



**Generalitat
de Catalunya**

**Substitució de combustibles fòssils a
fàbriques de ciment a Catalunya
El cas de la fàbrica d'Uniland Monjos**

Santa Margarida i els Monjos
16 de febrer de 2012

Objectius

- Substitució de combustibles fòssils en fàbriques de ciment:
 - Impactes ambientals del procés de fabricació
 - Normativa de referència
 - Elements de prevenció i control
 - Efectes locals i globals
- Antecedents de valorització i situació actual a Catalunya
- Condicions fixades en l'autorització ambiental d'Uniland a Sta. Margarida i els Monjos
- L'estat de la qualitat de l'aire a la zona del Penedès - Garraf

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment

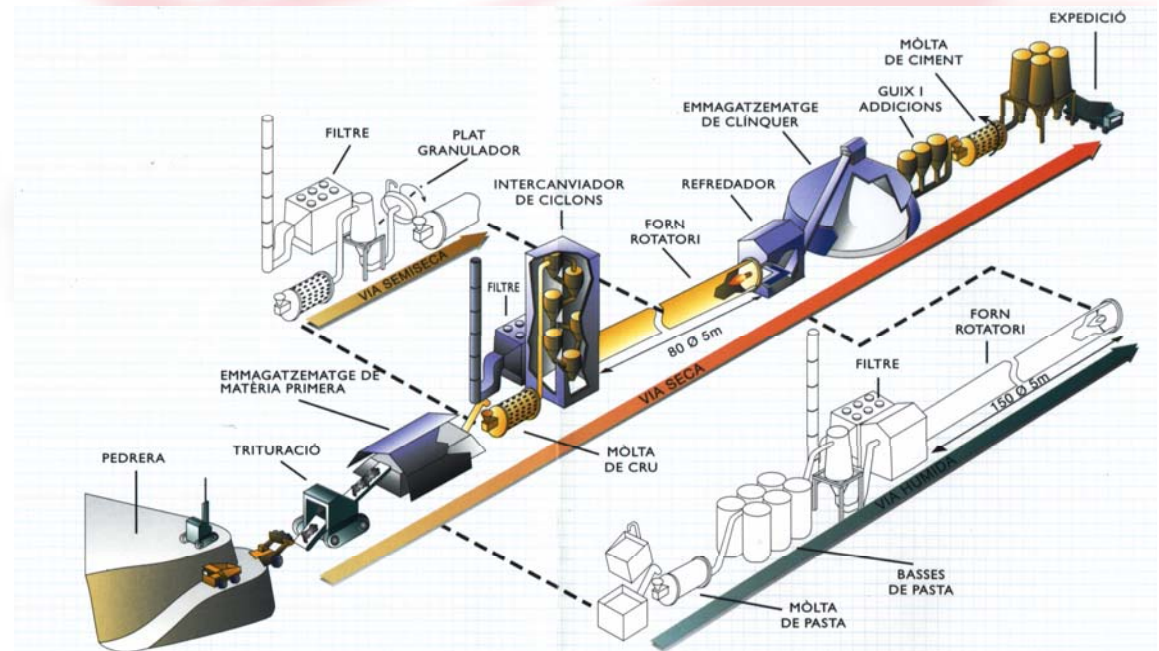
Una part de les substàncies que es classifiquen com a residus, són recursos que poden utilitzar-se:

- ❑ Valorització material (estalvi de productes)**
- ❑ Valorització energètica (estalvi de combustibles)**

El procés de fabricació del ciment

Principals impactes ambientals:

- Consum d'energia
- Generació d'emissions a la atmosfera
- Explotació de canteres



Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment

- La Unió Europea va aprovar la Directiva 2000/76/CE relativa a la incineració de residus transposada mitjançant el **Reial Decret 653/2003**, de 30 de maig.
- Aquesta norma estableix els **requeriments que s'han de complir en les operacions de valorització energètica amb l'objectiu d'impedir o limitar els riscos per la salut i els efectes sobre el medi.**

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment

- El Reial Decret 653/2003 s'aplica a determinats residus **que poden utilitzar-se per a efectuar valorització energètica**. L'article 2 n'exclou de la seva aplicació els següents:
 - residus vegetals d'origen agrícola i forestal
 - residus vegetals procedents de la indústria alimentària, si es recupera la calor generada
 - residus vegetals fibrosos obtinguts en la producció de pasta de paper
 - residus de fusta
 - residus de suro

- Per a la **valorització energètica** s'estableixen les **condicions de funcionament i control** en l'autorització ambiental corresponent, tramitada d'acord amb la llei de prevenció i control ambiental de les activitats.

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: elements de prevenció

Elements de prevenció

- L'article 8 del Reial Decret 653/2003 estableix una sèrie de requeriments que s'han de complir en les operacions de valorització energètica per minimitzar la formació de contaminants. Entre d'altres:
 - Temperatura mínima cambra de combustió (850°C o 1100°C)
 - Temps de residència mínim dels gasos en la cambra de combustió (2 segons)
 - Disposició de cremadors auxiliars i sistema automàtics d'impediment de l'alimentació de residus en els casos que preveu la normativa

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: elements de prevenció

□ Els annexos del Reial Decret 653/2003 estableixen **límits d'emissió molt estrictes** a complir en l'emissió de contaminants a l'aire:

- Partícules totals
- Diòxid de sofre
- Òxids de nitrogen
- Clorur d'hidrogen
- Fluorur d'hidrogen
- Cadmi + Tali
- Mercuri
- Arsènic + Antimoni + Plom + Crom + Cobalt + Coure + Manganès + Níquel + Vanadi
- Dioxines i furans

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: elements de control

- L'article 15 del Reial Decret 653/2003 estableix el **sistema de control de les emissions de contaminants a l'aire**:
 - Seguiment en continu dels contaminants òxids de nitrogen, partícules, carboni orgànic total, àcid fluorhídric, àcid clorhídric i òxids de sofre.
 - En el cas de Catalunya es requereix que es connectin a la **Xarxa d'emissions atmosfèriques en continu de Catalunya (XEAC)**. **Aquest fet comporta disposar de mesures en temps real de les emissions.**
 - Mesures periòdiques dels contaminants que no disposen de norma tècnica per mesurar en continu: dioxines i furans, i metalls.

