

QUEMA AL AIRE LIBRE DE RESIDUOS AGRÍCOLAS

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	09.07.xx
CRF	5C21b
NFR	5C2

Descripción de los procesos generadores de emisiones

Dentro de esta categoría se contempla la quema en vertedero a cielo abierto de los restos de poda de cultivos leñosos, como el olivo, la vid, los cítricos u otros frutales, considerada una práctica diferente a la quema de restos de cosecha en el propio terreno agrícola, que se calcula bajo la categoría 3F, en la que se incluye la quema de rastrojos o de restos de cultivos agrícolas no leñosos.

En estos casos, bajo la categoría 5C2, se lleva a cabo una eliminación de los residuos de cultivos leñosos por combustión, realizándose ésta de forma más controlada en acopios de material y separada de la zona de cultivo donde se originan para evitar incendios.

En esta actividad no se tiene en cuenta la liberación de dióxido de carbono (CO₂) por combustión como fuente neta de emisiones, porque es asumido que esta liberación queda compensada por la fijación de CO₂ durante el crecimiento de las plantas en el siguiente ciclo productivo.



Fuente: Wikipedia

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
NA	✓	✓	NA	NA	NA

OBSERVACIONES: Notation Keys corresponden al último reporte realizado a UNFCCC

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado (PM)				Otros	Metales pesados (HM) prioritarios			Metales pesados (HM) adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes (POPs)					
NO _x	NM _{VOC}	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAH	HCB	PCB	
✓	✓	✓	NE	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NE	✓	✓	✓	NE	✓	✓	✓	✓	✓	NE	NA

OBSERVACIONES: Notation Keys correspondientes al último reporte a CLRTAP

Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
10.03.xx	3F1, 3F2, 3F3, 3F4, 3F5	3F	Quema de restos de cosechas en terrenos agrícolas.

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
<p>GEIs: CH₄ N₂O</p> <p>Contaminantes: NO_x SO₂ NMVOC PM_{2,5} PM₁₀ TSP BC CO HM DIOX PAH</p>	T2	<p>GEIs: Guía IPCC 2006 – Secciones 5.3.4 y 2.4 del Volumen 4 y Sección 5.4 del Volumen 5</p> <p>Contaminantes: Guía EMEP/EEA 2019 – 5C2</p>	<p>- Metodología</p> <p>En el caso de los GEIs CH₄ y N₂O (para el CO₂ se considera que el balance es neutro según se ha explicado más arriba), para la estimación de las emisiones derivadas de la quema se aplica la ecuación genérica 2.27 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006, consistente en multiplicar la biomasa/materia seca quemada por sus correspondientes factores de emisión según el gas/contaminante.</p> $L_{\text{fuego}} = A * M_B * C_f * G_{\text{ef}} * 10^{-3}$ <p>Dicha ecuación permite obtener la biomasa/materia seca que se quema a partir de la superficie del cultivo (A) y de la cantidad de materia seca por superficie de cultivo disponible para su quema (M_B) y de un factor de combustión adimensional (C_f) dependientes de cada tipo de vegetación/cultivo (la cantidad de combustible realmente quemado es el producto de M_B por C_f).</p> <p>En el caso de otros contaminantes, para la estimación de las emisiones se aplica la metodología de Nivel 2 de la sección 5.C.2 de la Guía EMEP/EEA 2019; para la obtención de la biomasa quemada el cálculo se apoya en el apartado 3 de la sección 3.F de la Guía EMEP/EEA 2019, la cual remite opcionalmente a la ecuación genérica 2.27 de la sección 2.4 del Volumen 4 de las Guías IPCC 2006 mencionada para GEIs.</p> <p>- Obtención de la variable de actividad (biomasa seca quemada)</p> <p>Sin embargo, debido a la falta de valores específicos de M_B x C_f para todos los cultivos, el cálculo de la ecuación anterior obligaba a asemejar los diferentes cultivos existentes a tipos de vegetación de manera grosera y poco justificada al objeto de asignarles un valor de M_B x C_f.</p> <p>Por este motivo, en el marco de la alineación de los datos del Inventario de Emisiones (SEI) con los del Balance de Nitrógeno y Fósforo de la Agricultura Española (BNPAE) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), se decidió obtener los datos de biomasa/materia seca quemada a partir de la fracción de N que se quema según el mencionado balance.</p> <p>El balance del nitrógeno resulta de calcular la diferencia entre las entradas y salidas en las superficies de cultivos (herbáceos y leñosos) y en las zonas de pastoreo.</p> <p>El dato de entrada del balance es el nitrógeno que recibe el suelo por la fertilización mineral, estiércol, otros abonos orgánicos como los lodos, el compost o los restos vegetales, semillas, excrementos del pastoreo, fijación biológica o la deposición atmosférica.</p> <p>El dato de salida del balance es la extracción de nitrógeno que realizan las plantas del suelo; la salida de nitrógeno del suelo debe ser igual a la entrada de nitrógeno descrita en el párrafo anterior y esta salida de nitrógeno se distribuye en el balance en cosecha, paja-planta extraída con la cosecha, hojas, crecimiento madera-raíces, pastoreo, quema de restos, restos que se incorporan al suelo, volatilización (NH₃, NO_x) o la pérdida como gases (N₂O) del abonado nitrogenado de todo tipo incluido el pastoreo cada uno en función en cada caso de que se trate (cultivo herbáceo, hortícola, leñoso o pasto).</p> <p>El BNPAE obtiene los datos para el cálculo partiendo de la superficie provincial y el rendimiento por cultivo, información que obtiene de los Anuarios de Estadística Agroalimentaria (AEA) y de las encuestas sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos (ESYRCE).</p> <p>Además, para cada cultivo se dispone de un dato de extracción de N del suelo y de la distribución del nitrógeno en las diferentes partes de la planta, a partir del "Tratado de Fitotecnia General" de Pedro Urbano, actualizado por el Grupo de Trabajo configurado a tal efecto. Dicho grupo de trabajo también aporta la distribución de esta salida de N en las</p>

