



Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía		PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019	

**PROTOCOLO DE CALIDAD  
PARA TEXTURIZADO DE SOJA**

Fecha de Oficialización: 01/08/2019

Resolución SAV N°: 57/2019



Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>2. ALCANCE</b> .....	4
<b>3. CRITERIOS GENERALES</b> .....	5
<b>4. FUNDAMENTO DE ATRIBUTOS DIFERENCIADORES</b> .....	5
4.1 Producto .....	5
4.2 Proceso .....	6
4.3 Envase .....	6
<b>5. ATRIBUTOS DIFERENCIADORES</b> .....	7
5.1 Atributos diferenciadores de producto .....	7
5.2 Atributos diferenciadores de proceso .....	11
5.3 Atributos diferenciadores de envase .....	13
<b>6. ANEXO 1</b> .....	14
<b>7. GLOSARIO</b> .....	16
<b>8. ENTIDADES Y/O PROFESIONALES INTERVINIENTES EN LA CONFECCIÓN DEL PROTOCOLO</b> .....	17



Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

## 1. INTRODUCCION

La soja (*Glycine máxima L. Merr*) es una especie de la familia de las leguminosas, con características propias que la diferencia del resto, se destaca por su alto contenido de proteína y por su “calidad” nutritiva. El grano de soja tiene una alta calidad nutricional, ofreciendo una amplia variedad de usos y aplicaciones. Presenta un alto porcentaje de proteínas entre TREINTE Y SIETE POR CIENTO Y CUARENTA Y CUATRO POR CIENTO (37% y 44%) y OCHO (8) aminoácidos esenciales. Es rica en ácidos grasos, no contiene colesterol y casi no presenta grasas saturadas. Su contenido en lípidos es de entre QUINCE POR CIENTO Y VEINTITRES CON CINCO POR CIENTO (15% y 23,5%), mayoritariamente insaturados como el oleico y linoleico, que no es sintetizable por el organismo humano. Su contenido en hidratos de carbono es aproximadamente del TREINTA POR CIENTO (30%), y el de fibra dietética CUATRO POR CIENTO Y CINCO POR CIENTO (4% y 5%) del peso de la semilla. Contiene además gran variedad de vitaminas, minerales y un bajo contenido en sodio.

La soja es nativa del este asiático, originaria del norte y centro de China. Hacia el año 3000 AC los chinos ya consideraban a la soja como una de las cinco semillas sagradas, y hasta la actualidad, son el principal consumidor de soja a nivel mundial.

A pesar que en Argentina, la soja se empezó a cultivar a mediados del 1900, tuvo un crecimiento notorio a partir de la década del 70, favorecido no solo por el incremento de la superficie cultivada, al cubrir las tierras aptas y las marginales, sino también por la incorporación de las tecnologías adecuadas.

La proteína de soja, es la proteína demandada por el mundo, dado que ofrece un sinnúmero de oportunidades para su transformación, tiene una alta calidad nutricional y bajo costo. Nuestro desafío como tercer productor mundial de soja es producirla, transformarla y exportarla bajo el formato de productos industrializados, con alto valor agregado. De este modo, sería posible aumentar significativamente la renta en Argentina y mejorar su distribución en el interior productivo.

El texturizado de soja es un producto que se utiliza en la industria alimentaria dadas sus excepcionales propiedades. El proceso de texturización desarrolla una

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

estructura expansible similar a la carne, mejorando ampliamente sus características iniciales para la fabricación de alimentos. Los productos a base de soja texturizada son económicos y pueden enriquecer la dieta, en reemplazo parcial o total (extensor) de la carne en hamburguesas, embutidos, rellenos, salsas, sopas y en productos denominados análogos cárnicos donde existe un reemplazo total de la misma.

## 2. ALCANCE

El presente protocolo define los atributos de calidad para el texturizado de soja que aspire a utilizar el Sello “ALIMENTOS ARGENTINOS UNA ELECCIÓN NATURAL”.

El objetivo de este documento es constituirse en una herramienta para que los elaboradores de texturizado de soja obtengan un producto de calidad diferenciada.

