



Govern d'Andorra

A stylized graphic of a mountain range in shades of blue and light blue, arching across the upper half of the page.

LA QUALITAT DE L'AIRE A ANDORRA ANY 2013



Medi Ambient
govern d'andorra

LA QUALITAT DE L'AIRE A ANDORRA – ANY 2013 – RESUM

INTRODUCCIÓ

Aquest document presenta els resultats principals dels nivells de qualitat de l'aire i els compara amb els nivells normatius i amb els resultats dels anys anteriors. Recull els resultats dels mesuraments automàtics de la vall central (Andorra la Vella i Escaldes-Engordany) i dels mesuraments manuals del diòxid de nitrogen de totes les parròquies; a més, presenta l'evolució de les concentracions dels contaminants des de l'any 2005. Els resultats de les estacions mòbils de qualitat de l'aire, dels altres mesuraments manuals i de les modelitzacions necessiten un tractament de dades més llarg i, per tant, s'inclouran posteriorment a l'informe anual sobre l'estat de la qualitat de l'aire.

L'estació fixa urbana de qualitat de l'aire situada a Escaldes-Engordany és representativa del nivell de qualitat de la vall central, on viu prop de la meitat de la població. La xarxa perenne de mostrejadors passius complementa els resultats de diòxid de nitrogen (NO₂) de l'estació fixa. Pel que fa a l'ozó (O₃), l'estació fixa d'ozó situada a Engolasters és representativa de gairebé tot el territori nacional.

RESULTATS PER A L'ANY 2013

Diòxid de nitrogen NO₂: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire a la vall central. Concretament, es compleixen el valor límit anual i el valor límit horari per a la protecció de la salut humana.

Des del 2005, no s'ha enregistrat cap superació del llindar d'alerta a la població de 400 µg/m³.

No obstant això, es continua incomplint el valor límit a totes les estacions properes al trànsit, a excepció de la parròquia d'Ordino i el nucli del Pas de la Casa, on es compleix.

Es compleixen els valors guia anual i horari establerts per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) en àmbit urbà.

Diòxid de sofre SO₂: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire a la vall central. No s'ha enregistrat cap superació dels valors límit horaris, diaris i d'alerta per a la protecció de la salut humana.

Es compleixen els valors guia diari i 10-minutal establerts per l'OMS.

Monòxid de carboni CO: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire a la vall central.

Partícules PM₁₀ i PM_{2,5}: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire de les partícules a la vall central.

S'incomplixen els valors guia establerts per l'OMS.

Ozó O₃: Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó (O₃). En concret, els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó per a la protecció de la salut humana i per a la protecció de la vegetació. No s'ha enregistrat cap superació dels llindars d'informació i d'alerta a la població.

Només s'han enregistrat superacions del llindar d'informació l'any 2006 i no s'ha enregistrat mai cap superació del llindar d'alerta.

S'incomplix els valors guia establert per l'OMS.

CONCLUSIÓ

D'entre els anys 2005 i 2013, el 2006 ha estat l'any més desfavorable pel que fa a l'estat de la qualitat de l'aire. Des del 2006, els nivells de contaminació han davallat significativament fins a estabilitzar-se en els darrers tres anys amb una certa millora durant l'any 2013.

Aquest comportament s'atribueix principalment a la disminució de les emissions dels contaminants a l'atmosfera a causa probablement d'una millora de la mobilitat dels vehicles, d'una disminució de les obres i els moviments de terra i d'una millora en l'eficiència energètica.



LA QUALITAT DE L'AIRE A ANDORRA – ANY 2013

1. INTRODUCCIÓ

L'aire és indispensable per a la vida de les persones, de la fauna i de la vegetació; és un bé essencial limitat que s'ha de preservar. La Llei sobre la contaminació atmosfèrica i els sorolls, aprovada pel Consell General el 30 de desembre de 1985, preveu que des del Departament de Medi Ambient es vigili la qualitat de l'aire. Per aquest motiu, s'ha desenvolupat el Reglament de control de la contaminació atmosfèrica, que defineix els contaminants que s'han de mesurar, els nivells límit i els nivells d'informació i d'alerta a la població.

El Govern d'Andorra va aprovar, el 15 de febrer del 2012, l'estratègia de medi atmosfèric amb l'objectiu de definir, vistos els coneixements actuals de la qualitat de l'aire, les línies directrius en l'àmbit del medi atmosfèric d'Andorra per als anys 2012 a 2016. Per primer cop, l'estratègia defineix, a més dels valors límit establerts per les directives europees transposades a la legislació andorrana, els valors guia definits per l'Organització Mundial de la Salut (OMS) en matèria de qualitat de l'aire.

Aquest document recull els resultats dels mesuraments automàtics de la vall central (Andorra la Vella i Escaldes-Engordany) i dels mesuraments manuals del diòxid de nitrogen de totes les parròquies, i els compara amb els nivells normatius; també presenta l'evolució de les concentracions dels contaminants des de l'any 2005. Els resultats de les estacions mòbils de qualitat de l'aire, dels altres mesuraments manuals i de les modelitzacions necessiten un tractament de dades més llarg i, per tant, s'inclouran posteriorment a l'informe anual sobre l'estat de la qualitat de l'aire.

2. DISPOSITIUS DE VIGILÀNCIA

Durant l'any 2013 s'han mesurat els nivells de qualitat de l'aire a totes les parròquies, i s'ha cobert el 100% de la població exposada.

Àrea geogràfica	Parròquies	Població	Paràmetres mesurats															
			Xarxa automàtica						Xarxa manual									
			O ₃	SO ₂	CO	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	C ₆ H ₆	PM ₁₀	Cd	As	Ni	Pb	Hg	Cr	Mn
Vall central	Andorra la Vella i Escaldes-Engordany	48%	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vall sud	Sant Julià de Lòria	12%							●									
Vall oriental	Canillo i Encamp	21%	●	●	●	●		●			●	●	●	●	●			
Vall nord	La Massana i Ordino	19%							●									

Taula 1: Mesuraments de la qualitat de l'aire per contaminants i parròquies per a l'any 2013 (dades de població del 2012 – estadística.ad).

L'estació fixa urbana de qualitat de l'aire situada a Escaldes-Engordany és representativa del nivell de la vall central, on resideix prop de la meitat de la població del país. La xarxa perenne de mostrejadors passius complementa els resultats de diòxid de nitrogen (NO₂) de l'estació fixa. Pel que fa a l'ozó (O₃), l'estació fixa d'ozó situada a Engolasters és representativa de gairebé tot el territori nacional.

3. METEOROLOGIA



La meteorologia té una incidència important sobre la dispersió dels contaminants i, per tant, sobre els nivells de qualitat de l'aire. Els paràmetres meteorològics més importants relacionats amb la pol·lució atmosfèrica són la temperatura, la direcció i la velocitat del vent, la pluviometria i l'estabilitat atmosfèrica.

L'estabilitat atmosfèrica contribueix a la contaminació local i pot conduir a la formació d'una cúpula urbana de contaminació. La imatge il·lustra una situació d'inversió tèrmica a la vall central que es va produir el 3 de desembre del 2013.

Imatge1: Inversió tèrmica a la vall central el 3 de desembre del 2013.



