



# **Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**Proceso del *Capsicum annuum L.* “Paprika” seco y su calidad poscosecha como  
producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú**

## **Tesis**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias

## **Autora**

Gabriela Díaz Ronceros

## **Asesor**

Ing. Fredesvindo Fernández Herrera

Huacho – Perú

2024



#### **Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**  
**LICENCIADA**

*(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)*

**FACULTAD INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**INFORMACIÓN**

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
Gabriela Díaz Ronceros	74129714	14 de noviembre del 2023
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Fredesvindo Fernández Herrera	40588728	0000-0003-2973-7973
<b>DATOS DE LOS MIEMBROS DEL JURADO – PREGRADO/ POSGRADO – MAESTRÍA – DOCTORADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Danton Jorge Miranda Cabrera	07046189	0000-0003-2594-4000
Félix Bustamante Bustamante	44229029	0000-0001-9061-1718
Edson Max Caro Degollar	45593669	0000-0001-7156-6691

## Proceso del Capsicum annum L. "Paprika" seco y su calidad poscosecha como producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú

### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>18%</b>	<b>17%</b>	<b>3%</b>	<b>10%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion</b> Trabajo del estudiante	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>eur-lex.europa.eu</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>dspace.unitru.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>revista.usanpedro.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.food-info.net</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repositorio.unjfsc.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>www.slideshare.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

# Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

## Tesis

Proceso del *Capsicum annuum* L. “Paprika” seco y su calidad poscosecha como producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú.

Sustentado y aprobado ante el jurado evaluador:

Dr. Jorge Danton Miranda Cabrera

**Presidente**

Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión  
FAC. DE ING. AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL  
E.A.P. DE INGENIERIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
Ing. en Industrias Alimentarias  
Felix Bustamante Bustamante

Mg. Felix Bustamante Bustamante

**Secretario**

Mg. Edson Max Caro Degollar

**Vocal**

Dr. Fredesvindo Fernandez Herrera

**Asesor**

**HUACHO – PERÚ**

**2023**

**Dedicatoria**

*A Dios, por darme una familia ejemplo de perseverancia, honestidad, respeto y amor, a quienes debo lo que soy, gracias por sus consejos y motivarme a seguir adelante, estaré eternamente agradecida.*

*Gabriela Díaz Ronceros*

## **Agradecimiento**

A los docentes

Por sus enseñanzas y guías en esta etapa universitaria, por brindarnos palabras muy sabias y precisas. Gracias por su paciencia, tolerancia y por compartir sus conocimientos de forma profesional e invaluable.

A mi familia

Gracias mamá Rosmari por haber sido mi compañía en las traspasadas mientras yo hacía mis trabajos, por haberme impulsado a culminar mi tesis y no dejar que desista nunca. Gracias papá Walter por tus consejos durante toda mi vida y confianza que depositas siempre en mí. A mi hermano Ernesto, agradecer por su interés y constante apoyo para poder lograr mi tesis. A Roly, quien la vida me lo puso en el camino para también acompañarme en esta etapa universitaria, gracias por tu amistad, compañía y amor. Ustedes me dan la fuerza de siempre seguir adelante.

Agradezco también a nuestra casa de estudios, la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, en especial a la Escuela de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

De igual manera agradecer a mi asesor con su apoyo y compromiso se logró culminar este trabajo y a la empresa S&M Foods, por haberme facilitado los documentos de los análisis correspondientes.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>6</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2. Formulación del problema .....</b>	<b>20</b>
1.2.1. Problema General.....	20
1.2.2. Problemas Específicos .....	20
<b>1.3. Objetivos De La Investigación.....</b>	<b>21</b>
1.3.1. Objetivo General .....	21
1.3.2. Objetivos Específicos .....	21
<b>1.4. Justificación De La Investigación .....</b>	<b>21</b>
1.4.1. Justificación Metodológica.....	21
1.4.2. Justificación Práctica.....	22
1.4.3. Justificación Económica .....	22
<b>1.5. Delimitación del Estudio.....</b>	<b>22</b>

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....23**

<b>2.1. Antecedentes de la Investigación .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2. Investigaciones Internacionales .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3. Investigaciones Nacionales.....</b>	<b>25</b>
2.3.1. Bases Teóricas .....	27
2.3.2. Definición De Términos Básicos .....	40
<b>2.4. Hipótesis Investigación.....</b>	<b>42</b>
2.4.1. Hipótesis General .....	42
2.4.2. Hipótesis Específicas.....	42
2.4.3. Operacionalización de las variables.....	43

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....44**

<b>3.1. Diseño metodológico .....</b>	<b>44</b>
3.1.1. Tipo de Investigación.....	44
3.1.2. Nivel de Investigación.....	44
3.1.3. Diseño.....	44
3.1.4. Método .....	45
3.1.5. Enfoque.....	45
<b>3.2. Población y muestra.....</b>	<b>46</b>
3.2.1. Población .....	46
3.2.2. Muestra .....	46
<b>3.3. Técnica para la recolección de datos .....</b>	<b>47</b>
3.3.1. Técnica a Emplear.....	47

	10
3.3.2. Criterio de clasificación.....	49
3.3.3. Indicadores para cada Variable .....	50
3.3.4. Descripción de los Instrumentos .....	57
<b>3.4. Técnicas Para el Procesamiento de la Información .....</b>	<b>57</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....</b>	<b>58</b>
<b>4.1. Análisis de resultados.....</b>	<b>58</b>
<b>CAPÍTULO V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1. Discusión de los resultados .....</b>	<b>63</b>
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>67</b>
<b>6.1. Conclusiones .....</b>	<b>67</b>
<b>6.2. Recomendaciones .....</b>	<b>69</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>70</b>
<b>7.1. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>70</b>
<b>7.2. Referencias electrónicas.....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. INDICADORES DE LA VARIABLE X Y LA VARIABLE Y .....	45
FIGURA 2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO EN CAMPO .....	47
FIGURA 3. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO EN PLANTA.....	48

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL EN 100 G DE PAPRIKA .....	28
TABLA 2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	43
TABLA 3. LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS (LMR) DE PLAGUICIDAS DE USO AGRÍCOLA.....	50
TABLA 4. CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS PARA FRUTAS Y HORTALIZAS DESECADAS, DESHIDRATADAS O LIOFILIZADAS .....	52
TABLA 5. NIVELES MÁXIMOS Y NIVELES DE REFERENCIA PARA CONTAMINANTES Y TOXINAS EN LOS ALIMENTOS .....	53
TABLA 6. LÍMITES MÁXIMOS DE AFLATOXINAS TOTALES EN LOS ALIMENTOS....	54
TABLA 7. LÍMITES MÁXIMOS DE OCRATOXINA A EN LOS ALIMENTOS .....	55
TABLA 8. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE PESTICIDA REALIZADO POR LA EMPRESA MÉRIEUX NUTRISCIENCES .....	58
TABLA 9. RESULTADO DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO REALIZADO POR LA EMPRESA MANAGEMENT OF QUALITY ASSURANCE AND SERVICES LABORATORIES S.A.C .....	59

TABLA 10. RESULTADO DEL ANÁLISIS QUÍMICO REALIZADO POR LA EMPRESA  
MANAGEMENT OF QUALITY ASSURANCE AND SERVICES LABORATORIES S.A.C.59

TABLA 11. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS  
TOTALES Y OCRATOXINA A.....60

TABLA 12. RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DE UNIDADES ASTA DE LA  
EMPRESA SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE SURVEILLANCE.....60

TABLA 13. RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD OBTENIDA DE LA  
TERMOBALANZA.....60

TABLA 14. RESULTADO DE DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD REGISTRADA EN EL  
FORMATO DE ANÁLISIS DE CALIDAD EN PROCESO .....61

TABLA 15. RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DEL GRADO DE SUCIEDAD .....61

## Resumen

La investigación se titula “Proceso del *Capsicum annuum* L. “Paprika” seco y su calidad poscosecha como producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú”. El cual presenta como objetivo: Determinar la influencia de la calidad poscosecha del *Capsicum annuum* L. “paprika” seco en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú. Respecto a la metodología de la investigación, es de tipo no experimental con nivel descriptivo y método deductivo. Presenta como hipótesis general: La calidad poscosecha del *Capsicum annuum* L. “paprika” seco repercute en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú. En cuanto a la población, se tomó la cantidad de ají que ingresa durante el día para el proceso de limpieza y selección que es de aproximadamente 50 toneladas. Los instrumentos fueron el informe de análisis de pesticidas, informe de análisis microbiológico y químico, análisis de ASTA, registro de humedad de la materia prima – capsicum y registro de análisis de calidad en proceso – capsicum. Luego de haber obtenido los resultados de cada análisis por ciudad, se compararon con los parámetros ya establecidos, siendo la ciudad de El Pedregal el que produce páprika de mejor calidad. Finalmente se tuvo como conclusión que la calidad poscosecha repercute en la clasificación del producto exportable porque para todos los análisis realizados, se cuenta con un parámetro ya establecido, entonces al no cumplir con ellos, la calidad de la páprika irá disminuyendo, esto se vio reflejado al momento de realizar la clasificación del fruto, concluyendo de esta manera que El Pedregal es quien presenta un mejor fruto con 95.3% de primera, 3.7% de saldo y 1% de molienda.

**Palabras Claves:** Proceso del *capsicum annuum* l. “paprika” seco, calidad poscosecha, producto exportable.

### Abstract

The research is entitled "Process of dry *Capsicum annum* L. "Paprika" and its postharvest quality as an exportable product in the company S&M FOODS, Barranca - Peru". Which presents as objective: To determine the influence of the postharvest quality of dry *Capsicum annum* L. "paprika" in the classification of the exportable product in the company S&M FOODS, Barranca - Peru. Regarding the research methodology, it is non-experimental with a descriptive level and deductive method. It presents as a general hypothesis: The postharvest quality of dry *Capsicum annum* L. "paprika" affects the classification of the exportable product in the company S&M FOODS, Barranca - Peru. Regarding the population, the amount of chili that enters during the day for the cleaning and selection process was taken, which is approximately 50 tons. The instruments were the pesticide analysis report, microbiological and chemical analysis report, ASTA analysis, raw material moisture record - capsicum and quality analysis in process record - capsicum. After having obtained the results of each analysis by city, they were compared with the already established parameters, with the city of El Pedregal being the one that produces paprika of the best quality. Finally, it was concluded that postharvest quality affects the classification of the exportable product because for all the analyzes carried out, there is an already established parameter, so by not complying with them, the quality of the paprika will decrease, this was reflected at the moment of carrying out the classification of the fruit, concluding in this way that El Pedregal is the one that presents a better fruit with 95.3% first class, 3.7% balance and 1% milled.

**Keywords:** Process of capsicum annum l. dry paprika, postharvest quality, exportable product.

## Introducción

El presente trabajo se titula: Proceso del *Capsicum annuum* L. “páprika” seco y su calidad poscosecha como producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú. Aborda la importancia de la calidad de la páprika luego de ser cosechado y cuán influyente puede ser para la calidad de exportación del mismo, para lo cual se realizaron las tomas de muestras a tres lugares diferentes de donde se obtiene la materia prima y posteriormente se mandaron a realizar los análisis de laboratorio y de ASTA, mientras que el análisis de humedad del fruto y calidad de la páprika se realizó en la planta de procesamiento. El interés de este trabajo es conocer qué lugar de nuestros proveedores más concurrentes es el que se obtiene mayor rendimiento de páprika de primera, ya que la empresa tiene que cumplir con los estándares que pide el cliente, esto debido a que muchas veces se reciben rechazos o quejas de los mismos debido a la presencia de mohos, paprikas con defectos físicos, frutos húmedos, entre otros. Otro problema recurrente es que al tener producto que no cumple con lo requerido, debe ser almacenado y muchas veces la empresa se queda sin espacio de almacenamiento, a lo cual se recurre a dejarlo en el patio siendo contaminado por aves o si el producto llega muy húmedo, tiene que ser tendido en un espacio libre dentro de la planta, donde el fruto va a empolvase y también ser comido por roedores o aves. Es por ello que este trabajo se realiza para ofrecer al mercado un producto saludable, es decir que esté libre de micotoxinas y metales que al ingerirlos puedan generar enfermedades en un futuro, sin perder importancia en las características físicas, como lo son el tamaño, el color representativo y la apariencia (estrías, hongos, manchas, descoloridos).

## **Capítulo I.**

### **Planteamiento Del Problema**

#### **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

La problemática del presente trabajo de investigación es el deterioro de la calidad del fruto por malas prácticas de poscosecha. Al tener el fruto con baja calidad, empezará su deterioro desde el transporte de la ciudad proveniente hasta el lugar de destino (planta agroexportadora), esto debido a que, si es transportado con exceso de humedad, empezará la proliferación de hongos y aumento de grado de suciedad, disminuyendo de esta manera el porcentaje de frutos de primera, es decir, afecta a la clasificación. Las empresas agroexportadoras, al no contar con una base de datos sobre la calidad y rendimiento de la páprika de cada ciudad que provee la materia prima, genera que se compre de diversos lugares y como resultado se tiene un excesivo tiempo de almacenamiento del fruto.

