

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
SECCIÓN INGENIERÍA INDUSTRIAL



**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE GRADO:**

MODALIDAD PASANTÍA DE PRACTICAS PROFESIONAL

**TITULO DEL PLAN**

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN PROGRAMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD EN  
LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE PANIFICACIÓN DE GRUPO LORENA S.A. DE C.V.

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:**

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTADO POR:

**LILIANA IVETH MARTINEZ VALERIANO MV19012**

DOCENTE ASESOR:

**MAF. MIRIAM DIRAHÍ PÉREZ VÁSQUEZ**

SEPTIEMBRE 2025

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**



**RECTOR**

**MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN MATA**

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**MSc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

**SECRETARIO GENERAL**

**LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA**

**DEFENSOR DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS**

**LICDA. ANA RUTH AVELAR VALLADARES.**

**FISCAL GENERAL**

**LIC. CARLOS AMÍLCAR SERRANO RIVERA**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL****AUTORIDADES**

DECANO

**MSc. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO**

VICEDECANO

**DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA**

SECRETARIO

**MAF. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ**

DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

**LIC. EVER ANTONIO PADILLA LAZO**

DIRECTOR DE LA ESCUELA O JEFE DE DEPARTAMENTO

**MSc. JOSÉ LUIS CASTRO CORDERO**

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

**MDU. MANUEL ANTONIO ESPINAL GUERRA**

**TRIBUNAL EVALUADOR**

PRESIDENTE

**MAF. MIRIAM DIRAHÍ PÉREZ VÁSQUEZ**

SECRETARIO

**ING. JOSÚE DAVID FLORES VIGIL**

DOCENTE ASESOR

**MAF. MIRIAM DIRAHÍ PÉREZ VÁSQUEZ**

VOCAL

**ING. JESÚS ANTONIO ORELLANA RODRÍGUEZ**

## ÍNDICE

Resumen .....	11
Abstract .....	12
Introducción .....	13
1. Información de la Institución o Empresa Receptora .....	14
1.1 Datos Generales .....	14
1.1.1 Localización: Ubicación Geográfica de la Empresa o Institución.....	14
1.1.2 Antecedentes: Historia de la Empresa o Institución.....	14
1.2 Recursos .....	16
1.2.1 Humanos.....	16
1.2.2 Materiales.....	16
1.2.3 Financieros.....	17
1.3 Actividades Actuales.....	17
1.3.1 Producción Principal.....	18
1.3.2 Situación Técnica .....	18
1.3.3 Infraestructura Operativa.....	18
2. Metodología .....	19
2.1 Metodología de Campo .....	19
2.1.1 Fase 1. Diagnóstico y Recolección de Información .....	19
2.1.2 Fase 2. Diseño de un Programa de Control Estadístico .....	31
2.1.3 Fase 3. Capacitación y Ajustes .....	36
2.1.4 Fase 4. Difusión y Evaluación del Programa .....	36
2.2 Actividades Emergentes Realizadas Durante La Pasantía.....	36
3. Resultados y Discusión.....	39
3.1 Programa de Control Estadístico de Calidad .....	39
3.1.1 Introducción.....	39

3.1.2	Objetivo del Programa.....	40
3.1.3	Alcance del Programa .....	40
3.1.4	Responsables.....	41
3.1.5	Definiciones y Abreviaturas .....	41
3.1.6	Puntos de Control que Definen el Programa .....	42
3.1.7	Variables o Características de Control .....	42
3.1.8	Instructivos de Uso y Medición – Herramientas y Equipos .....	43
3.1.9	Instructivos de Muestreo y Medición de Producto Terminado.....	73
3.1.10	Procedimiento de Salidas de Productos no Conformes.....	86
3.1.11	Instructivo de proceso no conforme.....	91
3.1.12	Procedimiento para Gestión de Reclamos .....	95
3.1.13	Recomendaciones sobre el Programa .....	104
3.1.14	Ajustes Posteriores al Primer Diseño del Programa Presentado.....	104
3.1.15	Anexos .....	105
	Conclusiones .....	109
	Recomendaciones .....	110
	Referencias .....	111
	Apéndice .....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Recursos humanos.....	16
<b>Tabla 2</b> Recursos materiales .....	17
<b>Tabla 3</b> Recursos financieros .....	17
<b>Tabla 4</b> Definición de líneas de producción .....	19
<b>Tabla 5</b> Definición de top de productos de panificación.....	22
<b>Tabla 6</b> Clasificación de producto top por líneas de producción.....	24
<b>Tabla 7</b> Registros existentes de variables organolépticas y técnicas de producto top.....	26
<b>Tabla 8</b> Número de muestras por producto top .....	29
<b>Tabla 9</b> Actividades emergentes durante la pasantía .....	37
<b>Tabla 10</b> Responsables de medición y verificación .....	41
<b>Tabla 11</b> Instructivo para uso de medidor de actividad de agua .....	45
<b>Tabla 12</b> Cuadro de cambios de instructivo de medidor de actividad de agua .....	47
<b>Tabla 13</b> Instructivo para uso de calibrador-Vernier .....	47
<b>Tabla 14</b> Cuadro de cambios de instructivo de Vernier.....	49
<b>Tabla 15</b> Instructivo de uso de potenciómetro sonda de lanza .....	49
<b>Tabla 16</b> Cuadro de cambios instructivo de potenciómetro sonda de lanza .....	50
<b>Tabla 17</b> Instructivo para uso del refractómetro.....	51
<b>Tabla 18</b> Cuadro de cambios instructivo para uso del refractómetro .....	52
<b>Tabla 19</b> Instructivo para uso de registrador de datos de temperatura y humedad te-02 pro-TH .....	53
<b>Tabla 20</b> Cuadro de cambios de instructivo para uso de registrador de datos de temperatura y humedad te-02 pro-TH .....	55
<b>Tabla 21</b> Instructivo de uso de termohigrómetro psicrómetro digital ht-86.....	55
<b>Tabla 22</b> Cuadro de cambios de instructivo de uso de termohigrómetro psicrómetro digital ht-86 .....	57

