

GRAFICOS ESTADISTICOS PARA EL CONTROL METROLOGICO DE EMBUTIDOS EN LA EMPRESA RAGAPA

Investigador Principal
YANITH DANIELA PARRA AMAYA
Estudiante de Ingeniería de Alimentos
Universidad de Pamplona

Grupo de Investigación en Ingeniería y Tecnología de Alimentos
“GINTAL”



INGENIERÍA DE ALIMENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, DICIEMBRE 2022

**GRAFICOS ESTADISTICOS PARA EL CONTROL METROLOGICO DE EMBUTIDOS
EN LA EMPRESA RAGAPA**

**Investigador Principal
YANITH DANIELA PARRA AMAYA
Estudiante de Ingeniería de Alimentos
Universidad de Pamplona**

**Director
DANIEL S. DURAN OSORIO
Ph.D. Tecnología, Calidad y Marketing en Industrias Agroalimentarias
Universidad de Pamplona**

**Codirector
YANINE Y. TRUJILLO NAVARRO
Ph.D. Tecnología, Calidad y Marketing en Industrias Agroalimentarias
Universidad de Pamplona**

**Grupo de Investigación en Ingeniería y Tecnología de Alimentos
“GINTAL”**



**INGENIERÍA DE ALIMENTOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, DICIEMBRE 2022**

INDICE DE CONTENIDO

1.	RESUMEN DEL PROYECTO	7
2.	MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE	8
2.1	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	8
2.1.1	Misión	8
2.1.2	Visión.....	8
2.1.3	Política de calidad.....	8
2.1.4	Productos ofrecidos al mercado.....	9
2.1.5	Identidad de la empresa	9
2.2	CALIDAD	10
2.2.1	Control de calidad total	10
2.2.2	Papel de la estadística en el control de calidad	11
2.2.3	Control estadístico de calidad	11
2.2.4	Variabilidad estadística.....	12
2.2.5	Variabilidad de procesos.....	12
2.3	GRÁFICOS DE CONTROL.....	13
2.3.1	Determinación de los límites de control	15
2.3.2	Diagrama causa-efecto.....	16
2.4	EMBUTIDOS CARNICOS.....	16
2.4.1	Componentes que intervienen en la elaboración de embutidos	16
2.4.2	Chorizo	18
2.4.3	Cabano.....	19
2.5	ESTUDIOS SOBRE ALIMENTOS	20
2.6	MARCO REGULATORIO LEGAL	21
3.	OBJETIVOS	23
3.1	OBJETIVO GENERAL.....	23
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
4.	MATERIALES Y METODOS.....	24
4.1	DISEÑO MUESTRAL	24

4.2	DETERMINACIÓN DEL PESO, LONGITUD Y DIAMETRO DE LOS PRODUCTOS CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO EN DIFERENTES LOTES DE PRODUCCIÓN.....	25
4.3	IDENTIFICACIÓN LOS LÍMITES DE CONTROL DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS EMBUTIDOS (CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO), POR MEDIO DE GRÁFICOS DE CONTROL.	25
4.4	PROPOSICIÓN DE ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VARIABILIDAD DE PESO DE LOS PRODUCTOS CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO.	25
5.	RESULTADOS Y DISCUSION	26
5.1	CHORIZO PAISA.....	26
5.1.1	. Identificación de los gráficos de control estadístico.....	26
5.2	CHORIZO ECONOMICO.....	30
5.2.1	. Identificación de los gráficos de control estadístico.....	30
5.3	CABANO.	35
5.3.1	. Identificación de los gráficos de control estadístico.....	35
5.4	ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VARIABILIDAD DE PESO DE LOS PRODUCTOS CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO.	39
6.5.1	Identificación de las interacciones de producen una variación en el producto. 40	
5.4.1	Acciones de mejora propuestas.....	40
6.	CONCLUSIONES	43
7.	RECOMENDACIONES.....	44
8.	BIBLIOGRAFIA.....	45
9.	ANEXOS.....	47

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
2.1 Grafico de control con sus límites.....	13
2.2 Flujograma de elaboración de Chorizo.....	19
2.3 Proceso de elaboración de Cabano.....	20
5.1 Gráfico de control estadístico para la longitud del chorizo Paisa.....	26
5.2 Gráfico de control estadístico para el diámetro del chorizo Paisa.....	27
5.3 Gráfico de control estadístico para el peso del chorizo Paisa.....	28
5.4 Gráfico de control estadístico para el peso del paquete comercial del chorizo Paisa	30
5.5 Gráfico de control estadístico para la longitud del chorizo económico.	31
5.6 Gráfico de control estadístico para el diámetro del chorizo económico.	32
5.7 Gráfico de control estadístico para el peso del chorizo económico.....	33
5.8 Gráfico de control estadístico para el peso del paquete comercial del chorizo económico.	34
5.9 Gráfico de control estadístico para la longitud del cabano.....	35
5.10 Gráfico de control estadístico para el diámetro del cabano.....	36
5.11 Gráfico de control estadístico para el peso del cabano.....	37
5.11 Gráfico de control estadístico para el peso del paquete comercial del cabano	39
5.13 Diagrama de causa- efecto.....	40

INDICE DE TABLAS

		PAG.
2.1	Identidad de la empresa Embutidos RAGAPA.....	9
2.2	Deficiencias tolerables en el contenido real de preempacados.....	22
5.1	Resumen estadístico chorizo paísa.....	29
5.2	Resumen estadístico chorizo económico.....	33
5.3	Resumen estadístico cabano.....	38
5.4	Límites de control cumpliendo con la resolución 32209 2020.....	42

1. RESUMEN DEL PROYECTO

El presente estudio aplica la Metodología de Control Estadístico de Procesos a fin de estimar la variabilidad del peso, longitud y diámetro de embutidos, debido a que existen altas variaciones en la variable peso referente a los productos terminados por paquete. Se realizó un análisis estadístico para establecer las variables de mayor incidencia en el proceso de producción, logrando determinar las tolerancias de los parámetros de calidad mediante la aplicación de la Metodología de Gráficos de Control, en este proceso, para evaluar el análisis del desempeño que tienen los procesos y contrastarlos con las Especificaciones Funcionales de los productos terminados; calculando los índices de capacidad del proceso de producción, la aplicación de la prueba de medias determino la existencia de diferencias significativas en el peso promedio de embutición entre semanas de procesamiento. Por último, se elaboró una propuesta de mejora del proceso de producción en base a ciertas deficiencias que fueron evidenciadas por los gráficos de control, con miras de garantizar una mejora continua y metas acordes a la eficiencia de los procesos.

2. MARCO TEORICO Y ESTADO DEL ARTE

2.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Embutidos RAGAPA es una microempresa familiar que se dedica a la fabricación, comercialización, distribución y expendio de productos cárnicos embutidos. El nombre de esta empresa es una abreviación de “Rafael Gallardo Pabón”. Han estado en el mercado aproximadamente treinta y seis años, de los cuales ha tenido dos representantes legales, el primero de ellos fue el señor Rafael Gallardo Pabón, su fundador; este dirigió el establecimiento durante veintinueve años. El señor Gallardo cuenta que esta microempresa se fundó con mucho esfuerzo y dedicación, se inició con muy pocos recursos inclusive iniciaron a laborar con cosas prestadas, entre ellos la maquinaria, equipos y utensilios. Después de tantos años de mucho esfuerzo, gracias a Dios hoy en día la empresa tiene sus propios equipos y está a cargo de los hijos del señor Rafael Gallardo. Actualmente el representante legal es su hijo mayor el señor Oscar Javier Gallardo Quintero, quien lleva alrededor de siete años trabajando en la empresa, cada día en pro de brindarle a la empresa posicionamiento no solo a nivel local y regional sino nacional. Cabe destacar que en los años que lleva dirigiendo la empresa se ha esmerado por mejorar algunas áreas de la organización, con el objetivo de cumplir con la normatividad vigente que se aplican para este tipo de actividad comercial.

2.1.1 Misión

Producir y comercializar especialidades cárnicas de la mejor calidad e inocuidad para satisfacer los gustos y necesidades de nuestros clientes y consumidores. Con nuestro compromiso y tradición, logramos garantizar la calidad en nuestros productos y la preferencia de nuestros clientes.

2.1.2 Visión

En Embutidos RAGAPA queremos convertirnos en una empresa líder en el mercado regional de procesamiento, distribución y comercialización de productos cárnicos, reconocida por tener sus procesos estandarizados, con excelentes instalaciones y equipos, junto a un personal de trabajo capacitado y comprometido, orientado siempre a suplir las necesidades de nuestros clientes.

2.1.3 Política de calidad

En RAGAPA estamos comprometidos con la satisfacción del cliente como parte integral de nuestra forma de trabajo, mejorando continuamente nuestros procesos y el servicio que

ofrecemos, produciendo y comercializando productos cárnicos de la mejor calidad e inocuidad bajo estrictos procedimientos de elaboración e higiene.

2.1.4 Productos ofrecidos al mercado

Actualmente, Embutidos RAGAPA distribuye y comercializa a sus clientes los siguientes derivados cárnicos:

- Cabano
- Capón
- Chorizo ahumado corriente
- Chorizo de cerdo
- Chorizo mixto
- Chorizo trifásico
- Génova
- Jamón de cerdo
- Jamonilla
- Longaniza
- Mortadela corriente
- Mortadela de pollo
- Salchicha corriente
- Salchichón cervecero
- Salchichón de pollo
- Salchichón tradicional

2.1.5 Identidad de la empresa

En la Tabla 2.1 se presenta la información pertinente de la empresa Embutidos RAGAPA, como es el nombre comercial, la imagen corporativa e identificación legal.

Tabla 2.1 Identidad de la empresa Embutidos RAGAPA

NOMBRE COMERCIAL	Embutidos RAGAPA
RAZÓN SOCIAL	GALLARDO QUINTERO OSCAR JAVIER – EMBUTIDOS RAGAPA
NIT	88160069-3
REPRESENTANTE LEGAL	Oscar Javier Gallardo Quintero
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Fabricación y venta de productos cárnicos

IMAGEN CORPORATIVA	
TELÉFONOS	5688157 – 3134945517
UBICACIÓN	CL 3 No 8-235 BR Los Cerezos, Pamplona.

Fuente: Autor

2.2 CALIDAD

Según Deming, la calidad se puede definir en términos de sujetos, pero ¿quién juzga la calidad? Para la idea del productor, cuando está satisfecho con su trabajo, gana calidad, de lo contrario, por mala calidad, pierde negocio o trabajo. Para los gerentes, en cambio, la calidad es el logro de las metas establecidas y el apego a las normas establecidas, así como la mejora continua de los procesos. Deming asegura que todas estas ideas son ciertas para las empresas de servicios y manufactura. (Deming, 1989)

La filosofía de William Deming para la obtención de la calidad en un proceso es, la aplicación del control estadístico de la calidad. “En el verano de 1950 enseñó en el Japón la técnica del control estadístico del proceso y la filosofía de la administración para la calidad” (Méndez, 2013).

2.2.1 Control de calidad total

Es un sistema eficiente para integrar los esfuerzos de desarrollo, mantenimiento y mejora de diferentes grupos de una organización con el fin de proporcionar un producto o servicio al nivel más económico para satisfacer las necesidades del cliente. (Feigenbaum, 1994). El doctor Feigenbaum señaló en su libro "Control de calidad total" que la calidad es la determinación del cliente, no la determinación del ingeniero, ni la determinación del vendedor ni la determinación del gerente general. Se basa en la experiencia actual del cliente con el producto o servicio en comparación con sus requisitos, ya sean explícitos o no, conscientes o inconscientes, técnicamente operativos o totalmente subjetivos. Siempre representa un objetivo en constante cambio en un mercado competitivo. (Feigenbaum, 1994).

El control de calidad total proporciona la base fundamental para incentivos de calidad positivos para todos los empleados y representantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los trabajadores de montaje, oficinistas, agentes y personal de servicio. Las relaciones interpersonales efectivas son la base del control de calidad, lo que tiene un

impacto positivo en la responsabilidad y el interés del operador por la calidad de la producción. Además, la base es un conocimiento técnico sólido, que incluye sistemas orientados al usuario para especificar tolerancias, métodos rápidos para evaluar componentes y sistemas de confiabilidad; clasificación de características de calidad, métodos de clasificación de vendedores, tecnología de inspección de muestreo, tecnología de control de procesos, diseño de equipos de medición de control de calidad; sistemas de calibración, establecimiento de estándares, evaluación de la calidad de un producto y esquemas promedio así como la aplicación de técnicas estadísticas en experimentos diseñados por medio de graficas de X y de R, y otras más (Feigenbaum, 1994).

2.2.2 Papel de la estadística en el control de calidad

La estadística se puede utilizar para la planificación general del control de calidad cuando y donde sea útil. Pero la estadística es solo una de las herramientas utilizadas como parte del control de calidad total; no es el esquema en sí.

