

PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	04.04.16
CRF	2B10
NFR	-

Descripción de los procesos generadores de emisiones

El hidrógeno (H₂) se considera como la energía más atractiva para el futuro próximo debido a que su combustión no resulta contaminante. Puede almacenarse como gas a presión y como líquido, o distribuirse mediante gasoductos, por lo que se considera que puede reemplazar al gas natural a medio-largo plazo. La industria química de producción de amoníaco, metanol y refinado de petróleo consume aproximadamente el 66% de la producción anual de H₂, el resto se consume en otros industriales.

El hidrógeno puede producirse mediante una amplia gama de procesos químicos, termoquímicos y biológicos, siendo el proceso de reformado con vapor el más predominante. El proceso de reformado con vapor de agua, conocido por las siglas SMR, *Steam Methane Reforming*, se puede aplicar a gran variedad de hidrocarburos, gas natural, nafta, fuel pesado o carbón, entre otros. Pero es el gas natural el precursor más idóneo para producir hidrógeno, por su disponibilidad y facilidad de manejo y porque su componente mayoritario es el CH₄.

El proceso consta de tres fases que se desarrollan en equipos diferentes, tal y como se muestra en la figura:

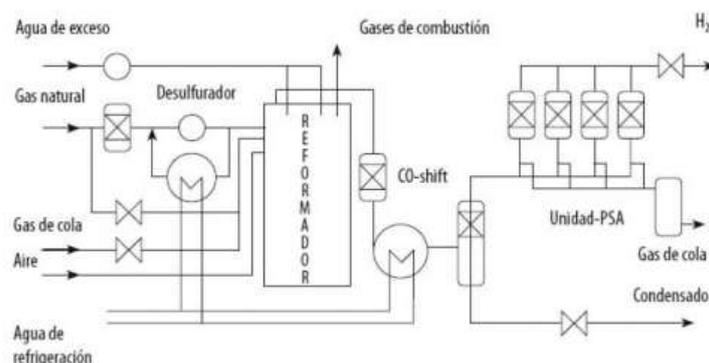
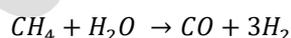


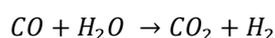
Figura 1. Esquema del proceso de reformado con vapor de agua. (Fuente: *Métodos de producción del Hidrógeno*)

La reacción que se verifica en la primera fase es la de reformado propiamente dicho, es una reacción endotérmica.



El gas natural reacciona con vapor de agua sobre un catalizador de base de níquel colocado en el reformador primario a temperaturas de 900°C y presión total de 20-30 bar.

El gas de salida es rico en hidrógeno, pero contiene una cierta proporción de monóxido de carbono y cantidades mucho más bajas de metano no convertido y monóxido de carbono remanente, usualmente 1% en volumen. Por este motivo, en la salida del reformador el gas se dirige hacia la unidad de desplazamiento de CO (*CO-shift*) donde se produce la reacción:



El gas resultante pasa por un condensador en el que se retira el vapor de agua para llegar finalmente a la tercera fase del proceso que es la de depuración (*unidad PSA, Pressure Swing Adsorption*).

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

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

OBSERVACIONES:

- *Notation Keys* correspondientes al último reporte a UNFCCC

- Las celdas que no incluyen *Notation Keys* son casos en los que se reportan emisiones en la categoría CFR correspondiente, pero no son atribuibles a esta actividad

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes					
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	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:

- Notation Keys* correspondientes al último reporte a CLRTAP
- Las celdas que no incluyen *Notation Keys* son casos en los que se reportan emisiones en la categoría NFR correspondiente, pero no son atribuibles a esta actividad

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
04.01.01/ 04.01.02/ 04.01.03/ 04.01.04	1B2a4	1B2aiv	Emisiones fugitivas de los procesos en la industria de refino de petróleo

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO ₂	T3	Plantas de producción	Emisiones estimadas para cada instalación y año a partir del consumo de combustibles y su contenido en carbono proporcionado por la instalación, mediante un balance de masas

Variable de actividad

Variable	Descripción
Producción	Expresada en toneladas

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Producción de hidrógeno	
Periodo	Fuente
2002-2019	Datos proporcionados por FEIQUE Información proporcionada por la planta mediante cuestionario individualizado

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Tipo	Fuente	Descripción
CO ₂	PS	IQ	Datos de emisión estimados mediante balance de masas a partir de la información proporcionada por la propia planta

Observaciones: D: por defecto (del inglés "Default"); CS: específico del país (del inglés "Country Specific"); PS: específico de la planta (del inglés "Plant Specific"); OTH: otros (del inglés "Other"); M: modelo (del inglés "Model"); IQ: cuestionario individualizado de las plantas

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de CRF/NFR y es la recogida en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	5	5	<u>Variable de actividad</u> : se cifra en torno al 5%, al tratarse de información directa de las plantas <u>Factor de emisión</u> : se estima en un 5% según la información facilitada por las empresas del sector

Coherencia temporal de la serie

La serie se considera coherente al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información directamente de las plantas

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

Las emisiones se estiman a partir de la información individualizada de cada centro de producción, constituyendo un modelo "bottom-up".

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Junio 2021.

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Los datos de variable de actividad no se muestran por razones de confidencialidad.

Ficha Técnica

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Los factores de emisión correspondientes no se muestran por razones de confidencialidad.

Ficha Técnica

ANEXO III

Cálculo de emisiones

No procede.

Ficha Técnica

ANEXO IV

Emisiones

AÑO	EMISIONES (kt)
	CO ₂
1990	-
1991	-
1992	-
1993	-
1994	-
1995	-
1996	-
1997	-
1998	-
1999	-
2000	-
2001	-
2002	207,39
2003	311,96
2004	491,38
2005	630,95
2006	738,30
2007	816,65
2008	866,23
2009	849,05
2010	891,44
2011	823,63
2012	848,09
2013	930,85
2014	847,71
2015	837,18
2016	853,12
2017	891,91
2018	868,82
2019	884,45