

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**“GESTIÓN DE CALIDAD EN LAS LÍNEAS DE PASTAS, PRODUCTOS  
INSTANTÁNEOS Y QUINUA EN LA EMPRESA ALICORP S.A.A.:  
CONTROLES MICROBIOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS Y DE  
INOCUIDAD”**

**Presentada por:**

**Sara Diana Céspedes Gregorio**

**Trabajo Monográfico para Optar el Título de:**

**BIÓLOGO**

**Lima – Perú**

**2018**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

**“GESTIÓN DE CALIDAD EN LAS LÍNEAS DE PASTAS, PRODUCTOS  
INSTANTÁNEOS Y QUINUA EN LA EMPRESA ALICORP S.A.A.:  
CONTROLES MICROBIOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS Y DE  
INOCUIDAD”**

Presentada por:

**Sara Diana Céspedes Gregorio**

Trabajo Monográfico para Optar el Título de:

BIÓLOGO

Sustentada y aprobada por el siguiente Jurado:

---

Mg. Sc. Edgar Hugo Sánchez Infantas  
Presidente

---

Dra. Doris Elizabeth Zúñiga Dávila  
Miembro

---

Mg. Sc. Rosa Amelia Espejo Joya  
Miembro

---

Blgo. Juan Gabriel Juscamaita Morales  
Asesor

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos.....	3
1.1.1. Objetivos Generales.....	3
1.1.2. Objetivos Específicos.....	3
<b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Conceptos sobre la Calidad.....	4
2.1.1. Principios sobre Gestión de la Calidad.....	4
2.2. Sistema HACCP.....	5
2.2.1. Aplicación del Sistema HACCP.....	7
2.2.1.1. Principios del Sistema HACCP.....	7
2.2.1.2. Pasos para la aplicación de los principios del Sistema HACCP.....	8
2.3. Línea de Pastas.....	9
2.3.1. Clasificación de la pasta por su humedad.....	9
2.3.2. Clasificación de la pasta por el proceso de moldeado o fabricación.....	9
2.3.3. Clasificación de la pasta por su forma.....	10
2.4. Línea de Quinua.....	12
2.4.1. Quinua ( <i>Chenopodium quinoa Willdenow</i> ).....	12
2.4.2. Productos a base de quinua.....	14
2.4.3. Etapas de procesamiento: Cosecha.....	15
2.4.4. Etapas de procesamiento: Post Cosecha.....	18
2.4.5. Etapas de procesamiento: Manejo Industrial.....	18
2.5. Línea de Productos Instantáneos.....	19
2.5.1. Actividad de agua (Aw).....	19
2.5.2. Humedad.....	20
2.6. Clasificación microbiológica.....	20
2.6.1. Grupos de microorganismos de importancia en la industria alimentaria.....	24

2.7. Pesticidas.....	25
2.7.1. Pesticidas organoclorados.....	27
2.7.2. Pesticidas organofosforados.....	27
2.7.3. Pesticidas carbamatos.....	28
2.7.4. Pesticidas piretroides.....	28
2.8. Programas AIB de Pre Requisitos y Seguridad para los Alimentos.....	29
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>32</b>
3.1. Programas de la Gestión de Calidad e Inocuidad .....	32
3.1.1. Programas de Saneamiento.....	32
3.1.2. Programas de Verificación Sanitaria.....	37
3.2. Programa de Gestión Ambiental .....	40
3.3. Control de Calidad de materiales de empaque, insumos y producto terminado.....	42
3.3.1. Aseguramiento de Calidad – Línea de Quinoa.....	46
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>51</b>
<b>VI. ANEXOS.....</b>	<b>56</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fideos Bologna: (a) corbata y (b) lasaña.....	9
<b>Figura 2:</b> Fideos Nápoles: (a) canelón, (b) rigatoni y (c) tornillo.....	10
<b>Figura 3:</b> Fideos especiales: (a) con huevo y (b) con sabor a verduras.....	10
<b>Figura 4:</b> Fideos en forma de: (a) rosca y (b) nido.....	11
<b>Figura 5:</b> Fideos con forma larga: (a) bucatini y (b) spaghetti.....	11
<b>Figura 6:</b> Fideos cortados como ostras, canuto, tornillo, codito.....	12
<b>Figura 7:</b> Fideos pastina: (a) letras y números y (b) munición.....	12
<b>Figura 8:</b> Siega manual de plantas de quinua en la Sierra del Perú.....	15
<b>Figura 9:</b> Emparvado de plantas de quinua en la Sierra del Perú.....	16
<b>Figura 10:</b> Trillado a base de golpeteo de la planta de quinua en la Sierra del Perú.....	17
<b>Figura 11:</b> Venteo y zarandeo manual de la quinua trillada para la remoción de las impurezas en la Sierra del Perú.....	17
<b>Figura 12:</b> Clasificación nutricional de los organismos.....	22
<b>Figura 13:</b> Resultados del análisis de efluentes del año 2017 para la planta Fideería de Alicorp.....	42
<b>Figura 14:</b> Países destino de los productos de la línea de quinua (grano y harina de quinua) de Alicorp, basados en los resultados de pesticidas y fisicoquímicos.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Contenido de aminoácidos en los granos (g de aminoácido/16 g de nitrógeno).....	13
<b>Tabla 2:</b> Minerales de cereales y granos Andinos (mg/100 g MS).....	14
<b>Tabla 3:</b> Evaluación del Riesgo según Norma AIB prerequisite.....	31
<b>Tabla 4:</b> Programa de limpieza según plantas de producción de Alicorp.....	36
<b>Tabla 5:</b> Programa de limpieza para la infraestructura y cisternas de agua aplicables a las tres plantas de Alicorp.....	36
<b>Tabla 6:</b> Resultados de las inspecciones sanitarias realizadas a las diferentes áreas para las plantas de Alicorp.....	37
<b>Tabla 7:</b> Programa de análisis microbiológicos realizados a las superficies y ambientes de las plantas de Alicorp.....	38
<b>Tabla 8:</b> Detalle de los análisis programados y resultados de la verificación microbiológica en las plantas de Alicorp.....	38
<b>Tabla 9:</b> Análisis microbiológicos realizados a los productos terminados de las plantas de Alicorp .....	40
<b>Tabla 10:</b> Programa ambiental de las plantas de Alicorp.....	41
<b>Tabla 11:</b> Porcentaje de materiales de empaque e insumos rechazados durante la inspección en las plantas de Alicorp.....	44
<b>Tabla 12:</b> Porcentaje de producto terminado no conforme de las plantas de Alicorp.....	44

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Límites microbiológicos establecidos para el análisis de superficies.....	56
<b>Anexo 2:</b> Valores máximos admisibles para los efluentes industriales.....	58
<b>Anexo 3:</b> Formato de Verificaciones al personal.....	59
<b>Anexo 4:</b> Hoja técnica del producto terminado Grano de Quinoa marca “Best” usada para la exportación.....	60

## **RESUMEN**

El presente trabajo monográfico está basado en las actividades realizadas en la empresa Alicorp S.A.A, los cuales involucran a la gestión de calidad (control de calidad, saneamiento y aseguramiento de calidad) en las líneas de pastas, productos instantáneos y quinua.

Las actividades de control de calidad involucran a la supervisión del correcto cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos respecto a las especificaciones establecidas por Alicorp en los análisis de la materia prima, materiales de envase y productos terminados.

Las actividades de saneamiento abarcan la coordinación y ejecución de limpiezas de equipos e infraestructuras, así como las respectivas verificaciones de eficacia de limpiezas mediante inspecciones sanitarias y/o verificaciones microbiológicas.

Las actividades de aseguramiento de calidad involucran auditorias de calidad a proveedores, actualización del plan HACCP para las respectivas líneas, inspecciones sanitarias realizadas a los almacenes así como a las distribuidoras de producto terminado, brindar capacitaciones al personal respecto a temas de inocuidad y buenas prácticas de manufactura; y por último, establecer acciones correctivas y preventivas en base a los reclamos e incidentes de calidad obtenidos por clientes o consumidores.

***Palabras claves:*** Alicorp, gestión de calidad.

## **ABSTRACT**

This monographic work is based on the activities carried out in Alicorp S.A.A's company, which involves quality management (quality control, sanitation and quality assurance) in the lines of pasta, instant products and quinoa.

The quality control activities involves supervision to comply with physicochemical and microbiological parameters in regard to the specifications established by Alicorp on analysis of raw material, packaging materials and finished products.

The sanitation activities include the coordination and execution of equipment and infrastructures cleaning, as well as the respective verifications of efficiency through sanitary inspections and / or microbiological verifications.

Quality assurance activities involve suppliers' quality audits, HACCP plan's updating of respective lines, sanitary inspections carried out at the warehouses as well as finished products' distributors, providing training to personnel regarding food safety issues and good manufacture practice; and finally, establish corrective and preventive actions based on claims and quality incidents obtained by customers or consumers.

**Keywords:** Alicorp, quality management.

## I. INTRODUCCIÓN

Alicorp es una de las más importantes empresas de alimentos del Perú. Cuenta con tres actividades de negocios las cuales son manejadas por las Vicepresidencias de: Consumo Masivo con dos unidades de negocio: Perú e Internacional; le siguen los negocios de Alicorp Soluciones y Vitapro. Estos negocios reciben el soporte corporativo de tres Vicepresidencias corporativas: Supply Chain, Recursos Humanos, Finanzas; y también por la Dirección de Eficiencia. La Vicepresidencia Corporativa de Supply Chain atenderá a los tres negocios garantizando el abastecimiento de productos para atender la demanda del mercado.

Las plantas de producción de Alicorp pertenecen a la Vicepresidencia corporativa de Supply Chain. La planta Fideería Lima se dedica a la fabricación de fideos largos, cortos y pastinas; mientras que la planta de productos Instantáneos produce refrescos y postres en polvo, almidones, puré de papa y esencia de vainilla; por otro lado, la línea de quinua, que actualmente no se encuentra operativa, se dedicaba al envasado de granos y fabricación de harina de quinua.

El sistema de calidad y seguridad alimentaria de las plantas son apoyados por las diferentes áreas funcionales de la empresa: Desarrollo Tecnológico, Marketing, Ventas, Administración, Finanzas, Sistemas, Planeamiento, Almacenes, Legal, Recursos Humanos y Relaciones Institucionales. Dado que los productos que Alicorp fabrica, en su gran mayoría, son productos de consumo masivo es esencial que la empresa refuerce continuamente sus sistemas de aseguramiento de calidad como inocuidad, para garantizar la satisfacción de sus clientes.

Actualmente el mercado peruano está siendo bastante competitivo entre sus marcas, siendo así que los clientes buscan productos de calidad a costos accesibles. Son mayormente los reclamos de los clientes, que si no son atendidos de manera oportuna, puede perjudicar la “marca” de

cualquier empresa, por lo que el trabajo en mejorar continuamente los sistemas de Alicorp es bastante importante.

El presente trabajo es para informar sobre las actividades realizadas en la Gestión de Calidad para las líneas de pastas, productos instantáneos y quinua ya que esta gestión es un pilar importante en los objetivos de la empresa.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivos Generales:**

- Dar a conocer las actividades realizadas en la Gestión de Calidad para las líneas de pastas, productos instantáneos y quinua.

### **1.1.2. Objetivos Específicos:**

- Dar a conocer las actividades de verificación microbiológica realizadas a las líneas de pastas, productos instantáneos y quinua.
- Dar a conocer las actividades de monitoreo ambiental realizadas a las líneas de pastas y productos instantáneos.
- Dar a conocer los controles de calidad realizados para la recepción y almacenamiento de quinua como materia prima.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:

### 2.1. Conceptos sobre la Calidad:

La Norma Internacional ISO 9000 versión 2005 define **Calidad** como “*grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos*”. De manera general, la calidad de un producto o servicio para un cliente puede ser denominada como: buena o mala; es por ello que es importante la percepción que tienen los clientes para la calidad.

Debido a que actualmente los clientes se vuelven más rigurosos a la aceptabilidad de un producto o servicio, es necesario que las empresas opten por enfoques a través de sistemas de gestión de la calidad, los cuales de antemano analizan los requisitos de los clientes para poder definir los procesos que permitirán el logro de productos o servicios aceptables y a mantener los procesos bajo control (**ISO, 2005**). Es por ello, la necesidad de la aplicación de sistemas de gestión de calidad, los cuales estarán enfocados en el logro de los resultados, en relación con los objetivos de la calidad que serán complementarios con otros objetivos de la organización; para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda (**ISO, 2005**) y así las organizaciones puedan permanecer en el mercado siendo cada vez más competitivas.