4. RESULTATS GENERALS

4.1. Comparació amb els límits normatius

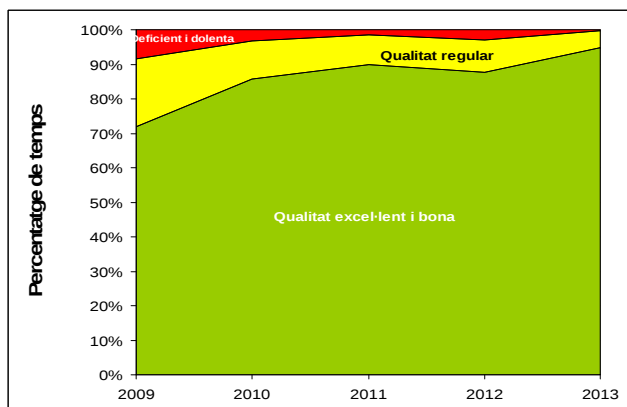
La taula següent il·lustra els resultats de la qualitat de l'aire l'any 2013 amb relació a la legislació vigent:

Relació amb la normativa	Paràmetre	Medi	Comentari breu sobre els resultats 2013
Compliment	Diòxid de sofre SO ₂	urbà	Compliment per a tots els límits normatius.
	Monòxid de carboni CO		
	Partícules PM 10		
	Partícules PM 2,5		
	Ozó O ₃	periurbà	Compliment del valor objectiu per a la protecció de la salut humana. No hi ha hagut cap ultrapassament dels llindars d'informació i alerta a la població. Es compleix el valor objectiu per a la protecció de la vegetació.
Incompliment	Diòxid de nitrogen NO ₂	periurbà	Compliment en les estacions periurbanes per a totes les parròquies.
		urbà	Compliment del valor límit anual en zona urbana. Compliment del nombre de superacions del valor límit horari a la vall central.
		trànsit	Incompliment del valor límit a totes de estacions properes al trànsit, a excepció de la parròquia d'Ordino i al nucli del Pas de la Casa, on es compleix.

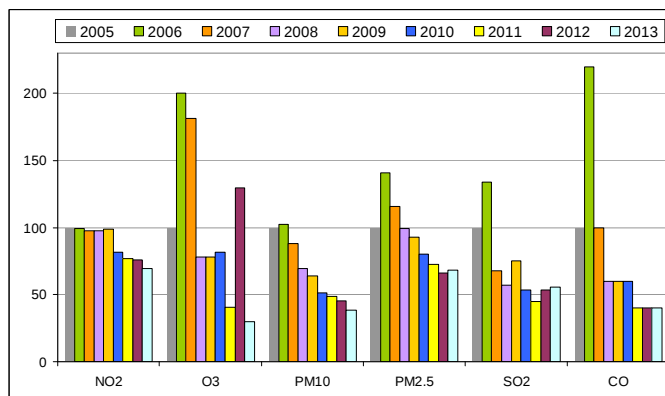
4.2. Índex de qualitat de l'aire

La pàgina www.aire.ad facilita en temps real l'índex de la qualitat de l'aire (IQA) que correspon al valor més desfavorable entre el NO₂, les PM₁₀, l'O₃, el CO i el SO₂ enregistrats a les estacions de referència de la vall central.

La qualitat de l'aire ha millorat progressivament des del 2006 fins a estabilitzar-se en els darrers anys. L'any 2013 ha enregistrat durant un 95% del temps una qualitat excel·lent o bona. Aquest és el primer exercici en que no s'enregistra cap dia amb un índex 5. Els dos únics dies en que s'ha donat un índex 4 han estat el 13 i 14 de desembre a causa d'un important episodi d'inversió tèrmica. Globalment, l'índex¹ reflecteix la mateixa tendència observada per a les concentracions dels contaminants.



Gràfic 1: Evolució de l'IQA.



Gràfic 2: Evolució dels contaminants des del 2005.

¹ Cal tenir en compte que els mesuraments de les partícules es duen a terme mitjançant una microbalança (TEOM) a fi de disposar de dades en temps real, cosa que no permet valorar la fracció volàtil de partícules. El 2013 ha estat el cinquè any en què s'ha fet una comparació de les partícules PM10 entre el mesurament de referència, el mètode gravimètric i el mètode de la microbalança, que ha proporcionat una ràtio mitjana anual d'1,4.



5. RESULTATS PER CONTAMINANTS

5.1. Òxids de nitrogen (NO_x)

El monòxid de nitrogen i el diòxid de nitrogen són emesos durant els fenòmens de combustió. L'NO₂ és l'indicador principal de la pol·lució urbana i, particularment, de la contaminació deguda al trànsit de vehicles. Els NO_x participen en els fenòmens de les pluges àcides i en la formació de l'ozó troposfèric, del qual són precursors. L'NO₂ és un gas irritant per als bronquis.

5.1.1. Xarxa automàtica

L'any 2013 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire del diòxid de nitrogen (NO₂) a la vall central.

Mitjana anual

La concentració mitjana anual del diòxid de nitrogen de 28,7 µg/m³ és inferior al valor límit de 40 µg/m³.

Cal destacar que la mitjana anual mesurada a l'estació fixa de la vall central s'ha mantingut pràcticament constant, entre el 2005 i el 2009, al voltant del valor límit objectiu de 40 µg/m³ fixat a partir del 2010. Des de l'any 2009 els nivells d'aquest contaminant han anat disminuint.

Es compleix, per tant, el valor guia anual (40 µg/m³) establert per l'Organització Mundial de la Salut (OMS).

Nombre de superacions horàries

El nombre de superacions del límit horari de 200 µg/m³ no pot ser superior al valor límit de 18, fixat per la normativa.

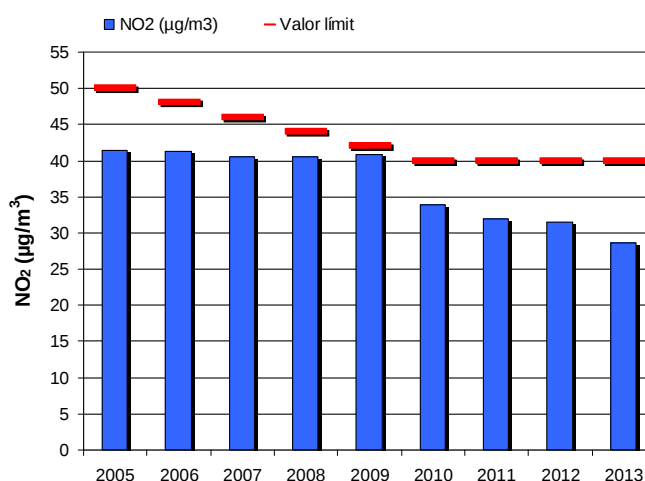
L'any 2013 no s'ha enregistrat cap superació horària de diòxid de nitrogen tal i com ha succeït en els darrers dos anys.

Des del 2005, no s'ha enregistrat cap superació del llindar d'alerta a la població de 400 µg/m³.

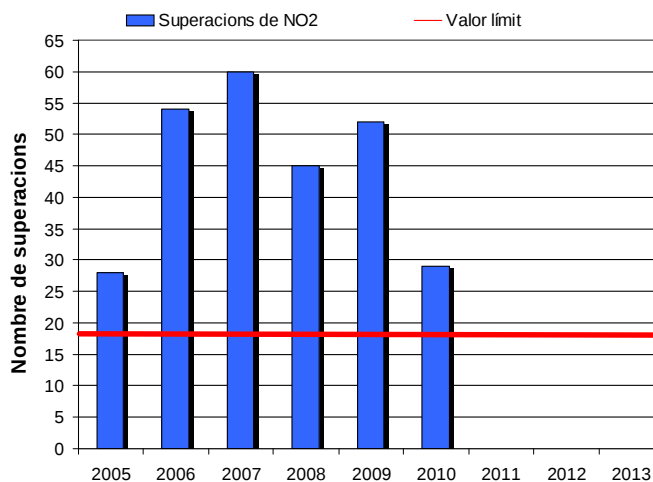
Es compleix, per tant, el valor guia horari de 200 µg/m³ establert per l'OMS.

