

Vamp-Tech ha sido nombrada distribuidor para los polímeros biodegradables de King Fa Sci and Technologies Co. Ltd de China que se comercializan bajo la marca ECOPOND®. Vamp-tech Ibérica SI es el agente exclusivo para su promoción en España y Portugal. Entorno a los conceptos de Bio-degradabilidad y su relación con el embalaje se ha creado una cierta complejidad de conceptos y situaciones que vamos a describir sintéticamente, a continuación.

ENTORNO LEGAL

La batería de regulaciones referentes a residuos se inicia en 1975 con la directiva 75/442, posteriormente modificada por la directiva 91/156 (para esta España ya estaba en la UE). Los textos se referían a la reducción de los residuos con recuperación energética.

Posteriormente, se edita la directiva 94/62 (origen del punto verde) que incluye la definición de envase, como aquel continente que debe: acondicionar-protger-contener-conservar-identificar e informar. Así como el objetivo de reciclaje del mismo. De aquí emana la primera legislación sobre recogida selectiva (leyes 11/97 y 10/98). Esta última legislaba la obligación de "Recogida Selectiva y Diferenciada" en municipios españoles de más de 5000 habitantes a partir del 2001.

Posteriormente, la directiva 1999/31/ce preveía la desviación de residuos biodegradables a plantas de compost (fracción orgánica-contenedor marrón).

Todas las obligaciones ambientales se han resumido en el PNIR (Plan Nacional Integrado de Residuos) vigente en el periodo 2007-2015 y promulgado por el Ministerio de Medioambiente, Medio rural y marino (www.mma.es). Iniciativas que se combinan y complementan con las autonómicas, como el PROGRMIC-programa de gestión de residuos municipales de Cataluña 2007-2012 que controla la "Agència de residus de Catalunya".

En lo que afecta a nuestro interés, nos vamos a referir únicamente a las bolsas comerciales de un solo uso.

Los datos que maneja el Ministerio son:

13.500 Millones de bolsas/año (300 bolsas habitante/año) que equivalen a 98.800 T de plástico, de los cuales el 55% corresponde a la bolsa de camiseta que se usa en la compra.

El objetivo trazado por el Ministerio referente a las bolsas de un solo uso es:

- Reducción del 50% a partir del 2010.
- Establecer un calendario de sustitución de plásticos no-biodegradables y prohibición progresiva.

Este calendario se ha anticipado y la sustitución de bolsas de un solo uso por materiales Biodegradables se ha establecido para finales del 2010.

El 23/06/09 se hicieron unas jornadas sobre bolsas comerciales de un solo uso, con aportaciones de varios actores, desde ecologistas a las asociaciones de distribución (ANGED, ASEDAS, ACES) con contribución del sector de transformación de plásticos a través de ANAIP. Las ponencias se encuentran en la web del Ministerio (www.mma.es), las conclusiones fueron:

- Las Administraciones, los sectores económicos y los agentes sociales con carácter general comparten la necesidad de reducir el consumo de bolsas de un solo uso.
- Las bolsas comerciales de un solo uso son sustituibles en gran parte de casos y usos.
- Los objetivos se pueden conseguir mediante una combinación de distintas medidas adaptadas a los entornos específicos.
- El sector de la distribución, con carácter general, prefiere los Acuerdos voluntarios, como fórmula para alcanzar los objetivos.
- Algunos agentes también contemplan la necesidad de un marco legal armonizado para todo el territorio.
- Las posibilidades de sustitución a disposición del sector de distribución y consumo deben ser variadas y flexibles, adaptadas a las distintas circunstancias y usos:

bolsas reutilizables (de distintos materiales), bolsas de plástico biodegradables, papel-cartón en distintos formatos (bolsa, caja, otros), carros de la compra, cestas, otros servicios.

- Importancia de las estrategias de comunicación y sensibilización y de educación ambiental a comerciantes, trabajadores y ciudadanos para hacer efectiva su aplicación. Conocimiento del precio de las bolsas comerciales.
- Adaptar y mejorar la gestión del residuo de los distintos tipos de bolsas, incluido el control del cumplimiento de la legislación.
- Desarrollar la metodología de evaluación del grado de cumplimiento de los objetivos.
- Cumplimiento de requisitos de bolsas según normas (certificación).
- Fomento del eco-diseño, otros materiales, formatos y servicios.

