



Centro de Estudios  
Estratégicos



Centro de Planeación  
Agropecuaria

---



**Sistema I.T.E.S.M.**

***"REPORTE DE LAS PRUEBAS PARA  
EL CONTROL DE FORMACION DE  
ESPUMA EN FRIJOLES COCIDOS"***

*para:*

***El Proyecto Las Mercedes***

**Julio 1994**

---



---

## RESUMEN

Debido a la observación de formación de espuma en los frijoles después de almacenarlos bajo refrigeración en las primeras pruebas realizadas para el proyecto de Las Mercedes, se realizó un estudio que abarcó diferentes pruebas y la experimentación con diversas formulaciones para el producto.

Las pruebas realizadas se hicieron siguiendo la formulación original, por lo que únicamente se probaron distintas relaciones de sólido-líquido en las muestras durante la fase de llenado del producto para observar su comportamiento, probándose también el grado de eficiencia del antiespumante de silicón (de grado alimenticio) como aditivo para controlar la indeseable formación de espuma en los frijoles, prueba de la que se obtuvieron buenos resultados.

Adicionalmente se hicieron pruebas de calentamiento en microondas para observar las diferencias de espuma formada comparada con el método tradicional de calentamiento.

Cada 6 días se midió el pH a las muestras, haciéndose pruebas de calentamiento y agitación de la misma para observar la formación de espuma y evaluar las características organolépticas del producto.

Se buscó determinar la relación del comportamiento del pH con la formación de espuma como un método de detección del agriado de los mismos pero no se encontró relación entre estos parámetros.

Después de una investigación más profunda de la formación de espuma en los frijoles se encontró que el fenómeno se da por causas inherentes a la composición química de los frijoles y que la explicación de esto se debe a la **desnaturalización parcial de las proteínas del frijol** durante el cocimiento, y a la **presencia de peptonas** en el caldo. Ambas sustancias poseen propiedades espumantes, que aunadas a la gran cantidad de almidón solubilizado en el caldo, propician la formación de espuma en los frijoles.



Se pudo observar también que dicho fenómeno se da inclusive en los frijoles fríos, al abrir el empaque y ocurre tanto en los primeros días como en los últimos del experimento.

La formación de espuma también se detectó en muestras de frijoles de otra marca.

De las pruebas realizadas, los resultados de menor formación de espuma se obtuvieron en las pruebas con antiespumante.

Las pruebas realizadas con diferentes relaciones frijol-caldo mostraron un grado máximo de formación de espuma a partir del tercer día de pruebas (18 días normales) por lo que cambiar la relación frijol-caldo en el producto no sería útil para los fines deseados de vida de anaquel de 30 días en el producto.

También se comprobó que la formación de espuma no indica necesariamente una descomposición o agriado de los frijoles, ya que incluso las primeras muestras que presentaron valores de pH mayores se dió el fenómeno.

Debido a lo anterior, para reducir la indeseable formación de espuma en los frijoles se recomienda incluir antiespumante en la formulación.



## OBJETIVO DEL ESTUDIO

Determinar un método y/o formulación que disminuya la indeseable formación de espuma en los frijoles cocidos, refrigerados y empacados en bolsas aluminizadas.

Encontrar la relación entre el comportamiento del pH del producto y la formación de espuma.

## MATERIAL

### **Materia prima**

Frijol de la variedad pinto.

### **Material:**

Olla de presión tipo industrial  
Balanza granataria  
Ollas de aluminio  
Parrilla de gas  
Potenciómetro  
Vasos de precipitado  
Matraces aforados  
Termómetro  
Agitador  
Pipeta graduada  
Piseta  
Telas de alambre y asbesto  
Bolsas para empaque (polipropileno aluminio-polipropileno)  
Fracos de vidrio  
Sellador de bolsas

### **Otros insumos:**

Fosfato de sodio  
Cloruro de sodio  
Benzoato de sodio  
Bicarbonato de sodio  
Carbonato de sodio  
Ajo en polvo  
Cebolla en polvo  
Antiespumante  
Aceite vegetal comestible



---

## METODO

### PRUEBAS.

Se elaboraron 4 juegos de 5 muestras (bolsas) y una repetición del experimento (frascos) siguiendo la formulación propuesta para el producto de Las Mercedes, haciendo variaciones en la concentración de sólido-líquido (frijol-caldo) en cada una como se muestra a continuación:

- M1- Concentración normal frijol-caldo (60% frijol-40% caldo)
- M2- Reducción de la concentración de caldo en la muestra (75% sólido-25% líquido)
- M3- Sustitución del caldo por agua pasteurizada en concentración normal (60% frijol-40% agua)
- M4- Concentración normal frijol-caldo, agregando 25 ppm de antiespumante (60% frijol-40% agua + 10 ppm de antiespumante).

Las bolsas y frascos del producto elaborado tal como se indicó anteriormente se guardaron bajo refrigeración (4-6°C) tomándose muestras cada 6 días para ser evaluadas.

Cada muestra a analizar se vació en vasos de precipitado, marcándose cada uno de ellos y procediendo a dar una primera agitación por 15 seg. en frío. Se anotaron las observaciones pertinentes y se procedió a calentar la muestra en la parrilla hasta 75°C, anotándose cualquier formación de espuma en la superficie, primero sin agitar y después agitando otros 15 seg. ya fuera del calor.

Se procedió de igual manera con todas las muestras y al final (después de que la temperatura del producto fuera adecuada) se hizo la medición del pH de las muestras y se anotaron las observaciones de apariencia, sabor y olor de cada una.



**RESULTADOS DE LAS PRUEBAS**

| DIA 1 (6 días normales) |                |                    | pH   | COLOR      | OLOR  | SABOR |
|-------------------------|----------------|--------------------|------|------------|-------|-------|
| MUESTRA                 | ESPUMA EN FRIO | ESPUMA EN CALIENTE |      |            |       |       |
| M1                      | 1              | 2                  | 7,15 | café medio | bueno | bueno |
| M2                      | 1              | 0                  | 7,12 | café medio | bueno | bueno |
| M3                      | 1              | 1                  | 7,17 | café claro | bueno | bueno |
| M4                      | 1              | 0                  | 7,09 | café medio | bueno | bueno |

| DIA 2 (12 días normales) |                |                    | pH   | COLOR      | OLOR  | SABOR |
|--------------------------|----------------|--------------------|------|------------|-------|-------|
| MUESTRA                  | ESPUMA EN FRIO | ESPUMA EN CALIENTE |      |            |       |       |
| M1                       | 2              | 2                  | 6,73 | café medio | bueno | bueno |
| M2                       | 1              | 0                  | 6,74 | café medio | bueno | bueno |
| M3                       | 2              | 1                  | 6,44 | café claro | bueno | bueno |
| M4                       | 1              | 1                  | 6,68 | café medio | bueno | bueno |

| DIA 3 (18 días normales) |                |                    | pH  | COLOR      | OLOR  | SABOR |
|--------------------------|----------------|--------------------|-----|------------|-------|-------|
| MUESTRA                  | ESPUMA EN FRIO | ESPUMA EN CALIENTE |     |            |       |       |
| M1                       | 2              | 3                  | 6,9 | café medio | bueno | bueno |
| M2                       | 2              | 3                  | 6,4 | café medio | bueno | bueno |
| M3                       | 0              | 3                  | 6,5 | café claro | bueno | bueno |
| M4                       | 0              | 1                  | 6,7 | café medio | bueno | bueno |

| DIA 4 (24 días normales) |                |                    | pH   | COLOR      | OLOR  | SABOR |
|--------------------------|----------------|--------------------|------|------------|-------|-------|
| MUESTRA                  | ESPUMA EN FRIO | ESPUMA EN CALIENTE |      |            |       |       |
| M1                       | 3              | 3                  | 6,78 | café medio | bueno | bueno |
| M2                       | 3              | 3                  | 6,59 | café medio | bueno | bueno |
| M3                       | 2              | 3                  | 6,3  | café claro | bueno | bueno |
| M4                       | 0              | 1                  | 6,77 | café medio | bueno | bueno |

| DIA 5 (30 días normales) |                |                    | pH   | COLOR      | OLOR  | SABOR |
|--------------------------|----------------|--------------------|------|------------|-------|-------|
| MUESTRA                  | ESPUMA EN FRIO | ESPUMA EN CALIENTE |      |            |       |       |
| M1                       | 3              | 3                  | 6,66 | café medio | bueno | bueno |
| M2                       | 3              | 3                  | 6,5  | café medio | bueno | bueno |
| M3                       | 2              | 3                  | 6,43 | café claro | bueno | bueno |
| M4                       | 1              | 2                  | 6,7  | café medio | bueno | bueno |