Los elaboradores que aspiren a implementar este protocolo deben tomar en cuenta que queda implícito el cumplimiento de las reglamentaciones vigentes sobre la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), de Manufactura (BPM) y las condiciones necesarias para su producción, como también las exigencias sobre envases y rotulado, entendiendo como tales a las descriptas en el Código Alimentario Argentino (C.A.A.): Capítulo I “Disposiciones Generales”; Capítulo II “Condiciones Generales de las Fábricas y Comercios de Alimentos”; Capítulo III “De los Productos Alimenticios”; Capítulo IV “Utensilios, Recipientes, Envases, Envolturas, Aparatos y Accesorios”; Capítulo V “Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos”; Capítulo XIX “Harinas, Concentrados, Aislados y Derivados Proteínicos”, como así también cualquier otra normativa nueva o que modifique, reemplace o sustituya a las enunciadas con este producto.

Del mismo modo, se debe cumplir con la Resolución N° 934 del 29 de diciembre de 2010 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

Las empresas que comercializan su producto en el exterior adicionalmente deben cumplir con las exigencias de cada mercado destino.

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	<b>PROTOCOLO DE CALIDAD</b>	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

Por tratarse de un documento de naturaleza dinámica, este protocolo podrá ser revisado periódicamente sobre la base de las necesidades que surjan del sector público y/o privado.

Por otro lado, para la elaboración del presente protocolo se consideraron los siguientes documentos de referencia:

- Norma IRAM NM 324:2010. Industria de los alimentos. Buenas prácticas de manufactura. Requisitos.
- CODEX CAC/RCP 1-1969, Rev.4 (2003). PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.

### **3. CRITERIOS GENERALES**

Los atributos diferenciadores enunciados en este protocolo para el texturizado de soja surgen de la recopilación de información del sector público y privado.

Cabe destacar que los análisis solicitados en el presente protocolo deben realizarse mediante la metodología analítica oficial (CAA-Capítulo XX) y en laboratorios que formen parte de redes oficiales (SENASA o REDALOA). De no haber laboratorios en estas condiciones, ellos deben estar acreditados por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

Además, en forma complementaria se podrán presentar análisis provenientes de laboratorios propios, los que no suplirán los análisis oficiales solicitados.

### **4. FUNDAMENTO DE ATRIBUTOS DIFERENCIADORES**

Se observa una clara tendencia positiva al consumo de productos diferenciados por su calidad en los distintos mercados de destino. Es así, que la calidad del texturizado de soja en sus diversas presentaciones depende tanto de la producción primaria, cosecha, logística, almacenamiento, y procesamiento, así como de su envasado y conservación durante el período de vida útil. Todo esto, en su conjunto,

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

sumado a una eficaz gestión de la inocuidad y a las características sensoriales del producto le otorga atributos diferenciadores.

#### 4.1 Producto

El presente protocolo se aplicará al texturizado de soja. Se han definido parámetros físicos, biológicos, químicos y sensoriales, estableciendo rangos y tolerancias mínimas y máximas por cada atributo según corresponda, así como su vida útil.

En este documento, se presentan las características que debe poseer el producto para ser considerado de calidad diferenciada. Dichos atributos se basan en los conocimientos de técnicos referentes del sector, de empresas productoras y las exigencias de los mercados destino de Argentina.

#### 4.2 Proceso

Se contempla el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y la implementación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP por sus siglas en inglés), aplicando dichos sistemas en cada etapa del proceso de elaboración y elaborado de acuerdo con los principios APPCC del Codex Alimentarius.

La empresa debe establecer y aplicar un sistema de trazabilidad que permita la identificación de los lotes de materias primas (incluyendo el material de envasado) desde sus proveedores a través de todas las etapas del proceso y de la expedición a los clientes y viceversa.

Por otro lado, las condiciones de almacenamiento y transporte deben garantizar las condiciones del producto en términos de su vida útil.

#### 4.3 Envases

Respetando la normativa vigente para envases en general (CAA-Capítulo IV), el texturizado de soja debe ser empacado en envases de primer uso, resistentes, limpios y secos, que no transmitan olores y sabores extraños al producto. Asimismo,



Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

los envases deben ser de características que aseguren su integridad y las condiciones necesarias para su óptima conservación.

Los materiales de envasado deberán ser los adecuados para el uso previsto y se deberán almacenar en unas condiciones tales que impidan la contaminación y reduzcan al mínimo el deterioro.

