

# CERTIFICATE OF BIOLOGICAL ORIGIN AND BIODEGRADABILITY

Issued by Bioplásticos y Polímeros BIOFASE, S.A.P.I. de C.V.

For the products described hereafter:

**Product Domain:** Biodegradable Products.

**Product Families:**

- Bio-based Cutlery and Drinking Straws.
- Compostable Cutlery and Drinking Straws.

**Product Type:** Bio-material.

**Trade Mark:** BIOFASE.

**Product Description:** Biobased and Compostable Cutlery and Drinking Straws made from Avocado Seed and other components.

**Criteria for Validation:** BIOFASE's products described above comply with the international specifications established by the "American Society for Testing and Materials (ASTM)", in the ASTM D6866-12 Designation (Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Solid, Liquid, and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis). This document certifies that the products manufactured by BIOFASE® described above contains approximately 60% of thermoplastic biopolymers derived from avocado-seed that are biodegradable, enabling our customers to market the products with the title of "biobased", and when applicable, "biodegradable".

**Third-Party Certification Status:** As a completely new technology, BIOFASE's products are currently in the process of international certification, specifically "Vincotte OK-Biobased" for the case of "Bio-based Cutlery and Drinking Straws" and "Vincotte OK-Compostable" for the case of "Compostable Cutlery and Drinking Straws". BIOFASE has made internal biobased tests, according to the ASTM D6866-12 Standards, that guarantee that the products indeed meet the international standards.

## Biodegradation Time Frame:

### For the Bio-based Cutlery and Drinking Straws:

By following the environment stated on the ASTM D6866-12 Standard, the biological composition contained in BIOFASE's Cutlery and Drinking Straws will partially decompose biologically in approximately 240 days, but it is dependant on the end-of-life environmental conditions such as heat, moisture and microorganisms. Attached to this document we provide a test from a certified lab that states the speed of biodegradation that supports our estimated time of biodegradation in SOIL. The speed of biodegradation reported in the results of the third party examination attached is 24.6% biodegradation in 85 days. The third party examination attached to this document was done in SOIL at 20°C (Celcius) and at a regulated humidity . Given that BIOFASE's products contain approximately 60% of avocado seed biopolymers (known as biobased content), the speed of biodegradation of the biobased content according to these results is approximately 240 days. Those components that are present in the Bio-based Cutlery and Drinking Straws manufactured by Biofase that are not derived from the avocado seed (≈40%) will degrade in a larger period of time.

### For the Compostable Cutlery and Drinking Straws:

By following the conditions stated on the ASTM D6400 Standard, BIOFASE's Compostable Cutlery and Drinking Straws **will decompose in less than 240 days**.

## Chemical Composition of the products:

Bio-based Cutlery and Straws: 60% Biopolymers extracted from avocado-seed, 40% synthetic organic compounds (synthetic polymers, coupling agents, pigments and other additives).

Compostable Cutlery and Straws: 40% Biopolymers extracted from avocado-seed, 60% other compostable compounds such as bioactive thermoplastic aliphatic polyesters and other compounds.

**Conclusions of the examination:** BIOFASE's products mentioned above comply with the international standards for bio-based content and compostability. Distributors and users of these products can label and market BIOFASE's Cutlery and Drinking Straws as "Bio-based" and when applicable "Biodegradable" or "Compostable".

Monterrey, Nuevo León. México

01 October 2017

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Fecha de emisión (dd/mm/aa): | 10/09/18      |
| No. de informe de ensayo:    | 0182          |
| Página                       | Página 1 de 2 |

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

|            |   |
|------------|---|
| Cliente:   | Biofase sustainable plastic   |
| Dirección: | Av. Madero Oriente No. 6500 interior 209, Circuito Parque Industrial, C.P. 58200 Morelia Michoacán, México. |
| Atención:  | Ing. Lenin Arturo Escutia Arreola   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Identificación del producto: | Popote liso elaborado a partir de semilla de aguacate |
|------------------------------|---|

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Fecha de recepción de la muestra: | 08/06/18  |
| Ensayo aplicado:                  | Evaluación de la biodegradabilidad de una muestra de cucharilla de popote liso, por pérdida de peso al estar en contacto con suelo durante 85 días a 20°C (ver anexo 1) |

## 2. RESULTADOS

### 2.1 Mediciones en laboratorio, registro de peso inicial, muestra de popote liso elaborado a partir de semilla de aguacate.

| PRODUCTO                  | NÚMERO DE REPETICIONES | PESO INICIAL (PROMEDIO) | UNIDADES | ANALISTA (INICIALES) | FECHA DE ANÁLISIS | METODOLOGÍA UTILIZADA                          |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|----------|----------------------|-------------------|--|
| Cucharilla de popote liso | 24                     | 0.0313                  | g        | GPF                  | 11/06/18          | Procedimiento de pesado, laboratorio del CMP+L |

### 2.2 Mediciones en laboratorio, registro del peso después de 85 días, muestra de popote liso elaborado a partir de semilla de aguacate.