1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS “BIO”:

Como ocurre siempre que se popularizan ciertos términos, hay una tendencia a confundirlos o a desnaturalizar su significado. Esta confusión viene alimentada por intereses del sector.

En este punto voy a glosar los vocablos más empleados.

- **BIOPLÁSTICO-BIOMATERIAL-BIOPRODUCTO**

Se refiere al origen biológico (producido por seres vivos) de la materia. En nuestro caso el vocablo más preciso es BIOPOLÍMERO.

Un BIOPOLÍMERO es un polímero presente en organismos vivos o sintetizados por esto. Incluyen polímeros derivados de RECURSOS RENOVABLES que se pueden polimerizar para fabricar Bioplásticos.

Por lo tanto se refiere a la materia prima.

Los Biopolímeros NO siempre son BIODEGRADABLES y COMPOSTABLES.

El almidón es la acumulación de glucosa de los vegetales, de su desnaturalización se obtiene ácido láctico que polimerizado nos da el PLA (Ácido Poliláctico), un biopolímero.

- **FUENTE RENOVABLE**

Se refiere al origen del material biodegradable. Fuente renovable está en oposición a origen fósil (o del petróleo). El carbono del polímero tiene como origen azúcar, almidón, aceites vegetales o celulosa obtenida a partir de maíz, patata, cereales, azúcar de caña o madera. La planta había captado el C a través del suelo como nutriente, destino del biopolímero en caso este sea compostable. Por lo tanto tenemos un ciclo de balance cero.

En el origen fósil, la formación está en otra escala temporal medible en cientos sino miles de años. El petróleo es también de origen orgánico, pero se forma en la tierra en determinadas condiciones y después de un largo tiempo.

- **DEGRADABLE**

En este caso debemos leer “FRAGMENTABLE”. Se refieren a los aditivos que, añadidos en un pequeño porcentaje, provocan la degradación de la cadena polimérica creando oligómeros que van desmenuzando el producto inicial. No es una biodegradación.

El producto más conocido es el d2w[®] de la compañía inglesa Symphony environmental. El uso de este producto se extendió debido a la baja incidencia en precio y por el hecho que se usa el mismo polímero de partida (es aplicable a PE, PP y PS). Actualmente hay una gran controversia ya que bajo ningún concepto se puede considerar BIODEGRADABLE, como máximo al mismo nivel que cualquier polímero. La compañía Symphony da unos argumentos interesantes para la comercialización de su producto. Si hay interés consultar www.degradable.net.

- **BIODEGRADABLE:**

Aquel polímero que es “digerido” por microorganismos después de la descomposición y bajo los efectos de la humedad, del oxígeno (aeróbica) o su ausencia (anaeróbica) y de la temperatura. El resultado es la formación de agua, carbono y de biomasa.

El proceso está definido en la norma EN 13432, que define el plástico biodegradable como aquel donde el proceso de biodegradación es igual o superior al 90 % durante menos de seis meses.

- **COMPOSTABLE:**

Análisis de la cantidad de abono (NORMA EN 13432) después de la biodegradación (degradación química) y de la desintegración (degradación física). La masa de los residuos del material de prueba con tamaño >2mm tiene que ser inferior al 10% de la masa inicial con ausencia de efectos negativos sobre el proceso de compostaje, para ello es necesario que existan bajos niveles de metales pesados.

- **LOS BIOPOLIMEROS SON BIODEGRADABLES Y COMPOSTABLES**

Si bien es cierto que los biopolímeros son biodegradables, alguno de ellos no son compostables. Aunque también es cierto que ciertos polímeros obtenidos de fuentes fósiles son biodegradables y compostables.

Ejemplo de biopolímeros biodegradables y compostables son el almidón y sus mezclas, PLA (poliláctico), PHA (polihidroxialcanoatos), ciertos poliésteres (PHB, PHV), derivados de celulosa.

