2t: dos veces por temporada (año), una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas



## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

Controlar la limpieza de los remanentes de la combustión	t	m
Limpieza y control de la tapa de seguridad contra el retroceso de la combustión	t	m
Lubricar todos los rodamientos y cadenas	t	m
Medición de los gases de combustión y creación de un acta de medición (a partir del 01.10.2006)	t	m
Limpieza y comprobación de la junta de estanqueidad de la puerta	t	m
Limpieza y comprobación del sinfín de alimentación del biocombustible y de extracción de ceniza	t	m
Limpieza y comprobación del estado del cableado y de los sensores	t	m
Verificación y apriete de las conexiones eléctricas	t	t
Verificación y ajuste de la protección térmica del motor del ventilador	t	t
Verificación de las conexiones de la puesta a tierra de la caldera y de los sistemas eléctricos para el transporte del biocombustible	t	t
Verificación de los pilotos de señalización y sustitución si procede	t	t
Verificación de interruptores, contactores, relés y protecciones eléctricas	t	t
Verificación del estado y funcionamiento de la ventilación de la sala de calderas	t	t

s: una vez cada semana; m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada

t: una vez por temporada (año); 2t: dos veces por temporada (año), una al inicio de la misma y otra a la mitad del periodo de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas

**Tabla 51: Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad**

Fuente: RITE y propia

## Aspectes del programa de gestió energètica

Medidas de generadores de calor	Periodicidad		
	20 kW < P ≤ 70 kW	70 kW < P ≤ 1.000 kW	P > 1.000 kW
Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m	m
Temperatura ambiente local o sala de máquinas	2a	3m	m
Temperatura de los gases de combustión	2a	3m	m
Contenido de CO y CO <sub>2</sub> en los productos de combustión	2a	3m	m
Índice de opacidad de los humos combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m	m
Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m	m

m: una vez al mes, la primera al inicio de la temporada  
3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada  
2a: cada dos años

*Tabla 52: Programa de gestión energética*

Fuente: RITE

Font taula: Guia Técnica Instalaciones de biomasa térmica en edificios (IDAE)

## ASPECTES DE MANTENIMENT D'INSTAL·LACIONS DE BIOMASSA

Cada marca disposa del seu protocol de manteniment i emetrà un certificat de manteniment en el qual hauria de constar les actuacions que ha realitzat i les mesures realitzades, a més de les hores de funcionament del sistema, i altra informació que pugui ser rellevant.

Aquests certificats es guardaran amb la documentació de la instal·lació

Regio central para el Norte, Sistema para el Pirineo y el Sur para el Sur de España

**HARGASSNER** **Ficha de MANTENIMIENTO**

☐ Fabricación ☐ Reparación

Objeto de mantenimiento: ☐ Pellets ☐ Leña

Numero de serie de la caldera: **Nº** Fecha mantenimiento: **...**

Datos del cliente: Nombre y apellidos: **...** Calle: **...** Tel.1: **...** Tel.2: **...** C/P y posición: **...**

Tipo de caldera: ☐ Astilla ☐ Pellets ☐ Leña Potencia (kW): **...**

Mod.: **...**

Corrección necesaria: ☒ **Mantenimiento y control realizado (marcar casillas correspondientes al tipo de caldera):**

- Controlar y engrasar sistema de extracción de combustible del alio
- Controlar sistemas de alio y de alimentación
- Limpiar y controlar sistema de aspiración, válvula y manguera (solo modelos pellets aspiración)
- Controlar sistema de seguridad como STE (termoestado de seguridad), TUE, etc
- Controlar sistema BGR (sistema de llama en soldadura de astilla) o válvula rotatoria
- Engrasar rodamientos y cadenas, y tensar
- Controlar rodamientos y engrasar el hielero faja
- Controlar patilla y limpiar
- Controlar y limpiar sistema de extracción de cenizas
- Limpiar y separar sistema de encendido
- Controlar y limpiar cámara de combustión principal y secundaria
- Limpiar y separar sistema de limpieza de la tubería
- Limpiar y separar sistema de aire primario y secundario y ten forjado
- Limpiar y separar sistema de medición de depresión (solo modelos WH 70-200)
- Controlar sonda Lambda y calibrar
- Controlar salida de humos y ajustar el hielero faja al regulador de tiro
- Controlar los ajustes en el control de la caldera, y el hielero faja actualizar software
- Controlar la conexión eléctrica desde el cuadro eléctrico a la caldera
- Controlar toma de aire en la sala de calderas y que este abierta
- Operación de la caldera a modo prueba, y análisis de humos

