



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

60 años de la Unidad Profesional Adolfo López Mateos
70 Aniversario del CECyT No. 3 "Estatislao Ramírez Ruiz"
60 años de XEIPN Canal Once, orgullosamente politécnico
60 Aniversario del CECyT No. 4 "Lázaro Cárdenas"

**Centro Interdisciplinario de
Investigaciones y Estudios
sobre Medio Ambiente y
Desarrollo**

Asunto

Tercer entregable E3 proyecto
Vinculado **3** 3^{er} DIA TECNOLÓGICO
BIODEGRADABLE
BIODEGRADABLES

Folio

CIIEMAD/POB500/0022/2019

Lugar

Ciudad de México

Fecha

15 de enero 2019

VFSH/LRTC/OAL/sp

PRESENTE

Por medio del presente remito a usted complemento del informe final tercer entregable E3, correspondiente al proyecto "Pruebas de validación de la aceleración del inicio de biodegradación de materiales plásticos con aditivo biodegradable bajo condiciones anaerobias basado en la norma ASTM D 5511-02.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"La Técnica al Servicio de la Patria"

Dr. Víctor Florencio Santes Hernández
Director



c.c.p

Dr. Luis Raúl Tovar Gálvez - Subdirector de Servicios Educativos e Integración Social del CIIEMAD-IPN
Arq. Omar Armas Lara - Jefe de la Unidad Politécnica de Integración Social del CIIEMAD-IPN



Calle 30 de junio de 1520 s/n Col. Barrio la Laguna Ticomán Alcaldía Gustavo A. Madero C.P.07340 CDMX
Conmutador 01 (55) 57296000 ext. 52711

www.ciiemad.ipn.mx

Certificado ISO 9001:2015 No. FS605397 bsi



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
CIEMAD - IPN



COMPLEMENTO DEL INFORME FINAL
PRUEBAS PARA VALIDACIÓN DE LA ACELERACIÓN DEL INICIO DE
LA BIODEGRADACIÓN DE MATERIALES PLÁSTICOS CON ADITIVO
BIODEGRADABLE BAJO CONDICIONES ANAEROBIAS BASADO EN
LA NORMA ASTM D 5511-02

HDPE, PELICULA LDPE, LAMINADO POLIETILENO NYLON

Entregable presentado a:



Elaborado por el:

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y
ESTUDIOS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



Ciudad de México a 14 de enero de 2019



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
CIEMAD - IPN



Contenido

Capítulo 1 Objetivo del ensayo	3
Capítulo 2 Descripción del ensayo	3
Capítulo 3 Resultados.....	3
Capítulo 4 Conclusión.....	6



Capítulo 1 Objetivo del ensayo

Evaluar el desempeño del aditivo para plásticos denominado I-BENZENO cuya función es que los materiales plásticos cuando son desechados y llegan a sitios de disposición final, por acción microbiana se biodegraden convirtiendo el polímero en biogás y biomasa en un periodo de tiempo significativamente corto comparado con el tiempo de degradación normal de un plástico.

Capítulo 2 Descripción del ensayo

La prueba consiste colocar el material susceptible de ser biodegradado en condiciones similares a las de un relleno sanitario y evaluar si este se biodegradará aceleradamente. En cada evaluación se cuenta con tres reactores; la muestra con el aditivo, un control negativo sin aditivo y un control positivo. En reactores de 125 mL se colocó una cantidad conocida del material a evaluar y se adiciono un inóculo de microorganismos degradadores anaerobios provenientes de un relleno sanitario activo, estos reactores se incubaron en condiciones controladas y cada semana se evaluó la bioconversión del material plástico a biogás por técnicas cromatográficas.