| PRODUCTO                  | NÚMERO DE REPETICIONES | PESO FINAL (PROMEDIO) | UNIDADES | ANALISTA (INICIALES) | FECHA DE ANÁLISIS | METODOLOGÍA UTILIZADA                          |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------|----------------------|-------------------|--|
| Cucharilla de popote liso | 24                     | 0.0236                | g        | GPF                  | 03/09/18          | Procedimiento de pesado, laboratorio del CMP+L |

Av. Acueducto s/n  
Col. Barrio La laguna Ticomán  
Delegación Gustavo A. Madero  
México D.F. 07340




|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Fecha de emisión (dd/mm/aa): | 10/09/18      |
| No. de informe de ensayo:    | 0182          |
| Página                       | Página 2 de 2 |

### 2.3 Porcentaje de biodegradabilidad (después de 85 días de prueba)

| PRODUCTO  | PESOS PROMEDIO |          | PORCENTAJE DE BIODEGRADABILIDAD |
|---|----------------|----------|---------------------------------|
|   | Inicial        | Final    |                                 |
| Popote liso elaborado a partir de semilla de aguacate | 0.0313 g       | 0.0236 g | 24.6 %                          |

**“Declaramos que los resultados mostrados en este informe solo están relacionados con las muestras analizadas”**

  
Dr. Gabriel Pineda Flores  
**Subdirector de posgrado  
Responsable del ensayo**



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO MEXICANO PARA LA  
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

**“Este informe de ensayo no es válido sin las firmas originales”**

**FIN DEL INFORME DE ENSAYO**

Av. Acueducto s/n  
Col. Barrio La laguna Ticomán  
Delegación Gustavo A. Madero  
México D.F. 07340





**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
CENTRO MEXICANO PARA LA PRODUCCION MAS LIMPIA**

**LABORATORIO**



**ANEXO 1**

**DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE BIODEGRADABILIDAD DE LA MUESTRA  
DE POPOTES LISOS Y TENEDORES DESECHABLES  
ELABORADOS A PARTIR DE SEMILLA DE AGUACATE**

El propósito de esta prueba fue evaluar la biodegradación de dos materiales elaborados a partir de semilla de aguacate, popotes lisos y tenedores, por la pérdida de peso de estos materiales al estar en contacto con microorganismos de una muestra de suelo. Para que estos derivados de la semilla de aguacate se degraden es necesario que su composición química sea la adecuada para que sirva como fuente de carbono o energía para los microorganismos de suelo, los cuales los usarán en sus procesos metabólicos y los degradarán en un tiempo particular.

La prueba se desarrolló en el laboratorio del Centro Mexicano para la Producción más Limpia. De las muestras proporcionadas de popotes y tenedores se pesaron fragmentos de alrededor de 0.03 y 0.26 g. La prueba se desarrolló en 24 recipientes de polietileno de 50 cm<sup>3</sup> de capacidad utilizándolos para contener la muestra por analizar. A los recipientes se les adicionaron 6 g de suelo de manera que cada muestra se encontrara cubierta completamente con este material.

Se registró el peso inicial de todos los materiales antes de introducirlos a los recipientes de polietileno y de adicionar el suelo, utilizando una balanza analítica calibrada y un marco de pesas con certificado vigente para verificar la calibración. Posteriormente los 24 recipientes se introdujeron en una estufa para incubación ajustada a una temperatura de 20°C y se mantuvo esta temperatura durante 85 días. Se adicionó agua des-ionizada para mantener la humedad. El registro del peso de cada material se realizó cada 48 horas, utilizando unas pinzas para extraer los materiales de cada recipiente y una brocha de pelo suave para retirar los restos de suelo antes de determinar el peso. La humedad del suelo se mantuvo durante toda la prueba adicionando, después de registrar el peso, 3 ml de agua des-ionizada al suelo contenido en cada recipiente.

Para calcular el porcentaje de biodegradación se utilizó el promedio del peso inicial de cada material restando el promedio del peso final, se dividió entre el promedio del peso inicial y se multiplicó por cien.

Av. Acueducto s/n  
Col. Barrio La laguna Ticomán  
Delegación Gustavo A. Madero  
México D.F. 07340

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Fecha de emisión (dd/mm/aa): | 10/09/18      |
| No. de informe de ensayo:    | 0183          |
| Página                       | Página 1 de 2 |

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

|            |   |
|------------|---|
| Cliente:   | Biofase sustainable plastic   |
| Dirección: | Av. Madero Oriente No. 6500 interior 209, Circuito Parque Industrial, C.P. 58200 Morelia Michoacán, México. |
| Atención:  | Ing. Lenin Arturo Escutia Arreola   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Identificación del producto: | Tenedor elaborado a partir de semilla de aguacate |
|------------------------------|---|

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Fecha de recepción de la muestra: | 08/06/18  |
| Ensayo aplicado:                  | Evaluación de la biodegradabilidad de una muestra de cucharilla de popote liso, por pérdida de peso al estar en contacto con suelo durante 85 días a 20°C (ver anexo 1) |