#### 2.1.1. Principios de Gestión de la Calidad:

Para que una organización pueda operar de manera exitosa es necesario que ésta sea manejada de forma sistemática y para poder lograrlo es necesario implementar un sistema de gestión diseñado para mejorar continuamente su desempeño. Por esta razón se han identificado los

siguientes principios de gestión de la calidad para que pueda ser utilizado por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño (ISO, 2005):

- i) Enfoque al cliente
- ii) Liderazgo
- iii) Participación del personal
- iv) Enfoque basado en procesos
- v) Enfoque de sistema para la gestión
- vi) Mejora continua
- vii) Enfoque basado en hechos para la toma de decisión
- viii) Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

Siendo el enfoque al cliente uno de los principios para la gestión de la calidad, es importante conocer quién será el cliente en la industria alimentaria, por lo que tenemos así como posibles clientes a: industrias, vendedores (intermediarios) y consumidores finales (Pietro *et al.*, 2008). Sí tomamos en consideración que el sistema de gestión de calidad velará por la satisfacción del cliente tenemos que entender que deberá de cumplir con sus requisitos, considerados como especificaciones que la industria alimentaria deberá de implementar para controlar el proceso, siendo generalmente considerado como requisitos o parámetros organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos (Pietro *et al.*, 2008). Adicionalmente entre las diferentes variedades de calidad en los alimentos que los clientes también toman en consideración se encuentran: calidad sanitaria, bromatológica, tecnológica, y de inocuidad (Pietro *et al.*, 2008).

## **2.2.Sistema HACCP:**

El Sistema HACCP (o sus siglas en español APPCC: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) fue planteado inicialmente en 1970 bajo la necesidad de la NASA en garantizar la total calidad de los alimentos que consumían los astronautas durante sus misiones espaciales; posteriormente fue presentado en 1971 en la Conferencia Nacional de Protección de los Alimentos en EEUU, donde la FDA comenzó a utilizarlo como marco para establecer las

regulaciones y prevenir enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Es a mediados de 1985 que se considera al sistema HACCP como requisito para la industria alimentaria en las regulaciones de los Estados Unidos, originando la adopción mundial del mismo, actualmente siendo recomendada la implementación por la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras entidades internacionales, por su eficiencia en garantizar la calidad sanitaria de los alimentos (**Carro et al., 2012**).

Es así, que el sistema HACCP permite: identificar, evaluar y controlar peligros significativos y establecer medidas para su control con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos. Este sistema puede aplicarse a toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en una investigación científica de peligros (físicos, químicos y biológicos) para la salud humana (**SENASA, 2014**). Las ventajas que este sistema puede ofrecer a la empresa es el reconocimiento que puede tener la misma frente al comercio internacional, dado que así aumenta la confianza de la inocuidad de los alimentos a sus clientes

**Carro et al., 2012**, señalan en su artículo, que *“para aplicar el sistema HACCP a cualquier actividad de la cadena alimentaria, el sector deberá estar funcionando de acuerdo con los principios generales de higiene de los alimentos del Codex, los códigos de prácticas del Codex pertinentes y la legislación correspondiente en materia de inocuidad de los alimentos”*. Es así que antes de implementar el sistema HACCP se deberán de tomar en cuenta los programas prerequisites como: Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs) y los Procedimientos Estándares de Operación Sanitaria (POEs) (**SENASA, 2014**).

En Perú, para poder implementar y aplicar el sistema HACCP se debe sustentar y documentarse un “Plan HACCP” y este debe ser específico para cada línea de producción (**Ministerio de Salud del Perú, 2006**), la sustentación se puede llevar a cabo con las siguientes entidades nacionales: SANIPES (para productos pesqueros y acuícolas), DIGESA (para alimentos y bebidas) y SENASA (para productos de procesamiento primario).

### **2.2.1. Aplicación del Sistema HACCP:**

La empresa que desea implementar el sistema HACCP y validarlo con el Ministerio de Salud deberá de verificar que se cumplan los requisitos previos los cuales son (**Ministerio de Salud del Perú, 2006**):

- Los principios generales de higiene de los alimentos del Codex Alimentarius.
- Los códigos de prácticas para cada producto (del nivel nacional o en su defecto del Codex).
- Las disposiciones legales en materia sanitaria y de inocuidad de alimentos y bebidas.

#### **2.2.1.1. Principios del Sistema HACCP:**

La aplicación del Sistema HACCP en la cadena alimentaria se basa en los siguientes siete principios (**Ministerio de Salud del Perú, 2006**):

- Principio 1: Enumerar todos los peligros posibles relacionados con cada etapa, realizando un análisis de los peligros, a fin de determinar las medidas para controlar los peligros identificados.
- Principio 2: Determinar los puntos críticos de control (PCC).
- Principio 3: Establecer un límite o límites críticos (LC) en cada PCC.
- Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- Principio 5: Establecer las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- Principio 6: Establecer procedimientos de verificación o de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.
- Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

#### **2.2.1.2. Pasos para la aplicación de los principios del Sistema HACCP:**

Los pasos para la aplicación de los principios del Sistema HACCP comprende los siguientes 12 pasos, conforme se identifican en la secuencia lógica para su aplicación (**Ministerio de Salud del Perú, 2006**):

- Paso 1: Formar un equipo HACCP.
- Paso 2: Describir el producto.
- Paso 3: Determinar el uso previsto del alimento.
- Paso 4: Elaborar un diagrama de flujo.
- Paso 5: Confirmar *in situ* el diagrama de flujo.
- Paso 6: Enumerar todos los peligros posibles según señala el Principio 1.
- Paso 7: Determinar los puntos críticos de control (Principio 2).
- Paso 8: Establecer los límites críticos para cada PCC (Principio 3).
- Paso 9: Establecer un sistema de vigilancia para cada PCC (Principio 4).
- Paso 10: Establecer medidas correctoras (Principio 5).
- Paso 11: Establecer los procedimientos de verificación (Principio 6).
- Paso 12: Establecer un sistema de documentación y registro (Principio 7).

Adicional a las normativas relacionadas con el Sistema HACCP, se deberá de seguir lo mencionado en los reglamentos nacionales para la vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas, a continuación se detallan las normas:

- Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. Decreto Supremo N°007-98-SA; y sus respectivas modificatorias:
  - a) Modifican e incorporan algunos artículos del reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. Decreto Supremo N°004-2014-SA.
  - b) Modifican reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas. Decreto Supremo N°038-2014-SA.

### 2.3. Línea de Pastas:

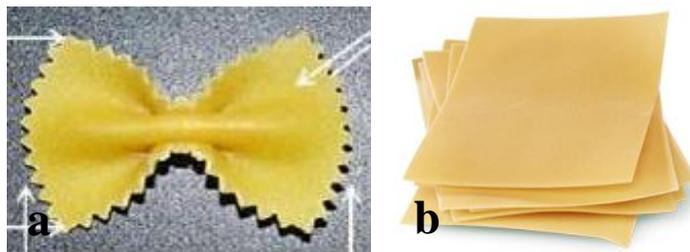
Las pastas o fideos como comúnmente conocemos en Perú, están hechas de una mezcla entre harina derivada de trigo o algún otro grano y agua, en algunos casos pueden incluir otros ingredientes y/o aditivos permitidos. El proceso de elaboración de la pasta consiste en un proceso de mezcla, amasado, moldeado y posterior desecado o no. Según la **Norma Técnica Peruana 206.010 revisada el 2011**, las pastas pueden ser clasificadas por:

#### 2.3.1. Clasificación de la pasta por su humedad:

- Pasta seca: Será el fideo con un contenido de humedad igual o menor a 15%. Una etapa del proceso de fabricación está el desecado de la pasta.
- Pasta fresca: Será el fideo con un contenido de humedad mayor a 15%. En su fabricación no estará involucrada la etapa de secado de la pasta.

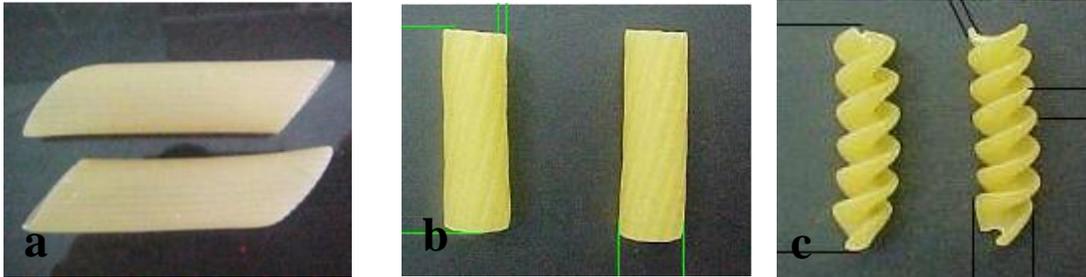
#### 2.3.2. Clasificación de la pasta por el proceso de moldeado o fabricación:

- Pasta tipo Bologna: Serán los fideos obtenidos mediante el proceso de laminado, por ejemplo: fideo corbata (**Figura 1a**), fideo lasaña (**Figura 1b**), etc.



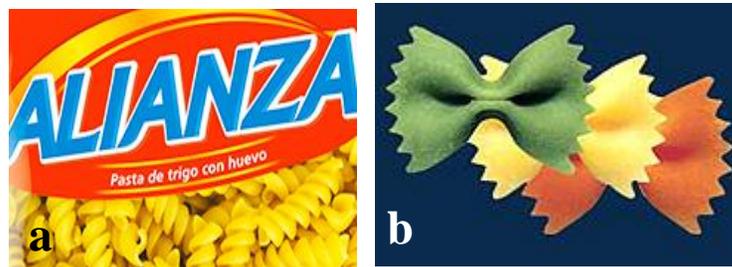
**Figura 1. Fideos Bologna: (a) corbata y (b) lasaña**

- Pasta tipo Nápoles: Serán los fideos obtenidos por proceso de moldeado mediante boquillas de diversas formas.



**Figura 2. Fideos Nápoles: (a) canelón, (b) rigatoni y (c) tornillo**

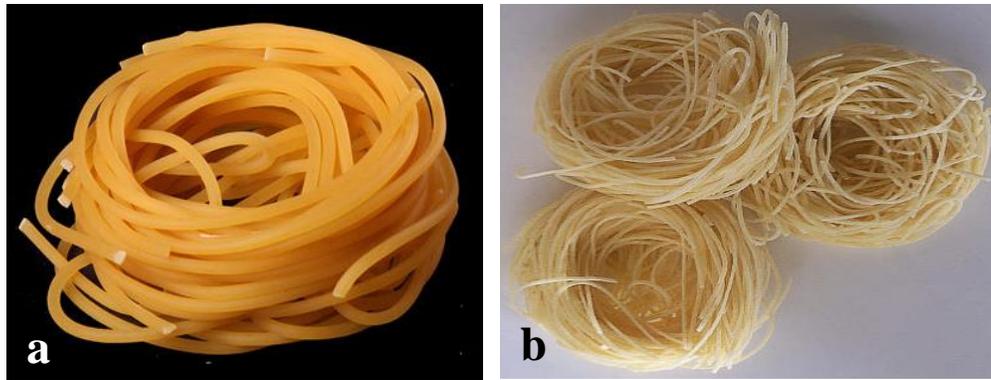
- Pastas especiales: Serán los que tienen agregado cantidades variables de gluten, huevos (**Figura 3a**), leche, vitaminas, minerales, verduras (**Figura 3b**) u otros elementos nutritivos permitidos con el fin de mejorar sus cualidades dietéticas.



**Figura 3. Fideos especiales: (a) con huevo, (b) con sabor a verduras**

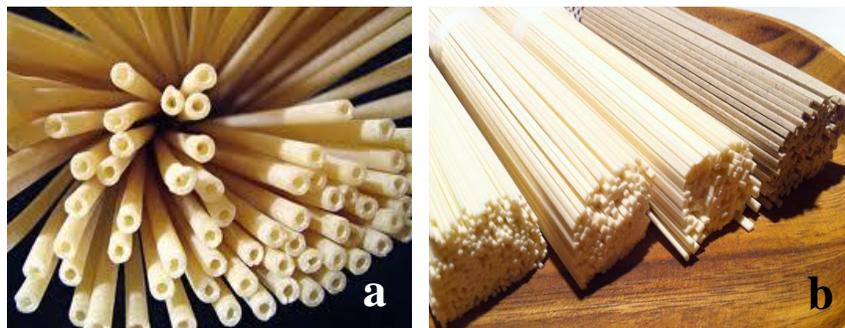
### 2.3.3. Clasificación de la pasta por su forma:

- Fideo rosca y nido: Serán los fideos largos que se presentan en forma de madejas, como se visualiza en la **Figura 4**.



**Figura 4. Fideos en forma de: (a) rosca y (b) nido**

- Fideo largo: Será los fideos tipo Nápoles o Bologna de tamaño y forma variable, con o sin hueco, de sección redonda, ovalada, rectangular u otros. Su dimensión fundamental es la longitud que estos presentan, se muestran en la **Figura 5**.