Sin embargo, los puntos de vista representados por estos métodos estadísticos tienen fuertes implicaciones para todo el campo del control de calidad. Esta vista está representada por cuatro herramientas de trabajo estadístico, que pueden usarse solas o en combinación en tareas de control de calidad:

- Distribución de frecuencias: Consiste en una lista ordenada del número de veces que se presenta una característica de calidad en la muestra de productos que se inspecciona.
- Graficas de control: Es un método grafico para evaluar si un proceso está o no dentro de un estado de "control estadístico".
- Tabla de muestreo: Estas son un conjunto específico de procedimientos que usualmente consiste en planes de aceptación de muestreo con las que se relacionan tamaño de lote, tamaño de muestra y criterio de aceptación, o la inspección completa.
- Métodos especiales: Son en los que se incluyen técnicas tales como análisis de tolerancias, correlación y análisis de varianza (Feigenbaum, 1994)

2.2.3 Control estadístico de calidad

El control estadístico de calidad es una pieza fundamental en las organizaciones, ya que es importante ofrecer un producto o servicio de calidad. El objetivo de la gerencia de una empresa en relación con el producto que fabrica o servicio que presta, es cumplir con las necesidades del cliente, además de obtener un beneficio para su empresa al crear un producto que cumpla con las especificaciones tanto del cliente como de la empresa, lo cual se puede conseguir con la ayuda de las diferentes herramientas o métodos estadísticos que facilitan la obtención de resultados (Muñoz- Guadalupe, 2012).

2.2.4 Variabilidad estadística

“Variación es un nombre usado para describir el acto de variar o de condición cambiante, y variabilidad es una forma nominal del adjetivo variable, lo que significa que algo es propenso o tendente a variar o cambiar”, profundizando más adelante, “el término variabilidad será entendido como la característica de una entidad que es observable, y el término variación para referirse a la descripción o medida de esta característica” (Del Pino, 2017)

Una de las definiciones más exactas es “usamos la palabra variabilidad para describir una situación en la cual las observaciones o las medidas deberían ser las mismas, pero no lo son” (Del Pino, 2017)

Según Juran y Gryna (1995) y Gutiérrez y De La Vera Salazar (2009), indican que la estadística es una técnica de recolección, organización, análisis presentación e interpretación de datos y es una herramienta esencial para la gestión de la calidad de procesos.

2.2.5 Variabilidad de procesos

La variabilidad es un indicador clave de la capacidad que tiene un proceso para cumplir con la calidad requerida (asegurando que el valor real del resultado del proceso se encuentre dentro del rango de tolerancia). El resultado de los procesos varia debido a dos tipos de variabilidad:

- ✓ Variabilidad por causas comunes, la que depende de la forma en que se realiza el proceso (materiales, método, herramientas, personal, entorno, etc.). Las causas comunes suceden en forma aleatoria, representando entre el 80 y 95% de la variabilidad de cualquier proceso. Este tipo de variabilidad puede reducirse sólo por medio de un cambio del sistema o método del proceso. Por ejemplo, la variabilidad en la dimensión y resistencia de un ladrillo artesanal es mayor que en uno industrial (Cobo et al., 2014).

En el segundo caso existe un control mucho mayor sobre las variables de producción.

- ✓ Variabilidad por causas especiales o asignables, producida por fuentes externas al proceso.

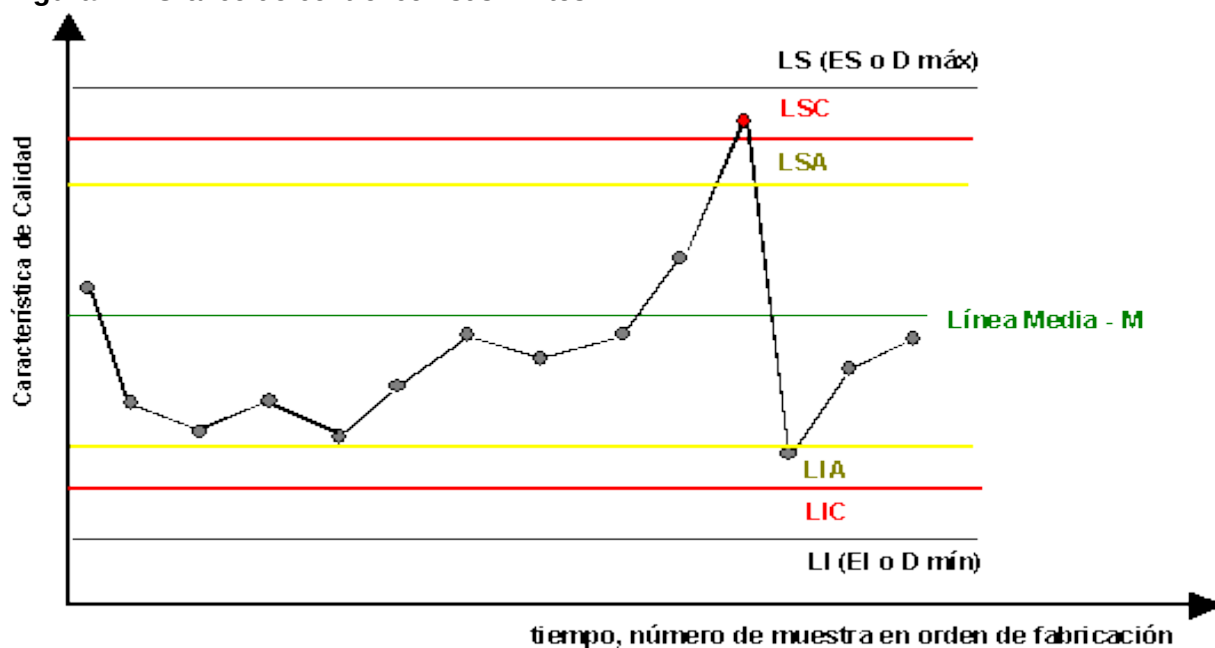
Aparecen en forma esporádica, afectando al patrón aleatorio de las causas comunes y sacando al proceso de control. Debido a ello, son más fácilmente reconocibles y presentan una menor dificultad para su corrección (Cobo et al., 2014). Este tipo de causas se analizan y se corrigen de modo que, en lo posible, no sucedan nuevamente.

La variación afecta la calidad del producto, a mayor variación mayor pérdida para la empresa, por lo que el objetivo de la alta dirección es controlar todo el proceso para que se obtenga un producto que satisfaga las necesidades de cada cliente. Aún con el mismo proceso, las mismas máquinas y herramientas, las empresas comprometidas con la fabricación simplemente no pueden fabricar dos productos idénticos, debido a la variabilidad. Esta variabilidad es manejable y se pueden obtener productos que no son idénticos, pero que cumplen con las especificaciones establecidas (Muñoz- Guadalupe, 2012).

2.3 GRÁFICOS DE CONTROL

Existen con frecuencia parámetros cualitativos que pueden ser medibles y cuyas magnitudes a su vez están definidas por un límite máximo y un límite mínimo o sea una tolerancia establecida para esa variable. En general debe cumplirse que la tolerancia sea tan amplia como sea posible y tan estrecha como sea necesaria. Esto ocurre en diversos procesos y productos. Cada una de esas especificaciones está expresada por una variable para la cual están establecidos los límites correspondientes y se persigue el objetivo de lograr que esa variable se encuentre dentro de los límites de especificación. Una forma muy común de controlar el comportamiento de estas variables son los gráficos de control, según se muestra en la figura 2.1. (Illés, B., E. Glistau, et al. (2007).

Figura 2.1 Gráfico de control con sus límites.



Fuente: (Illés, B., E. Glistau, et al. (2007).

La estructura de las gráficas de control contiene una “línea central” (LC), una línea superior que marca el “límite superior de control” (LSC), y una línea inferior que marca el “límite inferior de control” (LIC). Los puntos contienen información sobre las lecturas hechas; pueden ser promedios de grupos de lecturas, o sus rangos, o bien las lecturas individuales mismas. Los límites de control marcan el intervalo de confianza en el cual se espera que caigan los puntos (Illés, B., E. Glistau, et al. (2007).

Estos diagramas le indican a un operario en la línea de producción, a un supervisor, a un ingeniero de calidad o a un gerente, cuándo la producción de una o varias partes de un producto o bien la prestación de un servicio, está bajo control o fuera de éste. Si la situación en la línea o en el servicio que se presta está fuera de control, la gráfica de control no puede corregir la situación, ya que es sólo un documento con números y puntos; sin embargo, la persona responsable de esta parte del proceso podrá realizar los ajustes necesarios para regresar la línea de producción o la prestación del servicio a un estado de control, lo que permite de manera inmediata mejorar la calidad de un bien o de un servicio (Isaac y Rodríguez, n.d.).

Un proceso puede adoptar tres tipos de resultados que los distinguen entre sí, el primero es cuando un proceso se encuentra bajo control y también es capaz de producir dentro de los límites de control establecidos, el segundo cuando un proceso está bajo control, pero no es capaz de producir dentro de los límites de control establecidos, y la tercera es cuando un proceso se encuentra fuera de control (Muñoz- Guadalupe, 2012).

Estos gráficos aplican a los límites de control establecidos a una distancia de $\pm 3\sigma$ por encima y por debajo de la línea central, por lo que cuando el proceso está dentro de los límites de control, asumimos que solo se ve afectado por cambios debido a causas comunes y aleatorias a lo largo del proceso. Existen patrones en todos los casos, y si observamos más de tres desviaciones de estos límites en uno o más puntos, será debido a causas específicas que afectan el desempeño del proceso, y se debe buscar la fuente de estas causas y tomar acciones correctivas de inmediato (Muñoz- Guadalupe, 2012).

La potencia de los gráficos se encuentra en la capacidad que tienen para dar un seguimiento y monitoreo de cómo está trabajando el proceso en torno a su centro y cuanta variación presenta. Con una correcta recolección de datos e información de las diferentes etapas del proceso se puede detectar, controlar y corregir en caso de ser necesario la aparición de variaciones que pueden afectar a la calidad del producto final (Muñoz- Guadalupe, 2012).

Para que los datos que van a ser graficados sean representativos de la población se debe considerar la toma de muestras al menos de 20 a 25 subgrupos cada uno con un tamaño

de muestra de 4 a 5 datos. Estos datos deben ser clasificados de manera que la dispersión presente dentro de los subgrupos debe ser mínima, mientras que la dispersión entre subgrupos debe ser máxima. No obstante, no podemos asegurar que un proceso se encuentra bajo control estadístico solo cuando tenga presentes causas comunes de variación o se encuentre dentro de los límites de control establecidos. Para ello existen otras pruebas que ayudan a identificar la presencia de patrones no aleatorios presentes en el proceso los cuales den indicios de que puedan existir variaciones ocasionadas por causas especiales que deban ser controladas inmediatamente (Muñoz- Guadalupe, 2012).

2.3.1 Determinación de los límites de control

En el control estadístico de la calidad de un producto o servicio deben establecerse ambos límites de control (LSC y LIC) alrededor de la media de las muestras $\bar{X}$ (Pierdant y Rodríguez, 2009). Para ello se emplea una regla empírica que establece que, el 99.74% de todas las observaciones en una distribución normal estarán dentro de este rango. Con base en ella, nuestros límites de control estarán definidos como:

Límite superior de control (LSC) para las medias de procesos:

$$LSC_{\bar{X}} = \bar{X} + 3s_{\bar{X}} \quad (1)$$

Límite inferior de control (LIC) para las medias de procesos:

$$LIC_{\bar{X}} = \bar{X} - 3s_{\bar{X}} \quad (2)$$

Sin embargo, en la práctica el error estándar de las medias muestrales $3s_{\bar{X}}$ se desconoce, entonces su valor se estima a través de A_2R , en donde, R es el rango promedio de los rangos muestrales, A_2 , es una constante determinada con base al tamaño de la muestra y cuyos valores se obtienen al consultar la tabla denominada: "Factores críticos de las gráficas de control" (Pierdant y Rodríguez, 2009). Con base en estas estimaciones, nuestros límites de control del proceso se determinan con:

Límite superior de control (LSC) para las medias de procesos:

$$LSC_{\bar{X}} = \bar{X} + A_2R \quad (3)$$

Límite inferior de control (LIC) para las medias de procesos:

$$LIC_{\bar{X}} = \bar{X} - A_2R \quad (4)$$

Con base en estos límites, (3) y (4), el analista puede elaborar un gráfico de control para las medias de procesos que le permita determinar si su proceso de producción o la prestación de un servicio se encuentran dentro de los estándares de calidad establecidos para ello.

Las gráficas de control para medir la variabilidad de un proceso de producción o servicio reciben el nombre de gráficas R. En ellas se grafican los valores de los rangos (Pierdant y Rodríguez, 2009) de cada una de las muestras. En estas gráficas la línea central está ubicada en el valor promedio de los rangos (R); y los límites de control se establecen con base en la distribución muestral de los rangos (R).

2.3.2 Diagrama causa-efecto

Un diagrama de causa y efecto, conocido también como el diagrama de Ishikawa o de espina de pez, muestra la relación entre una característica de la calidad y una serie de factores. Se trata de una herramienta gráfica que revela la relación entre las causas y los efectos. Su propósito principal es ayudar en la identificación de la causa original de un problema determinado. La elaboración de un diagrama de causa y efecto comienza con una sesión de torbellino de ideas, en la cual se redacta la lista de todos los factores que influyen en la característica o problema de la calidad que se desea estudiar. Una vez que estos factores han sido enumerados y desarrollados, se les divide en categorías. Es entonces cuando empieza la construcción del diagrama propiamente dicho (Muñoz- Guadalupe, 2012).

2.4 EMBUTIDOS CARNICOS

En general, se entiende por embutidos aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales (Colmenero, n.d.).

2.4.1 Componentes que intervienen en la elaboración de embutidos

Los materiales que se emplean en la elaboración de embutidos son muy variables, pudiéndose englobar en dos grupos como lo son: ingredientes y aditivos.

Ingredientes: Los ingredientes que constituyen los embutidos son: por una parte, materias primas y por otra parte condimentos y especias.