M1= 40% FRIJOL, 60% CALDO  
M2= 75% FRIJOL, 25% CALDO  
M3= 40% FRIJOL, 60% AGUA  
M4= 40% FRIJOL, 60% CALDO + ANTIESPUMANTE (10 ppm)

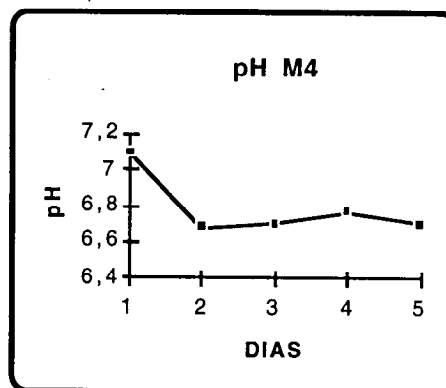
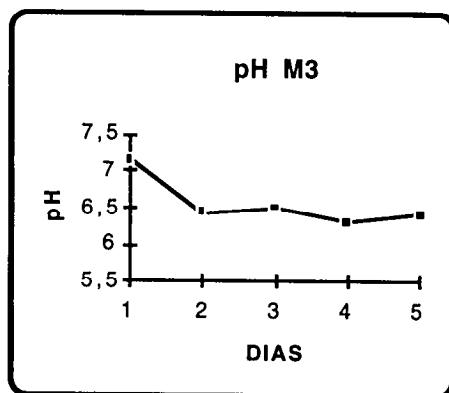
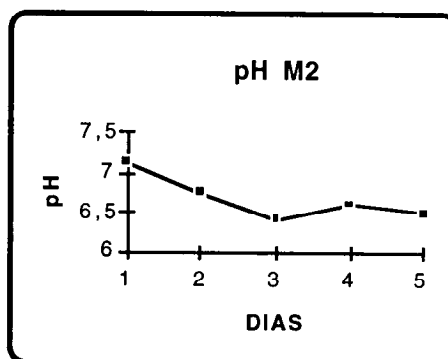
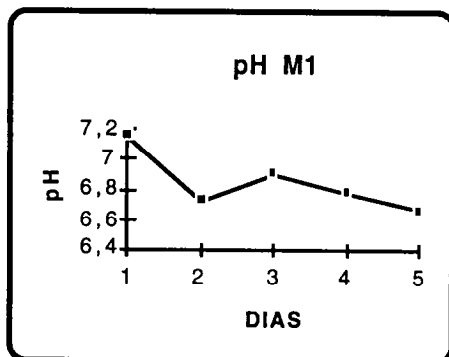
**ESCALA:**

0= no se observó formación de espuma.  
1= poca formación de espuma  
2= moderada formación de espuma  
3= alta formación de espuma



### COMPORTAMIENTO DEL pH

| MUESTRAS | pH (DIA 1) | pH(DIA 2) | pH(DIA 3) | pH(DIA 4) | pH(DIA 5) |
|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| M1       | 7,15       | 6,73      | 6,9       | 6,78      | 6,66      |
| M2       | 7,12       | 6,74      | 6,4       | 6,59      | 6,5       |
| M3       | 7,17       | 6,44      | 6,5       | 6,3       | 6,43      |
| M4       | 7,09       | 6,68      | 6,7       | 6,77      | 6,7       |



NOTA: Cada día equivale a 6 días de calendario normal.

**MUESTRAS:**

M1= 40% Frijol, 60% Caldo

M2= 75% Frijol, 25%Caldo

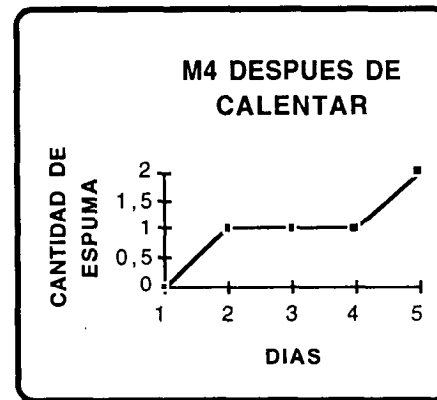
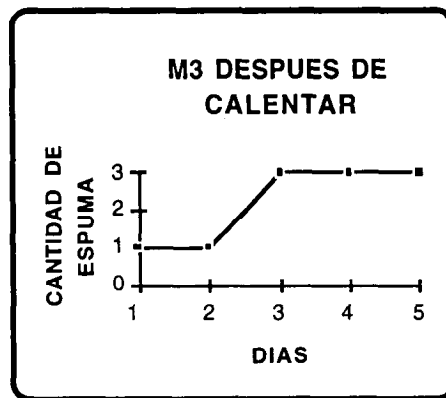
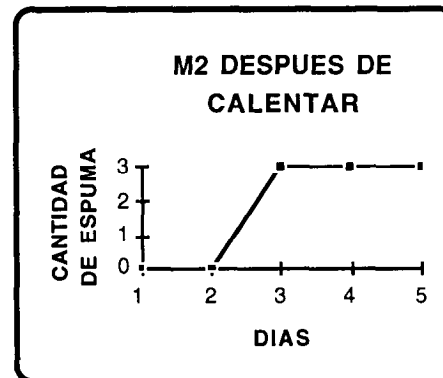
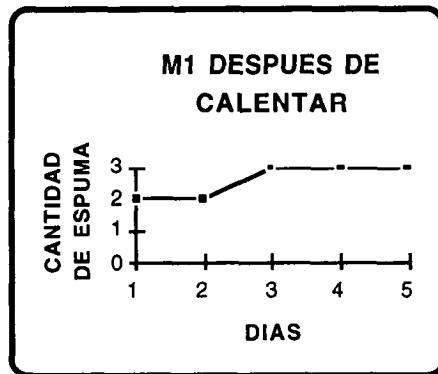
M3= 40% Frijol, 60% Agua

M4= 40% Frijol, 60% Caldo + Antiespumante (10 ppm)



**FORMACION DE ESPUMA**

| MUESTRAS | CANT. ESPUMA<br>(DIA 1) | CANT. ESPUMA<br>(DIA 2) | CANT. ESPUMA<br>(DIA 3) | CANT. ESPUMA<br>(DIA 4) | CANT. ESPUMA<br>(DIA 5) | CANT. ESPUMA<br>(DIA 6) |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| M1       | 2                       | 2                       | 3                       | 3                       | 3                       | 3                       |
| M2       | 0                       | 0                       | 3                       | 3                       | 3                       | 3                       |
| M3       | 1                       | 1                       | 3                       | 3                       | 3                       | 3                       |
| M4       | 0                       | 1                       | 1                       | 1                       | 2                       | 2                       |



NOTA: Cada día equivale a 6 días de calendario normal.

**MUESTRAS:**

- M1= 40% Frijol, 60% Caldo
- M2= 75% Frijol, 25% Caldo
- M3= 40% Frijol, 60% Agua
- M4= 40% Frijol, 60% Caldo + Antiespumante (10 ppm)

**ESCALA:**

- 0= no se observó formación de espuma.
- 1= poca formación de espuma
- 2= moderada formación de espuma
- 3= alta formación de espuma

Para la correcta interpretación de los resultados deberá tomarse en cuenta que al referirse a los días de análisis sólo se contabilizan 5, pero que entre cada uno de ellos hay un período de 6 días normales de calendario según el diseño del experimento, dando un total de 30 días.