En la empresa agroexportadora S&M FOODS, uno de los grandes problemas que se presentan de manera frecuente es que no se cuenta con ají de la calidad que requiere el cliente. Muchas veces tenemos materia prima que presentan un porcentaje por debajo del parámetro tolerable, esto indicaría que no se puede trabajar para el objetivo o cliente, ya que no cumple con los requisitos. También ocurre de manera frecuente el daño de la páprika por un mal almacenamiento, esto debido a que se cuenta con páprika de diversos proveedores con el fin de trabajarlo y al último recolectar la cantidad de páprika de primera según el requerimiento del cliente. Este problema se da ya que no se cuenta con antecedentes de calidad de la materia prima de los lugares con mayor producción o que seguidamente se les compra, lo que hace que al comprar mucha materia prima, ya no se cuente con más espacio de almacenamiento, a lo cual realizan la distribución de los sacos

de páprika en el patio con la posibilidad de contaminación por roedores o por las aves; en otra opción optan por alquilar un espacio de almacenamiento en maquilas, generando así gastos extras que pueden ser evitados.

Se conoce que “el pimiento páprika es un producto peruano que se exporta durante todo el año, los meses con picos altos de exportación son en el lapso de enero a septiembre con un 74% de exportación” (Freshfruit, 2022).

Lomparte (2008) nos dice que “gran parte de los frutos suelen deteriorarse fácilmente afectando a la calidad del producto exportado, entre los factores se encuentra la manipulación, la temperatura de deshidratado, el almacenamiento, las condiciones de transporte y el plazo de tiempo transcurrido entre la cosecha y el lugar donde va dirigido” (p. 37).

Con la finalidad de exportar un producto de buena calidad, es necesario que su calidad poscosecha sea la idónea para poder procesarla, PromPerú (2022) nos dice que “la páprika peruana cumple con todos los parámetros de calidad internacional y está claramente por encima del promedio de la clasificación ASTA, que a nivel mundial oscila entre 180 y 200, y que en Perú puede llegar a tener un valor de hasta 300 ASTA” (p. 1).

De acuerdo con Nicho y Valencia (2009). “El manejo técnico del cultivo de páprika, es esencial para obtener frutos de calidad, principalmente en la fase de cosecha y poscosecha hasta su comercialización, evitando problemas de micotoxinas, y por lo tanto el rechazo del producto, lo cual podra afectar el posicionamiento del Perú como país exportador” (p. 5).

Según León (2014) “el presidente del Comité de Capsicum de la Asociación de Exportadores (ADEX) informó que la Administración de Drogas y Alimentos (FDA, por

sus siglas en inglés) de Estados Unidos rechazó 30 contenedores de capsicum del Perú durante el periodo enero-noviembre del 2013”. Las exigencias por un producto más natural cada vez van en aumento; como por ejemplo el tema con la presencia de pesticidas y alérgenos en el producto, que esté libre de gluten, que no se trabaje con productos que estén genéticamente modificados.

Entre otros aspectos importantes, se tiene los análisis microbiológicos, los microorganismos que se transmiten por los alimentos como las bacterias, virus y los parásitos son considerados como riesgos biológicos (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2020).

“Ya que los patógenos bacterianos se encuentran en el medio ambiente, pueden contaminar fácilmente el fruto de páprika, si no se manipulan adecuadamente desde antes de la cosecha, hasta el consumo final. Entre los patógenos encontramos el *Clostridium botulinum*, *Bacillus creus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* y *Campylobacter*” (Lomparte, 2008, p. 13). La contaminación también se puede producir durante la cosecha con el tema de la manipulación, envasado, distribución y comercialización.

Otro factor que interviene de acuerdo a lo observado es la calidad como tal del fruto, es decir el porcentaje de primera, saldo y molienda presentes en la materia prima, esto se ve en el proceso de limpieza y selección. Muchas veces se encontr en la empresa materia prima que contenía demasiado porcentaje de frutos descoloridos, presencia de hongo, cayos y estrías muy pronunciadas, frutos con tamaño por debajo del parámetro aceptable y frutos deformes. Este tipo de frutos son los que generan que la calidad baje, descartando su posibilidad de exportación como fruto entero. “La calidad del producto

está dada fundamentalmente por el color, la ausencia de impurezas (especialmente polvillo) y un adecuado grado de molienda. A nivel mundial los países controlan la calidad de los alimentos que ingiere su población” (Huayhua, 2011).

Por los motivos expuestos resulta importante conocer cuál es la influencia de la calidad poscosecha del *Capsicum annuum L.* “paprika” seco en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M Foods.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema General***

¿Cómo repercute la calidad poscosecha del *Capsicum annuum L.* “paprika” seco en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú?

### ***1.2.2. Problemas Específicos***

¿Cómo repercute el análisis de contaminantes agroquímicos, microbiológicos y químicos en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú?

¿Cómo repercute el análisis de ASTA en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú?

¿Cómo repercute la humedad del fruto en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M Foods, Barranca – Perú?

### **1.3. Objetivos De La Investigación**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

Determinar la repercusión de la calidad poscosecha del *Capsicum annuum* L. “paprika” seco en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

#### ***1.3.2. Objetivos Específicos***

Determinar la repercusión del análisis de contaminantes agroquímicos, microbiológicos y químicos en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

Determinar la repercusión del análisis de ASTA en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

Determinar la repercusión de la humedad del fruto en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

### **1.4. Justificación De La Investigación**

#### ***1.4.1. Justificación Metodológica***

Mediante el trabajo de investigación se logrará sistematizar una nueva forma de evaluar al paprika por medio de los análisis realizados para evaluar la calidad poscosecha de la paprika, se logrará determinar la repercusión del mismo en el producto exportable o producto terminado. Además, se elaborará un nuevo instrumento que será el registro de humedad de la materia prima, va a permitir registrar los resultados de cada corrida de la humedad de la páprika cuando llega a planta.

#### ***1.4.2. Justificación Práctica***

Las conclusiones de esta investigación van a servir para facilitar la elección de la materia prima en las siguientes compras ya que se contarán con los antecedentes sobre la calidad poscosecha de la páprika de cada lugar o proveedor, se contara con los análisis de pesticidas, microbiológico, químico y de ASTA, además su humedad promedio con la que llega a planta.

#### ***1.4.3. Justificación Económica***

En el aspecto económico el impacto que tendra la empresa sera el uso eficiente del tiempo de búsqueda de la materia prima ideal, al contar con los antecedentes de los análisis, permitira que la compra de la páprika sea la correcta, evitando comprar a diferentes tipos de proveedores para luego recién en planta evaluar cuál sera el más idóneo, haciendo gastos extras en transporte. Permitira que no se reduzcan los espacios en almacén, evitando la contratación de almacenes externos y además que al tener páprika guardado por mucho tiempo en el almacén puede generar pérdidas ya que se puede honguear o secarse demasiado al punto que ya no se podra trabajar en el proceso de limpieza y selección.

### **1.5. Delimitación del Estudio**

El proyecto se desarrollara en la empresa agroexportadora S&M FOODS, ubicada en el distrito de Barranca, provincia de Barranca, perteneciente a la Región Lima Provincias.

## Capítulo II.

### Marco Teórico

#### 2.1. Antecedentes de la Investigación

#### 2.2. Investigaciones Internacionales

Hernández (2021), en su tesis de maestría “*Manejo postcosecha y transformación de chile de agua (Capsicum annum L.) en un grupo de productores de Ayoquezco de Aldama, Zimatlán, Oaxaca mediante la implementación de prácticas solidarias*”. Presentó como objetivo general “Impulsar el cultivo de chile de agua en un grupo de productores del municipio de Ayoquezco de Aldama, Oaxaca, fortaleciendo sus prácticas solidarias e implementando técnicas postcosecha y de conservación que generen valor agregado y eleven los beneficios económicos del grupo” (p.38). Metodología: “Para realizar este proyecto comunitario se utilizó una metodología cualitativa-cuantitativa considerando como base el diseño práctico participativo de la metodología participación-acción, se utilizó la encuesta” (p.39). Principales conclusiones: “Se mejoró la cadena de producción mediante la aplicación de buenas prácticas de producción y la introducción de prácticas postcosecha; se implementaron principios de administración y planeación con la finalidad de asegurar la conservación en fresco de la hortaliza por más tiempo y la calidad para su venta en el mercado. Se propusieron dos tecnologías postcosecha para los chiles de agua (refrigeración y secado), ambas fueron bien aceptadas por los productores, pero consideran el financiamiento como un impedimento para aplicarlas en el futuro cercano. Las tecnologías utilizadas no dañan el medio ambiente, ni tienen efectos nocivos que afecten la salud de los consumidores, por lo que los resultados obtenidos con este grupo pueden motivar a otros pequeños productores de la comunidad, y así expandir el

área de siembra de este cultivo, contribuyendo de forma directa al fortalecimiento de la seguridad alimentaria” (p.97).

**Melo (2019)**, en su tesis de maestría “*calidad microbiológica y micológica del pimentón (Capsicum annum L.) producido en el departamento de Santa María, provincia de Catamarca. Estrategias alternativas de control con extractos vegetales.*”.

Tuvo como objetivo evaluar la contaminación bacteriana y fúngica en pimentón (*Capsicum annum L.*) producido en el departamento de Santa María, provincia de Catamarca y plantear estrategias de control con extractos vegetales. (p.25). Metodología: es de tipo experimental. Muestras: “Se utilizaron muestras de pimentón (*Capsicum annum L.*), pertenecientes a las cosechas 2010, 2011 y 2012, producidas en establecimientos productores del departamento Santa María, Provincia de Catamarca. Las muestras fueron provistas directamente por los productores o adquiridas en comercios minoristas. Las 15 muestras analizadas pertenecen a los 6 establecimientos pimentoneros de mayor importancia del departamento. Cada muestra es de 250 g de pimentón en recipientes estériles, aquellas adquiridas en comercios se conservaron en su envase original y fueron mantenidas a 5 °C hasta su análisis” (p.26). Resultados: Para el recuento de coliformes total “mostraron que A10, C10 y E12 arrojaron valores menores a 10 UFC/g, mientras que en el resto de las muestras se encontraron valores comprendidos entre  $1,8 \cdot 10^2$  y  $>5,6 \cdot 10^4$  UFC/g; en todas las muestras estudiadas se obtuvo ausencia de *Salmonella sp.* Los valores obtenidos para mohos, estuvieron en un rango entre  $2,0 \cdot 10^2$  y  $4,2 \cdot 10^4$  (UFC/g) y las levaduras estuvieron presentes en todas las muestras en un rango comprendido entre  $2,0 \cdot 10^2$  y  $1,6 \cdot 10^5$  (UFC/g), excepto en 4 muestras (A11, A12, F11 Y F12) que no hubo desarrollo”. Conclusiones: “La presente investigación es un aporte

importante como antecedente a nivel regional, sobre los límites de contaminación bacteriana y fúngica en el pimentón, debido a que en nuestro país no existe actualmente un patrón microbiológico para esta especie. Se identificaron 18 especies potencialmente toxicogénicas, pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Alternaria*. *Aspergillus niger*, especie potencialmente productora de ocratoxina A, es la que presenta el mayor porcentaje de incidencia y se encuentra distribuida en la mayoría de las muestras analizadas. Los hongos de campo (*Alternaria*, *Cladosporium* y *Fusarium*) fueron encontrados en menor porcentaje” (p.66).

### 2.3. Investigaciones Nacionales

**Francia (2021)**, en su tesis “*Evaluación Ocratoxina A (OTA) por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) en Capsicum annuum L. “Páprika” procedente del mercado mayorista de Lima-Perú*”. Tiene como objetivo “evaluar la concentración de OTA en *Capsicum annuum L.* “páprika” a granel procedente del Mercado Mayorista de Lima-Perú.” (p.3). “Metodología: El tipo de investigación es de estudio aplicado con diseño experimental” (p.29). Resultado: Para “Casma (0,5637 µg/kg - 0,6393 µg/kg), Huaral (0,6711 µg/kg - 0,9243 µg/kg), Huarmey (1,0377 µg/kg - 4,2228 µg/kg) y Barranca (75,7962 µg/kg - 53,7708 µg/kg)” (p.68). Conclusión: Se realizó la “determinación de presencia de OTA en cuatro muestras de *Capsicum annuum L.* “páprika” a granel procedente del Mercado Mayorista de Lima-Perú, además se midió la concentración de OTA donde finalmente resultaron concentraciones de OTA de 0,5637-75,7962 µg/kg. Finalmente se comparó las concentraciones de OTA con los niveles permitidos según Codex Alimentarius en las muestras de *Capsicum* donde una de las

muestras superó el límite superior a la especificación permitida según Codex de 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ” (p.83).

**Saavedra et al. (2019)**, en su tesis de maestría “*Parámetros de calidad de postcosecha en pimiento páprika y chile guajillo (Capsicum annuum L.), valle Santa, Perú*”. Presenta como objetivo principal, “evaluar los parámetros de calidad de postcosecha en pimiento páprika y chile guajillo (*Capsicum annuum L.*), en el valle de Santa, Perú” (p.43). “Metodología: Investigación aplicada de tipo explicativo, con diseño experimental” (p.46). Conclusión: Para el pimiento páprika “a mayor número de frutos por planta, se obtiene menor longitud de fruto. En cuanto a calidad del fruto, la mayor proporción se ha obtenido en la variedad paprika mesa (82.40 %), seguido de molienda (13.80%) y, en menor proporción, papelillo (3.80%), considerando los parámetros del mercado. Y en el análisis bromatológico se ha obtenido 127 grados ASTA” (p.52). Respecto al guajillo “la longitud del fruto no presenta diferencia significativa. Con respecto a la calidad fitosanitaria del chile guajillo, los análisis de laboratorio reportaron que es de excelente calidad ya que no presenta trazas de aflatoxinas” (p.52).

