



**Title:** Análisis Tecno-Económico de gasificación de polietileno, caso en México.

**Authors:** VARGAS-SANTILLÁN, Alfonso, AGUILAR-GONZALEZ, Alma Leticia,  
ZUÑIGA-NERIA, Guillermo-Capistrano, CASTRO-MONTOYA, Agustin Jaime

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2019-030

BCIERMMI Classification (2019): 241019-0030

Pages: 15

RNA: 03-2010-032610115700-14

**ECORFAN-México, S.C.**

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

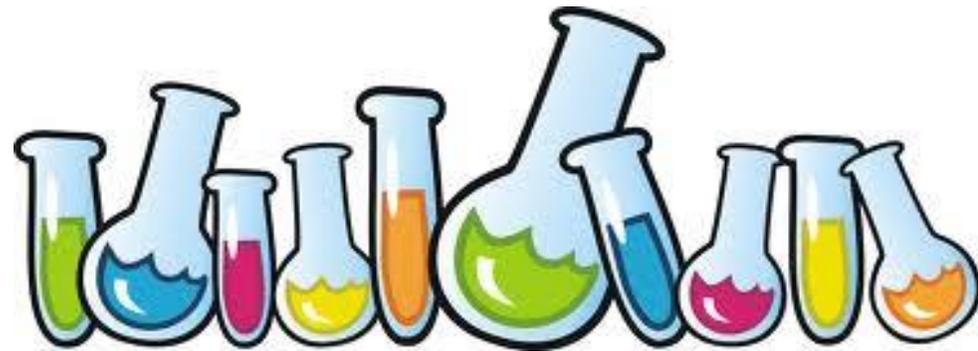
Twitter: @EcorfanC

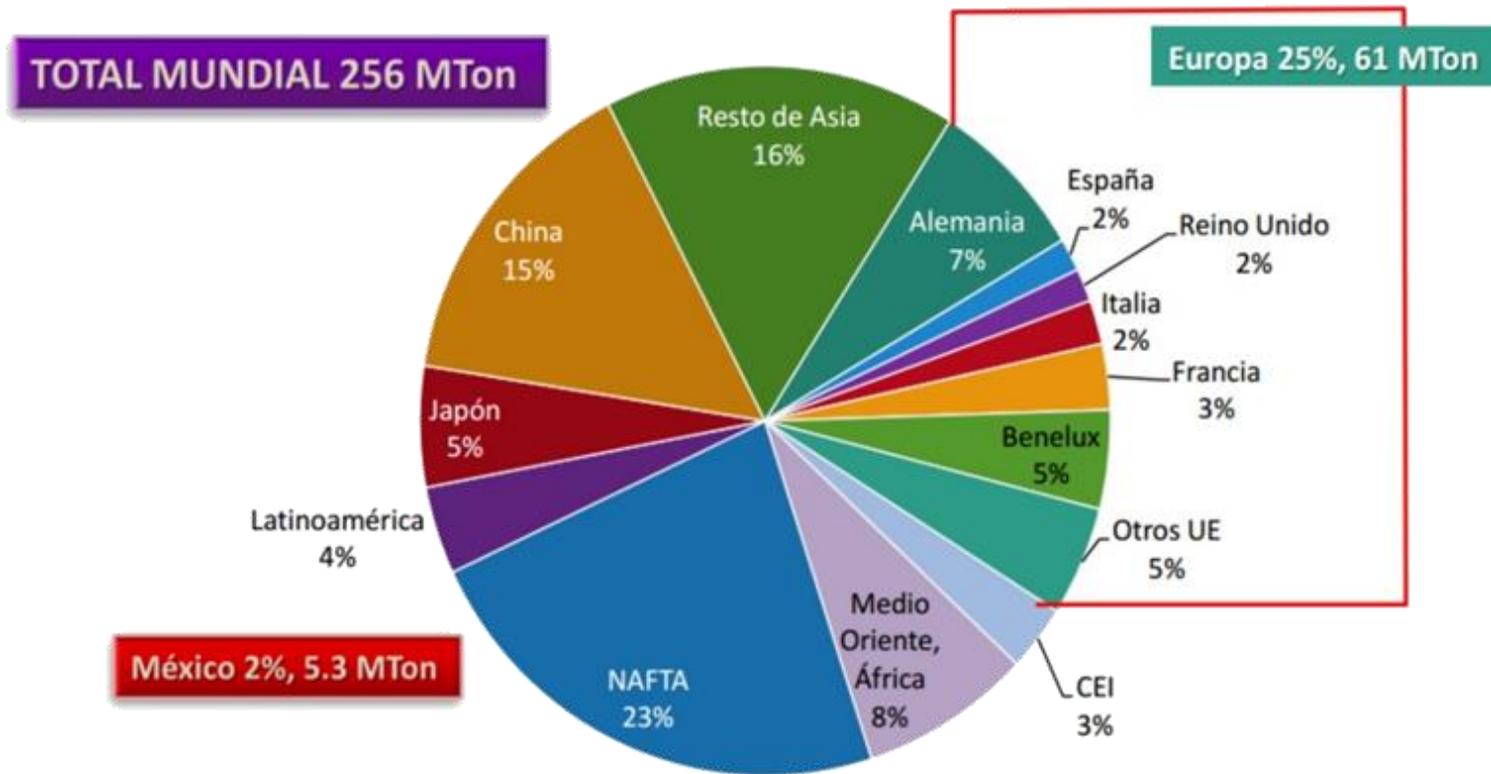
[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# INTRODUCCIÓN