También se diseñó una escala de calificación del grado de formación de espuma que va desde 0 a 3 :

- 0 = no se observó espuma
- 1= poca formación de espuma
- 2= moderada formación de espuma
- 3= alta formación de espuma.

### **1. Comportamiento del pH y pruebas organolépticas.**

En las gráficas del Comportamiento del pH pueden apreciarse las variaciones de este parámetro a lo largo de la vida de anaquel.

En todas las pruebas el pH muestra un curva ligeramente descendente a lo largo de la vida de anaquel del producto, llegando a un mínimo de 6.3 .

El descenso del pH no afectó las características organolépticas del producto.

El sabor, olor y apariencia se registraron en la tabla de Resultados de las Pruebas, observándose que estos parámetros fueron buenos a lo largo del experimento en todas las muestras, y que no hubo indicios de sabor agrio ni contaminación microbiana.

### **2. Formación de espuma: M1, M2, M3 y M4.**

En las gráficas y tabla de resultados de la Formación de Espuma puede apreciarse que en las muestras M1, M2 y M3 se dió un comportamiento similar en cuanto a la formación de espuma, la cual se presentó en menor grado los dos primeros días en que se analizaron las muestras y a partir del tercer día se elevó al grado máximo la presencia de espuma al calentar la muestra.

Los resultados de la muestra M4 (la que contenía 10 ppm de antiespumante), fueron los que mostraron menor formación de espuma a lo largo del período de análisis, notándose un aumento de espuma en la muestra en el quinto día pero sólo hasta un grado 2, o sea una cantidad



---

moderada de espuma en el caldo. Este dato indica que el aditivo agregado cumplió con su función antiespumante, tal como se esperaba.

### **3. Calentamiento en microondas.**

Se hicieron pruebas al azar de calentamiento en microondas utilizando la mitad del contenido de una muestra de producto para observar la formación de espuma comparada con el método de calentamiento tradicional.

Se observó formación de espuma de burbuja más pequeña y en mayor cantidad en los frijoles calentados en microondas que en los calentados en parrilla.

### **4. Análisis de muestras de otra marca.**

#### **FRIJOLES PINTO, MARCA ALLENS:**

-Al abrir la lata y vaciar el contenido se observaron pocas burbujas en el caldo del producto (a temperatura ambiente).

-Al calentar la muestra en la parrilla hasta 75°C se observó formación de espuma en el caldo en cantidad moderada o grado 2.

-El pH fué de 6.29.

-La relación aproximada frijol-caldo fué de 60:40.

-El sabor y olor del producto fueron buenos.

## **DISCUSION DE RESULTADOS**

Debido a que la formación de espuma es un fenómeno que se da como consecuencia de la composición natural de los frijoles no fué posible evitar este fenómeno variando las concentraciones de sólido-líquido en el



---

moderada de espuma en el caldo. Este dato indica que el aditivo agregado cumplió con su función antiespumante, tal como se esperaba.

### **3. Calentamiento en microondas.**

Se hicieron pruebas al azar de calentamiento en microondas utilizando la mitad del contenido de una muestra de producto para observar la formación de espuma comparada con el método de calentamiento tradicional.

Se observó formación de espuma de burbuja más pequeña y en mayor cantidad en los frijoles calentados en microondas que en los calentados en parrilla.

### **4. Análisis de muestras de otra marca.**

#### **FRIJOLES PINTO, MARCA ALLENS:**

-Al abrir la lata y vaciar el contenido se observaron pocas burbujas en el caldo del producto (a temperatura ambiente).

-Al calentar la muestra en la parrilla hasta 75°C se observó formación de espuma en el caldo en cantidad moderada o grado 2.

-El pH fué de 6.29.

-La relación aproximada frijol-caldo fué de 60:40.

-El sabor y olor del producto fueron buenos.

## **DISCUSION DE RESULTADOS**

Debido a que la formación de espuma es un fenómeno que se da como consecuencia de la composición natural de los frijoles no fué posible evitar este fenómeno variando las concentraciones de sólido-líquido en el



---

producto. Sin embargo la adición del antiespumante de silicón logró disminuir significativamente este fenómeno, por lo que se recomienda incluirlo en la formulación del producto para solucionar el problema.

En cuanto al pH, pudo comprobarse que la formulación propuesta inicialmente para el producto de Las Mercedes asegura el mantenimiento del mismo en un nivel apropiado a lo largo de la vida de anaquel del producto, permitiendo a la vez que las características organolépticas del producto se conserven. Esto puede compararse con el pH de frijoles no industrializados, el cual se esperaría que descendiera a un nivel menor a 6 tan sólo en la primera semana de almacenamiento bajo refrigeración, con los consecuentes olor y sabor desagradables (agrijo).

Debido a que la variación de pH es mínima en el tiempo de vida de anaquel del producto, se ha descartado que esta variación sea determinante en la formación de espuma en los frijoles, ya que el fenómeno se da incluso en los frijoles recién preparados y en los analizados a los 6 días de preparados. Podría ser que condiciones de pH ligeramente menores a 7, como las que se presentan en los últimos días de la vida de anaquel, puedan propiciar el desarrollo de las propiedades espumantes de los componentes del frijol sin implicar esto, que el cambio de pH sea la causa principal de la formación de espuma.

### CONCLUSIONES

El mejor tratamiento para la disminución de formación de espuma en los frijoles fué el M4 (40% frijol, 60% caldo + 10 ppm de antiespumante).

El pH no es un factor determinante en la formación de espuma en el producto, por lo que la formación de espuma no está directamente relacionada con la disminución del pH o agriado del producto. De acuerdo a esto, no puede afirmarse que la presencia de espuma sea un indicador de descomposición del producto.



---

## INTERACCIONES DE LOS COMPONENTES DEL FRIJOL Y SU EFECTO EN LA FORMACION DE ESPUMA

El frijol, al igual que todas las leguminosas es una alimento rico en proteína y almidón.

Estudios realizados con concentrado de soya y suero de leche, que también poseen un alto contenido de proteína, han demostrado que dichas sustancias poseen propiedades espumantes que los hacen buenos candidatos para ser utilizados como aditivos en alimentos para formar espuma, al grado que han sido comparados con la clara de huevo dando resultados muy aceptables.

Particularmente enfocado en el estudio de las proteínas del suero de leche, Birch and Lindley (1986), ha explicado dichas propiedades basándose en la presencia de proteínas parcialmente desnaturalizadas en suero de leche así como fracciones proteosa-peptona que resultan del tratamiento térmico que se da a la leche para sus diferentes usos.

La proteínas involucradas directamente en el desarrollo de estas propiedades son globulares, por lo que se puede suponer que un fenómeno parecido al dado en el suero de leche suceda con las proteínas de la soya y del frijol en el cocimiento, ya que las proteínas que los conforman también pertenecen a la clase de las globulinas.

Durante el cocimiento de los frijoles, además de la desnaturalización parcial de las proteínas se propicia el flujo del almidón al caldo, dando como resultado un caldo viscoso con alta concentración de almidón. Es muy probable que la combinación del almidón del caldo con las proteínas parcialmente desnaturalizadas y las fracciones de peptonas del frijol proporcionen las condiciones adecuadas para la formación de una espuma con características muy particulares.

La explicación bioquímica de la formación de espuma en los frijoles cocidos sería objeto de un estudio más profundo y que sale del alcance de esta investigación, pero lo anteriormente expuesto se cita con el objeto de



---

apoyar el hecho de que la formación de espuma en este producto se debe a causas diferentes a la contaminación microbiológica y/o agriado de los frijoles, siempre y cuando el producto se elabore en condiciones higiénicas y se controle el pH del mismo así como las condiciones de almacenamiento.

### ANTIESPUMANTE.

La elección del antiespumante se hizo de acuerdo a la variedad de aditivos que poseen esta propiedad y que se encuentran disponibles en la industria para ser usados en alimentos.

En la categoría de antiespumantes de grado alimenticio se encuentran los siguientes:

Dimetilpolisiloxano, Dimetilpolisilicón, Acido oléico y Dióxido de silicón.