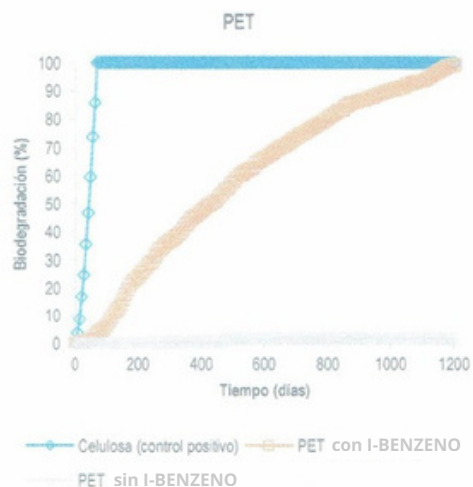
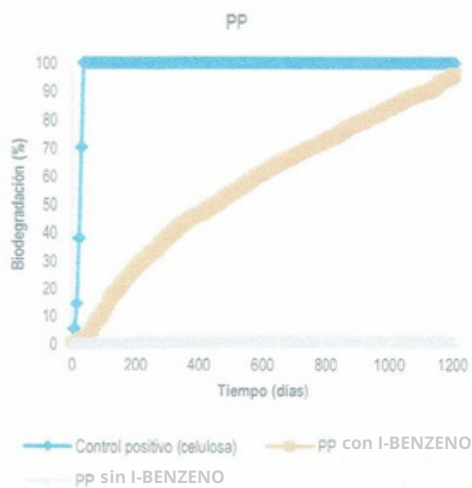
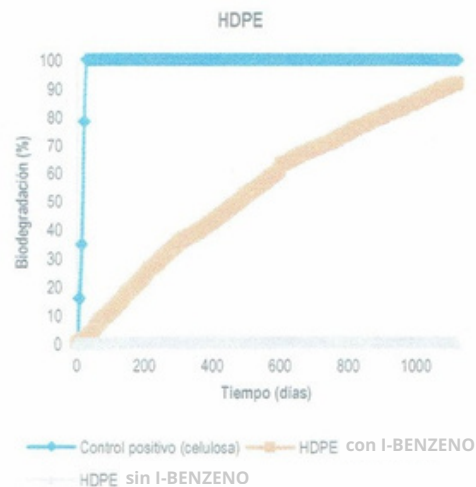
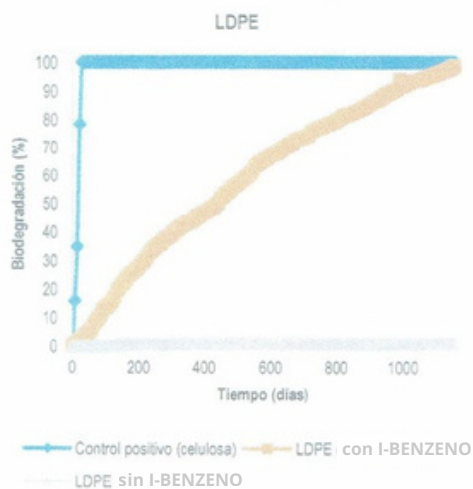
Capítulo 3 Resultados

A continuación, se muestran los resultados del grado de biodegradación de muestras de polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de tereftalato (PET), poliestireno (PS), polipropileno (PP), poliuretano (PU), Nylon, cloruro de polivinilo (PVC) y etileno vinil acetato (EVA).

Se observa en todos los casos que el material plástico que contiene el aditivo I-BENZENO es biodegradado en comparación con la muestra sin el aditivo.