*Figura 3* Producción de plástico a nivel mundial.

Plastics Europe Market Research Group (2013) Plastics - the Facts 2013 An analysis of European latest plastics production, demand and waste data.

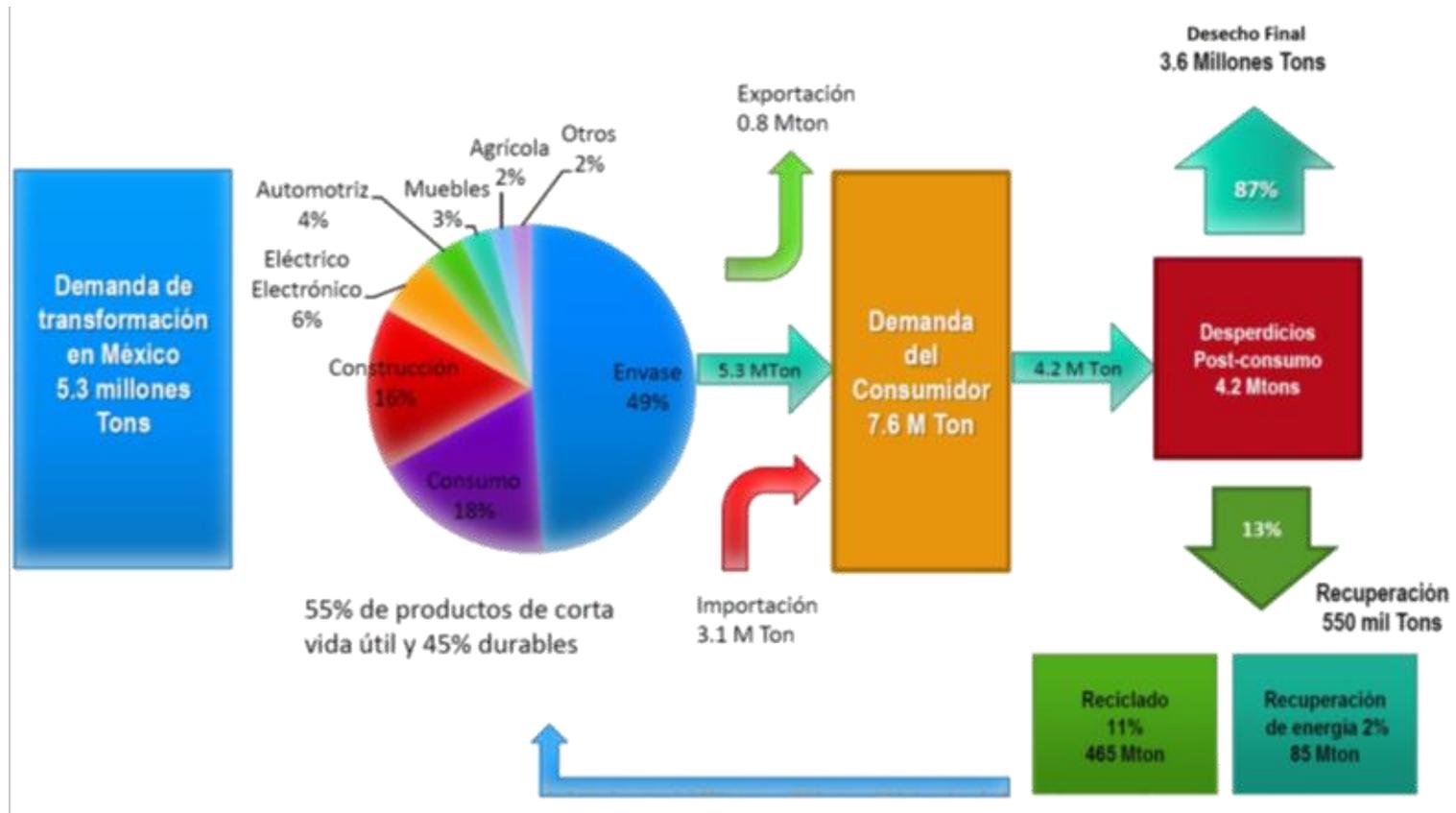
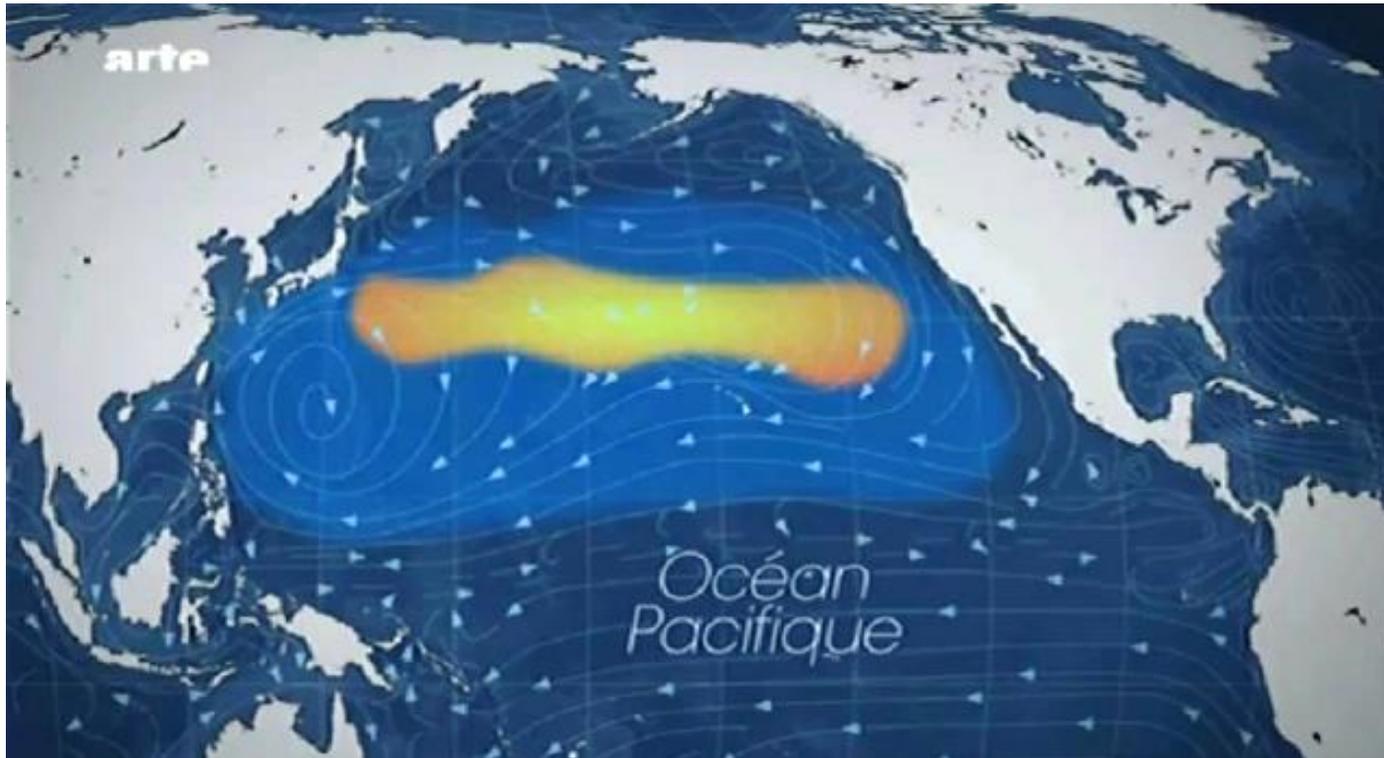