			<p>diferentes categorías de cosecha, paja-planta extraída con la cosecha, hojas, crecimiento madera-raíces, pastoreo, quema de restos y restos que se incorporan al suelo.</p> <p>De la información de estos datos de salida (quema y restos de cultivo que se incorporan al suelo) se alimenta el Inventario para calcular las emisiones por quema al aire libre de residuos agrícolas.</p> <p>A partir del dato de nitrógeno quemado por cultivo, año y provincia, se obtiene la variable de actividad: biomasa, o materia seca quemada, mediante las fracciones de N por materia seca de restos según cultivo de las tablas presentadas en el apartado “Fuentes de información sobre la variable de actividad”.</p> <p>En los casos en los que fuera necesario aportar el dato de materia húmeda a partir del dato obtenido de materia seca quemada, éste sería calculable aproximadamente mediante la relación que presenta la ecuación 2.27 de la guía IPCC 2006, asumiendo por aproximación a los diferentes tipos de cultivo, los datos de Cf del cuadro 2.6 de la mencionada guía.</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Variable de actividad

Variable	Descripción
Biomasa seca de restos quemada	Esta variable de actividad se estima a partir del dato de nitrógeno quemado como restos, por cultivo, año y provincia del BNPAE, que se transforma en biomasa/materia seca quemada mediante las fracciones de N por materia seca de restos según cultivo.

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Nitrógeno quemado como restos, por cultivo, año y provincia																			
Periodo	Fuente																		
1990-2018	Balace de Nitrógeno y Fósforo de la Agricultura Española (BNPAE) publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).																		
Fracción de nitrógeno N por materia seca de restos según cultivo																			
Periodo	Fuente																		
1990-2018	Para confeccionar la variable de actividad “biomasa quemada” a partir el dato de nitrógeno quemado por cultivo, año y provincia, se transforma éste en materia seca quemada mediante las fracciones de N por materia seca de restos según cultivo de la siguiente tabla:																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cultivo</th> <th>Fracción de N</th> <th>Fuente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cítricos</td> <td>0,0203</td> <td>ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)</td> </tr> <tr> <td>Frutales no cítricos</td> <td>0,0036</td> <td>ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>0,0150</td> <td>Crop parametres: Harvest. Harvest index. 2006</td> </tr> <tr> <td>Viñedo</td> <td>0,0036</td> <td>ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)</td> </tr> <tr> <td>Olivar</td> <td>0,0039</td> <td>AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA (1999).</td> </tr> </tbody> </table>	Cultivo	Fracción de N	Fuente	Cítricos	0,0203	ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)	Frutales no cítricos	0,0036	ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)	Otros	0,0150	Crop parametres: Harvest. Harvest index. 2006	Viñedo	0,0036	ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)	Olivar	0,0039	AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA (1999).
Cultivo	Fracción de N	Fuente																	
Cítricos	0,0203	ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)																	
Frutales no cítricos	0,0036	ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)																	
Otros	0,0150	Crop parametres: Harvest. Harvest index. 2006																	
Viñedo	0,0036	ROSELLÓ, J. y DOMÍNGUEZ, A. (2006)																	
Olivar	0,0039	AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA (1999).																	