Ejemplo de biopolímeros no biodegradables ni compostables son el biopropanodiol. Poliamidas derivadas del aceite de ricino o poliolefinas derivadas de bioetanol obtenido por destilación alcohólica del azúcar de caña.

Ejemplo de polímeros de origen fósil, biodegradables y compostables son el PBS y otros tipos de poliésteres. Con esta familia se formula el Apinat, Ecopond y Ecovio (BASF).

Por lo tanto lo que es correcto decir es:

- **LOS POLÍMEROS COMPOSTABLES SON BIODEGRADABLES.**

La norma EN 13432 (UNE 13432) especifica los requisitos y procedimientos para determinar la biodegradabilidad y compostabilidad:

- Control de constituyentes y verificación de ausencia de metales pesados.
- Medición de la biodegradabilidad real que debe superior al fijo establecido del 90% en 6 meses.
- Medición de la desintegración del producto, no deben quedar más del 10% de fragmentos con medidas superiores a 2 mm* 2mm, después de 12 semanas.
- Medición de la eco-toxicidad del abono.

Para certificar los polímeros que cumplen esta normativa existen las siguientes marcas y logos:

Marca DIN CERTCO



Marca registro Vinçotte (Bélgica)



Compostable ASTM-Australia



Japanese GreePLA (Japón)



Sello Generalitat Catalunya



1. Recorte revista Ambients (mma), Junio 2007.
2. Jornada "Bolsas comerciales de un solo uso" Organizada por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, en Madrid el 23/06/2009. Acceso a ponencias:
http://www.mma.es/portal/secciones/calidad_contaminacion/bolsas_un_solo_uso.htm

2. KING FA y ECOPOND

King Fa nació en 1993, gracias al apoyo incondicional del entorno industrial, le ha permitido convertirse en el primer fabricante de compostos no integrado del mundo una capacidad de 600.000 T, distribuida en 4 centros productivos.

Para el año 2012, pretenden producir 1 Millón de Toneladas.

Como fruto de su departamento de I+D han conseguido fabricar un producto Biodegradable y Compostable, protegido de tres patentes nacionales chinas y registrado bajo EN13432, ASTM D6400 y BMG (China). Es apto para contacto con alimentos, según certificado FDA. (Anexo encontraréis copia de estos certificados).

Este producto se llama ECOPOND

Ecopond engloba a diferentes mezclas de poliésteres con ácido poliláctico.

Los grados disponibles son:

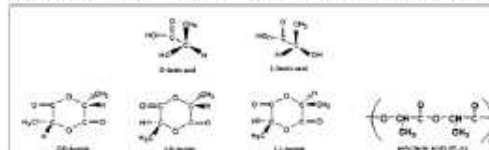
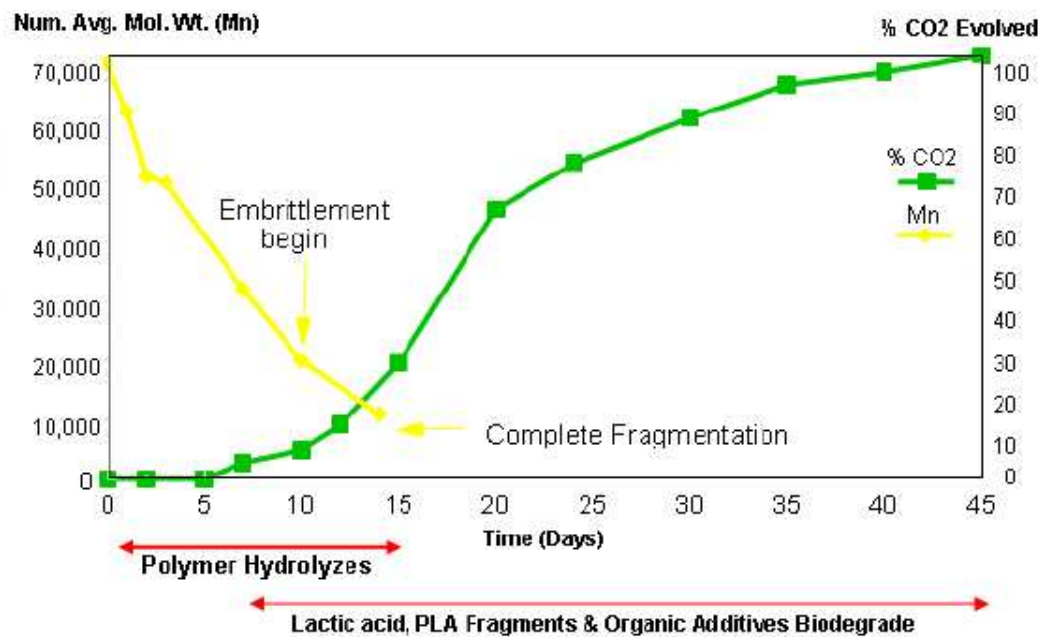
| | |
|----------|--------------------------------|
| KD 1024 | Poliéster alifático puro |
| Flex 262 | Copoliéster + PLA |
| Flex 64D | Copoliéster + PLA |
| Flex 82D | Copoliéster + PLA |
| Flex 162 | Copoliéster + derivado almidón |

