

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

Desarrollo de un sistema de evaluación sensorial en una empresa de  
producción y distribución de alimentos.

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo a la obtención del Título de:

**Ingenieras en Alimentos**

Presentado por:

Doménica Natalia Tobar Vera

Katiuska Lissette Vergara López

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2022

## DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mi familia, Luis Tobar y Johanna Vera por su amor, sacrificio y trabajo en todo momento; por los valores y valentía que me inculcaron para llegar a cumplir esta meta, por su apoyo irrefutable al decidir estudiar fuera de la ciudad. A mi tía Jessica, por escucharme y aconsejarme siempre.

Doménica Tobar

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico de manera especial a mis padres, Carlos Vergara y Dayse López, por brindarme su apoyo incondicional, ser mi apoyo frente a situaciones difíciles y no permitir que me rinda a medio camino. Y a mi difunto hermano, Eduardo Vergara, que siempre lo tengo presente en mi corazón día a día.

Katiuska Vergara

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi agradecimiento a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la producción, así como al docente tutor MSc. Danny Tagle y otros colaboradores profesionales por su guía académica en la presentación de este trabajo. Al Departamento de Aseguramiento de Calidad de la empresa del proyecto por depositar su confianza en mi compañera y mi persona para el desarrollo de este.

Mi más sincero agradecimiento a mis padres, pilar fundamental en mi crecimiento personal y profesional.

A mi mejor amiga Noelia, por sus consejos y extenderme su apoyo en los momentos más difíciles en la ciudad donde estuve sola mis primeros años de estudio. A mis amigos, Michelle, Irene, Ricardo, Ademir, quienes hicieron de este proceso más llevadero y divertido, especialmente, Melany Onofre quien no dudó de mi en ningún momento y se ha convertido en mi ejemplo a seguir.

A Katiuska Vergara, por ser la mejor compañera en este trabajo y mi calma en momentos de desesperación.

Doménica Tobar

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primero a Dios por permitirme llegar donde estoy hoy en día. A mis padres y hermano mayor, por el esfuerzo, sacrificio y constante apoyo durante todos mis años de carrera. Al docente tutor y al docente Galo Chuchuca por su guía académica durante la elaboración y presentación de este trabajo. A mis compañeras de trabajo, por depositar su tiempo y confianza para el desarrollo de este. A mis compañeros de carrera, Doménica Tobar, Melany Onofre, Ricardo Ávila, Ademir Arrata, Irene Valdivieso, Michelle Romero, que hicieron estos últimos años los más memorables. Y a mis queridos amigos que me dio la vida, Kaira Mendoza, Gabriel Neira, Eduardo Chasi, Ricardo Díaz, Oswaldo Guerrero, por nunca permitirme desfallecer en todo este proceso.

Katiuska Vergara

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Doménica Natalia Tobar Vera* y *Katiuska Lissette Vergara López* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

  
Doménica Natalia  
Tobar Vera

  
Katiuska Lissette  
Vergara López

## **EVALUADORES**

.....  
**MSc. Galo Chuchuca Morán**

PROFESOR DE LA MATERIA

.....  
**MSc. Danny Tagle Freire**

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

Debido a los constantes reclamos sensoriales de productos alimenticios recibidos de parte de los locales hacia la empresa esta busca disminuir dichos reportes, brindando al consumidor un producto conforme. Por lo tanto, se requiere desarrollar un sistema de evaluación sensorial dentro de la empresa mediante el uso de instructivos y procedimientos para la mejora del sistema de aseguramiento de la calidad. Con esto se logra disminuir los reclamos y los costos de gestión de producto no conforme generando afinidad entre el consumidor y la empresa. Se desarrolló un procedimiento general e instructivos específicos para los productos cárnicos de valor agregado: hamburguesa de res, albóndigas y chorizos y productos secos de 4 categorías distintas. En el sistema documental se estableció que las pruebas sensoriales para productos cárnicos se monitoreen durante su procesamiento y en paneles sensoriales; mientras, para productos secos se decidió por una prueba sensorial de aceptación. Para dar soporte al área destinada a evaluación sensorial, se decidió implementar la metodología 5s; la cual obtuvo un incremento en cada principio del 60%, 72%, 44%, 76% y 84%, respectivamente. La implementación del sistema de evaluación sensorial tiene un costo de insumo alimenticio mensual promedio de \$232,62 y un costo de operación total anual de \$2114,32. En conclusión, este sistema permite llevar un control de los parámetros de calidad sensorial de los productos seleccionados, disminuyendo sus desviaciones mediante la estandarización del sistema documental propuesto.

**Palabras Clave:** Evaluación sensorial, Metodología 5s, productos cárnicos, productos secos, sistema documental.

## **ABSTRACT**

*Due the constant sensory complaints of food products received from the locals to the company, the company wants to reduce these reports, providing the consumer with a compliant product. Therefore, it is necessary to develop a sensory evaluation system within the company through the use of instructions and procedures to improve the quality assurance system. This will reduce complaints and the costs of managing nonconforming products, generating affinity between the consumer and the company. A general procedure and specific instructions were developed for value-added meat products: beef hamburger, meatballs and sausages and for 4 different categories of dry products. In the documental system, it was established that sensory tests for meat products would be monitored during processing and in sensory panels, while for dry products it was decided to use a sensory acceptance test. To support the sensory evaluation area, it was decided to implement the 5s methodology, which obtained an increase in each principle of 60%, 72%, 44%, 76% and 84%, respectively. The implementation of the sensory evaluation system has an average monthly food input cost of \$232.62 per month and a total annual operating cost of \$2114.32 per year. In conclusion, this system makes it possible to control the sensory quality parameters of the selected products, reducing deviations through the standardization of the proposed documentary system.*

**Keywords:** *Sensory evaluation, 5s Methodology, meat products, dry products, documental system.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
ABSTRACT .....	II
ABREVIATURAS .....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
CAPÍTULO 1 .....	1
1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Descripción del problema .....	2
1.2 Justificación del problema .....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Marco Teórico .....	4
1.4.1 Productos cárnicos .....	4
1.4.2 Productos secos .....	4
1.4.3 Análisis sensorial .....	5
1.4.4 Pruebas afectivas .....	5
1.4.5 Método Dentro/Fuera.....	6
1.4.6 Panelistas no entrenados .....	6
1.4.7 Metodología 5s .....	6
1.4.8 Normativas .....	7
CAPÍTULO 2 .....	9
2 METODOLOGÍA .....	9
2.1 Sistema de gestión documental.....	9

2.2	Árbol de decisiones .....	9
2.3	Productos de valor agregado .....	10
2.4	Estado inicial del área de evaluación sensorial .....	10
2.5	Metodología 5S .....	10
2.5.1	Formulario 5S .....	11
2.5.2	Interpretación de resultados.....	12
2.6	Diseño del laboratorio sensorial en la planta Lomas de Sargentillo .....	13
2.7	Costos.....	14
CAPÍTULO 3.....		15
3 RESULTADOS Y ANÁLISIS.....		15
3.1	Sistema de gestión documental.....	15
3.2	Árbol de decisiones.....	18
3.3	Jueces.....	19
3.4	Metodología 5S .....	19
3.4.1	Implementación de la metodología 5s.....	19
3.4.2	Evaluación de la metodología 5s .....	25
3.5	Costos.....	27
3.5.1	Costos de insumo alimenticio para pruebas.....	27
3.5.2	Costos de operación .....	28
CAPÍTULO 4 .....		30
4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		30
4.1	Conclusiones.....	30
4.2	Recomendaciones.....	30
BIBLIOGRAFÍA		
APÉNDICE		

## ABREVIATURAS

TVU	Tiempo de vida útil
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	Organización Internacional de Normalización, siglas en inglés
EPP	Equipo de Protección Personal
PVC	Policloruro de vinilo
pH	Potencial de Hidrógeno
OMS	Organización Mundial de la Salud
PT	Producto Terminado
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

## SIMBOLOGÍA

g	Gramo
kg	Kilogramo
m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
°C	Grados Celsius
Nº	Número
\$	Dólares estadounidenses
%	Porcentaje

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Proceso metodología 5s.....	11
Figura 2.2 Formato gráfico radial .....	13
Figura 3.1 Resumen gráfico de Instructivo. Procesamiento en línea .....	16
Figura 3.2 Resumen gráfico de Apéndice I-J. Panel sensorial productos cárnicos.	17
Figura 3.3 Resumen gráfico de Apéndice K.....	18
Figura 3.4 Foto del antes del área de almacenamiento.....	20
Figura 3.5 Foto del área de almacenamiento después de implementar el Principio “Clasificar” .....	20
Figura 3.6 Espacios rotulados.....	21
Figura 3.7 Equipos e insumos delimitados por cintas.....	22
Figura 3.8 Área de evaluación sensorial limpia .....	22
Figura 3.9 Pictogramas de seguridad instalados en el área de preparación de muestras .....	23
Figura 3.10 Pictogramas de numeración de cabinas en área de distribución .....	24
Figura 3.11 Área de preparación de muestras desordenada vs ordenada .....	24
Figura 3.12 Cuarto de almacenamiento desordenado vs ordenado .....	25
Figura 3.13 Gráfico radial para la metodología 5S .....	26
Figura 3.14 Resultados finales de la implementación de la metodología 5S .....	27
Figura 4.1 Diseño actual del área de evaluación de alimentos .....	32
Figura 4.2 Diseño propuesto del área de evaluación de alimentos .....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Consumo mundial de la carne .....	4
Tabla 2.1 Escala de puntuación para Metodología 5s .....	12
Tabla 2.2 Plantilla de puntuación 5s.....	12
Tabla 2.3 Interpretación de resultados para metodología 5S .....	13
Tabla 3.1 Colores de seguridad dentro de una industria .....	23
Tabla 3.2 Puntuación por cada evaluación de metodología 5s.....	26
Tabla 3.3 Costo total mensual estimado para insumos alimenticios cárnicos.....	28
Tabla 3.4 Costo de operación total anual estimado para evaluación sensorial.....	29

# CAPÍTULO 1

## 1 INTRODUCCIÓN

Uno de los sectores más exigentes de la actividad humana es la producción de alimentos, la misma que se entiende por el proceso de transformar alimentos crudos o primarios y convertirlos en productos comestibles que son constantemente regulados por autoridades que velan por la seguridad y control de calidad (Manesiotis et al., 2012). En Ecuador, anualmente se desperdician 939 mil toneladas de alimentos, contando desde su producción hasta su consumo así lo indica el Fondo Mundial de la Naturaleza (Pinasco, 2020). Según la ONU, el 61% de los desechos proviene de los hogares, 25% de los servicios de alimentos y un 13% de las instalaciones de venta minorista o supermercados (Coba, 2021). La empresa en la que se realiza este proyecto se dedica a la producción y distribución masiva de productos cárnicos, frutas, verduras, productos fríos (queso, leche, mantequilla, etc.) y secos (aceite, cerveza, etc.). En los últimos 12 meses, la empresa ha reportado un total de 480 reclamos aprobados entre productos secos y fríos cárnicos por motivos sensoriales como mal olor, color y sabor, generando productos no conformes.

En 2021, la empresa identificó que dichas pérdidas pueden ser evitadas por medio de un control sensorial en planta, por lo que, fue necesario destinar un espacio para llevar a cabo dichas pruebas. Esta área debe cumplir con la normativa ISO 8589 que indica las directrices generales para el diseño de una sala de cata, y, así mismo, implementar la metodología 5s para optimizar los espacios y la eficiencia del desarrollo del trabajo. Estas pruebas requieren de la participación de panelistas, los cuales son seleccionados de entre los 542 empleados que operan en la planta. Durante las pruebas se ha evidenciado que al personal se le dificulta comprender la definición correcta de algunos atributos sensoriales, de modo que pueden asociarlas entre sí, como, por ejemplo, confundir el atributo de sabor con textura, no entender la escala de puntos, no tener comentarios críticos que aporten con el análisis, entre otros, provocando resultados poco fiables.

La evaluación sensorial de alimentos se define como el estudio de la respuesta humana a los estímulos percibidos por los sentidos al momento de ingerir los alimentos, así como, el estudio objetivo de las propiedades sensoriales de dicho

producto (Civille & Oftedal, 2012). La evaluación sensorial cuenta con 3 tipos de pruebas: discriminativas, descriptivas y afectivas; las mismas que según su objetivo requerirán la participación de *panelistas* que pueden ser previamente entrenados o no (de Bouillé y Beeren, 2016).

Por este motivo, el objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de evaluación sensorial, mediante el uso de instructivos y procedimientos para la mejora del sistema de aseguramiento de la calidad.

### **1.1 Descripción del problema**

El área de aseguramiento de calidad de la empresa en estudio es la responsable de manejar la trazabilidad de todos los productos que procesa y distribuye, entre ellos productos cárnicos, frutas, verduras, productos fríos y secos. En los últimos meses, la empresa ha recibido constantes reclamos de diversos productos por parte de sus clientes (locales), en especial, derivados cárnicos y productos secos. Entre las quejas recibidas se encuentra, por ejemplo, productos con mala coloración, sabor u olor, presencia de mohos y empaques dañados. En la actualidad, la empresa cuenta con un sistema de evaluación sensorial, sin embargo, en este no se establecen frecuencias de muestreo ni protocolos estandarizados, además de no contemplar especificaciones requeridas para el área de degustación.

### **1.2 Justificación del problema**

La empresa en cuestión cuenta con 2 centros de distribución ubicados en: Lomas de Sargentillo y Calacalí, y un total de 242 locales a nivel nacional. El proyecto se realiza específicamente en su centro de distribución de Lomas de Sargentillo de la provincia del Guayas. En este centro de distribución se elaboran productos cárnicos (pollo, res y cerdo) desde la recepción de materia prima hasta la obtención de un producto terminado y su distribución. En este predio también, se manejan frutas y verduras las cuales son recibidas, saneadas, almacenadas y distribuidas. Por último, los productos pertenecientes a las bodegas de fríos y secos se reciben por medio de proveedores, y luego son almacenados para su posterior distribución.

El centro de distribución lleva a cabo análisis sensoriales para asegurar que los productos elaborados y distribuidos, cumplan con las especificaciones establecidas

en su ficha técnica. La necesidad de implementar un sistema de evaluación sensorial surge de la falta de documentación para dar seguimiento a los productos procesados y distribuidos. De igual forma, las pruebas sensoriales no tienen establecido una frecuencia de muestreo de sus productos por lo que es difícil mantener un control de los atributos sensoriales de los mismos a lo largo de su vida útil. A pesar de que, la empresa cuenta con un área adaptada para paneles sensoriales de alimentos, este no cumple en su totalidad con las especificaciones reguladas por la normativa, con el fin de optimizar el flujo del personal, tiempo, materiales e insumos y evitar distracciones dentro del área.

La empresa genera anualmente un promedio de \$644' 213. 298 en ganancias, donde solo en Lomas de Sargentillo en lo que va del año 2022, se ha contabilizado un total de pérdidas de \$11,932.97 en producto no conforme y mermas, es decir, un total de 5112.82 kg de desperdicios. La empresa en compromiso con el medio ambiente busca disminuir esta cifra, ya que, los desechos no solo implican la gestión para materia orgánica e inorgánica sino también, un gasto en recursos como agua, electricidad, etc., necesarios para la producción del producto final. Esto, con el fin de aminorar los reclamos por los locales y por ende la acumulación de producto no conforme, y así, generar afinidad entre el consumidor y la empresa, aumentando sus ventas.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Desarrollar un sistema de evaluación sensorial de una empresa de producción y distribución de alimentos, mediante el uso de instructivos y procedimientos para la mejora del sistema de aseguramiento de la calidad.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Proponer un árbol de decisiones para el sistema de evaluación sensorial de alimentos mediante el desarrollo de procedimientos e instructivos.
- Diseñar un área de evaluación sensorial de alimentos mediante la aplicación de la metodología 5s y normativa vigente.

- Estimar la rentabilidad del proyecto mediante la obtención de los costos de insumo alimenticio y de operación del sistema de evaluación sensorial de alimentos.