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: elements de control

El control de l'entorn

- D'acord amb el Reial Decret 100/2011 (desenvolupament de la Llei 34/2007 de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera), determinades instal·lacions, que potencialment poden tenir incidència en el seu entorn, han de disposar de sistemes que permetin **vigilar la qualitat de l'aire**.

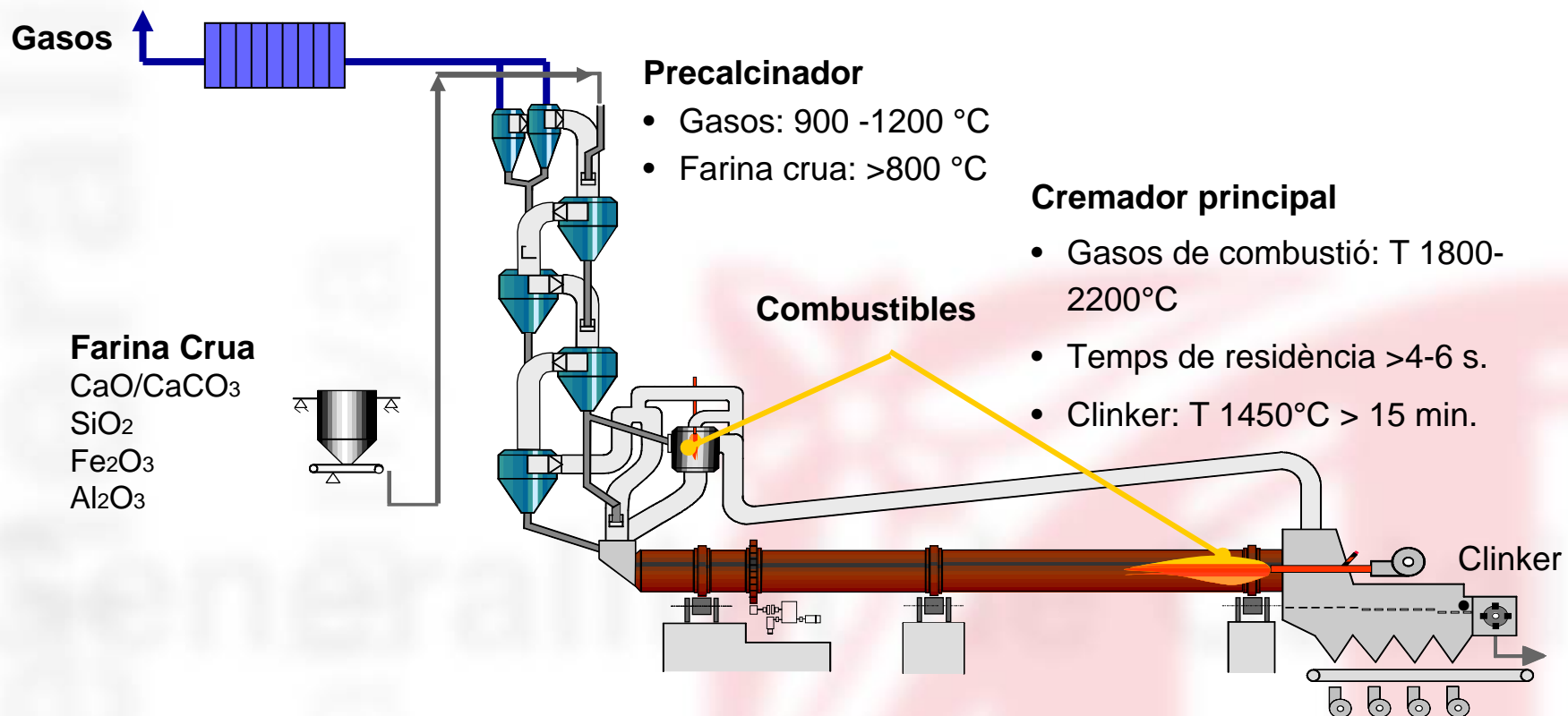
- La Generalitat de Catalunya en la tramitació de l'autorització ambiental requereix a les activitats la implantació dels elements de vigilància que han de ser **integrats a la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)**.



Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment

- Certs residus, constitueixen una font de combustible alternatiu al coc de petroli adient per a forns de ciment.
 - Les altes temperatures i el temps de residència que s'assoleixen als forns garanteixen el compliment dels requisits fixats pel RD 653/2003. La temperatura de formació del clínquer sobrepassa els 1.400°C per períodes de temps que permeten assegurar la descomposició completa de tots els compostos dels combustibles i de les matèries primeres.
 - El contacte a contracorrent entre el material que s'alimenta als forns i els gasos del procés facilita la neutralització dels gasos àcids. El ciment, a més incorpora metalls en la seva composició.
 - La inèrcia tèrmica del procés (calor acumulat en les primeres matèries i en el clínquer en producció) assegura aquesta descomposició, fins i tot en casos d'aturada puntual de la combustió.