Figura 10. Polímeros reciclados en México

La producción de bolsas de plástico crea suficientes residuos sólidos por año como para llenar el Empire State Building dos veces y media.

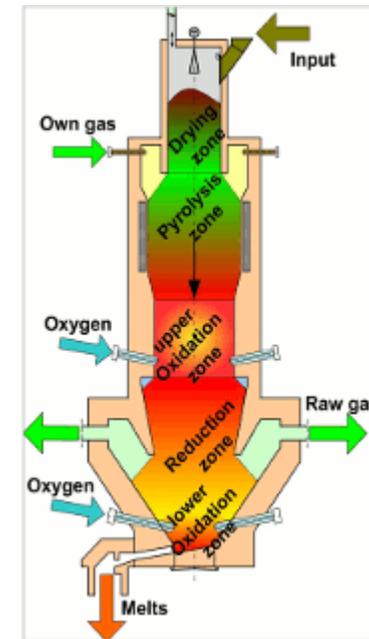


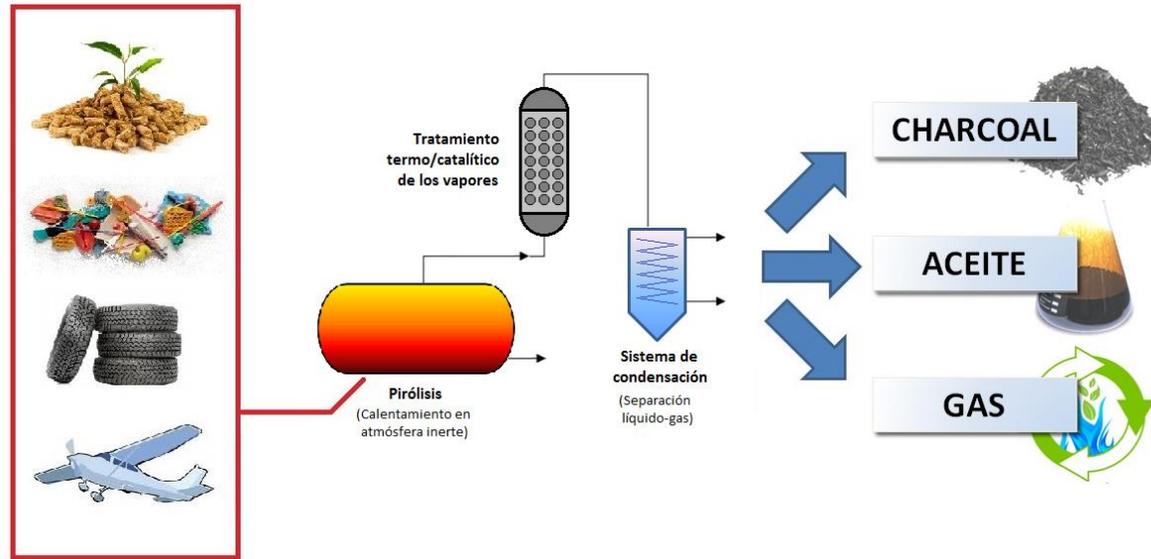
- ▶ Una de las grandes concentraciones de basura plástica se ha convertido en una isla flotante del tamaño de Texas. Se encuentra en el norte del Pacífico y se trata de un agrupamiento de basura que ha sido arrastrada por las corrientes del océano. Está hecha de 100 mil millones de toneladas de basura plástica.