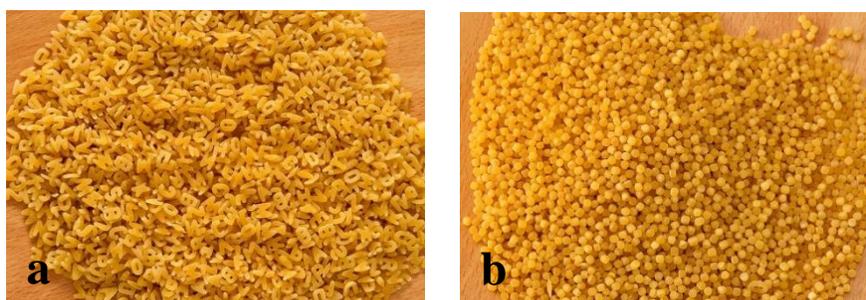
**Figura 5. Fideos con forma larga: (a) bucatini y (b) spaghetti**

- Fideo cortado: Será el fideo tipo Nápoles o Bologna de tamaño y forma variable, sin características definidas de dimensión. Serán más pequeños que los fideos largos y se visualizan en la **Figura 6**.



**Figura 6. Fideos cortados como ostras, canuto, tornillo, codito.**

- Fideo pastina: Será un fideo tipo Nápoles que se caracterizará por su aspecto menudo, se visualiza en la **Figura 7**.



**Figura 7. Fideos pastina: (a) letras y números y (b) munición.**

## **2.4.Línea de Quinua:**

### **2.4.1. Quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*):**

La quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*), originaria de la región de los Andes de Perú y Bolivia, es un grano cosmopolita ya que puede ser cultivado en zonas áridas y semiáridas con buenos rendimientos presentando gran adaptabilidad a latitudes como altitudes variables (**Chacchi, 2009**). Adicionalmente a su gran capacidad adaptativa, tiene amplia variedad genética, alta calidad nutricional y bajo costo de producción (**FAO, 2011**), lo cual hace factible su utilización.

La alta capacidad nutricional que presenta este grano radica en la composición interna de su proteína por el alto contenido de aminoácidos esenciales tales como fenilalanina, histidina, lisina, entre otros (Torrez *et al.*, 2002), también presenta vitaminas (C, E, complejo B), otros minerales importantes (Ca, K, Fe, Mg, Mn, P), isoflavones y una alta calidad de lípidos (Miranda *et al.*, 2012). En la **Tabla 1** y **2** se muestran los contenidos nutricionales.

**Tabla 1.**Contenido de aminoácidos en los granos (g de aminoácido/16 g de nitrógeno).

	<b>Quinoa</b>	<b>Kañiwa</b>	<b>Kiwicha</b>	<b>Arroz</b>	<b>Trigo</b>
<b>Ácido aspártico</b>	7.8	7.9	7.4	8	4.7
<b>Treonina</b>	3.4	3.3	3.3	3.2	2.9
<b>Serina</b>	3.9	3.9	5	4.5	4.6
<b>Ácido glutámico</b>	13.2	13.6	15.6	16.9	31.3
<b>Prolina</b>	3.4	3.2	3.4	4	10.4
<b>Glicina</b>	5	5.2	7.4	4.1	6.1
<b>Alanina</b>	4.1	4.1	3.6	5.2	3.5
<b>Valina</b>	4.2	4.2	3.8	5.1	4.6
<b>Isoleucina</b>	3.4	3.4	3.2	3.5	4.3
<b>Leucina</b>	6.1	6.1	5.4	7.5	6.7
<b>Tirosina</b>	2.5	2.3	2.7	2.6	3.7
<b>Fenilalanina</b>	3.7	3.7	3.7	4.8	4.9
<b>Lisina</b>	5.6	5.3	6	3.2	2.8
<b>Histidina</b>	2.7	2.7	2.4	2.2	2
<b>Arginina</b>	8.1	8.3	8.2	6.3	4.8
<b>Metionina</b>	3.1	3	3.8	3.6	1.3
<b>Cistina</b>	1.7	1.6	2.3	2.5	2.2
<b>Triptófano</b>	1.1	0.9	1.1	1.1	1.2
<b>%N del grano</b>	2.05	2.51	2.15	1.52	2.24
<b>%proteína</b>	12.8	15.7	13.4	9.5	14

**FUENTE: Jacobsen y Mujica, 2001.**

**Tabla 2. Minerales de cereales y granos Andinos (mg/100 g MS).**

	<b>Trigo</b>	<b>Cebada</b>	<b>Avena</b>	<b>Centeno</b>	<b>Triticale</b>	<b>Arroz</b>	<b>Quinua</b>	<b>Kañiwa</b>	<b>Kiwicha</b>
Calcio	48	52	94	49	37	15	94	110	236
Magnesio	152	145	138	138	147	118	270	-	244
Sodio	4	49	28	10	9	30	11.5	-	31
Fosforo	387	356	385	428	487	260	140	375	453
Hierro	4.6	4.6	6.2	4.4	6.5	2.8	16.8	15	7.5
Cobre	0.6	0.7	0.5	0.7	0.8	0.4	3.7	-	1.21
Zinc	3.3	3.1	3	2	3.3	1.8	4.8	-	3.7

**FUENTE: Jacobsen y Mujica, 2001.**

#### **2.4.2. Productos a base de quinua:**

La necesidad de consumir este grano andino ha permitido que los consumidores generarán variaciones en la manera de integrar en sus respectivas dietas, es así que nacieron los principales productos que son obtenidos a partir de la quinua (**FAO, 1997**):

- Harina cruda de quinua: Producto resultante de la molienda de quinua perlada (procesada). Se utiliza en la panificación, fidería, galletería, entre otros.
- Harina tostada de quinua: Producto resultante de la molienda de quinua perlada tostada. Se utiliza en repostería.
- Harina instantánea de quinua: Producto de la quinua precocida, posteriormente reducida a polvo. Se utiliza para la preparación de bebidas instantáneas, uso en postres, cremas, etc.
- Quinua perlada: Grano entero, obtenido del escarificado o desaponificado del grano de quinua. Utilizado directamente para la elaboración de guisos tradicionales o indirectamente para la elaboración de harinas, hojuelas y expandidos (maná).

Para poder lograr el procesamiento de este grano y finalmente para que éste pueda ser consumido debe de pasar por varias etapas de procesamiento, como se detalla a continuación:

### 2.4.3. Etapas de procesamiento - Cosecha:

La etapa de cosecha en general es una etapa crítica pues es donde puede existir mayor contaminación cruzada, ya sea por mala manipulación o malas condiciones de procesamiento.

Dependiendo del tipo de cosecha, si es de forma manual consta de 5 etapas: siega o corte; emparvado o formación de arcos; trilla, aventado y limpieza del grano; secado; selección, envasado y almacenamiento. Cuando se efectúa en forma mecanizada se reduce a: trilla, secado, selección, envasado y almacenamiento (Flores *et al.*, 2010).

- Siega: Consiste en el corte de la panoja y/o planta cuando estas hayan alcanzado su madurez fisiológica (Flores *et al.*, 2010), se realiza esta labor con hoces o segaderas (FAO, 1997). Uno de los principales inconvenientes en cuanto a impureza, según señalan Flores *et al.*, 2010, es sobre las impurezas que pueden causar extraer las plantas desde la raíz, esto debido a que la tierra procedente de la raíz se mezcla con los granos, disminuyendo su calidad.



**Figura 8. Siega manual de plantas de quinua en la Sierra del Perú.**

- Emparvado: Consiste en la formación de pequeños montículos con las panojas, ordenándolas y colocando en forma de pilas alargadas o redondas, luego se protege con paja o plásticos para evitar humedecimiento por efectos de las lluvias, granizadas o nevadas extemporáneas que pueden caer (Flores *et al.*, 2010). Las plantas se mantienen en esta condición por un periodo de 7 a 15 días, hasta llegar a una humedad de aproximadamente 12 – 15% (FAO, 2011).



**Figura 9. Emparvado de plantas de quinua en la Sierra del Perú.**

- Trilla: Consiste en separar el grano de la planta, se puede realizar manualmente (empleando palos o haitanas, animales de carga, pisando con las ruedas de un tractor, etc), o de manera mecánica empleándose trilladoras estacionarias. Por este proceso se desprenden los perigonios de las semillas y la paja, obteniéndose una mezcla de broza y semillas.

- Veteado y limpieza: Cuando se realiza de forma manual el trillado, el veteo consiste en la separación de las semillas de tallos y otras impurezas; mientras que cuando se realiza de forma mecánica, las operaciones de veteo y limpieza se realizan en forma simultánea (FAO, 2011).



**Figura 10. Trillado a base de golpeteo de la planta de quinua en la Sierra del Perú.**



**Figura 11. Venteo y zarandeo manual de la quinua trillada para la remoción de las impurezas en la Sierra del Perú.**

#### **2.4.4. Etapas de procesamiento - Post Cosecha:**

Dentro del tratamiento post cosecha son básicos los procesos de limpieza, desaponificación y secado. A continuación se detalla:

La limpieza de la quinua se puede realizar utilizando zarandas o mallas metálicas para retener impurezas como pajas, tierra, materia orgánica, entre otros.

La desaponificación puede realizarse mediante: el lavado por agitación y turbulencia removiendo de esta manera la saponina con el uso de agua; por método de fricción o rozamiento (escarificado o pulido) el cual remueve la saponina por fricción eliminando de esta manera el episperma y segmentos secundarios del grano; por método termo mecánico en seco, la cual consiste en someter a calor seco a los granos de quinua para luego extraer la cáscara por fricción en seco; por método químico, para lo cual los granos son sometidos a una solución de hidróxido de sodio al 10% a 100 °C por un minuto y medio para luego lavar y secar; y por último el método combinado, el cual consiste en someter a los granos de quinua a medios mecánicos abrasivos y luego lavar los granos para extraer la saponina residual.

Por último se realiza la etapa de secado de los granos, para lo cual se pueden utilizar los métodos: secado natural, consiste en el secado a la exposición del aire por un tiempo no mayor a 15 días; secado artificial, donde se someten a los granos a la acción de una corriente de aire previamente calentado, en ambas tecnologías se lleva al grano a una humedad comercial de 12 – 14% (FAO, 2011).

#### **2.4.5. Etapas de procesamiento - Manejo Industrial:**

Las etapas del procesamiento industrial dependerá de la industria en la que se encuentre, principalmente el proceso consistirá en las siguientes etapas:

- Clasificación y segunda selección: dependiente del fin del producto, puede realizarse una clasificación con tamices de tamaños determinados. La selección en esta etapa servirá para retirar granos de otros colores en caso se deseará el producto de un único color.
- Molienda: Si el fin del producto es una harina se procede con esta etapa.
- Envasado: En esta etapa se envasará el producto en forma de grano o harina ya molida. Dependiendo de la industria, existen equipos implementados como medidas de control de los sistemas de inocuidad, los cuales pueden ser por ejemplo: imanes, detectores de rayos X, detectores de metales, etc.

## **2.5.Línea de Productos Instantáneos:**

Los productos instantáneos serán aquellos productos que generalmente no necesitarán cocción para ser consumidos, estos productos podrán estar seguros para su consumo porque durante su procesamiento se ha tenido en consideración las siguientes características:

### **2.5.1. Actividad de agua ( $A_w$ ):**

Se denomina actividad de agua a la relación existente entre la presión de vapor de un material (alimento) en relación con la presión de vapor de agua pura a la misma temperatura. Esta relación es indicador del crecimiento microbiano en dichos alimentos, teniendo la siguiente relación de crecimientos a un rango aproximado de actividad de agua (**Tortora *et al.*, 2007**):

- Levaduras osmófilas:  $A_w = 0.6 - 0.85$ .
- Hongos xerófilos:  $A_w = 0.65 - 0.85$ .
- Bacterias halófitas:  $A_w = 0.75 - 0.9$ .
- Hongos:  $A_w = 0.8 - 0.98$ .

- Levaduras:  $A_w = 0.85 - 0.99$ .
- Bacterias:  $A_w = 0.86 - 0.99$ .

### **2.5.2. Humedad:**

Se refiere a la cantidad de agua libre que se pueda observar en un alimento, la pérdida de agua se le considerará como humedad.

En los productos instantáneos se tiene actividades de agua muy bajas entre 0.6 – 0.7, los cuales están también relacionados con el porcentaje de humedad siendo así que varios productos pueden tener humedad desde 2% - 15%. Estas características les ofrecen a los productos instantáneos menor posibilidad de contaminación microbiológica, siendo apto su consumo directo sin previa cocción.

En el caso de esta monografía los productos instantáneos harán referencia a los productos elaborados en la planta Instantáneos de Alicorp. Esta planta elabora refrescos y postres en polvo, esencia de vainilla, puré de papa y realiza el fraccionamiento de almidones. Sin embargo, no todos estos alimentos son considerados propiamente productos instantáneos ya que para su consumo humano requerirán un tratamiento térmico (postres en polvo, puré de papa, almidones).