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment



Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment

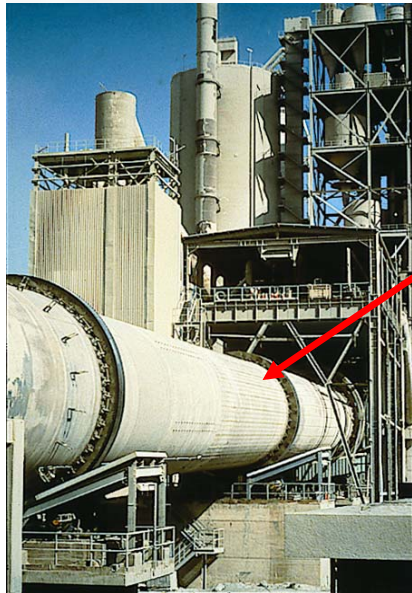
Aplicació de les **millors tècniques disponibles**:

- D'acord amb el document de referència BREF sobre el sector (maig de 2010):

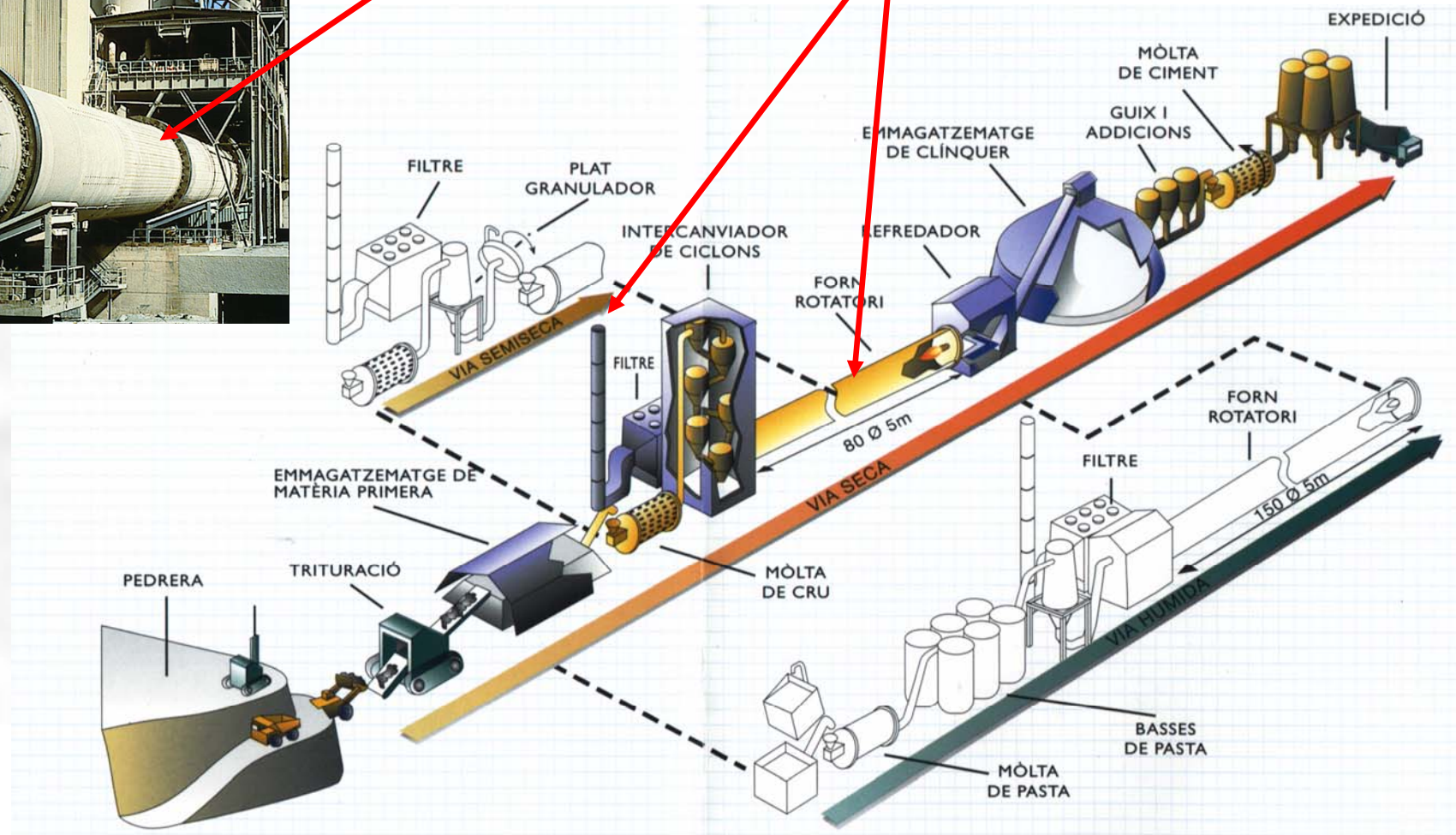
la reducció o minimització del consum energètic fòssil que s'aconsegueix amb la substitució de combustible convencional per combustible derivat de diferents residus és **una de les millors tècniques aplicables en les cimenteres**.

Les millors tècniques disponibles s'entenen com la manera ambientalment més respectuosa que es coneix de dur a terme una activitat, tenint en compte que el cost per a les empreses que les han d'utilitzar estigui dins d'uns límits raonables.

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: efecte global



El forn de clínquer és la principal font de CO₂ en la fabricació de ciment



Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: efecte global

- El diòxid de carboni produït en la fabricació del ciment té dos orígens: per una banda, la combustió (1/3 del total) i per altra banda, la descarbonatció de la pedra calcària (2/3 del total en la producció de clínquer).