# Gasificación

- ▶ Consiste en la conversión del residuo en un gas combustible y reductor por medio de la acción de gases reactivos, generalmente, vapor de agua, oxígeno o aire.
- ▶ Es la continuación del proceso de pirólisis a temperatura por encima de los  $600^{\circ}\text{C}$  transformando el residuo carbonoso en productos gaseosos, en condiciones subestequiométricas de oxígeno.
- ▶ Los productos deseados son  $\text{H}_2$  y  $\text{CO}$
- ▶ Si se le alimenta al reactor con PE y PP el producto en una gasificación principalmente será etileno y propileno.





- ▶ La gasificación de polietileno consiste en la oxidación parcial de las cadenas poliméricas para producir gas de síntesis, mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno, que puede ser utilizado como combustible para la generación de electricidad, materia prima para la generación de metano, amoníaco o alcoholes, o como agente reductor para la producción de acero en altos hornos



# METODOLOGÍA

# 1. Selección de Datos

- Selección y Composición de Materia Prima
- Reacciones Químicas
- Tecnologías y Procesos
- Condiciones de Operación de los Procesos
- Modelo Termodinámico

# 2. Simulación y Análisis

- Generación de la configuración del proceso
- Diseño de operación usando métodos cortos
- Simulación rigurosa basándose en datos reales
- Integración energética y Másica.

# 3. Configuración de Proceso

- Establecimientos de Criterios de comparación
- Comparación de las diferentes procesos y configuraciones
- Selección de la mejor configuración

- Selección y Composición de Materia Prima

### Modelo Van Krevelen

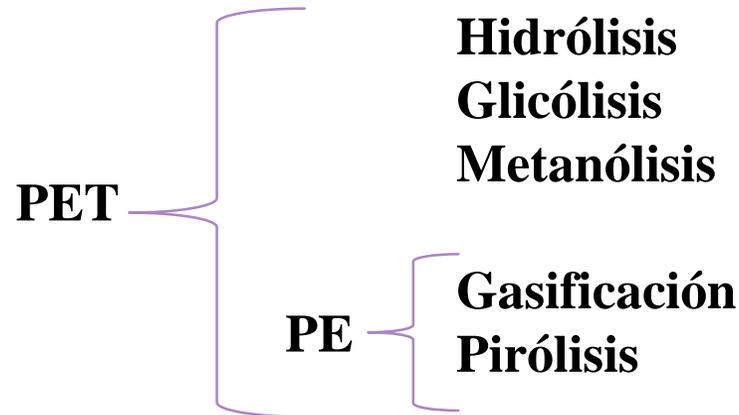
$$\Delta G_f^0 = \sum_{\text{component groups}}^{\text{contributions of}} + \sum_{\text{corrections}}^{\text{structural}}$$