### **2.6. Clasificación microbiológica:**

Por la diversidad en sus estructuras microbianas, podemos diferenciarlas como:

- **Bacterias gram positivas:** Son aquellas bacterias que, en su mayoría, presentan a parte de una membrana plasmática una pared celular con varias capas de peptidoglucano lo que permitirá formar una estructura gruesa y rígida. Además, su pared celular contiene ácidos teicoicos y mantienen el colorante Cristal Violeta al realizar la tinción de Gram (*Tortora et al., 2007*).

- **Bacterias gram negativas:** Son aquellas bacterias que presentan una o muy pocas capas de peptidoglucano que estarán unidas a lipoproteínas y una membrana externa. Esta pared celular no presentará ácidos teicoicos como las bacterias gram positivas y el tener una cantidad reducida de peptidoglucano en su estructura los hace susceptibles a rupturas mecánicas. Estas bacterias tendrán un espacio periplasmático entre la membrana interna y membrana externa. Mantienen la Safranina como colorante de contraste luego de la tinción de Gram (**Tortora et al., 2007**).
- **Arqueas:** Son aquellas bacterias que pueden resistir a ambientes extremos, esto generalmente lo logran porque presentan estructuras que permite proteger a la célula, como por ejemplo una pared celular con lípidos con enlaces éter a diferencia de las bacterias gram positivas y negativas que no lo presentan, otra diferencia es que las arqueas no presentarán peptidoglucano en su pared celular, en su lugar tendrán pseudopeptidoglucano. Además, presentan proteínas en su superficie formando una “capa S” (**Tortora et al., 2007**).
- **Hongos:** Su tipo celular es eucariota, la pared celular de los hongos filamentosos presentarán diferente estructura y composición a la de las bacterias o arqueas, es así que las componen quitina, beta y alfa glucanos y quitosanos; mientras que los hongos unicelulares (como las levaduras) sólo tendrán en la estructura de su pared celular beta glucanos y complejos manano – proteínas.

Por la fuente nutricional podemos clasificarlas como:

- **Por la fuente de carbono:**
  - **Autótrofos o Litótrofos:** Utilizan al dióxido de carbono como fuente principal de carbono.

- **Heterótrofos u Organótrofos:** Requieren una fuente de carbono orgánico para su metabolismo.
- **Por la fuente de energía:**
  - **Fotótrofos:** Utilizan la luz como fuente de energía.
  - **Quimiótrofos:** Dependerán de reacciones de oxidación y reducción de compuestos inorgánicos u orgánicos para la obtención de energía.

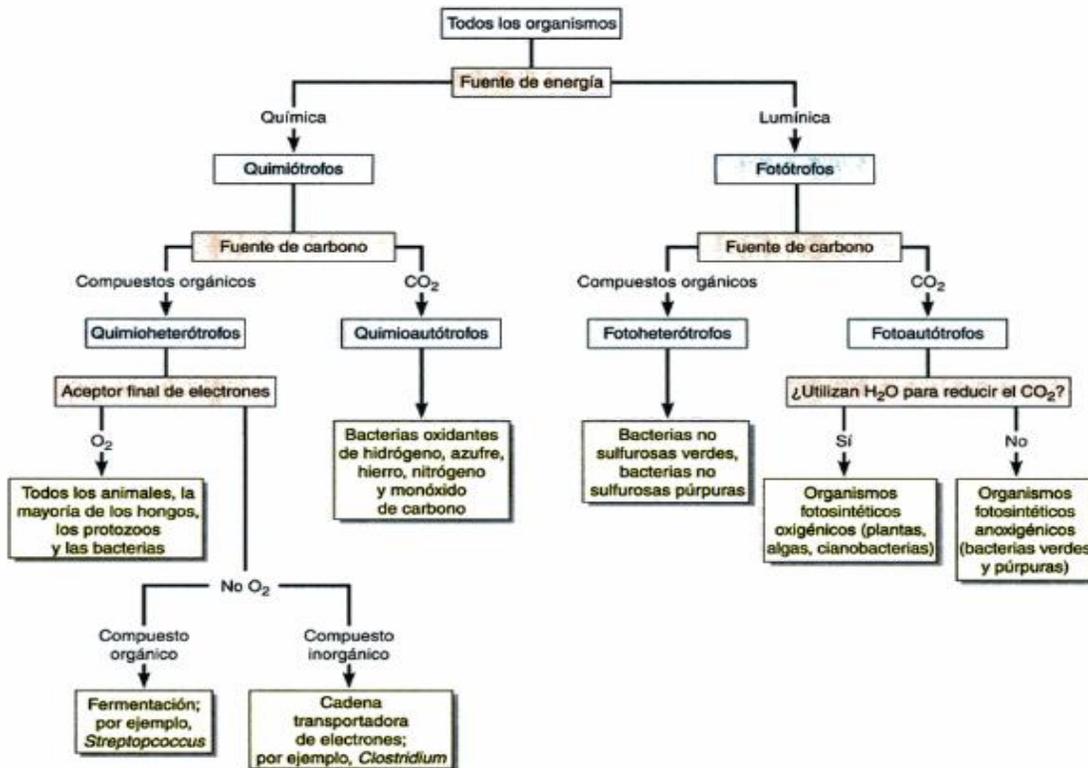


Figura 12. Clasificación nutricional de los organismos. Fuente: Tortora *et al.*, 2007.

Por las condiciones medioambientales en la cual los microorganismos pueden vivir, se les clasifica como:

- **Por la temperatura:**

- **Microorganismos psicrófilos:** Serán aquellos microorganismos que deberán de vivir *obligados* a una temperatura optima de 15°C a 18°C. Se consideran psicrófilos facultativos cuando su temperatura óptima es de 20°C a 30°C pero pueden resistir temperaturas más bajas.
- **Microorganismos mesófilos:** Se incluyen a todos los microorganismos capaces de desarrollar a una temperatura comprendida entre 20°C y 45°C con una óptima entre 30°C y 40°C.
- **Microorganismos termófilos:** Serán todos aquellos microorganismos con temperatura óptima de 50°C.
- **Microorganismos hipertermófilos:** Se incluyen a algunas arqueas que pueden vivir a temperaturas óptimas superior a los 80°C.

- **Por la concentración osmótica:**

- **Microorganismos osmotolerantes:** Resistirán altas concentraciones de solutos.
- **Microorganismos osmofílicos:** Requieren para su desarrollo medios con altas concentraciones de solutos.
- **Microorganismos halofílicos:** Requieren altas concentraciones salinas.

### 2.6.1. Grupos de microorganismos de importancia en la industria alimentaria:

La Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA emitido por el Ministerio de Salud del Perú, agrupa a los microorganismos en base a la importancia en la calidad sanitaria e inocuidad que deben de cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados para ser considerados aptos para el consumo humano (**Ministerio de Salud del Perú, 2008**) y los divide de la siguiente manera:

- **Microorganismos indicadores de la alteración:** Aquellos microorganismos que se encontrarán asociados a la vida útil y posible alteración de los alimentos, tales como:
  - Microorganismos aerobios mesófilos
  - Bacterias heterotróficas
  - Aerobios mesófilos esporulados
  - Mohos
  - Levaduras
  - Levaduras osmófilas
  - Bacterias ácido lácticas
  - Microorganismos lipolíticos
  
- **Microorganismos indicadores de higiene:** Aquellos microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, tales como:
  - Coliformes totales
  - Bacterias coliformes termotolerantes
  - *Escherichia coli*
  - Anaerobios sulfito reductores
  - *Enterobacteriaceas*

- **Microorganismos patógenos:** Aquellos microorganismos cuya concentración en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias, tales como:
  - *Staphylococcus aureus*
  - *Bacillus cereus*
  - *Clostridium perfringens*
  - *Salmonella sp.*
  - *Listeria monocytogenes*
  - *Escherichia coli* O157:H7
  - *Vibrio cholerae*
  - *Vibrio parahaemolyticus*
  - *Pseudomonas aeruginosa*

## **2.7.Pesticidas:**

Los pesticidas son sustancias químicas, naturales o sintéticas, que son utilizadas para prevenir o mitigar las plagas y enfermedades, estos puede tener naturaleza cancerígena, tóxica, mutagénica, y teratogénica. Representan un grupo heterogéneo de compuestos, según la fórmula química del principio activo, mecanismo y espectro de acción (**Rojas et al., 2000**). La utilización de plaguicidas ofrece ventajas para los agricultores tan importantes para el rendimiento de los cultivos que hace que sea complicado dejar de lado esta práctica. Sin embargo, es necesario saber que el manejo y utilización de estas sustancias debe de ser realizada adecuadamente para evitar su toxicidad tanto para los aplicadores de los productos en el campo, como para el medio ambiente y para los consumidores de los alimentos, ya que en estos puede haber residuos de pesticidas, para que no represente un riesgo a la salud se debe de seguir los códigos de buenas prácticas agrícolas (**Departamento de Sanidad Gobierno Vasco, 1997**).

Según su actividad pueden clasificarse en (**Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, 1985**):

- i) Insecticidas
- ii) Acaricidas
- iii) Fungicidas
- iv) Nematocidas, desinfectantes y fumigantes en general
- v) Herbicidas
- vi) Fitorreguladores y productos afines
- vii) Molusquicidas, rodenticidas y varios
- viii) Específicos post-cosecha y simientes
- xix) Protectores de maderas, fibras y derivados
- xx) Plaguicidas específicos varios.

Considerando la constitución química de los pesticidas, estos pueden clasificarse como **(Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, 1985):**

- a) Arsenicales
- b) Carbamatos
- c) Derivados de cumarina
- d) Derivados de urea
- e) Dinitrocompuestos
- f) Organoclorados
- g) Organofosforados
- h) Organometálicos
- i) Piretroides
- j) Tiocarbamatos
- k) Triazinas

Los residuos de los pesticidas se degradan lentamente razón por la cual se encuentran distribuidos ampliamente en el medio ambiente e incluso a concentraciones muy bajas pueden causar daño a la salud (**Flores *et al.*, 2011**).

### **2.7.1. Pesticidas organoclorados:**

El riesgo de la exposición a plaguicidas organoclorados se asocia fundamentalmente con la exposición a largo plazo, debido a su persistencia en el medio ambiente, acumulación en la grasa corporal y carcinogenicidad en animales de experimentación. Debido a su liposolubilidad son bien absorbidos por vía oral y posteriormente se acumulan en el tejido adiposo. La eliminación de estos residuos es principalmente en la orina pero también pueden eliminarse por la leche **(Departamento de Sanidad Gobierno Vasco, 1997)**. Entre los principales pesticidas organoclorados se tiene a los siguientes: Aldrin, Dieldrín, Endrin, Heptacloro epóxido,  $\alpha$ -BCH;  $\beta$ -BCH;  $\gamma$ -BCH; 2,4-DDD; 2,4-DDT; 4,4-DDD; 4,4-DDE y 4,4-DDT **(Lans et al., 2008)**. Los síntomas asociados a la exposición a largo plazo en población laboral son: dermatitis, alteraciones digestivas (náuseas y vómitos), astenia, irritación de las mucosas, síntomas neurológicos (cefaleas, vértigo, pérdida de equilibrio) **(Ferrer, 2003)**.

### **2.7.2. Pesticidas organofosforados:**

Esta clase de pesticidas presentan un modo de acción primario semejante siendo la acción tóxica específica a nivel sináptico, en donde al enlazarse en forma covalente con la acetilcolinesterasa inhiben su actividad enzimática normal de hidrólisis de acetilcolina, dando como resultado la sobre acumulación de este neurotransmisor y generando una estimulación sostenida de los órganos efectores colinérgicos. Los insecticidas organofosforados tienen como vía de absorción por la inhalación de vapores o polvos, por absorción gastrointestinal y por la penetración a través de la piel y de las mucosas expuestas. Entre los principales síntomas se tiene: cefalea, constricción torácica, edema pulmonar, hipertensión arterial, vasodilatación de piel y mucosas, náusea, vómito, dolor abdominal, diarrea. Entre los principales pesticidas organofosforados se tiene: Azemifos, Carbofenotion, Clorfenvifos, Clorpirifos y derivados, Diclorvos, Ethion, Fosmet, Paratión etílico y metílico, Temefos, Terbufos, Triazofos **(Mohammad, 2008)**.

### **2.7.3. Pesticidas carbamatos:**

Estos pesticidas son derivados del ácido carbámico, son usados como pesticidas por su capacidad de inhibir las colinesterasas lo cual lo realizan por un mecanismo similar a los pesticidas organofosforados produciendo acetilcolinesterasa carbamilada que aparece más rápidamente pero es más inestable que su equivalente fosforilado debido a que su enlace es electrovalente en lugar de covalente. Estas moléculas son absorbidas, aunque el grado de absorción cutánea variará de un producto a otro, posteriormente pasa rápidamente a sangre y se distribuyen a todos los tejidos, no se acumulan en los tejidos adiposos. Los metabolitos finales entre los que se cuenta con el dióxido de carbono pueden integrarse en los tejidos o eliminarse por la respiración, leche y orina. Los síntomas de intoxicación aguda por carbamatos inhibidores de la colinesterasa son similares a los referidos en los pesticidas organofosforados siendo fundamentalmente diferente la relativa brevedad de la intoxicación por los primeros y su margen más amplio entre la dosis tóxica mínima y la dosis letal. Entre los pesticidas más conocidos se encuentrane el Aldicarb, Carbofurano, Carbaril, Tiocarb, **(Ferrer, 2003)**.