- Hi ha bàsicament dues possibilitats de reducció de les emissions de gasos amb efecte hivernacle en la producció del clínquer:
 - L'**eficiència energètica**, té poc marge pels esforços realitzats en el passat i els costos d'inversió.
 - La **substitució de coc de petroli utilitzant biomassa** com a combustible, com per exemple, els llots secs de depuradores d'aigües residuals urbanes, pellofa de arròs o restes de poda vegetal.

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: efecte global

- En el procés de valorització energètica, alguns dels productes classificats com a residus també són catalogats com a biomassa atès que prèviament han absorbit CO₂ i que retorna aquest CO₂ a l'atmosfera, al fer-lo servir com a combustible.
- **La biomassa es considera com a combustible neutre pel que fa a l'emissió de gasos amb efecte d'hivernacle.**
- Aquest fet comporta que l'ús d'aquest tipus de combustible sigui una pràctica favorable per a assolir els **objectius establerts pel protocol de Kyoto**. Està plenament en línia amb l'objectiu europeu de reducció de GEH pel 2020 i es preveu que s'estableixi al Pla de l'Energia i del Canvi Climàtic del Govern.

Substitució de combustibles fòssils a fàbriques de ciment: antecedents a Catalunya

- L'any 2005 es signa el Conveni de col·laboració entre la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat, l'Ajuntament de Sitges, les organitzacions sindicals majoritàries UGT i CCOO i el sector del ciment a Catalunya, per a la realització de **proves mediambientals d'utilització de combustibles alternatius** derivats de llots secs de depuradores d'aigües urbanes a forns de fabricació de clínquer (Cemex Sant Feliu i Uniland Vallcarca). Les proves van iniciar-se a mitjans de juliol de 2005.
- Es va fer un seguiment de les mesures mitjançant una Comissió específica que va incorporar representants d'organitzacions socials i ecologistes.
- **Conclusió:** emissions a l'atmosfera similars a les obtingudes amb l'ús de coc.
- La Direcció General de Salut Pública del Departament de Salut va informar les proves realitzades i va concloure que, atès que la concentració de contaminants emesos és comparable amb l'ús dels diferents combustibles, la qualitat de l'aire que respira la població estarà dins el mateix rang de mesures.

*Coïncineració de residus en forns de ciment: **combustibles autoritzats a les cimenteres de Catalunya***

PLANTA	Coc	Llots secs depuradora urbana	Farines càrniques	CDR	Biomassa vegetal	Marro de cafè	Biodièsel fora especificació	Glicerina
Cemex (Alcanar)	✓	✓	✓	✓	✓			
Cemex (Sant Feliu)	✓	✓	✓		✓	✓		
LAFARGE (Montcada)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
CIMENTS MOLINS	✓	✓		✓	✓			
UNILAND Santa Margarida	✓	✓	✓	✓	✓			
UNILAND (Vallcarca)	✓	✓	✓	✓	✓			✓

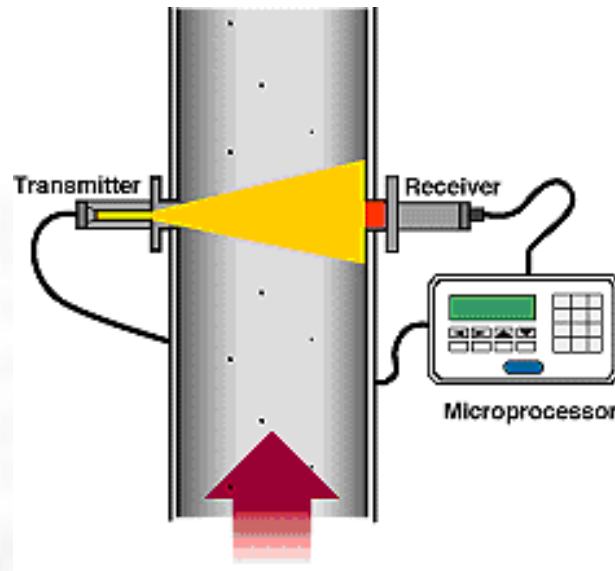
Coincineració de residus en forns de ciment: conseqüències de l'aplicació RD 653/2003 a Uniland Monjos

1. Valors límit d'emissió més estrictes i per a més contaminants dels regulats per la fabricació de ciment

Contaminants	Ús de coc	Ús de combustibles alternatius
Partícules	30 mg/Nm ³	30 mg/Nm ³
SO₂	600 mg/Nm ³	600 mg/Nm ³
NO_x	1.200 mg/Nm ³	800 mg/Nm ³
Hg		0.05 mg/Nm ³
Cd+Tl		0.05 mg/Nm ³
Sb+As+Pb+...		0.5 mg/Nm ³
HF		1 mg/Nm ³
PCCD+PCDF		0.1 ng/Nm ³
COT		100 mgC/Nm ³
HCl		10 mg/Nm ³

Coïncineració de residus en forns de ciment: conseqüències de l'aplicació RD 653/2003 a Uniland Monjos

2. Obligatorietat de seguiment amb SAM de les emissions de PST, NO_x, COT, SO₂, HCl



3. Calibratge dels equips de mesurament segons norma UNE-EN 14181

Coincineració de residus en forns de ciment: conseqüències de l'aplicació RD 653/2003 a Uniland Monjos