- ✓ **Materias primas:** Las características de las materias primas son de gran importancia en cuanto a que condicionan los procesos de elaboración y la calidad del producto final. La carne para emplear en la fabricación de estos alimentos depende del tipo de embutidos, pudiendo proceder de una o varias especies. La carne debe provenir

de animales adultos, sanos y bien nutridos. Uno de los principales factores que determina la aptitud de la carne para ser transformada en este tipo de productos es el pH, es decir, el grado de acidez, que influye en las propiedades funcionales de la carne, tales como capacidad de retención de agua, solubilización de proteínas, etc.; en el color, y la susceptibilidad de la carne al ataque microbiano. El pH final va a depender de numerosos factores, tales como especie, tratamientos antemortem, temperatura, etc. Otras características importantes de la carne son su consistencia, que ha de ser tal que proporcione cortes limpios en el 4 picado, y los niveles de humedad que, de ser excesivos, facilitan el desarrollo microbiano y condicionan el posterior procesado. Tan importante como la carne son los materiales grasos empleados, como tocino y panceta, entre otros, que contribuyen a las características sensoriales del embutido. En productos crudos deben emplearse materiales grasos con elevado punto de fusión, ya que en caso contrario se tornan fácilmente viscosos durante el picado, exudando grasa que en contacto con la carne dificultan su ligazón y la penetración de sustancias curantes. De hecho, a fin de aumentar la consistencia, se suelen refrigerar o incluso congelar, lo que además reduce la incidencia de ciertas alteraciones que, como el enranciamiento, pueden aparecer en el producto final. En determinados embutidos se emplean también como materia prima sangre y despojos, tales como pulmones, corazón, estómago, etc., que, por ejemplo, dan lugar a diversos tipos de Morcillas, Botifarra perol y Botifarra de huevo en Cataluña, Longaniza o Chanfaino en Galicia, Buche de costillas en Extremadura, etc. Por último, y también dentro de esta categoría, a menudo se incorporan diversos componentes de procedencia no cárnica, como féculas, harinas, hidratos de carbono, etc., o productos tales como cebolla y arroz (en morcillas), miga de pan (en la Morcilla dulce de La Rioja o el Farinato en Castilla-León), patata (Chorizo patatero rojo en Castilla-La Mancha), etc (Colmenero, n.d.).

- ✓ Condimentos y especias: se utilizan para conferir a los embutidos ciertas características sensoriales específicas al producto. La sal común es el ingrediente no cárnico más empleado en embutidos. Cumple una triple función: contribuye al sabor, actúa como conservador retardando el desarrollo microbiano, fundamentalmente porque reduce la disponibilidad de agua en el medio (actividad de agua) para el desarrollo de reacciones químicas y enzimáticas, y, por último, ayuda a la solubilización de las proteínas, lo que favorece la ligazón entre las distintas materias primas, impartiendo una consistencia más adecuada a la masa embutida, mejora las propiedades emulsionantes, etc. Para sazonar los embutidos se emplean, además, mezclas de una amplia variedad de componentes tales como pimentón, canela, pimienta, ajo, orégano, azúcar, etc., de acuerdo con la especificidad del producto de que se trate (Colmenero, n.d.).

Aditivos: son sustancias que se añaden a los productos alimenticios con objeto de modificar sus características técnicas de elaboración, conservación y/o adaptación al uso a que se destine, y que no se consumen normalmente como alimentos ni se usan como ingredientes característicos de los mismos. Los aditivos y dosis autorizados están recogidos, dependiendo del tipo de embutido, en listas positivas para productos cárnicos. Según la función que desempeñan, se clasifican como:

- ✓ Colorantes
- ✓ Reguladores del Ph
- ✓ Antioxidantes
- ✓ Conservadores
- ✓ Reguladores de la maduración
- ✓ Correctores
- ✓ Potenciadores del sabor (Colmenero, n.d.).
- ✓

Tripas: la masa cárnica se embute en tripas que, además de determinar el tamaño y la forma del producto, condicionan aspectos tecnológicos y el desarrollo de determinados procesos fisicoquímicos que tienen lugar en estos productos, por lo que propiedades como uniformidad de peso, resistencia a la contracción o expansión, permeabilidad, etc., son muy importantes. Las tripas pueden ser naturales y artificiales. Las naturales son las procedentes de los intestinos delgado y grueso de las especies bovina, ovina, caprina, porcina y equina y los esófagos y vejigas de bovino y porcino. Las artificiales pueden ser de celulosa, colágeno o de plástico (Colmenero, n.d.).

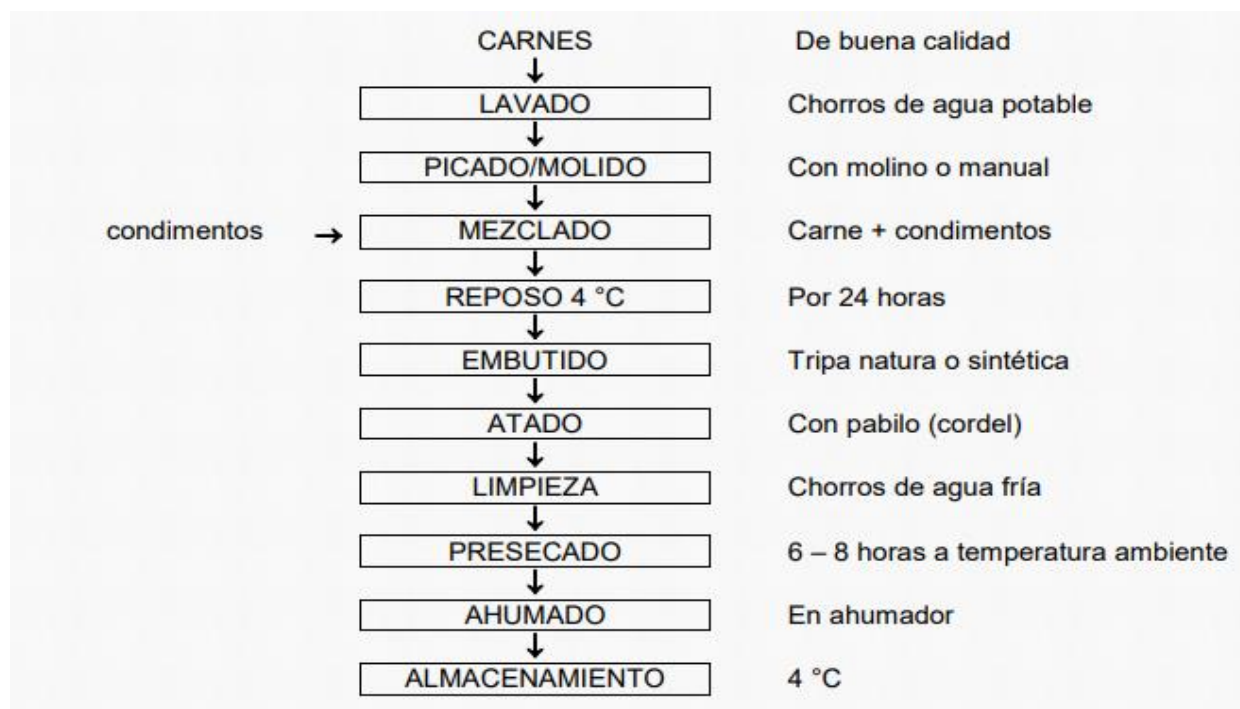
2.4.2 Chorizo

El chorizo es un embutido crudo, de origen español, que difiere muy poco de la longaniza en cuanto a su composición. Se elabora a partir de carne picada de cerdo revuelta con sal, especias y nitrato de potasio. El producto es embutido en tripa de cerdo y atado en fracciones de 10 a 25 centímetros. Existen diferentes clases y técnicas de elaboración dependiendo de los gustos de cada país, sin embargo, los condimentos comunes son la sal, el ajo, especias y chiles. En términos generales se les puede clasificar en cuatro categorías: de primera o especial hechos con lomo o jamón puros; de segunda o categoría industrial, que contienen 50% de lomo o jamón de cerdo y 50% de carne de ternera; la tercera, elaborada con un 75% de carne de vacuno y 25% de cerdo; de cuarta o tipo económico, que lleva carne de vacuno, otros tipos de carne o sustitutos de carne, adicionadas con grasa de cerdo (FAO, 2014).

En algunos países el chorizo se vende en forma cruda requiriéndose una etapa de freído antes de su consumo. No obstante, en el procedimiento tradicional el chorizo es desecado y ahumado, proceso en que la actividad acuosa se disminuye hasta un punto en que se impide el crecimiento microbiano (0.6 – 0.75). Durante el desecado ocurre la maduración

del producto, que es un fenómeno bioquímico y microbiano muy complejo, donde se presentan tres fenómenos importantes: el enrojecimiento, el aumento de consistencia y la aromatización (FAO, 2014). A continuación, se puede observar el diagrama de flujo de la elaboración de chorizo en la figura 2.2.

Figura 2.2 Flujograma de elaboración de Chorizo

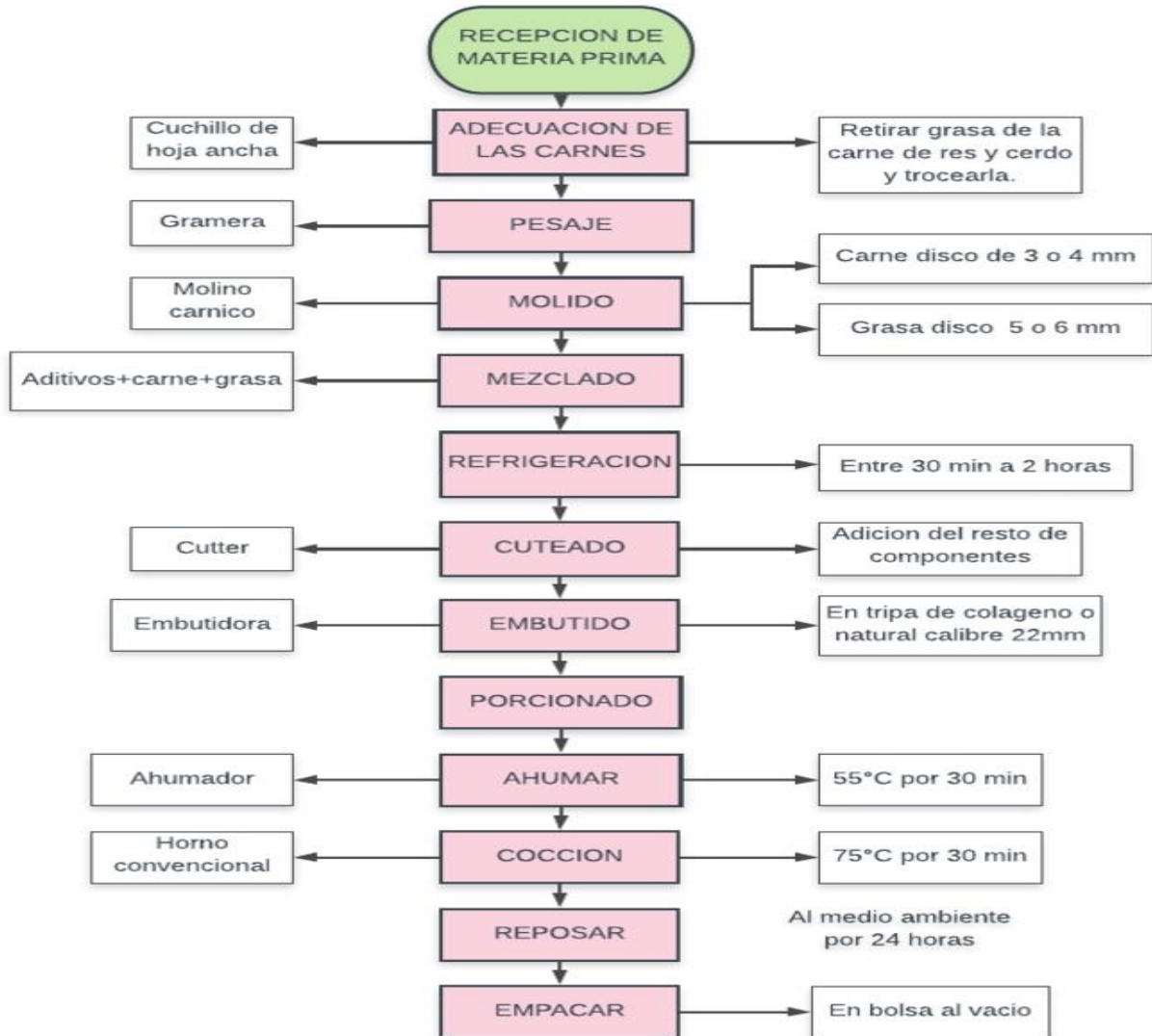


Fuente: (FAO, 2014)

2.4.3 Cabano

Es un producto procesado, cocido y embutido; elaborado con ingredientes y aditivos permitidos por la normatividad y sometido a un proceso de picado grueso, embutido en tripas autorizadas de 22 mm, sometido a tratamientos térmicos para disminuir su humedad. Es un embutido hecho a partir de la mezcla de carne de res y cerdo principalmente, y condimentos. Su textura es muy seca y presenta sabores ahumados, generalmente es largo y bastante delgado. Sus métodos de curación le aportan sabores y aromas distintos a los de una salchicha. Es ideal como snack o aperitivo acompañado con queso. Generalmente el cabano mide 30 60 cm de largo, con un diámetro de 1 cm aproximadamente; se dobla a la mitad, lo que crea un aspecto característico (Zabala, 2017). A continuación, se puede observar el diagrama de flujo de la elaboración de cabano en la figura 2.3.