**Pérez (2018)**, en su tesis “*Factores que afectan la pérdida de aj páprika en postcosecha (Capsicum annuum, L.) Valle santa - Lacramarca, Ancash*”. El objetivo del presente trabajo fue “caracterizar los factores que afectan la pérdida en postcosecha de aj páprika (*Capsicum annuum, L.*), en el valle de Santa- Lacramarca” (p.81). “El tipo de investigación es aplicada; la metodología a utilizar corresponde a una investigación de observación directa de campo. Respecto a la población, está representada por toda el área con cultivo de aj paprika en el valle de Santa - Lacramarca que existió en el momento del desarrollo del proyecto (campana 2015), y referente a la muestra fueron solamente las

áreas de cultivo que estuvieron en periodo de cosecha” (p.83). Conclusión: los factores que afectan la pérdida de postcosecha en ají páprika son: físicos (frutos rotos y semillas sueltas 14,1%), químicos (grados ASTA) y microbiológicos (aflatoxinas producto del mal secado). En ese contexto según el presente trabajo investigativo se reportó que los factores limitantes en la zona en estudio fueron los físicos por el alto porcentaje presentado. Sin embargo, no podemos decir que el factor químico o microbiológico sean limitantes, dado que las muestras presentaron alto valor de ASTA (127) y ausencia total de aflatoxinas en el producto seco; lo que resalta un parámetro de calidad importante como es la inocuidad del alimento. (p.88).

### **2.3.1. Bases Teóricas**

**Capsicum.** De acuerdo al Centro de Estudios Rurales y de Agricultura Internacional Aragón (2019) “el capsicum es un género que comprende a los pimientos, pertenece a la familia de las Solanáceas, que encuentran su mayor representación en Sudamérica. Las cinco especies cultivadas se agrupan en tres: Pubescens, Baccatum y Annum, formados por las especies domesticadas y sus silvestres relacionadas”.

**Composición Química del Capsicum.** La composición química de las especies Capsicum incluye un aceite básico, capsaicinoides, aceite volátil y pigmentos de carotenoides, en su mayoría capsantinas. Además de la capsaicina, el sabor del pimentón se debe en mayor parte a su aceite esencial; en lo que respecta a su aroma, se debe al alquil-metoxipirazinas. Un pimentón maduro contiene en promedio 6% de azúcar y 0.1% de vitamina C. Los pimentones obtienen su color cuando estn maduros, principalmente de pigmentos

carotenoides, los cuales tienen un rango desde rojo brillante (capsantina, capsorubina y otros) hasta amarillo (cucubiteno). El contenido total de carotenoides en un pimentón seco es alrededor de 0.1- 0.5%” (Food-info, 2021).

**Composición Nutricional.** En la siguiente tabla se podrá observar la composición nutricional:

**Tabla 1**

*Composición nutricional en 100 g de paprika*

NUTRIENTES	MEDIDA	VALOR
<b>Principales</b>		
Agua	g.	9,54
Energía	Kcal	289
Proteínas	g.	14,76
Lípidos totales	g.	12,95
Cenizas	g.	7,02
Carbohidratos	g.	55,74
Fibras totales	g.	37,4
Azúcar total	g.	10,34
Sacarosa	g.	0,81
Glucosa (dextrosa)	g.	2,63
Fructuosa	g.	6,71
Galactosa	g.	0,19
<b>Lípidos</b>		
Ácidos grasos totales saturados	g.	2,1
Ácidos grasos totales monosaturados	g.	1,23
Ácidos grasos totales poliinsaturados	g.	8,32
Ácido linoléico (omega 6)	mg.	7,42
Ácidos linoléico (omega 3)	mg.	0,9

<b>NUTRIENTES</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>VALOR</b>
Fitoesteroles	mg.	175
<b>Otros</b>		
Beta criptoxantina	mcg	7923
Luteína + zeaxantina	mcg	13157
Capsaicina	mcg	100 - 500
<b>Vitaminas</b>		
Vitamina C (ácido ascórbico total)	mg.	71,1
Tiamina (B1)	mg.	0,645
Riboflavina (B2)	mg.	1,743
Niacina (B3)	mg.	15,32
Ácido Pantoténico	mg.	1,78
Vitamina B-6	mg.	4,02
Ácido fólico total	mcg.	106
Ácido fólico alimenticio	mcg.	106
Ácido fólico (DFE)	mcg_DFE	106
Vitamina A (IU)	IU	52735
Vitamina A (RAE)	mcg_RAE	2637
Vitamina E (alfa-tocoferol)	mg.	29,83
Beta tocoferol	mg.	0,35
Gama tocoferol	mg.	3,25
Delta tocoferol	mg.	0,07
Vitamina K	mcg.	80,3
<b>Minerales</b>		
Calcio	mg.	177
Fierro	mg.	23,59
Magnesio	mg.	185
Fósforo	mg.	345
Potasio	mg.	2344
Sodio	mg.	34
Zinc	mg.	4,06

NUTRIENTES	MEDIDA	VALOR
Cobre	mg.	0,607
Manganeso	mg.	0,843
Selenio	mcg.	4,0

*Nota.* \*mcg: microgramo (millonésima de gramo). \*UI: Unidades Internacionales.  
Fuente: Salud Canadá (2005).

**Pimiento Paprika.** Tiene una planta anual herbácea, sistema radicular pivotante provisto y reforzado de un número elevado de raíces adventicias. Su tallo es de crecimiento limitado y erecto, con un porte que en término medio puede variar entre 0.5 – 1.5 m. Cuando la planta adquiere una cierta edad los tallos se lignifican ligeramente hojas lampiñas, enteras, ovales o lanceoladas con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo o poco aparente. Mientras que sus flores poseen la corola blanquecina, aparecen solitarias en cada nudo y son de inserción aparentemente axilar” (Nuez et al. 1996). “En cuanto a los componentes de la páprika, su principal componente es el agua, le siguen los hidratos de carbono brindando un bajo aporte calórico. Respecto a las proteínas y grasas, su nivel es bajo a diferente de la vitamina C que s lo contiene en gran nivel, en especial cuando la páprika est roja. El potasio se encuentra en gran nivel a diferencia del magnesio, fósforo y calcio” (Cadenillas, 2017, p. 4). “El Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX), describe a la páprika como un pimiento de color rojo con forma alargada que contiene capsaicina en una proporción muy baja que junto a los capsaicinoides no superan el 1%” (Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior [SIICEX], 2015). “Algunas variedades de páprika se usan como ornamentales, pero

principalmente se usa en la alimentación humana como hortaliza, condimentos o colorante” (Maguiña, 2007). La páprika seca y molida, se usa como aderezo y saborizante. Según Andina (2021), “nuestro país, Perú, posee la mayor diversidad de páprika, ya que cuenta con las condiciones climáticas correctas, respecto a la cosecha, se realiza durante todo el año en la costa norte, centro y sur. Es rico en carotenoides y se emplea a nivel mundial como condimento, también se usa en la industria del cosmico y textil. La páprika es uno de los productos que presenta un mayor crecimiento y con ello incrementa el empleo y recursos para los agricultores. Los principales lugares donde se producen son Arequipa (Majes), Lima (Barranca, Supe, Huaura, Cañete), Ica (Chincha, Ica, Pisco), Ancash, Piura, Lambayeque y La Libertad”.

**Taxonomía del Fruto.** Según Nicho y Valencia (2009), la paprika “en la parte externa se encuentra el pedúnculo y base, dentro de la vaina encontramos las semillas, los septos que son tabiques que dividen la cavidad del fruto, la placenta que contiene gran cantidad de capsaicina debido a que las glándulas que lo producen estn en el punto de unión de la placenta y la pared de la vaina, finalmente está el lóculo que son las cavidades o compartimentos” (p.17).

Integrated Taxonomic Information System [ITIS], (2021) indica la clasificación taxonómica de la siguiente manera:

Reino: *Plantae* – plantas, Planta, Vegetal

Subreino: *Viridiplantae* – plantas verdes

Infrareino: *Streptophyta* – plantas terrestres

Superdivision: *Embryophyta*

División: *Tracheophyta* – plantas vasculares.

Subdivisión: *Spermatophytina* – espermatofitas, plantas con semillas,

*Phanérogames*

Clase: Magnoliopsida

Superorden: *Asteranae*

Orden: *Solanales*

Familia: *Solanaceae*

Género: *Capsicum L.* – pepper

Especie: *Capsicum annuum L.*

**Usos.** “La páprika seca y molida la usan como un saborizante de tipo natural, la oleorresina será derivada para colorante y también saborizante, pero para carnes, embutidos, bebida, etc. En la industria farmacéutica, los utilizan para elaborar cosméticos, aceites esenciales, etc” (Scotiabank, 2009).

**Cosecha.** Velasquez y Nicho (2010) nos indican que “la cosecha se inicia aproximadamente a los 150 días con la posibilidad de extenderse hasta los 210 días, va a depender del tipo de siembra (directa o indirecta)” (p. 17). Un fruto maduro presenta color rojo intenso, pedúnculo amarillento, de textura flácida y punta arrugada. “Antes de alcanzar la maduración, los frutos estn tersos y rojo brillante, pero no totalmente maduros. Se puede verificar al abrir los frutos y observar como las placentas estn blanquecinas en lugar de rojas. Este tipo de pimientos no se debe recolectar, pues contienen de un 15% a un 20% menos de colorantes naturales. Los frutos turgentes son propensos a podrirse y demorar en secar” (Zurita, 2012, p. 12). El tiempo que los jornaleros demoran en cosechar el

fruto es entre 40 a 60 días, donde mayormente se requieren 70 personas por cada hectárea; lo que se requiere al momento de la cosecha es que los frutos tengan una humedad promedio entre 12% y 14%. Enfocándonos en los tres lugares de donde proviene la materia prima a estudiar, primero tenemos al Centro poblado de Las Vírgenes que le pertenece a la región Ancash, provincia de Ocros, distrito de Cochabambas; segundo tenemos a Shaura que pertenece a la provincia de Barranca, distrito de Paramonga y tercero tenemos a El Pedregal que pertenece al departamento de Arequipa, provincia de Caylloma, distrito de Majes. El Sistema Integrado de Estadística Agraria (2021), indica que el cultivo de ají páprika en el distrito de Cochabambas cuenta con una “superficie sembrada de 10 ha, superficie cosechada de 10 ha, una producción de 52 toneladas y un rendimiento promedio de 5.2 t/ha; siendo el mes de junio donde más se siembra y que la cosecha inicia en el mes de noviembre. La provincia de Paramonga presenta una superficie sembrada de 10 ha, superficie cosechada de 10 ha, una producción de 60 toneladas y un rendimiento promedio de 6 t/ha; se siembra durante todo el año menos en los meses de Enero, Julio y Octubre, de igual manera la cosecha es durante todo el año menos los meses de Marzo, Junio y Diciembre; por último tenemos a Majes que presenta una superficie sembrada de 620 ha, superficie cosechada de 820 ha, una producción de 5734 toneladas y un rendimiento promedio de 7 t/ha; la siembra se da en los meses de Agosto, Setiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero, la cosecha por lo tanto empieza en Marzo y termina en Setiembre”. En lo que respecta a la conversión de páprika fresco a seco, Trading Consult (2009) en un informe que realizaron, nos dice que “para la

mayor parte de productores de páprika la conversi3n está entre 4 a 5 toneladas de fresco para 1 tonelada en seco” (p. 16).

**Poscosecha.** Nicho y Valencia (2009) nos dicen que “la poscosecha abarca la selecci3n de frutos, el secado y el manejo de la páprika en la planta de procesamiento. En cuanto a la selecci3n de frutos, indica 2 formas, la primera es la selecci3n antes del proceso de secado donde su objetivo es apartar frutos que presenten algún daño o defecto y la otra forma es la selecci3n durante el secado del fruto, se eliminan frutos con daños causados por insectos, frutos enfermos o podridos para disminuir la presencia de aflatoxinas” (p.36).

**Secado.** Para un buen secado, se debe estar volteando a los frutos de manera constante, es importante que est n en un lugar bajo sombra para evitar el exceso del secado o un sobresecado. También es importante a tener en cuenta la limpieza donde va a ser tendido el ají, debe ser amplio para su distribuci3n uniforme y evitar que est n amontonados. Zurita (2012), refiere, “el método tradicional consiste en extender los frutos en el suelo con exposici3n directa al sol y aire libre, este método que lo aplican en zonas rurales de los países con clima tropical y subtropical. Es una forma eficaz y barata, pero presenta desventajas como son la contaminaci3n por suciedad, insectos, animales, microorganismos y las pérdidas importantes debido a la descomposici3n y la humectaci3n del producto por las lluvias. Debido a estos problemas la calidad de los productos secos suele ser muy baja” (p. 3). En el proceso de secado, los frutos van a cambiar en su aspecto físico, puesto que van a llegar a obtener una coloraci3n de tono concho de vino.

**Proceso de Limpieza y Selección.** De acuerdo con Nicho y Valencia (2009), “el fruto antes de ser envasado debe pasar por un proceso de limpieza y selección” (p.40). En la empresa S&M FOODS, este proceso cuenta con parámetros establecidos como lo son el tamaño, color y su peso.