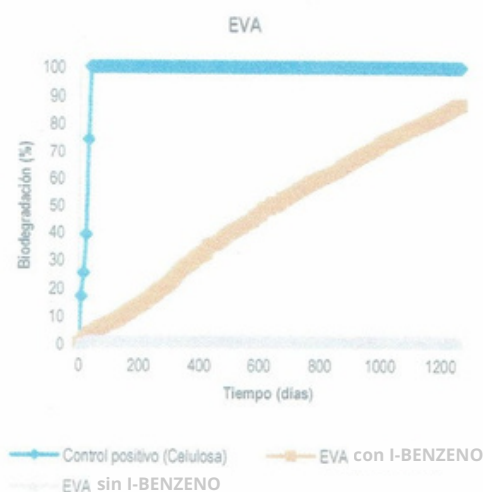
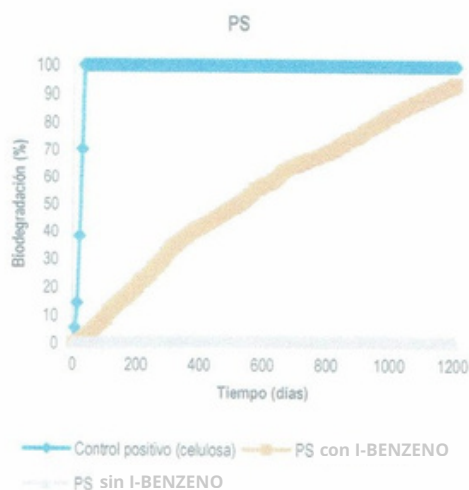
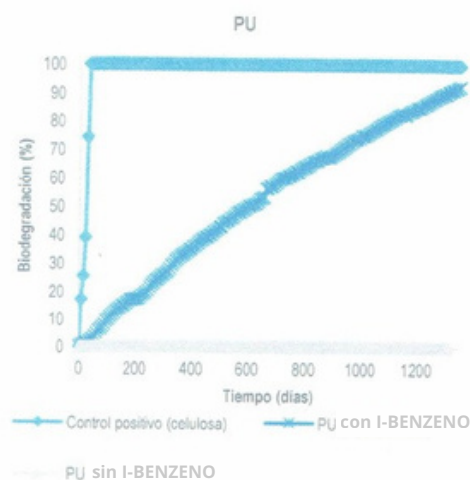
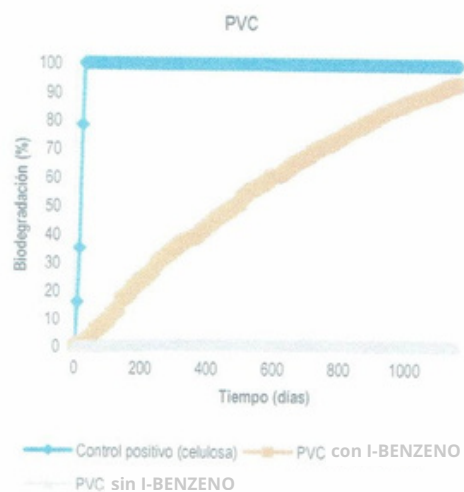


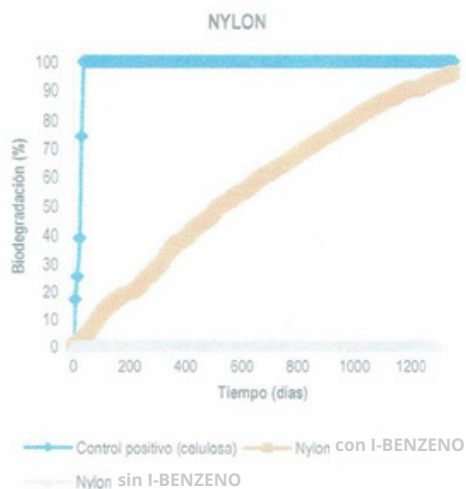
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
CIEMAD - IPN





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS
SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
CIEMAD - IPN





Material	LDPE	HDPE	PP	PET	PVC	PU	PS	EVA	Nylon
Biodegradación (%)	100	93	95	100	94	93	94	87	96
Tiempo (días)	1155	1148	1204	1204	1155	1351	1204	1226	1351

Capítulo 4 Conclusión

Las muestras de los diversos materiales plásticos antes mencionados que contienen el aditivo I-BENZENO muestran una tendencia a biodegradarse en un medio ambiente anaerobio con presencia de microorganismo provenientes de un sitio de disposición final de residuos a diferencia de los materiales sin el aditivo que no mostraron ninguna actividad biodegradativa.


 ELABORÓ
DRA. MARÍA EUGENIA GUTIÉRREZ CASTILLO
 DIRECTORA DEL PROYECTO