### **2.7.4. Pesticidas piretroides:**

Los piretroides son compuestos químicos sintetizados los cuales son clasificados en dos grupos: los del tipo I como la permetrina que no contiene grupo ciano, los del tipo II (cipermetrina, deltametrina, fenvalerato) los cuales contienen al grupo ciano; mientras que las piretrinas son compuestos naturales extraídas del crisantemo y se dividen en 6 compuestos: cinerinas I y II, jasmolinas I y II y piretrinas I y II. Estos son los insecticidas más ampliamente en el ámbito doméstico y en la industria alimentaria. Presentan una baja absorción cutánea y también baja toxicidad en mamíferos. En animales de experimentación producen ataxia, falta de coordinación, hiperexcitación, convulsiones y parálisis. En humanos es raro que se alcance la dosis tóxica con el uso de piretroides del tipo I, con los del tipo II más peligrosos, han producido náuseas, vómitos, fasciculaciones, convulsiones, coma y edema de pulmón **(Ferrer, 2003)**.

De manera general, la legislación peruana establece en la Norma Sanitaria los Límites Máximos de Residuos (LMRs) de plaguicidas de uso agrícola en alimentos de consumo humano bajo la Resolución Ministerial N° 1006-2016/MINSA. Las importadoras de productos agrícolas deberán de tener en cuenta esta normativa para poder distribuir sus productos en el mercado peruano cumpliendo con estos límites máximos permisibles. Por otro lado las agroexportadoras deberán de tener presente los residuos de pesticidas que puedan tener sus productos y en el análisis que realicen deberán de considerar los límites permisibles que tiene cada país a la que deseen exportar para tenerlo como mercado destino.

### **2.8. Programas AIB de Pre Requisitos y Seguridad para los Alimentos:**

Los programas de AIB de pre requisitos y seguridad para los alimentos son un conjunto de normas las cuales pueden ser tomadas como guía para una instalación de alimentos y así garantizar la inocuidad de los alimentos. Esta norma puede tomarse como base y solicitar su respectiva certificación, la cual sería una forma de homologación a nivel internacional. La norma se basa en cinco categorías y todas ellas se encuentran enfocadas para la prevención de la contaminación de los alimentos:

- **Métodos Operativos y Prácticas del Personal:** Esta categoría está relacionada con el manejo y procesamiento de alimentos, de esta manera la norma orienta a la empresa en seguir varios lineamientos para asegurar que el personal, proceso y condiciones externas no introducirán peligros para la seguridad de los alimentos cuando se reciban, transfieran, almacenen, transporten, manipulen o procesen materias primas para el producto final (AIB Internacional, 2017).
- **Mantenimiento para la Seguridad de los Alimentos:** Esta categoría está relacionada con el diseño, mantenimiento y manejo de equipos, terrenos y estructuras para brindar un ambiente de producción de fácil manejo y no cause problemas de sanidad o seguridad de los alimentos (AIB Internacional, 2017).

- **Prácticas de Limpieza:** Esta categoría está relacionada con los métodos de limpieza y sanitización de equipos, tipos de productos químicos o utensilios utilizados, frecuencia de las actividades de limpieza y control microbiano para brindar un ambiente de procesamiento sano y seguro (**AIB Internacional, 2017**).
  
- **Manejo Integrado de Plagas:** Esta categoría está relacionada con la evaluación, monitoreo y manejo de las actividades de plagas para identificar, prevenir y eliminar las condiciones que puedan generar o mantener una población de plagas. Mientras que es importante eliminar las plagas de una instalación, es más importante evitar que las plagas tengan la oportunidad de desarrollarse en un ambiente de elaboración de alimentos, es así que esta categoría proporciona estrategias de múltiples enfoques que garanticen que las plagas no adulteren los alimentos (**AIB Internacional, 2017**).
  
- **Adecuación de los Programas de Prerrequisito y de Seguridad de los alimentos:** Esta categoría se enfoca en la gestión y trabajo realizado en equipo en base al diseño, planificación, gestión, documentación y análisis del conjunto de las categorías anteriormente mencionadas. Abarcará la coordinación de sistemas de apoyo gerencial, equipos multifuncionales, documentación, educación, capacitación y monitoreo para garantizar que todos los departamentos de la instalación trabajen juntos en forma eficaz para ofrecer un producto final sano y seguro (**AIB Internacional, 2017**).

La calificación de las inspecciones sanitarias basadas en esta norma será desde 0 hasta los 1000 puntos. Cada categoría comienza con un puntaje inicial de 200 puntos, y dependiendo de la evaluación de riesgo de los hallazgos se va descontando puntaje como se muestra en la **Tabla 3**, posteriormente se suma el puntaje de todas las categorías. Adicionalmente la norma menciona que si obtienes una calificación menor a 700 puntos tendrás una calificación “*Insatisfactorio*”, mientras que si el rango de puntaje de la inspección se encuentra entre 700 – 795 puntos la calificación obtenida será de “*Aprobado*”, mientras que si el rango de puntaje de la inspección se encuentra entre 800 – 895 puntos la calificación obtenida será de “*Excelente*” y por ultimo si

el puntaje obtenido en la inspección sobrepasa los 900 puntos se calificará como “*Superior*” la instalación (AIB Internacional, 2017).

**Tabla 3: Evaluación del Riesgo según Norma AIB prerequisite.**

<b>Evaluación del Riesgo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Rango de Puntaje de la Categoría</b>
<i>Ningún problema observado</i>	Ningún riesgo identificado	<b>200</b>
<i>Mejoras menores notadas</i>	Sin potencial de contaminación	<b>180 – 195</b>
<i>Mejora necesaria</i>	Un peligro potencial, omisión parcial en el programa o hallazgo sobre la seguridad de los alimentos que no es coherente con las normas. SI el peligro, omisión o hallazgo no se corrige, este hallazgo podría llevar al fracaso del programa.	<b>160 - 175</b>
<i>Serio</i>	Un riesgo significativo para la seguridad de los alimentos o riesgo de una falla en el programa	<b>140 – 155</b>
<i>Insatisfactorio</i>	Un peligro inminente para la seguridad de los alimentos, falla del programa o desviación de las buenas prácticas de manufactura (BPMs)	<b>≤ 135</b>

**FUENTE: AIB Internacional, 2017.**

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

#### 3.1. Programas de la Gestión de Calidad e Inocuidad:

##### 3.1.1. Programas de Saneamiento:

Los programas de saneamiento consistirán en todas aquellas actividades relacionadas con las limpiezas y desinfección de equipos, infraestructura y partes auxiliares de las plantas de fabricación, adicionalmente los tratamientos químicos para evitar la proliferación de insectos voladores. Estos programas son la base de los planes HACCP establecidos por cada planta.

En lo que respecta a las prácticas de limpieza y desinfección deben de existir procedimientos estandarizados para garantizar la eficacia y correcta limpieza. Además, estos procedimientos deben detallar paso a paso la manera correcta de ejecutar la tarea a realizar y deben de ser exclusivos para cada equipo e infraestructura.

La manera de realizar la limpieza puede ser de varios tipos:

- **Limpieza seca:** Limpieza realizada para la remoción de los sólidos y/o material particulado del área o equipo con trapos sanitarios, aspiradoras, escobillones o aire comprimido.
- **Limpieza húmeda:** Limpieza realizada con agua para la remoción de los sólidos del área o equipo. Se utiliza, en el mayor de los casos, agua potable y dependiendo de la clase de suciedad puede utilizarse detergentes y/o desengrasantes específicos.

- **Limpieza gruesa:** Aquella limpieza en la cual se retirarán partículas del piso, equipos o zona de trabajo y tendrá una frecuencia de manera diaria o como se indique en el programa de saneamiento respectivo. Esta limpieza podría ser realizada en forma seca.
- **Limpieza fina:** Aquella limpieza en la cual se realizará desmontaje de equipos o no, para posteriormente realizar la limpieza en los puntos muertos del equipo o área a trabajar. Generalmente después a la limpieza fina se realiza la desinfección del equipo o área de trabajo. La frecuencia dependerá del programa de saneamiento, puede ser: semanal, quincenal, mensual, etc.

Se puede mencionar que el proceso de limpieza consiste en tres etapas: separación de la suciedad desde el sustrato; dispersión de la suciedad en la solución detergente; y prevención de la re deposición sobre el sustrato. La elección de las clases de detergentes dependerá del tipo de suciedad, características de superficies a limpiar, concentración requerida, métodos de limpieza, compatibilidad con el agua a emplear, disponibilidad y costo y por último el número de materiales de limpieza a emplear. Por ejemplo, para los azúcares simples no es necesario el uso de detergentes porque son retirados fácilmente con agua, mientras que para las grasas y proteínas se requiere de detergentes alcalininos para la remoción de partículas (**Sapag, 1976**).

- **Tipos de detergentes de acuerdo al pH (Sapag, 1976):**
  - **Detergentes fuertemente alcalinos:** Se formula a base de hidróxido de sodio y silicatos, son efectivos para la remoción de grasas y materiales proteicos. Pueden emplearse por el método CIP.
  - **Suavemente alcalinos:** Contienen uno o más de los álcalis metasilicato, fosfato trisódico, carbonato o pirofosfato tetrasódico. Llevan además agentes secuestrantes fosfatados y tensoactivos del tipo alquil-arilsulfonato.

- **Neutros:** No son buenos para plantas de alimentos. Algunos llevan polifosfatos y agentes humectantes. Otros son a base de productos orgánicos sintéticos, incluyendo la carboximetilcelulosa para evitar la re deposición de la suciedad.
- **Suavemente ácidos:** Son a base de uno o más de los ácidos hidroxiaacético, levulínico, glucónico y sulfámico. Llevan además agentes tensoactivos e inhibidores de corrosión.
- **Fuertemente ácidos:** Pueden contener como ingrediente ácido clorhídrico, sulfúrico, nítrico o fosfórico junto con un inhibidor de corrosión. Se les adiciona agentes humectantes

Al igual que los detergentes, es preciso elegir un desinfectante de acuerdo a la normativa, así como a las necesidades de cada planta de fabricación. A continuación se detalla algunos tipos de desinfectantes según su acción frente a los microorganismos (**Betelgeux, 2013**).

- **Desinfectantes clorados:** Su principio activo es el cloro el cual presenta propiedades oxidantes que eliminará a los microorganismos. Estos desinfectantes son efectivos frente a todas las bacterias vegetativas, virus y a mayores concentraciones, esporas bacterianas, levaduras y mohos. La principal ventaja de estos productos es el bajo costo y el amplio rango de acción.
- **Desinfectantes con glutaraldehído:** Estos desinfectantes son biocidas de amplio espectro, con eficacia frente a bacterias, mohos, virus y micobacterias.
- **Sales de amonios cuaternarios:** Son los productos de la reacción de las aminas terciarias con haluros de alquilo, estos compuestos poseen características tensoactivas, bactericidas, fungicidas y también de eliminar virus. Los compuestos de amonio cuaternario poseen una buena actividad como detergente y permanecen activos incluso

en presencia de agua dura. Su eficacia biocida se consigue por su capacidad de penetración en las membranas citoplasmáticas gracias a las cadenas carbonatadas.

- **Aminas terciarias:** Poseen un elevado espectro de actividad biocida, sobre todo a pH alcalinos. Su modo de acción es mediante interacción con las cargas negativas de la pared celular, afectando a las proteínas tanto estructurales como enzimáticas lo cual causará su muerte.
- **Ácidos y álcalis:** Las soluciones acidas y alcalinas son altamente bactericidas. Los ácidos orgánicos débiles como el ácido láctico pueden ejercer un efecto mayor debido a la presencia de moléculas altamente permeables y no disociadas. Los iones  $H^+$  modificarán el pH citoplasmático y precipitarán las proteínas citoplasmáticas, originando la muerte celular. Mientras que los iones  $OH^-$  saponifican los lípidos de la membrana, ocasionando la destrucción de la estructura superficial.
- **Alcoholes:** La actividad antimicrobiana depende de la concentración a utilizar, por lo que el máximo de eficacia lo obtienen los que poseen una concentración entre el 60 – 80 por ciento. Los alcoholes mayormente utilizados son: alcohol etílico o alcohol isopropílico. Estos poseen una rápida acción, incluso desde los 15 segundos posteriores a la aplicación, aunque no presentan efecto residual. Afectará a las bacterias, hongos y virus. La acción biocida se atribuye a la entrada a través de la pared, membrana celular y con la inactivación de enzimas, mediante rotura de esas barreras y desnaturalización en el citoplasma de proteínas esenciales para la célula.