En el anexo se encuentran las hojas técnicas. Aunque vamos a comentar sólo el Flex 262.

El material es biodegradable, sea por la parte del PLA (proviene de fuentes renovables) que por la parte del Copoliéster (proviene de fuentes fósiles).

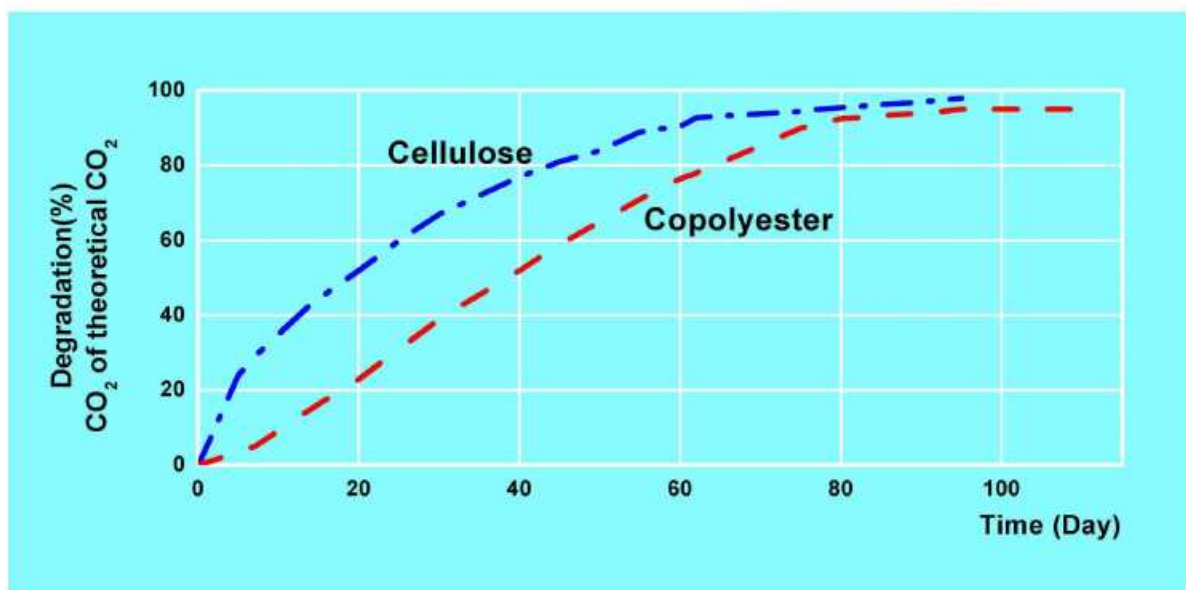
CURVA BIODEGRADABILIDAD DEL PLA

Biodegradability curve of polylactic acid (PLA)



EVOLUCIÓN DE LA EMISION DE CO2 POLIMERO BIODEGRADABLE

The released CO₂ evolving curve of Fully biodegradable plastics



La biodegradación tiene lugar en el suelo, las pruebas normalizadas muestran esta degradación



Procesado del ECOPOND

La grana de EcoPond se puede transformar en equipos convencionales de colada, soplado de film o extrusión-soplado.