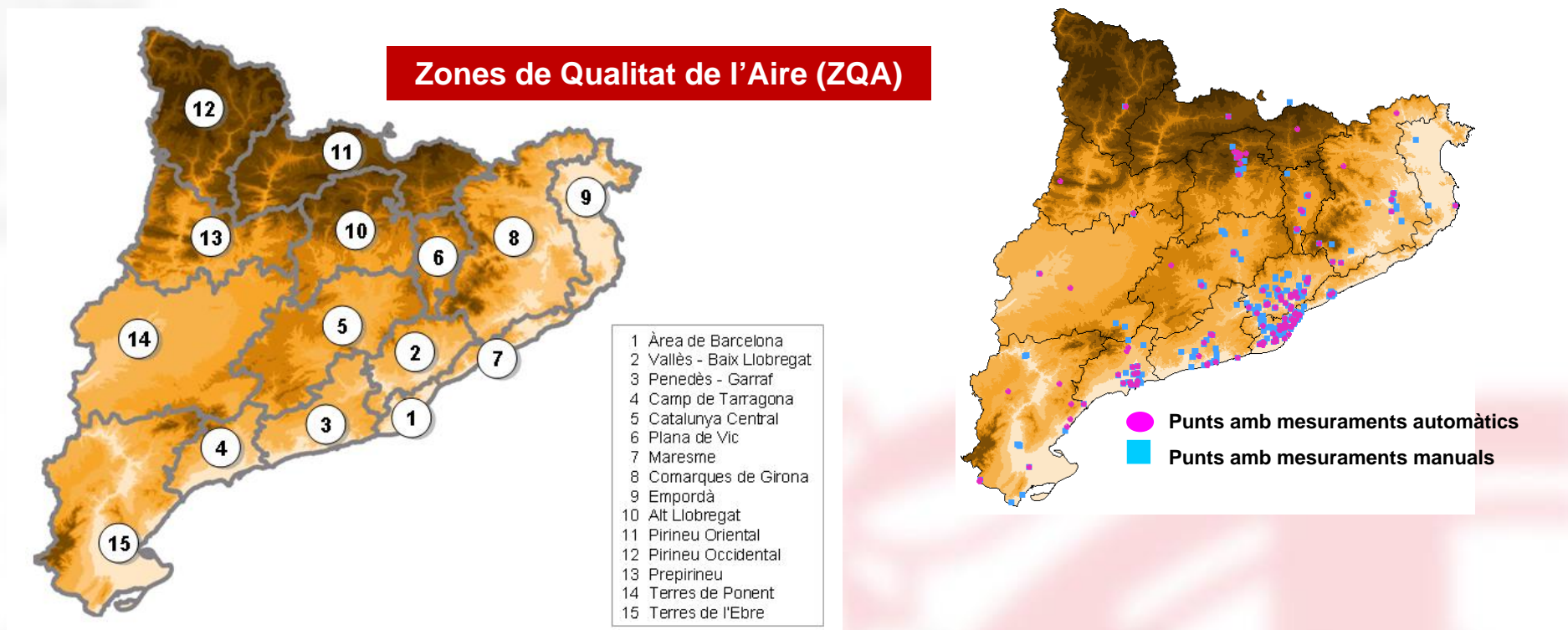
- 4. Mesures manuals** cada 2 mesos (1er any) de les emissions de PCCD+PCDF, metalls pesants, SO₂, HF, HCl i posteriorment, es baixa la freqüència (mesures 4 cops a l'any).
- 5. No es pot alimentar residu si se superen els valors límit** (durant 4 hores seguides). La durada acumulada del funcionament en aquestes circumstàncies durant un any haurà de ser inferior a les 60 hores.

Coincineració de residus en forns de ciment: altres condicions fixades a l'autorització ambiental

- ❑ **Connexió equips de mesura de les emissions a la Xarxa d'Emissions Atmosfèriques de Catalunya:** transmissió dades dels equips de control dels forns a temps real a la Direcció General de Qualitat Ambiental.
- ❑ **Vigilància de la contaminació en immissió** per part del titular: implantació de punts de mesurament de NOx i PM10. Integració a la XVPCA
- ❑ **Monitorització dels nivells ambientals** d'altres contaminants en aire, sòls i vegetals.



La Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya



Estadístics de la XVPCA a 31 de desembre de 2011	
Nombre de punts de mesurament	139
Nombre de punts de mesurament amb mesuraments manuals	113
Nombre de mesuraments manuals	324
Nombre de punts de mesurament amb mesuraments automàtics	79
Nombre de mesuraments automàtics	256
Municipis on hi ha punts de mesurament de la XVPCA	87

L'estat de la qualitat de l'aire a la zona de qualitat de l'aire del Penedès – Garraf

ZQA 3: Penedès – Garraf			
MUNICIPI	UBICACIÓ	AUTOMÀTICA	MANUAL
Arboç, ¹	Col·legi St. Julià		PM10
Castellet i La Gornal (Clariana) ¹	Pl. del Poble	NOx, SO ₂ , PM10	
Cubelles	Poliesportiu	NOx, SO ₂ , PM10	
Sta. Margarida i els Monjos (La Ràpita)²	Pl. Ramon Cabré	NO_x	PM10
Sta. Margarida i els Monjos (Els Monjos)³	C/ Anselm Clavé		PM10
Sitges (Vallcarca) ⁴	Dipòsit d'aigües		PM10
Sitges (Vallcarca) ⁵	Colònia Vallcarca	NOx, SO ₂	
Vilafranca del Penedès ⁶	Camp de Fútbol de la Zona Esportiva	NOx, O ₃ , SO ₂ , PM10	Benzè
Vilanova i la Geltrú	Ajuntament (terrat)		PM10, PM2.5, Metalls
Vilanova i la Geltrú	Av. Jaume Balmes-C/ Canigó	NOx, O ₃ , CO, SO ₂	Benzè
Vilanova i la Geltrú	Centre Cívic Barri del Tacó		PM10

1 L'estació de Castellet i la Gornal (Clariana) va ser donada d'alta l'1 de desembre de 2006.

2 L'estació de Sta. Margarida i els Monjos (La Ràpita) s'ha donat d'alta el 29 de gener de 2009, l'analitzador d'òxids de nitrogen s'ha donat d'alta l'1 de gener de 2010.

