

**PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE AFLATOXINAS Y CONSERVANTES EN
AREPAS PARA EL AÑO 2015**



Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas
Dirección de Alimentos y Bebidas
Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos- INVIMA

2015

1. INTRODUCCIÓN

Las aflatoxinas se encuentran en los alimentos como resultado de la contaminación fúngica tanto antes como después de la cosecha. La velocidad y el grado de contaminación dependen de la temperatura, la humedad, las condiciones del suelo y de almacenamiento. Las aflatoxinas son comúnmente asociadas con maní, nueces de árbol, frutos secos, especias, higos, los aceites vegetales crudos, los granos de cacao, de maíz, de arroz, semilla de algodón y copra.

La Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC por sus siglas en inglés) ha concluido que las aflatoxinas son cancerígenas para los humanos (Grupo 1), principalmente cáncer de hígado, sobre todo entre los sujetos que son portadores del virus de la hepatitis B (VHB).

La importancia toxicológica de las aflatoxinas hace que sean estrictamente reguladas en la mayoría de países del mundo y que sus niveles sean monitoreados de manera permanente por agencias gubernamentales.

El maíz (*Zea mays* L) es el sustrato más importante desde el punto de vista de la contaminación con aflatoxinas, ya que puede contaminarse fácilmente con éstas. Además es la materia prima para la elaboración de la arepa, alimento considerado dentro de los de mayor consumo en el país según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN 2005).

Por otro lado las arepas en su proceso de producción, contienen algunos aditivos con el propósito de prevenir el crecimiento de hongos y levaduras, tales como ácido sórbico y sus sales, y ácido benzoico y sus sales.

Siendo el INVIMA a través de la Ley 1122 de 2007 la autoridad sanitaria nacional competente para realizar las actividades de inspección, vigilancia y control de la producción y procesamiento de alimentos, evaluar los factores de riesgo y expedir las medidas sanitarias relacionadas con alimentos y materias primas para la fabricación de los mismos, el presente documento establece los parámetros y lineamientos para el plan de muestreo y las características de las respectivas muestras para el monitoreo de aflatoxinas y conservantes en arepas de maíz destinadas a consumo humano.

2. OBJETIVO

Determinar los niveles de aflatoxinas y conservantes priorizados que puedan estar presentes en las arepas que se fabrican, importan y procesan a nivel nacional, con el propósito de evaluar los posibles riesgos a la salud humana por su consumo.

2.1 Objetivos específicos

- Recopilar la información de las plantas en donde se llevan a cabo los procesos de producción de arepas para consumo humano objeto de este plan de muestreo a nivel nacional.
- Definir los analitos a monitorear en las muestras de arepas.
- Definir los parámetros estadísticos y el alcance del muestreo de acuerdo al diseño estadístico aplicado al monitoreo.
- Establecer la cantidad de muestras a nivel nacional con base en la información obtenida previamente sobre los establecimientos productores de arepas en el país.
- Proporcionar lineamientos a los diferentes grupos territoriales sobre la toma y envío de las muestras al laboratorio del INVIMA.

3. ANTECEDENTES

3.1 Aflatoxinas

Las aflatoxinas son micotoxinas producidas por mohos del género *Aspergillus*, especialmente por algunas cepas de *Aspergillus flavus* y por casi todas las de *Aspergillus parasiticus*. El interés en ellas se despertó con motivo de la aparición, en primavera y verano de 1961, de una epidemia entre la población de pavos de las granjas de Gran Bretaña, que ocasionó la muerte a más de 100.000 ejemplares. La investigación reveló que la causa era la harina de cacahuets, contaminada con *Aspergillus flavus*, importada de Brasil.

Estos mohos pueden proliferar en muchos alimentos, causando problemas en cacahuets, maíz, semillas de algodón, todo tipo de frutos secos, copra, y también en cereales. Los tres primeros productos son los más afectados, el primero de ellos especialmente en el periodo que va de la cosecha al pelado. Estos mohos están difundidos en todo el mundo, pero resultan especialmente insidiosos en climas tropicales, por la combinación de temperatura y humedad elevadas. *Aspergillus flavus* puede proliferar en alimentos con una actividad de agua superior a 0,85. A una temperatura por debajo de 12°C prácticamente no se producen aflatoxinas, estando la temperatura de producción máxima en torno a los 27°C.

Existen cuatro aflatoxinas principales, conocidas como aflatoxina B1, aflatoxina B2, aflatoxina G1 y aflatoxina G2. La letra B indica que estas aflatoxinas tienen fluorescencia azul (blue) frente a la luz ultravioleta (365 nm), mientras que la letra G indica la fluorescencia verde amarillenta (green) de las designadas así.

La aflatoxina B1 y la aflatoxina B2 difieren entre ellas por la presencia de un doble enlace más en la primera. Por su parte, la aflatoxina G1 y la aflatoxina G2 difieren entre sí en el mismo detalle estructural. Las aflatoxinas B difieren de las aflatoxinas G porque el anillo de furano de las primeras se convierte en un anillo de lactona en las segundas. Esta transformación es fácil de realizar en el laboratorio, por tratamiento con ácido.

Las vacas que se alimentan con pienso contaminado por aflatoxinas B son capaces de metabolizar las aflatoxinas, hidroxilándolas en una posición determinada. Así, a partir de la aflatoxina B1 se forma la aflatoxina M1, y a partir de la aflatoxina B2 se forma la aflatoxina M2.