## 1.4 Marco Teórico

### 1.4.1 Productos cárnicos

La carne es uno de los productos alimenticios más importante dentro de la dieta del ser humano, ya que cuenta con los nutrientes necesarios para su desarrollo. Las especies con mayor frecuencia de consumo son los bovinos y cerdos, denominados carnes rojas y el pollo, como carne blanca. El consumo de carnes por cada individuo, en países desarrollados es alto, mientras, en los países que se encuentran en desarrollo su consumo es 10 kg más bajo, provocando mayores porcentajes de desnutrición en la comunidad (FAO, 2019).

**Tabla 1.1 Consumo mundial de la carne [FAO, 2014]**

Año	2012	2013	2014	Proyección 2050
<i>Consumo de carnes por persona (kg/año)</i>				
Mundial	49.2	42.9	42.9	49
Desarrollados	76.2	75.9	76.1	91
En desarrollo	33.5	33.7	33.7	42

Al ingreso de la materia prima cárnica al centro de distribución, se realiza controles de temperatura, pH y una inspección visual o de palpación de las canales y vísceras para determinar si el producto es aceptado o rechazado (Kim et al., 2018). El centro realiza el despiece de la materia prima para procesar la carne y producir lo que se conoce como carnes procesadas, como, por ejemplo, los chorizos, hamburguesas y albóndigas (Gameros et al., 2017). La OMS define a la carne procesada, como la carne que ha sido transformada con algún método para aumentar su sabor, apariencia y tiempo de vida útil, representando un 8% del consumo masivo de carnes procesadas (Atlas, 2015).

### 1.4.2 Productos secos

Los productos secos, hacen referencia a los alimentos no perecederos, es decir, productos con un tiempo de vida más alargado (mayor a 6 meses) (Kumar &

Nigmatullin, 2011). Dentro de las bodegas donde se recibe y almacenan los productos no perecederos, se rige por un sistema donde, el primer producto que ingrese a bodega será el primero en salir (Kumar & Nigmatullin, 2011). Su almacenamiento debe ser en lugares frescos y secos con una correcta ventilación a temperaturas de 10°C a 25°C. Si la temperatura aumenta reduce el tiempo de vida útil del producto caso contrario, la actividad respiratoria y las enzimas del alimento se ven afectadas. Por otra parte, la humedad de la bodega debe ser menor a 15% y debe estar protegida de los rayos del sol, ya que provocaría una oxidación del producto, perdiendo su calidad y valor nutricional (Sutton et al., 2016).

### **1.4.3 Análisis sensorial**

El análisis sensorial es un método científico utilizado para evocar, medir, analizar e interpretar las respuestas que se obtienen de los productos a través de la percepción de los sentidos como vista, olfato, tacto, gusto y oído (Stone & Sidel, 1993). Este tipo de análisis puede evaluarse de dos formas; mediante pruebas analíticas u objetivas que incluyen las denominadas discriminativas y descriptivas y por pruebas hedónicas o subjetivas que permiten evaluar la preferencia y aceptación de un producto. El análisis sensorial tiene la capacidad de combinar las reacciones del consumidor y la propiedad sensorial del producto de manera que revela información sobre los parámetros evaluados o el grado de aceptación del consumidor. Finalmente, las pruebas sensoriales también pueden asociarse con el diseño y desarrollo de productos de modo que se evalúan propiedades físicas, químicas, de formulación y/o proceso con el objetivo de brindar al consumidor beneficios funcionales, emocionales y de calidad (Kemp, 2008).

### **1.4.4 Pruebas afectivas**

En las pruebas afectivas se busca evaluar el grado de preferencia de determinado producto entre otros alternativos, en otras palabras, qué tanto gusta o disgusta un alimento al consumidor. Su método de evaluación tradicional se basa en una escala hedónica de 9 puntos, aunque pueden usarse otras escalas según la necesidad del analista siempre y cuando esta mantenga un punto central e intervalos iguales para sesgar el análisis estadístico. Actualmente, la prueba ideal se realiza con 75 a 150 panelistas no entrenados, especialmente, consumidores habituales (Lawless & Heymann, 2010b). Así pues, a mayor cantidad de panelistas es posible disminuir la

variabilidad de los gustos por persona haciendo que la prueba sea menos vulnerable; sin embargo, otros autores recomiendan un mínimo de 50 panelistas (Kilcast, 2011).

#### **1.4.5 Método Dentro/Fuera**

El método dentro/fuera consiste en un sistema de control para muestras de producto durante sus etapas de producción, es decir, evaluar diariamente un producto mientras se está procesando. La evaluación es desarrollada por un personal capacitado el mismo que, califica la muestra en relación con una ficha de especificaciones, nombrando como “dentro” en el caso que la muestra se encuentre dentro de los parámetros solicitados y “fuera” si la muestra no cumple las especificaciones requeridas (Muñoz et al., 2013). El resultado que se obtiene con la prueba del método es una acción rápida y eficaz para el analista involucrado, ya que, únicamente con contabilizar el porcentaje de producto dentro de especificaciones es posible decidir el destino del producto y/o muestra (Muñoz et al., 2013).

#### **1.4.6 Panelistas no entrenados**

Los panelistas no entrenados son el tipo de panelistas requeridos para las pruebas afectivas ya que representan a los consumidores habituales del producto a analizar. Se espera que la cantidad de panelistas que realizan la prueba sea la suficiente para que los resultados sean confiables y demuestren la realidad de lo que se está evaluando, de esta forma, un promedio de 75 panelistas es suficiente. En los inicios del desarrollo de una evaluación sensorial, las primeras pruebas pueden usar grupos pequeños de panelistas, pero es importante tomar en consideración que las conclusiones no deben globalizarse al mercado objetivo. Así mismo, no se recomienda en absoluto el uso del personal de labores ya que sus respuestas se obtendrían desde un aspecto objetivo y crítico profesional (Kilcast, 2011).

#### **1.4.7 Metodología 5s**

La metodología 5s es ampliamente aplicada por su impacto en la optimización de la organización de espacios de trabajo, así mismo, se define también como un método de gestión del área de manera que, se mejora la seguridad y la calidad del trabajo (Sari et al., 2017).

La metodología 5s es ampliamente aplicada por su impacto en la optimización de la organización de espacios de trabajo, así mismo, se define también como un método

de gestión del área de manera que, se mejora la seguridad y la calidad del trabajo (Sari et al., 2017).

Método basado en ideologías japonesas que cuenta con 5 etapas claves:

- Clasificar (Seiri): Es la base del método, consiste en separar aquellos elementos tangibles y no tangibles según su utilidad, permaneciendo solo los útiles. De esta forma, se evita la acumulación de elementos innecesarios que obstruyen el paso o atrasan el proceso que se realiza (Sari et al., 2017).
- Ordenar (Seiton): Todos los elementos útiles deben tener establecido un uso y lugar específico, con esto se logra que el personal pueda acceder a los elementos de manera fácil y rápida. Seiton busca ahorrar tiempo de trabajo, mostrar un área limpia y organizada simbolizando energía positiva en el ambiente laboral.
- Limpiar (Seiso): Esta etapa no solo implica la acción del personal de limpieza, también, se busca que cada persona independientemente de su posición mantenga su espacio de trabajo limpio y aseado.
- Estandarizar (Seiketsu): A partir del desarrollo y aplicación de las etapas anteriores, es importante normalizar dichas conductas hasta que se conviertan en hábitos. En esta etapa es posible incluir al personal de tal manera que presenten opiniones de mejora de cualquier etapa no solo para alargar la vida útil de los elementos y la calidad del trabajo sino para crear un ambiente más unido en el que cada voz tenga oportunidad de ser escuchada (Sari et al., 2017).
- Disciplina (Shitsuke): El esfuerzo y aplicación de las etapas previas se ve reflejado en sus resultados a largo plazo, por lo tanto, con la disciplina se busca el compromiso del personal en mantener la metodología vigente efectiva (Rodríguez, 2017).

#### **1.4.8 Normativas**

La normativa base para llevar análisis sensoriales es la ISO 8589 de la Unión Europea, que funciona como guía para evaluar el diseño del área sensorial que dispone la empresa, verificando cada punto de la norma con el diseño estructurado, además de implementar la misma norma para verificar el cumplimiento de la metodología 5s (ISO, 2007b).

Adicional, se tiene como apoyo la ISO 6658, que explican los diferentes tipos de pruebas o técnicas para verificar si los productos evaluados se perciben de la misma manera (ISO, 2019). La Normativa Técnica Peruana ISO 8586-1, que ofrece una guía para llevar a cabo una correcta selección del personal para su posterior entrenamiento (panelistas no expertos) (ISO, 2008). Por último, para los productos analizados se usan como guía la normativa INEN 1338, la cual hace referencia a todos los productos cárnicos curados y destinados para la cocción y posterior consumo (NTE INEN, 2012). Por otro lado, los productos no perecederos, su proveedor dispondrá de las fichas técnicas, así como normas o parámetros que deben cumplir los productos.

# CAPÍTULO 2

## 2 METODOLOGÍA

### 2.1 Sistema de gestión documental

Para levantar el sistema de evaluación sensorial fue necesario el desarrollo de documentación donde se incluyeron procedimientos, instructivos, y formatos. El procedimiento general detalló el objetivo, alcance, definiciones, detalle del procedimiento de evaluación sensorial de determinado tipo de producto, anexos como ayudas visuales y/o gráficas. El procedimiento de evaluación sensorial llama a cierta cantidad de instructivos necesarios para la ejecución del panel sensorial.

Por otra parte, en los instructivos se redactó información clave para determinada prueba sensorial, es decir, características generales y alcance de la prueba, tipo y cantidad de jueces requeridos, muestra a presentar, análisis e interpretación de datos. En el desarrollo del instructivo se mencionaron los formatos necesarios para su ejecución. Entre los formatos desarrollados se incluyeron: formatos de cada tipo de prueba de evaluación sensorial para jueces y evaluadores, formato de verificación de limpieza del laboratorio de evaluación sensorial. Un formato adicional, consiste en una lista de inspección de semanal para el seguimiento de aplicación de metodología 5s. Todos los documentos se redactaron detalladamente de manera que pueda ser fácilmente interpretado por cualquier persona dentro del centro de distribución.

### 2.2 Árbol de decisiones

El árbol de decisiones se realizó tomando en cuenta los procedimientos, instructivos y formatos realizados con anterioridad. Un árbol de decisiones permite relacionar variables objetivas y explicativas (Arakawa, 2022), en este proyecto las variables explicativas son la infinidad de posibles soluciones (tipos de producto) que existen para evaluar sensorialmente mientras, la variable objetiva es el tipo de evaluación sensorial a aplicar. Se creó el árbol de decisiones con el objetivo de ofrecer una ayuda gráfica resumida de la evaluación sensorial a ejecutar en determinado tipo de producto. El contenido del árbol se basó en el procedimiento general de evaluación

sensorial donde se evaluó cada variable explicativa con sus posibles soluciones ramificadas para llegar a una solución que hace un llamado a los instructivos expuestos.

### **2.3 Productos de valor agregado**

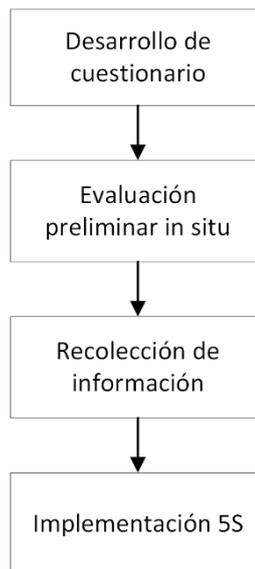
A partir de una base de datos proporcionada por la empresa, se filtraron los reclamos por motivos sensoriales para productos de valor agregado de alta rotación en el área de secos en el periodo de mayo 2021 hasta mayo 2022. Con la lista seleccionada se identificó los productos que presentaban mayor cantidad de reclamos comparando la suma de cantidad reclamada, piezas por kg, versus el stock total de dicho producto en el local. Los productos significativos se agruparon según su categoría en el documento de procedimiento para definir el tipo de prueba sensorial de alimentos a realizar.

### **2.4 Estado inicial del área de evaluación sensorial**

Se realizó un listado siguiendo los puntos dentro de la norma ISO 8589 Guía general para el diseño de cata para ser revisados en el área de evaluación sensorial (Apéndice B). La evaluación preliminar se llevó a cabo de manera presencial el 17 de junio del 2022 en el laboratorio de control sensorial del centro de distribución de la empresa. La evaluación del listado se realizó por medio de cheks según lo que el área iba cumpliendo durante su revisión. Adicional, se elaboró otra lista para verificar si el área cuenta con los equipos, utensilios e insumos necesarios para llevar a cabo las pruebas sensoriales.

### **2.5 Metodología 5S**

Se implementó la metodología 5s en el área destinada para evaluación sensorial de alimentos. Para su ejecución se realizó una serie de pasos que se pueden observar en la figura 2.1.



**Figura 2.1 Proceso metodología 5s [Elaboración propia]**

Previo a la visita técnica, se creó un cuestionario general (Apéndice A) cuyo contenido eran preguntas puntuales por cada principio de la metodología 5s (clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar), donde se recolectó la información requerida. El cuestionario en cuestión fue de carácter dicotómico y se desarrolló para evaluar el estado inicial de la organización y limpieza del área siguiendo la metodología 5s y según sus resultados verificar si el área cuenta con sistema de organización y limpieza adecuado. El cuestionario para metodología 5s se basó en el estudio de implementación de dicha metodología en un laboratorio universitario de ingeniería industrial (Jiménez et al., 2015).

La información recopilada demostró los lineamientos a mejorar, cambiar y/ o implementar a corto y largo plazo durante la implementación de las 5S. Se realizaron los cambios a corto plazo y se evaluó nuevamente el área para comparar el estado inicial y final de la implementación de la metodología 5s mostrando así las mejoras.

### **2.5.1 Formulario 5S**

Para cada principio de la metodología se formularon 5 preguntas (Apéndice A), las cuales serán calificadas usando una escala de 5 puntos (tabla 2.1).

**Tabla 2.1 Escala de puntuación para Metodología 5s [Jiménez et al., 2015]**

Calificación	Descripción
5	No hay desviaciones identificadas
4	Una desviación identificada
3	Dos desviaciones identificadas
2	Tres desviaciones identificadas
1	Cuatro desviaciones identificadas
0	Mas de cuatro desviaciones identificadas

Cada principio tuvo un total de 25 puntos máximos, por lo tanto, la sumatoria total de las etapas evaluadas es de 125 puntos máximos. Los resultados fueron ingresados en Microsoft Excel por medio de una plantilla (tabla 2.2), para poder llevar un control automatizado de los datos e interpretar los resultados mediante el uso de gráficos radiales (figura 2.2).

**Tabla 2.2 Plantilla de puntuación 5s [Jiménez et al., 2015]**

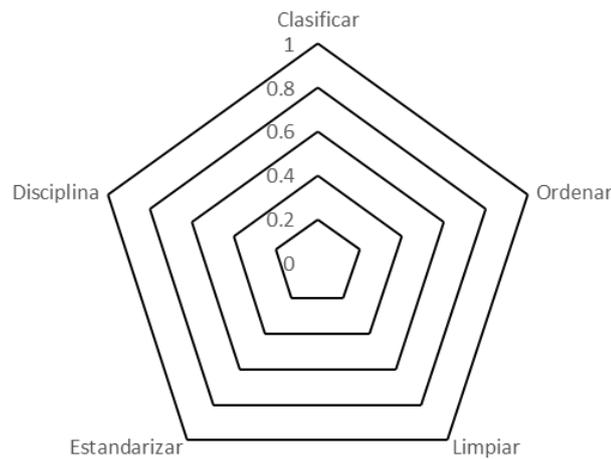
Id	5s	Descripción	Puntaje
1s	Clasificar	Separa lo necesario de lo necesario	0
2s	Ordenar	Elementos útiles deben tener un lugar específico	0
3s	Limpiar	Espacio de trabajo limpio y ordenado	0
4s	Estandarizar	Normas consolidadas de las 3s anteriores	0
5s	Disciplina	Cumplir con las normativas	0
PUNTUACIÓN TOTAL			0

### **2.5.2 Interpretación de resultados**

Los resultados fueron interpretados según la puntuación total final, de manera que, si se tiene un total de 100 a 125, se puede establecer que el área cumple con la metodología 5s. Un puntaje entre 75 a 99 indica que el área se la considera adecuada, pero se le pueden aplicar mejoras, en cambio, si se tienen valores menores a 75, entonces requiere aplicar muchas mejoras en el área de trabajo (tabla 2.3). Esta escala fue tomada en consideración en el trabajo realizado por (Toledo, 2020).

