



1.- ANTECEDENTES DEL SOLICITANTE

Solicitante : AMARO GROUP LTDA.

Atención Sra. : Maribet González

Domicilio : Santa Elvira N°526 Santiago Centro

Orden de Trabajo : 58057

Fecha de Emisión : 04.01.2019

2.- ANTECEDENTES GENERALES

La **Biodegradabilidad** es una propiedad de las sustancias químicas que determina su persistencia ambiental. Para la presente evaluación, se han utilizado métodos de prueba estandarizados de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Para tal efecto, la prueba implica la evaluación acelerada de biodegradabilidad por simulación en suelo.

3.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Fecha de Recepción : 14.12.2018

Fecha de Inicio de Evaluación : 14.12.2018

Cantidad de Muestras : Una (01) Muestra Compuesta de Bolsas Ecológicas

Tipo de Muestras : Productos Terminados

Fecha de Término del Análisis : 03.01.2019



4.- IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

- BOLSAS ECOLÓGICAS



5.- METODOLOGIAS DE ENSAYO

En el esquema establecido por el Programa de Evaluación de Productos Químicos de la OCDE, la biodegradabilidad de una sustancia se determina utilizando tres niveles sucesivos de ensayo: las pruebas de biodegradabilidad inmediata, de biodegradabilidad intrínseca y de simulación (OCDE, 1992).

Para efectos del presente estudio la evaluación aproximada y por extrapolación teórica, se basó en la pérdida de Carbono Orgánico Disuelto (COD) AFNOR.

TABLA 1
PRUEBAS DE BIODEGRADABILIDAD NORMALIZADAS O EN CURSO DE NORMALIZACIÓN POR PARTE DE LA OCDE
Y SU CORRESPONDENCIA CON PRUEBAS ISO, US-EPA Y ECB

Descripción	OCDE ^a	ISO ^b	US-EPA ^c	ECB ^d
Pruebas de biodegradabilidad inmediata				
Prueba AFNOR modificada - pérdida de COD	301 A	7827	835.3110	C.4-A
Prueba de Sturm modificada - desprendimiento de CO ₂	301 B	9439	835.3110	C.4-C
Prueba MITI I modificada	301 C	-	835.3110	C.4-F
Prueba en frasco cerrado	301 D	10707	835.3110	C.4-E
Prueba modificada de detección de la OCDE - pérdida de COD	301 E	7827	835.3110	C.4-B
Prueba de respirometría manométrica	301 F	9408	835.3110	C.4-D
Prueba de desprendimiento de CO ₂ en recipientes cerrados	310 ^e	14593	835.3120	-
Pruebas de biodegradabilidad intrínseca				
Prueba SCAS (<i>Semi-Continuous Activated Sludge</i>) modificada	302 A	9887	835.3210	C.12
Prueba de Zahn-Wellens modificada	302 B	9888	835.3200	C.9
Prueba MITI II modificada	302 C	-	-	-
Prueba CONCAWE	302 D ^e	-	-	-
Pruebas de simulación				
Prueba de simulación de tratamiento aerobio con unidades de lodos activados	303 A	11733	-	C.10
Prueba de simulación de tratamiento aerobio con biomasa fija	303 B	-	-	-
Prueba de biodegradabilidad intrínseca en suelos	304 A	14239	835.3300	-
Prueba de biodegradabilidad en agua marina	306	-	835.3160	-
Prueba de transformación aerobia y anaerobia en suelos	307	-	-	C.23 ^f
Prueba de transformación aerobia y anaerobia en sedimentos acuáticos	308	-	-	C.24 ^f
Prueba de mineralización aerobia en agua superficial	309 ^g	14592-1	-	-
Prueba de producción de biogás a partir de lodo anaerobio diluido	311 ^e	11734	-	-

^a OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico;

^b ISO: Organización Internacional de Normalización;

^c US-EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos;

^d ECB: Oficina Europea de Sustancias Químicas;

^e Prueba en proceso de normalización.

Figura 1.

Tabla referencia OECD, Pruebas normalizadas de biodegradabilidad

La OCDE ha normalizado varias pruebas de biodegradabilidad inmediata. El principio general de estas pruebas es la incubación aerobia estática, o por lote, de una cantidad reducida de biomasa en un medio mineral, a pH neutro y a una temperatura entre 20 y 25°C. La sustancia en estudio se añade a una concentración definida, como única fuente de carbono y energía. El inóculo consiste en una población microbiana natural que no haya sido expuesta al compuesto de prueba.