Figura 2.3 Proceso de elaboración de Cabano.



Fuente: (Soto, 2020)

2.5 ESTUDIOS SOBRE ALIMENTOS

Pineda, G. (2009), en el estudio Sistema de gestión de calidad para el proceso de empaque de Chorizo Español, Parrillero y Campeño en la planta de cárnicos de Zamorano, encontró que, el proceso de empaque de los Chorizos Español, Parrillero y Campeño por medio de cartas de control, las cuales se utilizaron tanto para variables como para atributos, siendo, el proceso del empaque del chorizo campeño no hay mucha variabilidad en el proceso, contrario a lo que sucede con el Chorizo Español y Parrillero. La interacción de los estudiantes con el proceso, por consiguiente, los estudiantes son una fuente de variación y

se pudo observar la variabilidad en el proceso de los tres tipos de Chorizos, debido a la alta rotación de estudiantes en el proceso de empaque. Asimismo, se realizó un registro de apoyo que permitirá controlar diariamente el proceso de empackado de Chorizo Español, Parrillero y Campeño.

De otro lado, López en 2017, en el diagnóstico llegó a definir que el problema a ser resuelto fue la falta de estandarización de las etapas del proceso de elaboración del chorizo, debido a que de forma empírica se hacían las tomas de medidas para la formulación, tiempos por actividad y temperatura de ahumado, que al momento de registrar pesos totales se evidenció una falta de control y una variabilidad en pesos.

2.6 MARCO REGULATORIO LEGAL

La propuesta, se enmarca en un marco legal normativo amplio en lo que se refiere a la producción de alimentos, que va desde materias primas, procesamiento, producto terminado, envase y comercialización. En cuanto a la propuesta específicamente se refiere se aplica la Resolución N.º 32209 de 2020 “Por la cual se modifican los Capítulos Primero, Segundo y Cuarto del Título VI de la Circular Única, y se reglamenta el etiquetado y el control metrológico aplicable a productos preempacados”, en donde en su artículo 2 hace referencia en el reglamento técnico de etiquetado de productos preempacados en lo concerniente a:

- Cantidad neta o nominal (numeral 2.3.1). “Cantidad de producto identificado en el preempacado, exceptuando el material de empaque. El *“Material de empaque”* incluye las envolturas y cualquier otro material empackado con dicho producto. Este término se relaciona con las especificaciones que van colocadas sobre el preempacado y no representa la cantidad real de un preempacado individual”.
- Preempacado (numeral 2.3.7). “Elemento individual presentado al consumidor, que consta de producto y de su material de empaque, ensamblado antes de ofrecerlo a la venta y en el cual la cantidad de este está expresada por un valor predeterminado en el empaque que lo envuelve completa o parcialmente, de manera que no sea posible alterar la cantidad real del producto, sin abrir el material de empaque o sin que sufra modificaciones perceptibles. Los preempacados incluyen aquellos marcados con una cantidad nominal constante o con cantidades nominales aleatorias o variables. El término “valor predeterminado” hace referencia al valor determinado antes de que el preempacado sea ofrecido para la venta”.
- Preempacados marcados con cantidad nominal constante (numeral 2.3.9). “Preempacados en los cuales el producto es presentado con rótulos o etiquetas en cantidades específicas, como por ejemplo bolsas de arroz de 2 kg, fideos de 250 g,

tarros de salsa de tomate de 125 g, detergentes en bolsas de 25 g, 100 g, 250 g, etc”.

- Requisitos (numeral 2.4). “Los productos preempacados deben llevar en su etiquetado información sobre el nombre o razón social del fabricante, importador o empacador, su identificación, su dirección física y electrónica. En caso de que el empacador sea una persona diferente de quien impone su marca o enseña comercial o de quien lo importe, también deberá informarse los datos correspondientes de aquel.
- Declaración de cantidad (numeral 2.4.1). El preempacado debe llevar una declaración de la cantidad nominal del producto en el panel de exhibición principal. Para los productos empacados en medio líquido, se debe declarar la masa total del contenido del producto preempacado, y la masa nominal del contenido sólido debe ir acompañada de la expresión “*peso escurrido*”.

Tabla 2.2 Deficiencias tolerables en el contenido real de preempacados

Cantidad nominal de producto (Q_{nom}) en g o mL	Deficiencia tolerable (T) ^a	
	Porcentaje de Q_{nom}	g o mL
0 a 50	9	-
50 a 100	-	4,5
100 a 200	4,5	-
200 a 300	-	9
300 a 500	3	-
500 a 1 000	-	15
1 000 a 1 0000	1,5	-
10 000 a 15 000	-	150
Por encima de 15 000	1	-
^a Los valores T se redondean al siguiente 0,1 de gramo o mililitro para Q_{nom} inferior o igual a 1 000 g ó 1 000 mL y al siguiente gramo o mililitro entero para Q_{nom} mayor de 1 000 g ó 1 000 mL.		

Fuente: Resolución N.º 32209 de 2020

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer el control estadístico de embutidos (chorizo paisa, chorizo económico y cabano), que permita conocer la variabilidad del peso, con el fin de proponer acciones de mejora.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estimar la variabilidad del peso, longitud y diámetro de los productos chorizo paisa, chorizo económico y cabano en diferentes lotes de producción.
- Identificar los límites de control de los parámetros de calidad de los embutidos (Chorizo paisa, chorizo económico y cabano), por medio de gráficos de control.
- Proponer acciones para el mejoramiento de la variabilidad de peso de los productos chorizo paisa, chorizo económico y cabano.

4. MATERIALES Y METODOS

En el presente apartado se presenta la metodología con el fin de alcanzar los objetivos propuestos a fin de establecer el control estadístico de embutidos (chorizo paisa, chorizo económico y cabano), que permita conocer la variabilidad del peso, con el fin de proponer acciones de mejora.

4.1 DISEÑO MUESTRAL

El control del peso de cada producto se realizó durante 4 semanas. Para ello, se tomaron 10 paquetes de producto empacado para su distribución al azar del lote de producción semanal, los cuales fueron pesados. Posteriormente de los 10 paquetes de producto se tomó un paquete al azar, el cual fue abierto y se le determinó a cada unidad de producto el peso, la longitud y el diámetro de acuerdo con lo descrito por González-Velandia et al., 2016.

El peso declarado por la empresa es el siguiente:

- Chorizo paisa: paquete conformado por 5 unidades y un peso de 350 gr
- Chorizo económico: paquete conformado por 3 unidades y un peso de 90 gr
- Cabano: paquete con un peso de 500 gr y el número de unidades es variable

El número de muestras de paquetes empacados para comercializar:

Numero de paquetes examinados = 3 (productos) X 4 (semanas) X 10 Paquetes

Numero de paquetes examinados = 120 paquetes

Número de unidades observadas:

Número de chorizos paisa = 1 (paquete) X 5 (unidades) X 4 (semanas) = 20 Unidades

Número chorizos económico = 1 (paquete) X 3 (unidades) X 4 (semanas) = 12 Unidades

Número cabanos = 1 (paquete) X 8 (unidades) X 4 (semanas) = 32 Unidades

En este sentido se observaron un total de 64 unidades.

Números de datos obtenidos = 64 (unidades) X 3 medidas (peso, longitud y diámetro) = 192

Número total de datos que se registraron:

El total de datos que se obtuvieron fue la sumatoria de los paquetes empacados (120) más los datos observados en las unidades (192) para un total de 312 datos.

4.2 DETERMINACIÓN DEL PESO, LONGITUD Y DIAMETRO DE LOS PRODUCTOS CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO EN DIFERENTES LOTES DE PRODUCCIÓN.

De acuerdo con el diseño muestral se tomaron las muestras de los lotes respectivos y se procedió a realizar las mediciones.

El peso de cada paquete empacado listo para comercializar se realizó en una balanza digital marca OHAUS de 2 décimas y una precisión de $\pm 0,01$ gr, previamente calibrada. Mientras que para las mediciones de la longitud y el diámetro se realizó con un calibrador digital (pie de rey) de 10 pulgadas de medición

Los datos obtenidos se registraron en una hoja de Excel para posterior análisis (Muñoz-Guadalupe, (2012).

4.3 IDENTIFICACIÓN LOS LÍMITES DE CONTROL DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LOS EMBUTIDOS (CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO), POR MEDIO DE GRÁFICOS DE CONTROL.

Con los datos obtenidos en el numeral 4.2 se procedió a aplicar métodos estadísticos con el fin de determinar el estado de control de un proceso, diagnosticar el comportamiento de un proceso en el tiempo, indica si un proceso ha mejorado o ha empeorado, permite identificar las dos fuentes de variación de un proceso. Para ello se procedió a:

Determinar los gráficos de control de cada producto empacado por peso y de las características (peso, longitud y diámetro) de cada producto. Esta determinación se realizó con relación al tiempo de toma de muestra. Para ello, se obtuvieron los valores de límite superior, límite inferior y promedio a través de la técnica del análisis descriptivo utilizando el paquete de software estadístico SPSS.

Asimismo, se realizó la técnica de análisis de la varianza (ANOVA un factor), con el fin de determinar si el peso del producto (paquete o unidad) y el lote o semana de recolección de la muestra presentó diferencias significativas. El análisis se realizó utilizando el paquete de software estadístico SPSS (Cordoba, 2010).

4.4 PROPOSICIÓN DE ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VARIABILIDAD DE PESO DE LOS PRODUCTOS CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO.

Con los resultados obtenidos en el numeral 4.3, se procedió a realizar un análisis en planta con el fin de identificar las posibles interacciones del proceso que conllevaron a obtener los resultados del numeral 4.3. Con estas interacciones se realizó un diagrama causa efecto (diagrama espina de pescado) y se propusieron acciones de mejora para reducir la variabilidad del pesos de los productos objeto de este estudio (Hernández- Martinez, 2015).

5. RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación, se presentan la discusión sobre los resultados obtenidos y analizados estadísticamente. Se procede a discernir sobre cada producto por separado con el fin de un trabajo mejor presentado.

5.1 CHORIZO PAISA.

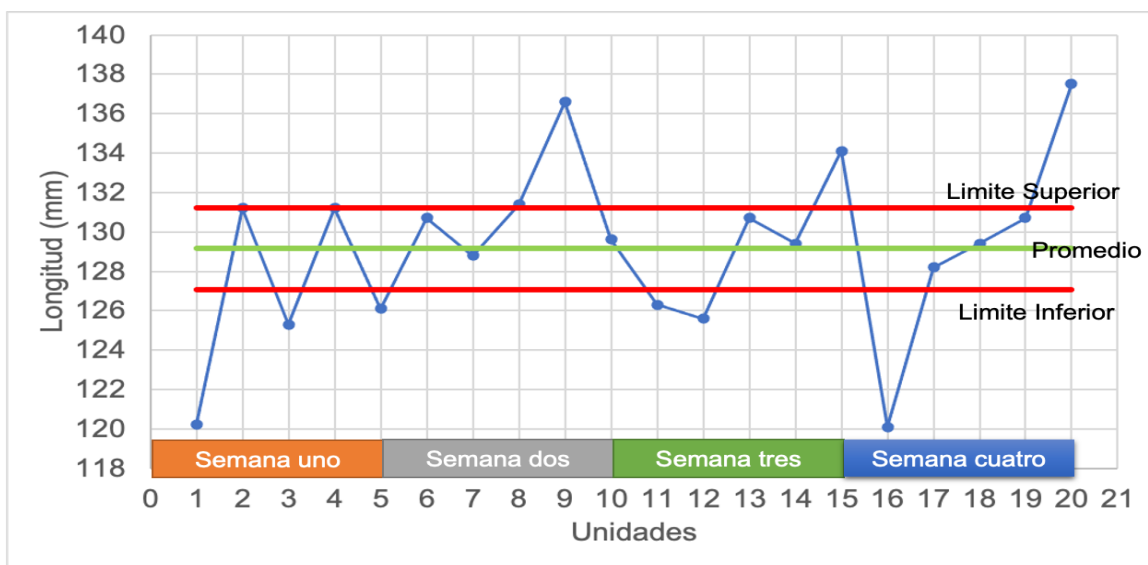
5.1.1 . Identificación de los gráficos de control estadístico.

En relación con la longitud del chorizo analizado durante cuatro semanas, se evidencia (figura 5.1) que existe diferencia en este parámetro que va desde chorizos muy pequeños de longitud de 120 mm hasta chorizo con 138 mm de largo. Se puede observar entonces que no hay una uniformidad en cuanto a esta medida. Asimismo, en la semana uno el producto es más homogéneo que en las otras semanas analizadas. Existen picos fuera de control tanto por sobre medida o máximos (chorizo 9, 15 y 20) como bajo medida o mínimos (chorizo 1 y 16).

De otra parte, se puede ver que el 45% de los chorizos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 30% de los chorizos están por debajo del límite inferior, y el 15% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que se utiliza una amarradora manual y depende de la atención que el operario preste al proceso.

Figura 5.1 Gráfico de control estadístico para la longitud del chorizo Paisa.