**Tabla 2.3 Interpretación de resultados para metodología 5S [Jiménez et al., 2015]**

Puntaje	Interpretación
100-125	¡Excelente! Su área cumple con la organización 5S
75-99	Sistema 5S sólido, pero con margen de mejora
<75	Importante potencial de mejora



**Figura 2.2 Formato gráfico radial [Elaboración propia]**

## 2.6 Diseño del laboratorio sensorial en la planta Lomas de Sargentillo

Se realizó una matriz de verificación en Excel con base en la norma ISO 8589: Guía general para el diseño de una sala de cata, para evaluar el estado inicial del área de evaluación sensorial. Dicho proceso se llevó a cabo mediante una inspección visual, revisando el estado de cada área del laboratorio: área de preparación, distribución, prueba y cabinas. Una vez cuantificado los resultados de la matriz, se esclareció la falta de implementación de la norma anteriormente mencionada en el área. Luego, se clasificaron los aspectos evaluados en función de una acción de mejora a corto y largo plazo. Durante el desarrollo del proyecto, las mejoras de corto plazo fueron cumplidas, sin embargo, las de largo plazo quedaron propuestas para su implementación.

Finalmente, al realizar las listas de verificación y la metodología 5s, se evidenció que el laboratorio no es lo suficientemente grande para mantener un correcto flujo de equipos y personal, por lo que se planteó un rediseño del área utilizando el software Visio, para optimizar el proceso.

## **2.7 Costos**

Para la estimación de costos se tomó en cuenta los costos de insumos alimenticios y de operación del sistema de evaluación sensorial. Los costos de insumos alimenticios hacen referencia a la cantidad de muestras de producto que se requieren para realizar determinada prueba, es decir, determinar cuánto le costará a la empresa la cantidad del producto final destinado a un panel sensorial en un tiempo específico (mensual). Por otro lado, en los costos de operación se consideró la cantidad de insumos a necesitar en cada prueba sensorial. Los cálculos de los costos obtenidos se realizaron en Microsoft Excel.

# CAPÍTULO 3

## 3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1 Sistema de gestión documental

Previo al establecimiento de los documentos presentados, fue necesario definir los productos que la empresa deseaba evaluar por motivos sensoriales. En ese caso, el analista de calidad sensorial demostró su interés por calificar sensorialmente toda la línea cárnica de valor agregado desde su procesamiento hasta producto final en paneles sensoriales.

De este modo, se fijaron 6 productos cárnicos:

- Hamburguesa de res
- Albóndiga de res
- Chorizos:
  - Chorizo picante
  - Chorizo finas hierbas
  - Chorizo butifarra
  - Chistorra

Por otro lado, para la selección de productos secos de alta rotación y debido a que la empresa distribuye gran variedad de productos alimenticios fue necesario basar la elección en la cantidad de reclamos por motivos sensoriales. De este modo, los productos que presentaron proporción directa entre la cantidad reclamada y la cantidad en stock fueron categorizados por tipo de producto alimenticio dejando como resultado lo siguiente:

- Oleaginosas
- Leche y productos lácteos
- Productos de panadería
- Salsas y aderezos

En total se desarrollaron 5 documentos destinados a evaluación sensorial, uno de ellos dirigido al procedimiento general y los demás como instructivos de productos

específicos. El documento base denominado “Procedimiento de Evaluación Sensorial” se muestra en Apéndice G y su contenido se resume en la sección 3.2.

En cuanto a los instructivos, se designó tres para productos cárnicos de valor agregado y uno para productos secos. El primer instructivo de producto cárnico está dirigido a la liberación en línea de proceso para los 6 productos mencionados anteriormente. Su evaluación se fundamentó en la aplicación de la metodología Dentro / Fuera dirigida a la evaluación por producción diaria para aceptación o rechazo según especificaciones establecidas como típicas o normales, en este caso, haciendo referencia a las fichas técnicas de cada producto (Muñoz et al., 2013). La figura 3.1 presenta la información más relevante del instructivo (Apéndice H).

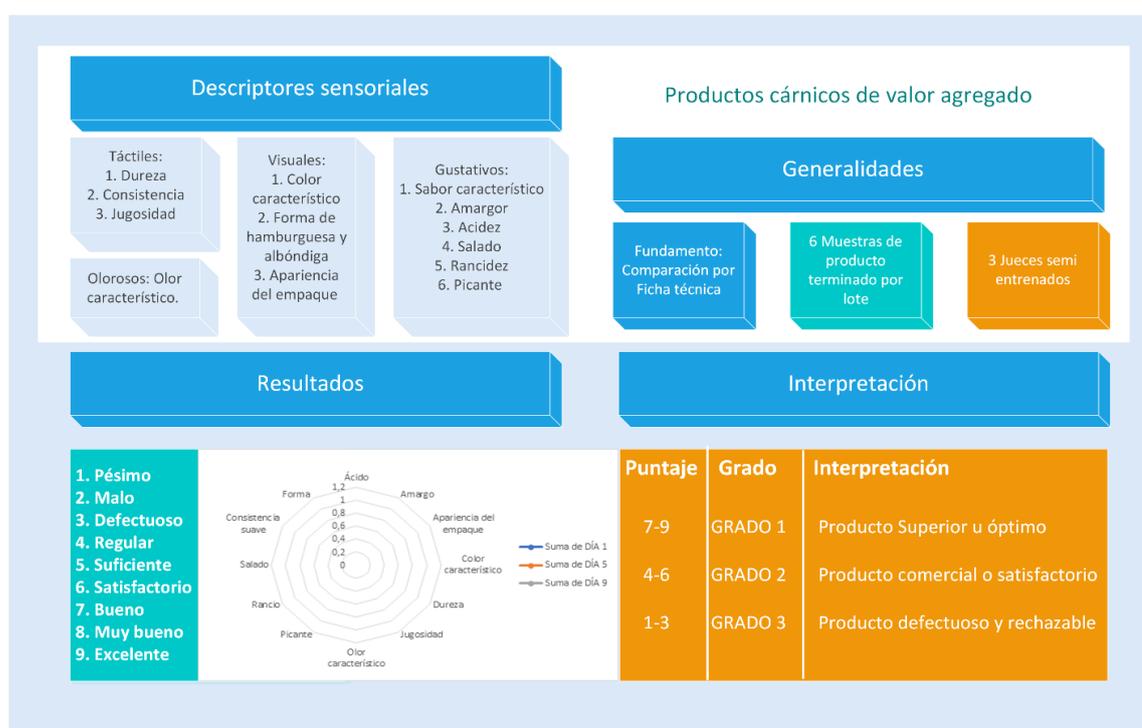


**Figura 3.1 Resumen gráfico de Instructivo. Procesamiento en línea [Elaboración propia]**

Los instructivos destinados a panel sensorial de productos cárnicos se dividieron en 2, uno para Hamburguesa de res y Albóndigas por tratarse de productos procesados en los mismos días usando materia prima del mismo corte; el segundo, dirigido a chorizos de cualquier tipo. El objetivo de ambos instructivos expuso la determinación por grado de calidad sensorial para los productos cárnicos mediante comparación por ficha técnica de calidad, es decir, reportar el estado del producto calificado como óptimo, satisfactorio o rechazable en determinados días durante el periodo de vida útil. La figura 3.2 recolecta la información básica de dichos instructivos.

Algunas secciones del Apéndice I y J presentaron similitudes durante su desarrollo. Por ejemplo, la prueba se basó en una comparación por ficha técnica para controlar

los cambios del producto cárnico en la extensión de su vida útil, así como la necesidad de requerir jueces semi entrenados previamente capacitados especialmente para los atributos a evaluar por cada producto. La información se recoge en un gráfico radial para los resultados en una escala de 9 puntos; donde 1 representa que el atributo evaluado es lo que menos se desea y 9 lo más requerido.



**Figura 3.2 Resumen gráfico de Apéndice I-J. Panel sensorial productos cárnicos [Elaboración propia]**

El Apéndice K (resumen en figura 3.3) fue creado para estructurar una evaluación sensorial de alimentos para productos secos de alta rotación a fin de mantener un control de calidad sensorial de las categorías de productos seleccionadas basándose en una prueba afectiva de aceptación. Se establecieron tres descriptores sensoriales fijos para cualquier producto seco: color, olor, y sabor característico. Sin embargo; pueden añadirse otros más específicos según la naturaleza del producto; por ejemplo, esponjosidad en bizcochos, consistencia y viscosidad en salsas, aderezo o lácteos como el yogurt. Debido a esto, el instructivo mencionó que la lista de descriptores puede modificarse según las necesidades del analista de calidad.



**Figura 3.3 Resumen gráfico de Apéndice K [Elaboración propia]**

Cada instructivo mencionado anteriormente, incluyó un formato tipo cartilla de recolección de resultados para cada prueba sensorial bien sea de liberación o calificación de muestra. A modo resumen el resultado de toda la documentación desarrollada expone un valor que se considera como indicador para validar cualquier prueba de evaluación sensorial con base a los reclamos recibidos en la empresa y a las novedades durante el procesamiento.

### 3.2 Árbol de decisiones

El árbol de decisiones se muestra en el Apéndice M, donde se resumió la información expuesta en el Procedimiento General de Evaluación Sensorial. El primer punto de decisión fue el tipo de monitoreo, bien sea destinado a panel o proceso en línea. Adicional, se expuso información clave como horarios establecidos y cantidad de muestra necesaria. El segundo inciso decisivo fue la frecuencia de muestreo, en caso de ser igual se indicó el tiempo de vida útil en días específicos destinados a panel sensorial según el producto, caso contrario; la frecuencia es decisión del analista de

calidad a cargo. Por último, se enlazó la variable objetiva (instructivo de prueba sensorial) para cada producto ramificado en el árbol.

### **3.3 Jueces**

El analista encargado del área de evaluación sensorial realizó un diseño de reclutamiento y selección de los jueces destinados para la evaluación sensorial, según el tipo de prueba a realizar. Como fase inicial, el analista reclutó al personal de calidad (jefes de línea y operativos, inspectores de calidad y analistas de calidad). Se realizó una capacitación de 3 sesiones de 2 horas, en la primera sesión se les explicó la importancia de la evaluación sensorial, definiciones de los atributos sensoriales (apariencia, olor, sabor, textura, etc.) y cómo relacionar la percepción que tienen los sentidos con el análisis sensorial. En la segunda sesión, se realizó una prueba de sabor donde se colocó 5 vasos codificados con muestras diluidas en agua para identificar cuál era dulce, ácida, amarga, salada o sabor umami. En la tercera sesión se realizó la prueba de apariencia (color) y olor. Para la prueba de color, se coloraron tubos de ensayo codificados con diferentes tonalidades de verde y amarillo, para el color, y para olor se colocaron otros tubos de ensayo con diferentes fragancias para verificar si el personal identificó de forma correcta los colores y olores de estos. Las respuestas fueron recopiladas haciendo uso de la aplicación personal de la empresa. Finalmente, en la misma sesión, se realizó una prueba escrita teórica para evaluar al personal que asistió a las sesiones. Cada prueba fue calificada y con un promedio mayor a 70 puntos se consideró al personal aprobado y/ reclutado, evidenciable en Apéndice L.

### **3.4 Metodología 5S**

#### **3.4.1 Implementación de la metodología 5s**

##### **3.4.1.1 Clasificar**

Para desarrollar la primera etapa de la metodología, se inició con una inspección visual del área de evaluación sensorial de alimentos. Se fueron colocando notas adhesivas en los materiales, utensilios y otros elementos considerados como necesarios en cada área. Y, en cuanto a los elementos innecesarios, se los separó para determinar si iban a ser desechados o reubicados (Figura 3.4 y 3.5). En la

misma etapa se determinó la frecuencia de uso de cada material para ordenarlos en el siguiente.



**Figura 3.4 Foto del antes del área de almacenamiento [Elaboración propia]**



**Figura 3.5 Foto del área de almacenamiento después de implementar el Principio “Clasificar” [Elaboración propia]**

Para futuros seguimientos de la metodología 5s principio “clasificar”, se desarrolló una plantilla de los objetos necesarios e innecesarios que se vayan ubicando en el área sensorial. En el Apéndice C-a y C-b se pueden visualizar las tablas diseñadas para dicho procedimiento. Por otro lado, en la plantilla de innecesarios, se añadió la opción “Decisión” para tomar acciones sobre el destino de los elementos innecesarios encontrados dentro del área durante una inspección o previo a una

auditoria. La decisión ha de ser tomada especialmente por el analista sensorial encargado del área.

### **3.4.1.2 Ordenar**

El segundo principio consistió en ordenar los materiales e insumos según la frecuencia de uso determinada en el principio “clasificar”, rotulando sus respectivas ubicaciones (figura 3.6). Adicional, los equipos fueron delimitados con cinta amarilla para indicar su posición y reposición luego de su uso (figura 3.7). Por otro lado, en el cuarto de almacenamiento se delimitó con cinta roja el segundo piso de la estantería (figura 3.7) como señal de precaución ya que, en la misma se encuentran productos destinados para pruebas de color, sabor y olor, y como señal que no deben combinarse o dispersarse porque podría generar contaminación, especialmente en los productos de olor.



**Figura 3.6 Espacios rotulados [Elaboración propia]**



**Figura 3.7 Equipos e insumos delimitados por cintas [Elaboración propia]**

### **3.4.1.3 Limpiar**

La empresa cuenta con un proveedor externo de limpieza, que se encarga de limpiar el área una vez al día o cuando lo requiera el analista sensorial. En la figura 3.8 se puede evidenciar como se debe encontrar el área una vez limpiada.



**Figura 3.8 Área de evaluación sensorial limpia [Elaboración propia]**

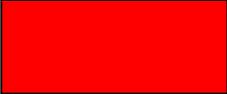
Se desarrolló una plantilla de verificación de limpieza en la plataforma de la empresa, la misma que puede ser visualizada en el Apéndice D. Dicha plantilla sirve para llevar a cabo evaluaciones de control de limpieza de forma quincenal del área, donde se especificó los materiales, superficies, entre otros.

### 3.4.1.4 Estandarizar

Para dar inicio al cuarto principio de las 5s se unificaron las decisiones tomadas en las etapas anteriormente implementadas en el área sensorial. Así, se decidió que era necesario establecer señaléticas de seguridad claras y de un tamaño que facilite su visualización y lectura, para al final colocar imágenes de referencia de cómo debe encontrarse el área vs cómo no debe encontrarse.

Los letreros fueron elaborados con una lámina de PVC y sus colores se determinaron siguiendo la normativa INEN 439:1984 Colores, señales y símbolos de seguridad, la cual menciona 4 colores de seguridad, como se muestra en la tabla 3.1 (NTE INEN, 1984). Teniendo al final 6 señaléticas como se muestra en la figura 3.9 y 3.10.

**Tabla 3.1 Colores de seguridad dentro de una industria [NTE INEN, 1984]**

Color	Significado	Ejemplos de uso
	Alto Prohibición	Señales de prohibición o de peligro contra fuego.
	Atención Precaución	Indica peligros a tener precaución dentro del área como electricidad, zonas calientes
	Seguridad	Salidas de emergencia
	Información	Uso obligatorio de los EPP

Por último, se realizó un letrero informativo para el personal externo sobre la metodología 5s para que tengan conocimiento de cómo mantener el área ordenada y limpia. Todos los letreros mencionados se detallan en el Apéndice E-a y el resumen de las 5s se detalla en Apéndice E-b.