Según Moreno y Sánchez (2013), “para la limpieza del fruto se usan las lavadoras en seco que vienen a ser los tambores rotatorios, en su interior por medio de elevadores sube la páprika y entra a los tambores, previamente debe haberse añadido al tambor semillas de páprika, ayudando a remover el polvo e impurezas que trae el fruto” (p.12). En la planta de procesamiento se cuenta con 4 líneas, una línea comprende un conjunto de máquinas, ahí encontramos a la recepción de materia prima en la tolva, seguido del ascensor, tambores rotatorios, tornillo, faja de selección y finalmente la tolva donde desemboca el producto intermedio; tal como lo mencionaron los autores, para la limpieza del páprika se va a necesitar de semillas de la misma, se debe tener en cuenta que por cada vez que se usa la línea, el páprika desprende sus propias semillas debido a los movimientos del tambor rotatorio, es decir que en el tornillo siempre se va a encontrar semillas, cuando la máquina tiene exceso de semilla, el tornillo va a generar atoro y por lo tanto se deberá de parar el proceso. Las semillas deben estar siempre limpias, si se notan las semillas sucias o que ya se usaron muchas veces, se deberá de quitar esas semillas para colocarle semillas limpias.

Para tener una limpieza óptima, no solo basta con semillas de páprika, se debe agregar agua con un poco de aceite, en el caso de la planta procesadora, para la mezcla se utilizan 20 litros de agua con 1 litro de aceite, esta mezcla se vierte

cada 30 minutos por los canales del tornillo, el parámetro del tiempo puede variar ya que si la materia prima está excesivamente sucia, se deberá de verter esta mezcla en un periodo más corto, se debe evitar el exceso ya que puede generar que las semillas se vuelvan con una contextura espesa y como consecuencia atore el tornillo.

Nicho y Valencia (2009) además indican que “la finalidad de la selección es separar aquellos frutos que presentan daños por insectos y enfermedades ya que así logramos disminuir la presencia de aflatoxinas; la selección se debe realizar por el grado de madurez, su tamaño y calidad. Existen dos sistemas principales, el estático y el dinámico que consiste en utilizar una cinta transportadora. Un factor clave en este proceso es la iluminación, ya que ayuda a ver con mayor facilidad los defectos” (p.36). En S&M FOODS, cada faja transportadora cuenta con sus respectivos fluorescentes, el personal al contar con una buena iluminación logrará que se les facilite la selección de los frutos defectuosos.

**Clasificación del Páprika.** De acuerdo a su calidad como materia prima, la empresa S&M FOODS cuenta con su propio parámetro establecido, se clasifican en 3:

- **Primera:** el ají debe medir de ancho 3 cm a más y de largo medir de 12 cm a más.
- **Saldo:** se considera a los ajíes de 2 a 3 cm de ancho y de largo medir de 9 a 11 cm.
- **Molienda:** el ají debe medir 2 cm a menos de ancho y de 8 cm a menos de largo.

Mientras que al producto terminado lo clasifican en:

- **Premium:** 90% de primera más 10% de saldo
- **Estándar:** 70% de primera más 30% de saldo
- **Mixto:** 50% de primera más 50% de saldo
- **Saldo de mesa:** 90% de saldo más 10% de molienda
- **Molienda:** 90% de molienda más 10% de saldo

**Exportación del Capsicum.** AgroPerú (2022) indica que “la páprika aún es un cultivo de mediana comercialización en el país. En el año 2021 ocupó el puesto 12 de mayores envíos en la canasta agroexportadora y debido al crecimiento en el año 2022 se espera que se mantenga en dicha posición. Este producto se suele exportar en tres presentaciones: entero seco, con 85% de participación; molido, con 9%; y en trozos, con 6%”.

El representante de la Asociación de Exportadores (ADEX) informó que “la páprika, el piquillo, bell pepper y los jalapeños son los capsicum más despachados por el Perú. Los principales destinos son España, Alemania, EE.UU. y México. Se busca llegar a un destino importante como Asia. Algunas empresas asociadas a ADEX ya están realizando envíos a países de este continente, pero se necesita reforzarlo” (Asociación de Exportadores [ADEX], 2018).

El presidente del Comité de Capsicum de la Asociación de Exportadores, Renzo Gómez, detalló que “del total de la producción de capsicum en el Perú, el 50% se deriva para el consumo interno, entre ellos encontramos al rocoto, pimienta morrón, aj escabeche y panca, el 50% restante es lo que se exporta, aquí

tenemos a la páprika, pimiento piquillo, morrón, etc.” (Asociación de Exportadores [ADEX], 2020).

**Análisis de Contaminantes Agroquímicos, Microbiológicos y Químicos.** En lo que respecta a estos análisis, comprenden los análisis de pesticida, presencia microbiológica y química. Estos análisis son los más importantes para ver si la materia prima contiene un porcentaje alto de pesticidas, ya que lo que se busca es que el producto contenga una mínima o nula cantidad de pesticidas. Cuando hablamos de análisis microbiológico se refiere a los agentes microbianos: Mohos, levaduras, *Escherichia coli*, y *Salmonella sp.*, en cuanto al análisis químico, se determinara la presencia de Cadmio, Plomo, Aflatoxinas totales y Ocratoxina A. Lomparte (2008), indica que “algunas de las bacterias que deben estar en condiciones mínimas reducidas en los productos finales solicitadas por el cliente, que es el consumidor final son *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* (patogénica), *Staphylococcus aureus*, especies de *Clostridium*, *Bacillus cereus*” (p. 13).

**Aflatoxinas.** Son micotoxinas que los generan los hongos *Aspergillus flavus* y *Aspergillus parasiticus*; Martínez et al. (2013) menciona que “las aflatoxinas en un largo plazo pueden generar cáncer en las personas que lo consuman, tenemos la aflatoxina B1 y las aflatoxinas totales que son las más importantes, abarcan las aflatoxinas B1, B2, G1 y G2, aparte tenemos la M1 que es el derivado del B”. Si las vacas ingieren alimento que tiene la aflatoxina B1, en su organismo se realizara el metabolismo y como resultado se va a obtener la presencia de la aflatoxina M1 en su leche.

Ríos et al. (2021), afirman que “es común encontrar aflatoxinas en los alimentos, en cantidades que sobrepasan los niveles máximos (NM) para consumo humano y animal, además, la aflatoxina B1 es carcinogénica, teratogénica, inmunosupresora, hepatotóxica y mutagénica, es por ello que el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer la clasifica en el grupo 1 de carcinógeno humano. La Comisión del Codex Alimentarius, informó que algunos países miembros de ésta han establecido NM para micotoxinas en especias entre 5 y 30  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ” (p.945 – 946).

**Ocratoxina A.** Estas micotoxinas son generadas por hongos *Penecillium* y *Aspergillus*, en cuanto al primero, se desarrolla en clima frío y templado ( $4^{\circ}$ - $31^{\circ}\text{C}$ ), el segundo en climas tropicales y cálidos con temperatura de  $12^{\circ}$ - $37^{\circ}\text{C}$ , mayormente se encuentra en alimentos almacenado (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).

**ASTA.** Es un organismo (American Spice Trade Association) encargado de abastecer especias limpias y seguras, además mide la calidad de los pimentones por su poder colorante, está relacionado de forma directa con la cantidad de carotenoides en el producto final (El Sequero, 2016).

“Para que la páprika pueda ser exportado con una buena calidad, tiene que tener más de 120 grados ASTA” (ASTA, 1986, p. 43).

Gil y Gracia (2001) nos dicen que “el método ASTA se basa en una extracción química de los pigmentos, lo que le convierte en un procedimiento lento y relativamente complicado” (p. 119). En la empresa la determinación de ASTA, es un análisis de color que se realiza a la páprika debido a que el cliente lo

que mayormente busca en el ají de primera es que tenga su color representativo. Mientras que, si la presentación es en polvo, su nivel de ASTA va a variar mucho más ya que no siempre el polvo será de color rojizo, puede variar en tonos naranjas, amarillo, marrón, crema, etc.

**Humedad.** “La humedad se consideró como la pérdida de peso al secado, usando una balanza de torsión sensible para pesar la muestra y una lámpara infrarroja de 250 W para secar, además una fuente de potencia tipo 120 V, C.A, amperímetro de 120 V, C.A. y por último platillos de aluminio” (Zurita, 2012, p. 25). La humedad del fruto, en la empresa S&M FOODS, se realiza cuando llega la materia prima a la planta procesadora, sirve para verificar que la p  prika tenga una humedad promedio de 12% a 14%, de encontrarse con una humedad superior, se proceder   a tender el aj   para que pueda secar ya que de lo contrario al ser almacenado hasta que se trabaje, puede generarse hongo y la proliferaci  n del mismo en el fruto. La humedad se le va a sacar 3 veces o corridas, con la ayuda de la termobalanza a 110  C por 6 minutos, para ello se necesitar   una muestra de 5 gramos de aj   paprika trozado por corrida, estos par  metros ya est  n establecidos por la empresa.

### ***2.3.2. Definici  n De T  rminos B  sicos***

**Hongos.** Son organismos clasificados en microsc  picos donde est  n los mohos y levaduras y los macrosc  picos donde se tiene a las setas y champi  nes. Al estar en contacto con los alimentos, causa su descomposici  n mientras que otros son usados para obtener diversos productos (L  pez, 2021).

**Indicador.** Se presenta de forma numérica y es la interpretación de las dimensiones. Deben plasmarse de forma clara para poder entender el comportamiento de las dimensiones y variables (Soto, 2018).

**Influencia.** Es la habilidad de manipular para bien o para mal una cosa, persona o concepto modificando el comportamiento (Lazcano, 2020).

**Microorganismo.** Son seres vivos extremadamente pequeños que solo se pueden ver a través del microscopio, son unicelulares y esenciales para la vida. Algunos son utilizados en la industria para la obtención de productos mientras que otros son dañinos para el hombre (Mayoral y Reyes, 2018).

**Microorganismo Patógeno.** Son microorganismos que tienen la capacidad de generar enfermedades a los seres humanos que consumen alimentos que estén contaminados con este microorganismo (Martín, 2023).

**Parámetro.** Es un patrón que sirve como referente para realizar alguna comparación o medición de datos (Fingermann, 2018).

**Pigmento.** Es una sustancia que proporciona color, existe de tipo natural y artificial. Entre los pigmentos más conocidos están la clorofila, antocianos, flavonoides y caroteno (Fingermann, 2017).

**Proliferación.** Es la multiplicación o reproducción de forma abundante de las cosas, puede presentarse de forma positiva o negativa (Pérez y Gardey, 2011).

## **2.4. Hipótesis Investigación**

### ***2.4.1. Hipótesis General***

La calidad poscosecha del *Capsicum annuum L.* “páprika” seco repercute en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

### ***2.4.2. Hipótesis Específicas***

El análisis de contaminantes agroquímicos, microbiológicos y químicos repercute en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

El análisis de ASTA repercute en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

La humedad del fruto repercute en la clasificación del producto exportable en la empresa S&M FOODS, Barranca – Perú.

### 2.4.3. Operacionalización de las variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de las Variables*

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Variable (X)</b> Calidad poscosecha del <i>Capsicum annum L.</i> “páprika” seco	La calidad poscosecha consiste en evaluar al fruto ya sea en fresco o seco, se le evalúan características físicas como el color (ASTA), textura y apariencia. Además de características microbiológicas y químicas. También se le va a evaluar la humedad del fruto y la presencia de pesticidas.	Análisis de contaminantes agroquímicos, microbiológicos y químicos	Pesticida	Informe de análisis de pesticidas
		Análisis de ASTA	Presencia microbiológica y química	Informe de análisis microbiológico y químico
		Humedad del fruto	Unidades ASTA	Análisis de ASTA
<b>Variable (Y)</b> Producto exportable	El proceso del capsicum, es aquel manejo que se le va a dar a la páprika, es decir, es el proceso de limpieza y selección que se realiza dentro de la planta de procesos. Comprende desde el ingreso de materia prima hasta el proceso encajado y almacenado.	Selección del capsicum	Porcentaje de humedad	Registro de humedad de la materia prima - capsicum
		Limpieza del capsicum	Primera	Registro de análisis de calidad en proceso - capsicum
			Saldo	
		Molienda	Grado de suciedad	

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

## **Capítulo III. Metodología**

### **3.1. Diseño metodológico**

#### ***3.1.1. Tipo de Investigación***

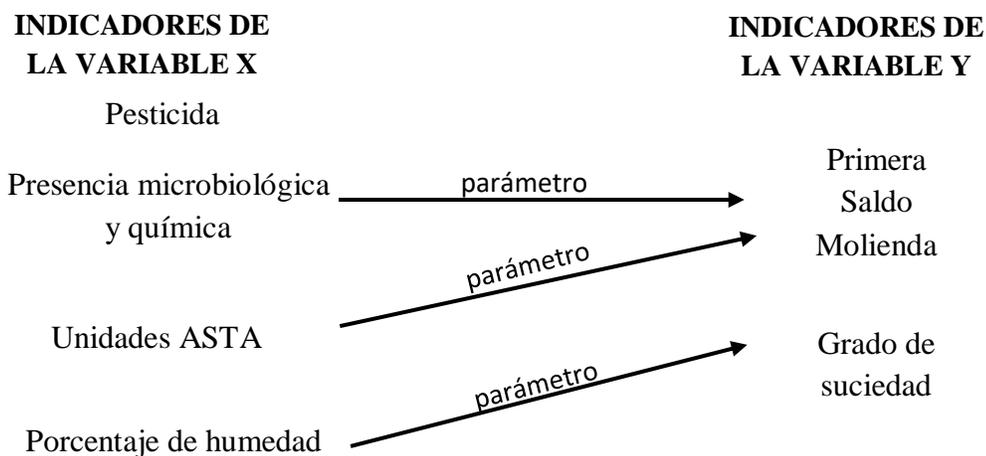
De acuerdo con Hernández et al. (2014), “el estudio es de tipo no experimental porque no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones que ya existen. En este tipo, las variables no se pueden manipular ni mucho menos se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos” (p. 152).