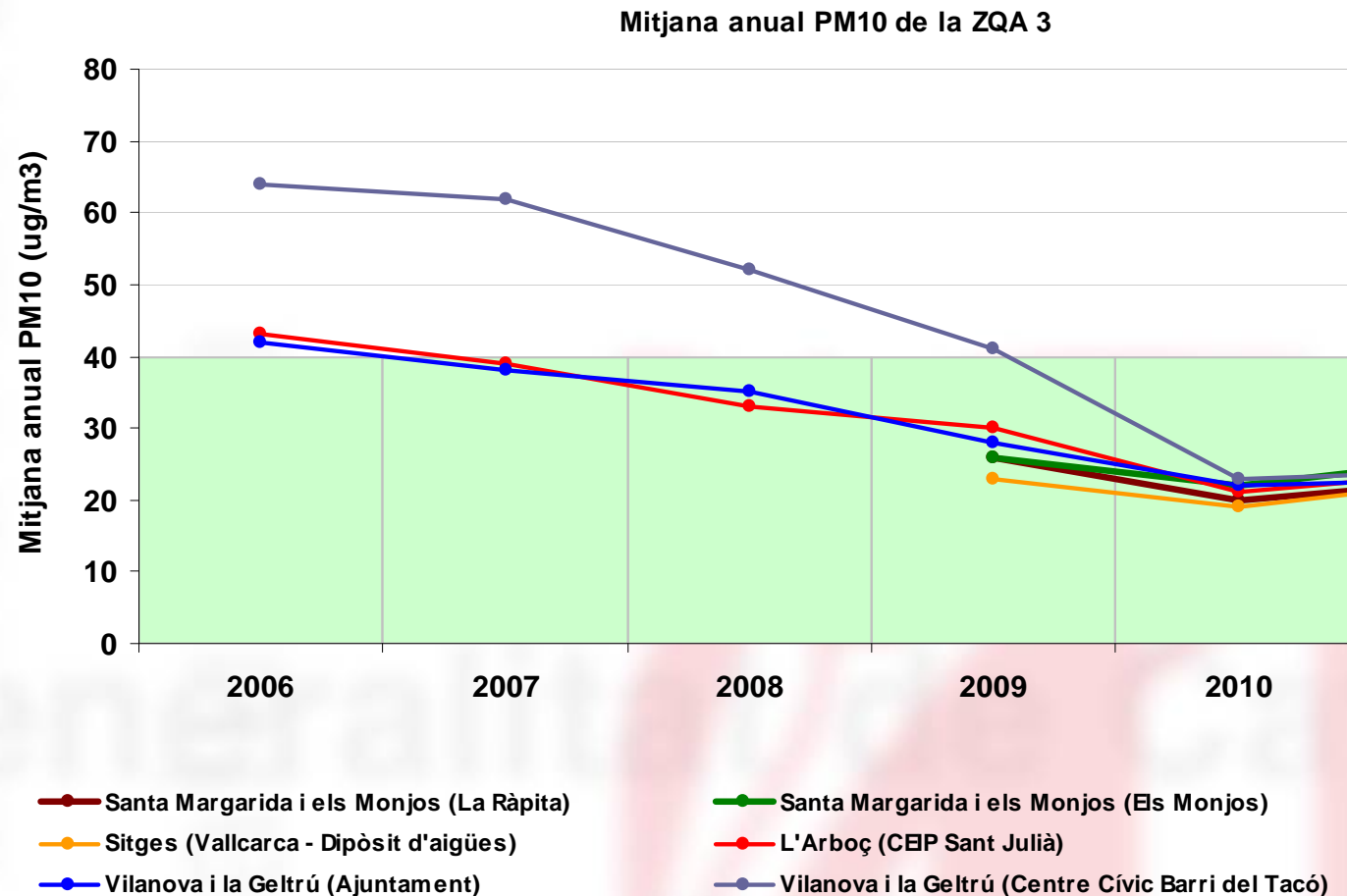
3 L'estació de Sta. Margarida i els Monjos (Els Monjos) s'ha donat d'alta el 4 de juny de 2008.