**Figura 3.9 Pictogramas de seguridad instalados en el área de preparación de muestras [Elaboración propia]**

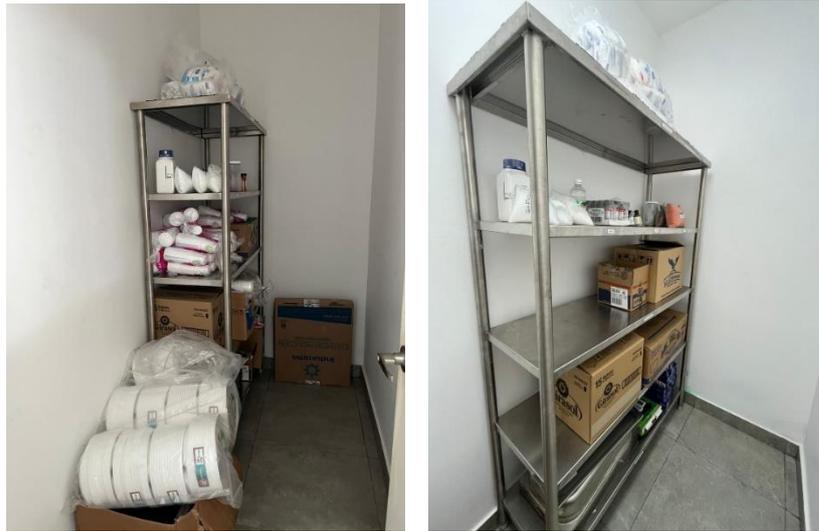


**Figura 3.10 Pictogramas de numeración de cabinas en área de distribución**  
**[Elaboración propia]**

Una vez adaptada el área con las señaléticas, se tomó fotos del área de cómo no encontrar el laboratorio (lado izquierdo) y de cómo sí debe encontrarse (lado derecho) como se muestra en la figura 3.11. Es decir, el área debe siempre quedar como la imagen del lado derecho y evitar que haya cosas sobre los mesones o en el piso, para evitar que el trabajo del analista se vea afectado o interrumpido. Así mismo, con el área de almacenamiento (figura 3.12), evitar la aglomeración de cajas, y si se llega a tener, reubicarlas en la repisa de forma ordenada como la imagen del lado derecho.



**Figura 3.11 Área de preparación de muestras desordenada vs ordenada**  
**[Elaboración propia]**



**Figura 3.12 Cuarto de almacenamiento desordenado vs ordenado [Elaboración propia]**

Este método se realizó con el fin de presentar un orden y limpieza estándar de las áreas más críticas dentro del laboratorio sensorial, para que pueda replicarse por cualquier personal externo que ingrese a la misma y con eso garantizar que las áreas mantengan una condición ideal.

#### **3.4.1.5 Disciplina**

El quinto principio de las 5s hace referencia a la disciplina a seguir dentro del área, es decir, la frecuencia de aplicar todas las decisiones tomadas durante la implementación de la metodología 5s para mejorar el área y mantener la limpieza y orden de esta. Se desarrollaron reglas que se deben seguir dentro del área para mantener el orden, las cuales fueron establecidas en el Apéndice F.

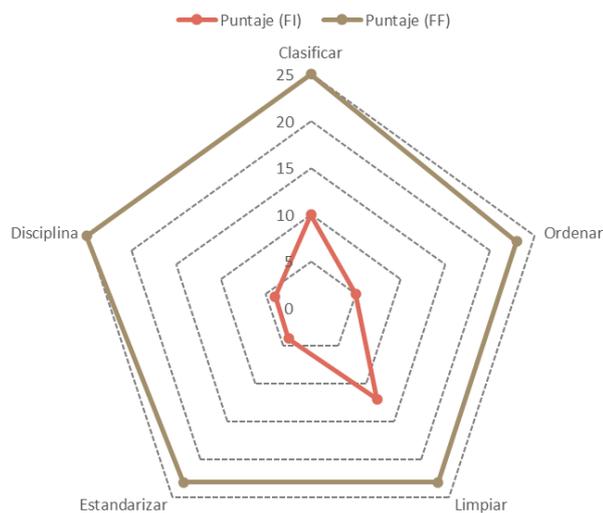
#### **3.4.2 Evaluación de la metodología 5s**

Para la evaluación de la metodología 5s en el laboratorio sensorial del centro de distribución, se recurrió a un cuestionario puntuado, con un total de 5 puntos (tabla 3.2), donde cada principio de la metodología contó con 5 preguntas. Se realizó 2 corridas de la metodología, la primera corrida tuvo lugar el 17 de junio, como fecha inicial (FI) y la segunda corrida el 28 de julio, como fecha final (FF), donde se obtuvieron los siguientes resultados (tabla 3.2):

**Tabla 3.2 Puntuación por cada evaluación de metodología 5s [Elaboración propia]**

Id	5s	Descripción	Puntaje (FI)	Puntaje (FF)
1s	Clasificar	Separa lo tangible de lo no tangible	10	25
2s	Ordenar	Elementos útiles deben tener un uso y lugar específico	5	23
3s	Limpiar	Espacio de trabajo limpio y ordenado	12	23
4s	Estandarizar	Normas consolidadas de las 3s anteriores	4	23
5s	Disciplina	Cumplir con las normativas	4	25
PUNTUACIÓN TOTAL			35	119

La sumatoria de los resultados obtenidos por cada principio se visualizan en la Tabla 3.2, donde FI tuvo un total de 35 puntos, por lo que no cumple con la metodología, presentando un importante potencial de mejora. Por otro lado, FF tuvo un total de 119 puntos, cumpliendo con la metodología de organización 5s. Los resultados de ambas fechas se los puede visualizar en la figura 3.13.



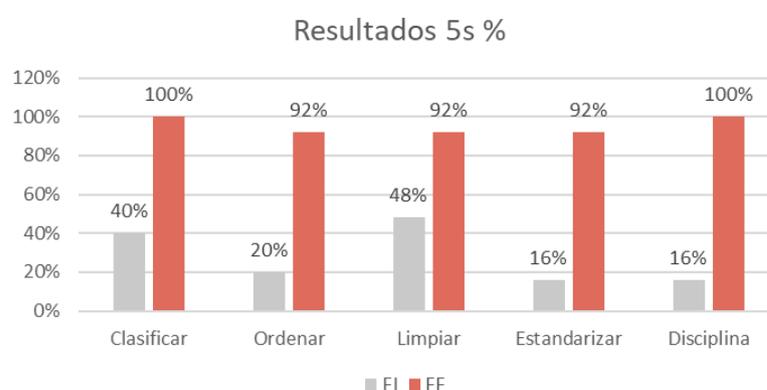
**Figura 3.13 Gráfico radial para la metodología 5S [Elaboración propia]**

Los resultados obtenidos son satisfactorios e indican que la metodología 5s cumple con su función de orden y limpieza para llegar a optimizar el trabajo dentro del área.

Por otro lado, en la figura 3.14 se muestra el total (%) de los puntajes obtenidos de la encuesta por cada principio, en el cual se demostró que, entre la fecha inicial, área

sin aplicar cambios, y la fecha final, metodología 5s aplicada en el área, se tuvo un incremento del 60%, 72%, 44%, 76% y 84%, respectivamente.

Estos resultados obtenidos de las 5s aplicadas en el área sensorial se validaron por comparación de diferentes estudios realizados en otras áreas, donde uno de ellos mencionó que, la aplicación de las 5s aumentó la productividad de organización del área de trabajo evaluada, así como la seguridad y calidad del producto, concluyendo que con las 5s se puede visualizar y prevenir de forma más fácil los problemas en el área y disminuyendo los desperdicios (Veres et al., 2018). Y, mencionó que, si el área de trabajo no cuenta con una correcta organización se generaría pérdidas de tiempo, recursos, productos de mala calidad, desorganización, problemas de seguridad, etc. (Veres et al., 2018). Probando que la metodología 5s es efectiva para el reordenamiento, limpieza y control de un área determinada.



**Figura 3.14 Resultados finales de la implementación de la metodología 5S [Elaboración propia]**

### 3.5 Costos

#### 3.5.1 Costos de insumo alimenticio para pruebas

Los costos de insumo alimenticio fueron calculados únicamente para productos cárnicos destinados a pruebas en paneles sensoriales tomando en cuenta la frecuencia de muestreo y el requerimiento de 2 productos terminados por día de evaluación. Inicialmente, se creó un cronograma mensual (Apéndice N) que indica los días en los que son evaluados dichos productos, con un apartado denominado “excedente”, que hace referencia a las muestras de productos que por sus días de evaluación en TVU se extienden hasta el siguiente mes. Se sumó los costos totales

y los excedentes, teniendo así un total estimado de \$232,62 mensuales (agosto) para mayor detalle ver tabla 3.3. Este valor puede disminuir o aumentar según la cantidad de pruebas en otros lotes o por razones específicas. De esta forma, se estimó que los límites para tal valor promedio varían entre \$150 a \$300 según otros meses evaluados.

Es importante mencionar que, no es posible estimar un costo anual para estos insumos debido a la variación de pruebas por requerimiento del analista de calidad, así como, tampoco es posible estimarlo para el área de secos por su gran variedad de productos y poca frecuencia de evaluación sensorial.

**Tabla 3.3 Costo total mensual estimado para insumos alimenticios cárnicos**  
[Elaboración propia]

	Hamburguesa	Albóndigas	Chorizo Picante	Chorizo Butifarra	Chorizo Finas Hierbas	Chistorra
N° PT	18	18	16	14	6	8
N° PT Excedente	-	-	2	4	6	4
Costo / paquete	\$4,94	\$3,30	\$1,43	\$1,38	\$1,38	\$1,43
Costo total	\$45,00	\$63,00	\$63,84	\$55,86	\$23,94	\$31,92
Costo Excedente	-	-	\$7,98	\$15,96	\$23,94	\$15,96
Costo total mensual de insumo alimenticio					\$232,62	

### 3.5.2 Costos de operación

Para los costos de operación se clasificó los insumos según su rotación. Aquellos denominados “alta rotación” son los que se utilizan con mayor frecuencia, mientras, “baja rotación” los que tienen un tiempo de uso más extenso y/o se usa en menor cantidad. El Apéndice O muestra el formato realizado para obtener los paquetes de insumos requeridos por prueba sensorial, bien sea en línea de proceso o panel de forma semanal, mensual y anual. Se estimó un total anual de \$2114,13 requerido para adquirir todos los insumos necesarios en el área de evaluación sensorial, los mismos que se resumen en la tabla 3.4. La empresa cuenta con un presupuesto que se ajusta a este nuevo costo, por lo tanto, no representa un reto para el departamento

financiero; no obstante, pueden considerarse otros costos a futuro o de instalaciones y mejoras continuas del área que no se contemplan en este proyecto.

**Tabla 3.4 Costo de operación total anual estimado para evaluación sensorial**  
**[Elaboración propia]**

Insumos	Proceso en línea	Panel Sensorial
	\$888,63	\$738,71
Alta rotación	\$1.627,34	
Baja rotación	\$486,79	
Costo total	\$2.114,13	

# CAPÍTULO 4

## 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

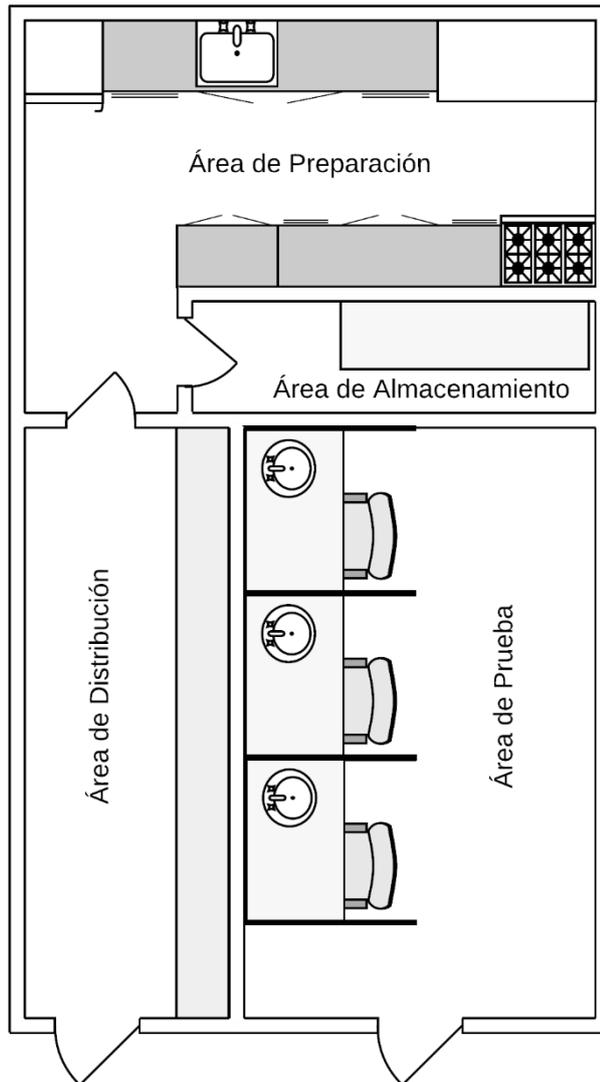
- El desarrollo de todo el sistema de gestión documental permite obtener un árbol de decisiones que simplifica la información clave del procedimiento. Con este esquema gráfico desarrollado, el analista sensorial es capaz de visualizar de forma rápida y efectiva la decisión más acertada en función del producto a evaluar y el objetivo, teniendo como resultado los instructivos de evaluación sensorial desarrollados. Por medio de los instructivos se espera a largo plazo que las evaluaciones y liberaciones de las muestras disminuyan progresivamente la cantidad de pruebas sensoriales, de manera que se logre una estandarización de los productos evaluados.
- Se implementó la metodología 5s logrando así mejorar la clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el área, lo cual se pudo evidenciar a partir de la sexta semana. Este sistema aprovecha el espacio existente en la empresa y pretende ser sostenible en el tiempo mediante la aplicación de los formatos desarrollados.
- El costo de insumo alimenticio para las pruebas sensoriales fue de \$232,62 al mes, es posible que este valor aumente o disminuya \$100 según la frecuencia de muestreo que decida el analista sensorial. Mientras, el costo de operación estimado fue de \$2114,13 al año, considerando insumos de baja y alta rotación necesarios para evaluaciones sensoriales de los productos tanto en procesos en línea como paneles sensoriales.

### 4.2 Recomendaciones

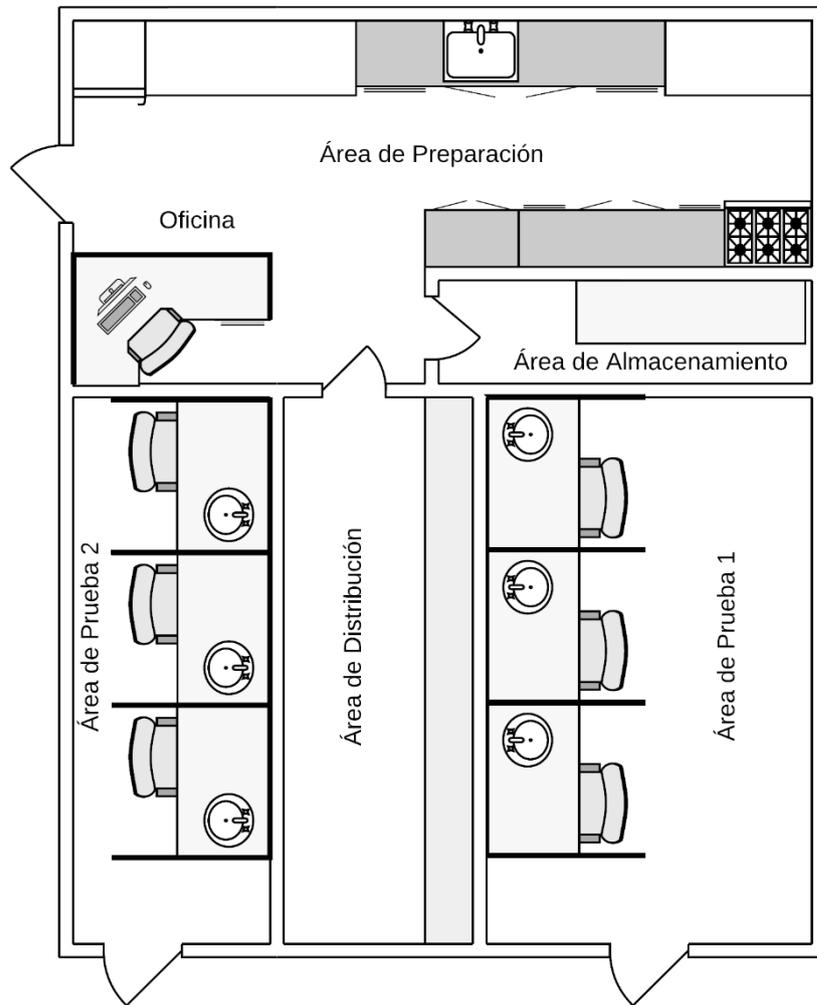
- Se recomienda integrar un auxiliar de calidad en el área de evaluación sensorial debido a la demanda semanal de pruebas sensoriales que incrementarían al aplicar el sistema planteado.
- En las pruebas de productos de valor agregado se evalúan descriptores específicos y sensibles que no son fácilmente identificables para el personal

general. Por lo tanto, se necesita mantener el plan de capacitación iniciado en julio del 2022 para obtener un reconocimiento de panelista entrenado el mismo que tomará un tiempo de al menos 1 año.