<b>Tabla 23</b> Instructivo para uso del termómetro digital resistente al agua .....	57
<b>Tabla 24</b> Cuadro de cambios instructivo para uso del termómetro digital resistente al agua.....	59
<b>Tabla 25</b> Instructivo para uso del termómetro infrarrojo.....	59
<b>Tabla 26</b> Cuadro de cambios instructivo para uso del termómetro infrarrojo .....	63
<b>Tabla 27</b> Instructivo para realizar medición con el medidor de actividad de agua .....	64
<b>Tabla 28</b> Cuadro de cambios instructivo para realizar medición con el medidor de actividad de agua .....	68
<b>Tabla 29</b> Instructivo para medición de pH en alimentos .....	68
<b>Tabla 30</b> Cuadro de cambios instructivo para medición de pH en alimentos .....	70
<b>Tabla 31</b> Instructivo para medición del refractómetro .....	70
<b>Tabla 32</b> Cuadro de cambios instructivo para medición del refractómetro.....	72
<b>Tabla 33</b> Instructivo de medición de humedad relativa y temperatura ambiente .....	72
<b>Tabla 34</b> Cuadro de cambios instructivo de medición de humedad relativa y temperatura ambiente.....	73
<b>Tabla 35</b> Cuadro de cambios de instructivo de muestreo de producto top terminado.....	82
<b>Tabla 36</b> Parámetros de control de dimensiones del producto top .....	83
<b>Tabla 37</b> Programación de muestreo de producto top terminado .....	85
<b>Tabla 38</b> Cuadro de cambios instructivo de medición de dimensiones - producto terminado ....	86
<b>Tabla 39</b> Cuadro de cambios de procedimientos de salidas no conformes .....	91
<b>Tabla 40</b> Tratamiento de reclamos .....	97
<b>Tabla 41</b> Cuadro de cambios reclamos .....	104
<b>Tabla 42</b> Registro de temperatura y % de humedad relativa ambiente .....	108
<b>Tabla 43</b> Tabla ANSI Z1.4 letra de código de tamaño de muestra .....	114
<b>Tabla 44</b> Tabla ANSI Z1.4 Plan de muestreo para inspección normal .....	115

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ubicación del lugar de la pasantía .....	14
<b>Figura 2</b> Criterios de nivel de inspección .....	76
<b>Figura 3</b> Tamaño de lote .....	79
<b>Figura 4</b> Planes de muestreo únicos para inspección normal .....	80
<b>Figura 5</b> Planes de muestreo doble para la inspección normal .....	81
<b>Figura 6</b> Forma de medir usando un vernier o regla milimétrica .....	85
<b>Figura 7</b> Flujograma de salidas de productos no conformes.....	90
<b>Figura 8</b> Flujograma del procedimiento general ante una no conformidad en el proceso productivo.....	92
<b>Figura 9</b> Reclamo de producto en unidades en la plataforma de uso de calidad .....	100
<b>Figura 10</b> Formato densidad de batidos variedad .....	106
<b>Figura 11</b> Formato de forma Galleta Sable .....	107
<b>Figura 12</b> Formato de forma Viejita.....	107
<b>Figura 13</b> Formato de forma Galleta Mix.....	107
<b>Figura 14</b> Formato de forma Galleta Rellena .....	107
<b>Figura 15</b> Formato de forma Cachito .....	107
<b>Figura 16</b> Plataforma de calidad .....	113
<b>Figura 17</b> Registro de variable de producto terminado en plataforma de calidad.....	116
<b>Figura 18</b> Lista de asistencia de capacitación.....	117
<b>Figura 19</b> Constancia de finalización de la pasantía .....	118
<b>Figura 20</b> Visto bueno del tutor .....	119

**ÍNDICE DE APÉNDICE**

<b>Apéndice A</b> Cuadros de Controles.....	112
<b>Apéndice B</b> Muestreo Uno y Dos de Producto terminado.....	112
<b>Apéndice C</b> Plataforma de Calidad.....	113
<b>Apéndice D</b> Tablas ANSI .....	114
<b>Apéndice E</b> Registro de Variables de Producto Terminado en Plataforma de Calidad.....	116
<b>Apéndice F</b> Asistencia de Capacitación.....	117
<b>Apéndice G</b> Constancia de Finalización .....	118
<b>Apéndice H</b> Visto Bueno del Tutor .....	119

## Resumen

El presente documento corresponde al informe final de la pasantía de prácticas profesionales realizada en el departamento de aseguramiento de calidad de Grupo Lorena S.A. de C.V., ubicado en el departamento de San Miguel. El proyecto se desarrolló en un periodo de seis meses, comprendido entre marzo y septiembre de 2025, con el fin de diseñar un programa de control estadístico para el producto top de panificación.

El proyecto se desarrolló en cuatro fases, en la primera fase se realizó un análisis de la situación actual de la empresa con respecto a controles estadísticos de calidad en los procesos de panificación. En la segunda fase, se inicia el diseño del programa de control estadístico que abarca realización de instructivos de equipos. En la tercera fase, se dio a conocer el programa de control estadístico al personal de gestión para asegurar la correcta comprensión. En la cuarta y última fase, se realizó la identificación de oportunidades de mejoras para el programa, realizando los ajustes necesarios que permitirán una mayor fluidez de los controles descritos en el programa.

Se diseñó un programa de control estadístico repartido en tres partes importantes del proceso productivo de panificación, recepción de materias primas basado en analizar la materia prima que ingresa a la planta de pan; proceso de producción, se centra en registrar variables que pueden afectar directa o indirectamente al proceso; producto terminado, se establecieron límites de tamaño para brindar un producto más uniforme.

**Palabras claves:** diseño de programa, control estadístico, panificación, instructivos de equipos.

### **Abstract**

This document corresponds to the final report of the professional internship carried out in the Quality Assurance Department of Grupo Lorena S.A. de C.V., located in the department of San Miguel. The project was developed over a six-month period, from March to September 2025, with the aim of designing a statistical control program for the company's top bakery product.