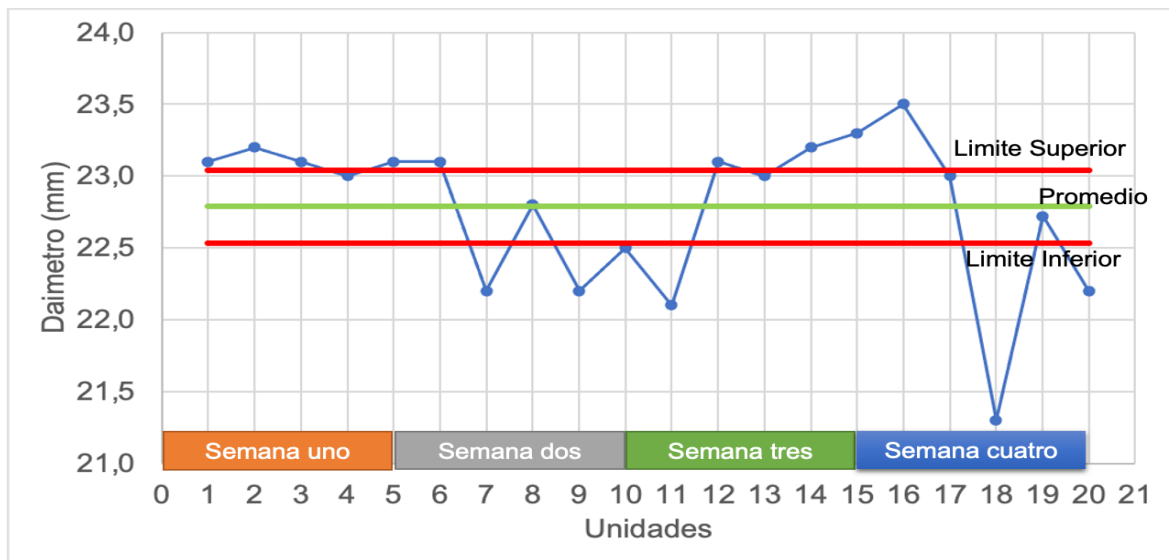
El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas no existen diferencias estadísticas en cuanto a la longitud del chorizo paiza, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana es uniforme con respecto a las otras semanas.

En la figura 5.2 se muestra el gráfico de control estadístico para el diámetro del chorizo paiza. Se puede observar que el diámetro oscila entre 21,3 y 23,5 mm y que en la semana uno existe uniformidad en este parámetro, pero sobre el límite superior estadístico obtenido, mientras que para la semana 2 el valor del diámetro se registra por debajo del límite inferior. Asimismo, en la semana 3 el diámetro sobrepasa el límite superior y en la última semana se observa un pico en el límite inferior.

De otra parte, se puede ver que el 75% de los chorizos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 30% de los chorizos están por debajo del límite inferior, y el 45% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que se utiliza una embutidora manual y depende de la agilidad y la presión que este operario imparta sobre la funda en el embutido. El riesgo se evidencia prácticamente en el talento humano ya que la funda que se utiliza es estándar.

Figura 5.2 Gráfico de control estadístico para el diámetro del chorizo Paiza.



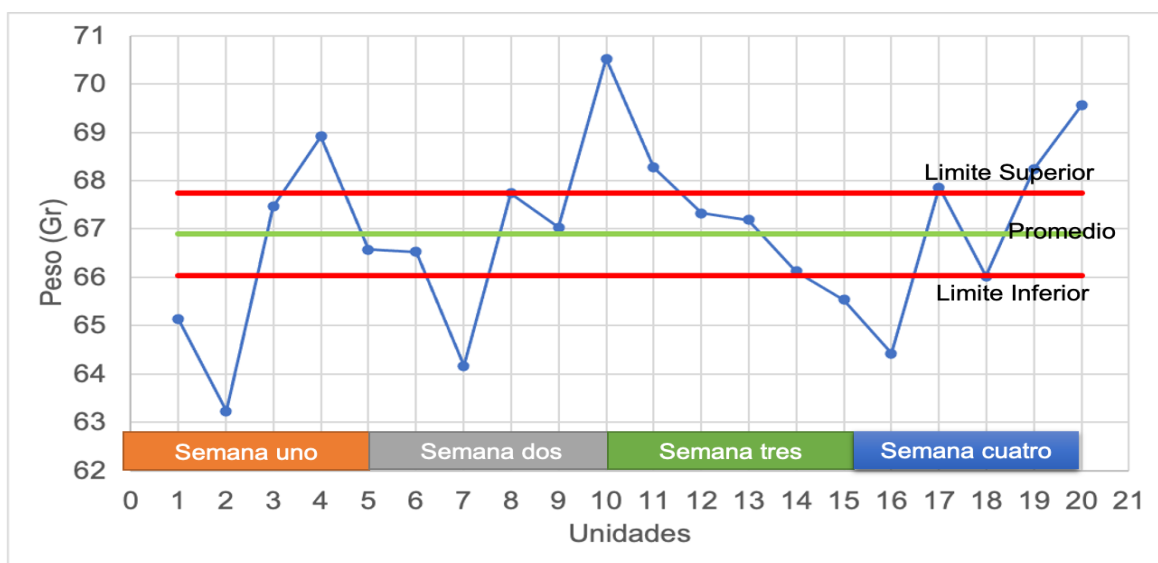
El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas no existen diferencias estadísticas al 95% de confianza, en cuanto al diámetro del chorizo paiza, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana es uniforme con respecto a las otras semanas.

Con respecto al peso del chorizo paisa analizado durante cuatro semanas, se evidencia (figura 5.3) que existe diferencia en este parámetro que va desde chorizos bajos de peso de 63,2 gramos hasta chorizos muy pesados con 70,5 gramos. Se puede observar entonces que hay variación en cuanto a esta medida. Además, no hay homogeneidad en ninguna semana analizada. Existen picos fuera de control tanto por sobre medida o máximos (chorizo 4, 10 y 20) como bajo medida o mínimos (chorizo 2, 7 y 16).

Por otra parte, se puede ver que el 55% de los chorizos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 30% de los chorizos están por debajo del límite inferior, y el 25% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que la embutición es manual y no se está controlando la presión de embutición, ni la cantidad de masa utilizada y depende también de la atención que el operario preste al proceso.

Figura 5.3 Gráfico de control estadístico para el peso del chorizo Paisa



El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas no existen diferencias estadísticas en cuanto al peso del chorizo paisa, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana es uniforme con respecto a las otras semanas.

En la tabla 5.1. se muestra el resumen estadístico de las unidades de chorizo paisa, en donde se pueden observar los promedios de cada semana en cuanto a la longitud, diámetro y peso, al igual del valor de la significancia.

Tabla 5.1. Resumen estadístico del chorizo Paisa

Semana	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (gramos)
1	126,80±4,61	23,10±0,07	66,26±2,18
2	131,42±3,06	22,56±0,39	67,19±2,28
3	129,22±3,45	22,94±0,48	66,88±1,07
4	129,18±6,22	22,54±0,83	67,21±2,01
p Valor	0,474	0,276	0,851

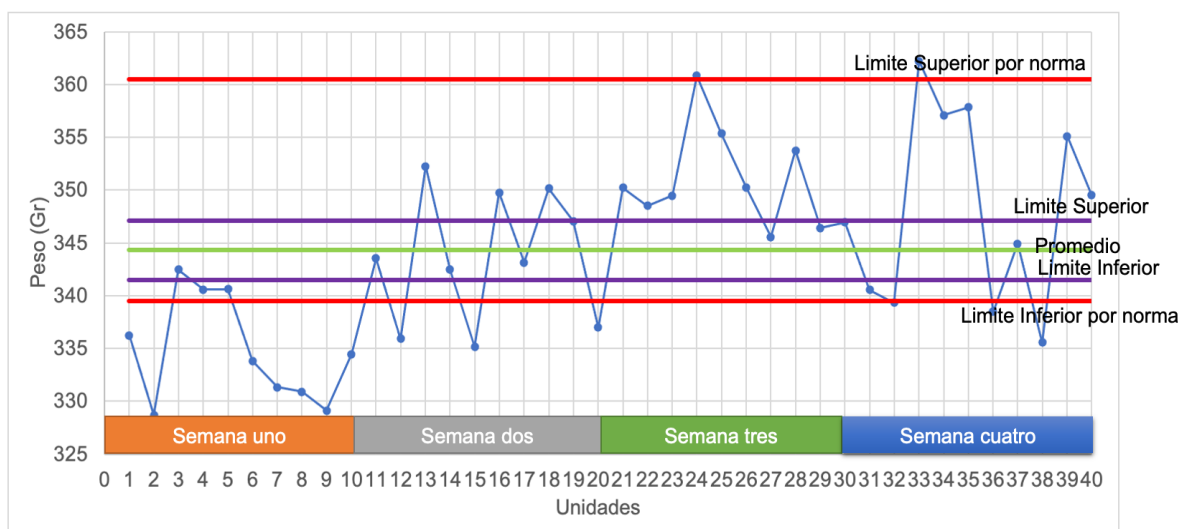
n = 40. Promedio ± Desviación típica. P-Valor 0,05

En la figura 5.4 se muestra el grafico de control estadístico para el peso por paquete del chorizo paisa durante cuatro semanas. Se puede observar que el peso oscila entre 328 y 362 gramos. En la semana uno existe un total descontrol en el peso, ya que, los paquetes de esta semana en su mayoría están por debajo del límite inferior por normativa, a diferencia de la semana dos en donde existe uniformidad en este parámetro, pero sobrepasa el límite superior estadístico obtenido y el inferior por normativa, mientras que para las semanas 3 y 4 el valor del peso se registra en su mayoría dentro de del límite superior e inferior por normativa.

De otra parte, se puede ver que el 37.5% de los paquetes de chorizos comerciales se encuentra por fuera de los limites estadísticos obtenidos, en donde el 32.5% de los chorizos están por debajo del límite inferior por norma, y solo el 5% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que no se está controlando bien las variables longitud, diámetro y peso, lo que produce unidades desiguales en donde al momento de empacar se ve como resultado la variación del peso final por paquete, esto también depende de la atención que el operario preste al momento de empacar, ya que, no está verificando si el peso se ajusta a lo nombrado en la etiqueta. De otro lado, el paquete de chorizo contiene 5 unidades, en donde el operario deposita en el paquete los chorizos y no hace un control del peso, lo cual podría reducirse el riesgo si se colocaran en el paquete unidades con el control del peso.

Figura 5.4 Gráfico de control estadístico para el peso del paquete comercial del chorizo Paísa.



El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas existen diferencias estadísticas en cuanto al peso por paquete de chorizo paísa, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana no es uniforme con respecto a las otras semanas. Al realizar la prueba de comparaciones múltiples de diferencias mínimas significativas (DMS) se observa que entre las semanas 2; 3 y 4 no se presentan tales diferencias significativas, siendo estas tres semanas homogéneas como se muestra en la figura 5,4. Mientras que la semana uno es la que marca las diferencias significativas con respecto a las otras semanas analizadas.

En este sentido el chorizo paísa no cumple cabalmente con la norma (resolución 32209 de 2020) en donde la deficiencia tolerable es de $3\% \pm 10,5$ gr para muestra de peso entre 300 y 500 gr declarados de peso declarado presentando un riesgo de sanciones por la entidad competente y por otro lado entregando un menor pesos al consumidor lo cual repercute en más costo por gramo de producto. En este sentido como el consumidor compra paquetes de chorizo de 5 unidades no presta atención al peso declarado.

5.2 CHORIZO ECONOMICO.

5.2.1 . Identificación de los gráficos de control estadístico.

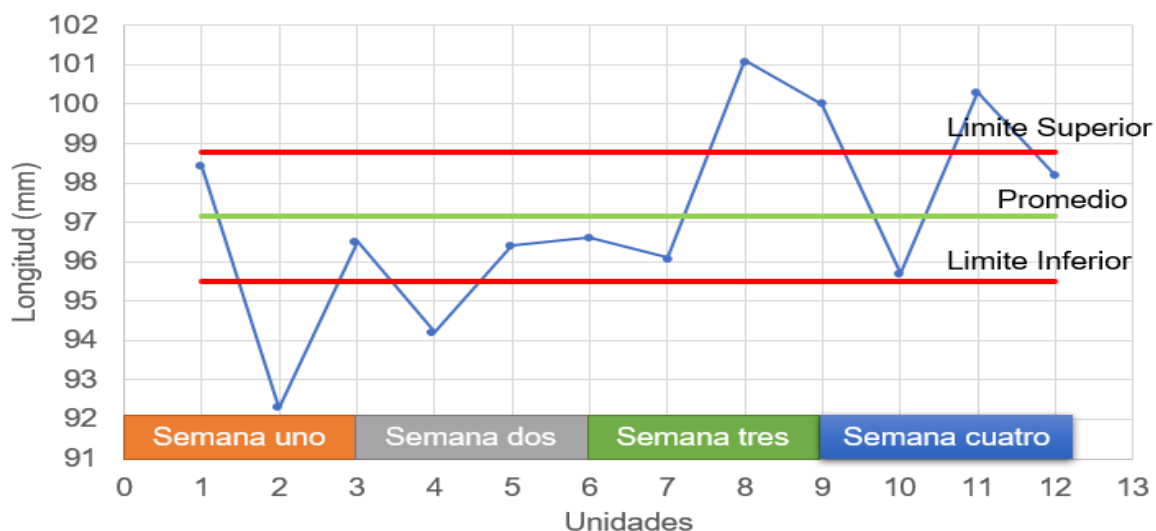
En relación con la longitud del chorizo económico analizado durante cuatro semanas, se evidencia (figura 5.5) que existe diferencia en este parámetro que va desde chorizos muy pequeños de longitud de 92,3 mm hasta chorizo con 101,0 mm de largo. Se puede observar que no hay una uniformidad en cuanto a esta medida. Existen picos fuera de control tanto

por sobre medida o máximos (chorizo 8, 9 y 11) como bajo medida o mínimos (chorizo 2 y 4).