Todos son empleados en la producción de diversos productos alimenticios en diferentes industrias, destacándose el empleo de los antiespumantes a base de silicón que se han venido desarrollando con muy buenos resultados en los últimos años.

Alguno ejemplos de su uso son en la fabricación de: dulces, papas congeladas listas para freír, té y chocolate instantáneo, refrescos y jugos entre otros.

Los antiespumantes a base de silicón ofrecen la ventaja de actuar tanto como antiespumantes como desespumantes, no imparten sabor y se aplican en muy bajas concentraciones logrando su finalidad.

Recientemente se ha desarrollado un antiespumante en polvo que es muy apropiado para alimentos que se calientan en microondas y que además ofrece ventajas en cuanto a manejo y almacenamiento.

El aditivo usado en este estudio fué el antiespumante de silicón (dimetilpolisiloxano), con clave QSA-H, de Química Sultana cuyas



---

apoyar el hecho de que la formación de espuma en este producto se debe a causas diferentes a la contaminación microbiológica y/o agriado de los frijoles, siempre y cuando el producto se elabore en condiciones higiénicas y se controle el pH del mismo así como las condiciones de almacenamiento.

### ANTIESPUMANTE.

La elección del antiespumante se hizo de acuerdo a la variedad de aditivos que poseen esta propiedad y que se encuentran disponibles en la industria para ser usados en alimentos.

En la categoría de antiespumantes de grado alimenticio se encuentran los siguientes:

Dimetilpolisiloxano, Dimetilpolisilicón, Acido oléico y Dióxido de silicón.

Todos son empleados en la producción de diversos productos alimenticios en diferentes industrias, destacándose el empleo de los antiespumantes a base de silicón que se han venido desarrollando con muy buenos resultados en los últimos años.

Alguno ejemplos de su uso son en la fabricación de: dulces, papas congeladas listas para freír, té y chocolate instantáneo, refrescos y jugos entre otros.

Los antiespumantes a base de silicón ofrecen la ventaja de actuar tanto como antiespumantes como desespumantes, no imparten sabor y se aplican en muy bajas concentraciones logrando su finalidad.

Recientemente se ha desarrollado un antiespumante en polvo que es muy apropiado para alimentos que se calientan en microondas y que además ofrece ventajas en cuanto a manejo y almacenamiento.

El aditivo usado en este estudio fué el antiespumante de silicón (dimetilpolisiloxano), con clave QSA-H, de Química Sultana cuyas



---

características se proporcionan en el anexo. También se contactó a Dow Corning de México para obtener datos sobre su antiespumante.

La FDA permite el uso de este tipo de aditivos en un rango que va de 1 a 50 ppm, estando limitada la especificación en alimentos (solo hasta 10 ppm).

**1. Costo.**

**Química Sultana:**

N\$40.00 / Kg de antiespumante  
al 100%.

**Dow Corning de México:**

N\$ 36.72 / Kg de antiespu-  
mante al 100%

**2. Datos de proveedores de antiespumantes:**

**Química Sultana.** 3a. de Rifleros #204, Col Mariano Escobedo. Tel. 351-43-70, 331-3842 y Fax 331-59-01. Monterrey, N.L.

**Dow Corning de México.** Av. Manuel L. Barragán # 6500 interior 6, Col. Valle de Anáhuac. Tel. 332-15-68 y Fax 332-15-69. San Nicolás de los Garza N.L.





---

## BIBLIOGRAFIA

1. **Birch and Lindley** (1986). "Interactions of Food Components", Elsevier Applied Science Publishers. London and New York. p. 259-261.
2. **Fennema O.** (1985) "Food Chemistry", Edit. Dekker, U.S.A. p. 668-669.
3. **Jiménez F.** (1969) "Frijoles Enteros, Secos e Instantáneos" (tesis), ITESM, Campus Guaymas.
4. **Matthews R.** (1989). "Legumes: Chemistry, Technology and Human Nutrition", Marcel Dekker Inc., U.S.A. p. 190-194.
5. **Pszczola D.** (1991) "Powdered Silicone Antifoam Reduces Unwanted Foam in Food Applications" Food Technology, January. U.S.A. p.132-135.



*Centro de Estudios  
Estratégicos*



*Centro de Planeación  
Agropecuaria*

---

# **INFORMACION DE PROVEEDORES DE ANTIESPUMANTE**



# QUISSA

QUIMICA SULTANA, S.A. de C.V.

3ª. DE RIFLEROS 204  
COL. MARIANO ESCOBEDO  
TELS. Y FAX. 351-43-70, 331-38-42 y 331-59-01  
MONTERREY, N. L., C.P. 64610

9 DE MARZO DE 1994

CENTRO DE PLANEACION AGROPECUARIA  
MONTERREY, NL

AT'N: ING TERESA HERNANDEZ

Por medio de la presente, nos permitimos saludarlos y a la vez poner a su consideración la cotización de nuestro producto ANTIESPUMANTE DE SILICON QSA-H

El precio es de N\$40.00 el kg. Esto se entiende más el 10% de IVA, LAB Monterrey, NL La presentación es la cantidad que ustedes deseen adquirir, sin incluir el envase hasta 50 KGs

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano las atenciones brindadas a la presente, nos despedimos de Uds,

A T E N T A M E N T E :

LIC ROBERTO CERON TELLEZ

DISTRIBUCION DE PRODUCTOS DE SILICON

ACEITES - RESINAS - ANTIESPUMANTES - SELLADORES - CAUCHOS HTV - GRASAS Y PASTAS  
CAUCHO RTV - HDK - IMPREGNANTES - DESMOLDANTES - EMULSIONES - CATALIZADORES - OTROS

# Information About Silicone Antifoams

**DOW CORNING**

## DESCRIPTION

DOW CORNING® Antifoam 1500 is a 100 percent active antifoam compound. It is a relatively inert, long-lasting foam inhibitor, compounded to give excellent performance over a wide range of process conditions.

## USES

DOW CORNING Antifoam 1500 is an excellent antifoaming agent for food and chemical processes. Some typical applications include:

- Pesticides, herbicides and fertilizers
- Meat and poultry production
- Gas-oil separation
- Edible oil manufacturing
- Soaps and detergents

## FDA STATUS

DOW CORNING Antifoam 1500 complies with FDA Regulation 21 CFR 173.340, which covers secondary direct food additives used as defoaming agents and allows concentrations of up to 10 parts per million active silicone (dimethylpolysiloxane) in nonstandardized foods.

This antifoam is also permissible as a component of paper that may come in contact with foods. See FDA Regulations 21 CFR 176.170, 21 CFR 176.180, 21 CFR 176.200 and 21 CFR 176.210.

## USDA STATUS

This product is authorized by the USDA for use in federally inspected meat and poultry plants.

## EPA STATUS

The ingredients in DOW CORNING Antifoam 1500 are listed in EPA Regulations, including 40 CFR 180.1001 for pesticide applications.

## DOW CORNING® Antifoam 1500

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Type .....               | Compounded silicone fluid                         |
| Physical Form .....      | Opaque, gray liquid                               |
| Special Properties ..... | Economical, easy to use                           |
| Primary Uses .....       | Prevention of foam in food and chemical processes |

## U KOSHER ACCEPTANCE

This antifoam is certified for use in the processing of kosher foods.