The project was carried out in four phases. In the first phase, an analysis of the company's current situation regarding statistical quality controls in the bakery processes was conducted. In the second phase, the design of the statistical control program was initiated, including the preparation of equipment instructions. In the third phase, the statistical control program was introduced to the management staff to ensure proper understanding. In the fourth and final phase, opportunities for improvement were identified, making the necessary adjustments to enhance the fluidity of the controls described in the program.

A statistical control program was designed, divided into three key areas of the bakery production process: raw material reception, focusing on analyzing the raw materials entering the bakery plant; production process, centered on recording variables that may directly or indirectly affect the process; and finished product, where size limits were established to provide a more uniform product.

**Keywords:** program design, statistical control, bakery, equipment instructions.

## **Introducción**

La pasantía de práctica profesional representa una oportunidad para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera y, al mismo tiempo, adquirir experiencia en un entorno real de trabajo. La práctica se desarrolló en el área de Aseguramiento de Calidad de Grupo Lorena S.A. de C.V., con el propósito de diseñar un programa de control estadístico que apoye la producción de panificación.

Con este proyecto nace la necesidad de fortalecer los controles de calidad, incentivando a mejorar la uniformidad en los productos y la eficiencia de los procesos. Su importancia radica en que la empresa podrá contar con una herramienta práctica para la toma de decisiones y el seguimiento de los resultados productivos.

El objetivo principal se enfoca en la elaboración de un programa de control estadístico, desde la recepción de materias primas hasta el producto terminado. El alcance incluyó la preparación de instructivos de equipos, la capacitación del personal de gestión y la propuesta de mejoras para asegurar la continuidad del programa en el tiempo.

## 1. Información de la Institución o Empresa Receptora

### 1.1 Datos Generales

#### 1.1.1 Localización: Ubicación Geográfica de la Empresa o Institución

La pasantía de prácticas profesionales fue realizada en el departamento de aseguramiento de la calidad de Grupo Lorena, S.A. de C.V. además se obtuvo información esencial para el desarrollo de las actividades de la planta de pan y formación sobre procedimientos de calidad en diferentes áreas como almacén.

#### Figura 1

Ubicación del lugar de la pasantía

### Planta de Producción de Grupo Lorena, S.A. de C.V.



La planta de producción de Grupo Lorena S.A. de C.V. se ubica en: 3a Calle Poniente, Colonia Ciudad Jardín #21, San Miguel, El Salvador.

#### 1.1.2 Antecedentes: Historia de la Empresa o Institución

Grupo Lorena S.A. de C. V. se origina desde 1981 como una pequeña panadería llamada pastelería Lorena, fundada en San Miguel por doña Margarita de Rodríguez, ama de

casa, originaria de El Transito, municipio del departamento de San Miguel. Entre los quehaceres del hogar y cuidar a sus hijos, doña Margarita, atendía una pequeña tienda de artículos de primera necesidad ubicada en su casa de habitación.

Su esposo don Gilberto, también del departamento de San Miguel, se dedicaba totalmente a la agricultura y ganadería. Ocasionalmente doña Margarita elaboraba pan para su familia y una parte para vender.

Los esposos Rodríguez tomaron la decisión de mudarse a la Ciudad de San Miguel. En 1986 se abrió la primera sala de ventas en el garaje de la casa de residencia, siendo el producto de mayor venta los pasteles personalizados, los que se elaboran de acuerdo con los requerimientos del cliente.

Grupo Lorena S.A. de C.V. ahora es un destacado grupo empresarial en la zona oriental de El Salvador, manteniendo sus operaciones en el sector de panadería, pastelería, gastronomía, hostelería y alojamiento. Opera con cinco marcas propias y dos franquicias constituyéndose como un actor importante en la industria alimentaria en la zona oriental.

Actualmente, Grupo Lorena S. A. de C. V. está compuesto por las siguientes empresas:

**Pastelería Lorena:** Con veinte y cinco puntos de venta en la zona oriental, es reconocida por su calidad y tradición en la elaboración de pasteles y variedad de pan dulce.

**La Tartaleta Bistró:** Dispone de cinco puntos de venta en San Miguel y una sucursal más en el departamento de Usulután, ofreciendo una variedad de opciones gastronómicas.

**Restaurante Don Beto:** Cuenta con dos sucursales, ubicados en Usulután y el restaurante ubicado a la par de Fontana Bar en San Miguel. Especializado en cocina local e internacional.

**Fontana Bar:** Un espacio para el entretenimiento y la vida nocturna.

**Hotel Villa San Miguel:** Ofrece alojamiento en San Miguel con habitaciones de confort y seguras durante la estadía.

**KOI:** Restaurante de comida japonesa, cuenta con dos sucursales ubicadas en Plaza Mundo Usulután y Plaza el Encuentro El Sitio, San Miguel.

**Puerto Marisco:** Dispone de dos restaurantes ubicados en la zona oriental, Plaza Mundo Usulután y Plaza El Encuentro El Sitio San Miguel, ofrece variedad de mariscos.

## 1.2 Recursos

### 1.2.1 Humanos

El recurso humano representa un papel fundamental para la recopilación de información, accesos a procesos y al desarrollo de todas las actividades esenciales que fueron parte de la pasantía de prácticas profesionales. A continuación, en la tabla 1 se presenta el recurso humano involucrado:

**Tabla 1**

*Recursos humanos*

<b>Recursos humanos</b>	
Coordinador general de proceso de grado:	Ing. Manuel Antonio Espinal Guerra
Docente asesor:	Inga. Miriam Dirahí Pérez Vásquez
Asesor externo:	Ing. Josué Nahúm Bonilla Escobar
Pasante:	Br. Liliana Iveth Martínez Valeriano
Personal del área calidad:	Audidores de calidad
Personal de producción:	Operarios de producción

### 1.2.2 Materiales

Los recursos materiales son equipos de medición utilizados en todo el trayecto de la pasantía, además en materiales se incluye el equipo de protección personal para el acceso a la planta de producción de pan.