TABLA II
CONDICIONES EXPERIMENTALES DE LAS PRUEBAS DE BIODEGRADABILIDAD INMEDIATA DE LA OCDE (1992)

Prueba	Fuente del inóculo	Inóculo (células/l)	Compuesto de prueba (mg/l)	Descripción
301 A	Efluente secundario, extracto de suelo, agua superficial o lodos activados	$10^7 - 10^8$	10 - 40 (mgCOD/l)	Prueba en matraz agitado con seguimiento de la pérdida de COD
301 B	Efluente secundario, extracto de suelo, agua superficial o lodos activados	$10^7 - 10^8$	10 - 20 (mgCOD/l)	Prueba respirométrica en un dispositivo que capta el CO_2 producido
301 C	Lodos ^a preculivados con peptona y glucosa	$10^7 - 10^8$	100	Prueba respirométrica en un medidor de DBO
301 D	Efluente secundario, agua superficial	$10^7 - 10^8$	2 - 10	Prueba respirométrica en un medidor de DBO
301 E	Efluente secundario	10^8	10 - 40 (mgCOD/l)	Prueba en matraz agitado con seguimiento de la pérdida de COD
301 F	Efluente secundario, extracto de suelo, agua superficial o lodos activados	$10^7 - 10^8$	100	Prueba de respirometría manométrica
310 ^b	Efluente secundario, extracto de suelo, agua superficial o lodos activados	$10^8 - 10^9$ (UFC/l)	10 - 20 (mgCOD/l)	Prueba respirométrica en recipientes cerrados con seguimiento del C inorgánico producido en la fase líquida o gaseosa

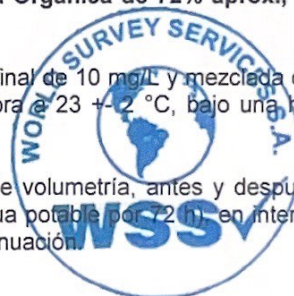
^a Obtenidos a partir de 10 muestras naturales diferentes; ^b Prueba en proceso de normalización (OCDE, 2001c).
COD: Carbono orgánico disuelto; DBO: Demanda bioquímica de oxígeno.

Figura 2.
Tabla referencia OECD, Pruebas normalizadas de biodegradabilidad.

(*) Se utiliza un extracto de suelo agrícola, con un contenido de Materia Orgánica de 72% aprox., húmeda para asegurar la actividad microbiana.

La muestra en evaluación es llevada a un reactor de vidrio en concentración final de 10 mg/L y mezclada con 1 Kg de suelo orgánico. Posteriormente, la mezcla es llevada a cámara incubadora a $23 \pm 2^\circ C$, bajo una humedad controlada de 18 °C.

Se realiza la medición de Carbono Orgánico Disuelto mediante la técnica de volumetría, antes y después de la aplicación del producto en mezcla (compósito de bolsas humedecidas en agua potable por 72 h) en intervalos de cada 1 día durante 7 días corridos. La gráfica de evolución se presenta a continuación.



6.- RESULTADOS

Periodo de Prueba (día)	Carbono Orgánico Disuelto
1 (T_0)	18,2
2	18,3
3	19,1
4	19,5
5	20,1
6	25,0
7 (T_f)	28,3

Tabla 1.
Biodegradabilidad por Carbono Orgánico Disuelto.