#### ***3.1.2. Nivel de Investigación***

Debido a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne características de nivel descriptivo. Este tipo recolecta la información de forma ya sea independiente o conjunta acerca de los conceptos y/o variables del estudio (Hernández et al., 2014, p. 92).

#### ***3.1.3. Diseño***

En la siguiente figura 1 se muestran los indicadores de la variable X que se compararon con los parámetros para luego ser clasificados (variable Y).



*Figura 1.* Indicadores de la variable X y la variable Y

#### **3.1.4. Método**

De acuerdo con Barchini (2005), “el método deductivo consiste en extraer razonamientos lógicos de enunciados ya dados, este método va de la causa al efecto, de lo general a lo particular o es prospectivo y teórico; comprueba su validez basándose en datos numéricos precisos. Además, cuenta con un enfoque de tipo cuantitativo” (p. 2).

Por ende, para esta investigación realizada se utilizó el método deductivo, porque se basa en la obtención de conclusiones a partir de la observación de hechos. Asimismo, como el método cuantitativo y cualitativo (mixto).

#### **3.1.5. Enfoque**

“El enfoque mixto implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o serie de investigaciones para poder responder a un planteamiento del problema” (Hernández et al., 2014, p. 532). Por lo tanto, el siguiente estudio es una investigación que trata de un diseño que se fundamenta en el enfoque mixto, se

analizan las relaciones entre la variable Calidad poscosecha del *Capsicum annuum* L. “páprika” seco con producto exportable.

### **3.2. Población y muestra**

#### **3.2.1. Población**

La cantidad de páprika que ingresa durante el día para el proceso de limpieza y selección es de aproximadamente 50 toneladas.

#### **3.2.2. Muestra**

La muestra según los estándares de la empresa, es equivalente a un kilo de páprika por cada análisis que se vaya a realizar. Las muestras se tomarán a la materia prima de manera aleatoria, es decir cada cuatro sacos de ají se taja el saco para sacar una pequeña porción, una vez culminado se separa un kilo por análisis.

### 3.3. Técnica para la recolección de datos

#### 3.3.1. Técnica a Emplear

Para la recolección de información se utilizará la técnica de la observación, en los siguientes flujos, se plasman desde el proceso en campo y proceso en planta

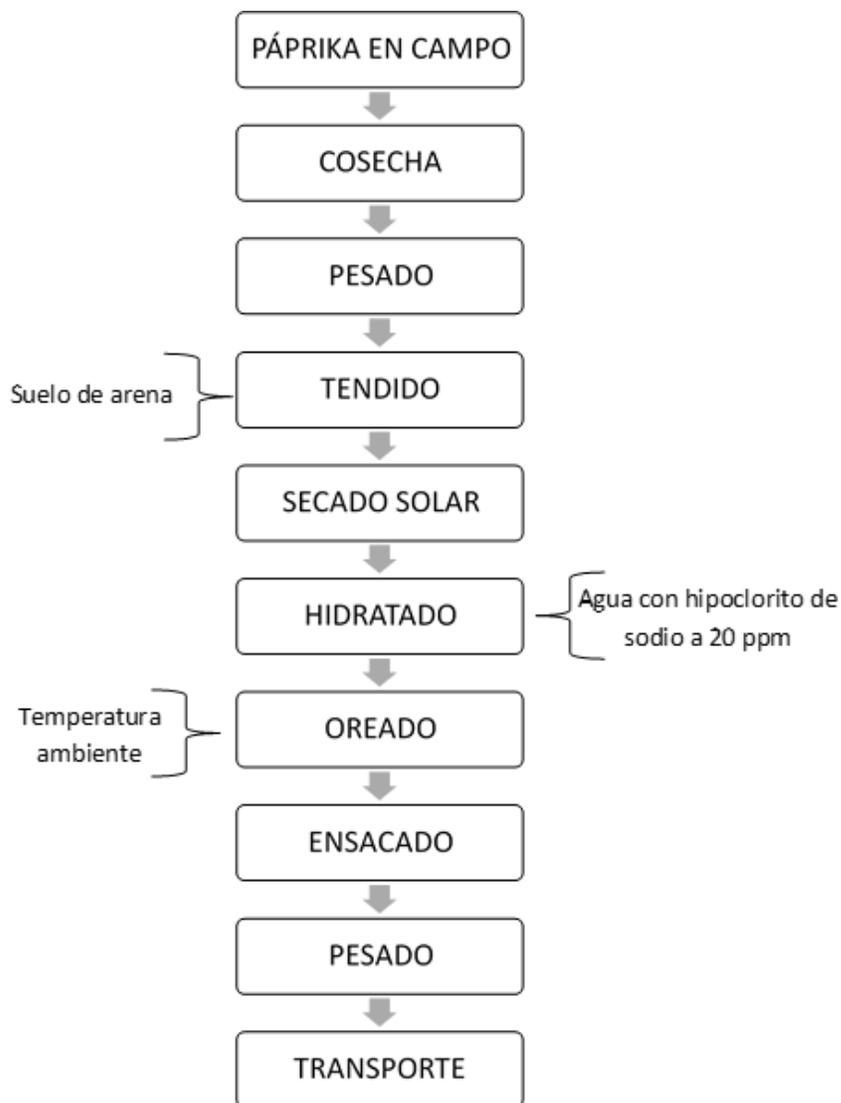


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso en campo

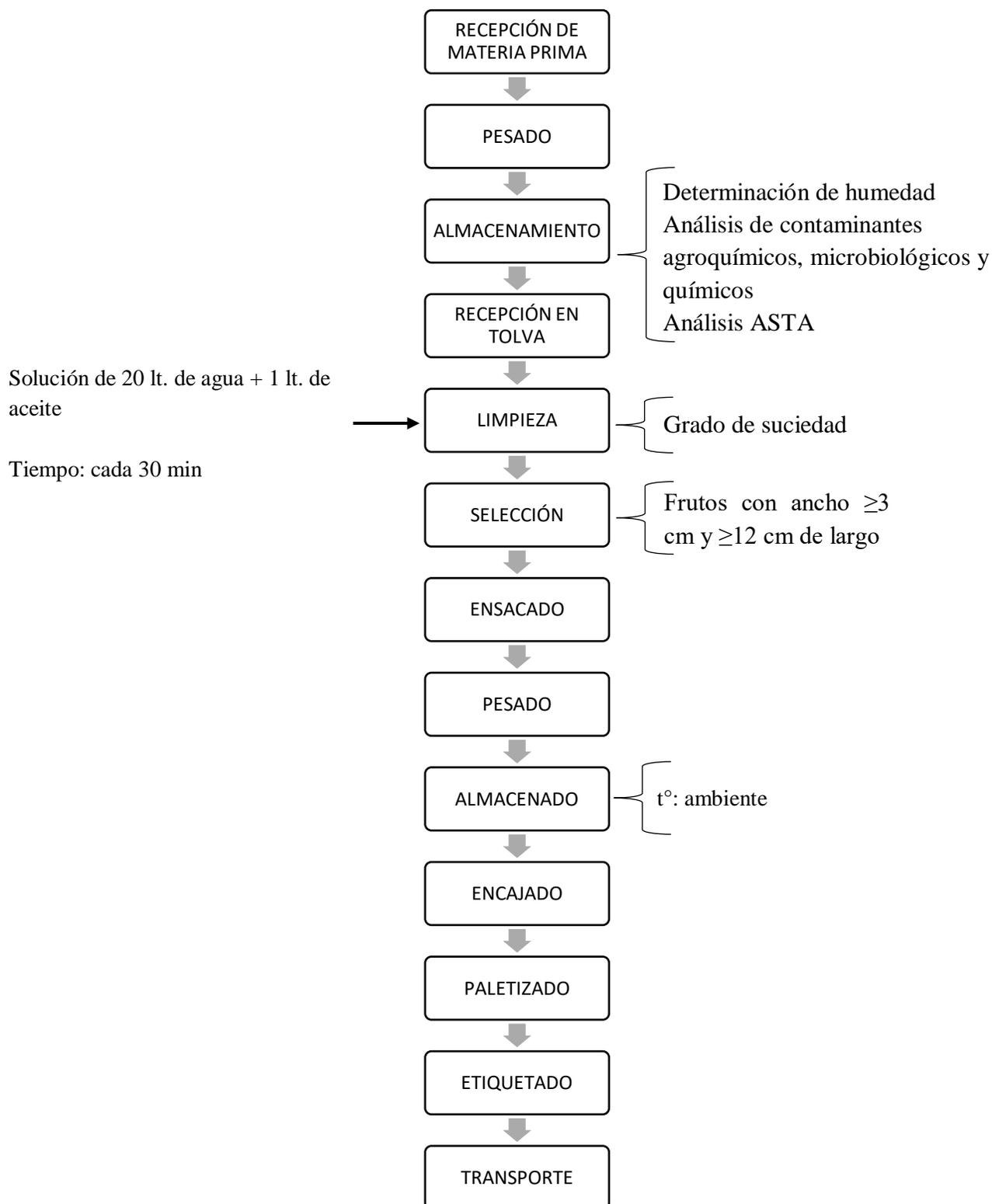


Figura 3. Diagrama de flujo de proceso en planta

### 3.3.2. *Criterio de clasificación*

La materia prima que se recolectó fue de las ciudades de El Pedregal, Shaura y Las Vírgenes, luego de sacar las muestras correspondientes, se procedió a enviar para sus respectivos análisis, luego de obtener los resultados se compararon con los parámetros que ya se encuentran establecidos y de acuerdo a ello se procedió a realizar la clasificación de la páprika. Para el análisis de pesticida, el parámetro con el que se comparó fue la “Norma Sanitaria que establece los Límites Máximos De Residuos (LMR) de Plaguicidas de uso Agrícola en Alimentos de Consumo Humano NTS N J 2 8 - MINSA/2016/DIGESA” (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [SENASA], 2016). El análisis microbiológico se comparó con la “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA], 2008); el análisis químico se divide en dos, primero los resultados de presencia de Cadmio y Plomo fueron comparados con los parámetros de la “Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos” (Codex Alimentarius, 2019), mientras que los resultados de Aflatoxinas y Ocratoxina A presentes en el fruto se contrastaron con los límites establecidos por la “Unión Europea en el Reglamento (UE) 2023/915 de la Comisión de 25 de abril de 2023 relativo a los límites máximos de determinados contaminantes en los alimentos” Diario Oficial de la Unión Europea (2023). El análisis ASTA tiene parámetro internacional, es decir que la páprika será aceptable cuando resulte mínimamente 120 unidades ASTA. Finalmente, los

resultados de la humedad se compararon con la Norma NMX-F-428-1982 (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, 1982).

### 3.3.3. *Indicadores para cada Variable*

**Pesticida:** Para el análisis de plaguicidas se toma como referencia la “Norma Sanitaria que establece los Límites Máximos De Residuos (LMR) de Plaguicidas de uso Agrícola en Alimentos de Consumo Humano NTS N° J 2 8 - MINSA/2016/DIGESA, el cual tiene como finalidad, la de proteger la salud del consumidor” (SENASA, 2016).

**Tabla 3**

*Límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas de uso agrícola*

MATRIZ VEGETAL	PRINCIPIO ACTIVO	LMR (ppm)
PÁPRIKA, fruto seco ( <i>Capsicum annuum</i> )	ABAMECTIN	0.2
	AZOXYSTROBIN	30
	BUPROFEZIN	10
	CHLOROTHALONIL	70
	CHLORANTRANILIPROLE	5
	CHLORPYRIFOS	20
	CYPERMETHRINS (Incluidas alpha – y zeta – cypermethrin)	10
	DIFENOCONAZOLE	5
	DIMETHOATE	3
	FENPYROXIMATE	1
	FLUBENDIAMIDE	7
	IMIDACLOPRID	10
	METHOMYL	10
METALAXYL	10	

MATRIZ VEGETAL	PRINCIPIO ACTIVO	LMR (ppm)
PÁPRIKA, fruto seco ( <i>Capsicum annuum</i> )	METHOXIFENOZIDE	20
	PERMETHRIN	10
	SPINOSAD	3
	TEBUCONAZOLE	10
	THIAMETHOXAM	7
	TRIADIMENOL	5

Nota. Fuente: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria

El análisis será de Multiresiduos Plaguicidas Alimentos por Cromatografía de Gases y Cromatografía de Líquidos, “es una técnica que como su mismo nombre lo dice, permite identificar al mismo tiempo más de un residuo, sirve para detectar pesticidas, acaricidas, fungicidas y demás componentes que serían perjudiciales para la salud del consumidor. El análisis es muy útil para los exportadores, debido a que simplifica la disminución de riesgos” (Mosquera, 2020).