**Tabla 2***Recursos materiales*

<b>Materiales</b>	
<b>Equipos de medición</b>	<b>Equipo de Protección Personal y otras herramientas</b>
Bascula	Uniforme (Gabacha, redecilla y cofia)
Medidor de actividad de agua	Mascarillas
Vernier o pie de rey	Calzado de seguridad (botas)
Cinta métrica	Guantes de látex
Peachímetro	Computadora
Termohigrómetro	Agenda
Termómetro	Lapiceros
Regla	Impresora

**1.2.3 Financieros**

Los recursos financieros corresponden a gastos personales por transporte, alimentación e internet. A continuación, la tabla detalla el recurso financiero:

**Tabla 3***Recursos financieros*

<b>Recursos financieros</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Total, de días</b>	<b>Costo total</b>
Transporte	\$3.00	99 días	\$297.00
Alimentación	\$4.00	99 días	\$396.00
Internet	\$1.10	50 días	\$55.00
<b>Total, de recurso financieros</b>			<b>\$748.00</b>

**1.3 Actividades Actuales**

Grupo Lorena S.A. de C.V. se integra por empresas familiares salvadoreñas. Inicio como una pequeña panadería llamada Pastelería Lorena, con el tiempo se ha convertido en un reconocido grupo empresarial, opera principalmente en la zona oriental de El Salvador.

### **1.3.1 Producción Principal**

La producción principal de Grupo Lorena S.A. de C.V. abarca 2 áreas claves

1. Panadería y pastelería: su línea más representativa y con la que inició sus operaciones, la elaboración de productos de panificación como semitas, queiquitos y una variedad de panes.
2. Servicio de restaurante y hospitalidad: a través de marcas como La Tartaleta Bistró, ofrecen servicios de restaurante, bar y hotel en diferentes puntos de la zona oriental.

### **1.3.2 Situación Técnica**

Se basa en la organización en que sus productos llegan al servicio de los clientes, el grupo opera con plantas de producción para suministrar a las diferentes marcas. Grupo Lorena S.A. de C.V. tiene tres plantas denominadas de la siguiente manera:

1. Planta de pan: se dedica a la producción de diferentes presentaciones de pan y a la distribución a las salas de ventas, suministra las tortas de pan a la planta de cake de Grupo Lorena S.A. de C.V.
2. Planta de alimentos: encargada de producir alimentos en proceso, terminados y semiterminados para distribuir a las diferentes marcas de Grupo Lorena S.A. de C.V.
3. Planta de cake: encargada de la elaboración de pasteles y postres para distribuirlos en las marcas correspondientes.

### **1.3.3 Infraestructura Operativa**

La infraestructura operativa de Grupo Lorena S. A. de C. V. está integrada por los recursos físicos, humanos y tecnológicos que ayudan a la empresa a mantener su capacidad de producción, gestionando eficientemente sus operaciones y atender las necesidades y deseos de sus clientes a través de los diferentes puntos de venta. Se puede definir a través de tres componentes principales:

1. Producción: Se encargan de suministrar a los puntos de ventas.

2. Gestión administrativa: Son áreas que gestionan todo lo relacionado a logística, calidad, compras, costos, marketing y otros.
3. Puntos de venta: Tienen contacto directo con los clientes, encargados de dar un buen servicio.

En fin, la infraestructura operativa es todo lo que mueve a Grupo Lorena S.A. de C.V.

## **2. Metodología**

### **2.1 Metodología de Campo**

La pasantía de prácticas profesionales se desarrolló desde el mes marzo hasta septiembre de 2025, en las instalaciones de Grupo Lorena S.A. de C. V. específicamente en el departamento de aseguramiento de la calidad. Se basa en el análisis y diseño un programa de control estadístico de calidad en los procesos productivos de panificación. Comprendió cuatro fases, denominadas de la siguiente manera:

Fase 1. Diagnóstico y recolección de información.

Fase 2. Diseño de un programa de control estadístico.

Fase 3. Capacitación y ajustes.

Fase 4. Difusión y evaluación del programa.

#### **2.1.1 Fase 1. Diagnóstico y Recolección de Información**

Se logró identificar las líneas de producción de pan, en la tabla 4 se define cada línea de producción:

**Tabla 4**

*Definición de líneas de producción*

<b>Líneas de producción</b>	<b>Definición</b>
Línea 1 Llenado	Enfocado a los productos que necesitan de la dosificación de masas en moldes, de forma manual o con el uso de dosificadoras automáticas.

Línea 2 Formado/fermentado	Se realizan dos procesos integrados fundamentales para los productos. El formado de piezas de forma manual y su fermentación.
Línea 3 Línea especial	Se reserva para productos que requieren procesos diferenciados, en los que se pueden incluir mezclas con ingredientes especiales.
Línea 4 Laminado	Se procesa masa mediante un sistema de rodillos o maquinas aplanadoras de masa que permitan obtener laminas uniformes.
Línea 5 Hojaldre	Especializada en productos que requieren una estructura de capa fina y crujiente, es importante la incorporación de materia grasa.
Línea 6 Laminado fermentado	Incluye dos procesos significativos, el proceso laminado con una etapa posterior de fermentación.
Línea 7 Formado	Se forman productos manualmente según características que correspondan para posteriormente ser horneados.
Línea 8 Formado/cuarto frio	Se forma el producto y posteriormente pasa a un proceso de reposo y enfriamiento, conservando las piezas moldeadas hasta ser horneadas.
Línea 9 Ultracongelado	En esta línea se busca preservar la frescura y forma del producto mediante el proceso de ultracongelado.

Cada línea de producción de pan tiene productos que comparten características homogéneas de su proceso productivo. En la planta de pan se elaboran aproximadamente 133 presentaciones de pan sin contar el pan de temporadas.