Las aflatoxinas son tóxicos hepáticos. La aflatoxina B1 ha demostrado ser carcinógena en todos los animales de experimentación. El grado de toxicidad y carcinogenicidad de las aflatoxinas sigue el orden B1 > G1 > B2 > G2.

En los humanos, las aflatoxinas son probablemente responsables de múltiples episodios de intoxicaciones masivas, con producción de hepatitis aguda, en distintas zonas de la India, Sudeste Asiático y Africa tropical y ecuatorial, y un factor de agravamiento de enfermedades producidas por la malnutrición, como el kwashiorkor (malnutrición proteica en niños). También son responsables muy probablemente, combinadas con otros factores, de la elevada tasa de cáncer hepático observado en algunas de esas zonas. Desde 1988, la OMS considera a la aflatoxina B1 como un carcinógeno para el hombre.

Las aflatoxinas resisten los tratamientos habituales de los alimentos. En el caso de determinados productos, como los cacahuets, los frutos de cáscara, los frutos secos y el maíz, está demostrado que los métodos de selección u otros tratamientos físicos permiten reducir el contenido de aflatoxinas. Con el fin de minimizar las repercusiones en el comercio, conviene admitir contenidos de aflatoxinas más elevados en los productos en cuestión cuando no se destinen al consumo humano directo o a su utilización como ingredientes de productos alimenticios. Si éste fuese el caso, deberán etiquetarse de forma que se demuestre claramente su destino, incluida la indicación «producto destinado a ser sometido obligatoriamente a un tratamiento de selección u otros métodos físicos con objeto de reducir el nivel de contaminación de aflatoxinas».

3.2 Aditivos alimentarios

Según el *Codex Alimentarius* un “aditivo alimentario cualquier sustancia que por sí misma no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición al alimento en sus fases de producción, fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte (o pueda esperarse que razonablemente resulte) directa o indirectamente por sí o sus subproductos, un componente del alimento o bien

afecte a sus características. Esta definición no incluye "contaminantes" o sustancias añadidas al alimento para mantener o mejorar las cualidades nutricionales".

Al convertirse en componentes de los alimentos son, por tanto, ingredientes y, por ello deben figurar en el etiquetado de los alimentos, bien por su nombre o bien por su número E. De esta manera, el etiquetado proporciona información al consumidor que le va a permitir elegir o evitar consumir alimentos que contengan determinados aditivos. El hecho de que un aditivo tenga un número E asignado da garantías de que el aditivo ha pasado controles de seguridad y que ha sido aprobado para su uso.

Los aditivos pueden clasificarse según su función en conservantes, aromatizantes, colorantes, texturizantes, edulcorantes, otros.

Conservantes

Los conservantes son sustancias naturales y artificiales usadas en la preservación de los alimentos ante la acción de los microorganismos, con el fin de impedir su deterioro por un tiempo determinado bajo ciertas condiciones de almacenamiento. Básicamente poseen poder bactericida y bacteriostático.

Los conservantes frecuentemente utilizados en las arepas para prevenir el crecimiento de hongos y levaduras, son el ácido sórbico y sus sales, y el ácido benzoico y sus sales.

- Sorbato de potasio, es la sal de potasio del ácido sórbico ampliamente utilizado en alimentación como conservante. El ácido sórbico se encuentra en forma natural en algunos frutos. Comúnmente en la industria alimenticia se utiliza el sorbato de potasio ya que este es más soluble en agua que el ácido sórbico. Es un conservante fungicida y bactericida. Cada vez se usan más en los alimentos los sorbatos en lugar de otros conservantes más tóxicos como el ácido benzoico.

Los sorbatos son muy poco tóxicos, menos incluso que la sal común o el ácido acético (el componente activo del vinagre). Por esta razón su uso está autorizado en todo el mundo. Metabólicamente se comporta en el organismo como los demás ácidos grasos, es decir, se absorbe y se utiliza como una fuente de energía.

- Benzoato de Sodio, es la sal sódica del ácido benzoico. El ácido benzoico se encuentra en estado natural en muchas bayas comestibles. Comúnmente en la industria alimenticia se utilizan sus sales alcalinas (ej. benzoato de sodio) ya que el ácido benzoico es muy poco soluble en agua. La tendencia actual es no obstante a utilizarlo cada vez menos substituyéndolo por otros conservantes de sabor neutro y menos tóxico, como los sorbatos. El ácido benzoico no tiene efectos acumulativos, ni es mutágeno o carcinógeno.

3.3 Arepa

De acuerdo a la Norma Técnica Colombiana (NTC 5372), la arepa es un “producto para consumo obtenido a partir de la masa de maíz blanca, amarilla o mezcla de ambas previamente cocida, mezclada con otros ingredientes tales como sal, queso, entre otros y que debe ser almacenada en refrigeración de 4°C a 10°C”.

En Colombia se elaboran diversos tipos de arepas como arepa blanca, arepa amarilla, arepa integral, arepa con queso, arepa rellena, entre otras, y generalmente son producidas de acuerdo a la región geográfica del país.