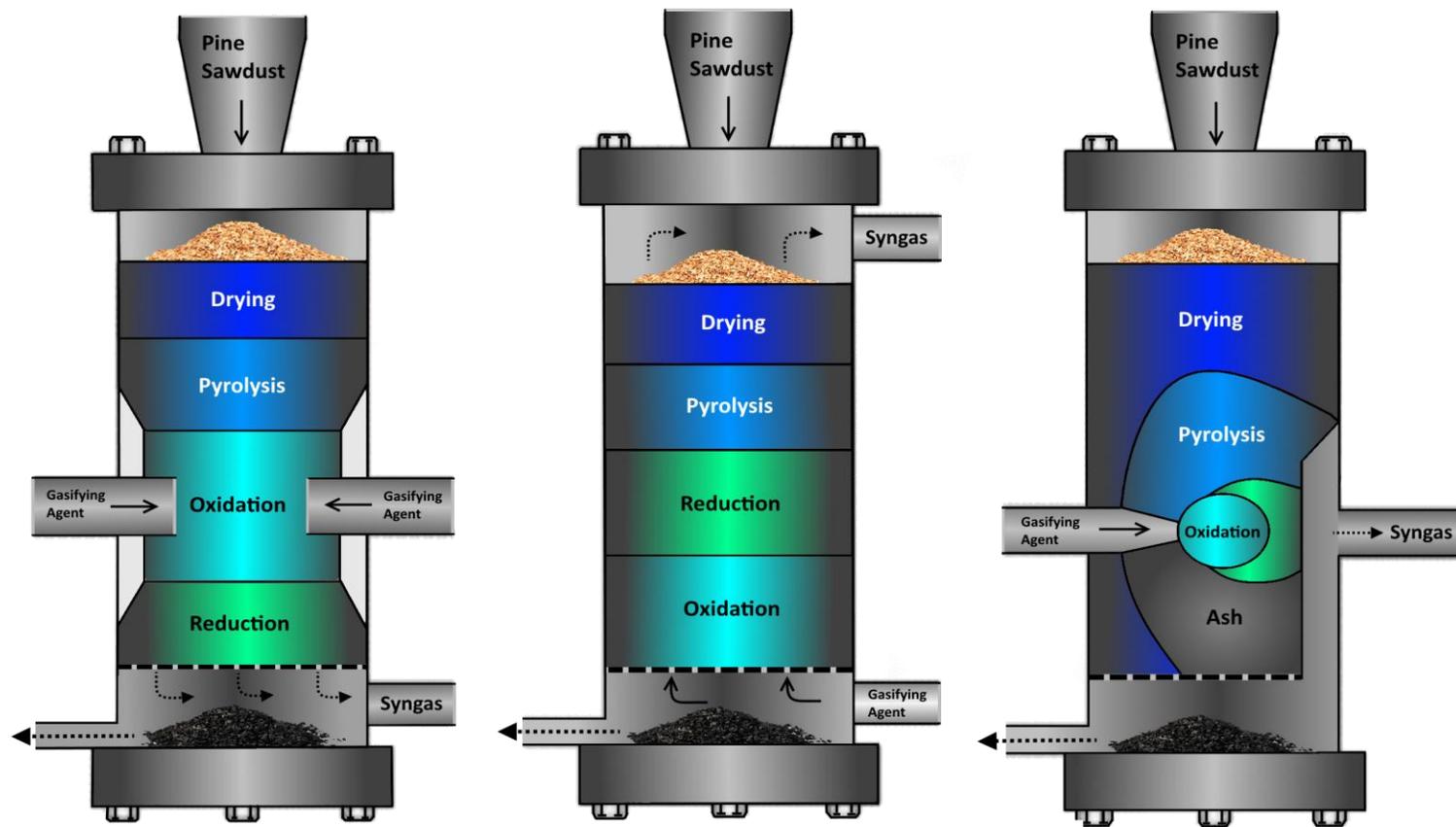
$$\Delta G_{f,\text{group}}^0 = \mathbf{A} + \mathbf{B}T$$