### **Análisis de registros de calidad y datos históricos de producción**

En el departamento de aseguramiento de la calidad de Grupo Lorena S.A. de C.V. cuenta con ciertos registros de calidad, que han permitido un avance satisfactorio en la calidad de los productos que ofrece. A continuación, se describirán los controles existentes dentro de la empresa:

**Plataforma Digital de Aseguramiento de Calidad.** La plataforma permite ejecutar auditorías en plantas de producción y en unidades de venta; gestionar el control del agua utilizada en las plantas de producción, en las unidades de venta y en el agua para consumo humano; administrar las no conformidades, tales como reclamos de clientes o unidades de venta. Permite registrar la recepción de los productos que ingresan al almacén como materias primas e insumos; además se pueden registrar los descartes que se generan en las plantas (ejemplo pan y pasteles provenientes de unidades de venta).

Asimismo, posibilita el registro de controles operacionales como temperatura, variables de productos, parámetros ambientales y verificación de balanza en todas las plantas. (Figura 16)

El departamento de aseguramiento de calidad realiza mediciones de:

- Temperatura
- Ph
- Inspección de vida útil
- Condición de empaque
- Condición de transporte
- Humedad

En algunos productos también se revisan parámetros como:

- Sabor
- Color
- Olor
- Textura y presentación

Se realizan auditorías internas en las diferentes áreas de la planta de panificación donde se revisa aspectos importantes como:

- Buenas prácticas de manufactura
- Buenas prácticas de almacenamiento
- Limpieza y desinfección del área
- Control de químicos
- Manejo de residuos sólidos (desperdicios o producto que no aplica)
- Aguas residuales.
- Condiciones y limpieza de las instalaciones.

- Manejo integrado de plagas.
- Control de procesos.
- Condiciones de alrededores y exteriores.

**Datos Históricos de Producción.** La pasantía se centra en los procesos productivos de panificación, el análisis y diseño del programa de control estadístico fue a través de un historial de unidades de mayor producción y rentabilidad en la planta de pan, comprendido en el periodo del mes de agosto de 2024 hasta febrero de 2025, se reúnen datos de producción de un total de 29 productos. La siguiente tabla muestra los productos seleccionados de acuerdo con el volumen de producción denominados por la empresa TOP:

**Tabla 5**

*Definición de top de productos de panificación*

<b>TOP de productos de unidades más producidas (agosto 2024 – febrero 2025)</b>		
<b>N°</b>	<b>Nombre del pan</b>	<b>Unidades producidas</b>
1	Semita	303,338
2	Pan de agua	242,442
3	Galleta rellena	211,470
4	Cachitos	179,915
5	Galleta sable	177,389
6	Pastelito de piña	161,109
7	Pañuelo	146,622
8	Semita rellena	119,453
9	Viejita	109,531
10	Galleta mix	94,614
11	Galleta de coco	79,948
12	Quesadilla de queso cuadrada	78,766
13	Orejas	74,107
14	Bizcocho simple	59,279
15	Bollito de vainilla	59,031
16	Quesadilla de tusa	56,094
17	Bollito de chocolate	53,609

18	Torta de queso con jalea de manzana	53,304
19	María luisa	50,443
20	Dona rellena maní	47,296
21	Pastel de queso porción	45,155
22	Pastelito de ciruela	44,694
23	Quesadilla con ajonjolí grande	42,650
24	Hamburguesita	38,829
25	Budín porción	35,269
26	Torta de yema c/ ajonjolí peq.	28,524
27	Torta de yema c/ azúcar peq.	21,803
28	Torta de yema c/ ajonjolí gigante	16,664
29	Torta de yema c/ azúcar gigante	11,389

---

Existen productos con el mismo proceso de elaboración, difieren en su tamaño o en algún ingrediente especial. Para efectos del análisis se unificaron bajo una sola denominación. Por ejemplo, la torta de yema gigante con ajonjolí y torta de yema gigante con azúcar se consideró como un solo producto denominado “torta de yema gigante”; de igual manera para la torta de yema pequeña con ajonjolí y torta de yema pequeña con azúcar se registró únicamente como “torta de yema pequeña”. En el caso del bollito de vainilla y el bollito de chocolate ambos se agruparon bajo la denominación “bollito”, asimismo, el pastelito de ciruela y pastelito de piña se agrupan como “pastelito”; bajo este análisis de similitud de proceso queda un total de 25 productos para el análisis del proyecto de pasantía clasificados por cada línea de producción.

La tabla 6 presenta el TOP de productos de panificación con su correspondiente línea de producción:

**Tabla 6***Clasificación de producto top por líneas de producción*

<b>Productos TOP por la línea de producción</b>		
<b>N°</b>	<b>Nombre del Producto</b>	<b>Clasificación por línea</b>
1	Bollito	Línea 1
2	Quesadilla con ajonjolí	Línea 1
3	Quesadilla de queso cuadrada	Línea 1
4	Torta de queso con jalea de manzana	Línea 1
5	Torta de yema gigante	Línea 1
6	Torta de yema pequeña	Línea 1
7	Bizcocho simple	Línea 2
8	Semita	Línea 2
9	Budín	Línea 3
10	Dona maní rellena	Línea 3
11	Galleta de coco	Línea 3
12	Galleta rellena	Línea 3
13	Galleta de sable	Línea 3
14	Hamburguesita	Línea 3
15	María Luisa	Línea 3
16	Pastel de queso	Línea 3
17	Quesadilla de tusa	Línea 4
18	Orejas	Línea 5
19	Pañuelo	Línea 5
20	Semita rellena	Línea 6
21	Cachito	Línea 7
22	Viejita	Línea 7
23	Galleta mix	Línea 8
24	Pastelito	Línea 8
25	Pan de agua	Línea 9

En los registros históricos de calidad de los productos top se encontraron límites de control en dimensiones, descripción de aroma, textura y sabor. Sin embargo, no todos los productos involucrados cuentan con esta información.