## HOW TO USE

### Amount Needed

DOW CORNING Antifoam 1500 is effective in very low concentrations. One to 10 parts of antifoam per million parts foamer are sufficient to control foaming in many systems. Begin trials at higher levels (10 ppm active silicone), then work down to the level of foam control desired. The following are parts per million equivalents:

- 0.67 ounce in 500 gallons = 10 ppm
- 1.33 ounces in 1,000 gallons = 10 ppm
- 3.34 ounces in 2,500 gallons = 10 ppm
- 1.0 quart in 25,000 gallons = 10 ppm

## TYPICAL PROPERTIES

**These values are not intended for use in preparing specifications.**

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Appearance .....                        | Opaque gray                 |
| Active Ingredient, percent .....        | 100                         |
| Specific Gravity, at 25 C (77 F) .....  | 1.0                         |
| Consistency, at 25 C (77 F), (cp) ..... | Medium (2,000)              |
| Recommended Dispersants .....           | Food-grade glycols and oils |

**Specification Writers: Please obtain a copy of the Dow Corning Sales Specification for this product, and use it as a basis for your specifications. It may be obtained from any Dow Corning Sales Office, or from Dow Corning Customer Services in Midland, MI. Call (517) 496-6000.**

## Adding the Antifoam

To produce optimal foam control, it is necessary to have the antifoam completely dispersed in the foaming medium. Follow these steps to achieve complete dispersion:

1. Agitate the product prior to use.
2. Predilute with 3 to 10 parts of a suitable low-viscosity diluent to aid dispersion. Add the antifoam to the diluent with slow mixing. Prediluted material should be used immediately.  
  
Two commonly used diluents are food-grade propylene glycol (for aqueous dispersion) and vegetable oil (for nonaqueous systems).
3. Add the antifoam prior to the point where foaming occurs within the system, if possible.

4. When used as supplied, the anti-foam can also be wiped on filling nozzles, rims of processing vats or on a screen suspended over the surface of a foaming system.

#### **SPILLS AND DISPOSAL OF PRODUCT AND CONTAINER**

Cleanup of industrial spills should be accomplished by using a dry, absorbent material for subsequent disposal.

Conventional industrial cleaning materials should be used to remove remaining traces.

Containers will have residues when emptied. However, these residues do not pose a disposal hazard. Container is not intended for reuse.

#### **SHIPPING LIMITATIONS**

None.

#### **STORAGE AND SHELF LIFE**

When stored below 32 C (90 F), DOW CORNING Antifoam 1500 has a shelf life of 12 months from date of shipment from Dow Corning. The product has a flash point of 115 C (239 F).

#### **PACKAGING**

DOW CORNING Antifoam 1500 is available in 40-lb (18.1-kg), 440-lb (199.6-kg) and 40,000-lb (18,144-kg) containers, net weight.

#### **SAFE HANDLING INFORMATION**

PRODUCT SAFETY INFORMATION REQUIRED FOR SAFE USE IS NOT INCLUDED. BEFORE HANDLING, READ PRODUCT AND MATERIAL SAFETY DATA SHEETS AND CONTAINER LABELS FOR SAFE USE, PHYSICAL AND HEALTH HAZARD INFORMATION. THE MATERIAL SAFETY DATA SHEET IS AVAILABLE FROM YOUR DOW CORNING REPRESENTATIVE, OR DISTRIBUTOR, OR BY WRITING TO DOW CORNING CUSTOMER SERVICES, OR BY CALLING 1-800-FOAM FREE (1-800-362-6373).

Note: When heated to temperatures above 150 C (302 F) in the presence of air, this product can form formaldehyde vapors. Formaldehyde is a potential cancer hazard, a known skin and respiratory sensitizer, and an irritant to the eyes, nose, throat, skin and digestive system. Safe handling conditions may be maintained by keeping vapor concentrations within the OSHA Permissible Exposure Limit for formaldehyde.

#### **LIMITED WARRANTY – PLEASE READ CAREFULLY**

Dow Corning believes that the information contained in this publication is an accurate description of the typical characteristics and/or uses of the product or products, but it is your responsibility to thoroughly test the product in your specific application to determine its performance, efficacy and safety. Suggestions of uses should not be taken as inducements to infringe any particular patent.

Unless Dow Corning provides you with a specific written warranty of fitness for a particular use, Dow Corning's sole warranty is that the product or products will meet Dow Corning's then current sales specifications.

**DOW CORNING SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY OTHER EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY, INCLUDING THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND OF FITNESS FOR USE.** Your exclusive remedy and Dow Corning's sole liability for breach of warranty is limited to refund of the purchase price or replacement of any product shown to be other than as warranted, and Dow Corning expressly disclaims any liability for incidental or consequential damages.

AGP 725A

29419

**DOW CORNING CORPORATION  
MIDLAND, MICHIGAN 48686-0994**

"DOW CORNING" is a registered trademark of Dow Corning Corporation.

Printed in U.S.A.

Form No. 22-864E-94

**DOW CORNING**

FIGURE 1:

| CURRENT ANTIFOAM     |  |
|----------------------|--|
| <b>1</b>             | Gallons of antifoam added = 1.<br>Percent of active ingredient = 20.                             |
| <b>2</b>             | $\frac{(20) \times (1 \text{ gallon}) \times (10,000)}{(2500 \text{ gallons})} = 80 \text{ ppm}$ |
| <b>3</b>             | 1 gallon $\times$ 8 = 8 pounds antifoam.<br>\$.90/pound $\times$ 8 = \$7.20 cost.                |
| DOW CORNING ANTIFOAM |  |
| <b>1</b>             | Recommended ppm = 20 <sup>†</sup> .  |
| <b>2</b>             | $\frac{(20) \times (2500 \text{ gallons})}{(20) \times (10,000)} = .25 \text{ gallon antifoam}$  |
| <b>3</b>             | .25 gallons $\times$ 8 = 2 pounds antifoam.<br>\$1.80/pound $\times$ 2 pounds = \$3.60 cost.     |
| SAVINGS              |  |
| <b>4</b>             | \$7.20 - \$3.60 = \$3.60/pound   |

<sup>†</sup>Example for a non-food application.

## Food Processing

| APPLICATION   | PROBLEM  | RECOMMENDED PRODUCTS <sup>1</sup>   |
|---|--|---|
| FERMENTATION  |  |   |
| Wine  | • Foams during fermentation  | FG10 Emulsion;<br>AF Emulsion;<br>1510-US Emulsion                        |
| Beer  | • Foams in vertical fermentors   | 1510-US Emulsion;<br>FG10 Emulsion  |
| Bacteria  | • Foam caused by aeration during fermentation  | 1510-US Emulsion;<br>FG10 Emulsion;<br>1500 Compound;<br>1520-US Emulsion |
| Cane Sugar Juice  | • Foams during cooking<br>• Ultrafiltration Process  | AF Emulsion;<br>1920 Powdered   |
| BEVERAGES   |  |   |
| Wine Coolers  | • Foams during bottling  | 1520-US Emulsion;<br>FG10 Emulsion  |
| Carbonated Soft Drinks  | • Foams during bottling<br>• Foams when carbonated water and air are introduced to syrups  | AF Emulsion;<br>FG10 Emulsion;<br>1510-US Emulsion;<br>C Emulsion         |
| Grape Drinks  | • Foams during bottling  | 1520-US Emulsion;<br>FG10 Emulsion;<br>1510-US Emulsion                   |
| Fruit Juices (recommended antifoam may vary due to type of juice) | • Foams when mixing juice concentrate with water<br>• Foams when juice is mixed prior to bottling<br>• Foam caused by jet sprayers in tank<br>• Foams during bottling<br>• Foams at filter sites | C Emulsion;<br>AF Emulsion;<br>FG10 Emulsion;<br>1510-US Emulsion         |

<sup>1</sup>The Dow Corning products listed in this column are registered trademarks of Dow Corning Corporation.

# How To Analyze Costs.

Although Dow Corning antifoams may be priced higher than some competitive antifoams (silicones or nonsilicones), less product is generally needed in the process. Consequently, Dow Corning antifoams usually cost less to use. When comparing costs, you need to answer the following questions.

## CURRENT ANTIFOAM USE:

1. How many gallons or pounds of antifoam are currently added to the solution; what is the percent of active ingredient in the current antifoam (10%, 20%, etc.)?
2. How many parts per million (ppm) of the antifoam is currently added to the solution?