4 L'estació de Sitges (Vallcarca) – (Dipòsit d'aigües) s'ha donat d'alta el 29 de gener de 2009.

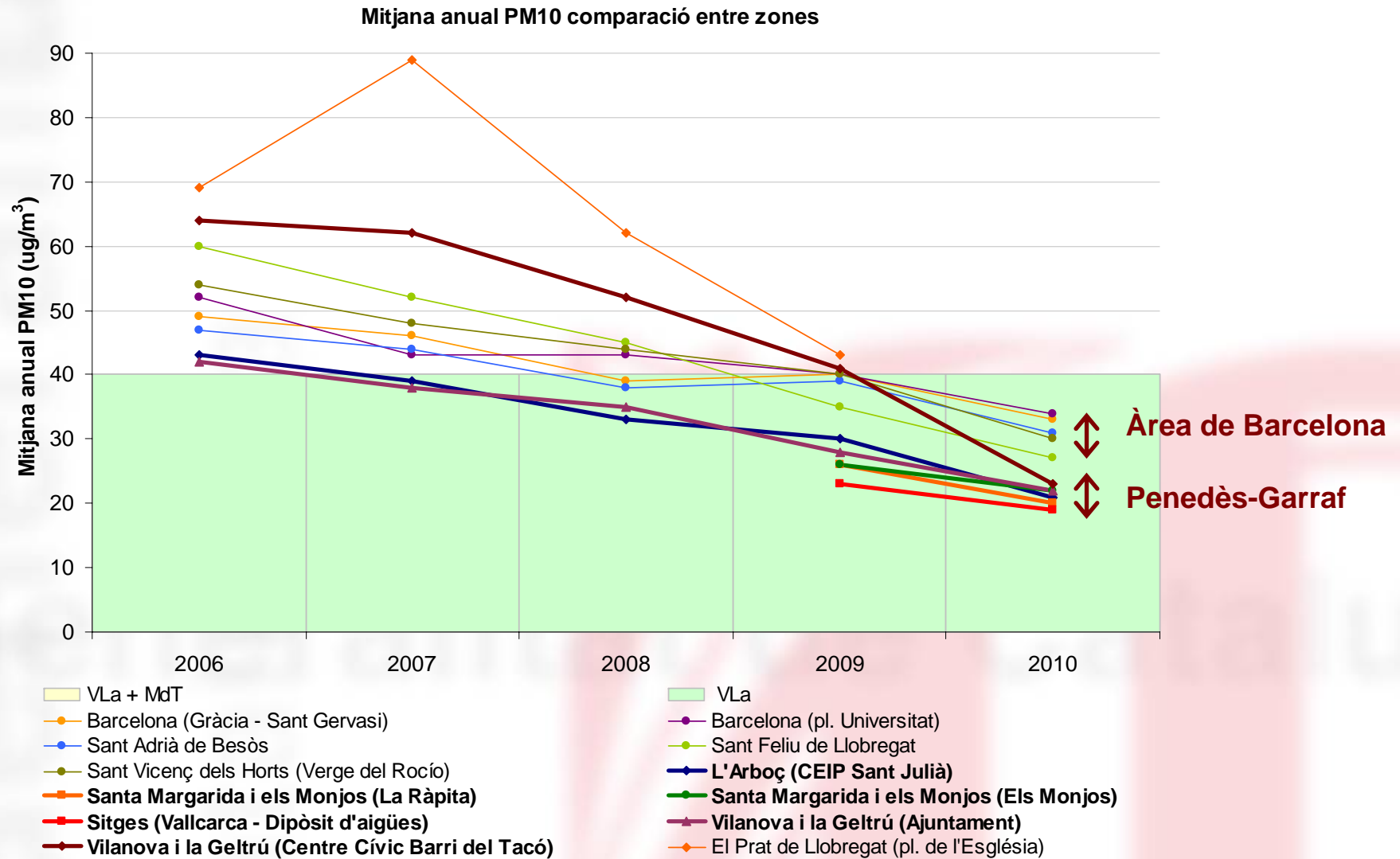
5 L'estació de Sitges (Vallcarca) - (Colònia Vallcarca) s'ha donat d'alta l'1 de gener de 2010.

6 L'estació de Vilafranca del Penedès s'ha donat d'alta l'1 d'octubre de 2005. L'analitzador de SO₂ es va donar de baixa el dia 27 de gener de 2011.

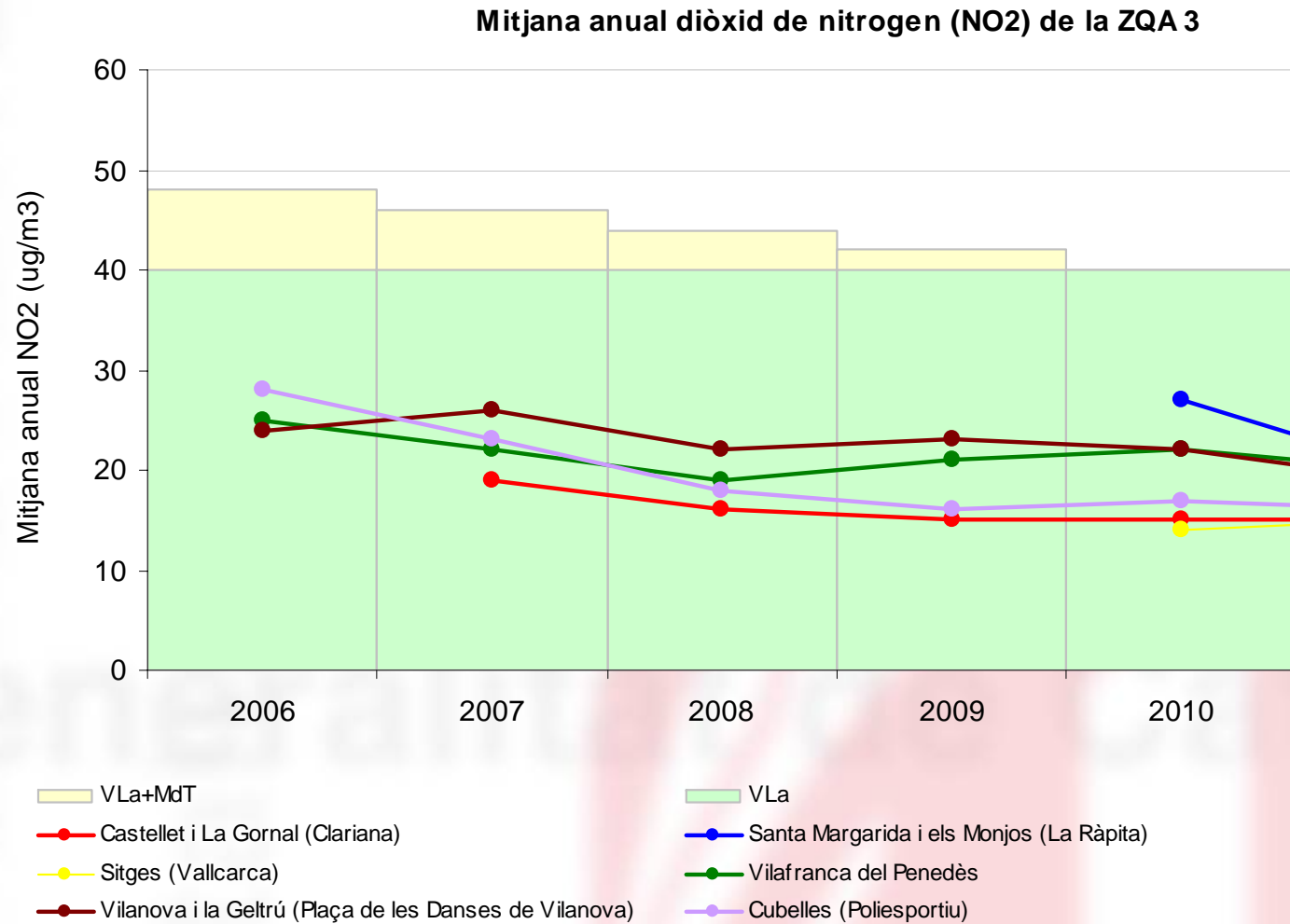
L'estat de la qualitat de l'aire a la zona del Penedès – Garraf (partícules en suspensió PM10)