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Período	Tier	Fuente	Descripción
CH ₄	1990-2018	OTH	US EPA 95 AP 42, cap. 2, sección 2.5, tabla 2.5-5	Vid – 0,8 kg CH ₄ / t masa seca de residuos Olivo – 2,0 kg CH ₄ / t masa seca de residuos Resto de cultivos leñosos - 2,7 kg CH ₄ / t masa seca de residuos
N ₂ O	1990-2018	D	Guía IPCC 2006, cap. 5, vol. 5, apdo. 5.4.3.	0,15 kg N ₂ O / t masa seca de residuos
NO _x	1990-2018	D	Tabla 3-3 de la Guía EMEP/EEA 2019 – Sección 5C2 – Apartado 3	Factores de Emisión por defecto
SO ₂				
NMVOG				
PM _{2,5}				
PM ₁₀				
TSP				
BC				
CO				
HM				
DIOX				
PAH				

Observaciones: D: por defecto (del inglés "Default"); CS: específico del país (del inglés "Country Specific"); OTH: otros (del inglés "Other"); M: modelo (del inglés "Model")

Incertidumbres

Contaminante	Incertidumbre Comb (%) Variables de Actividad	Incertidumbre (%) Factor de Emisión	Descripción
CH ₄	63%	100%	<u>Variable de actividad:</u> La incertidumbre es combinada por la participación de variables como la superficie de cultivo y la tasa de residuos del cultivo. A falta de valores se proporcionan los valores para Mb*Cf de la Tabla 2.6 de la Guía IPCC 2006 correspondiente a "All Shrublands" por aproximación.
N ₂ O	63%	100%	<u>Factor de emisión:</u> Se escoge el valor de 100% según el Apartado 5.7.1 IPCC 2006 para EFs de CH ₄ y N ₂ O.
NO _x	63%	Ver Tabla	<u>Variable de actividad:</u> La incertidumbre es combinada por la participación de variables como la superficie de cultivo y la tasa de residuos del cultivo. A falta de valores se proporcionan los valores para Mb*Cf de la Tabla 2.6 de la Guía IPCC 2006 correspondiente a "All Shrublands" por aproximación. <u>Factor de emisión:</u> La incertidumbre es a nivel de EMEP y se obtiene de la tabla 3-3 del apartado 3 de la sección 5C2 de la Guía EMEP/EEA 2019 a partir de los intervalos de confianza.
SO ₂			
NMVOG			
PM _{2,5} (PM)			
PM ₁₀ (PM)			
TSP (PM)			
BC (PM)			
CO			
Pb (HM)			
Cd (HM)			
As (HM)			
Cr (HM)			
Cu (HM)			
Se (HM)			
Zn (HM)			
DIOX			
PAHs			

Coherencia temporal de las series

Las emisiones calculadas se consideran coherentes a lo largo de la serie ya que usan factores de emisión invariantes a lo largo de la toda la serie. Además la variable de actividad es aportada y actualizada anualmente por el Ministerio de Agricultura, Pesca y

Alimentación (MAPA). Con respecto a la metodología de cálculo de las emisiones se han compilado los datos bajo los mismos protocolos y procedimientos a lo largo de toda la serie temporal.

Observaciones

Debido a la fecha límite de finalización para la elaboración de los datos de emisiones del Inventario y del BNPAE, los datos del último año disponibles del BNPAE para su uso corresponden al año n-3, por eso el Inventario necesita replicar el último dato disponible (n-3) como n-2 (último año de la serie del Inventario) e ir recalculando año tras año este último dato en cada una de las ediciones del Inventario.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

La distribución espacial de las emisiones es provincial, ya que se dispone de información sobre la variable de actividad a ese nivel.