$$\mathbf{A} \approx \Delta H_f^0(298)$$

$$\mathbf{B} \approx -\Delta S_f^0(298)$$

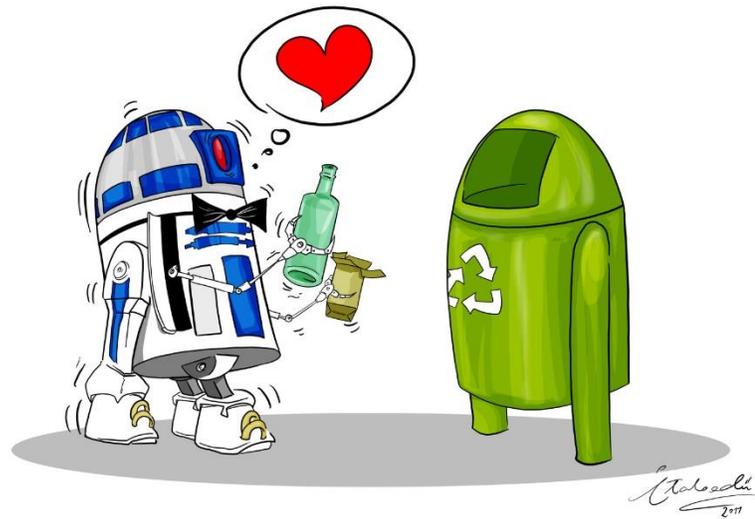
- Reacciones Químicas





**Figura 2** Esquema para el proceso de gasificación.

# Resultados



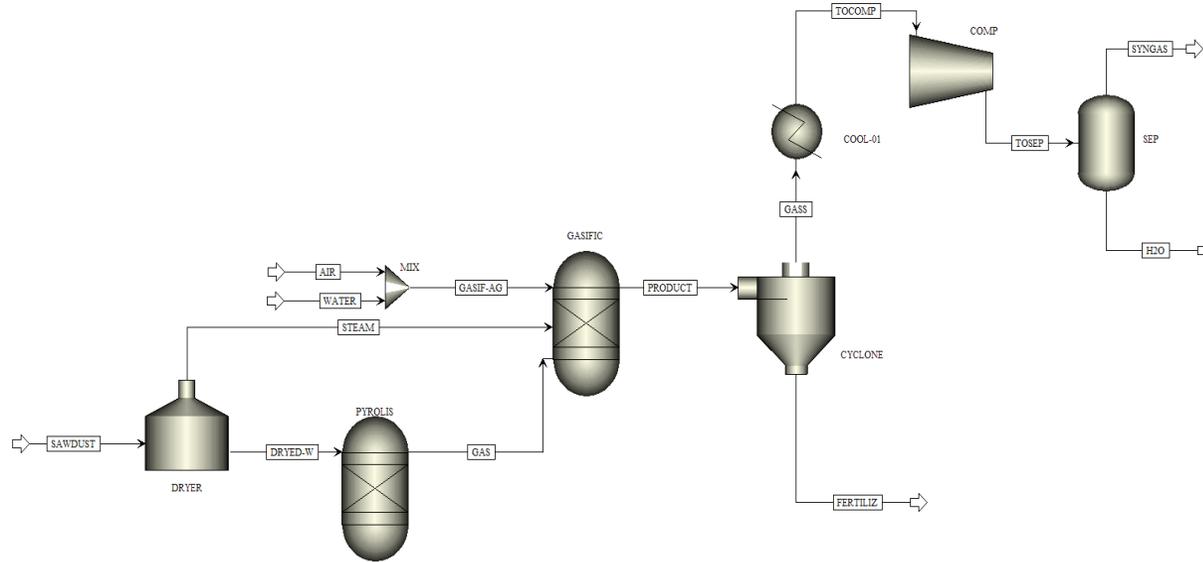
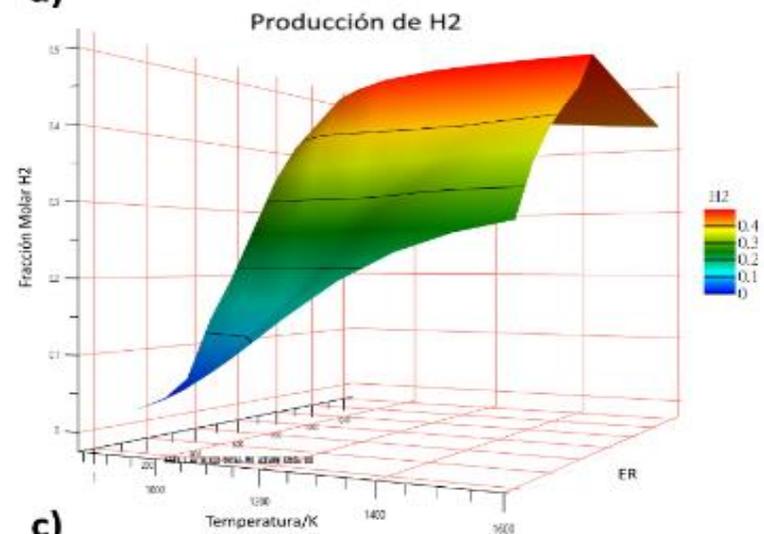


Diagrama propuesto para una gasificación.

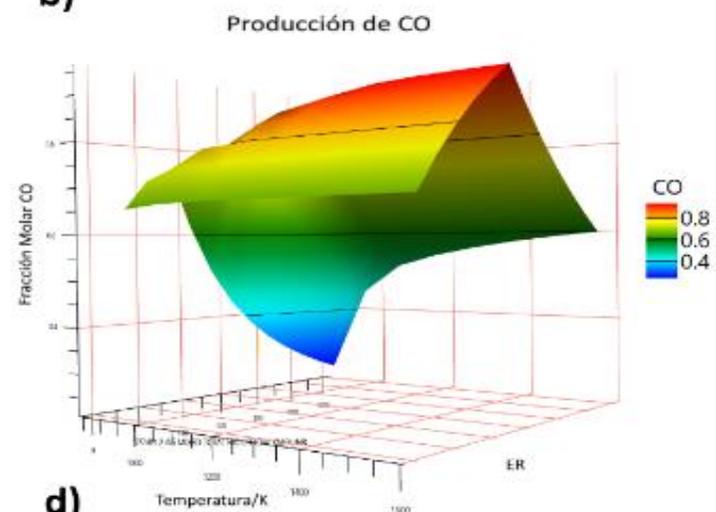
### Posibles reacciones para la formación de gas de síntesis