A pesar que algunas actividades en el proceso de producción cambian según el tipo de arepa, en general el proceso es igual. La materia prima para la elaboración de arepas es el maíz, al cual se le regula la temperatura y humedad durante su almacenamiento.

El maíz a ser empleado es seleccionado por tamaño a través de tamizaje, y luego lavado con agua; posteriormente es transportado a las marmitas donde se somete el maíz a cocción. Una vez cocido el maíz se muele, se mezcla con los demás ingredientes, se amasa, se moldea y se hornea. Después de pasar por el horno las arepas se enfrían, se empaacan, se almacenan hasta su distribución y consumo.

4. NORMATIVIDAD SANITARIA

En Colombia existe la Resolución 4506 de 2013, por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en alimentos destinados al consumo humano, y se determinó que la suma de aflatoxinas B₁, B₂, G₁ y G₂ para todos los cereales y todos los productos a base de cereales, incluidos los productos de cereales transformados no debe ser mayor de 4 µg/kg.

Respecto a los conservantes, la Resolución 4125 de 1991 del Ministerio de Salud establece valores máximos a los conservantes permitidos, así:

- | | |
|---|------------|
| - Acido benzoico y sus sales de calcio, potasio y sodio | 1000 mg/kg |
| - Acido sórbico y sus sales de calcio, potasio y sodio | 1000 mg/kg |

5. SELECCIÓN DE LOS ANALITOS Y ALIMENTOS A MONITOREAR

Para efectos de este plan de muestreo se definieron los siguientes analitos teniendo en cuenta la normatividad vigente en el país, los efectos adversos en salud humana al superar los niveles máximos permitidos, y la capacidad del laboratorio del INVIMA:

- Suma de Aflatoxinas B₁, B₂, G₁ y G₂.
- Ácido benzoico y sus sales, Ácido sórbico y sus sales.

Por otro lado se seleccionó la arepa de maíz ya que es uno de los productos de alto consumo en el país según la ENSIN 2005, en su proceso de fabricación se utilizan conservantes, y es susceptible de estar contaminada con aflatoxinas por ser la materia prima el maíz, sustancias que al superar los niveles máximos permitidos pueden provocar efectos adversos en la salud humana al consumo.

6. METODOLOGÍA DE MUESTREO

6.1 Insumos para el diseño del plan de muestreo

Para el plan de muestreo se tuvo en cuenta la siguiente información:

- a. Censo general de establecimientos de alimentos y bebidas del año 2014
- b. Referentes normativos nacionales y recomendaciones internacionales: Comité del Codex Alimentarius, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud.
- c. ENSIN 2005.

6.2 Población y marco muestral

Teniendo en cuenta el censo de establecimientos de alimentos y bebidas del año 2014 del INVIMA, la población objeto de estudio corresponde a los establecimientos nacionales que procesan, y comercializan arepas de maíz en el país (309 establecimientos).

6.3 Diseño estadístico

Se realizó un muestreo estratificado por tamaño de la empresa, donde resultaron dos estratos: primer estrato, establecimientos de tamaño pequeño, y segundo estrato establecimientos de tamaño micro.

6.4 Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio aquellos establecimientos que tenían concepto desfavorable o medida sanitaria de seguridad en la última visita, así como los establecimientos que no pudieron ser visitados por situación de orden público. También se excluyeron los establecimientos que procesan únicamente arepas rellenas, ya que este relleno dificulta el análisis en el laboratorio.

6.5 Selección de las muestras

Para la selección de las muestras se utilizó muestreo aleatorio simple, es decir que la muestra se escoge aleatoriamente para cada uno de los estratos.

De acuerdo al muestreo estadístico aplicado, de una población de 309 establecimientos nacionales que procesan arepas de maíz (censo de alimentos y bebidas 2014), se obtuvieron 123 establecimientos de los cuales se tomará una muestra.

Se hizo inclusión forzosa para los establecimientos de tamaño grande (1) y establecimientos de tamaño mediano (3), que no fueron incluidos dentro del muestreo estadístico; para un total de 127 establecimientos a muestrear.

6.6 Técnica analítica

Las técnicas analíticas utilizadas en el laboratorio del INVIMA son las siguientes:

6.6.1 Determinación de aflatoxinas

Las aflatoxinas por su estructura cumarínica, las instauraciones y la presencia de grupos cetónicos en la molécula, le confieren dos propiedades importantes para la detección cromatográfica: la polaridad y la fluorescencia bajo la luz ultravioleta. Por lo anterior para su análisis se emplea la técnica de Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución con Fluorescencia (HPLC-FL por sus siglas en inglés) ya que las aflatoxinas pueden ser detectadas directamente por esta técnica.

6.6.2 Determinación de conservantes

El ácido benzoico y el ácido sórbico, son detectados a través de la técnica de Cromatografía de Líquidos de Alta Resolución con detector UV (HPLC-UV por sus siglas en inglés), el cual es un detector de absorbancia que proporciona una buena sensibilidad y estabilidad.

7. PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS PARA EL PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL DE AFLATOXINAS Y CONSERVANTES EN AREPAS – 2015.