Adicionalmente se tiene el programa para plagas, el cual consiste en realizar una desinsectación aplicando insecticidas adecuados para las fábricas de alimentos (generalmente piretroides), estos piretroides cuando se encuentren en contacto con el insecto procederá a eliminarlo. Se debe de tener en consideración que la aplicación de estos productos químicos debe de realizarse por una persona experta y cuando la planta de fabricación esta parada, para así cubrir los equipos, materiales de empaque e insumos evitando contaminaciones cruzadas.

En Alicorp, el programa de limpieza y desinfección de equipos y utensilios está dividido de la siguiente manera:

**Tabla 4. Programa de limpieza según plantas de producción de Alicorp.**

<b>Planta</b>	<b>Frecuencia de limpieza gruesa</b>	<b>Frecuencia de limpieza fina</b>	<b>Detergente a utilizar</b>	<b>Desinfectante a utilizar</b>
<b>Pastas</b>	Diaria	Quincenal, limpieza húmeda	M&M 2000	Citricidal
<b>Prod. Instantáneos</b>				
<b>Quinoa</b>		Quincenal, limpieza en seco	No aplica	Alcohol

En lo que respecta a la limpieza de la infraestructura y partes auxiliares así como el tratamiento de desinsectación se tiene el siguiente programa:

**Tabla 5. Programa de limpieza para la infraestructura y cisternas de agua aplicables a las tres plantas de Alicorp.**

<b>Zona de Control</b>	<b>Frecuencia de limpieza</b>	<b>Desinfectante</b>	<b>Frecuencia de desinsectación</b>
<b>Infraestructura</b>	Mensual	Solución de lejía (500 ppm)	Cada quince días
<b>Cisternas de agua</b>	Cada 6 meses	Solución de lejía (500 ppm)	No aplica

Adicionalmente al programa de limpieza que se pueda tener implementado, quincenalmente se tiene programado realizar inspecciones sanitarias en base a la norma AIB para garantizar que las condiciones de procesamiento sean óptimas. En caso hubiese algún hallazgo que pudiera causar posibles no conformidades, se debe de tomar acción de manera inmediata. En la **Tabla 6** se mencionan los puntajes promedios de los años anteriores:

**Tabla 6. Resultados de las inspecciones sanitarias realizadas a las diferentes áreas para las plantas de Alicorp.**

Áreas	Plantas		
	Pastas (2016)	Prod. Instantáneos (2016)	Quinoa (2015)
Almacén de Insumos	850	830	840
Elaboración	870	845	870
Envasado	880	860	870
Almacén de Producto Terminado	830	830	870
Zonas adyacentes	900	890	840

Considerando las calificaciones mencionadas por la norma AIB, los resultados obtenidos para las líneas de pastas y productos instantáneos en los periodos 2016 y para la línea de quinua para el periodo 2015 se encuentran con la calificación de excelente las zonas críticas como las áreas de producción y almacenes.

### **3.1.2. Programas de Verificación Sanitaria:**

Consiste en la realización de todos aquellos análisis microbiológicos que permiten garantizar el cumplimiento de los estándares en las etapas de procesamiento (ambientes, superficies, personal) y en los productos terminados, según lo establecido en los planes HACCP para cada línea de trabajo. Si como medida de control se ha previsto implementar algún análisis microbiológico a las materias primas o insumos, también deberá de realizarse. Se adjunta el detalle del programa:

**Tabla 7. Programa de análisis microbiológicos realizados a las superficies y ambientes de las plantas de Alicorp.**

Análisis	Plantas		
	Pastas (Frecuencia)	Prod. Instantáneos (Frecuencia)	Quinua (Frecuencia)
Superficies vivas (personal)	Semestral	Mensual	Mensual
Superficies inertes (equipos, utensilios, mesas de trabajo)	Semestral	Mensual	Mensual
Ambiente	Anual	Mensual	Mensual

El programa mencionado en la **Tabla 7** se ha implementado para el cumplimiento de la Resolución Ministerial N°461-2007/MINSA, a continuación los resultados para el último año ejecutado en cada planta.

**Tabla 8. Detalle de los análisis programados y resultados de la verificación microbiológica en las plantas de Alicorp**

	Análisis Programados			Resultados		
	Plantas			Plantas		
	Pastas (2016)	Prod. Instantáneos (2016)	Quinua (2015)	Pastas (2016)	Prod. Instantáneos (2016)	Quinua (2015)
<b>Ambiente</b>	6	4	1	Conforme	Conforme	Conforme
<b>Superficies vivas</b>	10	6	2	Conforme	Conforme	Conforme
<b>Superficies inertes</b>	8	6	2	Conforme	Conforme	Conforme

Los análisis microbiológicos realizados serán los siguientes:

- **Ambientes:** No existe una normativa de referencia para este aspecto, sin embargo Alicorp ha decidido analizar aerobios mesófilos totales, mohos y levaduras. La metodología de análisis es mediante la aplicación de placas con medios de cultivo estériles específicos para cada uno de los parámetros microbiológico, los cuales se dejarán expuestos en el ambiente a analizar por aproximadamente 15 minutos, posterior a ello se llevará al laboratorio para realizar la incubación respectiva (para aerobios mesófilos se incuba a 37°C por 48 hrs, para mohos y levaduras se incuba a temperatura ambiente por 5 días).
  
- **Superficies inertes (equipos):** Se toma como referencia para estos análisis la Guía Técnica para el análisis microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas (**Ministerio de Salud del Perú, 2007**) donde indica que se deben de determinar el análisis de indicadores de higiene como Coliformes totales y *Salmonella* sp. La metodología de análisis es mediante el hisopado de 100 cm<sup>2</sup> de superficie del equipo, posteriormente la solución del hisopo será incubado en las placas petrifilm correspondientes a temperaturas según indicación del proveedor.
  
- **Superficie vivas (personal):** Se toma como referencia para estos análisis la Guía Técnica para el análisis microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas (**Ministerio de Salud del Perú, 2007**) donde indica que se deben de determinar el análisis de indicadores de higiene como Coliformes totales, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* sp.. La metodología de análisis es mediante el enjuague de las manos en agua peptonada estéril al 0.1 por ciento el cual posteriormente será incubado a las placas petrifilm correspondientes a temperaturas y tiempo según indicación del proveedor.

**Tabla 9. Análisis microbiológicos realizados a los productos terminados de las plantas de Alicorp.**

Análisis microbiológicos	Plantas			Resultados
	Pastas / Frecuencia	Prod. Instantáneos / Frecuencia	Quinoa / Frecuencia	
<b>Coliformes y <i>E. coli</i></b>	Si / 2 meses	Si / mensual	Si / mensual	<b>Conforme</b>
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	Si / 2 meses	Si / mensual	No	<b>Conforme</b>
<b>Aerobios mesófilos totales</b>	Si / 2 meses	Si / cada 4 meses	No	<b>Conforme</b>
<b>Mohos y levaduras</b>	Si / 2 meses	Si / mensual	Si / mensual	<b>Conforme</b>
<b><i>Salmonella sp.</i></b>	Si / 2 meses	Si / cada 4 meses	Si / mensual	<b>Conforme</b>
<b><i>Bacillus cereus</i></b>	No	Si / cada 3 meses	No	<b>Conforme</b>

Hasta la fecha, los análisis de las verificaciones microbiológicas programadas de manera interna (laboratorios de Alicorp) como de manera externa (laboratorios certificados) nos han dado como resultados productos terminados conformes como se muestra en la **Tabla 9**, esto significa que los controles implementados en nuestros planes HACCP hasta la fecha están previniendo la desviación de los criterios microbiológicos en lo que respecta a las especificaciones.

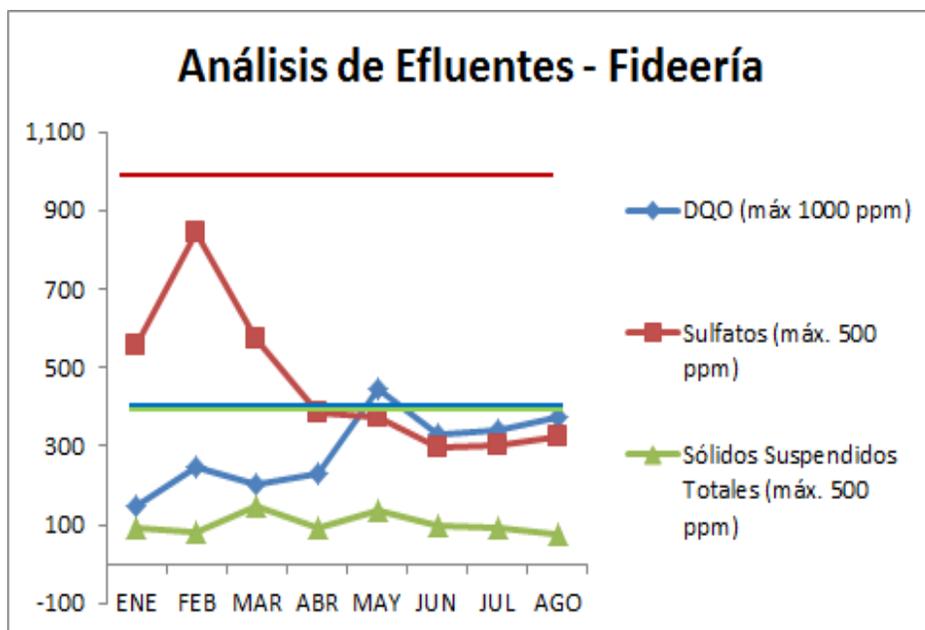
### **3.2. Programa de Gestión Ambiental:**

Al tener implementado un sistema de gestión ambiental para la planta de fideos, es necesario tener un programa ambiental para realizar el seguimiento a los residuos (sólidos y líquidos), emisiones gaseosas y ruidos generados, y así comprobar si los resultados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles o no. A diferencia de la planta de fideos, las plantas de quinua y productos instantáneos no tienen implementado un sistema de gestión ambiental; sin embargo, se realizan algunas actividades para evitar la contaminación ambiental. De esta manera se tiene el siguiente programa:

**Tabla 10. Programa ambiental de las plantas de Alicorp.**

Actividades	Plantas		
	Pastas (Frecuencia)	Prod. Instantáneos (Frecuencia)	Quinoa (Frecuencia)
Monitoreo de efluentes	Diario	No aplica	No aplica, ya que la planta se encuentra fuera de operación. Cuando estaba operativa no emitía efluentes ni emisiones gaseosas, los residuos sólidos se eliminaban en conjunto con los de la planta de prod. instantáneos
Monitoreo de emisiones gaseosas	Anual	No aplica	
Monitoreo de ruido	Anual	Anual	
Limpieza de redes de desagües	Quincenal	Quincenal	
Tratamiento de aguas residuales	Permanente	Permanente	
Tratamiento de residuo sólido	Semanal	Semanal	

El monitoreo de emisiones gaseosas y ruido lo realiza una empresa consultora llamada *Nakamura consultores SAC*, quienes lo ejecutan de manera anual. Mientras que el monitoreo de efluentes para la línea de pastas lo realiza el laboratorio central de Alicorp. En la **Figura 13** se evidencian los resultados del análisis de efluentes del periodo 2017, los resultados se han evidenciado dentro de especificación.



**Figura 13. Resultados del análisis de efluentes del año 2017 para la planta Fideería de Alicorp.**

De manera general, Alicorp cuenta con una planta de tratamiento de efluentes la cual se encarga de tratar los efluentes de las planta de fideos e instantáneos para posteriormente descargarlo en las redes de alcantarillado. Por otra parte, existe una zona denominada Acopio perteneciente al área de Administración, encargado de realizar la gestión de manejo de residuos sólidos los cuales con una contrata son llevados a rellenos sanitarios, otro de los destinos de estos residuos también es la venta para consumo animal.

### **3.3. Control de Calidad de materiales de empaque, insumos y producto terminado:**

Cuando el personal de Almacén de Insumos & Empaques reciben los materiales de empaque e insumos, verifican que las unidades de transporte de los proveedores se encuentren en buen estado, una vez verificado ello se procede a recibir la carga y posteriormente a almacenarlo. Posterior a ello, el personal de Calidad procede a realizar el muestreo en base a lo establecido por las tablas de muestreo, para luego realizar el análisis respectivo. En caso se evidencie que existen errores en el rotulado, rotura de empaque o incumplimiento de los resultados de los

análisis respecto a la especificación, el producto es bloqueado para posteriormente realizar la devolución al proveedor en caso sea crítico, si existe desviación ligera de los materiales y no afectará a la calidad del producto en proceso o producto terminado se decide dar concesión al material y se procederá con su liberación bajo concesión. Una vez liberado el material de empaque o insumo pasará a las etapas de producción respectivas.