La siguiente tabla presenta los límites de control en dimensiones, descripción de aroma, textura y sabor, además la categoría de materia prima involucrada por producto TOP:

Tabla 7

Registros existentes de variables organolépticas y técnicas de producto top

Línea	Producto	Grupo de materia prima involucrada							Variable organoléptica		Dimensiones				Textura
		Harinas	Huevos	Lácteos	Grasa	Azúcar y confitería	Aditivos y saborizantes	Frutos secos	Aroma	Sabor	Tamaño (cm)				
											L	A	H	D	
1	Quesadilla de queso cuadrada	x	x	x	x	x	x		Característico a queso	Característico a queso	12.25-12.75	8-8.50	1.75-2.25		Suaves o batidos
1	Quesadilla con ajonjolí grande	x	x	x	x	x	x		Característico a queso	Característico a queso			2.25-2.75	8.75-9.25	Suaves o batidos
1	Torta de queso con jalea de manzana	x	x	x	x	x	x		Característico a pan de vainilla	Característico a pan de vainilla, jalea de manzana y queso			B. 3.1-3.5 C. 3.85-4.35	8.3-8.5	Suaves o batidos
1	Torta de yema con ajonjolí	x	x	x	x	x	x		Característico a pan de yema	Característico a pan de yema	B. 18-20 S. 19-21	B. 7.5-9.5 S. 8.5-10.5	B. 4.5-6.5 C. 7-9		Suaves o batidos
1	Torta de yema con ajonjolí gigante	x	x	x	x	x	x		Característico a pan de yema	Característico a pan de yema	B. 28-30 S. 29.5-31.5	B. 9-11 S. 10-12	B. 5-7 C. 7-9		Suaves o batidos
1	Torta de yema con azúcar	x	x	x	x	x	x		Característico a pan de yema	Característico a pan de yema	B. 18-20 S. 19-21	B. 7.5-9.5 S. 8.5-10.5	B. 4.5-6.5 C. 7-9		Suaves o batidos
1	Torta de yema con azúcar gigante	x	x	x	x	x	x		Característico a pan de yema	Característico a pan de yema	B. 28-30 S. 29.5-31.5	B. 9-11 S. 10-12	B. 5-7 C. 7-9		Suaves o batidos

1	Bollito vainilla	de	x	x				x	Característico a vainilla	Característico a vainilla		5-5.5	6.5-7	Suave
2	Semita		x	x	x	x	x	x	Característico a pan de yema	Característico a pan de yema	16.5-18.5	C. 5.7-6.1 L. 2.9-4.9	BL. 2.8-3.2 BC.3.7-4.1	Suaves o batidos
2	Bizcocho simple													
3	Budín		x	x	x	x	x	x	Característico a postre con caramelo	Postre suave con caramelo				Suave o batidos
3	Dona rellena	Maní	x	x	x	x	x	x				2.5-3.5	DE. 9-11	Suave o batidos
3	Galleta rellena		x		x	x	x	x	Característico a vainilla caramelo	Característico a vainilla caramelo		1.25-1.75	6.5-7.5	Crujiente
3	Galleta sable		x			x	x	x	Característico a vainilla cocoa	Característico a vainilla cocoa		1-1.2	6.9-7.5	Crujiente
3	María Luisa													
3	Pastel queso	de		x	x	x	x	x	Característico a queso crema	Característico a queso crema		3-4	19-21	Suave
3	Bollito chocolate	con	x	x				x	Característico a chocolate	Característico a chocolate		5-5.5	6.5-7	Suave
3	Galleta de coco													
3	Hamburguesita													
4	Quesadilla tusa	de	x	x	x	x	x	x	Característico a queso	Característico a queso		0.65-0.85	8.3-8.3	Suave
5	Pañuelo													
5	Orejas		x			x		x	Característico a hojaldre con azúcar	Característico a hojaldre con azúcar				Crujientes
6	Semita rellena		x	x	x	x	x	x	Característico a pan de yema con jalea de piña	Característico a pan de yema con jalea de piña	8-9	8-9	3.5-5.5	Suave

7	Cachito		x		x	x	x		Característico a pan de vainilla artesanal	Característico a pan de vainilla artesanal	10.4-10.8	4.4-6.4	Crujiente	
7	Viejita													
8	Galleta mix		x		x	x	x	x	Característico a galleta de canela y vainilla	Característico a galleta de canela y vainilla		1.3-1.5	8.5-9.5	Crujiente
8	Pastelito ciruela	de	x		x	x	x		Característico a galleta artesanal, jalea de ciruela	Característico a galleta artesanal, jalea de ciruela		2.1-2.3	7.5-9.5	Crujiente
8	Pastelito piña	de	x		x	x	x		Característico a galleta artesanal, jalea de piña	Característico a galleta artesanal, jalea de piña		2.1-2.3	7.5-9.5	Crujiente
9	Pan de agua		x		x		x		Característico a pan blanco simple	Característico a pan blanco simple	13.9-15.9	L 5.3-5.7 C 6.4-6.6	4.8-5.2	Crujiente y suave

Donde:

L= Largo

D= Diámetro

DE= Diámetro externo

A= Ancho

B= Base

BL= Base lateral

H= Altura

C= Centro

BC= Base centro

**Análisis de Producto TOP.** Una vez identificados los productos top por cada línea de producción, se realiza el análisis a cada producto terminado (cocido) de la variable tamaño, donde cada producto es medido según su forma, comparando la información resultante con los parámetros ya establecidos en los diferentes productos de cada línea.

Actualmente, el número de muestras es obtenido según el número de producción del día y conforme a las tablas de planes de muestreo (tablas 43 y 44), una herramienta utilizada por la empresa para determinar cuántas muestras debe ser inspeccionadas en un lote. Se usan principalmente en control de calidad.

Parámetros determinados para realizar el muestreo de los productos mediante las tablas de planes de muestreo son:

El nivel de calidad aceptable (AQL) determinado ha sido el 6.5%

El nivel de inspección determinado ha sido el nivel II.