7.1 Procedimiento para la toma de muestras

a. Para la toma de muestras el profesional encargado debe tener en cuenta el Manual de toma de muestra de Alimentos y Bebidas (**PM02-IVC-M2**) que se encuentra en el link: https://www.invima.gov.co/procesos/archivos/Inspeccion_Vigilancia_y_Control/2008/formatos/PM02-IVC-M2.pdf, una vez conozca a profundidad este documento.

b. El profesional previo a la toma debe alistar los materiales e insumos requeridos: papelería, formatos de identificación de muestras, cinta, neveras, pilas, entre otros.

- c. Establecer la disposición de los recursos (transporte - establecimiento- aeropuerto) para el transporte de la muestra e informar con antelación debida al laboratorio, sobre el envío de la misma.
- d. El profesional debe asegurar que la muestra sea debidamente identificada y que mantenga la cadena de frío hasta su recepción en el laboratorio.
- d. Informar al profesional responsable del nivel central (Grupo del sistema de análisis de riesgos químicos) los posibles inconvenientes, dudas o sugerencias a que haya lugar, una vez conozca la actividad a ejecutar.
- e. El laboratorio encargado de recibir (Laboratorio del INVIMA), procesar y analizar las muestras, tendrán la responsabilidad directa de recibir únicamente las muestras que se encuentren en buenas condiciones y en las cantidades requeridas.
- f. El profesional responsable de la toma deberá diligenciar y reportar mensualmente en la base de datos (Formato Informe muestreo 2015) que se encuentra en la carpeta compartida, los datos de información de la muestra.

7.2 Tipo de muestra

Según el Manual de toma de muestra de Alimentos y Bebidas **(PM02-IVC-M2)**, para productos sólidos el peso mínimo de cada unidad es de 200 g, en caso de unidades de menor peso, se debe recolectar la cantidad de unidades necesarias para alcanzar los 200 g por unidad.

La muestra requerida corresponde a un paquete de arepas con el peso mínimo especificado anteriormente (200 g). El número de unidades que deben tomarse para este análisis son dos (2), una que será utilizada para el análisis, y la segunda quedará de contramuestra oficial debidamente sellada y rotulada en poder del laboratorio.

NOTA: Se deben tomar únicamente muestras de arepa elaboradas con maíz o harina de maíz amarillo o blanco, pero no arepas con relleno, ni con queso.

7.3 Lugar y frecuencia de muestreo

Cada Grupo de Trabajo Territorial será el responsable de tomar las muestras en los establecimientos que correspondan a su jurisdicción, teniendo en cuenta el listado de establecimientos señalados en el Anexo 1.

El plan de muestreo tendrá un plazo de ejecución de ocho (8) meses, por lo que el muestreo fue establecido entre los meses de marzo y octubre, de acuerdo al cronograma del Anexo 1.

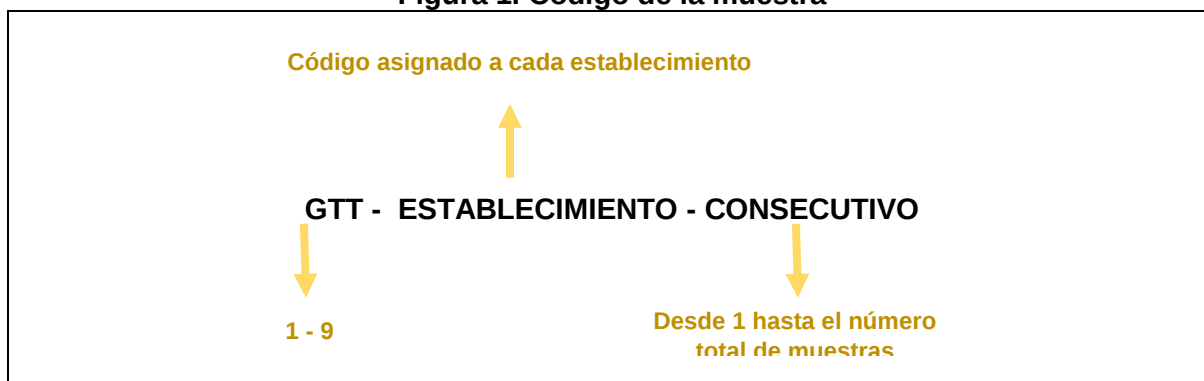
Para cada establecimiento del cronograma definido (Anexo 1) debe ser tomada una muestra. Es de gran importancia dar cumplimiento al cronograma de toma de muestras establecido, ya que éste obedece a un diseño estadístico. En caso de cualquier inconveniente, que impida la toma de muestras en el establecimiento definido, debe comunicarse con el Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas para que se realice la reprogramación del muestreo correspondiente, en caso de ser necesario o conveniente.

7.4 Identificación de la muestra

Con el propósito de tener una identificación y trazabilidad de la muestra, ésta llevará un código (Figura 1) tanto en el acta de toma de muestras como en el rótulo (Figura 2) de la muestra, el cual debe estar escrito de manera clara, legible y ser diligenciado correcta y completamente.

Por lo tanto, a continuación se describe la manera de diligenciar el código de la muestra.

Figura 1. Código de la muestra



- I. **GTT:** Correspondiente GTT donde se encuentra ubicado el establecimiento en la cual se ha tomado la muestra.