De otra parte, se puede ver que el 41% de los chorizos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 16% de los chorizos están por debajo del límite inferior, y el 25% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que se utiliza una amarradora manual y depende de la atención que el operario preste al proceso.

Figura 5.5 Gráfico de control estadístico para la longitud del chorizo económico.



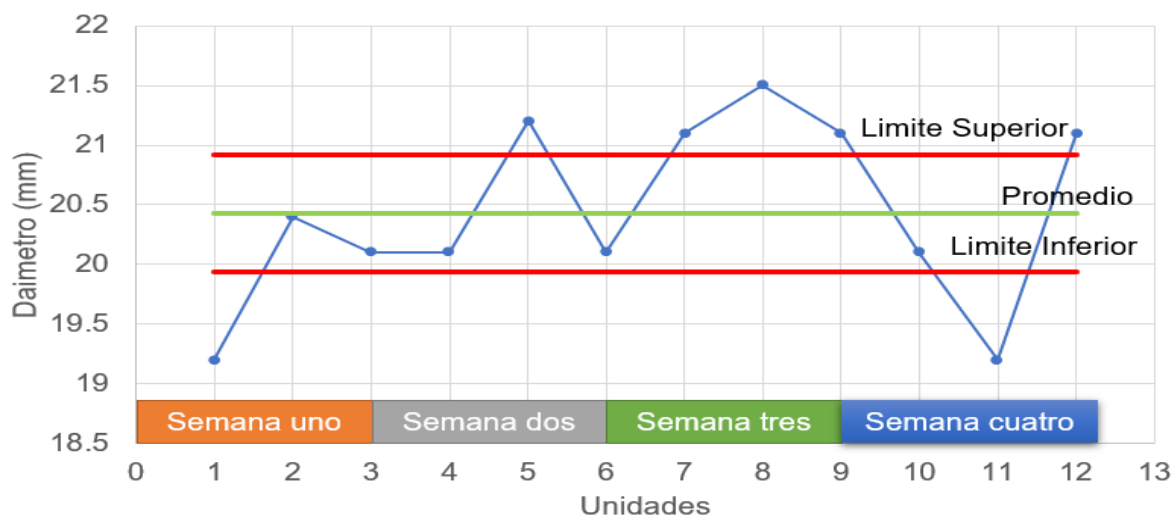
El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas no existen diferencias estadísticas en cuanto a la longitud del chorizo económico, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana es uniforme con respecto a las otras semanas, debido a la alta variabilidad de la longitud y por ende de la desviación típica, haciendo que se solapen los datos e indiquen las no diferencias significativas.

En la figura 5.6 se muestra el gráfico de control estadístico para el diámetro del chorizo económico. Se puede observar que el diámetro oscila entre 19,2 y 21,5 mm y que ninguna semana existe uniformidad en este parámetro, las semanas 1, 2 y 4 tienen al menos un punto por fuera de los límites estadísticos, mientras que para la semana 3 el valor del diámetro se registra por encima del límite superior en todos los chorizos.

De otra parte, se puede ver que el 58% de los chorizos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 17% de los chorizos están por debajo del límite inferior, y el 41% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que se utiliza una embutidora manual, en donde no hay una estandarización del calibre y depende de la atención que el operario preste al proceso. Todo esto dependiendo de la presión que ejerce el operario en la funda durante el proceso de embutido y al porcionado en la amarradora.

Figura 5.6 Gráfico de control estadístico para el diámetro del chorizo económico.



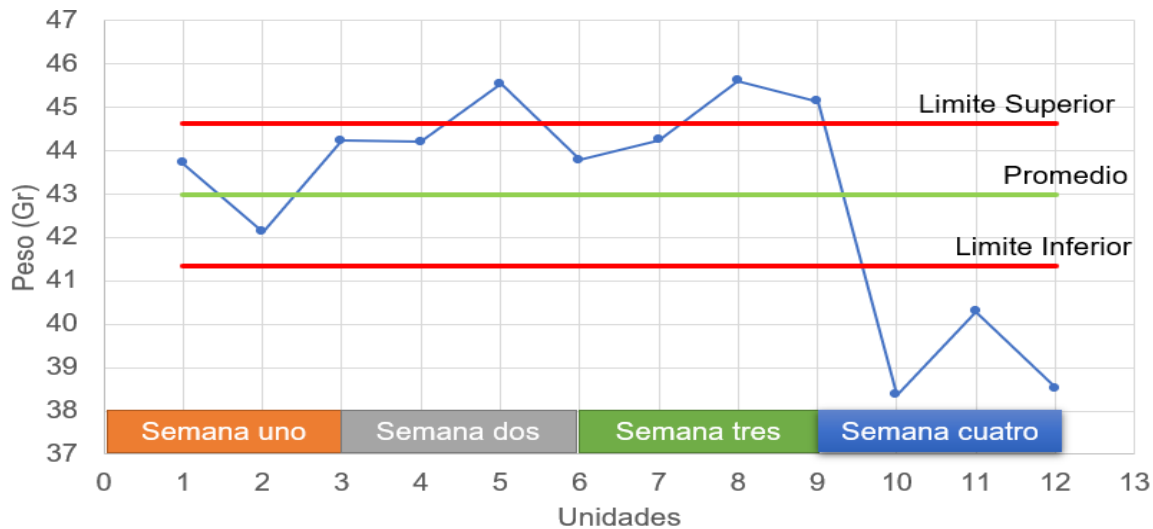
El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas no existen diferencias estadísticas en cuanto al diámetro del chorizo económico, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana es uniforme con respecto a las otras semanas debido a la gran variabilidad de diámetro.

Con respecto al peso del chorizo económico analizado durante cuatro semanas, se evidencia (figura 5.7) que existe diferencia en este parámetro que va desde chorizos bajos de peso de 38,37 gramos hasta chorizos muy pesados con 45,62 gramos. Se puede observar que no se presenta una uniformidad en cuanto a esta medida. Asimismo, en la semana uno el producto es más homogéneo que en las otras semanas analizadas estando dentro de los límites estadísticos, pero después de esta semana se observan variaciones en el resto de los chorizos, en donde en la semana 2 y 3 hay puntos fuera del límite de control superior y en la semana 4 existen picos por debajo del límite inferior (chorizo 10, 11 y 12). En la semana cuatro se observa una caída drástica en el peso que puede ser ocasionada posiblemente a que en esta semana no realizó el proceso de embutido el mismo operario.

Por otra parte, se puede ver que el 50% de los chorizos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 25% de los chorizos están por debajo del límite inferior, y el 25% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que la embutición es manual y no se está controlando la presión de embutición, ni la cantidad de masa utilizada y depende también de la atención que el operario preste al proceso.

Figura 5.7 Gráfico de control estadístico para el peso del chorizo económico.



El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas existen diferencias estadísticas en cuanto al peso del chorizo económico, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana no es uniforme con respecto a las otras semanas. La prueba DMS mostró un grupo homogéneo conformado por los chorizos de la semana 1; 2 y 3 en donde estos chorizos son uniformes en el peso, mientras, que la semana 4 es diferente a las otras semanas, siendo ésta la que marca las diferencias estadísticas al 95% de confianza.

En la tabla 5.2. se muestra el resumen estadístico de las unidades de chorizo económico, en donde se pueden observar los promedios de cada semana en cuanto a la longitud, diámetro y peso, al igual del valor de la significancia.

Tabla 5.2. Resumen estadístico del chorizo Económico

Semana	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (gramos)
1	95,73±3,12	19,90±0,62	43,36±1,09 ^a
2	95,73±1,33	20,46±0,63	44,51±0,91 ^a
3	99,06±2,62	21,23±0,23	45,00±0,69 ^a

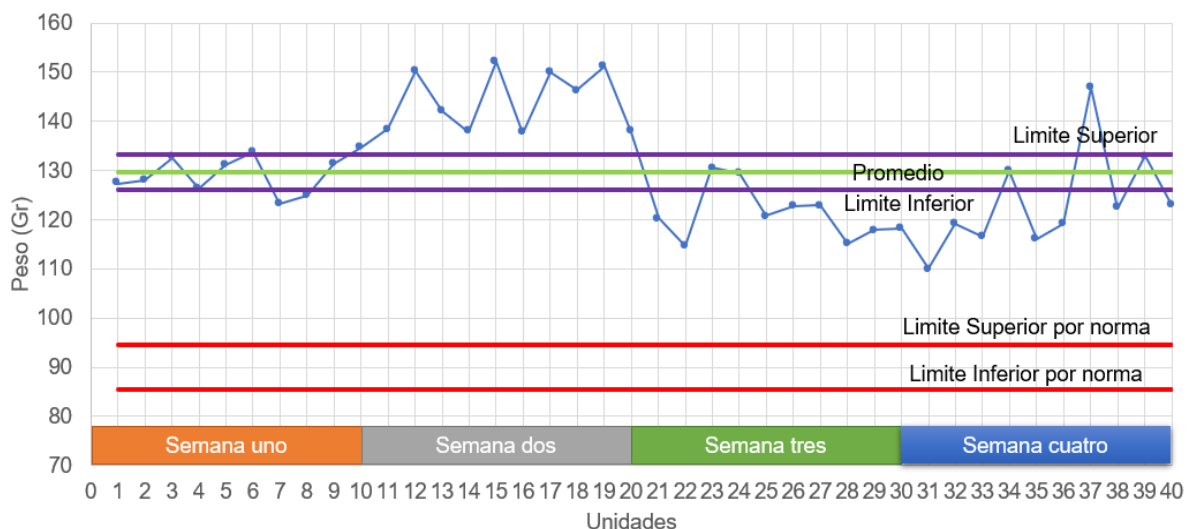
4	98,06±2,30	20,13±0,95	39,06±1,06 ^b
P Valor	0,302	0,152	0,00

n = 40. Promedio ± Desviación típica. P-Valor 0,05. Letras iguales entre filas no hay diferencias significativas

En la figura 5.8 se muestra el gráfico de control estadístico para el peso por paquete del chorizo económico durante cuatro semanas. Se puede observar que el peso oscila entre 110,0 y 152,0 gramos. En la semana uno el producto es más homogéneo que en las otras semanas analizadas, sin embargo, hay puntos que se salen de los límites estadísticos. Después de esta semana todos los valores comienzan a ser más variantes con presencia de picos. El 100% de paquetes de chorizo económico en todas las semanas está totalmente fuera de control y por encima del límite superior establecido por la normativa (resolución 32209 de 2020) en donde la deficiencia tolerable es de $\pm 4,5$ gr para muestra de peso entre 50 y 100 gr declarados, por lo tanto, la empresa está teniendo pérdidas económicas por sobrepeso de este producto y que declara un paquete de 90 gramos. En este sentido los consumidores pagan menos por gramo ya que ellos tienen en cuenta que únicamente reciben por paquete tres unidades.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que no se está controlando bien las variables longitud, diámetro y sobre todo peso, lo que produce unidades desiguales en donde al momento de empacar se ve como resultado la variación del peso final por paquete, esto también depende de la atención que el operario preste al momento de empacar, en donde no está verificando si el peso se ajusta a lo nombrado en la etiqueta.

Figura 5.4 Gráfico de control estadístico para el peso del paquete comercial del chorizo económico.



El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas existen diferencias estadísticas en cuanto al peso por paquete de chorizo económico, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los chorizos de cada semana no es uniforme con respecto a las otras semanas. El DMS mostró tres grupos homogéneos, un grupo formado por los chorizos de la semana 1 y 3, un segundo grupo para la semana 2 y un tercer grupo formado por la semana 4 respectivamente.

5.3 CABANO.

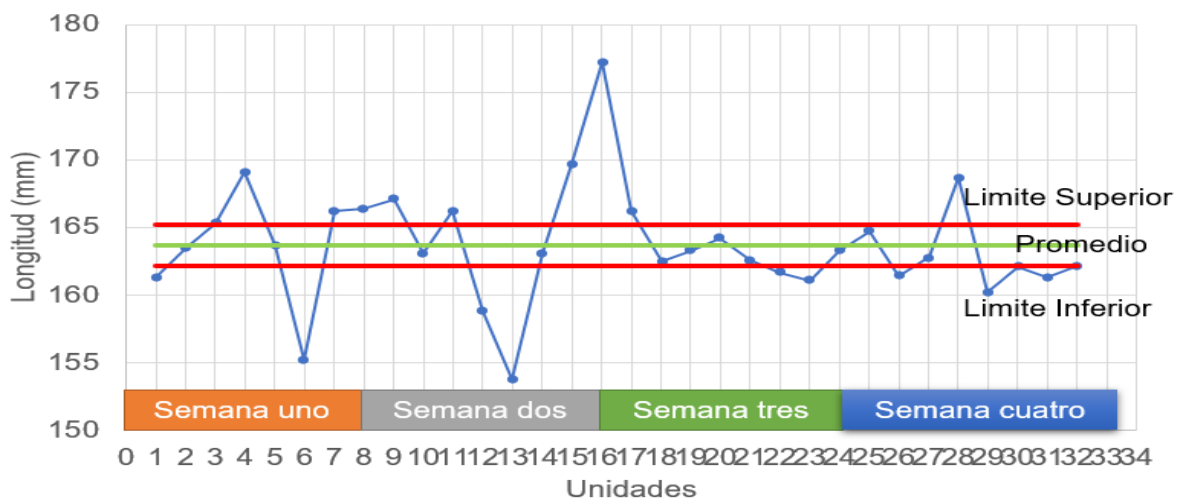
5.3.1 . Identificación de los gráficos de control estadístico.