### Calculation:

$$\frac{(\text{Amount of Antifoam Added}^*) \times (\% \text{ Active Ingredient in Antifoam}^{**}) \times (10,000)}{(\text{Amount of Total Solution Defoamed}^*)} = \text{ppm}$$

3. How much does the current antifoam cost?

### Calculation:

- a. (Gallons of Antifoam Added)  $\times$  (8 pounds/gallon<sup>\*\*\*</sup>) = Pounds of Antifoam Added
- b. (\$ \_\_\_\_\_ per pound)  $\times$  (Pounds of Antifoam Added) = \$ \_\_\_\_\_ Cost

\*Measure amounts of "antifoam added" and "solution defoamed" in the same units: gallons, pounds, etc. If amounts are measured in "pounds," you can proceed to calculation "3b."

\*\*Insert 10 for 10% active, 30 for 30% active, etc.

\*\*\*Assumes the specific gravity of the antifoam as supplied is approximately 1.00.

## RECOMMENDED DOW CORNING ANTIFOAM USE:

1. What is the recommended parts per million (ppm) of the Dow Corning antifoam?  
(Note: Most industrial applications require a maximum of 50 ppm of the active ingredient; food applications are limited to 10 ppm or less of the active ingredient.)
2. How much Dow Corning antifoam should be added to achieve the recommended ppm level?

### Calculation:

$$\frac{(\text{ppm}) \times (\text{Amount of Solution To Be Defoamed}^*)}{(\% \text{ Active Ingredient in Antifoam}^{**}) \times (10,000)} = \text{Antifoam To Be Added}$$

3. How much will the recommended Dow Corning antifoam cost?

### Calculation:

- a. (Gallons of Antifoam To Be Added)  $\times$  (8 pounds/gallon<sup>\*\*\*</sup>) = Pounds of Antifoam To Be Added
- b. (\$ \_\_\_\_\_ per pound)  $\times$  (Pounds of Antifoam To Be Added) = \$ \_\_\_\_\_ Cost

4. How much will I save?

### Calculation:

$$(\text{Cost of Current Antifoam}) - (\text{Cost of Dow Corning Antifoam}) = \$ \text{ _____ Savings}$$

Refer to Figure 1 for a hypothetical cost analysis. It is important to note that although the purchase price of the Dow Corning antifoam was higher, less was needed, and therefore money was saved.

# Key Selection Criteria Based on Foaming Environment

| DOW CORNING Product                | Type of Foamer<br>Aq = Aqueous<br>NAq = Nonaqueous | FDA Status | Other Regulatory Status | Useable in Strong Acid or Alkaline Systems | Effectiveness at High Temperatures |                     | Active Ingredients, % | Suggested Starting Concentration, as supplied, ppm | Suitable Diluents            | Shelf Life, as supplied, months |
|------------------------------------|--|------------|-------------------------|--|------------------------------------|---------------------|-----------------------|--|------------------------------|---------------------------------|
|                                    |  |            |                         |  | Above 49 C (120 F)                 | Above 100 C (212 F) |                       |  |                              |                                 |
| 1920 Powdered AF Emulsion          | Aq   | •          | USDA                    |  | •                                  | •                   | 20                    | 50   | Propyl Glycol                | 12                              |
| B Emulsion                         | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 30                    | 30   | Water                        | 12                              |
| C Emulsion                         | Aq   | •          | EPA                     |  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Cool Water                   | 12                              |
| FG10 Emulsion                      | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 30                    | 30   | Cool Water                   | 12                              |
| H10 Emulsion                       | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 10                    | 100  | Water                        | 12                              |
| H10 Emulsion                       | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Water                        | 12                              |
| Y30 Emulsion                       | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 30                    | 150  | Water                        | 6                               |
| 1410 Emulsion (formerly DB-110A)   | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         | •  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Water                        | 6                               |
| 1430 Emulsion (formerly DB-31)     | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         | •  | •                                  | •                   | 30                    | 150  | Water                        | 6                               |
| 1510-US Emulsion                   | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 10                    | 100  | Cool Water                   | 12                              |
| 1520-US Emulsion                   | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 20                    | 50   | Cool Water                   | 12                              |
| 2410 Emulsion                      | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         | •  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Water                        | 12                              |
| A Compound                         | Aq/NAq   |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 18                              |
| A Compound, Food Grade             | Aq/NAq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 100                   | 10   | Food Grade Glycols           | 18                              |
| 544 Compound                       | Aq/NAq   |            |                         | •  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Cool Water                   | 6                               |
| 1400 Compound (formerly DB-100)    | Aq/NAq   |            |                         | •  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 18                              |
| 1500 Compound                      | Aq/NAq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 100                   | 10   | Food Grade Glycols           | 18                              |
| Q2-3183A Compound                  | Aq/NAq   |            |                         | •  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Water                        | 6                               |
| 200 Fluid, Food Grade, 350 cSt.    | NAq  | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 100                   | 10   | Food Grade Glycols           | 12                              |
| 200 Fluid, 1,000 - 10,000 cSt.     | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 12                              |
| 200 Fluid, 12,500 - 60,000 cSt.    | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 12                              |
| FS-1265 Fluid, 300 cSt.            | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 20   | Cellosolve Acetate           | 12                              |
| FS-1265 Fluid, 1,000 - 10,000 cSt. | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 20   | Cellosolve Acetate           | 12                              |

| DOW CORNING Product                | Type of Foamer<br>Aq = Aqueous<br>NAq = Nonaqueous | FDA Status | Other Regulatory Status | Useable in Strong Acid or Alkaline Systems | Effectiveness at High Temperatures |                     | Active Ingredients, % | Suggested Starting Concentration, as supplied, ppm | Suitable Diluents            | Shelf Life, as supplied, months |
|------------------------------------|--|------------|-------------------------|--|------------------------------------|---------------------|-----------------------|--|------------------------------|---------------------------------|
|                                    |  |            |                         |  | Above 49 C (120 F)                 | Above 100 C (212 F) |                       |  |                              |                                 |
| 1920 Powdered AF Emulsion          | Aq   | •          | USDA                    |  | •                                  | •                   | 20                    | 50   | Propyl Glycol                | 12                              |
| B Emulsion                         | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 30                    | 30   | Water                        | 12                              |
| C Emulsion                         | Aq   | •          | EPA                     |  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Cool Water                   | 12                              |
| FG10 Emulsion                      | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 30                    | 30   | Cool Water                   | 12                              |
| H10 Emulsion                       | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 10                    | 100  | Water                        | 12                              |
| H10 Emulsion                       | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Water                        | 12                              |
| Y30 Emulsion                       | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 30                    | 150  | Water                        | 6                               |
| 1410 Emulsion (formerly DB-110A)   | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         | •  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Water                        | 6                               |
| 1430 Emulsion (formerly DB-31)     | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         | •  | •                                  | •                   | 30                    | 150  | Water                        | 6                               |
| 1510-US Emulsion                   | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 10                    | 100  | Cool Water                   | 12                              |
| 1520-US Emulsion                   | Aq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 20                    | 50   | Cool Water                   | 12                              |
| 2410 Emulsion                      | Aq   |            | EPA/Kosher/USDA         | •  | •                                  | •                   | 10                    | 500  | Water                        | 12                              |
| A Compound                         | Aq/NAq   |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 18                              |
| A Compound, Food Grade             | Aq/NAq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 100                   | 10   | Food Grade Glycols           | 18                              |
| 544 Compound                       | Aq/NAq   |            |                         | •  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Cool Water                   | 6                               |
| 1400 Compound (formerly DB-100)    | Aq/NAq   |            |                         | •  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 18                              |
| 1500 Compound                      | Aq/NAq   | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 100                   | 10   | Food Grade Glycols           | 18                              |
| Q2-3183A Compound                  | Aq/NAq   |            |                         | •  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Water                        | 6                               |
| 200 Fluid, Food Grade, 350 cSt.    | NAq  | •          | EPA/Kosher/USDA         |  | •                                  | •                   | 100                   | 10   | Food Grade Glycols           | 12                              |
| 200 Fluid, 1,000 - 10,000 cSt.     | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 12                              |
| 200 Fluid, 12,500 - 60,000 cSt.    | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 50   | Aliph., Arom. or Chlor. Sol. | 12                              |
| FS-1265 Fluid, 300 cSt.            | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 20   | Cellosolve Acetate           | 12                              |
| FS-1265 Fluid, 1,000 - 10,000 cSt. | NAq  |            |                         |  | •                                  | •                   | 100                   | 20   | Cellosolve Acetate           | 12                              |