En la tabla 8 se puede apreciar el número de producción y la cantidad de muestras que se tomó por cada producto TOP para el muestreo uno y dos:

**Tabla 8**

*Número de muestras por producto top*

<b>Muestreo de productos TOP</b>							
<b>N°</b>	<b>Nombre del producto</b>	<b>Línea</b>	<b>Producción</b>	<b>Lote de producción muestreo 1</b>	<b>Total Muestra</b>	<b>Lote de producción muestreo 2</b>	<b>Total Muestra</b>
1	Bollito	Línea 1	2651	02-069	125	03-133	125
2	Quesadilla con ajonjolí	Línea 1	180	03-070	32	03-119	32
3	Quesadilla de queso cuadrada	Línea 1	269	05-072	32	03-119	50

	Torta de queso						
4	con jalea de manzana	Línea 1	269	03-070	32	03-119	32
5	Torta de yema gigante	Línea 1	269	04-071	32	03-133	32
6	Torta de yema pequeña	Línea 1	178	04-071	32	04-133	50
7	Bizcocho simple	Línea 2	230	06-073	50	05-142	50
8	Semita	Línea 2	1747	06-073	125	04-141	125
9	Budín	Línea 3	27	04-078	8	04-162	8
10	Dona maní rellena	Línea 3	191	04-078	32	02-160	32
11	Galleta de coco	Línea 3	216	03-077	32	03-147	50
12	Galleta rellena	Línea 3	1162	06-073	80	06-157	80
13	Galleta de sable	Línea 3	1193	06-073	80	04-148	80
14	Hamburguesita	Línea 3	395	03-091	50	02-160	50
15	María Luisa	Línea 3	186	03-091	32	03-147	32
16	Pastel de queso	Línea 3	75	02-076	13	06-150	13
17	Quesadilla de tusa	Línea 4	160	06-094	32	05-163	32
18	Orejas	Línea 5	658	03-098	80	05-149	80
19	Pañuelo	Línea 5	1180	05-079	80	05-149	80
20	Semita rellena	Línea 6	917	04-092	80	03-161	80
21	Cachito	Línea 7	2407	02-079	125	02-160	104
22	Viejita	Línea 7	1010	03-091	80	04-148	80
23	Galleta mix	Línea 8	574	04-078	80	05-163	80
24	Pastelito	Línea 8	1140	05-079	80	06-157	80
25	Pan de agua	Línea 9	1864	05-093	125	05-163	125

---

El principal objetivo de muestrear la variable tamaño del producto terminado es conocer la variabilidad y verificar el cumplimiento de los parámetros que previamente se han definido, además, de actualizar y crear parámetros para aquellos productos que aún no cuentan con límites de control. Información de utilidad para el diseño del programa de control estadístico.

### **2.1.2 Fase 2. Diseño de un Programa de Control Estadístico**

Antes diseñar el programa de control estadístico de calidad primero se identificaron los puntos de control de los procesos, es importante recalcar que algunas variables de los puntos se registraron para obtener información y lograr establecer parámetros que permitan el control estadístico:

**Identificar y Analizar Puntos de Medición en los Procesos Productivos.** La identificación de variables de medición ha sido determinada tanto en el proceso como en el producto terminado del top 25 de la planta de pan de Grupo Lorena, S.A. de C.V. adicionalmente, se abordó el registro de parámetros de control de una parte de la materia prima más esencial que está involucrada en cada uno de los productos del top de la planta de pan.

**Producto Terminado.** Anteriormente, se presentó información sobre algunos parámetros de medición que la empresa había establecido como límites de control en las dimensiones en ciertos productos del top. A partir de esta información se realizó el muestreo uno y dos (apéndice B) que sirvieron para definir y actualizar los límites de control de cada uno de los productos a través de cartas de control y con el consentimiento del área de producción y calidad se lograron establecer basado en sus dimensiones de altura, diámetro, ancho y largo dependiendo de la forma y el tipo de producto, a su vez la presentación y el comportamiento de la variable peso en producto terminado.

El control en el producto terminado es en base al muestreo de dimensiones de cada uno de los productos top de la planta de pan de Grupo Lorena, S.A. de C.V.

**Proceso.** Los puntos de medición identificados se agrupan en cuatro etapas de proceso de la siguiente manera: mezclado, laminado/formado, fermentación y horneado.

**a) Mezclado.** Para el caso de los batidos que se efectúan a la hora del proceso de mezclado se registraron mediciones de densidad y temperatura de mezcla, con el objetivo de conocer la trazabilidad y definir límites máximos y mínimos que permiten establecer un control en cada punto de medición. En el caso de las variables de relación permitirán conocer la variabilidad de estos factores ambientales y como se relacionan con los puntos de medición.

- **Puntos de medición:** Densidad y temperatura de mezcla.
- **Variable de relación:** Temperatura ambiente y % de humedad relativa ambiente.

Esta etapa define la base del producto. Las propiedades fisicoquímicas de la mezcla, por ejemplo, la concentración de sólidos y densidad, afectan directamente la fermentación, la textura y volumen del producto. La temperatura y humedad influyen en cómo reaccionan los ingredientes dentro de rangos estables para garantizar la homogeneidad.

**b) Laminado/formado.** En el proceso de laminado/formado se realizó un muestreo de mediciones de producto crudo a aquel producto que es realizado totalmente de forma manual. Además, se registró información sobre la temperatura ambiente y % de humedad relativa ambiente para conocer su trazabilidad en ese proceso.

- **Puntos de medición:** Dimensiones de producto crudo.
- **Variable de relación:** Registro de temperatura ambiente y % de humedad relativa ambiente.

Fomentar el control ambiental en esta etapa es esencial para evitar el secado prematuro de las masas y deformaciones. Además, registrar dimensiones permite garantizar uniformidad del producto final, lo cual es clave para cumplir con las especificaciones visuales, de peso y tiempo de cocción.

**c) Fermentación.** El proceso de fermentado, su punto de medición es el tiempo de reposo del producto, puesto que la empresa cuenta con una fermentadora y no da abasto para que todos los productos ingresen en ella, sino que reposan con las condiciones de la planta de pan. Usualmente no se manejan tiempos de fermentación, es decir, no existen rangos de tiempo de fermentado para ningún producto.

En esta etapa del proceso se establece el registro de tiempos de fermentación, registro de temperatura ambiente y porcentaje de humedad relativa ambiente con el fin conocer la variabilidad en diferentes condiciones ambientales.