5.1.2. Xarxa manual

Els resultats obtinguts mitjançant la xarxa manual de mostrejadors passius complementen els de les estacions automàtiques i validen els resultats obtinguts. Permeten localitzar geogràficament les variacions de les concentracions.



Gràfic 3: Evolució de la mitjana anual d'NO₂ a l'estació de referència de la vall central.



Gràfic 4: Evolució del nombre de superacions del límit horari objectiu per al 2010 de 200 µg/m³ d'NO₂.

Al gràfic 5 es presenten els nivells anuals de NO₂ segons el tipus d'estació de mesurament (periurbà, urbà i trànsit) obtinguts amb mostrejadors passius.

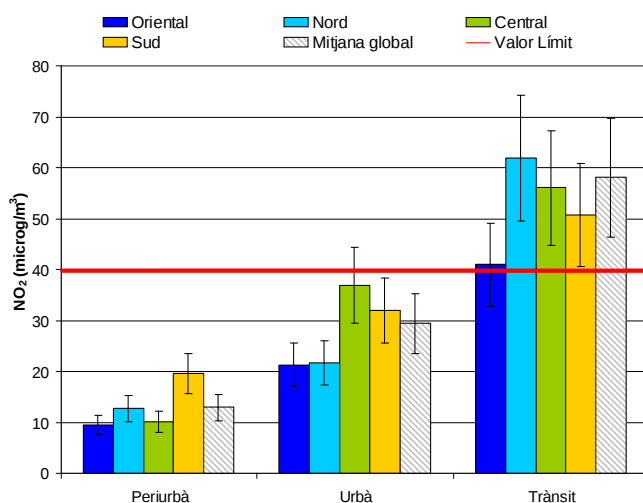
La metodologia emprada comporta una incertesa del +/- 20% que s'ha de tenir en compte en el moment d'analitzar els resultats del gràfic.

En zona periurbana es respecta el límit normatiu a tot el país.

En el conjunt de les estacions urbanes de les parròquies d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany s'enregistren nivells al voltant del límit normatiu, mentre que a la resta de parròquies els nivells són inferiors.

Els resultats dels mesuraments de la xarxa automàtica permeten concloure que es compleix la mitjana anual a les estacions urbanes de totes les parròquies.

S'incompleixen els valors a les estacions properes al trànsit seguint el criteri zonal establert al país.



Gràfic 5: Representació dels nivells d'NO₂ per zona i per valls

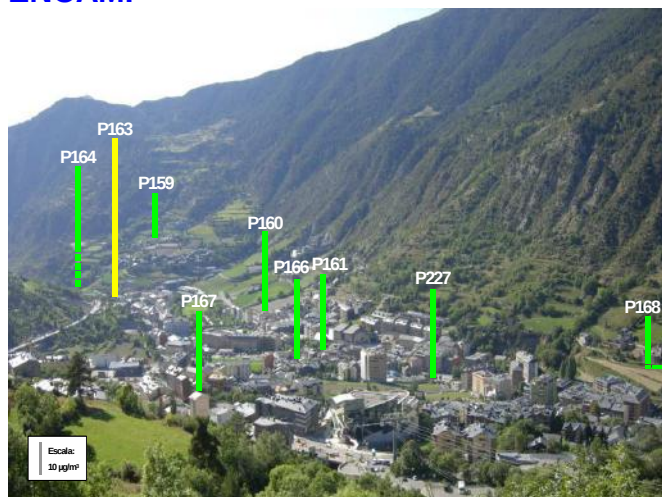
Les imatges següents mostren la repartició geogràfica de les concentracions d'NO₂ i les zones amb nivells més elevats a cada parròquia. S'aprecia que s'assoleixen els nivells més alts d'immissió en zones urbanes afectades directament pel trànsit. Aquests nivells decreixen considerablement i progressivament en allunyar-se d'aquests punts.

Llegenda:

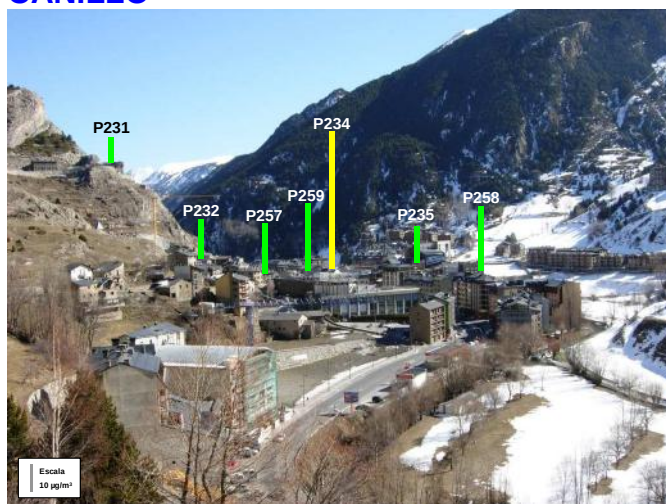
- : nivells < límit normatiu per al 2010
- : nivells al voltant del límit normatiu per al 2010
- : nivells > límit normatiu per al 2010