**Presencia microbiológica y química:** En este análisis, se van a realizar el recuento de Coliformes, enumeración de E. Coli, determinación de Salmonella, mohos y levaduras. Para el recuento de Coliformes, se usará el método de “Película seca rehidratable (Petrifilm E. coli/Placa de recuento de Coliformes y Petrifilm de placa de recuento de Coliformes) /// RM N° 461-2007- MINSA/// Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en contacto con Alimentos y Bebidas” (Dirección General de Salud Ambiental [DIGESA], 2016). La enumeración de E. Coli, la empresa Management Of Quality Assurance and Services Laboratories S.A.C usa el “método convencional para Determinación de

Coliformes y E. Coli” (Feng et al., 1998). Para la determinación de Salmonella, se utiliza la metodología del “Manual Analítico Bacteriológico, los ítems A-E (ítem E: 1, 2, 3, 4, 5 y 6) del capítulo 5” (Andrews et al., 1998). En cuanto a la determinación de mohos y levaduras, se usa la “técnica de emplatado por dilución de alimentos. Método de placa extendida. DRBC – Agar” (Tournas et al., 1998). La norma que se toma como referencia es la “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (DIGESA, 2008).

**Tabla 4**

*Criterios microbiológicos para frutas y hortalizas desecadas, deshidratadas o liofilizadas*

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	C	Límite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras	2	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Escherichia coli</i>	5	3	5	2	10	5x10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	-

*Nota.* Fuente: Dirección General de Salud Ambiental

Para el análisis químico, se desea determinar la presencia de cadmio y plomo, la empresa que realiza esta evaluación, Management of Quality Assurance and Services Laboratories S.A.C., se basa en la “Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos” (Codex Alimentarius, 2019).

**Tabla 5**

*Niveles Máximos y Niveles de referencia para contaminantes y toxinas en los alimentos*

Metal	Nombre del producto básico/producto	Nivel Máximo (NM) mg/kg	Parte del producto básico/producto a que se aplica el nivel máximo (NM)	Notas/observaciones
Cadmio	Hortalizas de frutos	0.05	Totalidad del producto después de la eliminación de los tallos.	El NM no es aplicable a los tomates y hongos comestibles.
Plomo	Hortalizas de frutos	0.05	Maíz dulce y maíz fresco: los granos y la mazorca sin cáscara	El NM no se aplica a los hongos y las setas

*Nota.* Fuente: CODEX Alimentarius

En lo que respecta a la determinación de Aflatoxinas, la empresa Management of Quality Assurance and Services Laboratories S.A.C usa el Método de columna de inmunoafinidad, que según Scanco (2018), consiste en la “elección estándar para la preparación de muestras de micotoxinas antes de ensayos de tipo HPLC, GC y LC-MS/MS”, en este caso luego se aplica la Cromatografía de gases. De igual manera para la determinación de Ocratoxina A, se aplica el método de columna de inmunoafinidad y luego se va a realizar la Cromatografía líquida HPLC (cromatografía líquida de alto rendimiento), donde García (2023), menciona que “se separan las mezclas complejas de sustancias de procedencia diversa, con la finalidad de identificarlas, cuantificarlas y purificarlas”. Los límites máximos de las dos micotoxinas, menciona el Diario

Oficial de la Unión Europea (2023), que están reguladas por la “Unión Europea en el Reglamento (UE) 2023/915 de la Comisión de 25 de abril de 2023 relativo a los límites máximos de determinados contaminantes en los alimentos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 1881/2006”.

**Tabla 6**

*Límites máximos de Aflatoxinas totales en los alimentos*

1.	Micotoxinas	
1.1.	Aflatoxina	Límite máximo (µg/kg) Suma de B1, B2, G1 y G2
<p><b>1.1.14.</b> Las especias secas siguientes:</p> <p>Capsicum spp. (frutos de dicho género desecados, enteros o pulverizados, incluidos los chiles, el chile en polvo, la cayena y el pimentón)</p> <p>pimienta (frutos de Piper spp., incluidas la pimienta blanca y la pimienta negra)</p> <p>nuez moscada (<i>Myristica fragrans</i>)</p> <p>cúrcuma (<i>Curcuma longa</i>)</p> <p>mezclas de especias secas que contengan una o varias de estas especias secas</p>		10

*Nota.* Fuente: Diario Oficial de la Unión Europea

**Tabla 7***Límites máximos de Ocratoxina A en los alimentos*

<b>1.2.</b>	<b>Ocratoxina A</b>	<b>Límite máximo (µg/kg)</b>
<b>1.2.18.</b>	Capsicum spp. (frutos de dicho género desecados, enteros o pulverizados, incluidos los chiles, el chile en polvo, la cayena y el pimentón)	20

*Nota.* Fuente: Diario Oficial de la Unión Europea

**Unidades ASTA:** “El método más aceptado para determinar la calidad del pimentón o paprika es el establecido por la American Spice Trade Association (ASTA) que establece los grados ASTA en base al color de la muestra. En general, un pimentón de buena calidad, apto para exportación, deberá superar los 120 °ASTA” (Inter empresas, 2001). La determinación de las unidades ASTA lo realiza la empresa Société Générale de Surveillance SA (SGS), el cual tiene como metodología Asta 20.1:1997; 4th ed. Método extraíble. Este método “determina el color extraíble en paprika midiendo la absorbancia de un extracto de acetona de la muestra, se aplica al pimentón molido en todas sus presentaciones como dulce, picante, ahumado, etc” (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2019).

**Porcentaje de humedad:** Se basa en la norma mexicana NMX-F-428-1982 Alimentos - Determinación de Humedad (Método rápido de la termobalanza), “establece el método de prueba para determinar la humedad en trigo, harinas, pastas, frutas secas y alimentos en forma de puré; la humedad es la pérdida de peso al secado, usando un instrumento de humedad, el cual emplea una

balanza de torsión sensible para pasar la muestra y una lámpara infrarroja para secar” (Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, 1982).

**Calidad primera, saldo y molienda:** Los autores Nicho y Valencia (2009), clasifican a la paprika por su calidad en 4: “Páprika de primera, de segunda, de mesa y por su contenido de oleorresinas” (p.49 – 50).

- **Paprika de primera;** dulces secos enteros, mancha o decoloración menor al 5%, menos de 14% de humedad, mínimo 180 unidades de grados ASTA y presencia de aflatoxinas menores a 5 ppb.
- **Paprika de segunda;** dulce seco entero, menos de 20% de mancha o decoloración, menos de 14% de humedad, mínimo 100 unidades de grados ASTA, máximo 5% de manchados y con hongos, finalmente presencia de aflatoxinas menores a 5 ppb.
- **Paprika de mesa;** seco entero de longitud mayor a 10 cm., humedad menor a 16% y aflatoxinas menores a 5 ppb.
- **Paprika según contenido de oleorresinas;** presentan color rojo intenso, concentración mínima de 100,000 unidades de color por kilo, en cuanto al tema microbiológico, Salmonella ausente en 25 g, E-Coli ausente en 10 g, volátiles máximos de 5%, recuento total de bacterias de máximo 50 ufc/g., hongos y levaduras máximas de 30 ufc/g.

**Grado de suciedad:** Se tomó los parámetros establecidos en la empresa S&M FOODS, donde describe tres grados de suciedad: Grado 1, se consideran los frutos con polvo; Grado 2, que son los frutos con barro y finalmente se tiene el

Grado 3, donde el fruto contiene barro seco y arenilla. En los dos primeros grados, el tambor tiene la capacidad de poder limpiarlo, a diferencia del fruto con suciedad de Grado 3, que el tambor no podrá limpiarlo.

#### **3.3.4. Descripción de los Instrumentos**

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Registro de análisis de calidad en proceso – capsicum.
- Informe de análisis de pesticidas.
- Informe de análisis microbiológico y químico
- Análisis de ASTA.
- Registro de humedad de la materia prima – capsicum.

#### **3.4. Técnicas Para el Procesamiento de la Información**

En lo que respecta al procesamiento de la información, se hizo uso del programa Excel para la elaboración de los cuadros de los resultados.

## Capítulo IV.

### Resultados

#### 4.1. Análisis de resultados

Para los análisis se tomaron muestras (en bolsas de polietileno) de ají provenientes de Shaura, La Vírgenes y El Pedregal; a estas muestras se le realizaron los análisis correspondientes en las empresas prestadoras de servicio Mérieux NutriSciences, Management of Quality Assurance and Services Laboratories S.A.C y Société Générale de Surveillance. Los análisis de determinación de la humedad, calidad y grado de suciedad se realizaron en la misma planta de procesamiento.

**Tabla 8**

*Resultado del análisis de pesticida realizado por la empresa Mérieux NutriSciences*

Principio activo	Resultado (ppm)		
	Shaura	Las Vírgenes	El Pedregal
Azoxystrobin	0.5	0.42	0.29
Chlorantraniliprole	0.032	0.028	-
Chlorpyrifos	0.05	0.049	0.059
Cypermethrins	0.084	0.18	0.061
Difenoconazole	0.9	0.86	0.97
Imidacloprid	0.17	0.22	0.04
Metalaxyl	0.09	-	0.085
Permethrin	0.62	0.58	-
Tebuconazole	2.1	1.7	0.067
Thiamethoxam	0.2	0.12	0.078

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 9**

*Resultado del análisis microbiológico realizado por la empresa Management of Quality*

*Assurance and Services Laboratories S.A.C*

Análisis	Indicador	Resultado		
		Shaura	Las Vírgenes	El Pedregal
Determinación de Mohos (UFC/g)	Alteración	1000	$2.9 \times 10^3$	410
Determinación de Levaduras (UFC/g)		1048	$1.2 \times 10^4$	< 10
Enumeración E. Coli (NMP/g)	Higiene	< 3	< 3	< 3
Determinación de Salmonella (Ausencia/Presencia en 25g)	Patógenos	Ausencia	Ausencia	Ausencia

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 10**

*Resultado del análisis químico realizado por la empresa Management of Quality Assurance and*

*Services Laboratories S.A.C*

Metales	Resultado		
	Shaura	Las Vírgenes	El Pedregal
Cadmio (mg/kg)	< 0.008	< 0.01	< 0.006
Plomo (mg/kg)	0.041	0.04	0.038

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 11***Resultado del análisis de determinación de aflatoxinas totales y ocratoxina A*

Micotoxina	Resultado		
	Shaura	Las Vírgenes	El Pedregal
Aflatoxinas Totales	No detectado	0.2	No detectado
Ocratoxina A	0.141	42.343	0.305

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia**Tabla 12***Resultado de la determinación de unidades ASTA de la empresa Société Générale de**Surveillance*

Ensayo	Unidad	Resultado		
		Shaura	Las Vírgenes	El Pedregal
Color ASTA	Unidades ASTA	180	172	181

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia**Tabla 13***Resultado de la determinación de humedad obtenida de la termobalanza*

Item	Resultado		
	Shaura	Las Vírgenes	El Pedregal
1	11.81	13.83	11.22
2	12.52	14.79	12.3
3	12.87	13.61	14.54
4	11.96	14.71	14.67
Promedio	12.29	14.24	13.18

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 14**

*Resultado de determinación de la calidad registrada en el formato de análisis de calidad en proceso*

Calidad	Resultado					
	Shaura		Las Vírgenes		El Pedregal	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Primera	730	73	721	72.1	953	95.3
Saldo	190	19	169	16.9	37	3.7
Molienda	80	8	110	11	10	1

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 15**

*Resultados de la determinación del grado de suciedad.*

Grado	Resultados					
	Shaura		Las Vírgenes		El Pedregal	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Grado 1	820	82	600	60	640	64
Grado 2	80	8	120	12	210	21
Grado 3	100	10	280	28	150	15

*Nota.* Fuente: Elaboración Propia

Luego de obtener los resultados, se observa que el análisis microbiológico y químico afecta la calidad del fruto, demostrándose que, por la presencia de hongos en el producto, hace que disminuya el porcentaje de frutos de primera calidad como es el caso de la páprika de El Pedregal que, al obtener un menor porcentaje de hongos, posee un mayor porcentaje de páprika de primera en el proceso de selecci3n. En cuanto a la determinaci3n de unidades ASTA, tambi3n está relacionado con la calidad, El Pedregal

es el que obtuvo 181 unidades, siendo su fruto el de mejor pigmentación pero cabe resaltar que la páprika de Shaura y Las Vírgenes también obtuvieron resultados aceptables, la maduración del fruto es importante ya que de esta manera el producto al ser secado obtendra el color característico, siendo como mínimo 120 unidades ASTA, de ahí dependera que al obtener mayor cantidad de fruto con buena pigmentación, se obtendra mayor cantidad de fruto de primera.

El porcentaje de humedad está relacionado con el grado de suciedad, esto debido a que inicialmente los sacos de páprika contienen producto con suciedad grado 1, es decir que presentan polvillo en la superficie del fruto, en el caso de Shaura que es el segundo lugar donde se obtiene materia prima de buena calidad, obtuvo 12.29% de humedad, resultando con el 82% de suciedad de grado 1, 8% de grado 2 y 10% de grado 3, esto debido a que al llegar con ese porcentaje de humedad, evitó que se genere cantidad excesiva de fruto con barro, a diferencia del fruto de Las Vírgenes que a pesar de obtener un porcentaje de humedad de 14.24%, resultó con 28% de fruto con suciedad grado 3.