## 5. ATRIBUTOS DIFERENCIADORES

### 5.1 Atributos diferenciadores de producto

Para establecer los atributos diferenciadores del producto es necesario hacer una distinción entre el texturizado de soja obtenido a partir de harina de soja semi desgrasada (harina de expeller), y aquel obtenido a partir de harina de soja desgrasada (harina Hi-Pro). Se establecen atributos distintivos para cada uno de estos productos.

**Importante:** los texturizados de soja obtenidos a partir de concentrados o aislados de semillas de Glycine soja Max (L) Merril deberán cumplir con los valores nutricionales definidos en el punto 5.1.2.2 de este protocolo.

#### 5.1.1 Atributos diferenciadores de la materia prima

##### Harina de soja

	Semidesgrasada o de expeller	Desgrasada o Hi-Pro
Proteína (N x 6,25)	mín. 43,5% (b.s)	mín. 46,5% (b.s)
Humedad (100°C – 105°C)	máx. 7%	máx. 9%
Mat. Grasa (extracto etéreo)	4,5-6,5%	máx. 2%
Fibra cruda	máx. 3,3%	máx. 3,5%
Cenizas (500-550°C)	máx. 6,5%	máx. 6,5%

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	<b>PROTOCOLO DE CALIDAD</b>	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

### 5.1.2 Atributos diferenciadores del producto terminado

#### Propiedades de funcionalidad

Absorción de agua: mín. DOS CON CINCO (2,5) según metodología de la técnica en el anexo I.

#### Vida útil

Se deberán realizar ensayos de la vida útil del producto en base a protocolos documentados que reflejen las condiciones durante el almacenamiento, el transporte y la manipulación. Los resultados deberán registrarse y conservarse, y deberán confirmar que se cumplen los criterios microbiológicos, químicos y sensoriales relevantes.

#### Propiedades sensoriales

La empresa debe realizar un control de los parámetros sensoriales a fin de cumplir con las características deseadas por los consumidores y mantener un registro de los mismos. El color, olor y sabor, deben ser característicos. El producto debe presentar mordida tipo carne una vez hidratado.

#### Inocuidad

De acuerdo a lo definido en el Artículo 1407 del C.A.A., los texturizados de soja deberán responder a los siguientes requisitos de inocuidad:

Recuento bacteriano total	máx. 20.000/g
Termofílicas (Est. Am.Nat.Ass.)	máx. 1.500/g
Esporas	máx. 10/10/g
Levaduras y Mohos	máx. 50/g
Coliformes	Negativo
Aflatoxinas	inferior a 0,03 µg/g





Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

---

<i>Clostridium perfringens</i>	máx. 100/g
Paracolons	negativo/50/g
<i>Salmonella spp</i>	negativo/25/g
<i>Staphylococcus</i>	negativo/1g
<i>Streptococcus faecalis</i>	negativo/1g

---

### Contaminantes químicos

Los texturizados de soja contemplados en el presente protocolo deben respetar las Tolerancias o Límites máximos de Residuos establecidos en la Resolución SENASA N°934/2010 “Requisitos en límites máximos de residuos nacionales que deben cumplir los productos y subproductos agropecuarios para el consumo interno”, contemplando sus modificaciones o sustituciones.

### Granulometría

La granulometría del producto es variada ya que depende de los requisitos del cliente en función de la aplicación que tendrá el texturizado de soja. Sin embargo se define una tolerancia máxima del CINCO POR CIENTO (5%) para la presencia de polvo (material con granulometría inferior a UN MILIMETRO (1 mm)) en el producto terminado.

#### 5.1.2.1 Texturizado de soja obtenido a partir de harina de expeller de soja

##### Valor nutritivo

---

Proteína (N x 6,25)	mín. 45 %(b.s)
Humedad (100 – 105°C)	máx. 9%

---



Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

Mat. Grasa (extracto etéreo)	máx. 6%(b.s)
Fibra cruda	máx. 3,3% (b.s)
Actividad ureásica (AOCS. BA. 9-58)	máx. 0,2
Cenizas (500-550°C)	máx. 6,5%
Olor	Neutro, cereal, sin indicios de rancidez.