P143: núm. estació

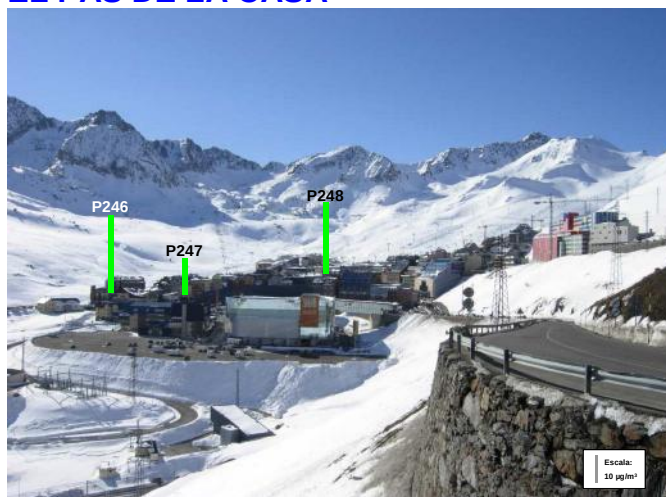
ENCAMP



CANILLO



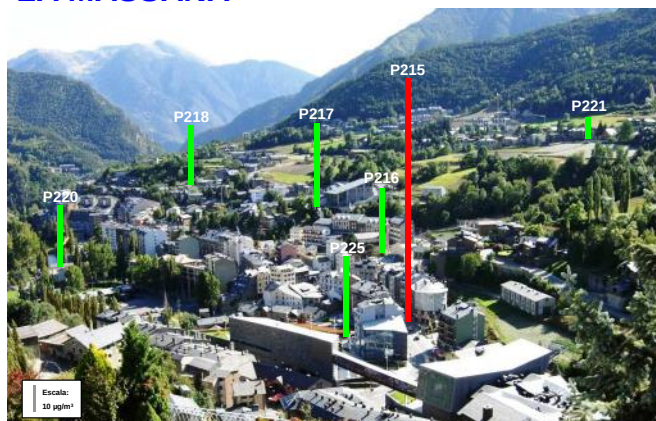
EL PAS DE LA CASA



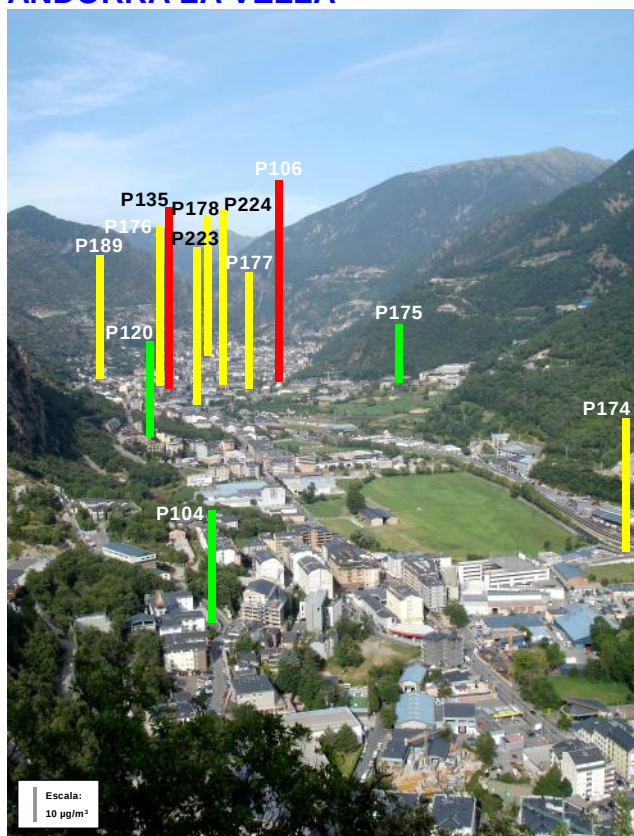
ORDINO



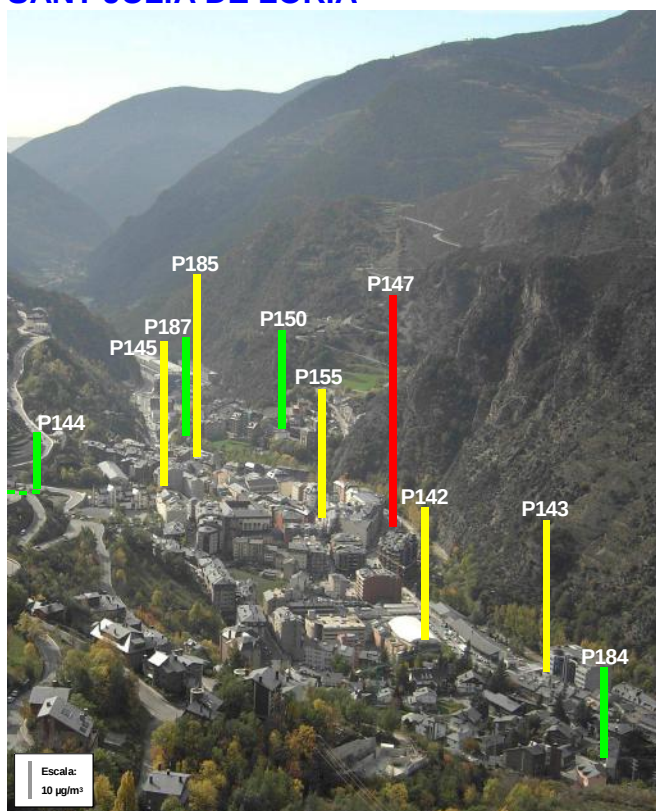
LA MASSANA



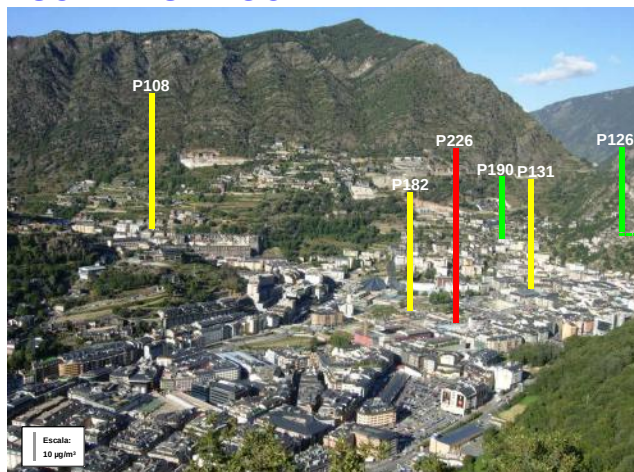
ANDORRA LA VELLA



SANT JULIÀ DE LÒRIA



ESCALDES-ENGORDANY



Cal destacar la parròquia d'Ordino i el nucli del Pas de la Casa, on no hi ha cap estació que superi el valor normatiu.

Les parròquies de Canillo, Encamp i la Massana presenten globalment nivells inferiors al valor normatiu, amb alguna estació propera al trànsit que dona nivells al voltant d'aquest valor o l'incompleix.

La posada en funcionament del túnel de la Tàpia a Sant Julià de Lòria (24/12/2012) ha suposat que el nivell d'immissió a l'avinguda Rocafort (P143) hagi disminuït i es situï al voltant del límit normatiu.

A la vall central es segueix incomplint el valor mitjà anual en els punts de proximitat al trànsit.



5.2. Diòxid de sofre (SO₂)

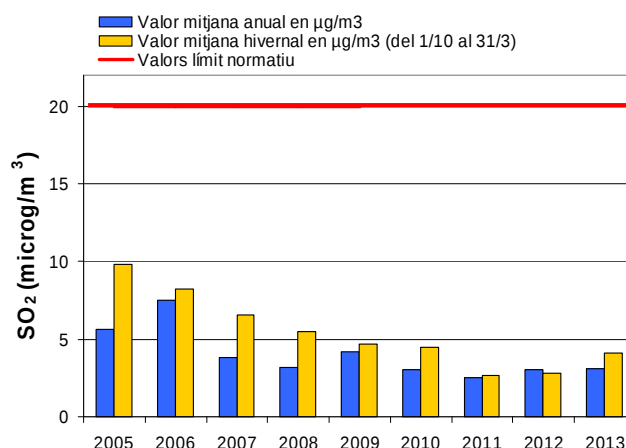
L'SO₂ resulta de la combustió de matèries fòssils (carbó, petroli). Les fonts principals són les centrals tèrmiques, les grans instal·lacions de combustió industrials i les unitats de calefacció individuals i col·lectives. En contacte amb la humitat de l'aire, l'SO₂ es transforma en àcid sulfúric i participa en el fenomen de les pluges àcides. L'SO₂ és una substància irritant de les mucoses, de la pell i de les vies respiratòries superiors.

L'any 2013 es compleixen els nivells de qualitat de l'aire del diòxid de sofre (SO₂) a la vall central. No s'ha enregistrat cap superació dels valors límit horaris, diaris i d'alerta per a la protecció de la salut humana.

Les mitjanes anual i hivernal són molt inferiors al valor límit normatiu per a la protecció dels ecosistemes.

L'any 2013 el valor de la mitjana anual ha sigut de 3,1 µg/m³ i el valor de la mitjana hivernal s'ha situat en 4,1 µg/m³.

La mitjana anual és del mateix ordre que la de l'any 2012, per contra els nivells hivernals han estat superiors als de la campanya precedent.



Gràfic 6: Mitjana d'SO₂ els darrers anys.