- En cuanto a la aplicación de la metodología 5S, se recomienda mantener un seguimiento a través de auditorías internas y externas para verificar la continuidad de esta. Por lo que el analista encargado debe asegurarse del cumplimiento de las reglas establecidas dentro de la metodología que garantizan la organización del área, caso contrario se presentarían novedades de orden y limpieza.
- El área de evaluación sensorial actualmente cuenta con un espacio total 45 m<sup>2</sup>; donde se distribuyen las zonas de: preparación, almacenamiento, distribución y prueba (figura 4.1). El tránsito del personal dentro del área se ve limitado debido al poco espacio disponible, así mismo, el número de cabinas es bajo para la cantidad de pruebas sensoriales a gran escala que se realicen a corto y largo plazo. Por ende, se propone un rediseño, que consiste en una extensión de área de 2 metros al lateral izquierdo, logrando una mejor distribución del espacio como se muestra en la figura 4.2.



**Figura 4.1** Diseño actual del área de evaluación de alimentos [Elaboración propia]



**Figura 4.2 Diseño propuesto del área de evaluación de alimentos [Elaboración propia]**

## BIBLIOGRAFÍA

- Arakawa, T. (2022). How Do People Feel about Hamburgers? -Analysis Based on Sensory Evaluation and Decision Tree-. *International Journal of Innovative Computing, Information & Control: IJICIC*, 18, 345–359. <https://doi.org/10.24507/ijicic.18.02.345>
- Atlas, G. (2015). OMS: ¿Qué es la carne procesada? | Ciencia | EL PAÍS. *Revista El País*. [https://elpais.com/elpais/2015/10/26/ciencia/1445873550\\_076067.html](https://elpais.com/elpais/2015/10/26/ciencia/1445873550_076067.html)
- Civille, G. V., & Oftedal, K. N. (2012). Sensory evaluation techniques — Make “good for you” taste “good.” *Physiology & Behavior*, 107(4), 598–605. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.04.015>
- Coba, G. (2021). En Ecuador se pierden 72 kilos de alimentos anuales por persona. *PRIMICIAS.Ec*. <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-desperdicio-kilos-alimentos-anuales/>
- de Bouillé, A. G., & Beeren, C. J. M. (2016). Sensory Evaluation Methods for Food and Beverage Shelf Life Assessment. *The Stability and Shelf Life of Food*, 199–228. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100435-7.00007-1>
- FAO. (2014). División de Producción y Sanidad Animal. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>
- FAO. (2019). División de Producción y Sanidad Animal. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura. <https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html>
- Gameros, M., Monroy, A., Morales, Y., Alanís, E., & Ramírez, E. (2017). El consumo de carne procesada y su impacto en la dieta. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de La Salud Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, 6(11). <https://doi.org/10.29057/ICSA.V6I11.2674>
- ISO. (2007). ISO 8589 Guía General para el diseño de Salas de Prueba.
- ISO. (2008). NTP-ISO 8586-1:2008 ANÁLISIS SENSORIAL. Guía general para la selección, entrenamiento y control de jueces. Parte 1: Catadores.
- ISO. (2019). ISO 6658:2019 Análisis sensorial. Metodología. Guía general. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0061499>
- Jiménez, M., Romero, L., Domínguez, M., & Espinosa, M. del M. (2015). 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering

university school. Safety Science, 78, 163–172.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.04.022>

Kemp, S. (2008). Application of sensory evaluation in food research. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(9), 1507–1511.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2008.01780.x>

Kilcast, D. (2011). Sensory evaluation methods for food shelf life assessment. In D. Kilcast & P. Subramaniam (Eds.), *Food and Beverage Stability and Shelf Life* (pp. 350–380). Woodhead Publishing.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1533/9780857092540.2.350>

Kim, Y. H. B., Ma, D., Setyabrata, D., Farouk, M. M., Lonergan, S. M., Huff-Lonergan, E., & Hunt, M. C. (2018). Understanding postmortem biochemical processes and post-harvest aging factors to develop novel smart-aging strategies. *Meat Science*, 144, 74–90. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.031>

Kumar, S., & Nigmatullin, A. (2011). A system dynamics analysis of food supply chains - Case study with non-perishable products. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 19(10), 2151–2168. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2011.06.006>

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010a). Acceptance Testing. In H. T. Lawless & H. Heymann (Eds.), *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (pp. 325–347). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5\\_14](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5_14)

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010b). Introduction. In H. T. Lawless & H. Heymann (Eds.), *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (pp. 1–18). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5_1)

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010c). Preference Testing. In H. T. Lawless & H. Heymann (Eds.), *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices* (pp. 303–324). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5\\_13](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5_13)

Manesiotis, P., Fitzhenry, L., Theodoridis, G., & Jandera, P. (2012). 4.20 - Applications of SPE-MIP in the Field of Food Analysis. In J. Pawliszyn (Ed.), *Comprehensive Sampling and Sample Preparation* (pp. 457–471). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381373-2.00144-7>

Muñoz, A., Cville, G., & Carr, T. (2013). “In/Out” Method. In *Sensory Evaluation of quality control* (pp. 140–167). Springer Science & Business Media.

NTE INEN. (1984). Colores, señales y símbolos de seguridad. 3–6. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador.

- NTE INEN. (2012). Productos cárnicos crudos, productos cárnico curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, Ecuador.
- Pinasco, G. (2020). En Ecuador, se desperdician 939.000 toneladas de alimentos al año, ¿Cómo evitarlo? VISTAZO. <https://www.vistazo.com/actualidad/nacional/en-ecuador-se-desperdician-toneladas-de-alimentos-al-ano-como-GEV1206536>
- Rodríguez, J. (2017). Cómo implementar las 5S en tu empresa. SPC Consulting Group. <https://spcgroup.com.mx/como-implementar-las-5ss-en-tu-empresa/#1651179872426-cc53beec-c1ab>
- Sari, A. D., Rahmillah, F. I., & Aji, B. P. (2017). Implementation of 5S Method for Ergonomic Laboratory. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 215, 012032. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/215/1/012032>
- Stone, H., & Sidel, J. L. (1993). Sensory evaluation practices (2nd ed). Academic Press.
- Sutton, A. O., Strickland, D., & Norris, D. R. (2016). Food storage in a changing world: implications of climate change for food-caching species. *Climate Change Responses*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40665-016-0025-0>
- Toledo, M. (2020). The 5s checklist for ensuring a lean workplace.
- Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2018.03.127>

# APÉNDICE

## APÉNDICE A

### Cuestionario 5s con puntuación inicial y final.

	Pregunta Etapa inicial 17/06/2022 // Etapa final 28/07/2022	Etapa inicial	Etapa final
Clasificar	1 ¿En el área se encuentran elementos que no han sido ocupados hace tiempo?	1	5
Solo lo que es requerido, en la cantidad requerida	2 ¿En el área reposan o cuelgan elementos innecesarios?	3	5
	3 ¿Se encuentra el área de trabajo despejado de obstáculos?	3	5
	4 ¿Se encuentran los materiales clasificados en el sitio destinado para su fin?	0	5
	5 ¿Los elementos innecesarios representan algún riesgo físico/químico/biológico?	3	5
	Total (25 máx.)	10	25
Ordenar	1 ¿La ubicación de los elementos necesarios es ideal?	1	4
Un lugar para todo y todo en su lugar	2 ¿La rotulación y ubicación de los suministros del laboratorio son correctos?	1	5
	3 ¿El área está debidamente identificada?	0	5
	4 ¿Es fácil visualizar donde se encuentra cada objeto?	1	4
	5 ¿Se encuentran todos los objetos colocados en su sitio?	2	5
	Total (25 máx.)	5	23
Limpiar	1 ¿El área de trabajo se encuentra debidamente limpio (¿superficies, equipos, muebles, utensilios)?	4	5
Todo limpio, todo en orden	2 ¿Los pasillos se encuentran limpios?	4	5
	3 ¿Los rótulos se encuentran en buen estado y limpios?	0	5
	4 ¿Se encuentran materiales en el suelo o en las mesas?	1	4
	5 ¿Existe un programa de limpieza que se lleve a cabo?	3	4
	Total (25 máx.)	12	23
Estandarizar	1 ¿Existen procedimientos estandarizados para limpieza, trabajo, muestreo, mantenimiento?	1	5
Una forma de trabajar, en todas partes	2 ¿Existe un cronograma de limpieza establecido?	1	5
	3 ¿Existe delimitaciones en el área de trabajo (equipos)?	0	3
	4 ¿Se tiene estándares visuales conocidos y bien ubicados?	1	5
	5 ¿Cumple las listas de verificación?	1	5
	Total (25 máx.)	4	23
Disciplina	1 ¿Se realiza inspecciones semanales del estado del laboratorio?	0	5
Hazlo bien, siempre	2 ¿Los resultados de las evaluaciones son discutidas en reuniones con el equipo?	2	5
	3 ¿El indicar 5s muestra una tendencia positiva?	0	5
	4 ¿Se evidencia en fotografía el antes y el después del área?	0	5
	5 ¿Se fomenta el compromiso por parte de los encargados del área?	2	5
	Total (25 máx.)	4	25

## APÉNDICE B

### Listado siguiendo la norma ISO 8589

Check	SALA DE ENSAYO	Comentarios
Si	Cabinas individuales o grupales	
Si	Área de preparación	
Si	Oficina	Fuera del área
No	Guardarropa	No es requisito
Si	Bodega para Suministros	
Si	Bodega para muestras	Faltas más repisas
Si	Sala de espera	Afuera como área recreativa
No	¿Está ubicada en un área concurrida?	Si está en un área concurrida
No	Si la respuesta es Si, ¿se disminuye el ruido y distracciones?	NO se disminuye
	AREA DE PRUEBA	
Si	<del>¿El área de preparación está cerca del área de prueba?</del>	
Si	<del>¿Las áreas mencionadas están separadas?</del>	
Si	<del>¿Los evaluadores tienen contacto con el área de preparación?</del>	cerca y separados
Si	<del>¿Cuenta con herramientas para medir la temperatura y humedad del área de prueba?</del>	
No	¿Los ruidos son minimizados?	No
Si	<del>¿El área es libre de olores externos?</del>	Olores internos por evaluar
Si	<del>¿La limpieza produce olores?</del>	No
Si	<del>¿El área está decorada con colores neutros y/o claros?</del>	
Si	<del>¿La iluminación es uniforme, libre de sombras y controlable?</del>	
Si	<del>¿Las pruebas a realizar necesitan iluminación especial?</del>	La van a implementar
No	¿Las señales de evacuación son claras?	No tienen
No	¿Es necesario las estaciones de lavado químico?	
Si	<del>¿Es necesario las campanas de ventilación para olores?</del>	Si tiene
	CABINAS DE PRUEBA	
Si	<del>¿Las cabinas son individuales?</del>	
Si	<del>¿la cabina necesita aberturas?</del>	Si tiene
Si	<del>¿Los resultados son recogidos en un dispositivo electrónico?</del>	Uso de tabletas
No	¿Las cabinas están identificadas?	no
Si	<del>¿Existen al menos 3 cabinas? *No indispensable</del>	

Si	¿El área de trabajo es suficientemente grande? 0.9x0.6m <sup>2</sup>	1.24x0.55 m <sup>2</sup>
Si	¿El divisor se extiende 0.3 m más que el mostrador?	
Si	¿El espacio es ideal para un panelista en silla de ruedas?	
Si	es lavaderos tienen atrapa olores	
No	¿Las cabinas cuentan con puertas corredizas o escotillas?	No tienen
<b>ÁREA DE TRABAJO EN GRUPO</b>		
No	¿El área es lo suficientemente grande?	No indispensable
No	¿La mesa de trabajo es espaciosa?	No indispensable
<b>ÁREA DE PREPARACIÓN</b>		
No	Enchufes colocados de forma estratégica	Falta agregar un enchufe más
No	¿Si las áreas de preparación con el área de prueba están separadas, cuenta con un sistema para que los operarios sepan cuando empezar la prueba?	Por definir
<b>EQUIPOS</b>		
Si	¿Los equipos que dispone el área van de la mano con los productos que se procesan en la empresa?	
Si	¿Utensilios completos?	

SI: significa que, si cumple, haciendo referencia al check

NO: No cumple, no hace referencia al check.

## APÉNDICE C

### Plantillas para el principio “clasificar”

#### APÉNDICE C-a plantilla de listado de objetos necesarios dentro del área sensorial

Necesarios						
No	Descripción	Cantidad disponible	Max	Min	Frecuencia de uso	Observaciones

## APÉNDICE C-b

### Plantilla de listado de objetos innecesarios dentro del área sensorial.

Innecesarios				
No	Descripción	Cantidad encontrada	Decisión	Observaciones

## APÉNDICE D

### Plantilla de control de limpieza y orden del área sensorial

#### Control de limpieza del área sensorial

\* Fecha de inspección por analista

24/08/2022

\* Check de verificación de superficies limpias

Cumple con la limpieza en paredes

Cumple con la limpieza de pisos

Cumple con la limpieza de mesones

Cumple con la limpieza de los separadores de cabinas

Cumple con la limpieza de utensilios

Cumple con la correcta limpieza de materiales de vidrio

Cumple con la limpieza de las cajoneras

Cumple con la limpieza de la estantería en el área de almacenamiento

\* Novedades encontradas

Presencia de jabón en los materiales

Presencia de grasa en los materiales/utensilios de cocina

Instrumentos de vidrio mal lavados con olores

No se cambió fundas de los tachos de basura

Agua regada en el piso y/o mesones

producto regado en el piso y/o estanterías

Polvo en los cajones

Paredes, pisos, mesones sucios

Equipos sucios

**Verificación del orden en el área sensorial**

\* ¿Todos los equipos, materiales, utensilios e insumos, se encuentran en sus respectivos lugares?

Si

No

Especifica el equipo, material, utensilio e insumo que no cumple

Texto

Imagen del lugar donde se lo encontró

Suelte imágenes aquí  
o haga click para cargar.

Acción correctiva

Texto

Imágen de la acción correctiva aplicada

Suelte imágenes aquí  
o haga click para cargar.

### Verificación de limpieza de equipos

Seleccione el equipo que no cumple con la limpieza

Estufa

Nevera

Microondas

Parrilla

Calentador de comida

Balanza

Dispensador de agua

Imágen

Suelte imágenes aquí  
o haga click para cargar.