De manera general se realizan los siguientes análisis a los insumos:

- **Análisis organolépticos:** Se determina sabor, olor, textura, color, apariencia.
- **Análisis fisicoquímicos:** Se determinan la humedad, viscosidad, pH, °Brix, saponina, impurezas, granulometría, pesticidas (exclusivo para el grano de quinua como insumo), etc.
- **Análisis microbiológicos:** Se analiza Coliformes totales, *E. coli*, *Salmonella sp.*, mohos y levaduras, entre otros.

Adicionalmente para los materiales de empaque se realizan los siguientes análisis:

- **Análisis dimensionales:** Se determina ancho, largo, distancia de repetición del arte, gramaje.
- **Análisis visual:** Se realiza comparaciones entre el arte que se encuentra en nuestras especificaciones con el arte que presenta los laminados o material de empaque.
- **Análisis adimensional:** Se realiza el análisis de COF (coeficiente de fricción) para determinar si no traerá problemas durante la utilización de las bobinas en la etapa de envasado.

**Tabla 11. Porcentaje de materiales de empaque e insumos rechazados durante la inspección en las plantas de Alicorp.**

	Plantas		
	Pastas (2016)	Prod. Instantáneos (2016)	Quinoa (2015)
<b>% Devolución de insumos y empaques</b>	2%	3%	22%

Los porcentajes observados en la **Tabla 11** corresponden a los materiales de insumos y empaques rechazados por incumplimiento en nuestra especificación. Ante ello se gestionan las cartas de reclamo a los proveedores por incumplimiento a nuestros estándares. En caso el rechazo de los insumos es debido a la presencia de material extraño en el interior del mismo, se procede a gestionar una auditoria o inspección a la planta y/o almacén de nuestros proveedores para garantizar que los futuros lotes de entrega no presenten el mismo defecto.

Dependiendo de las plantas, los análisis de producto terminado puede llevarse a cabo cuando el producto se encuentra en proceso o como producto terminado, en ambos casos se procede a analizar con respecto a la especificación interna, de cumplir con los requisitos el producto se libera al mercado. Algunos clientes, previo a la exportación o venta, solicitan el análisis microbiológico por parte de laboratorios acreditados, adicionalmente a la entrega de los certificados de calidad del producto. En la **Tabla 12** se observa el indicador de producto terminado no conforme para cada planta que posteriormente se deberá de reprocesar por incumplimiento en las especificaciones fisicoquímicas y/o organolépticas.

**Tabla 12. Porcentaje de producto terminado no conforme de las plantas de Alicorp.**

	Plantas		
	Pastas (2016)	Prod. Instantáneos (2016)	Quinoa (2015)
<b>% Producto Terminado No Conforme</b>	1.41%	0.01%	0.01%

Estos resultados si bien son bajos ya que se encuentran dentro de la meta establecida por las respectivas plantas para dicho periodo, no suponen pérdida significativa a la compañía. Sin embargo, por cada uno de los productos terminados que fueron bloqueados por incumplimiento de la especificación se generaron acciones correctivas para no tener reincidencias y evitar posibles reclamos de clientes por incumplimiento de nuestras especificaciones.

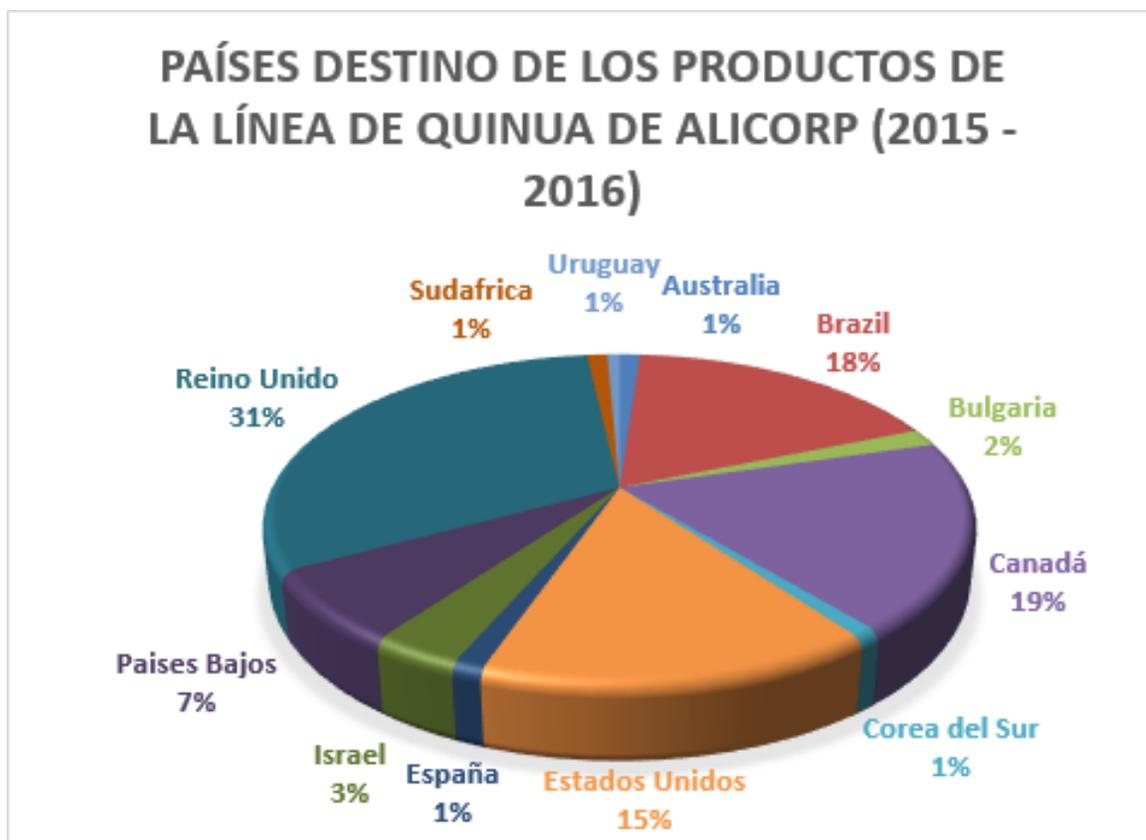
Adicionalmente se tiene establecidas medidas preventivas para que estos porcentajes de desviaciones tanto de insumos como de producto terminado no se incrementen, estas son:

- **Auditorías a proveedores:** La metodología que se utiliza para realizar la auditoria es una inspección en base a los puntos prerequisites y se verifica si el proveedor realiza la correcta implementación de estos puntos. Se tiene un programa establecido en la cual se abarca a los proveedores más críticos para el sistema de gestión, sino son todos. Posterior a la auditoria, se envía un informe al proveedor con los hallazgos los cuales pueden ser calificados como: no conformidades, observaciones y recomendaciones. La frecuencia a realizar la auditoria es anual, y se realiza una auditoria inicial y una final para garantizar el levantamiento de los hallazgos. En caso no se pueda realizar la auditoria final, se solicita al proveedor enviar evidencia del levantamiento de los hallazgos de la auditoria inicial.
  
- **Verificación al personal de puestos de trabajo:** La metodología para realizar la verificación al personal es mediante una serie de preguntas indicadas en un formato (**Anexo 3**) para verificar si cumple con los instructivos y procedimientos de trabajos, también si conoce la política integrada de gestión, los objetivos de calidad y medio ambiente, si reconoce como es la identificación de producto en buen estado y no conforme, entre otros. Esto nos permite mejorar el sistema de gestión.

### 3.3.1. Aseguramiento de Calidad – Línea de Quinua:

Si bien, para la línea de quinua se realizaban controles como para cualquier otra línea, estos eran muy críticos pues los resultados de los lotes individuales de insumos permitían diferenciar los países destinos así como también a que clientes iban a ir dirigidos. Este manejo particular de esta línea se debía a que algunos clientes no aceptaban nuestra especificación general por lo que se tuvieron que crear especificaciones aún más estrictas para cumplir las necesidades de estos clientes.

Es así que de todos los lotes que se tuvo de ingreso el 2015 se tiene aproximadamente un 22 por ciento de lotes de quinua rechazadas por incumplimiento de especificación. De los lotes conformes se tiene la **Figura 14** en la cual detallan los destinos de exportación según los resultados de pesticidas y resultados fisicoquímicos.



**Figura 14. Países destino de los productos de la línea de quinua (grano y harina de quinua) de Alicorp, basados en los resultados de pesticidas y fisicoquímicos.**

Los granos de quinua como materia prima tenían como parte de control de análisis fisicoquímicos los siguientes parámetros:

- Granulometría
- Impurezas: Identificación de pajillas, cuarzo, terrones, materia orgánica, metales, otras semillas y piedras.
- Clasificación de granos: granos dañados, granos germinados, granos recubiertos, granos inmaduros, granos contrastantes, granos quebrados y granos enteros.
- Determinación de análisis de saponina.

Los análisis críticos que determinaban el destino del producto terminado eran las impurezas y clasificación de granos, ya que algunos clientes solicitaban que el producto les llegara con el

mínimo porcentaje de impurezas y con el mayor porcentaje de granos enteros; como por ejemplo un cliente de Canadá solicitaba que se entregará el producto con un porcentaje de impurezas menor o igual a 0.01 por ciento y un porcentaje de granos enteros menor o igual a 98.4 por ciento; sin embargo nuestras especificaciones eran impurezas máximo 0.05 por ciento y granos enteros mínimo 95 por ciento, por lo que se destinaban los lotes siempre y cuando cumplían las especificaciones de nuestros clientes.

#### **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

La calidad e inocuidad de los alimentos es una cuestión vital en la salud pública de una sociedad, y es una característica implícita que una empresa de alimentos debe cumplir para cuidar de sus clientes. Para obtener esta seguridad es necesario controlar toda la cadena de suministros (abastecimiento, producción, distribución, comercialización) para que se trabaje de acuerdo a los estándares nacionales.

Alicorp es una empresa que cuenta con robustos sistemas de gestión de calidad e inocuidad, como se observó con el cumplimiento de los programas mencionados así como con el cumplimiento de los límites establecidos por las regulaciones nacionales y que siempre está buscando mejorar a lo largo del tiempo. Sabemos que sin la gestión de calidad, nuestras marcas podrían verse perjudicadas por posibles insatisfacciones del cliente, por lo que es importante que se continúe llevando a cabo los programas preventivos establecidos.

También se concluye que las líneas de pastas, productos instantáneos y quinua cuentan con planes de verificaciones microbiológicas óptimos los cuales son medidas de control de los sistemas HACCP para cada una de ellas lo que permite garantizar la correcta inocuidad de la fabricación de alimentos para el consumo humano.

Respecto a la gestión ambiental realizada se concluye que los trabajos programados para minimizar el impacto de las actividades, como son limpieza de trampas de desagüe, análisis periódicos (efluentes, emisiones gaseosas y ruido) y cualquier mejora en la planta de tratamiento de aguas residuales que tiene Alicorp, son importantes para el cumplimiento legal y voluntario que la empresa ha asumido para prevenir posibles contaminaciones ambientales.

Además, los controles de calidad establecidos hasta la fecha para las líneas de pastas, productos instantáneos y quinua son importantes para prevenir producto no conforme, mermas de producción o posibles quejas de nuestros clientes. Estos controles nos han servido para evitar pérdidas significativas en producto no conforme.

De lo mencionado con anterioridad, se puede recomendar el determinar mediante un estudio microbiológico los límites máximos por área muestreada para los análisis microbiológicos en ambientes para, en base a estos, tener una especificación interna ya que a la fecha no existe alguna normativa nacional de límites microbiológicos máximos en ambientes. Este informe podría ayudar a la empresa a tener un sustento científico de los límites y parámetros a analizar para futuras auditorias.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- 1.- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). 2005. Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9000. Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario. *Primera actualización*.
- 2.- Pietro, M.; Mouwen, J.; Lopez, S. y Cerdeño, A. 2008. Concepto de Calidad en la Industria Agroalimentaria. *Interciencia*, Vol. 33, número 4, pp 258-264.
- 3.- Carro, R. y Gonzáles, D. 2012. Normas HACCP: Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. *Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata*. Consultado on-line: 09 de setiembre del 2017. Disponible en: [http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11\\_normas\\_haccp.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf)
- 4.- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). 2014. Guía de Aplicación del Sistema HACCP: Principios y recomendaciones para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. Consultado on-line: 09 de setiembre del 2017. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/2014/12/HACCP.pdf>
- 5.- Codex Alimentarius. 2003. Código internacional de prácticas recomendado: Principios generales de higiene de los alimentos. CAC/RCP 1-(1969), *Revisión 4*.
- 6.- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). 2011. Norma Técnica Peruana (NTP): 206.010 – Pastas y fideos para

consumo humano. Requisitos. *Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias. 1ra Edición.*

7.- Chacchi, Katty. 2009. Demanda de la quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*) a nivel industrial. Tesis para optar el grado de *Magister Scientiae*. *Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Post Grado – Especialidad de Agronegocios.*

8.- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2011. La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. *Primera edición*. Consultado on-line: 02 de diciembre del 2014. Disponible en: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/aiq2013/res/es/cultivo\\_quinoa\\_es.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/aiq2013/res/es/cultivo_quinoa_es.pdf)

9.- Torrez, M.; Guzmán, A. y Carvajal, R. 2002. Valor nutricional de 10 variedades de Quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) del altiplano boliviano. *BIOFARBO, Vol X.*

10.- Miranda, M.; Vega-Galvez, A.; Quispe-Fuentes, I.; Rodriguez, M.; Maureira, H.; y Martínez, E. 2012. Nutritional aspects of six quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) ecotypes from three geographical áreas of Chile. *CHILEANJAR. Vol 72(2).*

11.- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 1997. Quinua: Operaciones de poscosecha. *Editado por AGSI/FAO*. Consultado on-line: 02 de diciembre del 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/ar364s/ar364s.pdf>

12.- Flores, J.; Chilquillo, M.; Cusiatao, G.; Pujaico, G.; Alanya, Y; Chavez, V; Sarmiento, R. y Risco, A. 2010. Proyecto Integral Quinua, modulo I: Tecnología Productiva de la Quinua. Programa modular para el manejo técnico del cultivo de quinua. *Primera edición.*

13.- Tortora, G; Funke, B y Case, C. 2007. Introducción a la microbiología. *Editorial Médica Panamericana. 9na edición.*

14.- Ministerio de Salud de la República del Perú (MINSA). 2008. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. 2008. *Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA*.