En relación con la longitud del cabano analizado durante cuatro semanas, se evidencia (figura 5.8) que existe diferencia en este parámetro que va desde cabanos muy pequeños de longitud de 153,8 mm hasta cabanos con 177,2 mm de largo. Se puede observar entonces que no hay una uniformidad en cuanto a esta medida. Asimismo, en la semana tres el producto es más homogéneo que en las otras semanas analizadas. Existen picos fuera de control tanto por sobre medida o máximos (cabano 16) como bajo medida o mínimos (cabano 6 y 13).

De otra parte, se puede ver que el 59% de los cabanos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 28% de los cabanos están por debajo del límite inferior, y el 31% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que se utiliza una amarradora manual y depende de la atención que el operario preste al proceso.

Figura 5.9 Gráfico de control estadístico para la longitud del cabano.



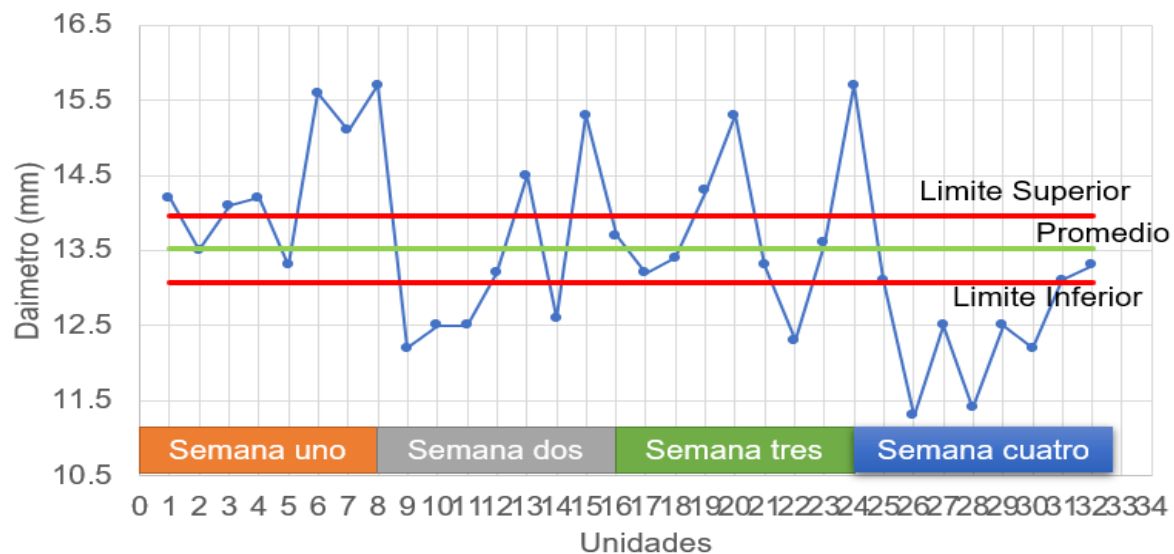
El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas no existen diferencias estadísticas en cuanto a la longitud del cabano, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los cabanos de cada semana es uniforme con respecto a las otras semanas.

En la figura 5.10 se muestra el grafico de control estadístico para el diámetro del cabano. Se puede observar que el diámetro oscila entre 11,3 y 15,7 mm y que en ninguna semana existe uniformidad en este parámetro, ya que, los datos son muy variables y existen picos fuera de los límites máximos y mínimos en todas las semanas.

De otra parte, se puede ver que el 65% de los cabanos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 31% de los cabanos están por debajo del límite inferior, y el 34% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que se utiliza una embutidora manual dependiendo de la atención que el operario preste al proceso. Asimismo, se puede deber al control de procesos del secado debido se realiza con el horno ahumador artesanal, el cual alimentado con combustión de gas y madera sin tener control de la temperatura.

Figura 5.10 Gráfico de control estadístico para el diámetro del cabano.



El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas existen diferencias estadísticas en cuanto al diámetro del cabano, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los cabanos de cada semana no es uniforme con respecto a las otras semanas, en donde la prueba DMS mostró que, las semanas 2 y 3 son homogéneas en los

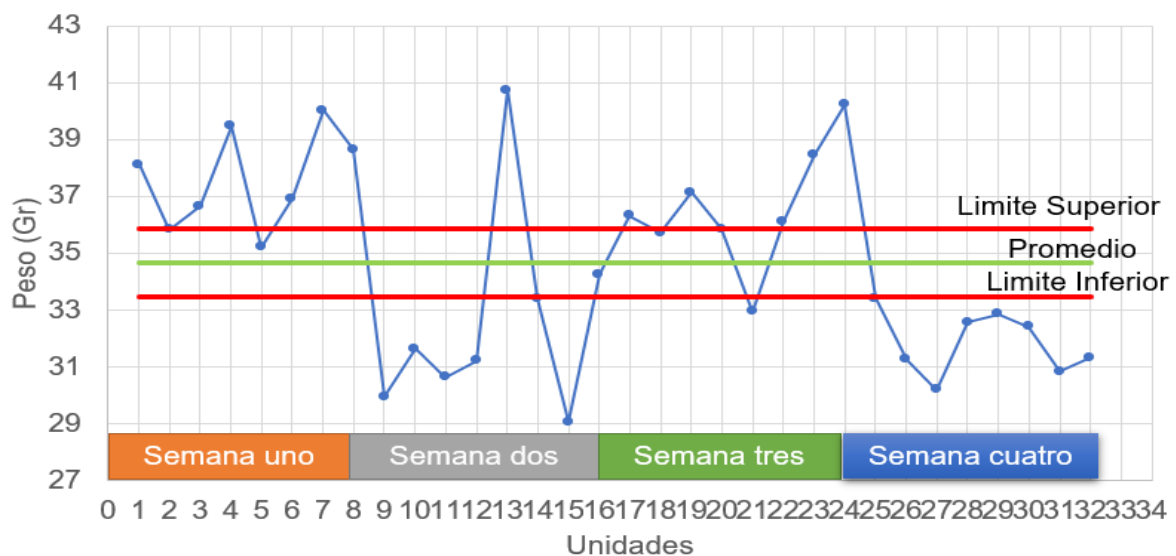
valores, mientras que la semana 1 y 4 son diferentes entre sí y con respecto a las otras dos semanas (2 y 3).

Con respecto al peso del cabano analizado durante cuatro semanas, se evidencia (figura 5.11) que existe diferencia en este parámetro que va desde cabanos bajos de peso de 29,08 gramos hasta cabanos muy pesados con 40,72 gramos. Se puede observar entonces que hay variación en cuanto a esta medida. Además, no hay homogeneidad en ninguna semana analizada. También existen picos fuera de control tanto por sobre medida o máximos (cabano 1, 4, 7, 13 y 24) como bajo medida o mínimos (cabano 9, 15 y 27).

Por otra parte, se puede ver que el 80% de los cabanos se encuentra por fuera de los límites estadísticos obtenidos, en donde el 40% de los cabanos están por debajo del límite inferior, y el 40% se encuentra por arriba del límite superior estadístico.

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que la embutición es manual y no se está controlando la presión de embutición, ni la cantidad de masa utilizada y depende también de la atención que el operario preste al proceso. Asimismo, se puede deber al control de procesos del secado debido se realiza con el horno ahumador artesanal, el cual alimentado con combustión de gas y madera sin tener control de la temperatura

Figura 5.3 Gráfico de control estadístico para el peso del cabano.



El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas existen diferencias estadísticas en cuanto al peso del cabano, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los cabanos de cada semana no es uniforme con respecto a las otras semanas. El DMA mostró dos grupos homogéneos: uno conformado por la semana 1 y 3,

y el otro grupo conformado por las semanas 2 y 4, lo cual indica que entre cada grupo no se presentaron tales diferencias significativas.

En la tabla 5.3. se muestra el resumen estadístico de las unidades de cabano, en donde se pueden observar los promedios de cada semana en cuanto a la longitud, diámetro y peso, al igual del valor de la significancia.

Tabla 5.3. Resumen estadístico del Cabano

Semana	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Peso (gramos)
1	163,83±4,19	14,46±0,90 ^a	37,60±1,72 ^a
2	164,87±7,04	13,31±1,10 ^b	32,61±3,69 ^b
3	163,11±1,57	13,88±1,14 ^a	36,59±2,16 ^a
4	162,92±2,67	12,42±0,76 ^b	31,86±1,11 ^b
p Valor	0,807	0,002	0,00

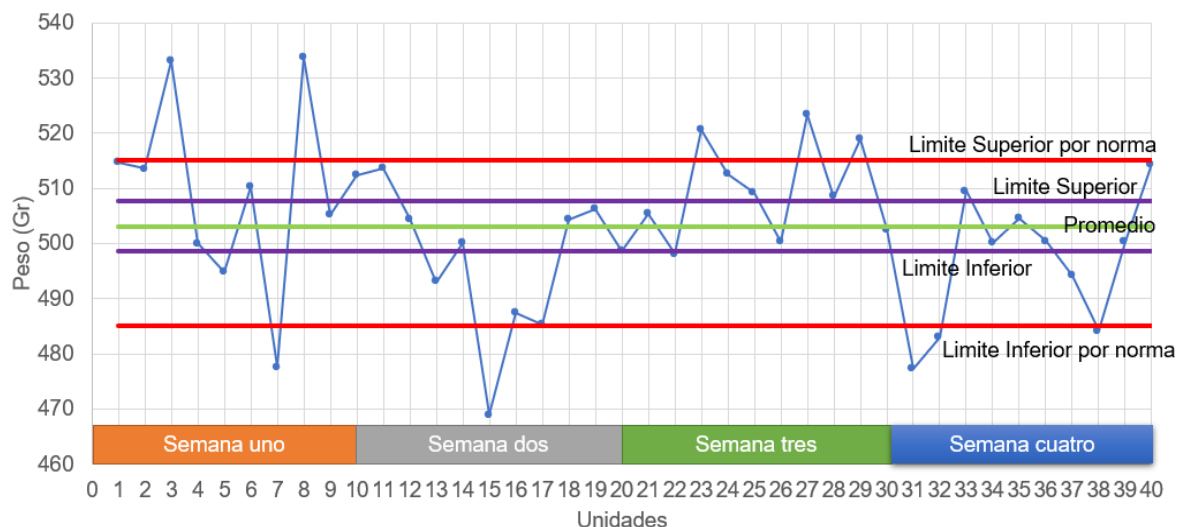
n = 40. Promedio ± Desviación típica. P-Valor 0,05. Letras iguales entre filas no hay diferencias significativas

En la figura 5.12 se muestra el grafico de control estadístico para el peso por paquete del cabano durante cuatro semanas. Se puede observar que el peso oscila entre 468,93 y 533,78 gramos. En todas las semanas existe un total descontrol en el peso, ya que, los paquetes en su mayoría sobrepasan el límite inferior o superior por normativa en al menos un punto.

De otra parte, se puede ver que el 25% de los cabanos se encuentran por fuera de los limites estadísticos obtenidos, en donde el 12.5% de los cabanos están por debajo del límite inferior por norma, y solo el 12.5% se encuentra por arriba del límite superior estadístico. Se puede ver también que los paquetes de cabano de la semana 1 y 3 se encuentra sobre el límite superior obtenido por la norma, mientras que las semanas 2 y 4 se encuentran por debajo de límite inferior de la norma. (resolución 32209 de 2020) en donde la deficiencia tolerable es de ±15 gr para muestra de peso entre 300 y 1000 gr declarados,

Estas diferencias permiten evidenciar un riesgo de uniformidad que puede estar ocasionado por el operario en términos que no se está controlando bien las variables longitud, diámetro y peso, lo que produce unidades desiguales en donde al momento de empaçar se ve como resultado la variación del peso final por paquete, esto también depende de la atención que el operario preste al momento de empaçar, en donde no está verificando si el peso final se ajusta a lo nombrado en la etiqueta.

Figura 5.4 Gráfico de control estadístico para el peso del paquete comercial del cabano.



El análisis de la varianza mostró que, entre las cuatro semanas analizadas existen diferencias estadísticas en cuanto al peso por paquete de cabano, lo cual pone en manifiesto que el promedio de los cabanos de cada semana no es uniforme con respecto a las otras semanas. El DMS indico que entre las semanas 1 y 3 no se presentaron diferencias significativas en el peso de los paquetes de cabanos, sucediendo lo mismo con las semanas 2 y 4.

Es importante anotar que los gráficos de control estadísticos más significativos son los gráficos de los paquetes de producto final para comercializar los cuales son el indicativo para comparad con la resolución 32209 de 2020 sobre el control del peso declarado, el cual puede afectar a la empresa en cuanto a entregar paquetes por encima o debajo del peso declarado al consumidor en donde entrega un valor por gramo con diferente precio ganando o perdiendo dinero y estar expuesto a una sanción por no cumplir con la norma o al consumidor en donde entrega son unidades por paquete sin tener en cuenta el peso declarado.

5.4 ACCIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VARIABILIDAD DE PESO DE LOS PRODUCTOS CHORIZO PAISA, CHORIZO ECONÓMICO Y CABANO.