El EcoPond 262 está recomendado para extrusión soplado de film.

The film property of EcoPond compared to LDPE, film thickness is 50µm.

| Property | Unit | Test Method | EcoPond KD 1024 | Flex 162 | Flex 262 | Flex 64D | LDPE (2420F) |
|--------------------------|-------------------------|-------------|-----------------|----------|----------|----------|--------------|
| Transparency | % | ASTM D 1003 | 88 | 65 | 86 | 55 | 89 |
| Tensile strength | N/mm ² | ISO 527 | 34/46 | 30/41 | 37/43 | 57/46 | 26/20 |
| Tear strength | N/mm ² | ISO 527 | 35/47 | 72 | 70 | 79 | 95 |
| Elongation at break | N/mm ² | ISO 527 | 550/720 | 500/660 | 480/640 | 340/270 | 450/600 |
| Permeation rates: | | | | | | | |
| Oxygen | ml/m ² d bar | ASTM D 3985 | 1500 | 600 | 1100 | 560 | 2900 |
| Water vapor | g/m ² d | ASTM F 1249 | 180 | 90 | 130 | 100 | 1.7 |

Para su transformación hay que tener en cuenta:

- **SECADO:** Antes del uso precisa de secado. Debe utilizarse un secador en línea. La humedad residual debe ser menor del 0,3 % (300 ppm) de cara a evitar la

degradación en la viscosidad del polímero. Las condiciones de secado son 4 horas a 80°C. La resina no debería estar en contacto con aire una vez seca. Mantener el embalaje cerrado hasta que sea preciso para su transformación y sellar rápidamente cualquier cantidad no utilizada de material. La granza que haya estado en contacto prolongado con el aire ambiental precisará un tiempo adicional de secado.

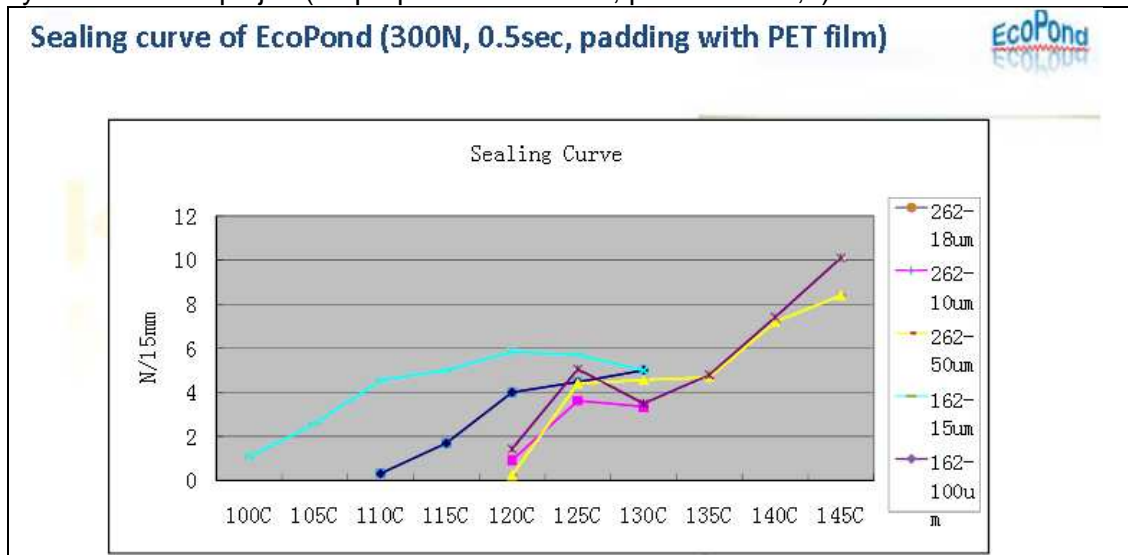
- **PURGADO:** El procesado de Ecopond Flex 262 empieza con la limpieza de la línea. La purga puede hacerse con LDPE de MFR 4 a 5 g/10 min (190 °C-2,16 Kg) pasado a la menor temperatura de fusión del LDPE. Finalmente se añade ECOPOND 262 como última parte del purgado, después de lo cual se ajusta la temperatura al procesado habitual del FLEX 262 (ver tablas)