També es compleixen els valors guia diari (20 µg/m³) i 10-minutal (500 µg/m³) establerts per l'OMS.

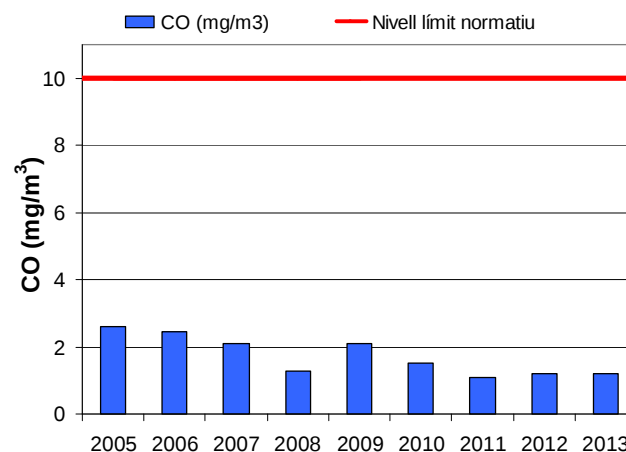
5.3. Monòxid de carboni (CO)

El CO es produeix durant la combustió incompleta de matèries orgàniques (gas, carbó, hidrocarburs, fusta). Les fonts principals són el trànsit de vehicles i la mala combustió. A l'atmosfera es transforma en diòxid de carboni (CO₂) i contribueix a l'efecte hivernacle. El CO es fixa al lloc de l'oxigen en l'hemoglobina de la sang i provoca una manca d'oxigenació de l'organisme.

L'any 2013 es compleixen els nivells de qualitat de l'aire del monòxid de carboni (CO) a la vall central.

El valor màxim de les mitjanes octohoràries d'1,2 mg/m³ és molt inferior al límit normatiu per a la protecció de la salut humana, que és de 10 mg/m³.

La mitjana anual és de 0,2 mg/m³ i coincideix amb la de l'any anterior.



Gràfic 7: Evolució dels màxims de les mitjanes octohoràries.

5.4. Partícules

Les partícules en suspensió lligades a l'activitat humana provenen majoritàriament de la combustió de matèries fòssils, del transport amb automòbil (gasos d'escapament, desgasts...) i d'activitats industrials. També poden tenir un origen natural, com la sorra que prové del Sàhara i circula ocasionalment per gran part d'Europa. Segons la seva mida (granulometria), les partícules penetren amb més o menys profunditat en l'arbre pulmonar.

5.4.1. Partícules PM10

L'any 2013 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire de les partícules PM10 a la vall central.

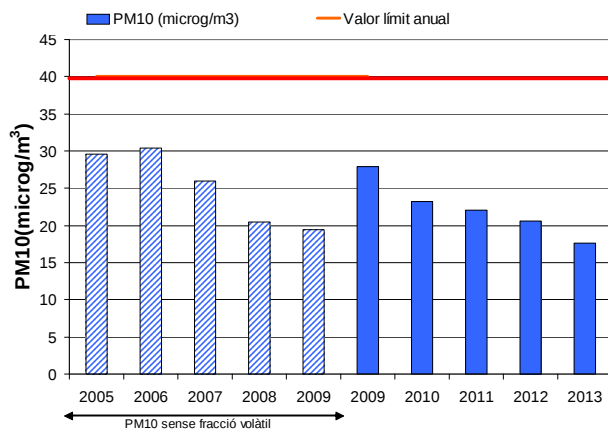
Mitjana anual

Des de l'any 2005, els nivells de partícules PM10 a la vall central se situen per sota del límit normatiu. S'observa una davallada significativa de la mitjana anual de partícules des de l'any 2006, fins a assolir una mitjana de $17,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'any 2013.²

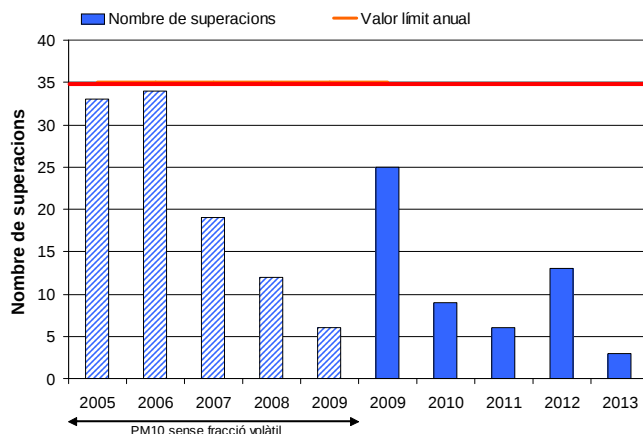
Nombre de superacions diàries de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Igual que la mitjana anual, des del 2005 el nombre de superacions s'ha situat per sota del límit normatiu amb un valor de 3 superacions l'any 2013.²

El nombre de superacions diàries ha disminuït notablement en relació amb el de l'any passat degut a que no s'han produït episodis d'intrusió d'aire càlid carregat de partícules provinent del nord d'Àfrica tan accentuats com els de l'any 2012.



Gràfic 8: Evolució de la mitjana anual de PM10.



Gràfic 9: Evolució del nombre de superacions diàries.

Es compleix el valor guia anual ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) establert per l'OMS però **s'ha incomplert** el valor guia diari ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) establert per l'OMS en tres ocasions.

5.4.2. Partícules PM2,5

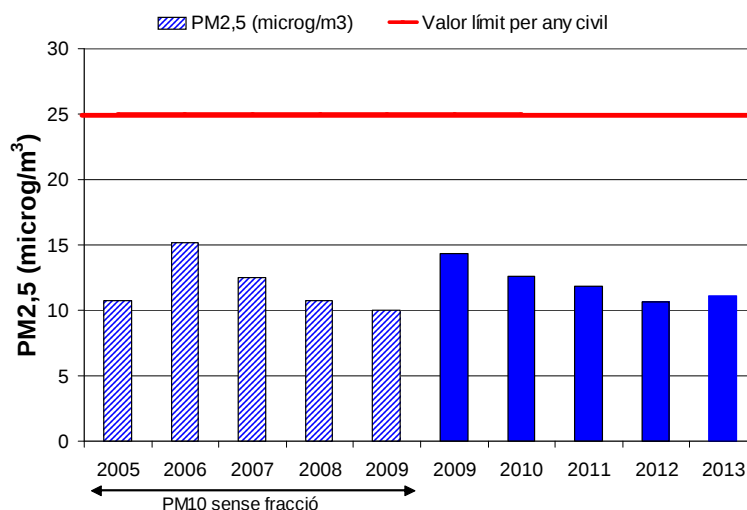
L'any 2013 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire de les partícules PM2,5 a la vall central.

² Cal tenir en compte que els mesuraments de les partícules es duen a terme mitjançant una microbalança (TEOM) a fi de disposar de dades en temps real, cosa que no permet valorar la fracció volàtil de partícules. L'any 2013 s'ha continuat fent una comparació de les partícules PM10 entre el mesurament de referència, el mètode gravimètric i el mètode de la microbalança; ha proporcionat una ràtio mitjana anual d'1,4.

Mitjana anual

Els nivells de partícules PM2,5 mesurats fins a la data a la vall central se situen per sota del límit normatiu, és a dir, per sota dels valors objectius i dels valors límit anuals fixats per al 2010, el 2015 i el 2020. La mitjana d'11,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'any 2013.² reflexa una estabilització d'aquest pol·luent en relació a la disminució dels darrers anys.