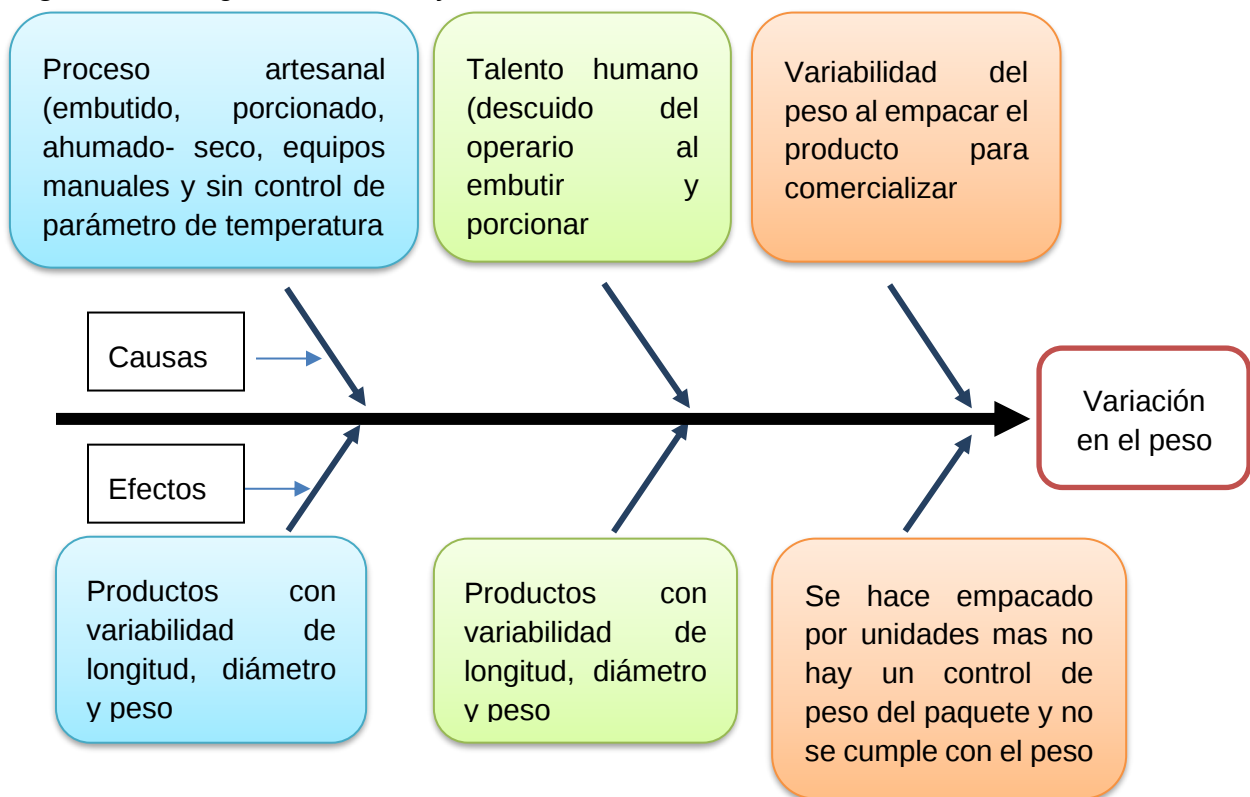
Con los resultados obtenidos de los gráficos de control en los diferentes tipos de embutidos objeto de estudio se procedió a identificar las posibles interacciones del proceso que conllevaron a obtener estos resultados. Se determinaron falencias que ocasionan que no

se tenga un proceso centrado y bajo control, esto es causante de que exista alta variabilidad en los embutidos como producto terminado, en relación con las especificaciones establecidas por la empresa y la normativa.

6.5.1 Identificación de las interacciones de producen una variación en el producto.

En esta etapa se evaluo el desempeño del proceso de producción, en este caso de acuerdo con los resultados obtenidos anteriormente en los gráficos de control y capacidad de proceso. Debido a que los tres productos seleccionados en el presente estudio (chorizo paisa, chorizo económico y cabano) son productos embutidos coinciden con las mismas falencias y por tal razón se presentan unificadas diagrama de causa y efecto (figura 5.13).

Figura 5.13 Diagrama de causa y efecto



5.4.1 Acciones de mejora propuestas

Se sugiere tener un control de las variables que influyen en las características dimensionales y peso del producto terminado, las cuales necesitan un mayor control y supervisión por parte del personal encargado de llevar a cabo el proceso productivo. Debido a que los tres productos seleccionados en el presente estudio (chorizo paisa, chorizo económico y cabano) son productos embutidos coinciden con las mismas acciones de mejora

- ✓ Embutición: se debe gestionar cambiar la embutidora a una maquina semi automática o en su defecto capacitar por lo menos a dos operarios encargados de este procedimiento para que se reduzca el riesgo ya que de la presión, velocidad de embutido y el operario depende mucho los hallazgos encontrados.
- ✓ Porcionado: se recomienda que la torsión o retorsión se mantenga constante a lo largo de todo el proceso de embutición, ya que este parámetro no es constante y tiende a variar, motivo por el cual los operarios realizan ajustes de manera periódica. Asimismo, lo ideal es cambiar la maquina porcionadora que es manual por una semiautomática.
- ✓ Ahumado-secado: se debe automatizar el cuarto destinado para tal fin en cuanto al control de temperatura ya que en este el calor es proporcionado por la combustión de gas y tener en cuenta el tiempo de explosión del producto en esta etapa del proceso
- ✓ Peso de empaquetado: para que el producto terminado obtenga o se aproxime a las especificaciones del peso determinado por la empresa (chorizo paisa 350 g, chorizo económico 90 g y cabano 500 g), los pesos de embutición deben mantenerse entre los rangos que se especificaron entre los limites superiores e inferiores, pesos que son tomados por unidad para una estandarización de las unidades y el logro del peso final por paquete establecido.

De otro lado las sugerencias para optimizar el proceso de producción, dando soluciones de mejora para cada uno de los problemas identificados se propone:

➤ Plan de muestreo

Dentro del control estadístico de procesos, el plan de muestreo es uno de los pilares más importantes, por lo que es necesario saber que tamaño de muestra se debe obtener y con qué frecuencia tomarla para así dar una correcta inferencia con respecto a la población. Por lo que también es necesario capacitar o retro-alimentar a los operarios encargados de realizar estos procedimientos.

➤ Materiales adecuados

En vista de que la manera en cómo se realiza la obtención de datos específicamente en el área de embutición es muy deficiente, ya que estos son anotados en pedazos de papel tipo toalla que se utiliza para otros fines, por este motivo se propone la utilización de un formato de hoja de control, para una correcta anotación de los pesos de embutición, el mismo que puede ser proporcionado a cada jefe de área u operador de turno encargado. De igual manera se puede utilizar el mismo formato para la toma de pesos del producto terminado en el área de empaque y también para la toma de datos de cualquier otra característica de calidad si así se lo requiere.

➤ Definición de especificaciones.

Debido a que las especificaciones actuales no permiten obtener un proceso centrado, se sugiere límites de control que se encuentren dentro de los estándares del peso de los embutidos que hemos tomado en las muestras cumpliendo con la resolución 32209 de 2020 que establece las deficiencias tolerables en el contenido real de preempacados.

Tabla 5.4 Límites de control cumpliendo con la resolución 32209 2020.

Embutidos	Chorizo paisa	Chorizo económico	Cabano
Según deficiencia tolerable	Peso (gramos)		
Peso máximo	360.5	94.5	515
Peso mínimo	339.5	85.5	485
Peso ideal	350	90	500

Fuente: Autor

6. CONCLUSIONES

- ✓ Los tres procesos de producción de embutidos (chorizo paisa, chorizo económico y cabano), presentaron puntos anormales en todos sus parámetros analizados en cuanto a peso, longitud y diámetro, en donde las unidades analizadas se presentaron en su gran mayoría por fuera de los límites estadísticos, conllevando a un empaque final por fuera de la norma debido a que se empaacan por número de unidades y no de peso.
- ✓ Se determinaron los límites de control de los parámetros de calidad de los embutidos analizados por paquete, muestra que el cabano la que presenta menor variabilidad y menor número de puntos anormales (fuera de los límites de control), en comparación con las muestras de chorizo paisa y chorizo económico, siendo este el que presentó una mayor cantidad de puntos anormales.
- ✓ Los paquetes comerciales de los tres productos no cumplen con el peso declarado en el etiquetado, lo cual es un riesgo para la empresa en pérdidas económicas y sanciones por la entidad competente para ello.
- ✓ Debido a que los consumidores compran paquetes por número de unidades no se detienen a verificar que no se cumple con el valor declarado en la etiqueta ya sea por encima o por debajo de este peso declarado.
- ✓ El mayor problema de la variabilidad del peso se encuentra en que los equipos usados para el embutido, porcionado y ahumado-secado son manuales, lo cual depende del personal que opere estas máquinas.
- ✓ Las acciones de mejo más relevantes consiste en cambiar maquinara por equipos semiautomáticos, capacitación y concientización de los operarios y un plan de muestreo periódico para el control del peso.

7. RECOMENDACIONES

- ✓ Dado a que es un proceso artesanal se recomienda hacer más muestreos para el control de peso una vez se hayan realizado las acciones de mejora. Asimismo, cambiar el peso declarado en el empaque para el chorizo económico pues el paquete presenta un valor superior al valor declarado.

8. BIBLIOGRAFIA

- Benalcázar, J., & Wilches, P. (2010). *Análisis del trabajo en la fábrica de embutidos "La Italiana"* aplicando a las líneas de producción de embutidos. 272. <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/917/13/UPS-CT001888.pdf>
- Cobo, E., Antonio González, J., Muñoz, P., Cortés, J., Peláez, R., Vilaró, M., & Bielsa, N. (2014). Variabilidad: El proceso de cuantificar la observación. Upc, 3–18. https://ocw.upc.edu/sites/all/modules/ocw/estadistiques/download.php?file=715001/2013/1/54986/03_variabilidad-5325.pdf
- Colmenero, F. J. (n.d.). ^ Tr.
- Cordoba, U. de. (2010). Análisis de datos mediante procedimientos informáticos. 1–21. <http://www.uco.es/dptos/educacion/invadiv/images/stories/documentos/METODOS/R ECURSOS/SPSS.pdf>
- Del Pino, J. (2017). Síntesis De La Investigación Sobre Variabilidad Y Dispersión En Estadística. 92. <http://www.ugr.es/~batanero/documentos/TFMPino.pdf>
- FAO, (2014). *Fichas técnicas Procesados de carnes*. 1–17.
- Deming, W. (1989). Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Días de Santos, S.A., Madrid.
- Duran. (2017). Universidad popular del cesar, elaboración de cabano en la planta piloto de la Universidad Popular del Cesar
- Feigenbaum, A. (1994). Control total de la calidad. Compania Editorial ~ Continental, Mexico.
- Hernández, C. Igi., - Martinez. (2015). Universidad Veracruzana: la metodologia lean seis sigma , sus herramientas y.
- Illés, B., E. Glistau, et al. (2007). Logistik und Qualitätsmanagement. Miskolc Hungría.
- Gutiérrez Pulido, H., & De La Vara Salazar, R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigmas. México, D.F.: McGraw Hill.

Isaac, A., & Rodríguez, P. (n.d.). Control estadístico de la calidad de un servicio mediante Gráficas X y R.

Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1995). Análisis y planeación de la calidad. México: McGraw Hill.

López, J.M. (2017). Estandarización del proceso de elaboración de chorizo paisa mediante la aplicación de la metodología dmaic en la empresa JAMPY. Universidad Tecnológica Equinoccial. Ecuador

Mendez, J. (2013). Calidad conceptos y filosofías. <https://www.gestiopolis.com/calidad-concepto-y-filosofias-deming-juran-ishikawa-ycrosby/>.

Minsiterio de Comercio, Industria y Turismo. (2020). Resolucion nº 32209 Por el cual se modifican los capitulos primero, segundo y cuarto del titulo VI de la circular única y se reglamenta el etiquetado y el control metrológico aplicable a productos preempacados.

Muñoz- Guadalupe. (2012). Eficiencia en la produccion en la elaboracion de embutidos. Figura 1, 2–3.

Pierdant Rodríguez, A.I. y Rodríguez Franco, J. (2009). Control estadístico de la calidad de un servicio mediante gráficas X y R. Política y Cultura. 32. 151-169

Pineda, G. (2009). Sistema de gestión de calidad para el proceso de empaque de Chorizo en las especialidades de español, Parrillero y Campeño en la planta de cárnicos de Zamorano, Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 47p

Zabala, J. (2017). нской организации по разделу «Эпидемиологическая безопасность» No Title. Manajemen Asuhan Kebidanan Pada Bayi Dengan Caput Succedaneum Di Rsud Syekh Yusuf Gowa Tahun, 4, 9–15.

9. ANEXOS

1. Embutidos analizados

Chorizo Económico



Chorizo Paisa



Cabano



2. Equipos y/o utensilios de medición.

Balanza	Pie de Rey
	

3. Pesado de los embutidos por paquete.

Chorizo Económico	Chorizo Paisa	Cabano
		

4. Medición de longitud, diámetro y peso en chorizo económico por unidad.

Longitud	Diámetro	Peso
		

5. Medición de longitud, diámetro y peso en chorizo económico por unidad.

Longitud	Diámetro	Peso
		

6. Medición de longitud, diámetro, peso en cabano por unidad.

Longitud	Diámetro	Peso
		