## Capítulo V.

### Discusión

#### 5.1. Discusión de los resultados

El autor Melo (2019) en su tesis de maestría indicó que su investigación “es un aporte importante como antecedente a nivel regional, sobre los límites de contaminación bacteriana y fúngica en el pimentón”, mencionó que se debe a que “en Argentina no existe un patrón microbiológico para esta especie”. Melo (2019) indicó que “en todas las muestras estudiadas se obtuvo ausencia de *Salmonella* sp. Los valores obtenidos para mohos, estuvieron en un rango entre  $2,0 \times 10^2$  y  $4,2 \times 10^4$  (UFC/g) y las levaduras estuvieron presentes en todas las muestras en un rango comprendido entre  $2,0 \times 10^2$  y  $1,6 \times 10^5$  (UFC/g), excepto en 4 muestras (A11, A12, F11 Y F12) que no hubo desarrollo, además logró identificar 18 especies potencialmente toxicogénicas, pertenecientes a los géneros *Aspergillus*, *Penicillium* y *Alternaria*. *Aspergillus niger*”. En nuestro caso, el Perú si cuenta con una norma, la cual usé como parámetro de comparación, es la “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” (DIGESA, 2008), los agentes microbianos que menciona la norma son los mohos, levaduras, *Escherichia coli* y *Salmonella* sp. Se logró coincidir con el autor en cuanto a la ausencia del agente microbiano *Salmonella* sp. en mis 3 muestras; en cuanto a los mohos, la muestra de El Pedregal es el que presentó menor presencia (410 UFC/g) ubicándose en el rango aceptable y el que obtuvo una mayor presencia fue la muestra de la ciudad de Las Vírgenes con  $2,9 \times 10^3$  UFC/g saliéndose del rango tolerable y la ciudad de Shaura resultó con 1000 UFC/g encontrándose en el límite máximo permitido. Para la determinación de levaduras, mis resultados fueron: El Pedregal con  $<10$  UFC/g, siendo el de mejor resultado ya que

Shaura obtuvo 1048 UFC/g y Las Vírgenes  $1.2 \times 10^4$ , siendo la muestra de Las Vírgenes quien está fuera del rango aceptable. Finalmente, los resultados de la enumeración de *E. coli* fue de  $< 3$  NMP/g para las tres ciudades.

El autor Francia (2021) en su tesis tiene como resultado de presencia de Ocratoxina A para “Casma (0.5637  $\mu\text{g}/\text{kg}$  – 0.6393  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Huaral (0.6711  $\mu\text{g}/\text{kg}$  – 0.9243  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Huarmey (1.0377  $\mu\text{g}/\text{kg}$  – 4.2228  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) y Barranca (75.7962  $\mu\text{g}/\text{kg}$  – 53.7708  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )”; mientras que mis resultados fueron: Shaura (0.141  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), El Pedregal (0.305  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), y Las Vírgenes (42.343  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ), al comparar los resultados del autor y los míos con los parámetros establecidos, se puede observar que todos se encuentran dentro de lo establecido con excepción de las muestras de Barranca y en mi caso la muestra de Las Vírgenes ya que máximo puede llegar a tener 20  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de acuerdo con la norma.

Saavedra et al. (2019) en su tesis “Parámetros de calidad de postcosecha en pimiento páprika y chile guajillo (*Capsicum annum* l.), valle Santa, Perú” menciona haber realizado el análisis de aflatoxinas al guajillo, dando como resultado negativo, es decir que no hay presencia de aflatoxinas en el fruto, de igual forma en mis muestras de páprika de El Pedregal y Shaura también presentó como resultado la ausencia de éste, con excepción de la muestra de Las Vírgenes la cual se detectaron 0.2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  pero a pesar de ellos se encuentra aceptable ya que está dentro de los límites que se pueden aceptar.

Para la pigmentación (ASTA), mis muestras obtuvieron los siguientes resultados: El Pedregal (181 grados ASTA), Shaura (180 grados ASTA) y Las Vírgenes (172 grados ASTA), a lo cual Saavedra et al. (2019) afirmó haber obtenido como resultado “127 grados ASTA” en su muestra del Valle Santa; entonces se puede decir que tanto la muestra del autor como las mías, se encuentran aceptables en cuanto a la pigmentación ya

que mínimamente se requiere de 120 grados ASTA para que el capsicum sea aceptable, resaltando que en este caso para mi investigación, el capsicum de mejor coloración proviene de El Pedregal y Shaura, este valor está sujeto al requerimiento de nuestro cliente.

En otro sentido, a diferencia de Saavedra et al. (2019) quienes afirman que “la longitud del fruto no presenta diferencia significativa”, para mi trabajo de investigación si repercute en su clasificación que se encuentra establecida por la empresa S&M Foods, que establece lo siguiente para considerarse de primera: “el ají debe medir de ancho 3 cm a más y de largo medir de 12 cm a más” para ser considerado de primera, si es menor a 12 pero mayor a 9 cm será considerado como de segunda y si mide 8 cm a menos estaría siendo clasificado como páprika molienda, es fundamental que el fruto debe presentar forma mínimamente el 60%, es decir que se puede permitir que el fruto esté con algunos cortes o que no se encuentre completo debido a que en el proceso de limpieza y selección puede sufrir algunas roturas pero si el fruto no presenta forma será colocado en el descarte.

De lo mencionado por Pérez (2018) “los factores que afectan la pérdida de ají páprika en postcosecha son: físicos (frutos rotos y semillas sueltas 14,1%), químicos (grados ASTA) y microbiológicos (aflatoxinas producto del mal secado)”, se puede mencionar que en la investigación se llegó a la misma conclusión, esto debido a que un fruto que ha pasado por un mal proceso de secado, va a generar que la páprika se contamine de manera microbiológica logrando reducir la calidad del fruto, lo mismo sucede con la pigmentación y las características físicas del fruto, puesto que si el secado

ha sido excesivo va a resultar un fruto tostado que ya no se puede trabajar en el proceso de limpieza y selección ya que al estar en esa condición se destrozaría.

Hernández (2021), logró “mejorar su producción aplicando las buenas prácticas postcosecha, además llegó a la conclusión de que los chiles pueden tener una mayor vida útil aplicando el método de secado, se propusieron dos tecnologías postcosecha para los chiles de agua (refrigeración y secado), ambas fueron bien aceptadas por los productores, siendo su único impedimento el financiamiento”; en lo que respecta a nuestra investigación, también se considera de vital importancia las buenas prácticas postcosecha para evitar la contaminación, humedad y por ende la proliferación de los hongos, causando una disminución de la calidad en la materia prima, afectando de manera directa a la calidad de exportación.

## Capítulo VI.

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 6.1. Conclusiones

- La calidad poscosecha repercute en la clasificación del producto exportable porque para todos los análisis realizados, se cuenta con un parámetro ya establecido, entonces al no cumplir con ellos, la calidad de la páprika ir disminuyendo, esto se vio reflejado al momento de realizar la clasificación del fruto, concluyendo de esta manera que El Pedregal es quien presenta un mejor fruto con 95.3% de primera, 3.7% de saldo y 1% de molienda.
- El análisis de contaminantes agroquímicos, microbiológicos y químicos, s repercuten en el producto exportable, puesto que, para poder exportar el producto necesitamos que éste no contenga pesticidas que no son permitidos o que sobrepase los valores límites de los pesticidas legales; en cuanto al análisis microbiológico y químico de igual forma, por ejemplo si contiene presencia de Salmonella, de manera inmediata se procede a descartar el lote infestado, ya que los criterios microbiológicos indican que debe resultar la ausencia del patógeno.
- La determinación de las unidades ASTA es una de las características físicas principales que piden los compradores, por ende, si tiene repercusión en la clasificación del producto exportable, el fruto será aceptado cuando contenga mínimamente 120 unidades ASTA pero va a depender del cliente si desea que su producto contenga más de 120 unidades ya que algunos desean que el fruto presente una coloración más oscura de lo normal.
- La humedad del fruto repercute en el producto exportable ya que de ello depende la reproducción de los hongos ya sea en el proceso de secado o almacenamiento y

en el grado de suciedad de la páprika, ya que el fruto normalmente contiene rastros de polvo y arenilla que al entrar en contacto con la humedad, se convierte en lodo que luego en el proceso de limpieza y selección se tendrá que enviar al descarte ya que el tambor de la línea no podrá eliminar el lodo del fruto, en consecuencia bajará el porcentaje de primera.

## 6.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un análisis de humedad de la materia prima previa a la compra para evitar un exceso de humedad que ocasione la proliferación de hongos.
- Es recomendable estar en constante mejora de las prácticas de cosecha y poscosecha ya que son puntos críticos.
- Se sugiere realizar el mismo tipo de estudio con otros proveedores de materia prima para conocer su calidad poscosecha antes de su compra; ya sea solo comparando con la páprika de El Pedregal que fue el más óptimo o con los otros dos proveedores restantes.

## Referencias

### 7.1. Referencias bibliográficas

- ASTA. (1986). *Official analytical methods of the American Spice Trade Association*. Quadrant Book Mart.
- Barchini, G. (2005). Métodos I + D de la Informática. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 2(5), 16 – 24.
- Cadenillas, L. (2017). *Diversidad de las especies de Aspergillus sección Nigri Contaminantes de “páprika” (capsicum annuum l.) y presencia de Ocratoxina A*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Feng, P., Weagant, S. y Grant, M. (1998). *Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria*. En Jackson, G., Merker, R. y Blander, R. (Ed.), *Bacteriological Analytical Manual*. AOAC International.
- Francia, A. (2021). *Evaluación Ocratoxina A (OTA) por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC) en Capsicum annuum L. “Páprika” procedente del mercado mayorista de Lima-Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Gil, R. y Gracia, S. (2001). Determinación del índice "ASTA" a partir de las coordenadas de color "cielab" en pimiento "agridulce". *Información Técnica Económica Agraria*, 97(2), 118 – 122.
- Hernández, I. (2021). *Manejo postcosecha y transformación de chile de agua (Capsicum annum L.) en un grupo de productores de Ayoquezco de Aldama, Zimatlán, Oaxaca mediante la implementación de prácticas solidarias*. Instituto Politécnico Nacional - Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca.

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Interamericana Editores.
- Lomparte, F. (2008). *Gestión de la Calidad y Competitividad de Páprika*. Instituto Nacional de Investigación Agraria.
- Martínez, M., Vargas del Río, L. y Gómez, V. (2013). Aflatoxinas: Incidencia, impactos en la salud, control y prevención. *Biosalud*, 12(2), 1657-9550.
- Melo, M. (2019). *Calidad microbiológica y micológica del pimentón (capsicum annum L.) producido en el departamento de Santa María, provincia de Catamarca. Estrategias alternativas de control con extractos vegetales*. Universidad Católica de Córdoba.
- Nuez, F., Gil, R. y Costa, J. (1996). *El cultivo de pimientos, chiles y ajies*. Mundi-Prensa
- Pérez, M. (2018). Factores que afectan la pérdida de ají páprika en postcosecha (*capsicum annum*, L.) Valle santa - Lacramarca, Ancash. *Conocimiento para el desarrollo*, 9(1), 81-88.
- Ríos, M., González, J., Gutiérrez, R., Escobar, A., Pérez, J., Vega, S. (2021). Determinación de aflatoxinas en especias, ingredientes y mezclas de especias usados en la formulación de productos cárnicos comercializados en la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 944-957. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.5530>
- Saavedra, C., Pérez, M., Aquino, W., Lázaro, W. y Jaimes, O. (2019). Parámetros de calidad de postcosecha en pimiento páprika y chile guajillo (*Capsicum annum L.*), Valle Santa, Perú. *Revista Magister Science Journal*, 2(1), 43-53.
- Salud Canadá. (2005). *Archivo Canadiense de Nutrientes (CNF)*.
- Tournas, V., Stack, M., Mislivec, P., Koch, H. y Bandler, R. (1998). *Yeasts, Molds and Mycotoxins*. En Jackson, G., Merker, R. y Blander, R. (Ed.), *Bacteriological Analytical Manual*. AOAC International.

Trading Consult. (2009). *Mejora de las técnicas y procesos en la producción, cosecha y acopio de ajíes en Lambayeque*. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

Zurita, M. (2012). *Estudio comparativo de la deshidratación del pimiento paprika (*Capsicum annuum*) por secado convencional y con túnel de plástico con orificios en el fundo agrícola Cerro Prieto S.A.C.* Universidad Nacional de Trujillo.