No obstant això, en relació amb les recomanacions de l'OMS, **s'incompleix** el valor guia anual de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ i **s'incompleix** el valor guia diari de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que s'ha superat en una ocasió.



Gràfic 10: Evolució de la mitjana anual de PM2,5.

5.5. Ozó (O₃)

A l'estratosfera (entre 10 i 60 km d'altitud), l'O₃ constitueix un filtre natural que protegeix la vida terrestre de l'acció dels rajos ultraviolats durs. A la troposfera (entre 0 i 10 km d'altitud) l'O₃ és un contaminant anomenat *secundari* ja que prové de la transformació química en l'atmosfera d'alguns contaminants anomenats *primaris* (en particular els NO, NO₂ i els COV) sota l'efecte dels rajos solars; per tant, les concentracions més importants d'O₃ es donen a l'estiu i poden recórrer grans distàncies. L'ozó té un efecte nefast sobre la vegetació i contribueix a l'efecte hivernacle. L'O₃ és un gas agressiu que penetra fàcilment fins a les vies respiratòries més fines. Provoca tos, alteracions pulmonars i irritacions oculars.

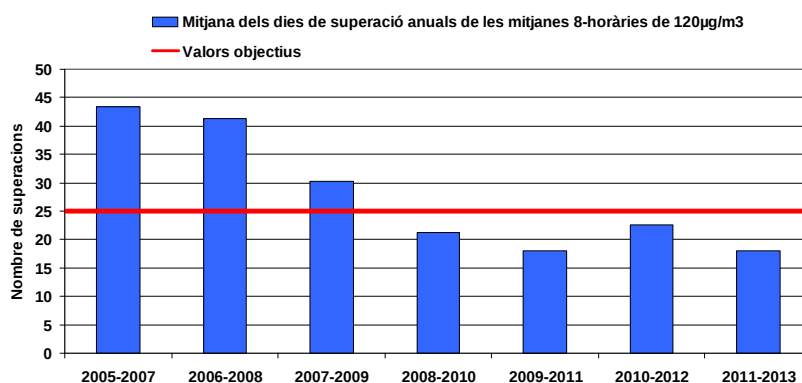
L'any 2013 **es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó (O₃).

Es compleixen els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó per a la protecció de la salut humana. Tampoc s'ha enregistrat **cap superació** dels llindars d'informació i d'alerta a la població. **Es compleixen** els nivells de qualitat de l'aire de l'ozó per a la protecció de la vegetació.

Des de l'any 2005, només el 2006 s'han enregistrat superacions del llindar d'informació i no s'ha enregistrat mai cap superació del llindar d'alerta.

El valor objectiu per a la protecció de la salut humana estableix que el màxim de les mitjanes octohoràries del dia no pot superar el valor de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ més de 25 dies per any civil sobre un període de 3 anys.

El valor per al trienni 2011-2013 és de 18 dies i, per tant, per quarta vegada des del 2007 **no supera** el valor màxim de 25 dies.



Gràfic 11: Evolució històrica del nombre de dies de superacions de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

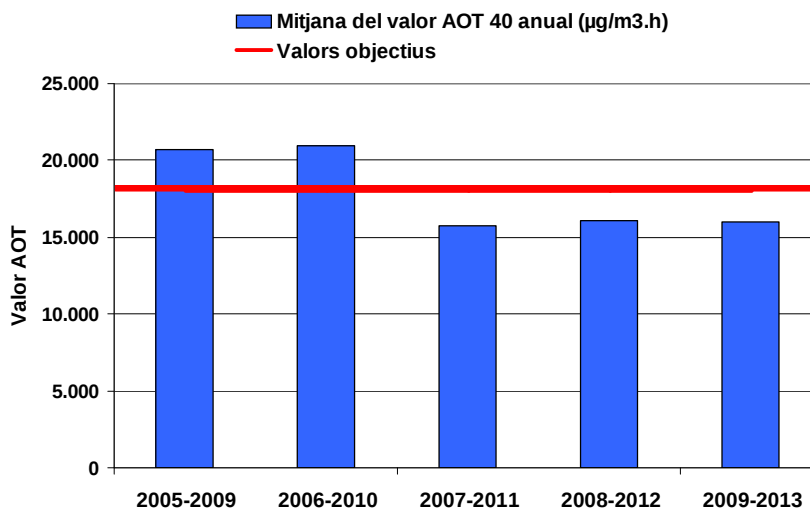
El màxim octohorari de 128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que s'ha enregistrat el dia 19 d'abril del 2013 és inferior al de l'any 2012.

S'incompleix, però, el valor guia de qualitat de l'aire anual de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per als valors màxims en mitjana octohorària establerts per l'OMS que s'ha superat en 90 ocasions.



El valor objectiu de l'AOT 40 de protecció de la vegetació correspon a la mitjana d'un període de cinc anys.

Per a l'any 2013 es disposa de la quarta sèrie completa de mitjana sobre 5 anys, que ha proporcionat un valor de l'AOT 40 de 15.969. Aquest valor **compleix** el límit normatiu de 18.000.



Gràfic 12: Evolució històrica dels valors de l'AOT 40.

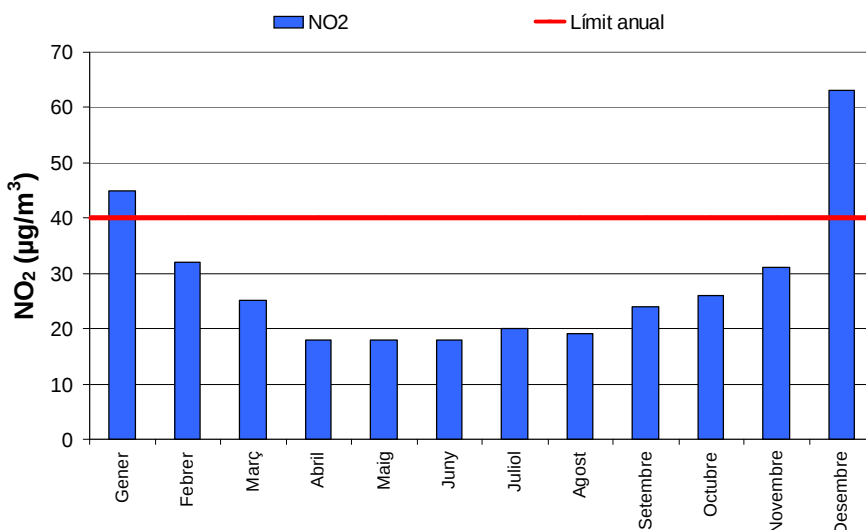
6. COMPORTAMENTS DELS CONTAMINANTS

COMPORTAMENT ESTACIONAL

Casos de l'NO₂, l'SO₂ i el CO

Es constata que durant els mesos de tardor i hivern els nivells són superiors amb relació a la resta d'estacions de l'any i per al cas de l'NO₂, amb relació al límit normatiu anual, ateses les condicions d'estabilitat atmosfèrica i l'augment de les emissions a causa de les calefaccions.

En el cas de l'NO₂, el nivell d'immissió durant els mesos de desembre i gener se situa per sobre del valor límit anual mentre que la resta de l'any aquest nivell és inferior.



Gràfic 13: Evolució estacional del NO₂ a la vall central.

Cas de les PM

No responen a un comportament típicament estacional.

Cas de l'O₃

Té un caràcter molt estacional centrat a la primavera i a l'estiu a causa de les condicions meteorològiques favorables a la seva formació.