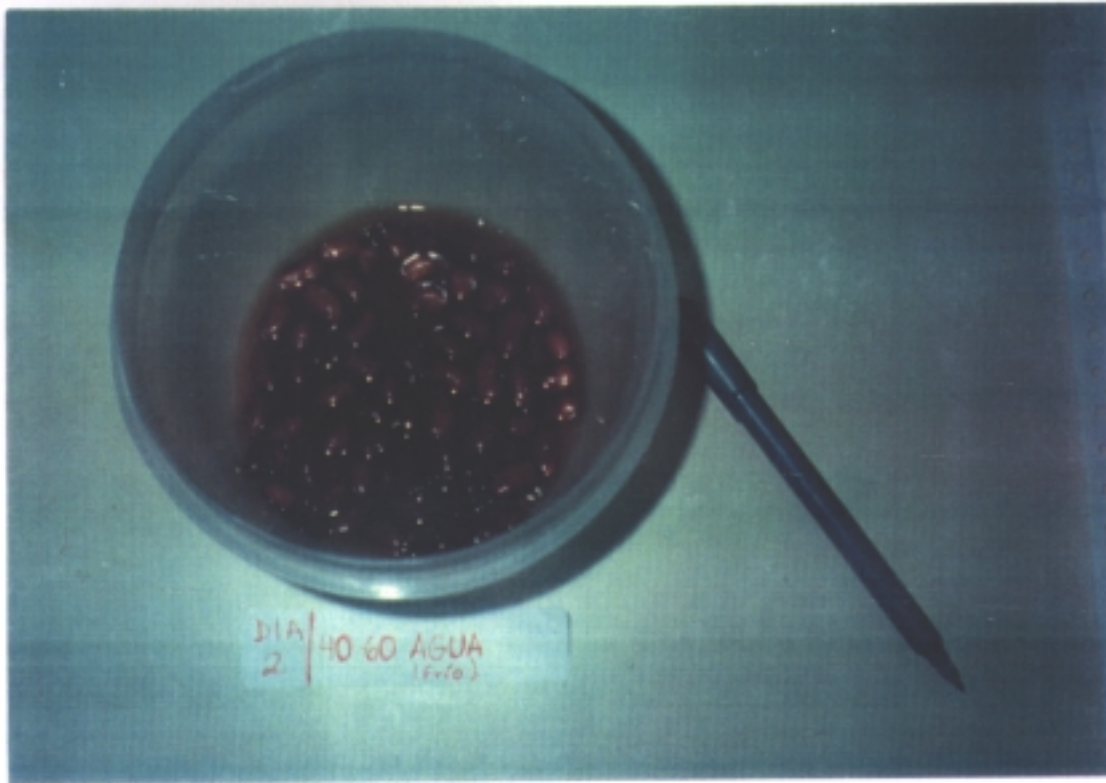




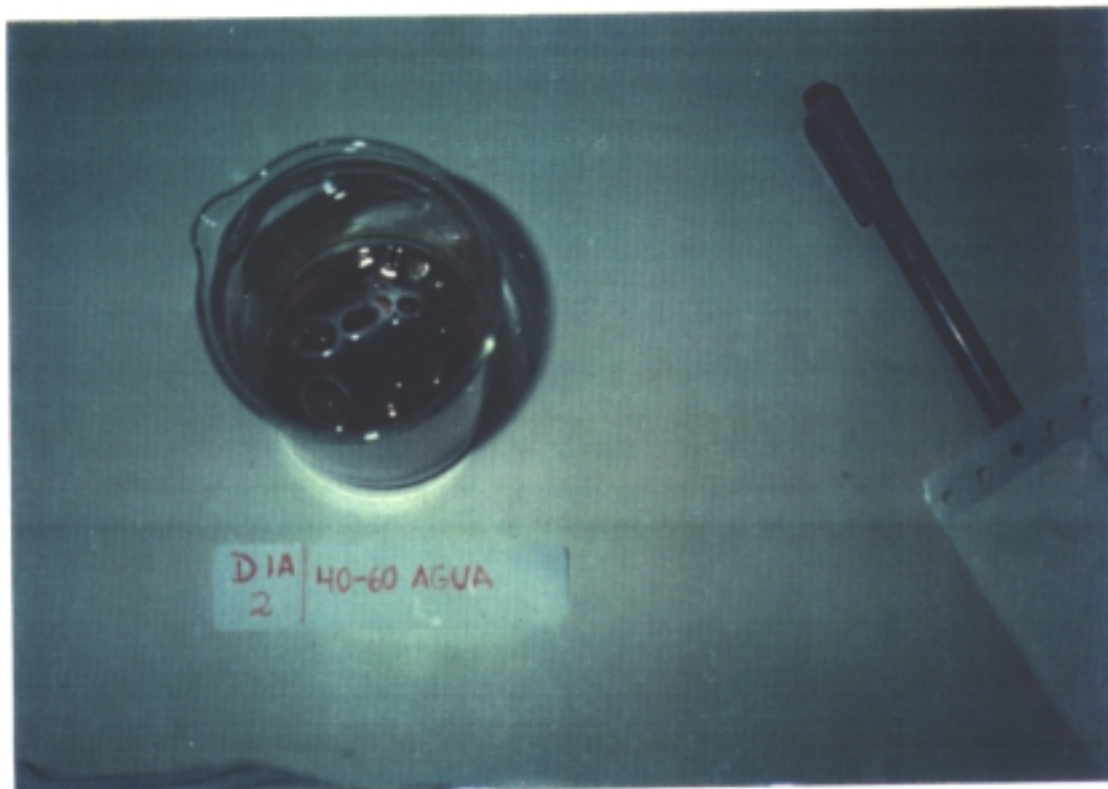
# FOTOGRAFIAS

**NOTA:**

**Día 1 = 6 días de calendario.  
Día 2 =12 días de calendario.  
Día 3 =18 días de calendario.  
Día 4 =24 días de calendario.  
Día 5 =30 días de calendario.**



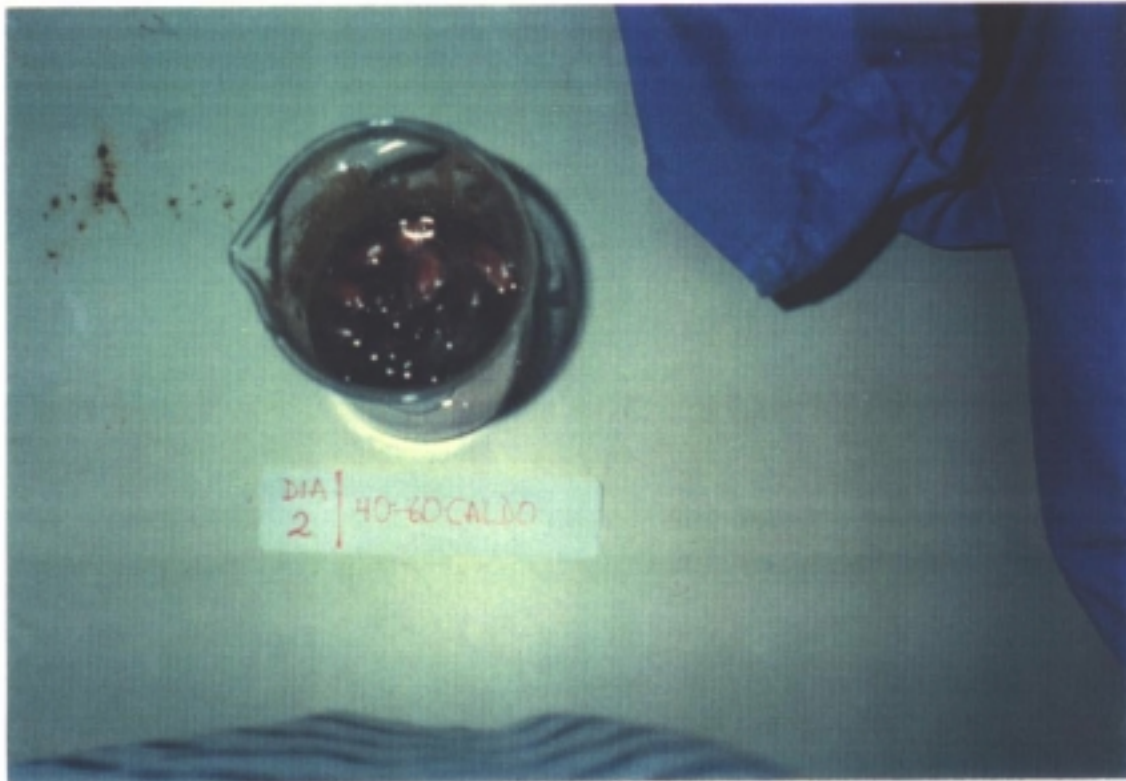
Muestra 3, día 2, 40% frijol, 60% agua (frío).