Observaciones (Colocar si requiere mantenimiento o no)

Texto

## APÉNDICE E

### Ilustraciones aplicadas en el principio Estandarizar

#### APÉNDICE E-a Letreros empleados en el área sensorial

Tipo	Descripción	Medidas (cm)	Ilustración
Extintor de incendios	Peligro	25x16	
Uso de guantes	Acción obligatoria de realizar	21x16	
Riesgo eléctrico	Precaución	21x16	
Superficie caliente	Precaución	21x16	
Salida	Seguridad	30x15	
Numeración de cabinas	Información	30x10	

## APÉNDICE E-b Resumen de la metodología 5s aplicada en el área sensorial.



## APÉNDICE F

### Reglas de autodisciplina en el área sensorial

Reglas dentro del laboratorio		
N.º	Dirigido a:	Regla
1	Analista sensorial	Botar la basura de forma constante, en este punto se le informó al analista que debe comunicarse con el equipo de limpieza del área en cuanto observe que la basura se va acumulando y que ellos puedan proceder con el botado
2	Analista sensorial	Luego de realizar una prueba y al término de cada jornada todos los materiales dentro del área deben reposar en su lugar indicado luego de lavarlos y secarlos en el caso que lo necesiten.
3	Analista sensorial	Mantener siempre una conducta adecuada dentro del laboratorio siguiendo las normas de seguridad establecidas.
4	Panelista	No utilizar ningún dispositivo electrónico durante la prueba sensorial, a excepción de la Tablet para la recolección de resultados.
5	Panelista	No hacer ruidos, ni hablar con los otros jueces alrededor.
6	Panelista	Mantener su área limpia.
7	Panelista	Seguir las reglas dadas por el analista para realizar las pruebas.
8	Panelista	No entrar con productos alimenticios al área de evaluación sensorial.
9	Analista sensorial	Mantener el área sensorial ordenada, no dejar sobre los mesones materiales u objetos que puedan obstruir el área de trabajo o retrasar las pruebas.
10	Analista sensorial	Los mesones, pisos e instrumentos se deben mantener limpios.
11	Analista sensorial	En caso de que haya algún derrame, se debe limpiar de forma inmediata.

## APÉNDICE G

### Procedimiento de evaluación sensorial

Identificación de pruebas sensoriales para productos cárnicos y secos.

Departamento de Calidad

#### ADMINISTRACIÓN DEL DOCUMENTO

##### Control de versiones

Versión	Fecha	Descripción
1.0.0	12/07/2022	Primera versión oficial del documento

##### Control de aprobación del documento

Versión	Realizado por	Revisado por	Aprobado por
1.0.0	Doménica Tobar y Katuska Vergara Tesisistas Ingeniería en Alimentos ESPOL	Yuly Delgado Jefe Aseguramiento de la Calidad  Danitza Alava Analista de Aseguramiento de Calidad	

##### OBJETIVO

Establecer el tipo de prueba sensorial para cada tipo de producto distribuido y/o producido por el centro de distribución para evaluar en un panel sensorial.

##### ALCANCE

Este procedimiento aplica para los análisis de evaluación sensorial a cargo del área de Aseguramiento de Calidad, en donde se involucran productos cárnicos producidos en el centro de distribución y ciertas categorías de productos de secos con un historial de quejas reportadas por motivos sensoriales durante el último año.

## **JUSTIFICACIÓN**

Mejorar y monitorear los atributos sensoriales de diferentes productos para controlar las desviaciones que pueden ser identificadas antes de su distribución. Esto, con el fin de disminuir los reclamos por los clientes y por ende la acumulación de producto no conforme.

## **DESARROLLO**

### **A. Evaluación sensorial para productos secos de alta rotación**

#### **1. Categorías**

Este procedimiento comprende varias categorías de productos a analizar, como son:

- Oleaginosas
- Leche y productos lácteos
- Productos de panadería
- Salsas y aderezos

#### **2. Horario**

El horario para las pruebas sensoriales en productos secos estará establecido bajo un cronograma, según la demanda de análisis del producto. Dentro del cronograma, se tendrá disponible 2 días a la semana para dichas pruebas.

#### **3. Muestra**

La muestra para evaluar se escoge en función del lote, tipo de producto y categoría a la que pertenece. Para la prueba sensorial se requiere seleccionar entre 40 a 50 muestras del lote a analizar según las quejas sensoriales notificadas de las categorías mencionadas anteriormente.

#### **4. Frecuencia de muestreo**

El analista de calidad requerirá analizar de forma aleatoria los productos de las categorías establecidas anteriormente, cumpliendo con la evaluación de al menos 4 productos secos al mes.

De igual manera, los inspectores de calidad del área pueden solicitar el análisis de los productos según las necesidades que se presenten.

## **5. Jueces**

La cantidad de jueces estimada para este tipo de prueba sensorial es de 40 a 50 jueces no entrenados, seleccionados al azar según disponibilidad de tiempo y carga laboral.

## **6. Prueba sensorial**

Para este tipo de productos se escoge una prueba afectiva de aceptación, que le va a permitir al analista evaluar si el producto muestreado se acepta o se rechaza basado en sus atributos sensoriales

### **B. Evaluación sensorial para productos cárnicos**

#### **1. Tipo de producto**

Este procedimiento comprende los siguientes productos cárnicos terminados:

- Hamburguesa de res
- Albóndigas
- Chorizos (Finas hierbas, butifarra, picante, chistorra)

#### **2. Horario**

Existen dos monitoreos de evaluación sensorial a realizar, uno en línea durante el procesamiento y otro destinado a panel sensorial para los productos cárnicos de valor agregado.

**Proceso en línea:** los días sábado, domingo y lunes se evalúan todos los tipos de chorizos en un horario estimado de 10H00 a 13H00. Por otro lado, las hamburguesas y albóndigas se evalúan con base a un cronograma entre sus días de producción de lunes a viernes.

**Panel sensorial:** Los productos son preparados y presentados ante jueces semi entrenados en un horario entre las 11H00 – 16H00. Los días de evaluación de todos los productos está planificado según el cronograma.

### 3. Muestra

Para la evaluación en proceso en línea, se recoge una muestra de 40 gramos aproximadamente en la etapa de mezclado.

El panel sensorial debe realizarse a todos los productos cárnicos de valor agregado, donde su análisis considera el tiempo de vida útil de cada producto. Los días de evaluación para cada panel sensorial de los productos cárnicos se establece en el primer día de su vida útil, a mediados y al final. Para todos los productos cárnicos de valor agregado se toman 6 empaques por cada producto a evaluar.

**Tabla G.1 Cantidad de contra muestras por tipo de producto para el panel sensorial**

Producto	TVU	Empaque	Unidades/ empaque	Unidades totales
Hamburguesa de res*	9	6	4	24
Albóndigas*	8	6	15	90
Chorizos	30	6	4	24

TVU: Tiempo de vida útil.

(\*) Productos que se analizan bajo un cronograma

En los empaques requeridos, 3 empaques son de carácter destructivo para la degustación en panel sensorial, mientras los 3 restantes sirven para evaluar los aspectos físicos de presentación del producto a lo largo de su vida útil.

### 4. Frecuencia de muestreo

**Proceso en línea:** La evaluación en línea de proceso de los chorizos se monitorea por cada batch de producción. El muestreo se realizará en sus días de producción mencionados en 2. Horario.

**Panel sensorial:** El panel sensorial de los productos cárnicos se realiza bajo un cronograma y por contramuestras, evaluando el producto en su primer día de TVU, en la mitad y el último día, con el fin de alcanzar una estabilidad en el producto. La frecuencia del muestreo será según la criticidad del producto, es decir, a mayor cantidad de reclamos, mayor frecuencia de muestreo para determinado producto. Para una revisión más exhaustiva guiarse del cronograma mensual.

**Tabla G.2 Frecuencia de análisis por días para panel sensorial**

Producto		TVU	Muestreo (Días)		
Hamburguesa de res		9	1	5	9
Albóndigas		8	1	4	8
Chorizos	Parrillero picante	17	1	8	17
	Butifarra	20	1	10	20
	Chistorra	30	1	15	30
	Finas hierbas	30	1	15	30

## 5. Jueces

Las pruebas sensoriales de los productos cárnicos se hacen con personal previamente capacitado, de manera que se pueden catalogar como “jueces semi entrenados” (Inspector de calidad, operario Fruver, jefes operativos o de línea).

**Proceso en línea:** En la etapa mezclado se requieren 3 jueces y en la etapa de secado 1 juez para liberar la materia prima y producto terminado.

Nota: En caso de que algún juez de liberación en línea no se encuentre dentro de planta, se contará con 3 personas alternas para brindar soporte.

**Panel sensorial:** La cantidad de jueces estimada para este tipo de prueba sensorial es de 3 jueces, designados aleatoriamente según disponibilidad de tiempo y carga laboral.

## 6. Prueba sensorial

**Proceso en línea:** Para la liberación del producto la evaluación sensorial se basa en el método Dentro/Fuera (*In/Out Method*). El personal encargado de la liberación debe realizarlo en la plataforma digital de la empresa.

**Panel sensorial:** El panel sensorial se realiza mediante comparación entre ficha técnica de escala de descriptores y el producto final.

## RESUMEN

**Tabla G.3 Tabla comparativa de productos de evaluación sensorial**

	Productos secos	Productos cárnicos	
		Proceso en Línea	Panel sensorial
Horario	Por cronograma	10H00 – 13H00	Por cronograma
Muestra	Por: Lote Tipo de producto Categoría  50 empaques	Etapa mezcla: 40 gramos por cada producto.	6 empaques por producto.
Frecuencia de muestreo	Por cronograma	Chorizos: sábado, domingo y lunes. Hamburguesas y albóndigas: por cronograma de lunes a viernes.	Por cronograma
Jueces	40 – 50 No entrenados	3 Semi entrenados	3 Semi entrenados
Tipo de prueba	Afectivas de aceptación	Método Dentro/fuera	Pruebas comparativas

## REFERENCIAS

ARCOSA. 2015. Categorización del Riesgo para Alimentos Procesados.

ARCOSA. 2016. Normativa Técnica Sanitaria para Alimentos Procesados. Resolución 067. Quito Distrito Municipal, Ecuador. Ministerio de Salud Pública.

INEN. 2013. Carne y productos cárnicos. Definiciones. NTE INEN 1217. Quito, Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Normalización.

INEN. 2012. Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados – madurados y productos cárnicos precocidos – cocidos. Requisitos. NTE INEN 1338. Quito, Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Normalización.

## **APÉNDICE H**

### **Instructivo en línea cárnicos**

#### **LIBERACIÓN EN LÍNEA DE PROCESO PARA PRODUCTOS CÁRNICOS DE VALOR AGREGADO**

##### **Objetivo**

Establecer un programa de evaluación sensorial en procesamiento en línea para los productos cárnicos de valor agregado producidos en el centro de distribución.

##### **Fundamento de prueba sensorial**

Se aplica el método IN / OUT para evaluación de control de calidad / sensorial de productos desarrollados en planta. Este método tiene como fundamento la evaluación de producción diaria evaluada por un panel capacitado para identificar y rechazar los productos que presentan desviaciones respecto a las especificaciones consideradas como típicas o normales. La participación de los panelistas es de carácter directo durante el proceso de elaboración de productos en la toma de decisiones, de manera que, este método ofrece sencillez en sus evaluaciones, breves tiempos de formación de personal, evaluación y presentación de resultados.

##### **Antecedentes y justificación**

Basado en la información previa recogida por el personal de gestión de calidad, se decidió que la mayor parte de productos de valor agregado cárnico, presentan desviaciones en el color, sabor y textura. Por lo tanto, es necesaria una evaluación sensorial rutinaria de la misma para mantener los atributos de los productos y ofrecer calidad a los consumidores.

En los días de producción de chorizos de todo tipo existe un tiempo muerto entre cada cambio de producto, destinado a la limpieza y desinfección de equipos y superficies de contacto. Por lo tanto, el denominado proceso de liberación en línea

que comprende la prueba sensorial y el tiempo para la preparación de muestra no afecta la logística del procesamiento de chorizos.

Por lo contrario, debido a que las hamburguesas de res y albóndigas son productos procesados de forma simultánea, la cantidad de muestras a evaluar es extensa. Por lo tanto, se ha establecido un cronograma que establece los días de liberación en línea para dichos productos.

### **Atributos sensoriales**

**Tabla H.1 Atributos sensoriales para muestras de productos cárnicos**

Etapa	Atributo	Producto
Mezclado	Sabor	-Hamburguesa de res -Albóndigas -Chorizos
Secado	Textura	Chorizos

### **Jueces**

El panel está formado por 3 panelistas previamente capacitados y aprobados por su adaptación a los atributos específicos de los productos cárnicos de valor agregado. La evaluación sensorial en línea es realizada por: Inspector de calidad, operario de Fruver y/o jefes operativos.

### **Muestra**

**Chorizos:** Una jornada promedio de producción de chorizos tiene un total de 8 lotes, 2 por cada tipo. Entonces, por cada batch de producto se recogen al menos 3 muestras de 10 a 15 gramos directamente del mezclador, teniendo un mínimo total de 24 muestras al día.

Nota: Para la evaluación de textura en chorizos no se requiere una recolección de muestra ya que su evaluación es visual.

**Hamburguesa de res y albóndigas:** La cantidad de lotes de producción para estos productos son variables en la semana por lo que, la cantidad de muestra sigue el cronograma.

### **Preparación de muestra**

La muestra recogida en el mezclador es transportada al área de Desarrollo de Nuevos Productos y su preparación se detalla a continuación:

- Formar un disco de 1 cm de espesor de la muestra
- Precalentar la plancha para muestra de chorizos y hamburguesas. Para albóndigas, hervir agua.
- Verificar temperatura a 90-100°C
- Cocer la muestra por 5 min entre lado y lado e inmersión en agua hervida en el caso de albóndigas.
- Servir en plato desechable

### **Recolección de resultados**

Los resultados se recolectan en la plataforma de la empresa usando las cartillas expuestas en Figura H.1. Por cada atributo evaluado se registra alguna de las siguientes respuestas:

(1) para la muestra “dentro de parámetro”

(2) para muestra “en observación”

(3) para la muestra “fuera de parámetro”

Además, se debe indicar el motivo específico por el que la muestra fue calificada como (3) fuera de parámetro, con el fin de llevar un control de los parámetros que pueden fallar durante el proceso.



## Interpretación de resultados

### En línea de proceso: Muestra en mezclador

Resultado	Interpretación
1: Dentro de parámetro	La decisión es unánime para los 3 jueces. En ese caso, se libera el producto para continuar su procesamiento.
2: Fuera de parámetro	En caso de que el sabor presente alguna novedad, se puede aplicar un reproceso o no. La decisión es tomada por los jueces en línea.

### En producto terminado: Muestra empacada

Resultado	Interpretación
1: Dentro de parámetro	La decisión es unánime para los 3 jueces. No presenta novedades críticas.
2: En observación	En caso de que los jueces presenten alguna observación de no conformidad con el producto y/o empaque, debe ser reportado y realizar otra evaluación para dar la respuesta final de liberación.
3: Fuera de parámetro	Se presenta alguna no conformidad en el empaque y/o textura del producto, por lo tanto, se rechaza el lote.

## Presentación de resultados

Los resultados son almacenados en la plataforma en línea de la empresa, en una base de datos de Microsoft Excel. Las respuestas pueden presentarse mensualmente mediante un Dashboard para evaluar el impacto de la liberación en línea de los productos cárnicos.

## Formatos de apoyo

Cartilla de evaluación sensorial en línea para chorizos

Cartilla de evaluación sensorial en línea para hamburguesa y albóndigas de res

# **APÉNDICE I**

## **Instructivo de la evaluación sensorial chorizos**

### **Evaluación sensorial durante TVU en productos cárnicos de valor agregado - chorizos**

#### **Objetivo**

Determinar la clasificación por grado de calidad sensorial para chorizos de todo tipo mediante comparación por ficha técnica.

#### **Fundamento de prueba sensorial**

El panel sensorial de productos cárnicos se basa en una comparación de los atributos a evaluar con el cumplimiento de la ficha técnica correspondida a cada tipo de chorizo. La evaluación se hace por medio de un perfil descriptivo mediante una escala de intensidad de 9 puntos de los atributos seleccionados donde; el panelista califica el descriptor desde un aspecto más defectuoso hasta lo más esperado según lo establezca la ficha. Finalmente, se clasifica el grado de calidad según la puntuación de todos los atributos; está puede ser óptima, satisfactoria o rechazable.

#### **Antecedentes y justificación**

Basado en la información previa recogida por el personal de gestión de calidad, se decidió que los productos cárnicos de valor agregado como chorizos de todo tipo presentan variaciones en su sabor, color, olor y textura durante su tiempo de vida útil. A su vez, surge la necesidad de un control de la apariencia del empaque del producto terminado durante el tiempo mencionado ya que, se han reportado productos que presentan pérdida de vacío y por consecuencia mala coloración en una fecha próxima al término de vida útil.