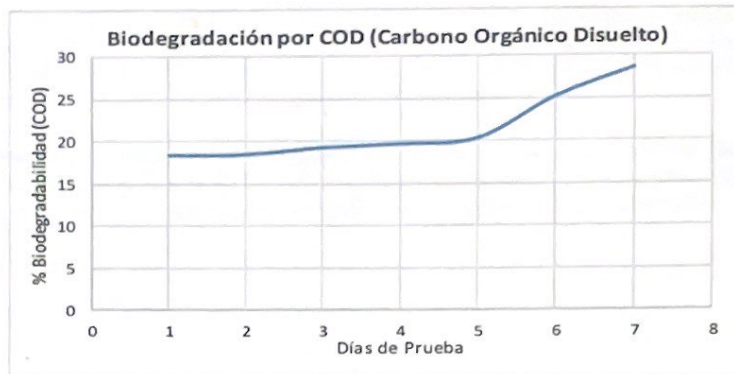


Figura 3.
Curva de biodegradación, COD

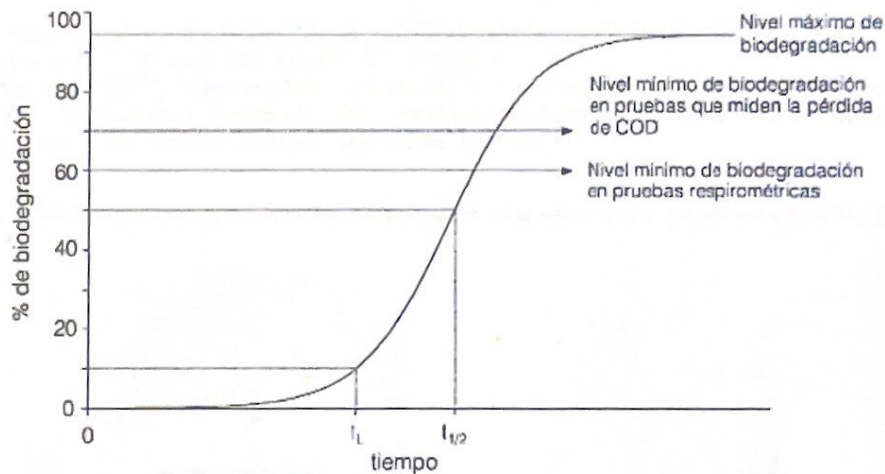


Figura 4.
Curva base referencia para comparación del comportamiento de biodegradabilidad por Carbono Orgánico Disuelto.



7.- OBSERVACIONES

Como se observa en la curva experimental, obtenida a partir de los datos de Carbono Orgánico Disuelto cuantificado durante el tiempo de prueba $T = 7$ días, y su comparación con el comportamiento esperado de una materia 100% biodegradable, como se indica en la figura 4 de referencia, es posible inferir una tendencia similar en el tiempo, para el compuesto de producto terminado en evaluación (previamente humedecida por 72h).

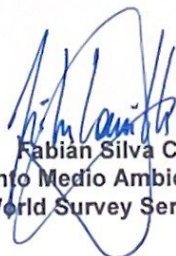
Se tiene por tanto que, el producto evaluado posee ciertas características que pudiesen inferir su potencial de biodegradación en el tiempo. No es posible establecer el grado de dicho comportamiento puesto que el ensayo es realizado en un tiempo reducido de prueba y con características aceleradoras del medio (temperatura y humedad).

Las pruebas fueron desarrolladas sobre suelo orgánico.

8.- REFERENCIAS

- EPA 835.3110. (OECD 301A) Apéndice e). Prueba inmediata por composición química de la mezcla.
- Alexander M (1977) Introduction to Soil Microbiology. 2nd ed. Wiley. New York, EEUU. p. 147.
- Anderson RT, Lovley RD (2000) Hexadecane decay by methanogenesis. Nature 404: 722-723.
- Battersby NS, Ciccognani D, Evans MR, King D, Painter HA, Peterson DR, Starkey M (1999) An "inherent" biodegradability test for oil products: description and results of an international ring test. Chemosphere 38: 3219-3235.
- Caldwell ME, Garrett RM, Prince RC, Suflita JM (1998) Anaerobic biodegradation of long chain n-alkanes under sulfate-reducing conditions. Environ. Sci. Technol. 32: 2191-2195.
- Colleran E, Pender S (2002) Anaerobic biodegradability, methanogenic activity and toxicity test systems: defining the test conditions. En Lighthart J, Nieman H (Eds.) Proceedings of the Workshop on Harmonisation of Anaerobic Biodegradation, Activity and Inhibition Assays. Lago d'Orta, Italy. pp. 1-10.

NOTA: El(los) resultado(s) obtenido(s) son válidos sólo para la(s) muestra(s) analizada(s), la(s) que fue(ron) proporcionada(s) por el solicitante.



Fabián Silva C.

Jefe de Departamento Medio Ambiente y Contaminantes
WSS, World Survey Services S.A.