## 7.2. Referencias electrónicas

AgroPerú. (25 de octubre de 2022). *Perú exportó 29,353 toneladas de ají páprika por US\$ 90 millones hasta setiembre*. <https://www.agroperu.pe/peru-exporto-29353-toneladas-de-aji-paprika-por-us-90-millones-hasta-setiembre/>

Andina. (24 de enero de 2021). *Páprika producida en Perú será más competitiva en mercados internacionales*. <https://andina.pe/agencia/noticia-paprika-producida-peru-sera-mas-competitiva-mercados-internacionales-831073.aspx>

Asociación de Exportadores. (31 de mayo de 2018). *Capsicum tienen mayor potencial por lo que se debe trabajar en su desarrollo*. <https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/adex-capsicum-tienen-mayor-potencial-por-lo-que-se-debe-trabajar-en-su-desarrollo/>

Asociación de Exportadores. (25 de octubre de 2020). *Exportación de ajíes y pimientos se recuperaría el 2021*. <https://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/exportacion-de-ajies-y-pimientos-se-recuperaria-el-2021/>

Centro de Estudios Rurales y de Agricultura Internacional Aragón. (2019). *Del género Capsicum: el pimiento*. La Fertilidad de la tierra. <https://www.lafertilidaddelatierra.com/del-genero-capsicum-el-pimiento/>

CODEX Alimentarius. (2019). *Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la

Alimentación. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS\\_193s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193s.pdf)

Diario Oficial de la Unión Europea. (5 de mayo del 2023). *Reglamento (UE) 2023/915 de la Comisión de 25 de abril de 2023 relativo a los límites máximos de determinados contaminantes en los alimentos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.o 1881/2006*. EUR – Lex. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2023%3A119%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L\\_.2023.119.01.0103.01.SPA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2023%3A119%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L_.2023.119.01.0103.01.SPA)

Dirección General de Salud Ambiental. (29 de agosto del 2008). *Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Salud Arequipa. [https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas\\_Legales/alimentos/RM591MIN SANORMA.pdf](https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MIN SANORMA.pdf)

Dirección General de Salud Ambiental. (18 de octubre del 2016). *Listado de ensayos implementados versión 04*. [http://www.digesa.minsa.gob.pe/LAB/AC-LI-05\\_Lista\\_de\\_Ensayos\\_implementados\\_V04\\_Rev\\_03.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/LAB/AC-LI-05_Lista_de_Ensayos_implementados_V04_Rev_03.pdf)

El Sequero. (19 de diciembre de 2016). *El ASTA en un pimentón y su importancia*. <https://www.elsequero.es/sabes-que-es-el-asta-en-un-pimenton-y-cual-es-su-importancia/>

Fingermann, H. (11 de abril de 2018). *Concepto de parámetro*. Deconceptos. <https://deconceptos.com/general/parametro>

Fingermann, H. (25 de mayo de 2017). *Concepto de pigmento*. Deconceptos. <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/pigmento>

- Food-info. (5 de setiembre del 2021). *Pimentón (Capsicum annuum L.)*. <http://www.food-info.net/es/products/spices/paprika.htm#:~:text=Principales%20constituyentes&text=La%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica%20de%20las,mayoritariamente%20a%20su%20aceite%20esencial>.
- Freshfruit. (22 de octubre del 2022). *Aumentan los envíos de páprika peruana gracias a la mayor demanda del mercado norteamericano*. <https://freshfruit.pe/2022/10/23/aumentan-los-envios-de-paprika-peruana-gracias-a-la-mayor-demanda-del-mercado-norteamericano/#:~:text=En%20este%20periodo%20del%202022,vol%C3%BAmenes%20de%20la%20campa%C3%B1a%20pasada>.
- Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria. (18 de mayo del 2023). *Ocratoxina A*. Seguridad Alimentaria. <https://seguridadalimentaria.elika.eus/fichas-de-peligros/ocratoxina-a/#quees>
- García, O. (12 de abril de 2023). *Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC)*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/sara/equipamiento/hplc/>
- Huayhua, K. (29 de agosto de 2011). *Producción de páprika en el Perú*. Slideshare. <https://es.slideshare.net/AgrounicaBlogspot/produccion-paprika>
- Inter Empresas. (1 de diciembre de 2001). *Calidad del pimentón argentino (evaluación físico-química)*. [https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/63311-CALIDAD-DEL-PIMENTON-ARGENTINO-\(EVALUACION-FISICO-QUIMICA.html](https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/63311-CALIDAD-DEL-PIMENTON-ARGENTINO-(EVALUACION-FISICO-QUIMICA.html)
- Integrated Taxonomic Information System [ITIS]. (2021). *Capsicum annuum L.* [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=30491#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=30491#null)

Lazcano de Rojas, E. (30 de marzo de 2020). Una teoría sobre la influencia en las personas.

*Eduardo Lazcano*. <https://www.eduardolazcano.com/una-teoria-sobre-la-influencia-en-las-personas/>

León, J. (15 de enero del 2014). *EE.UU. rechazó 30 contenedores de Capsicum en 2013*.

*Agraria*. <https://agraria.pe/noticias/eeuu-rechazo-30-contenedores-de-capsicum-en-2013-5922>

López, P. (25 de octubre de 2021). *El de los hongos, un mundo aparte*. Gaceta Universidad

Nacional Autónoma de México. <https://www.gaceta.unam.mx/el-de-los-hongos-un-mundo-aparte/>

Maguiña, C. (2007). *La páprika: sus características, consumo, comercialización y su impacto en la economía peruana*. Monografías.

<https://www.monografias.com/trabajos46/paprika/paprika2>

Martín, E. (12 de enero de 2023). *Microorganismo patógeno*. Consumoteca.

<https://www.consumoteca.com/bienestar-y-salud/microorganismo-patogeno/>

Mayoral, S. y Reyes, D. (14 de abril de 2018). *¿Qué son los microorganismos?*. Conogasi.

<https://conogasi.org/articulos/que-son-los-microorganismos/>

Moreno, A. y Sánchez, L. (agosto 2013). Proceso de transformación. *Catálogo de maquinaria*

*para procesamiento de ají amarillo y paprika*.

[https://energypedia.info/images/b/b8/Maquinaria\\_para\\_Aj%C3%AD\\_amarillo\\_y\\_Paprika.pdf](https://energypedia.info/images/b/b8/Maquinaria_para_Aj%C3%AD_amarillo_y_Paprika.pdf)

Mosquera, J. (16 de noviembre del 2020). *¿Qué es el análisis de residuos de pesticidas en*

*alimentos?*. Cromtek. <https://www.cromtek.cl/2020/11/16/que-es-el-analisis-de-residuos-de-pesticidas-en-alimentos/>

Nicho, P., y Valencia, A. (2009). Manejo Técnico del cultivo de ají páprika. *Manual técnico*, (1).

[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/748/1/Nicho-Manejo\\_t%C3%A9cnico\\_del\\_cultivo\\_aj%C3%AD\\_P%C3%A1prika.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/748/1/Nicho-Manejo_t%C3%A9cnico_del_cultivo_aj%C3%AD_P%C3%A1prika.pdf)

Organización Internacional de Normalización. (2019). Especies y condimentos Determinación espectrofotométrica del color extraíble en pimentón.

<https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:7541:dis:ed-2:v1:en>

Organización Mundial de la Salud. (9 de mayo de 2018). *Micotoxinas*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins>

Organización Panamericana de la Salud. (30 de abril de 2020). *Inocuidad de los alimentos*.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

Pérez, J. y Gardey, A. (2 de agosto de 2011). *Proliferación*. Definin.de.

<https://definicion.de/proliferacion/>

PromPerú. (2022). *Páprika dulce en polvo en Brasil*.

[https://repositorio.promperu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14152/5642/Paprika\\_dulce\\_polvo\\_Brasi\\_2022\\_keyword\\_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.promperu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.14152/5642/Paprika_dulce_polvo_Brasi_2022_keyword_principal.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. (7 de octubre de 1982). *Norma Mexicana NMX-F-428-1982 Alimentos - Determinación de Humedad (Método Rápido de la*

*Termobalanza)*. Studocu. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-chihuahua/leyes-aplicables-a-la-adquisicion-y-ob/nmx-f-428-1982-norma-mexicana/28056609>

Scanco. (2018). *Columns de inmunoafinidad*. Scancotec.

<https://scancotec.com/productos/columnas-de->



**Anexos**

**ANEXO N°01**

**Análisis de pesticidas de El Pedregal**



Laboratorio-Sede Lima :  
Calle San Fernando N° 196, Surquillo, Lima (Perú).  
Tel: 01 422 2910 | servicioalcliente.pe@mxns.com



\* Los ensayos marcados  
no están amparados por  
la acreditación ANAB

## INFORME DE ANÁLISIS

N° Muestra: P2225747

Cliente: S & M FOODS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - S & M FOODS S.A.C.

Temp. Recepción: 18.3°C

Recepción: 04/07/2022

Inicio análisis: 05/07/2022

Finalización análisis: 06/07/2022

RUC: 20542089106

Domicilio: CAL.MIGUEL ALJOVIN NRO. 277 URB. EL ROSEDAL (ESPALDA HOSPITAL CASIMIRO

Población: MIRAFLORES, LIMA

Muestra de: *Paprika*

Formato: Bolsa 1 Kg.

Clave: 23062201PKAQP

## RESUMEN DE POSITIVOS

DETERMINACIÓN	RESULTADO
Azoxystrobin	0.29 mg/kg
Chlorantraniliprole	- mg/kg
Chlorpyrifos	0.059 mg/kg
Cypermethrins	0.061 mg/kg
Difenoconazole	0.97 mg/kg
Imidacloprid	0.04 mg/kg
Metalaxyl	0.085 mg/kg
Permethrin	- mg/kg
Tebuconazole	0.067 mg/kg
Thiamethoxam	0.078 mg/kg
Total N° positivos:	08

## **ANEXO 2**

### **Análisis microbiológico y químico**

## REPORT OF ANALYSIS

No.31254/22

Analysis Requested by	: S & M Foods S.A.C.	Sample weight	: 1kg
Legal Address	: Cal. Miguel Aljovín Nro. 277, El Rosedal Miraflores, Lima	Number of samples	: 1
Sample Name	: Especies	Date of receipt	: 04/07/2022
Origin of the sample	: Barranca	Date of analysis	: 04/07/2022
Observations	: Bolsa de polietileno sellada con etiqueta	Date of results	: 10/07/2022
Sample Code	: PAPIKA LOTE: 23062201PKAQP	Laboratory Internal Code	: -

TEST	METHOD
Detection of <i>Salmonella</i> sp. (*) Count of <i>E. Coli</i> (*)	FDA / BAM Online 8th Ed. Rev A / January 2001, Chapter 5 items A-E (item E: 1,2,3,4,5 and 6) AOAC 991.14, Chapter 17, Subchapter 2: 17.3.94, 20th Edition, 2016. Coliform and <i>Escherichia coli</i> Counts in Foods. Dry Rehydratable Film (Petrifilm <i>E. coli</i> /Coliform Count Plate and Petrifilm Coliform Count Plate) Methods.
Mold and Yeast Enumeration (*)	FDA / BAM Online 8th Ed. Rev. A / 1998. Revised 2000. Published January 2001 - Chapter 18. Yeasts, Molds and Mycotoxins. Enumeration of Yeasts and Molds in Food - Dilution Plating Technique. Spread-Plate Method. DRBC Agar.
Moisture Determination Determination of Total Aflatoxins (*)	ASTA METHOD 2.1, 4th Edition Revised, 1997. Moisture in Spices. MQL-P-GC.002-2016/ Basada en ASTA METHOD 24.1, 4ta Edition -Revised December, 1998 (Validado). Aflatoxins in Herbs and Spices (Immunoaffinity Column Method)
Cadmium (*)	NOM-117-SSA1.1994. Bienes y Servicios. Métodos de prueba para la determinación de Cadmio, Arsénico, Plomo, Estaño, Cobre, Hierro, Zinc y Mercurio en Alimentos, agua potable y agua purificada por Espectrometría de Absorción Atómica.
Lead (*)	NOM-117-SSA1.1994. Bienes y Servicios. Métodos de prueba para la determinación de Cadmio, Arsénico, Plomo, Estaño, Cobre, Hierro, Zinc y Mercurio en Alimentos, agua potable y agua purificada por Espectrometría de Absorción Atómica.

### RESULTS

#### MICROBIOLOGIC ANALYSIS:

TEST	RESULTS
<i>Salmonella</i> Detection (Absence / Presence in 25 g)	<b>Ausencia</b>
Count of <i>E. Coli</i> (NMP/g)	< 3
Mold Enumeration (UFC/g)	410
Yeast Enumeration (UFC/g)	< 10

#### CHEMICAL ANALYSIS:

TEST	RESULTS
Cadmium (mg/kg)	0.006
Lead (mg/kg)	0.038
Total Ochratoxin A (µg/kg)	0.305
Total Aflatoxins (µg/kg)	N.D.

D.L.: Detection limit  
N.D.: No Detection  
µg/kg = ppb

**ANEXO 3**

**Análisis de ASTA**



## INFORME DE ENSAYO AG2262596 Rev. 0

Página 1 de 1

<b>Análisis solicitado por:</b>	S & M FOODS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - S & M FOODS S.A.C. Calle Miguel Aljovin N°277 URB. EL ROSEDAL - Miraflores - Lima.		
<b>Solicitud de Ensayo:</b>	170-2	<b>Cantidad Muestras:</b>	1
<b>Producto descrito como:</b>	CAPSICUM ENTERA	<b>Fecha de Recepción:</b>	28/06/2022
<b>Procedencia:</b>	MUESTRA RECIBIDA	<b>Fecha de Ensayo:</b>	28/06/2022
		<b>Fecha de Emisión:</b>	02/07/2022

Ensayo	Método
Color Asta	ASTA 20.1: 1997; 4th Ed.Extractable color in capsicums and their oleoresins

Resultados			PAPRIKA - 23062201 PKAGP
Identificación de la muestra	L.D.	L.C.	
Ensayo			
Color Asta	-	-	181

L.D. = Limite de Detección  
L.C. = Limite de Cuantificación

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.