GTT	CÓDIGO
Costa caribe 1	1
Costa caribe 2	2
Centro oriente 1	3
Centro oriente 2	4
Centro oriente 3	5
Occidente 1	6
Occidente 2	7
Eje Cafetero	8
Oficina Pasto	9
Orinoquía	10

II. CÓDIGO DEL ESTABLECIMIENTO: Corresponde al código que ha sido asignado al establecimiento o fábrica donde se toma la muestra, dichos códigos se encuentran a continuación:

GTT	RAZON SOCIAL	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CÓDIGO ESTABLECIMIENTO
COSTA CARIBE 1	AREPAS DOÑA INES	SAN ANDRES Y PROVIDENCIA	SAN ANDRES	A
	AREPAS TOM HOOKER	SAN ANDRES Y PROVIDENCIA	SAN ANDRES	B
CENTRO ORIENTE 1	HERNANDEZ REALES YOHAI RA YANET-AREPA PAISA LA MARIA	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA	C
	MORA CEDEÑO JULIO CESAR-PRECOCIDOS PAO PAO	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA	D
	GUERRERO JAIMES NANCY-FABRICA DE AREPAS NANCY	SANTANDER	BUCARAMANGA	E
	EMPANADAS, PRECOCIDOS Y AREPAS DE COLOMBIA S.A.S.	SANTANDER	BUCARAMANGA	F
	ARIZA CEPEDA LUDY JOANA-AREPAS DE LA CASA	SANTANDER	FLORIDABLANCA	G
	DON MAIZ SA	BOGOTA D.C.	PUENTE ARANDA	H
CENTRO ORIENTE 2	ALIMENTOS DEL MARINILLO	BOGOTA D.C.	KENNEDY	I
	ALIRIO PATIÑO BAEZ - FABRICA DE AREPAS DON ALEJO	BOGOTA D.C.	ENGATIVÁ	J
	ANDRES FELIPE CASTAÑO TAMAYO RICAREPA LA ESPECIAL MT	BOGOTA D.C.	ENGATIVÁ	K
	ANTIOQUEÑITA AREPAS EGA	BOGOTA D.C.	ENGATIVÁ	L
	AREPAS CHOCLITO	BOGOTA D.C.	SUBA	M
	AREPAS DE MAIZ LA EXQUISITA	BOGOTA D.C.	RAFAEL URIBE	N
	AREPAS DOÑA PAISA DE COLOMBIA SA	BOGOTA D.C.	ENGATIVÁ	O
	AREPAS LA ESPECIAL - AREPAS MORELLI	BOGOTA D.C.	BOSA	P
	AREPAS LA GRAN POTENCIA	BOGOTA D.C.	CIUDAD BOLÍVAR	Q
	AREPAS LA MAZORCA	BOGOTA D.C.	CIUDAD BOLÍVAR	R
	AREPAS LA MAZORCA DE MAIZ MAIZ	BOGOTA D.C.	ENGATIVÁ	S
	AREPAS LA ONZAGUEÑA AHORA AREPAS DEL RANCHO RO	BOGOTA D.C.	KENNEDY	T
	AREPAS MAIZERITAS	BOGOTA D.C.	PUENTE ARANDA	U
	AREPAS SAN FERNANDO	BOGOTA D.C.	SUBA	V
	AREPAS SAN SIDRO	BOGOTA D.C.	SUBA	W
	AREPAS SANTA FERREÑAS	BOGOTA D.C.	SUBA	X
	AREPAS WILLI DD	BOGOTA D.C.	CIUDAD BOLÍVAR	Y
	CASALLAS MOSCOSO MARIA NIEVES SURTIAREPAS DEL NORTE	BOGOTA D.C.	SUBA	Z
	CASTILLO PEÑA CARLOS ANDRES	BOGOTA D.C.	BOSA	AA
	DELIPAISA - AREPAS DEL SUR	BOGOTA D.C.	PUENTE ARANDA	BA
	DIEGO MAURICIO MENDEZ	BOGOTA D.C.	CIUDAD BOLÍVAR	CA
	EBER MARCELINO DELGADO ROMERO	BOGOTA D.C.	CIUDAD BOLÍVAR	DA
	GERARDO ANTONIO RUIZ RIVERA	BOGOTA D.C.	RAFAEL URIBE	EA
	GUERRERO BELTRAN DELVIS FABIO - AREPAS GUERRERO	BOGOTA D.C.	SUBA	FA
	INDUSTRIA ALIMENTICIA A EL MAIZAL	BOGOTA D.C.	KENNEDY	GA
	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS COLOMBIANISIMOS SAS	BOGOTA D.C.	KENNEDY	HA