#### 5.1.2.2. Texturizado de soja obtenido a partir de harina desgrasada (harina Hi-Pro)

##### Valor nutritivo

Proteína (N x 6,25)	mín. 50 %(b.s)
Humedad (100 – 105°C)	máx. 9%
Mat. Grasa (extracto etéreo)	máx. 2% (b.s)
Fibra cruda	máx. 3,5% (b.s)
Actividad ureásica (AOCS. BA. 9-58)	máx. 0,2
Cenizas (500-550°C)	máx. 6,5%
Olor	Neutro, cereal, sin indicios de rancidez.

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

La metodología de análisis de los parámetros definidos en el protocolo debe realizarse de acuerdo a las técnicas de AOCS

- Ba 4d-90; determinación de proteínas
- Ba 3-38; determinación de materia grasa
- Ba 2<sup>a</sup>-38; determinación de materia seca y humedad

## 5.2 Atributos diferenciadores de proceso

La producción de texturizado de soja que aspire a obtener el Sello “ALIMENTOS ARGENTINOS UNA ELECCIÓN NATURAL” debe realizarse bajo la implementación de BPM y el sistema APPCC o HACCP.

A fin de constatar la aptitud de la materia prima y el cumplimiento de las buenas prácticas por parte de los proveedores, la empresa deberá disponer de un sistema efectivo de aprobación y seguimiento de proveedores que garantice la comprensión y gestión de cualquier riesgo potencial procedente de las materias primas (incluyendo el envase) que pueda afectar la seguridad, la autenticidad, la legalidad y calidad del producto final.

El proceso de elaboración de texturizado de soja parte desde harinas, sémolas, aislados o concentrados proteicos obtenidos de semillas de *Glycine Max (L) Merrill*.

En caso de utilizar harina como materia prima, ésta debe ser micronizada (MENOR A DOCIENTOS MICROMETROS (<200 µm)) y acondicionada previo al proceso de texturización.

Una vez ingresada esta harina al extrusor, la etapa previa a la texturización consiste en el agregado de agua potable y vapor saturado proveniente de agua potable.

La operación de texturización se basa en el método físico de extrusión que permite el desarrollo de una estructura física semejante a las fibras de la carne. La textura de carne es un concepto complejo porque se debe tener en cuenta el aspecto visual, las fibras, la sensación de masticar, elasticidad, ternura y jugosidad.

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

El equipo utilizado, extrusor, puede ser de simple o doble tornillo, construido en acero inoxidable grado alimentario. El funcionamiento del mismo, mediante la rotación de dichos tornillos dentro de un barril cilíndrico, sometido a altas presiones y temperaturas, permite el reacondicionamiento de las cadenas proteicas en forma de fibras. Este mecanismo de compresión permite que la masa que avanza a través del reactor sufra un rápido proceso de cocción bajo presión que transforma la masa en una estructura fibrosa y elástica.

Se recomienda que la temperatura de la masa dentro del extrusor no supere los CIENTO CINCUENTA Y CINCO MAS/MENOS CINCO GRADOS CENTÍGRADOS ( $155 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ). Las fuerzas de corte direccional causan el alineamiento de los componentes de alto peso molecular, mientras que las proteínas sufren un proceso extensivo de desnaturalización térmica. Al liberar la presión de forma repentina, se provoca la evaporación instantánea de parte del agua, y por ende, se desarrolla una estructura porosa. El diámetro del orificio por el que sale el producto extrudido y la velocidad de corte, son los que determinan la forma/tamaño del producto.

Finalmente, en función de la forma específica requerida por especificación del cliente, se procede al corte con cuchilla para obtener el tamaño de producto deseado. La operación de secado es necesario realizarla para eliminar la humedad y evitar proliferación de microorganismos en el interior de la bolsa de envasado. El producto se debe envasar, palletizar y almacenar hasta expedición.

El riesgo de contaminación física del producto deberá reducirse o eliminarse mediante el uso efectivo de equipos destinados a la eliminación o detección de cuerpos extraños. Deberá realizarse una evaluación documentada, junto con el estudio del APPCC, de cada uno de los procesos de producción para identificar la necesidad de uso de equipos para detectar o eliminar la contaminación por cuerpos extraños. Los equipos que habitualmente habrá que tomar en consideración son: filtros, tamices, detector de metales, imanes, equipos de selección óptica, equipos de detección por rayos X, otros equipos de separación física

Este proceso de elaboración de texturizado de soja, es muy variable, debido a la diversidad de materias primas y equipos utilizados. Por un lado, se utilizan extrusores de doble y simple tornillo en función de la presentación deseada de

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

producto final, alcanzando una forma similar a fetas ó laminas con los de doble tornillo y hebras o partículas con aquellos de simple tornillo. Del mismo modo, la performance de los mismos es evaluada en función de la fracción de finos obtenida, entendiendo por mayor proporción de finos como un aspecto indeseado que define a la ineficiencia del proceso.