Juicio de experto

No procede

Fecha de actualización

Noviembre 2020

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

A continuación se exponen los datos de la variable de actividad N quemado según el BNPAE por cultivo, de la que se inicia el cálculo de las emisiones de la quema de residuos.

Se coge el ejemplo del año 2017 para todas las provincias españolas.

CATEGORIA	AÑO	CULTIVO	NITROGENO QUEMADO BNPAE TONELADAS
5C2	2017	NARANJO	2.790,060
5C2	2017	MANDARINO	1.978,695
5C2	2017	LIMONERO	923,984
5C2	2017	OTROS CITRICOS	82,012
5C2	2017	MANZANO	187,180
5C2	2017	PERAL	116,436
5C2	2017	MEMBRILLERO	2,611
5C2	2017	NISPERO	15,503
5C2	2017	ALBARICOQUERO	78,886
5C2	2017	CEREZO Y GUINDO	92,553
5C2	2017	MELOCOTONERO	468,406
5C2	2017	OTROS NO CITRICOS	523,756
5C2	2017	CIRUELO	70,518
5C2	2017	HIGUERA	19,166
5C2	2017	CHIRIMOYO	31,590
5C2	2017	AGUACATE	233,963
5C2	2017	PLATANO	305,250
5C2	2017	ALMENDRO	1.108,383
5C2	2017	NOGAL	64,433
5C2	2017	AVELLANO	46,780
5C2	2017	VIÑEDO MESA	214,665
5C2	2017	VIÑEDO VINO	4.315,516
5C2	2017	OLIVAR ADEREZO	1.322,319
5C2	2017	OLIVAR ALMAZARA	15.912,671
5C2	2017	OTROS LEÑOSOS	51,408

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Se presentan como ejemplo dos gases de efecto invernadero (CH₄ y N₂O) y dos contaminantes (NO_x y PM_{2,5})

Categoría	Contaminante	Cultivo	Factor de Emisión	Unidades	Fuente
5C2	CH ₄	Vid	0,80	kg ton ⁻¹ materia seca quemada	US EPA 95 AP 42, cap. 2, sección 2.5, tabla 2.5-5
5C2	CH ₄	Olivo	2,00	kg ton ⁻¹ materia seca quemada	US EPA 95 AP 42, cap. 2, sección 2.5, tabla 2.5-5
5C2	CH ₄	Resto	2,70	kg ton ⁻¹ materia seca quemada	US EPA 95 AP 42, cap. 2, sección 2.5, tabla 2.5-5

ANEXO III

Cálculo de emisiones

Los cálculos para el año 2017 (n-3) y que serán replicados para el año 2018 (n-2) debido al desfase de la fecha límite de finalización para la elaboración de los datos de emisiones del Inventario y del BNPAE, lo cual implica de manera sistemática todos los años un recálculo correspondiente al año n-2 tal y como se ha explicado en la parte teórica de la ficha.

Datos del ejemplo:

- Año 2017
- Gas CH₄
- Conjunto de todas las provincias españolas
- Cálculo por cultivo
-

EMISIÓN = BIOMASA SECA QUEMADA x FACTOR DE EMISIÓN

BIOMASA SECA QUEMADA TONELADAS = (NITROGENO QUEMADO BNPAE TONELADAS / FRACCION NITROGENO CULTIVO)