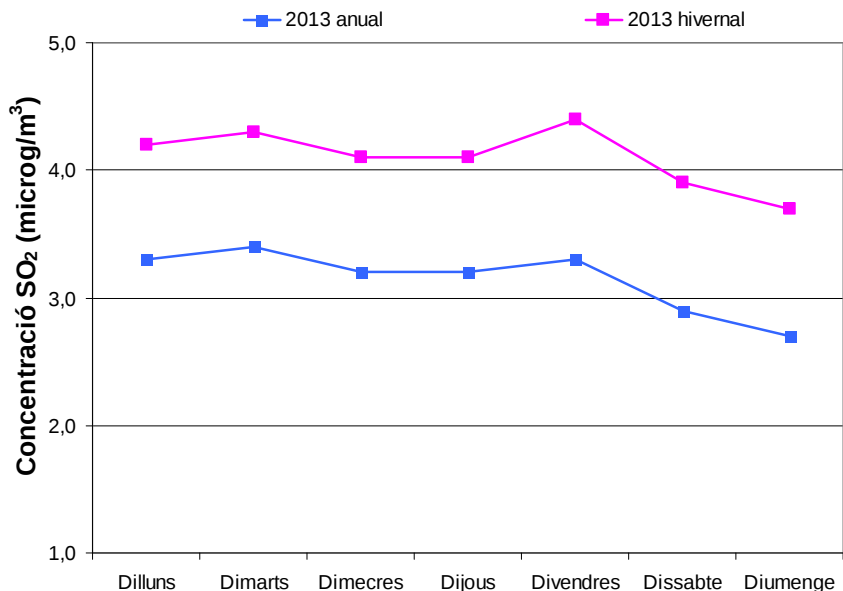
COMPORTAMENT SETMANAL

Casos de l'NO₂, l'SO₂, el CO i les PM

Cal destacar la disminució notable dels nivells d'immissió dels contaminants primaris durant el cap de setmana. Aquest fenomen s'explica per l'alentiment de les activitats quotidianes dels diversos sectors socioeconòmics.

Cas de l'O₃

No s'aprecia una variació significativa entre els dies laborables i els caps de setmana.



Gràfic 14: Perfil setmanal del SO₂ a la vall central.

COMPORTAMENT DIARI

Casos de l'NO₂, l'SO₂, el CO i les PM

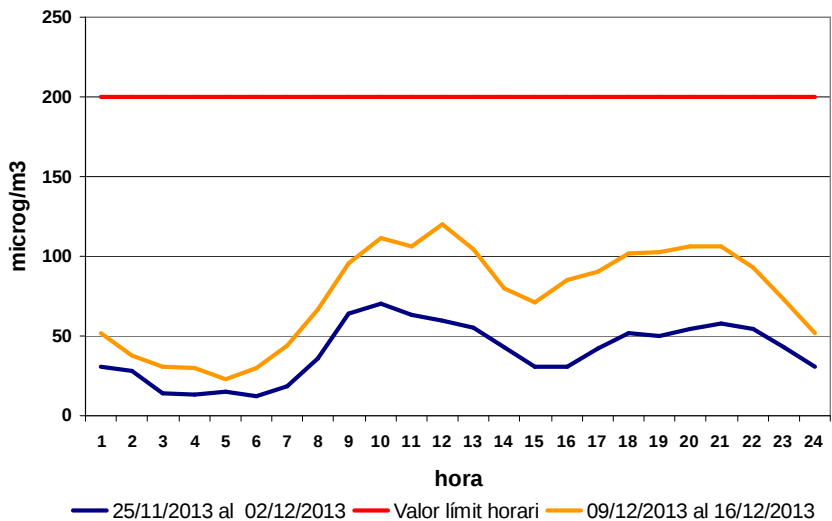
Diàriament es registra durant el matí un primer màxim de contaminació; al migdia, un mínim; un segon màxim menys agut i important a la tarda, i a la nit s'enregistren els nivells més baixos, a causa del ritme de l'activitat humana.

Els perfils diaris de NO₂ del gràfic 15 fusionen tots els resultats de dues setmanes diferents i els presenten com si d'un sol dia es tractés.

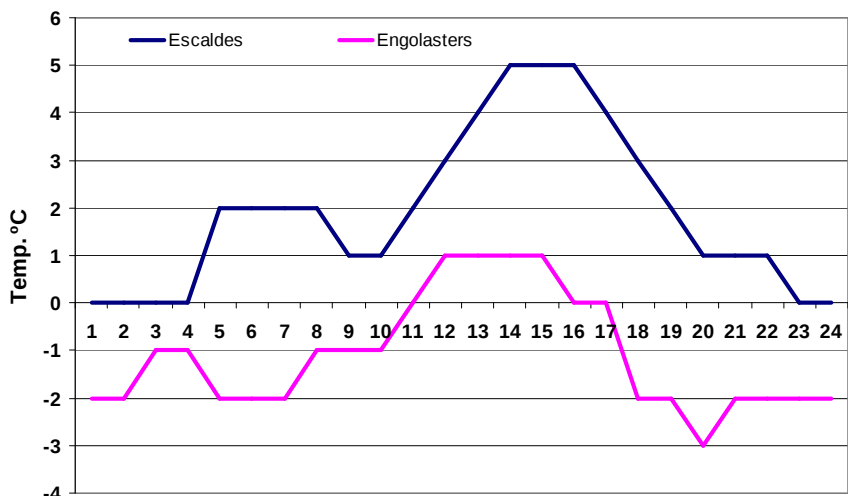
Aquestes 2 setmanes representen dues condicions meteorològiques totalment diferents.

Del 25 de novembre al 2 de desembre la temperatura al fons de vall (Escaldes) va ser inferior a la que es registrava a Engolasters (vegeu el gràfic 16).

Aquestes condicions són les més habituals en alta muntanya. Així l'aire més calent de la zona urbana s'eleva i permet la dispersió dels contaminants primaris emesos en l'activitat diària.



Gràfic 15: Exemples de perfil diari de NO₂ a la vall central.



Gràfic 16: Perfil diari de temperatures enregistrades la setmana anterior a l'episodi d'inversió tèrmica (del 25 de novembre al 2 de desembre del 2013).



Entre el 2 i el 16 de desembre es va donar un episodi d'inversió tèrmica provocat per un potent anticicló que va crear una "cúpula" especialment durant les hores del matí.

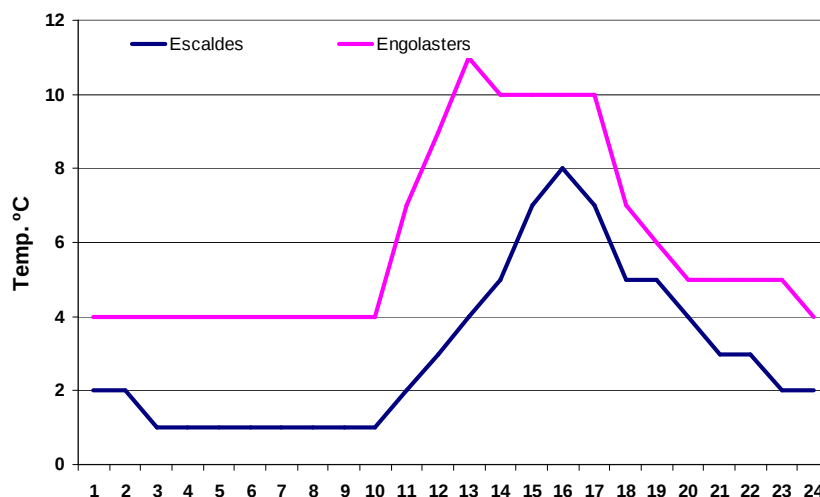
La setmana del 9 al 16 de desembre, aquest fenomen es va intensificar i es va allargar a pràcticament totes les hores del dia, tal i com recull el gràfic 17.