GTT	RAZON SOCIAL	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CÓDIGO ESTABLECIMIENTO
	JOHANY MURCIA MORALES	BOGOTA D.C.	CIUDAD BOLÍVAR	IA
	LUIS ALBERTO VALENCIA GOMEZ AREPAS EL CARRIEL	BOGOTA D.C.	CHAPINERO	JA
	MAIZ GOURMET SAS	BOGOTA D.C.	USAQUÉN	KA
	MARIA ALCIRA JIMENEZ PORRAS PRODUCTOS ALIMENTICIOS EL DORADO DE COLOMBIA	BOGOTA D.C.	BOSA	LA
	MARTHA CECILIA PAEZ PARRA REFRIGERIOS MCP	BOGOTA D.C.	KENNEDY	MA
	MARTHA CHACON PARDO	BOGOTA D.C.	PUENTE ARANDA	NA
	MARY ROCIO GALEANO VASQUEZ	BOGOTA D.C.	ENGATIVÁ	OA
	PROCESADORA DE ALIMENTOS EL CACIQUE	BOGOTA D.C.	SUBA	PA
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS SAN GABRIEL	BOGOTA D.C.	ENGATIVÁ	QA
	PRODUCTOS DE MAIZ DOÑA YANIRA	BOGOTA D.C.	SUBA	RA
	SAMUEL ANTONIO PORRAS LESMES- AREPAS LOS PETOS	BOGOTA D.C.	SUBA	SA
	AREPAS EXQUISITAS	BOYACA	DUITAMA	TA
	LUIS EDUARDO FIGUEROLO LOPEZ	BOYACA	DUITAMA	UA
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE BOYACA - PROALBOY	BOYACA	DUITAMA	VA
	COMPENSAR CAJICA	CUNDINAMARCA	CAJICA	WA
	AREPAS LA BONANZA	CUNDINAMARCA	LA MESA	XA
	MAZORCA DE ORO FABRICA DE AREPAS	CUNDINAMARCA	SOACHA	YA
CENTRO ORIENTE 3	ESTABLECIMIENTO PROPIEDAD DE LA SEÑORA NAYIBE OSPINA CUESTA-AREPERIA VICTORIA	TOLIMA	IBAGUE	ZA
	ESTABLECIMIENTO PROPIEDAD DE LA SEÑORA LIDA EUGENIA ARTUNDUAGA VENEGAS	CAQUETA	FLORENCIA	AB
EJE CAFETERO	GLORIA OSORIO DE GONZALEZ – INDUSTRIA DE ALIMENTOS EL CHOCLO	QUINDIO	ARMENIA	BB
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS SANTA HELENA ARMENIA	QUINDIO	ARMENIA	CB
	HENAO VANEGAS CLAUDIA PATRICIA – ESTABLECIMIENTO FABRICA DE AREPAS LA CASERONA	CALDAS	MANIZALES	DB
	COMERCIALIZADORA TATAMA E.U	RISARALDA	PEREIRA	EB
	GIRALDO GIRALDO IVAN DE JESUS - PRODUCTOS HOGAREÑA	CALDAS	MANIZALES	FB
	DELI AREPAS LA REINA SAS	QUINDIO	ARMENIA	GB
	ANDRES MAURICIO GONZALEZ CASTAÑO - AREPAS DE MAÑANITA	CALDAS	MANIZALES	HB
	RAMIREZ TABARES ANDRES FELIPE - AREPAS BUENAREPA	CALDAS	MANIZALES	IB
	LUZ MARINA ALZATE CASTAÑEDA - SURTIAREPAS	RISARALDA	PEREIRA	JB
	GUSTAVO SERNA ZULUAGA - PRODUCTOS EL PAISA FABRICA DE ALIMENTOS	CALDAS	VILLAMARIA	KB
OCCIDENTE 1	CARDONA FALLA LENIN JULIAN - ALIMENTOS AREPAS PA MI APA	RISARALDA	PEREIRA	LB
	AREPAS FRESCAS SANTA ROSA	ANTIOQUIA	SANTA ROSA DE OSOS	MB
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE LA FINCA S.A.S.	ANTIOQUIA	BELLO	NB
	FABRICA DE AREPAS EL HOYO	ANTIOQUIA	AMAGA	OB
	AREPAS DOÑA CARMEN	ANTIOQUIA	APARTADO	PB
	AREPAS JOSELIN	ANTIOQUIA	BARBOSA	QB
	AREPAS LA CHINITA	ANTIOQUIA	BELLO	RB
	AREPAS EL MAIZAL	ANTIOQUIA	BETANIA	SB
	AREPAS LA 47	ANTIOQUIA	CALDAS	TB
	AREPAS LA ANTIOQUEÑA	ANTIOQUIA	CALDAS	UB
	AREPAS EL GUSTO URABEÑO	ANTIOQUIA	CHICORODO	VB