CATEGORIA	AÑO	CULTIVO	GAS/CTE	NITROGENO QUEMADO BNPAE TONELADAS	FRACCION NITROGENO CULTIVO	BIOMASA SECA QUEMADA TONELADAS	FACTOR DE EMISIÓN	EMISIÓN TONELADAS
CRF-5C21b	2017	NARANJO	CH4	2.790,060	0,0203	137.441	2,7	371,09
CRF-5C21b	2017	MANDARINO	CH4	1.978,695	0,0203	97.473	2,7	263,18
CRF-5C21b	2017	LIMONERO	CH4	923,984	0,0203	45.516	2,7	122,89
CRF-5C21b	2017	OTROS CITRICOS	CH4	82,012	0,0203	5.467	2,7	14,76
CRF-5C21b	2017	MANZANO	CH4	187,180	0,0036	51.994	2,7	140,38
CRF-5C21b	2017	PERAL	CH4	116,436	0,0036	32.343	2,7	87,33
CRF-5C21b	2017	MEMBRILLERO	CH4	2,611	0,0036	725	2,7	1,96
CRF-5C21b	2017	NISPERO	CH4	15,503	0,0036	4.306	2,7	11,63
CRF-5C21b	2017	ALBARICOQUERO	CH4	78,886	0,0036	21.913	2,7	59,16
CRF-5C21b	2017	CEREZO Y GUINDO	CH4	92,553	0,0036	25.709	2,7	69,41
CRF-5C21b	2017	MELOCOTONERO	CH4	468,406	0,0036	130.113	2,7	351,30
CRF-5C21b	2017	OTROS NO CITRICOS	CH4	523,756	0,015	34.917	2,7	94,28
CRF-5C21b	2017	CIRUELO	CH4	70,518	0,0036	19.588	2,7	52,89
CRF-5C21b	2017	HIGUERA	CH4	19,166	0,0036	5.324	2,7	14,37
CRF-5C21b	2017	CHIRIMOYO	CH4	31,590	0,0036	8.775	2,7	23,69
CRF-5C21b	2017	AGUACATE	CH4	233,963	0,0036	64.990	2,7	175,47
CRF-5C21b	2017	PLATANO	CH4	305,250	0,0036	84.792	2,7	228,94
CRF-5C21b	2017	ALMENDRO	CH4	1.108,383	0,0036	307.884	2,7	831,29
CRF-5C21b	2017	NOGAL	CH4	64,433	0,0036	17.898	2,7	48,32
CRF-5C21b	2017	AVELLANO	CH4	46,780	0,0036	12.994	2,7	35,08
CRF-5C21b	2017	VINNEDO MESA	CH4	214,665	0,0036	59.629	0,8	47,70
CRF-5C21b	2017	VINNEDO VINO	CH4	4.315,516	0,0036	1.198.755	0,8	959,00
CRF-5C21b	2017	OLIVAR ADEREZO	CH4	1.322,319	0,0039	339.056	2	678,11
CRF-5C21b	2017	OLIVAR ALMAZARA	CH4	15.912,671	0,0039	4.080.172	2	8.160,34
CRF-5C21b	2017	OTROS LENNOSOS	CH4	51,408	0,015	3.427	2,7	9,25