La evaluación sensorial de los chorizos se establece en un cronograma según la criticidad de los resultados recogidos en determinado tiempo y en función de los reclamos receptados en el último año de producción.

## **Descriptorios sensoriales**

Los panelistas han sido semi entrenados para evaluar los siguientes descriptorios en productos cárnicos:

- Descriptorios visuales: Color característico, brillo
- Descriptorios olfativos: Olor característico
- Descriptorios gustativos: Sabor característico
- Descriptorios táctiles: Gomosidad, jugosidad, oleosidad

Adicional, se designa la apariencia del empaque como un descriptor de control.

## **Jueces**

El panel está formado por 3 panelistas previamente capacitados y aprobados por su adaptación a los descriptorios específicos de los chorizos. La evaluación sensorial de producto terminado cárnico es realizada por: Inspector de calidad, operario de Fruver y/o jefes operativos.

## **Muestra**

Se recogen 6 muestras de producto terminado por cada lote de producto.

Las muestras cocidas son presentadas al panel sensorial en rodajas de 1 cm de espesor y 1.8 cm de diámetro, aproximadamente. Se presentan a una temperatura cálida de 25 a 30°C.

A su vez, se mantiene una contramuestra de empaque de producto terminado para revisar sus cambios durante la extensión de la vida útil del producto.

## **Preparación de muestra**

- Precalentar la plancha
- Verificar temperatura de 90°C
- Cocer los chorizos por 7 minutos, hasta dorar toda la superficie
- Cortar en rodajas
- Colocar 3 rodajas en cada plato desechable

## Recolección de resultados

Los resultados se recolectan en la plataforma de la empresa, usando las cartillas expuestas en la figura I.1. Por cada descriptor evaluado se registra alguna de las siguientes respuestas definida en una escala de 9 puntos:

1. Pésimo
2. Malo
3. Defectuoso
4. Regular
5. Suficiente
6. Satisfactorio
7. Bueno
8. Muy bueno
9. Excelente

## Análisis e interpretación

Se calcula un promedio general para el producto a partir de la calificación recibida de cada atributo, así se clasifica según la escala de valores en tabla I.1.

**Tabla I.1 Grado de calidad para los productos cárnicos de valor agregado**

Puntaje promedio	Calidad	Interpretación
7-9	GRADO 1	El producto muestra un grado de calidad superior u óptimo.
4-6	GRADO 2	El producto muestra un grado de calidad comercial o satisfactorio.
1-3	GRADO 3	El producto muestra un grado de calidad defectuoso y rechazable.

## Presentación de resultados

Los resultados son recopilados en la plataforma de Microsoft Excel, y resumidos en un gráfico radial como se aprecia en la figura I.2. En el gráfico se presentan las 3 fechas de evaluación de cada tipo de chorizo evaluado, para visualizar la varianza que presenta el producto durante sus evaluaciones.

**PANEL SENSORIAL DE CHORIZOS**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **CÓDIGO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:**

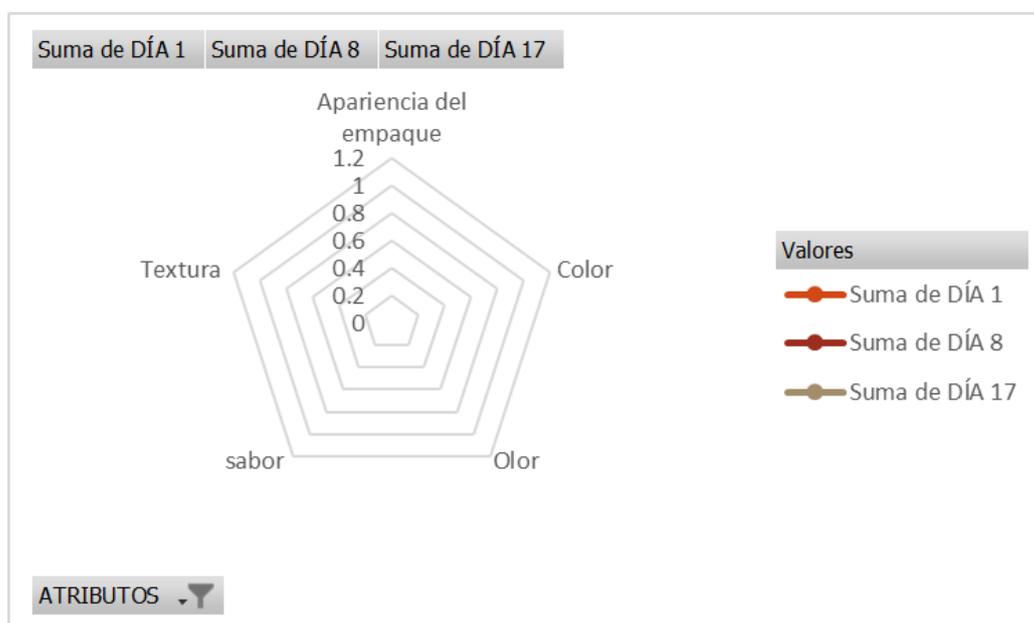
Por favor, evalúe la intensidad de los atributos que se listan debajo usando la siguiente escala.

1. Pésimo	6. Satisfactorio
2. Malo	7. Bueno
3. Defectuoso	8. Muy Bueno
4. Regular	9. Excelente
5. Suficiente	

Tomar como referencia la ficha técnica del producto.  
Mida la calidad de estos descriptores usando como guía el entrenamiento previo.

Descriptor	Puntaje de Calidad Sensorial
Sabor	_____
Color	_____
Olor	_____
Brillo	_____
Gomosidad	_____
Jugosidad	_____
Oleosidad	_____
Empaque	_____

**Figura I.1 Cartilla para evaluación sensorial de chorizos**



**Figura I.2 Gráfico radial de atributos sensoriales**

## **Documentación de apoyo**

Cartilla para panel sensorial de chorizos.

Definición de descriptores sensoriales para productos cárnicos.

## **APÉNDICE J**

### **Instructivo de la evaluación sensorial hamburguesa de res y albóndigas**

#### **Evaluación sensorial durante TVU en productos cárnicos de valor agregado – hamburguesa de res & albóndigas**

##### **Objetivo**

Determinar la clasificación por grado de calidad sensorial para hamburguesas de res y albóndigas mediante comparación por ficha técnica.

##### **Fundamento de prueba sensorial**

El panel sensorial de productos cárnicos se basa en una comparación de los atributos a evaluar con el cumplimiento de la ficha técnica correspondida. La evaluación se hace por medio de un perfil descriptivo mediante una escala de intensidad de 9 puntos de los atributos seleccionados donde; el panelista califica el descriptor desde un aspecto más defectuoso hasta lo más esperado según lo establezca la ficha. Finalmente, se clasifica el grado de calidad según la puntuación de todos los atributos; está puede ser óptima, satisfactoria o rechazable.

##### **Referencias**

Torres, R., Prias, L., & Mera, C. (2018). Caracterización sensorial de una hamburguesa precocida-congelada, usando carne caprina, perejil (*Petroselinum crispum*) y albahaca (*Ocimum basilicum*). *Revista Cumbres*, 9–16.

##### **Antecedentes y justificación**

Basado en la base de datos de reclamos por temas sensoriales recogida por el personal de gestión, se decidió realizar pruebas sensoriales de los productos

cárnicos de valor agregado para evaluar sus atributos a lo largo de su tiempo de vida útil, en su fecha inicial, intermedia y final. Las pruebas se realizan siguiendo un cronograma según la criticidad de los reclamos notificados por los locales, es decir, a mayores reclamos de un producto, mayor frecuencia de muestreo.

La evaluación sensorial se realiza por evaluación de atributos en una escala de 9 puntos, donde el 1 es lo menos esperado y el 9 lo más esperado. El producto se evalúa comparándolo con su ficha técnica sensorial, donde cada atributo es calificado por un grado de calidad de 1, 2 y 3, siendo 1 poco aceptable, 2 medianamente aceptable y 3 altamente aceptable. Los atributos sensoriales son determinados a lo largo de las evaluaciones y entrenamientos de los jueces del panel.

### **Descriptorios sensoriales**

Los descriptorios para evaluar hamburguesa de res y albóndigas, siguiendo la investigación de (Torres *et al.*, 2018) son:

- Visuales: Color característico, forma de la hamburguesa y albóndiga, apariencia del empaque.
- Táctiles: Dureza, consistencia suave, jugosidad.
- Olorosos: Olor característico.
- Gustativos: Sabor amargo, ácido, salado, rancio, picante.

Nota: La lista de descriptorios puede actualizarse luego de varias sesiones de pruebas sensoriales realizadas, determinando los más relevantes, siguiendo el entrenamiento previo de los panelistas. Esta acción es realizada por el analista sensorial y equipo de calidad.

### **Jueces**

El panel está formado por 3 panelistas previamente capacitados y aprobados por su adaptación a los descriptorios específicos de las hamburguesas de res y albóndigas.

La evaluación sensorial de producto terminado cárnico es realizada por: Inspector de calidad, operario de Fruver y/o jefes operativos.

## Muestras

Se recogen 6 muestras de producto terminado por cada lote de producto.

Las muestras cocidas de hamburguesa de res presentadas al panel sensorial son de 90\*11 mm a 80\*11 mm aproximadamente, mientras que el de albóndigas es de 30 a 20 mm de diámetro. Las muestras se presentan a una temperatura cálida de 25 a 30°C.

La presentación de ambas muestras se realiza en platos desechables, sin ningún tipo de corte. Se le dispondrá al panelista cuchillo y tenedor desechables.

## Preparación de muestras

Hamburguesa de res	Albóndigas
<p>Precalentar un sartén con poco aceite.</p> <p>Colocar la hamburguesa en el sartén con cuidado.</p> <p>Voltear la hamburguesa luego de 4 a 5 minutos. Dejar otros 5 minutos para cocinar el otro lado.</p> <p>La hamburguesa está bien cocida cuando alcance la temperatura de 71°C.</p> <p>Nota: No presionar, ni escurrir la hamburguesa con la espátula para evitar pérdida de jugosidad.</p>	<p>Preparar una olla con agua</p> <p>Hervir el agua hasta 100°C.</p> <p>Introducir las albóndigas en la olla y cocerlas por 8 minutos.</p> <p>Servir una albóndiga por panelista.</p>

## Recolección de resultados

Los resultados se recolectan en la plataforma de la empresa, usando las cartillas expuestas en la figura J.1. Por cada descriptor evaluado se registra alguna de las siguientes respuestas definida en una escala de 9 puntos:

1. Pésimo
2. Malo
3. Defectuoso
4. Regular
5. Suficiente
6. Satisfactorio
7. Bueno
8. Muy bueno
9. Excelente

<b>PANEL SENSORIAL DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE VALOR AGREGADO</b>		
<b>NOMBRE:</b> _____	<b>CÓDIGO:</b> _____	<b>FECHA:</b> _____
<b>INSTRUCCIONES:</b>		
Por favor, evalúe la intensidad de los atributos que se listan debajo usando la siguiente escala.		
1. Pésimo	6. Satisfactorio	
2. Malo	7. Bueno	
3. Defectuoso	8. Muy Bueno	
4. Regular	9. Excelente	
5. Suficiente		
Tomar como referencia la ficha técnica del producto. Mida la calidad de estos descriptores usando como guía el entrenamiento previo.		
<b>DESCRIPTOR</b>	<b>PUNTAJE CALIDAD SENSORIAL</b>	
Dureza	_____	
Salado	_____	
Ácido	_____	
Consistencia suave	_____	
Rancio	_____	
Jugosidad	_____	
Forma	_____	
Amargo	_____	
Consistencia	_____	
Picante	_____	
Olor característico	_____	
Color característico	_____	
Apariencia del empaque	_____	

**Figura J.1 Cartilla para panel sensorial de productos de valor agregado**

### **Análisis e interpretación**

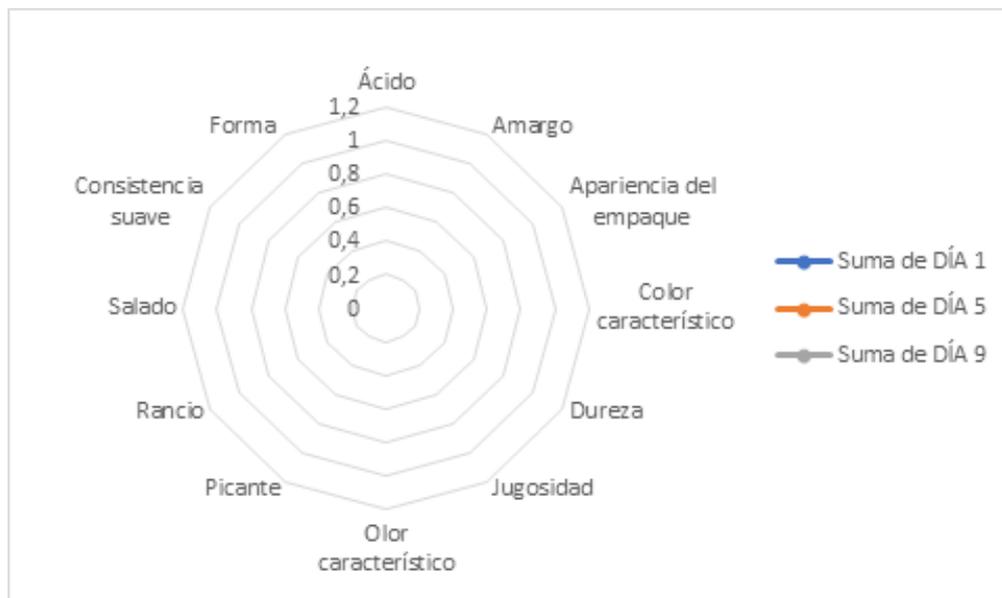
Se calcula un promedio general para el producto a partir de la calificación recibida de cada atributo, así se clasifica según la escala de valores en Tabla J.1.

**Tabla J.1. Grado de calidad para los productos cárnicos de valor agregado.**

Puntaje promedio	Calidad	Interpretación
7-9	GRADO 1	El producto muestra un grado de calidad superior u óptimo.
4-6	GRADO 2	El producto muestra un grado de calidad comercial o satisfactorio.
1-3	GRADO 3	El producto muestra un grado de calidad defectuoso y rechazable.

### Presentación de resultados

Los resultados serán recopilados en la plataforma de Microsoft Excel, y presentados en un gráfico radial como se aprecia en la figura J.2. En el gráfico se presentarán las 3 fechas de evaluación de cada tipo de producto evaluado, para visualizar la varianza que presenta el producto en sus 3 fechas de evaluación.



**Figura J.2. Gráfico radial de atributos sensoriales para hamburguesa de res**

Nota: los días de evaluación cambian en el gráfico radial según el producto a evaluar.

### **Documentación de apoyo**

Ficha técnica albóndigas

Ficha técnica hamburguesa de res

## **APÉNDICE K**

### **Instructivo de la evaluación sensorial secos**

#### **EVALUACIÓN SENSORIAL PARA PRODUCTOS SECOS DE ALTA ROTACIÓN**

##### **Objetivo**

Estructurar una evaluación sensorial de alimentos para productos secos de alta rotación a fin de mantener un control de calidad sensorial de ciertas categorías de productos.

##### **Fundamento de prueba sensorial**

Las pruebas sensoriales afectivas se clasifican en: aceptación y preferencia. La prueba dirigida a los productos secos de alta rotación es una prueba sensorial de aceptación ya que está basada en el grado de gusto o disgusto del consumidor frente a un solo producto alimenticio. La aplicación de este tipo de pruebas permite identificar el grado de aceptación del producto general o específico de uno o varios atributos de este.

##### **Antecedentes y justificación**

Durante el último año, se han aprobado reclamos por motivos sensoriales de ciertos productos secos distribuidos por la empresa reportados desde varios locales sucursales. Entre los asuntos tratados se tienen problemas con la coloración, olor, sabores no característicos, entre otros. Por lo que, surge la necesidad de un control de calidad sensorial para mantener un control de los atributos que pueden estar variando en el producto de alta rotación.