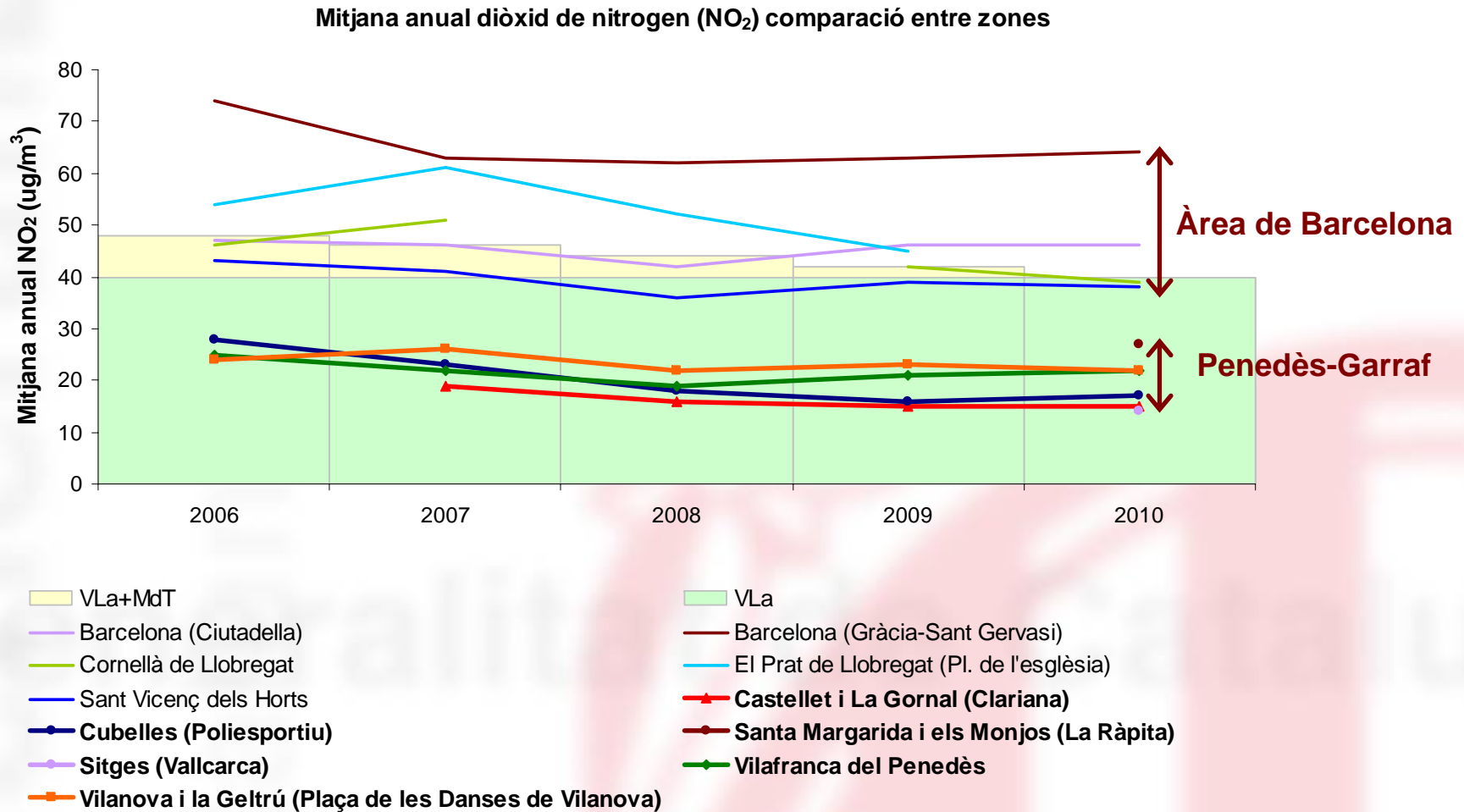
L'estat de la qualitat de l'aire a la zona del Penedès – Garraf (partícules en suspensió PM10)



L'estat de la qualitat de l'aire a la zona del Penedès – Garraf (diòxid de nitrogen NO₂)



L'estat de la qualitat de l'aire a la zona del Penedès – Garraf (diòxid de nitrogen NO₂)





**Generalitat
de Catalunya**

www.gencat.cat