Suma total en toneladas

Año 2017

CH₄
12.851,86

ANEXO IV

Emisiones

Datos de emisiones

Categoría	Contaminante	CH₄	N₂O	NOX	NMVOC	SO₂	PM_{2,5}	PM₁₀	TSP	BC
	Año / Unidad	t	t	t	t	t	t	t	t	t
CRF-5C21b / NFR-5C2	1990	8.498,63	734,84	24.445,78	4.898,95	930,80	22.584,18	23.955,89	24.396,79	12.624,56
CRF-5C21b / NFR-5C2	1991	7.802,14	646,33	21.501,27	4.308,87	818,69	19.863,90	21.070,38	21.458,18	11.103,92
CRF-5C21b / NFR-5C2	1992	8.611,15	709,79	23.612,22	4.731,91	899,06	21.814,10	23.139,03	23.564,90	12.194,08
CRF-5C21b / NFR-5C2	1993	7.723,28	625,14	20.796,21	4.167,58	791,84	19.212,53	20.379,45	20.754,53	10.739,80
CRF-5C21b / NFR-5C2	1994	7.252,17	564,35	18.774,00	3.762,32	714,84	17.344,31	18.397,76	18.736,37	9.695,47
CRF-5C21b / NFR-5C2	1995	5.448,27	437,55	14.555,94	2.917,02	554,23	13.447,47	14.264,24	14.526,77	7.517,14
CRF-5C21b / NFR-5C2	1996	10.315,58	830,38	27.623,93	5.535,86	1.051,81	25.520,31	27.070,35	27.568,57	14.265,85
CRF-5C21b / NFR-5C2	1997	12.338,66	974,68	32.424,35	6.497,87	1.234,59	29.955,16	31.774,57	32.359,37	16.744,94
CRF-5C21b / NFR-5C2	1998	9.665,88	788,12	26.218,17	5.254,14	998,29	24.221,59	25.692,75	26.165,62	13.539,87
CRF-5C21b / NFR-5C2	1999	9.134,47	746,50	24.833,62	4.976,68	945,57	22.942,48	24.335,95	24.783,85	12.824,85
CRF-5C21b / NFR-5C2	2000	11.005,41	907,22	30.180,09	6.048,11	1.149,14	27.881,80	29.575,27	30.119,60	15.585,93
CRF-5C21b / NFR-5C2	2001	13.319,81	1.053,17	35.035,54	7.021,15	1.334,02	32.367,50	34.333,43	34.965,33	18.093,43
CRF-5C21b / NFR-5C2	2002	10.506,70	852,99	28.376,10	5.686,59	1.080,45	26.215,20	27.807,44	28.319,24	14.654,30
CRF-5C21b / NFR-5C2	2003	14.375,53	1.171,41	38.968,87	7.809,39	1.483,78	36.001,30	38.187,93	38.890,77	20.124,73
CRF-5C21b / NFR-5C2	2004	10.835,65	916,61	30.492,43	6.110,71	1.161,03	28.170,36	29.881,36	30.431,33	15.747,23
CRF-5C21b / NFR-5C2	2005	9.681,85	799,71	26.603,57	5.331,38	1.012,96	24.577,65	26.070,43	26.550,26	13.738,90
CRF-5C21b / NFR-5C2	2006	12.162,32	988,22	32.874,83	6.588,14	1.251,75	30.371,33	32.216,01	32.808,95	16.977,58
CRF-5C21b / NFR-5C2	2007	12.181,48	987,05	32.835,77	6.580,31	1.250,26	30.335,25	32.177,74	32.769,97	16.957,40
CRF-5C21b / NFR-5C2	2008	11.332,68	923,94	30.736,50	6.159,62	1.170,33	28.395,84	30.120,54	30.674,90	15.873,28
CRF-5C21b / NFR-5C2	2009	13.175,74	1.050,52	34.947,31	7.003,47	1.330,66	32.285,99	34.246,97	34.877,28	18.047,87
CRF-5C21b / NFR-5C2	2010	13.502,22	1.086,67	36.150,04	7.244,50	1.376,45	33.397,13	35.425,59	36.077,60	18.669,00
CRF-5C21b / NFR-5C2	2011	14.229,04	1.134,09	37.727,27	7.560,58	1.436,51	34.854,25	36.971,21	37.651,67	19.483,53
CRF-5C21b / NFR-5C2	2012	9.121,43	744,53	24.768,12	4.963,55	943,07	22.881,97	24.271,77	24.718,49	12.791,02
CRF-5C21b / NFR-5C2	2013	16.099,39	1.309,06	43.547,96	8.727,05	1.658,14	40.231,68	42.675,26	43.460,69	22.489,51
CRF-5C21b / NFR-5C2	2014	10.399,05	853,39	28.389,41	5.689,26	1.080,96	26.227,49	27.820,48	28.332,51	14.661,17
CRF-5C21b / NFR-5C2	2015	13.691,80	1.093,24	36.368,61	7.288,30	1.384,78	33.599,05	35.639,78	36.295,72	18.781,87
CRF-5C21b / NFR-5C2	2016	13.384,49	1.076,84	35.822,87	7.178,93	1.364,00	33.094,88	35.104,98	35.751,08	18.500,04
CRF-5C21b / NFR-5C2	2017	12.851,86	1.018,68	33.888,11	6.791,20	1.290,33	31.307,45	33.208,99	33.820,19	17.500,86
CRF-5C21b / NFR-5C2	2018	12.851,86	1.018,68	33.888,11	6.791,20	1.290,33	31.307,45	33.208,99	33.820,19	17.500,86