Tratamiento de humos: ☐ si ☐ no

Controlador de funcionamiento: **...** Controlador de temperatura: **...** Controlador de velocidad: **...**

Uso: **...** Tipo de uso: **...** Tipo de uso: **...**

Material - Piezas de recambio: **...** Garantía: **...** NO **...** Horas de trabajo: desde **...** hasta **...** Total: **...**

Reparación necesaria: ☐ si ☐ no Reparación hasta: **...**

Nº. Identificación técnica: **...** Mantenedor (nombre y firma): **...** Firma cliente: **...**

Empresa mantenedora: **...**

Atención: La extensión de la garantía solo es posible a través de un contrato de mantenimiento Hargassner. T. 01.11 - Versión: WVB 01.11

## 7.- Conclusions.

## Conclusions.

- Per a un correcte disseny de la instal·lació de biomassa és molt important poder **partir del càlcul tèrmic** de l'edifici o bé de les mesures de consum obtingudes amb comptadors.
- Per a la **selecció del combustible** haurem de tenir present el consum anual, la capacitat d'inversió, els accessos per a la descàrrega, els espais disponibles i altres aspectes polítics i ambientals.
- Si es vol treballar amb estella forestal, sempre que es pugui farem descàrrega per gravetat però si per cost o espai no es possible **existeixen solucions** que permetran executar-ho (omplerta pneumàtica o sistemes elevadors).
- Tenir present **l'espai necessari per a emmagatzematge** (sitges estella mides habituals 4,5x4,5x4,5, en pèl·let 3x3x2,5). També els **accessos** en funció del tipus de descàrrega.

## Conclusions.

- Alhora de seleccionar la caldera cal tenir present el tipus de combustible a emprar i el grau d'automatització que requerirem. Recomano sempre que **com a mínim tingui neteja semiautomàtica dels bescanviadors**.
- Les estufes i inserts també es consideren equips generadors de calor i han de complir RITE.
- Cal tenir present **la instal·lació de consumidors** alhora de dissenyar la instal·lació de biomassa i com acoblar-la. Habitualment hi haurà dipòsits d'inèrcia.
- Si instal·lem bescanviadors de plaques, tenir present el salt tèrmic entre primari i secundari i les pèrdues de càrrega que tenen.
- **Cal prestar especial atenció al disseny de les xemeneies** (tant distàncies a edificis veïns com el diàmetre mínim per garantir tiratge, així com instal·lar un limitador de tiratge per garantir no sobrepassar el màxim).



## Conclusions.

- Tenir present **les dimensions de les sales de calderes** de biomassa per al correcte manteniment. Les calderes són més grans, però a més hi haurà les inèrcies, vasos d'expansió, contenidors de cendres, etc. Molt habitualment podem tenir sales de 5x8x3,5m.
- tenir present els accessos i ventilacions de les sales.
- **Intentar centralitzar el control, incorporant telegestió i telemesura**, afavorint la eficiència de la instal·lació i el manteniment preventiu i correctiu. Temps de resposta més ràpid davant avaries.
- La evacuació de fums i de gestió de cendres s'ha de tenir molt present. Un **correcte disseny de la xemeneia optimitza la combustió** (emetent menys contaminants). **Cal respectar les distàncies a edificis veïns.**
- S'ha de preveure en les actuacions de manteniment la retirada de cendres.



**Una instal·lació ben projectada i executada és un èxit  
pel client, una instal·lació mal projectada o executada  
és un fracàs per la *Biomassa*.**

**Moltes gràcies.**

8 de maig de 2018



JOAN OLIVER CASANELLAS

Enginyer Industrial

SUNO Enginyeria de Serveis Energètics SCCLP

E-mail: joan@suno.cat