## 2. RESULTADOS

### 2.1 Mediciones en laboratorio, registro de peso inicial, muestra de Tenedor elaborado a partir de semilla de aguacate.

| PRODUCTO                  | NÚMERO DE REPETICIONES | PESO INICIAL (PROMEDIO) | UNIDADES | ANALISTA (INICIALES) | FECHA DE ANÁLISIS | METODOLOGÍA UTILIZADA                          |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|----------|----------------------|-------------------|--|
| Cucharilla de popote liso | 24                     | 0.2622                  | g        | GPF                  | 11/06/18          | Procedimiento de pesado, laboratorio del CMP+L |

### 2.2 Mediciones en laboratorio, registro del peso después de 85 días, muestra de Tenedor elaborado a partir de semilla de aguacate.

| PRODUCTO                  | NÚMERO DE REPETICIONES | PESO FINAL (PROMEDIO) | UNIDADES | ANALISTA (INICIALES) | FECHA DE ANÁLISIS | METODOLOGÍA UTILIZADA                          |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|----------|----------------------|-------------------|--|
| Cucharilla de popote liso | 24                     | 0.1973                | g        | GPF                  | 03/09/18          | Procedimiento de pesado, laboratorio del CMP+L |

**LABORATORIO  
INFORME DE ENSAYO**

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| Fecha de emisión (dd/mm/aa): | 10/09/18      |
| No. de informe de ensayo:    | 0183          |
| Página                       | Página 2 de 2 |

**2.3 Porcentaje de biodegradabilidad (después de 85 días de prueba)**

| PRODUCTO  | PESOS PROMEDIO |          | PORCENTAJE DE BIODEGRADABILIDAD |
|---|----------------|----------|---------------------------------|
|   | Inicial        | Final    |                                 |
| Tenedor elaborado a partir de semilla de aguacate | 0.2622 g       | 0.1973 g | 24.75 %                         |

**"Declaramos que los resultados mostrados en este informe solo están relacionados con las muestras analizadas"**

  
Dr. Gabriel Pineda Flores  
Subdirector de posgrado  
Responsable del ensayo

  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO MEXICANO PARA LA  
PRODUCCIÓN MAS LIMPIA  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO

**"Este informe de ensayo no es válido sin las firmas originales"**

**FIN DEL INFORME DE ENSAYO**

Av. Acueducto s/n  
Col. Barrio La laguna Ticomán  
Delegación Gustavo A. Madero  
México D.F. 07340





**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
CENTRO MEXICANO PARA LA PRODUCCION MAS LIMPIA**

**LABORATORIO**



**ANEXO 1**

**DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE BIODEGRADABILIDAD DE LA MUESTRA  
DE POPOTES LISOS Y TENEDORES DESECHABLES  
ELABORADOS A PARTIR DE SEMILLA DE AGUACATE**

El propósito de esta prueba fue evaluar la biodegradación de dos materiales elaborados a partir de semilla de aguacate, popotes lisos y tenedores, por la pérdida de peso de estos materiales al estar en contacto con microorganismos de una muestra de suelo. Para que estos derivados de la semilla de aguacate se degraden es necesario que su composición química sea la adecuada para que sirva como fuente de carbono o energía para los microorganismos de suelo, los cuales los usarán en sus procesos metabólicos y los degradarán en un tiempo particular.

La prueba se desarrolló en el laboratorio del Centro Mexicano para la Producción más Limpia. De las muestras proporcionadas de popotes y tenedores se pesaron fragmentos de alrededor de 0.03 y 0.26 g. La prueba se desarrolló en 24 recipientes de polietileno de 50 cm<sup>3</sup> de capacidad utilizándolos para contener la muestra por analizar. A los recipientes se les adicionaron 6 g de suelo de manera que cada muestra se encontrara cubierta completamente con este material.

Se registró el peso inicial de todos los materiales antes de introducirlos a los recipientes de polietileno y de adicionar el suelo, utilizando una balanza analítica calibrada y un marco de pesas con certificado vigente para verificar la calibración. Posteriormente los 24 recipientes se introdujeron en una estufa para incubación ajustada a una temperatura de 20°C y se mantuvo esta temperatura durante 85 días. Se adicionó agua des-ionizada para mantener la humedad. El registro del peso de cada material se realizó cada 48 horas, utilizando unas pinzas para extraer los materiales de cada recipiente y una brocha de pelo suave para retirar los restos de suelo antes de determinar el peso. La humedad del suelo se mantuvo durante toda la prueba adicionando, después de registrar el peso, 3 ml de agua des-ionizada al suelo contenido en cada recipiente.

Para calcular el porcentaje de biodegradación se utilizó el promedio del peso inicial de cada material restando el promedio del peso final, se dividió entre el promedio del peso inicial y se multiplicó por cien.

Av. Acueducto s/n  
Col. Barrio La laguna Ticomán  
Delegación Gustavo A. Madero  
México D.F. 07340