| Grade | Flex 162 | Flex 262 |
|------------------------|----------|----------|
| Temp. C1 (°C) | 120 | 120 |
| Temp. C2 (°C) | 140 | 140 |
| Temp. C3 (°C) | 160 | 160 |
| Temp. Head (°C) | 170 | 175 |
| Temp. Die (°C) | 175 | 180 |
| Screw revolution (rpm) | 50/80 | 50/80 |
| Take-off rate (m/min) | 5 | 5 |
| Frost line (mm) | 250 | 250 |
| Lay-flat width (mm) | 300 | 300 |
| Film thickness (um) | 20/10 | 20/10 |
| Blow up ratio | ~2.5 | ~2.5 |

Die: 70φ; Lip gap: 0.8mm

- **PERFIL TEMPERATURA:** Prestar especial atención a la temperatura durante la extrusión y soplado del film. La parte acanalada de la sección de alimentación del husillo de la extrusora debe mantenerse lo más fría posible. La primera zona de la misma se reducirá hasta los 140 °C. El resto de zonas a lo largo de la extrusora (incluyendo la boquilla) se ajustará a la temperatura de fusión en el rango de los 155 a 190 °C.
- **VELOCIDAD HUSILLO:** La velocidad de rotación del husillo debe ser primero lenta y aumentarla hasta alcanzar la velocidad de arrastre que también será primero lenta y después mayor. Como precaución frente a posibles roturas del globo, sugerimos un espesor mayor durante la arrancada. Debido a la alta elasticidad del globo, se recomienda posicionar el anillo a la menor altura de la boquilla según el espesor del film y la productividad.
- **VENTILACIÓN GLOBO:** La ventilación interior y exterior pasará de débil a fuerte a medida que se avance en la producción. La relación preferida de estirado es de 1:3 a 1:4. La altura desde el orificio de la boquilla al rodillo de plegado debe ser alta para asegurar el completo enfriado y prevenir el blocking del film.

- **IMPRESIÓN:** Como norma general, el EcoPond Flex 262 se puede imprimir y soldar en equipo standard de LDPE. Se pueden usar tanto tintas base alcohol como acuosas (verificando idoneidad). Las temperaturas de secado deben mantenerse por debajo de las condiciones del LDPE. Como las mismas dependen mucho del diseño de la máquina, se deben determinar por pruebas.
- **RECICLADO:** Los trozos de recorte o parte de la confección a bolsas, se pueden reprocesar y reciclar siempre y cuando se mantengan separados y secos. La granza que haya sido regranceada se puede alimentar en la línea de procesado (reprocesar) en una relación de 5:95 regranceado/resina virgen.
- **SELLADO Y LAMINADO:** El producto se puede laminar con papel u otros plásticos y sellar en complejos (empaquetado de cafés, patatas fritas,..)



- **ENVEJECIMIENTO:** El material no sufre alteraciones importantes en ambiente (no enterrado).



ANEXO I. Certificaciones



Certification of FDA 21CFR 177.2420



Test Report No. G20902012282/CHEM Date: 04/10/2018 Page 1 of 2

KINFASSO TECHNOLOGY LTD
NO.18 JICHANG ROAD, SCIENCE CITY (SHANGHAI) INDUSTRIAL DEVELOPMENT ZONE,
SHANGHAI

The following sample/ samples is/ are that used/ used on behalf of the applicant as being used in plastic.

SGS Ref No: S21160045C-03
Sample Receiving Date: 03/29/2018
Testing Period: 03/29/2018 TO 04/05/2018

Test Requested: For compliance with the Food and Drug Administration Regulations for determining the amount of acrylonitrile from mass based on number used for approved use in contact with food.