Tras una filtración de reclamos y segmentación por relevancia de la cantidad de producto reportado versus la cantidad en percha, se decidió una evaluación guiada por un cronograma para las siguientes categorías de alimentos:

- Oleaginosas
- Leche y productos lácteos
- Productos de panadería
- Salsas y aderezos

### **Descriptorios sensoriales**

Para cada categoría de productos se establecen los siguientes descriptorios en la Tabla K.1.

**Tabla K.1. Descriptorios sensoriales para las categorías de productos secos**

Categoría	Descriptorios	Observaciones
Oleaginosas	-Superficie lisa -Sabor, color, olor característico	Las oleaginosas son en su mayoría granos que presentan una forma regular, sin embargo, su superficie puede alterarse por la pérdida de humedad o el aumento de esta.
Leche y productos lácteos	-Sabor, color, olor característico -Consistencia	Algunos productos lácteos deben cumplir con ciertos atributos específicos; como la consistencia en el yogurt.
Productos de panadería	-Sabor, color y olor característico -Esponjosidad	La esponjosidad está dirigida a productos como bizcochos o panes.
Salsas y aderezos	-Sabor, color, olor característico -Viscosidad	Se considera la viscosidad como un atributo de interés para salsas y aderezos.

Nota: La lista de descriptorios puede actualizarse luego de varias sesiones de pruebas sensoriales realizadas, determinando los más relevantes. Esta acción es realizada por el analista sensorial y equipo de calidad.

### **Jueces**

La cantidad de jueces estimada es de 40 a 50 jueces no entrenados, seleccionados al azar según disponibilidad de tiempo y carga laboral.

## Muestra

A continuación, la tabla K.2 detalla la información de la muestra por categoría de producto.

**Tabla K.2. Información de la muestra para cada categoría de producto seco de alta rotación.**

Categoría	Preparación	Presentación	Cantidad
Oleaginosas	Seguir las instrucciones del empaque.	Servir a temperatura cálida de 25-30°C.	En productos sólidos: Muestra mínima de 20 gramos.
Leche y productos lácteos	Algunos productos no requieren preparación. En ese caso, mantener el método de conservación descrito en el empaque.	Temperatura de presentación según el producto.	
Productos de panadería	Productos listos para consumir.	Conservación a temperatura ambiente.	En productos líquidos: Muestra mínima de 30 ml.
Salsas y aderezos	Productos listos para consumir.	Requiere de un vehículo como galletas / chips de soda. Servir a temperatura ambiente.	
			En productos semi sólidos: Muestra de mínima de 20 gramos

Codificación de muestras: Las muestras se presentan con una codificación de tres dígitos, en el cual, el primero corresponde a la categoría que pertenece el producto (Ver antecedentes y justificación), y los otros dos dígitos se escogen de forma aleatoria.

## Recolección de resultados

Los resultados se recolectan en la plataforma de la empresa, usando las cartillas expuestas en la figura K.1. Por cada descriptor evaluado se registra alguna de las siguientes respuestas definida en una escala de 9 puntos:

1. Me disgusta extremadamente
2. Me disgusta mucho
3. Me disgusta moderadamente
4. Me disgusta levemente
5. No me gusta ni me disgusta
6. Me gusta ligeramente
7. Me gusta moderadamente
8. Me gusta mucho
9. Me gusta extremadamente

**PANEL SENSORIAL DE PRODUCTOS SECOS**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **CÓDIGO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**PRODUCTO / CATEGORIA:** \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:**

Se le presenta una muestra del producto de alta rotación. Por favor, observe y pruebe la muestra. Indique el grado en que le gusta o disgusta cada atributo de la muestra y la misma en general, de acuerdo a la escala de puntaje que se da a continuación:

1. Me disgusta extremadamente	6. Me gusta ligeramente
2. Me disgusta mucho	7. Me gusta moderadamente
3. Me disgusta moderadamente	8. Me gusta mucho
4. Me disgusta levemente	9. Me gusta extremadamente
5. No me gusta ni me disgusta	

En caso de requerir probar más de una vez la muestra, no olvide tomar agua o comer una galleta.

CODIGO	CALIFICACIÓN				
	Descriptor 1	Descriptor 2	Descriptor 3	...	Descriptor "n"
AAA					

¡Gracias por su colaboración!

**Figura K.1. Cartilla de panel sensorial general para productos secos.**

### **Análisis e interpretación**

En caso de presentar una sola muestra:

Los datos se analizan registrando la cantidad de jueces que aceptan la muestras versus la cantidad que la rechaza a través de una tabla de estimación de significancia mediante una tabla de una cola.

En caso de presentar dos o más muestras:

Los datos se analizan tabulando el puntaje por cada atributo especificado y/o el producto en general utilizando un análisis de varianza (ANOVA) junto con prueba Tukey para determinar si existen diferencias significativas en la media de la calificación dada.

### **Presentación de resultados**

Los resultados se reportan en la plataforma empresarial donde se especifica: la condición del producto, los descriptores evaluados y si el producto presenta o no diferencia significativa.

**Formatos de apoyo**

Cartilla para evaluación sensorial de productos secos de alta rotación

Cronograma de evaluación sensorial para productos secos de alta rotación

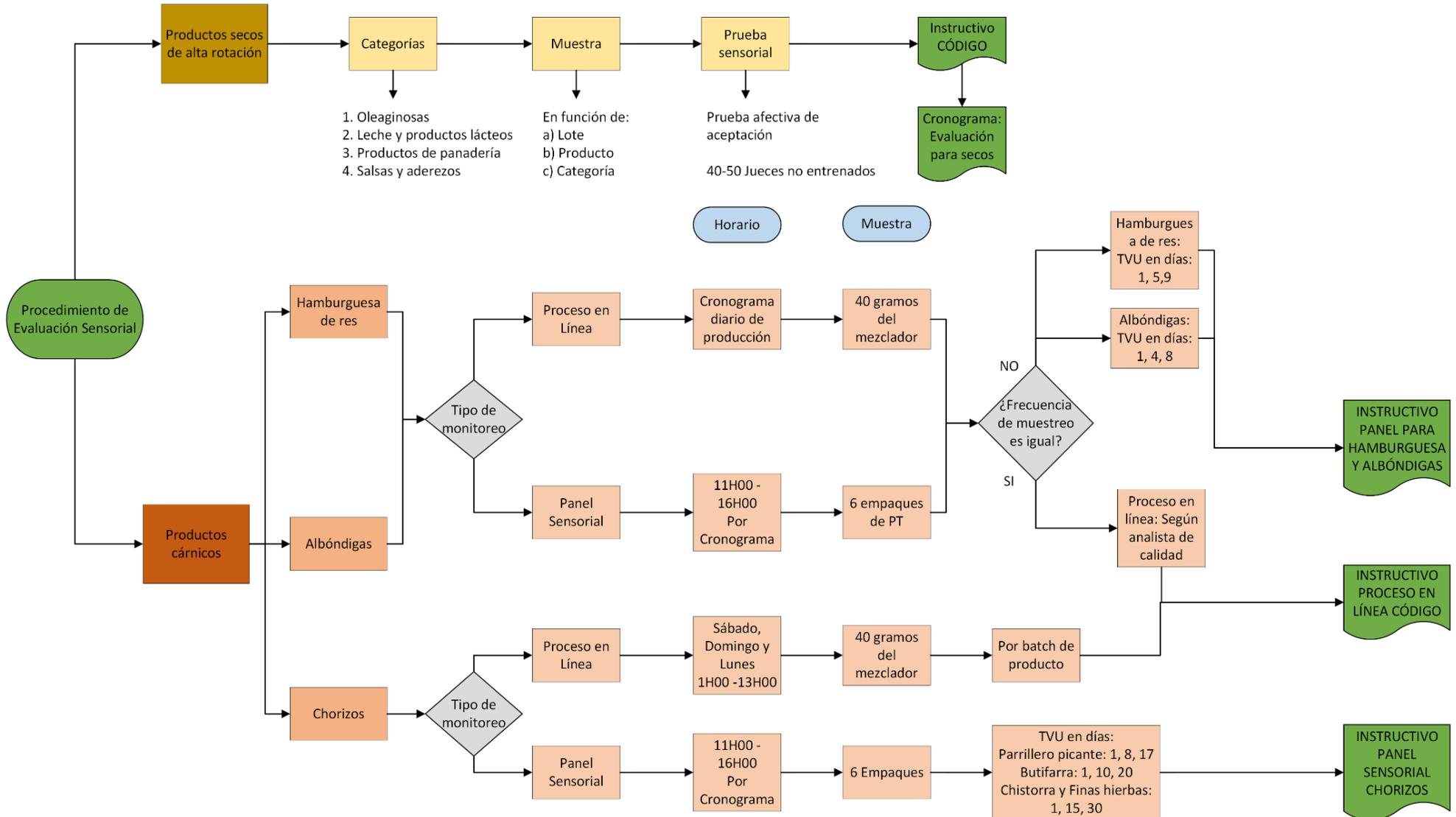
**APÉNDICE L**

**Prueba de sabor, olor y color en capacitación del panel**

Pruebas para entrenamiento sensorial (primera etapa)	
Tipo de prueba	Ilustración
Prueba de sabor	
Prueba de color	
Prueba de olor	

## APÉNDICE M

### Árbol de decisiones del procedimiento de evaluación sensorial de alimentos.



## APÉNDICE N

### Cronograma mensual para insumos alimenticios

CRONOGRAMA MES						
PRODUCTO		CANTIDAD DE PRODUCTOS TERMINADOS / PRUEBA				
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
SEMANA 1	HAMBURGUESA					2
	ALBÓNDIGAS			2		2
	CHORIZO Picante	2				
	CHORIZO BUTIFARRA	2				
	CHORIZO FINAS HIERBAS	2				
	CHISTORRA	2				
SEMANA 2	HAMBURGUESA		4			4
	ALBÓNDIGAS	2		2	2	
	CHORIZO Picante	2	2			
	CHORIZO BUTIFARRA		2	2		
	CHORIZO FINAS HIERBAS					
	CHISTORRA	2				
SEMANA 3	HAMBURGUESA			4		
	ALBÓNDIGAS	2			2	
	CHORIZO Picante	2	2	2		
	CHORIZO BUTIFARRA				2	2
	CHORIZO FINAS HIERBAS	4				
	CHISTORRA	2				
SEMANA 4	HAMBURGUESA	2			2	
	ALBÓNDIGAS	2			2	
	CHORIZO Picante	2			2	
	CHORIZO BUTIFARRA		2			2
	CHORIZO FINAS HIERBAS					
	CHISTORRA	2				
EXCEDENTES SIG. MES	CHORIZO Picante			2		
	CHORIZO BUTIFARRA	2			2	
	CHORIZO FINAS HIERBAS	4	2			
	CHISTORRA	2	2			

## Apéndice O

### Costos de operación

CALCULO DE INSUMO DE EVALUACIÓN SENSORIAL MENSUAL / ALTA ROTACIÓN														
ANÁLISIS	N° DE EV. EN LÍNEA	N° DE EV. PANEL	EN LÍNEA						SENSORIAL DE CÁRNICOS DE VALOR AGREGADO					
			Vasos plásticos 10 oz	Platos plásticos pequeños	Palillos de dientes	Servilletas	Aceite	Guantes de nitrilo	Vasos plásticos 10 oz	Platos plásticos pequeños	Palillos de dientes	Servilletas	Aceite	Guantes de nitrilo
HAMBURGUESA DE RES	10	6	80	90	160	160	1	20	24	24	24	24	1	20
ALBÓNDIGAS	5	6	80	90	80	80		20	24	24	24	24		20
CHORIZOS	24	36	48	68	384	384	2	48	144	144	144	144	2	48
SECOS		150												
TOTAL DE CONSUMO MENSUAL/ UNIDAD			208	248	624	624	3	176	192	192	192	192	3	176
			UNIDAD	UNIDAD	UNIDADES	UNIDADES	LITROS	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	UNIDADES	LITROS	UNIDADES
			C/PAQ TIENE 25	C/PAQ TIENE 25	C/PAQ TIENE 400	C/PAQ TIENE 80		C/PAQ TIENE 100	C/PAQ TIENE 30	C/PAQ TIENE 25	C/PAQ TIENE 400	C/PAQ TIENE 80		C/PAQ TIENE 100
TOTAL CONSUMO MENSUAL / PAQUETES REQUERIDOS			9	10	2	8	3	2	7	8	1	3	3	2

CALCULO DE COSTO POR INSUMO MENSUAL / ALTA ROTACIÓN	EN LÍNEA						SENSORIAL DE CÁRNICOS DE VALOR AGREGADO					
	Vasos plásticos 10 oz	Platos plásticos pequeños	Palillos de dientes	Servilletas	Aceite	Guantes de nitrilo	Vasos plásticos 10 oz	Platos plásticos pequeños	Palillos de dientes	Servilletas	Aceite	Guantes de nitrilo
PRECIO UNITARIO	\$ 0,43	\$ 0,75	\$ 0,400	\$ 0,19	\$ 1,38	\$ 0,07	\$ 0,43	\$ 0,75	\$ 0,400	\$ 0,19	\$ 1,38	\$ 0,07
PRECIO POR PAQUETE/CAJA	\$ 2,59	\$ 2,59	\$ 0,90	\$ 0,30	\$ 3,23	\$ 6,60	\$ 2,59	\$ 2,59	\$ 0,90	\$ 0,30	\$ 3,23	\$ 6,60
TOTAL DE COSTO MENSUAL	\$ 23,31	\$ 25,69	\$ 1,40	\$ 2,34	\$ 9,69	\$ 11,62	\$ 18,13	\$ 19,89	\$ 1,33	\$ 0,90	\$ 9,69	\$ 11,62
TOTAL DE CONSUMO ANUAL	\$ 279,72	\$ 308,31	\$ 16,85	\$ 28,08	\$ 116,28	\$ 139,39	\$ 217,56	\$ 238,69	\$ 15,98	\$ 10,80	\$ 116,28	\$ 139,39

CALCULO DE INSUMO ANUAL DE BAJA ROTACIÓN					
DETALLE	CANTIDAD REQUERIDA	C/PAQ UNIDADES	PVP UNIT.	COSTO UNIT.	COSTO
Vasos térmicos 10 oz	5	20	\$ 0,89	\$ 0,43	\$ 2,15
Vasos plásticos de 5 oz	45	40	\$ 0,59	\$ 0,28	\$ 12,60
Platos desechable 9 pulgadas	216	25	\$ 2,59	\$ 0,75	\$ 162,00
Platos con divisiones	90	20	\$ 2,59	\$ 0,96	\$ 86,40
Sal	3	1 Kg	\$ 0,55	\$ 0,37	\$ 1,11
ESENCIA LUFT AROMA 25 ML CANELA MANZANA	1	25 ml	\$ 3,99	\$ 2,10	\$ 2,10
ESENCIA LUFT AROMA 25 ML NARANJA VAINILLA	1	25 ml	\$ 3,99	\$ 2,10	\$ 2,10
Aceite de cocina	15	1L	\$ 3,23	\$ 1,38	\$ 20,70
Romero	12	15 g	\$ 0,99	\$ 0,70	\$ 8,40
Colorante alimenticio	24		\$ 2,49	\$ 1,45	\$ 34,80
Colorante verde menta vegetal	1	1000 g	\$ 35,00	\$ 35,00	\$ 35,00
Ácido cítrico anhidro (1000 g)	1	1000 g	\$ 5,80	\$ 5,80	\$ 5,80
Glutamato monosódico USP (1000 g)	1	1000 g	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Cloruro de sodio (1000 g)	1	1000 g	\$ 3,15	\$ 3,15	\$ 3,15
Colorante amarillo vegetal 5	1	1000 g	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00
Papel Aluminio 22M	60	7 m	\$ 3,99	\$ 0,95	\$ 57,00
Papel encerado de hornear	12		\$ 3,59	\$ 1,54	\$ 18,48
Cucharas plásticas	36	50	\$ 1,79	\$ 0,54	\$ 19,44
Vinagre	1	500 ml	\$ 1,29	\$ 0,75	\$ 0,75
Galletas de soda	24	300 g	\$ 0,49	\$ 0,27	\$ 6,48
Caramelo duro	30	100 unid.	\$ 2,59	\$ 0,69	\$ 20,70