### **5.3 Atributos diferenciadores de envase**

El envase no deberá transmitir al producto, sustancias ni olores o sabores desagradables, debe ser de material inocuo que impida el pasaje de humedad, evitando el deterioro del producto. El envase utilizado deberá ser bromatológicamente apto y contar con el rotulado correspondiente a las normativas vigentes en los países de consumo.

Asimismo, se evaluará todo material innovador aprobado por la autoridad competente y aceptable en el mercado, pudiendo ser variable la forma y tamaño de los mismos. Se recomienda que tanto los envases y las tarimas sean de medidas estandarizadas para aprovechar el espacio en los contenedores, a la vez de asegurar la carga, evitando movimientos que pueden impactar sobre ella.

		
Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

## 6. ANEXO I

### 1. PRINCIPIO

Determinar la capacidad de captar agua en forma espontánea sin disolución de componentes, midiendo la captación de líquido o la cantidad de agua liberada durante la filtración a través de un conjunto estandarizado de condiciones que permita una caracterización confiable y aplicable en un control de calidad para texturizado de soja.

Referencias: el método es una adaptación de Soybean Association technical bulletin (1988) by Kearns et al., Wenger Manufacturing

### 2. ALCANCE

Texturizado de Soja (Cap XIX, Art. 1412 C.A.A) de granulometría mínima de 4,5 mm.

### 3. MATERIALES

- Balanza granataria (resolución: 0,01 g)
- Vaso de precipitados de 250 ml
- Tamiz (Malla 18 ASTM – apertura: 1000 micrones)
- Recipiente receptor
- Cronómetro
- Agua destilada

### 4. MÉTODO OPERATIVO



Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

1. Tarar el vaso de precipitado x 250 ml y pesar  $10 \pm 0,1$  g de muestra a temperatura ambiente.
2. Agregar 80 ml de agua destilada a temperatura  $23 \pm 2$  °C, llevando el peso a 90 g +/- 0,1 g.
3. Dejar reposar la mezcla por 20 minutos.
4. Tarar recipiente receptor.
5. Transcurridos los 20 minutos de hidratación escurrir el sobrenadante volcando la muestra hidratada a través del tamiz sobre el recipiente receptor tarado. (emparejar suavemente la muestra hidratada).
6. Dejar escurrir durante 1 minuto.
7. Pesar el líquido sobrenadante.

#### 5. CÁLCULOS Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Capacidad de Absorción de Agua =

Peso de agua agregada (g) – Peso sobrenadante (g)

Peso de muestra (g)

*(Tomar el resultado promedio de 3 mediciones)*

Capacidad de Absorción de Agua = Mín 2,5

Coefficiente de Variación: < 5%



Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía		PROTOCOLO DE CALIDAD
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

## 7. GLOSARIO

**Harina de soja semidesgrasada o de expeller de soja:** es un producto sólido y tostado, resultante del extrusado y prensado (método sin solventes) de los porotos de soja descascarados.

**Harina de soja desgrasada o Hi-Pro:** es un producto sólido, tostado y desolventizado, resultante de la extracción industrial con solventes de aceite de los porotos de soja descascarados.





Secretaría de Gobierno de Agroindustria Secretaría de Alimentos y Bioeconomía	PROTOCOLO DE CALIDAD	
Código: SAA051	Versión: 09	Fecha: 13-05-2019

## **8. ENTIDADES Y/O PROFESIONALES INTERVINIENTES EN LA CONFECCIÓN DEL PROTOCOLO**

Este protocolo fue elaborado por técnicos de la Dirección Nacional de Alimentos y Bebidas.

Asimismo, se consultaron a las siguientes entidades y empresas relacionadas con el sector:

- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA), Agencia de Extensión Rural Totoras
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI)
- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA)
- ValorA – Derivados de soja
- Farmesa