	Contaminante	CO	Pb	Cd	As	Cr	Cu	Se	Zn	DIOX	PAH
Categoría	Año / Unidad	t	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	g	Kg
CRF-5C21b / NFR-5C2	1990	308.046,25	3.282,30	342,93	195,96	48,99	685,85	146,97	88.426,13	2,45	51.439,02
CRF-5C21b / NFR-5C2	1991	270.941,83	2.886,94	301,62	172,35	43,09	603,24	129,27	77.775,13	2,15	45.243,15
CRF-5C21b / NFR-5C2	1992	297.542,39	3.170,38	331,23	189,28	47,32	662,47	141,96	85.410,94	2,37	49.685,04
CRF-5C21b / NFR-5C2	1993	262.057,22	2.792,28	291,73	166,70	41,68	583,46	125,03	75.224,76	2,08	43.759,55
CRF-5C21b / NFR-5C2	1994	236.574,92	2.520,76	263,36	150,49	37,62	526,73	112,87	67.909,94	1,88	39.504,40
CRF-5C21b / NFR-5C2	1995	183.422,37	1.954,41	204,19	116,68	29,17	408,38	87,51	52.652,26	1,46	30.628,74
CRF-5C21b / NFR-5C2	1996	348.094,77	3.709,03	387,51	221,43	55,36	775,02	166,08	99.922,24	2,77	58.126,51
CRF-5C21b / NFR-5C2	1997	408.585,83	4.353,57	454,85	259,91	64,98	909,70	194,94	117.286,49	3,25	68.227,60
CRF-5C21b / NFR-5C2	1998	330.380,42	3.520,27	367,79	210,17	52,54	735,58	157,62	94.837,26	2,63	55.168,49
CRF-5C21b / NFR-5C2	1999	312.933,47	3.334,37	348,37	199,07	49,77	696,73	149,30	89.829,03	2,49	52.255,11
CRF-5C21b / NFR-5C2	2000	380.305,36	4.052,24	423,37	241,92	60,48	846,74	181,44	109.168,44	3,02	63.505,19
CRF-5C21b / NFR-5C2	2001	441.489,95	4.704,17	491,48	280,85	70,21	982,96	210,63	126.731,77	3,51	73.722,08
CRF-5C21b / NFR-5C2	2002	357.573,01	3.810,02	398,06	227,46	56,87	796,12	170,60	102.643,02	2,84	59.709,23
CRF-5C21b / NFR-5C2	2003	491.054,60	5.232,29	546,66	312,38	78,09	1.093,31	234,28	140.959,53	3,90	81.998,62
CRF-5C21b / NFR-5C2	2004	384.241,33	4.094,17	427,75	244,43	61,11	855,50	183,32	110.298,28	3,06	64.162,44
CRF-5C21b / NFR-5C2	2005	335.236,97	3.572,02	373,20	213,26	53,31	746,39	159,94	96.231,35	2,67	55.979,46
CRF-5C21b / NFR-5C2	2006	414.262,35	4.414,05	461,17	263,53	65,88	922,34	197,64	118.915,96	3,29	69.175,49
CRF-5C21b / NFR-5C2	2007	413.770,17	4.408,81	460,62	263,21	65,80	921,24	197,41	118.774,67	3,29	69.093,30
CRF-5C21b / NFR-5C2	2008	387.316,82	4.126,94	431,17	246,38	61,60	862,35	184,79	111.181,12	3,08	64.676,00
CRF-5C21b / NFR-5C2	2009	440.378,17	4.692,32	490,24	280,14	70,03	980,49	210,10	126.412,63	3,50	73.536,43
CRF-5C21b / NFR-5C2	2010	455.534,01	4.853,81	507,11	289,78	72,44	1.014,23	217,33	130.763,18	3,62	76.067,22
CRF-5C21b / NFR-5C2	2011	475.408,98	5.065,59	529,24	302,42	75,61	1.058,48	226,82	136.468,39	3,78	79.386,04
CRF-5C21b / NFR-5C2	2012	312.108,12	3.325,58	347,45	198,54	49,64	694,90	148,91	89.592,10	2,48	52.117,29
CRF-5C21b / NFR-5C2	2013	548.756,69	5.847,12	610,89	349,08	87,27	1.221,79	261,81	157.523,19	4,36	91.633,99
CRF-5C21b / NFR-5C2	2014	357.740,67	3.811,80	398,25	227,57	56,89	796,50	170,68	102.691,14	2,84	59.737,23
CRF-5C21b / NFR-5C2	2015	458.288,15	4.883,16	510,18	291,53	72,88	1.020,36	218,65	131.553,77	3,64	76.527,12
CRF-5C21b / NFR-5C2	2016	451.411,25	4.809,88	502,53	287,16	71,79	1.005,05	215,37	129.579,72	3,59	75.378,79
CRF-5C21b / NFR-5C2	2017	427.030,88	4.550,11	475,38	271,65	67,91	950,77	203,74	122.581,23	3,40	71.307,64
CRF-5C21b / NFR-5C2	2018	427.030,88	4.550,11	475,38	271,65	67,91	950,77	203,74	122.581,23	3,40	71.307,64