GTT	RAZON SOCIAL	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CÓDIGO ESTABLECIMIENTO
	NORTE AREPA DE PURO MOTE	ANTIOQUIA	DON MATIAS	WB
	AREPAS GIRARDOTA	ANTIOQUIA	GIRARDOTA	XB
	AREPAS DOÑA ROSA	ANTIOQUIA	ITAGUI	YB
	ARICER S.A.S.	ANTIOQUIA	ITAGUI	ZB
	PRODUCTOS TIA AMPARO S.A.S	ANTIOQUIA	ITAGUI	AC
	AREPAS DE JARDIN	ANTIOQUIA	JARDIN	BC
	FABRICA DE AREPAS PROPIEDAD DE JHON JAIRO RENDON LOPEZ	ANTIOQUIA	JARDIN	DC
	HERNED DE JESUS GIRALDO GIRALDO (ANTES FABRICA DE AREPAS LUZ)	ANTIOQUIA	JARDIN	EC
	AREPAS LA FINQUITA	ANTIOQUIA	JERICO	FC
	CASERITAS DEL ORIENTE H Y M	ANTIOQUIA	LA CEJA	GC
	SOY SABOR QUE AREPA	ANTIOQUIA	LA CEJA	HC
	ADRIAREPAS	ANTIOQUIA	MEDELLIN	IC
	ALIMENTOS MEGO S.A.S	ANTIOQUIA	MEDELLIN	JC
	AREPAS ALIMENTOS DE ANTIOQUIA E.U.	ANTIOQUIA	MEDELLIN	KC
	AREPAS CASERAS	ANTIOQUIA	MEDELLIN	LC
	AREPAS DE LA GRANJA DE NIKO	ANTIOQUIA	MEDELLIN	MC
	AREPAS LA EXQUISITA	ANTIOQUIA	MEDELLIN	NC
	AREPAS RICOMAYS	ANTIOQUIA	MEDELLIN	OC
	AREPAS YADY	ANTIOQUIA	MEDELLIN	PC
	DELICIAS DEL MAIZAL GY G	ANTIOQUIA	MEDELLIN	QC
	EL BUEN SABOR	ANTIOQUIA	MEDELLIN	RC
	FABRICA DE AREPAS LA PASTORA	ANTIOQUIA	MEDELLIN	SC
	LA GUANTONA	ANTIOQUIA	MEDELLIN	TC
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS LE MAIS (ANTES: JAIME AREPAS)	ANTIOQUIA	MEDELLIN	UC
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE PURA CEPA S.A.S	ANTIOQUIA	MEDELLIN	VC
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS LA CONE	ANTIOQUIA	MEDELLIN	WC
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS SARY S.A.	ANTIOQUIA	MEDELLIN	XC
	AREPAS DON LEO	ANTIOQUIA	PUEBLO RICO	YC
	AREPAS ISABELLA	ANTIOQUIA	PUERTO BERRIO	ZC
	AREPAS SOY SABOR	ANTIOQUIA	RIONEGRO	AD
	AREPAS DE CASA	ANTIOQUIA	SABANETA	BD
	AREPAS LA MAÑANERA	ANTIOQUIA	SABANETA	CD
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS LA SONSONEÑA S.A.	ANTIOQUIA	SABANETA	ED
	FABRICA DE AREPAS JIREH	ANTIOQUIA	SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	FD
	PAISABOR AREPAS	ANTIOQUIA	SANTAFE DE ANTIOQUIA	GD
	PROCESADORA DE ALIMENTOS LA SEGOVIANA	ANTIOQUIA	SEGOVIA	HD
	MICROEMPRESA DE AREPAS EL MAIZERO	ANTIOQUIA	URRAO	ID
	AREPAS EL FAROL	ANTIOQUIA	VENECIA	JD
	AREPAS EL CAPACHO	ANTIOQUIA	YARUMAL	Kp
	AREPAS LOS MAIZALES	ANTIOQUIA	YARUMAL	LD

GTT	RAZON SOCIAL	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CÓDIGO ESTABLECIMIENTO
	FABRICA DE AREPAS EL EDEN YOLOMBO	ANTIOQUIA	YOLOMBO	MD
	AREPAS LA MAZORCA	CHOCO	QUIBDO	ND
OCCIDENTE 2	PRODUCTOS DE MAIZ DOÑA ALEJA SAS	VALLE DEL CAUCA	YUMBO	OD
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS CAMPUZ LTDA	VALLE DEL CAUCA	JAMUNDI	PD
	ARARAT OSPINA MARIO ALFREDO ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO	VALLE DEL CAUCA	SANTIAGO DE CALI	QD
	PRODUCTOS ALIS CALIMA	VALLE DEL CAUCA	SANTIAGO DE CALI	QD
	DEL MOLINO INDUSTRIAS ALIMENTICIAS SAS	VALLE DEL CAUCA	SANTIAGO DE CALI	RD
	FRANCY ELENA GALINDO GOMEZ ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO	VALLE DEL CAUCA	SANTIAGO DE CALI	SD
	PRODUCTOS ALIMENTICIOS SAN DIEGO	VALLE DEL CAUCA	SANTIAGO DE CALI	SD
ORINOQUIA	LONDOÑO ALEJANDRO ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO AREPAS DEL CAMPO DE OCCIDENTE	VALLE DEL CAUCA	SANTIAGO DE CALI	TD
	AGUDELO PERICO PEDRO JULIO (FABRICA DE AREPAS LA SABROSITA)	META	VILLAVICENCIO	UD
	ALAIDE VERA – FABRICA DE AREPAS EL POBLADO	META	VILLAVICENCIO	VD
	GRAJALES MARIA TERESA (AREPAS MARIA T)	META	VILLAVICENCIO	WD
	GUZMAN GUERRA JAIME - FABRICA DE AREPAS AREPILANDIA	META	VILLAVICENCIO	XD
	AGUIRRE RIVERA JOSE RICARDO (AREPAS EL MAIZAL CASANARE)	CASANARE	YOPAL	YD

Los códigos han sido asignados únicamente para los fines de este muestreo.

- III. **CONSECUTIVO:** en cada establecimiento se tomarán dos muestras, una destinada al análisis y la otra para contramuestra, por lo tanto el número de consecutivo para cada establecimiento va desde 1 hasta el número total de muestras y llevará el orden en que se tome la muestra.

Ejemplo de aplicación:

Código de muestra: 6 – AD – 1

El anterior código de muestra corresponde a la muestra tomada por el GTT Occidente 1, en el establecimiento “Arepas soy sabor”, y número de consecutivo en ese establecimiento 1.