Water-gas-shift	$CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$	-36 (Exo)
Water-gas (i)	$C + H_2O \leftrightarrow CO + H_2$	+136 (Endo)
Water-gas (ii)	$C + 2H_2O \leftrightarrow CO_2 + 2H_2$	+100 (Endo)
Carbon formation	$2CO \leftrightarrow C + CO_2$	-171 (Exo)
Methane formation	$CO + 3H_2 \leftrightarrow CH_4 + H_2O$	-224 (Exo)
Methane formation	$CO_2 + 4H_2 \leftrightarrow CH_4 + 2H_2O$	-188 (Exo)

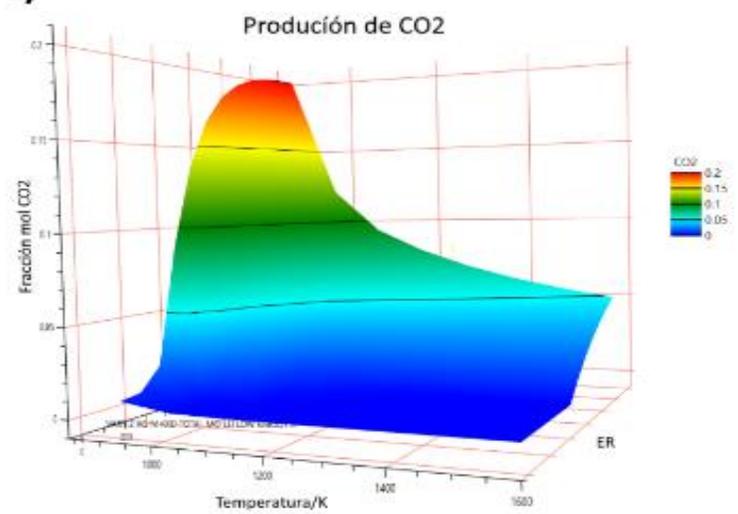
a)



b)



c)



d)

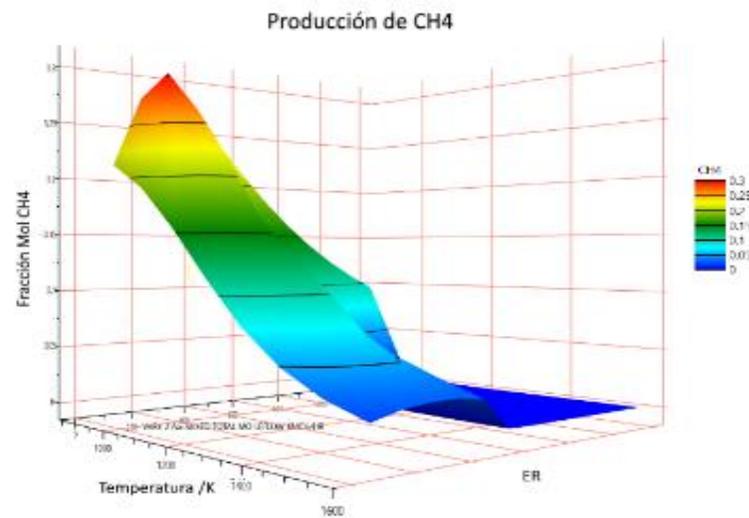


Tabla. valores de precio mínimo de gas de síntesis		
Costo total del proyecto	USD	\$5,642,650.00
Coste total de funcionamiento	USD	\$5,281,410.00
Costo Total de Materias Primas	USD	\$3,345,290.00
Costo Total Servicios	USD	\$1,565,480.00
Total de Ventas de Productos	USD	\$7,123,270.00
Precio mínimo de Venta	USD	\$0.89



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)