Test Method: Refer reference to US FDA 21CFR 177.2420(a)

| Test Results | Amount of Substances (mg/kg) | Limit (mg/kg) |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------|
| Substrate and Conditions | | |
| Sampled Weight: 100.00 g | | |
| Extraction: 100% MeOH for 24 hours | | |
| GC/EI method at 120 °C for 20 min | | |
| Followed by an enrichment procedure | | |
| MS/EI method at 120 °C for 20 min | | |
| Followed by an enrichment procedure | | |
| Integration at 75 °C for 30 min | | |
| | 0.03 | 0.1 |
| | 0.03 | 0.1 |
| | 0.03 | 0.1 |

Analysis Conditions
No. 11 (method) (method name)

Mass: 100.00 g (Sample Weight)

Conclusion: The analyzed sample complies with the Specifications for the amount of acrylonitrile requirement stated in US FDA 21 CFR 177.2420(a)(1).

Signed for and on behalf of
KINFASSO TECHNOLOGY LTD


Wong Hong Kit, Lab
in Charge



Test Report No. G20902012282/CHEM Date: 04/10/2018 Page 2 of 2

Sample photo:



SGS will undertake the photo on request report only

*** End of Report ***



ANEXO II

Production Information:



FLEX-262

Biodegradable Plastics

| FEATURES | APPLICATIONS |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Biodegradable • Excellent property • Color tailor-made for client | <ul style="list-style-type: none"> • Blowing film |

| Properties ^[1] | ASTM | Test Condition | S.I. Units | Typical Values ^[2] |
|-------------------------------|-------|----------------|-------------------|-------------------------------|
| Mechanical | | | | |
| Tensile Strength | D638 | 50mm/min | MPa | 20 |
| Elongation | D638 | 50mm/min | % | 592 |
| Flexural Strength | D790 | 2mm/min | MPa | 5 |
| Flexural Modulus | D790 | 2mm/min | MPa | 100 |
| Impact Strength, 1ZCD notched | D256 | 4mm, 23°C | KJ/m ² | NB |
| Thermal | | | | |
| Heat Distortion Temp. | D648 | 1.8MPa, 6.4mm | °C | <50 |
| Others | | | | |
| Melt Flow Rate | E1238 | 200°C, 2.16Kg | g/10min | 12 |
| Specific Gravity | D792 | 23°C | g/cm ³ | 1.24 |
| Mold Shrinkage | D955 | 23°C | % | 0.4-0.6 |

[1] The values of pigmented material may be different.

[2] The listed values are measured by test specification and used for referential purpose only.

| Property | Unit | Test Method | EcoPond KD1024 | Flex 162 | Flex 262 | Flex 64D | LDPE (2420F) |
|---------------------|-------------------|-------------|----------------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Density | g/cm ³ | ISO 1183 | 1.22-1.23 | 1.22-1.24 | 1.22-1.24 | 1.23-1.25 | ~0.92 |
| MFI (190°C, 2.16Kg) | g/10min | ISO 1133 | 3-5 | 5-8 | 2-4 | <3 | 0.8-1.2 |
| Vicat VST A/50 | °C | ISO 306 | 92 | 72 | 70 | 63 | 95 |
| Melt Temperature | °C | DSC | 110-120 | 110-155 | 110-155 | 110-155 | 111 |
| ShoreD | - | | 35 | 41 | 49 | 62 | 96 |

| Property | Unit | Test Method | EcoPond KD 1024 | Flex 162 | Flex 262 | Flex 64D | LDPE (2420F) |
|---------------------|-------------------------|-------------|-----------------|----------|----------|----------|--------------|
| Transparency | % | ASTM D 1003 | 88 | 65 | 86 | 55 | 89 |
| Tensile strength | N/mm ² | ISO 527 | 34/46 | 30/41 | 37/43 | 57/46 | 26/20 |
| Tear strength | N/mm ² | ISO 527 | 35/47 | 72 | 70 | 79 | 95 |
| Elongation at break | N/mm ² | ISO 527 | 550/720 | 500/660 | 480/640 | 340/270 | 450/600 |
| Permeation rates: | | | | | | | |
| Oxygen | ml/m ² d bar | ASTM D 3985 | 1500 | 600 | 1100 | 560 | 2900 |
| Water vapor | g/m ² d | ASTM F 1249 | 180 | 90 | 130 | 100 | 1.7 |