Muestra 3, día 2, 40% frijol, 60% agua (después de calentar).



Muestra L, día 2, 40% frijol, 60% caldo (frio).

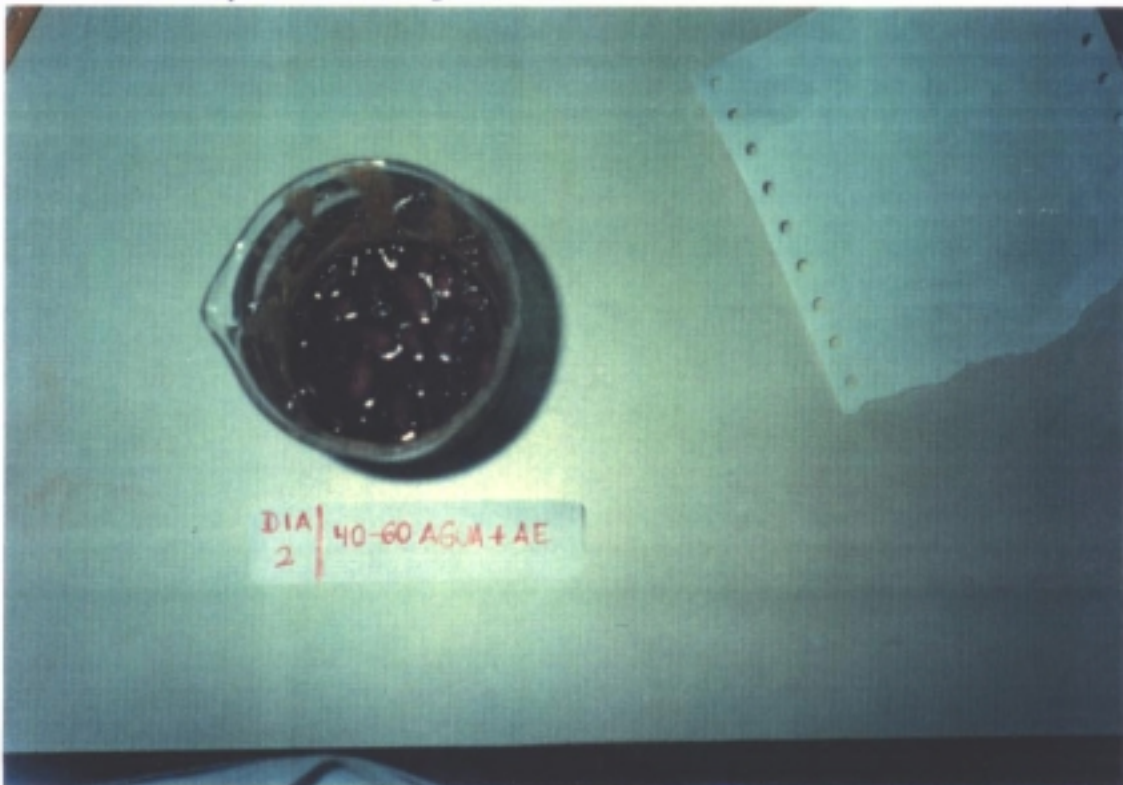


Muestra L, día 2, 40% frijol, 60% caldo (después de calentar).



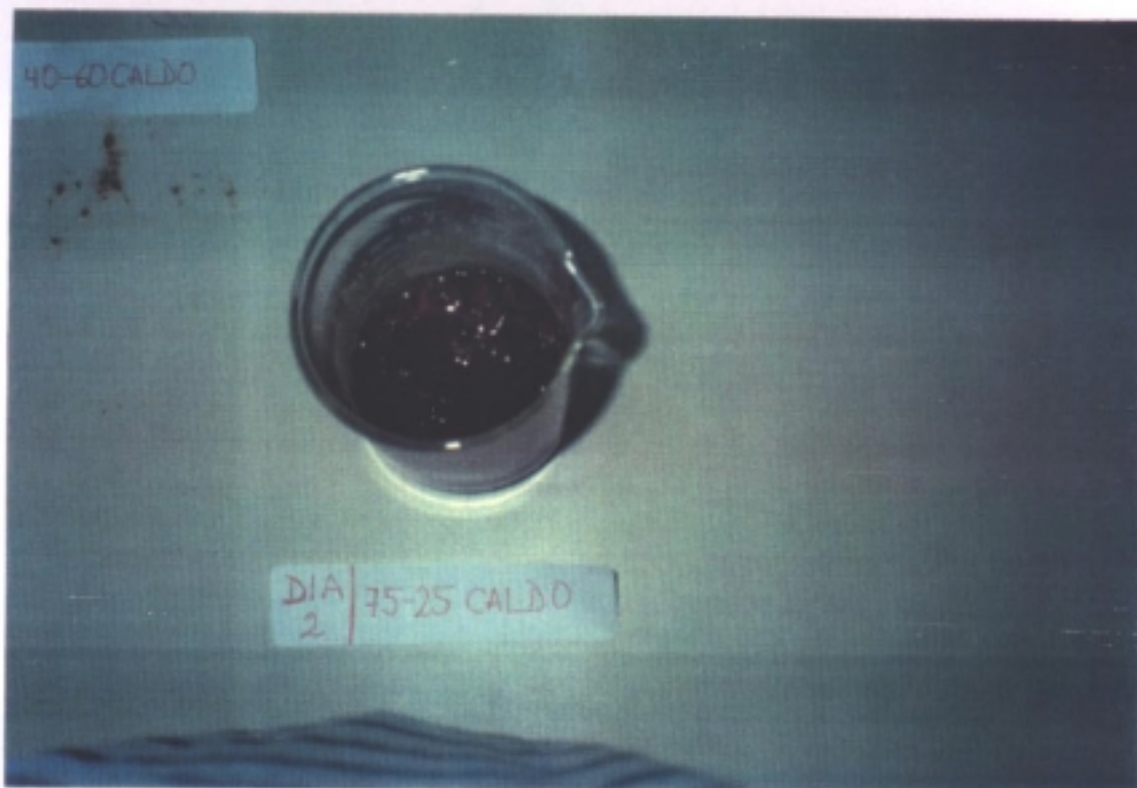
**Muestra 4, día 2, 40% frijol, 60% caldo\* + ANTIESPUMANTE (frío).**

\* corrección de la etiqueta de la fotografía.



**Muestra 4, día 2, 40% frijol, 60% caldo\* + ANTIESPUMANTE (después de calentar).**

\* corrección de la etiqueta de la fotografía.



Muestra 2, día 2, 75% frijol, 25% caldo (después de calentar).



Muestra 4, día 5, 40% frijol, 60% caldo + ANTIESPUMANTE (después de calentar).



Muestra 1, día 5, 40% frijol, 60% caldo (después de calentar).



Muestra 2, día 5, 75% frijol, 25% caldo (después de calentar).