Els dos perfils diaris que recull el gràfic 15, reflecteixen aquest episodi particular que va incrementar els nivells d'immissió de NO₂ de l'ordre d'un 70%.

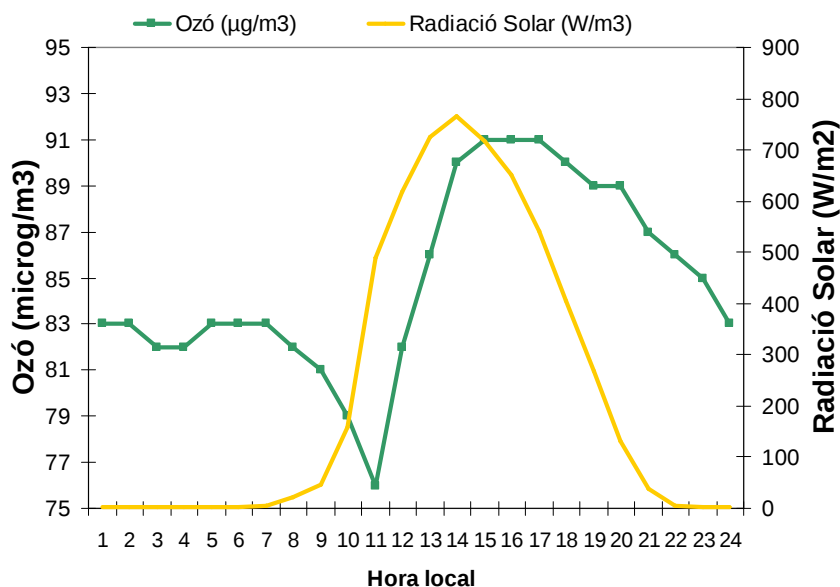
Cas de l'O₃

L'ozó és un contaminant anomenat *secundari* que prové de la transformació química en l'atmosfera d'alguns contaminants anomenats *primaris* (en particular els NO, NO₂ i els COV) sota l'efecte dels rajos solars.

Per tant, cada dia se n'incrementen progressivament els nivells fins a assolir generalment els nivells més importants durant la tarda i el vespre en les zones periurbanes.



Gràfic 17 Perfil diari de temperatures enregistrades la setmana del 9 al 16 de desembre del 2013 en ple episodi d'inversió tèrmica.



Gràfic 18: Perfil diari de l'ozó en el periurbà de la vall central.

7. CONCLUSIÓ

Dels resultats dels mesurament per a l'any 2013 a les estacions fixes de referència urbana i periurbana, representatives dels nivells de fons de la vall central, i dels mostrejadors passius de diòxid de nitrogen distribuïts per tot el país, es conclou que:

a) **Es compleixen** els valors límit o de referència dels pol·luents següents:

- El diòxid de nitrogen (NO₂) pel valor límit anual i pel nombre de superacions del límit horari a la vall central, en les zones periurbanes i urbanes de totes les parròquies i en zones properes al trànsit de la parròquia d'Ordino i del nucli del Pas de la Casa.
- El diòxid de sofre (SO₂).
- El monòxid de carboni (CO).
- Les partícules inferiors a 10 micres (PM10).
- Les partícules inferiors a 2,5 micres (PM2,5).
- L'ozó (O₃) pel valor objectiu anual per a la protecció de la salut humana, pels llindars d'informació i alerta a la població i pel valor objectiu per a la protecció de la vegetació.



b) **S'incomplixen** els valors límit o de referència dels pol·luents següents:

- El diòxid de nitrogen (NO_2) pel valor límit anual en zones properes al trànsit de totes les parròquies a excepció d'Ordino i el nucli del Pas de la Casa.

Entre els anys 2005 i 2012, l'any 2006 ha estat el més desfavorable pel que fa a l'estat de la qualitat de l'aire d'Andorra. Des del 2006, els nivells de contaminació han davallat significativament fins a estabilitzar-se en els darrers anys.

Aquest comportament s'atribueix principalment a la disminució de les emissions dels contaminants a l'atmosfera a causa probablement de la situació socioeconòmica actual, d'una millora de la mobilitat dels vehicles (disminució de la intensitat i de les retencions i augment de l'ús del transport públic), d'una disminució de les obres i els moviments de terra (que incideixen directament sobre la circulació de vehicles pesants i sobre els nivells de partícules a l'atmosfera) i d'una millora en l'eficiència energètica (controls sobre les calderes de calefacció i disminució del consum).

L'any 2013 presenta un índex de qualitat de l'aire encara millor que els del l'any anterior degut a la disminució dels nivells d'ozó i a l'absència d'episodis d'intrusió d'aire càlid del nord d'Àfrica que van fer augmentar notablement els nivells de partícules en suspensió l'estiu del 2012. Aquest any és el primer cop que no s'enregistra cap dia de qualitat de l'aire dolenta.

En particular, l'obertura el desembre del 2012 del túnel de la Tàpia a la parròquia de Sant Julià de Lòria ha descongestionat de vehicles l'avinguda Rocafort situant els nivells d'immissió de NO_2 al voltant del límit normatiu (la disminució anual es situa al voltant d'un 30%).

També cal esmentar la conversió parcial de l'Avinguda Carlemany en zona per a vianants durant el juliol del 2013. La repercussió sobre els nivells anuals d'immissió del diòxid de nitrogen s'ha traduït en una reducció del 20% anual. Tenint en compte que els primers sis mesos de l'any 2013 aquest tram va estar obert al trànsit, hom pot preveure una disminució superior de cara a l'any 2014.

En el marc de l'Estratègia del medi atmosfèric per al període 2012-2016, es defineixen com a valors objectius de qualitat de l'aire per al 2016, a més dels valors límit establerts reglamentàriament, els nivells recomanats per l'OMS en matèria de qualitat de l'aire per a l' NO_2 , l' SO_2 , l'ozó i les partícules PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$. L'any 2013 es compleixen els valors guia de qualitat de l'aire estipulats per l'OMS en els casos de l' NO_2 i de l' SO_2 i s'incomplixen, però, en el cas de l'ozó i les partícules en suspensió PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$.

Les perspectives per a l'any 2014 són de continuar dins uns nivells d'immissió dels pol·luents primaris baixos i estables. Per tal d'assolir els objectius establerts de cara a l'any 2016 en l'Estratègia del medi atmosfèric en referència al compliment dels valors recomanats per l'Organització Mundial de la Salut, cal dir que els nivells anuals d'ozó i els nivells diaris de partícules en suspensió PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ encara tenen marge de millora especialment en el cas de l'ozó que, malauradament, depen quasi exclusivament de factors forans. En el cas de les partícules en suspensió la col·laboració i la coordinació entre els diferents estaments oficials implicats en les emissions de pol·luents a l'atmosfera degut al trànsit de vehicles resultarà crucial per tal d'assolir aquestes fites mediambientals emprant les polítiques de gestió addients especialment en dies laborables.

Andorra la Vella, 14 de gener del 2014.

Antoni Vila Mur
Tècnic de Medi Atmosfèric

Marc Rossell Soler
Director de Medi Ambient





www.mediambient.ad

www.aire.ad