7.5 Rotulado de la muestra

Cada muestra tomada deberá estar identificada y registrará los siguientes datos:

Producto.

Código del establecimiento.

Código de la muestra: Con el objeto de preservar la trazabilidad de la muestra a través de todas las actividades desde el muestreo hasta los resultados y los análisis, se ha establecido un código único por muestra, el cual fue descrito en el numeral anterior.

Lote.

Fecha de vencimiento.

Número de unidades.

Marca.

Fecha del muestreo.

Lugar de muestreo.

A continuación se presenta el rótulo que se debe colocar en cada muestra previo a su envío al laboratorio:

Figura 2. Rótulo para identificación de muestras de arepa.

 PROGRAMA DETERMINACIÓN AFLATOXINAS Y CONSERVANTES EN AREPAS	
PRODUCTO	AREPA
DESCRIPCION (Transcribir el tipo de arepa de acuerdo al etiquetado. Ej: arepa de maíz blanco, arepa de maíz amarillo, etc.)	
CÓDIGO ESTABLECIMIENTO	
CÓDIGO DE LA MUESTRA (GTT- CODIGO ESTABLECIMIENTO- CONSECUTIVO)	
LOTE	
FECHA VENCIMIENTO	
REGISTRO SANITARIO	
MARCA	
NÚMERO DE UNIDADES	
FECHA MUESTREO	
LUGAR MUESTREO	

7.6 Acta de toma de muestra

El Acta de toma de muestras a utilizar será el Formato Acta de toma de muestras- Dirección de Alimentos y Bebidas **(F24-PM02-IVC)**, que se encuentra en el link: https://www.invima.gov.co/procesos/archivos/Inspeccion_Vigilancia_y_Control/2008/formatos/F24-PM02-IVC.doc, la cual se diligenciará con la información completa y precisa. Adicionalmente se debe tener cuenta que el Acta deberá estar firmada por el funcionario responsable de la toma de muestra y por el responsable del establecimiento.

Se debe diligenciar el acta de toma de muestra por duplicado (2 veces):

- El acta original deberá ser entregada al laboratorio encargado de los análisis respectivos.

- La copia No. 1: quedará en manos del responsable del establecimiento.
Si la muestra o la documentación NO cumpliera con las condiciones generales y/o particulares para cada caso, la muestra deberá ser rechazada, debiéndose igualmente registrar en el laboratorio el ingreso de la misma y las causas del rechazo. En el Acta deberán consignarse las razones del rechazo.

NOTA: Al diligenciar el Acta, en el “Objeto” marcar “otro”, y escribir “Programa aflatoxinas y conservantes en arepa”.

7.7 Transporte de las muestras

Las muestras tomadas deben ser enviadas al laboratorio del INVIMA a través de la empresa ELITE LOGÍSTICA, de acuerdo al procedimiento establecido. Ver el documento “Procedimiento para solicitud de servicio a la empresa transportadora ELITE LOGÍSTICA” (Anexo 2).

7.8 Registro de base de datos

Con el propósito de realizar seguimiento a las muestras tomadas y consolidar la información, además de el diligenciamiento y reporte mensual en la base de datos (Formato Informe muestreo 2015) que se encuentra en la carpeta compartida, se requiere que los profesionales que tomen las muestras envíen escaneadas las actas de toma de muestras de este programa, con una frecuencia mensual al correo electrónico svegaf@invima.gov.co, de la profesional Sandra Vega responsable por parte del Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos de Alimentos y Bebidas, de la Dirección de Alimentos y Bebidas del INVIMA para la consolidación de la información.

8. ANEXOS

- Anexo 1. Cronograma.
- Anexo 2. Procedimiento para solicitud de servicio a la empresa transportadora ELITE LOGÍSTICA.

9. BIBLIOGRAFÍA

AECOSAN.
http://aesan.msssi.gob.es/AESAN/web/cadena_alimentaria/subdetalle/micotoxinas_categorias.shtml

EFSA. 2013. Draft opinion on Acrylamide in Food.

EUROPEAN COMMISSION. 2002. Opinion of the Scientific Committee on Food on new findings regarding the presence of acrylamide in food.

GARCÍA, A. y Alfaro, M. 2007. Acrilamida para alimentos en consumo humano. Revista de Sanidad Militar. México. 61 (6) Nov.-Dic: 384-388.

ICBF. 2005. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia.

ICONTEC. 2007. Norma Técnica Colombiana 5372.

MINISTERIO DE SALUD. Resolución 4125 de 1991. Por la cual se reglamenta el Título V Alimentos, de la Ley 02 de 1979, en lo concerniente a los CONSERVANTES utilizados en alimentos.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 4506 de 2013. Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 2671 de 2014. Por la cual se modifica la tabla 1 del artículo 4 de la resolución 4506 de 2013.

PINEDA, M.A. et al. 2012. Métodos de análisis de micotoxinas en granos y alimentos de uso pecuario.

RODRÍGUEZ, J. y Luna, H. 2011. Tesis de grado: “Diseño de un sistema de costos para la empresa arepas El Carriel Hermanos Valencia”.

Elaboró: Sandra Nayibe Vega F. (Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en alimentos y bebidas)
Revisó: Yuby Sulema Ascanio S. (Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en alimentos y bebidas)