15.- Rojas, A.; Ojeda, M. y Barraza, X. 2000. Malformaciones congénitas y exposición a pesticidas. *Rev. Méd. Chile v128. N.4*. Consultado on-line: 05 de setiembre del 2017.

Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872000000400006&script=sci\\_arttext&tlng=Is](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872000000400006&script=sci_arttext&tlng=Is)

16.- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. 1985. Pesticidas: clasificación y riesgos principales. *NTP:143. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España*. Consultado on-line: 05 de setiembre del 2017. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp\\_143.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_143.pdf)

17.- Flores, M.; Benitez, P.; Molina, Y.; Balza, A.; Miranda, L. 2011. Residuos de plaguicidas en aguas para consumo humano en una comunidad agrícola del estado Mérida, Venezuela. *Investigación clínica Vol. 52(4): 295-311*.

18.- Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco. 1997. Vigilancia de la Contaminación Química de los Alimentos en la Comunidad Autónoma del País Vasco 1990 - 1995. *Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Departamento de Sanidad*.

19.- American Institute of Baking Internacional. 2017. Las Normas Consolidadas de AIB Internacional para Inspección: Programas de Prerrequisito y Seguridad de los Alimentos. *Enero 2017*.

- 20.- Sapag, Jaime. 1976. Limpieza y detergentes en la industria alimentaria. *Reseña de la Conf. dictada en la sesión ordinaria de la Soc. Ch. de Tec. de Alimentos*. Consultado on-line 09 de setiembre. Disponible en:  
[http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121419/SAPAG\\_1976.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121419/SAPAG_1976.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 21.- Betelgeux, S. L. 2013. Desinfectantes utilizados en la industria alimentaria: Características, modo de actuación y aspectos que inciden en su eficacia. Consultado on-line: 09 de setiembre 2017. Disponible en:  
[http://www.betelgeux.es/images/files/Documentos/Articulo\\_boletin\\_Desinfectantes\\_y\\_Modo\\_de\\_accion\\_en\\_IIAA.pdf](http://www.betelgeux.es/images/files/Documentos/Articulo_boletin_Desinfectantes_y_Modo_de_accion_en_IIAA.pdf)
- 22.- Ministerio de Salud de la República del Perú (MINSA). 2007. Guía técnica para el análisis microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas. *Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA*.
- 23.- Jacobsen, S. y Mujica, A. 2001. El potencial de la quinua en la alimentación global. *IV Simposio Internacional de Desarrollo Sustentable*. 2-33.
- 24.- Ministerio de Salud de la República del Perú (MINSA). 2006. Norma sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas. *Resolución Ministerial N° 449-2006 /MINSA*.
- 25.- Lans, E.; Marrugo, J. y Díaz, B. 2008. Estudio de la contaminación por pesticidas organoclorados en aguas de la Ciénaga Grande del Valle Bajo del Río Sinú. *Universidad de Córdoba, Instituto Regional del Agua "IRAGUA". Temas Agrarios – Vol. 13: (1) Enero – Junio (49 – 56)*.
- 26.- Mohammad H. B., Varela. 2008. Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y el ambiente. *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Cultura Científica y Tecnológica*.

27.- Ferrer, Ana. 2003. Intoxicación por plaguicidas. *Unidad de Toxicología Clínica. Hospital Clínico Universitario. Zaragoza. Anales Sis San Navarra*; Vol 26 (1): 155 – 171.

## VI. ANEXOS:

### Anexo 1: Límites microbiológicos establecidos para el análisis de superficies (Fuente: Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA)

a) Método del Hisopo, aplicable para superficies inertes:

SUPERFICIES INERTES				
MÉTODO HISOPO	Superficie Regular		Superficie Irregular	
ENSAYO	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)
Coliformes totales	< 0,1 ufc / cm <sup>2</sup>	< 1 ufc / cm <sup>2</sup>	< 10 ufc / superficie muestreada	< 10 ufc / superficie muestreada
Patógeno	Ausencia / superficie muestreada en cm <sup>2</sup> (**)	Ausencia / superficie muestreada en cm <sup>2</sup> (**)	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada

(\*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(\*\*) Indicar el área muestreada, la cual debe ser mayor o igual a 100 cm<sup>2</sup>.

b) Método del Enjuague, aplicable para superficies vivas:

SUPERFICIES				
MÉTODO ENJUAGUE	Vivas		Pequeñas o Internas	
ENSAYO	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)	Límite de Detección del Método	Límite Permisible (*)
Coliformes totales	< 100 ufc / manos	< 100 ufc / manos	< 25 ufc / superficie muestreada (**)	< 25 ufc / superficie muestreada (**)
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 100 ufc / manos	< 100 ufc / manos	--	--
Patógeno	Ausencia / manos	Ausencia / manos	Ausencia / superficie muestreada	Ausencia / superficie muestreada

(\*) En las operaciones analíticas, estos valores son indicadores de ausencia.

(\*\*) Para 4 utensilios.

## **Anexo 2: Valores máximos admisibles para los efluentes industriales.**

Los resultados del monitoreo de efluentes líquidos serán comparados con los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema del alcantarillado sanitario, establecidos en el Decreto Supremo D.S. N° 021-2009-VIVIENDA, modificado el Anexo N°2 por el D.S. N° 001-2015-VIVIENDA. A continuación se muestran los Valores Máximos Admisibles de Comparación.

<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valores Máximos Admisibles<sup>(1)</sup></b>
pH	---	<b>6.00 – 9.00</b>
Temperatura	°C	<b>35.00</b>
Aceites y Grasas	mg/L	<b>100.00</b>
DBO <sub>5</sub>	mg/L	<b>500.00</b>
DQO	mg/L	<b>1000.00</b>
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<b>500.00</b>
Sólidos Sedimentables	ml/L/hr	<b>8.50</b>

<sup>(1)</sup> Nota: Se consideran los valores máximos admisibles según el D.S. N° 021-2009-VIVIENDA.

### Anexo 3: Formato de Verificaciones al personal

FECHA DE VERIFICACIÓN				
SECTOR				
PUESTO DE TRABAJO				
NOMBRE DEL ENTREVISTADO				
Nº	Tema / Pregunta	Ayuda	Observación	Corrección *
1	Cumplimiento de Instructivos de Trabajo.	Revise el instructivo del puesto de trabajo y solicite evidencias de por lo menos 2 actividades indicadas en el documento.		
2	Verifique si la persona entrevistada conoce los principales conceptos de la política integrada: Calidad, Ambiente Seguridad Alimentaria y Seguridad y Salud ocupacional.	Calidad: Satisfacción de clientes, productos de calidad. Ambiente: Prevención de la contaminación, cumplimiento legal. Seguridad Alimentaria: Productos seguros, sanos e inocuos. Seguridad y Salud Ocupacional: Prevenir accidentes, comportamiento seguro, reglas generales y específicas de Control de pérdidas		
3	Verifique si demuestra capacidad de uso del SMAD y SAP (cuando aplique).	Solicite ingresar a ver su instructivo y evalúe la facilidad de acceso al documento. De igual forma, ingresar al SAP. Si realiza notificaciones o carga de datos, verifique si los datos de un proceso cumplen con lo especificado.		
4	Verifique si mantiene adecuadamente sus registros y si los datos concuerdan con los especificados.	Revise si está registrando oportunamente sus datos y archiva en buen estado sus registros. Compare también algunos datos con lo especificado. Solicite le muestre la especificación o instructivo que lo indique.		
5	Si aplica, evaluar si identifica y separa efectivamente los productos no conformes.	Si es un operador que manipula o procesa productos, materias primas o insumos, evaluar cómo actúa frente a la aparición de productos no conformes.		
6	¿Conoce los objetivos de calidad y ambiente?	Solicite que le muestre la relación de los objetivos de calidad y ambiente. Si participa en alguno de ellos, pídale que indique de qué manera aporta a su logro.		
7	Higiene personal y uniforme.	Verifique si el entrevistado viste el uniforme completo y mantiene el nivel adecuado de higiene personal, de acuerdo al puesto que ocupa.		
8	Gestión Ambiental: Aspectos Ambientales Significativos.	Solicite que le muestre la lista de los aspectos ambientales significativos. ¿Se relaciona con alguno de ellos?		
9	Gestión Ambiental: Puesto clave.	Si es puesto clave (Aquel que controla un Aspecto Ambiental Significativo), verifique si conoce sus responsabilidades (actividades críticas)		

**Anexo 4: Hoja técnica del producto terminado Grano de Quinua marca “Best” usada para la exportación.**

**HOJA TÉCNICA  
GRANO DE QUINUA BEST**

<b>DEFINICIÓN</b>			
Grano ancestral de la especie <i>Chenopodium quinoa</i> , de tamaño pequeño, forma redonda semiaplanado y color blanco amarillento, que ha sido sometido a operaciones de limpieza y selección, escarificado, lavado, secado, clasificación y envasado.			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Especificación</b>	<b>Unidades</b>	<b>Métodos Analíticos/Referencia</b>
<b>Físicas</b>			
Granulometría (Malla #14)	Retenido Mín. 75	%	-
Pureza	Mín. 99.95*	%	-
<b>Fisicoquímicas</b>			
Humedad	Máx. 12.5	%	AOAC 945.15
<b>Microbiológicas</b>			
Mohos	Máx. 10 <sup>4</sup>	ufc/g	ICMSF 2da.Ed. 1983. Vol.1 Parte II Pág. 165-167
<i>E.coli</i>	Máx. 10	ufc/g	AOAC Método oficial 991.16
<i>Salmonella sp.</i>	Ausencia/25g	-	ICMSF 2da.Ed. 1983. Vol.1 Parte II Pág. 169-180
<b>Organolépticas</b>			
Apariencia	Granos redondos semiaplanados		-
Sabor	Característico a quinua		-
Color	Blanco amarillento		-

**INFORMACIÓN GENERAL DE PRODUCTO**

Origen: Perú.

**CONDICIONES SANITARIAS**

El producto es de grado alimentario y ha sido sometido a operaciones bajo estricto control sanitario.

**CONTENIDO NETO AL ENVASAR**

25 kg (55 lb 1.85 oz), 11.34 kg (25 lb), 1 t (2,204 lb 9.965 oz)

**MATERIAL DE ENVASE**

Sacos de papel kraft sin impresión: 25 kg (55 lb 1.85 oz), 11.34 kg (25 lb).

Big bag de polipropileno 100% virgen sin impresión con válvula/sin válvula: 1 t (2,204 lb 9.965 oz).

**TIEMPO DE VIDA ÚTIL**

24 meses a partir de la fecha de fabricación bajo las condiciones indicadas de almacenamiento.

**ALMACENAMIENTO**

Mantener en un ambiente cubierto, limpio, ventilado, seco, libre de contaminación, de olores fuertes, de infestación. (Referencia: 20°C y 70% HR.) Para tiempos de almacenamiento prolongado se recomienda tener un plan de fumigación implementado.

**TRANSPORTE**

Transportar los sacos del producto en camiones o contenedores limpios, cubiertos y libre de material contaminante.

**USOS**

Se utiliza esencialmente como ingrediente en sopas, cremas, guisos, postres, panadería y pastelería.

Este producto debe ser sometido a tratamiento térmico antes de su consumo.

\* En función al producto menos el contenido de impurezas totales, materias extrañas a los granos de quinua, que comprende impurezas orgánicas (cascarillas, partes de tallos, otros) e inorgánicas (arenilla, tierra, otros).