- **Punto de medición:** Tiempo de fermentación.
- **Variables de relación:** Registro de temperatura ambiente y % de humedad relativa ambiente.

Es importante destacar que la fermentación es altamente sensible al ambiente. Las levaduras requieren condiciones específicas de temperatura y humedad para actuar adecuadamente. Las desviaciones pueden causar productos con mal volumen, sabor o estructura deficiente.

**d) Horneado.** El horneado es una etapa que define en gran parte el resultado final del producto, es importante saber las temperaturas con las que el producto debe ingresar y se debe mantener (Anexo 1). Así mismo, tener claro el tiempo de horneado para cada producto. En Grupo Lorena, S.A. de C.V. se cuenta con seis hornos para la cocción del top de productos seleccionados, es decir, que existe variación por el tipo de horno al que ingresa el producto. Por lo que se consideran los siguientes puntos de medición:

- **Punto de medición:** Tiempo de horneado, temperatura de precalentado y temperatura de cocción.

La temperatura, es un factor importante que debe ser adecuada según el tipo de producto, es determinante para el desarrollo de volumen final, cocción uniforme, color, textura y

cumplimiento de normas de inocuidad. El registro de estos elementos de cada una de las etapas del proceso permitió visualizar de mejor manera el comportamiento de cada una de las variables.

**Recepción de Materia Prima.** A través del estudio se logró identificar puntos de medición en la recepción de materia prima que esta principalmente involucrada en la elaboración del top de productos de la planta de pan de Grupo Lorena, S.A. de C.V. Existen algunos parámetros de medición de ciertas variables definidas por el análisis que el proveedor emite al momento de entregar las materias primas, los registros de las variables de la materia prima es bajo dos categorías: certificados de análisis y especificación técnica del producto que reflejan información importante de variables fisicoquímicas como % de proteínas, pH, densidad, % de humedad y variables microbiológicas como salmonella, e coli, coliformes. Registrar todas estas variables servirá para establecer un control en recibir materia prima de calidad y con las especificaciones que la planta de pan necesita para producir, sin embargo, se establecen mediciones de % de sal a productos lácteos.

A continuación, se presenta la materia prima involucrada:

- Aditivo mejorante de suavidad
- Azúcar - pulverizada
- Clara líquida
- Cocoa
- Harina de arroz
- Harina fuerte
- Harina para batidos M
- Harina para batidos P
- Harina para donas
- Harina suave
- Huevo entero líquido
- Jalea de ciruela
- Jalea de piña
- Lácteos - aserrín de queso
- Lácteos - crema
- Lácteos - cuajada
- Lácteos - queso crema
- Lácteos - queso duro blando
- Levadura dorada
- Levadura roja
- Maicena
- Manteca clásica

- Manteca pan y galletas
- Margarina hojaldre
- Margarina normal
- Margarina vitaminada
- Materia prima
- Pasas
- Polvo de hornear
- Yema líquida

El análisis que se realizó de las variables de medición de producto terminado, proceso y materia prima se establece en primera instancia para el producto terminado, ha sido la base esencial del estudio ya que existían parámetros de medición de dimensiones de algunos productos del top, lo que permitió revisar, evaluar, confirmar y actualizarlos, además de establecer límites de control para los productos que no habían sido evaluados anteriormente, información que es presentada en el programa de control estadístico.

El diseño del programa de control estadístico es un documento que establece las directrices para realizar el registro de las mediciones establecidas en los cuadros de control, además, establece el producto, la medición, el material y herramienta a utilizar, con qué frecuencia, quien lo va a realizar y quien verifica los registros y mediciones, así como, los instructivos de uso de herramientas y de medición.

A parte de decir que hacer, el programa brinda una serie de instructivos de uso y medición con diferentes herramientas que servirán para realizar las mediciones.

El interés presentado por el departamento de aseguramiento de calidad permitió agregar en su plataforma el registro de información definida en los controles de la recepción de materias primas y producto terminado. Siendo más factible realizar el registro directamente en una plataforma que el personal ya conoce. La información recolectada fue clave para lograr establecer estos registros de puntos de medición y variables

En el apéndice E se puede visualizar la inclusión de elementos en la plataforma de calidad para las mediciones que establece el diseño del programa de control estadístico de calidad.

### **2.1.3 Fase 3. Capacitación y Ajustes**

El material de capacitación abordó la preparación del personal que debe realizar las mediciones, definiendo los productos por cada línea de producción, la clasificación de los controles en la recepción de materias primas, proceso y producto terminado, la verificación y medición, el registro de información, formatos aplicables, herramientas y plan de muestreo.

El miércoles 16 de julio se impartió la instrucción teórica inicial del programa y se abordó la temática del plan de trabajo (apéndice F).

Los ajustes realizados al programa abarcan los registros de variables de densidad que permitieron establecer rangos de control para los batidos, el muestreo de producto crudo de formado permitió realizar dibujos base para la elaboración de los productos, la verificación del cumplimiento de las temperaturas de horneado, el registro de datos de fermentación abarco el registro de tiempos y condiciones ambientales a las que están expuestos los productos. Toda la información mencionada está en los cuadros de controles del programa de control estadístico (Apéndice A).

### **2.1.4 Fase 4. Difusión y Evaluación del Programa**

Se realizaron los cambios mencionados en los ajustes al programa y se expusieron de forma clara al personal involucrado, además, permitió identificar oportunidades de mejora para aplicar al programa, por ejemplo, la inclusión de un instructivo de no conformidades, de reclamos y establecer un formato en tiempo de calibración de los equipos.

## **2.2 Actividades Emergentes Realizadas Durante La Pasantía**

Las actividades emergentes son aquellas que no están contempladas en el proyecto de pasantía de práctica profesional, son las resultantes de estar presente en la empresa y las que permiten conocimiento y experiencia en actividades propiamente del área de calidad.

Las actividades emergentes son propiamente del área de aseguramiento de calidad de la empresa.

**Tabla 9***Actividades emergentes durante la pasantía*

<b>Actividad</b>	<b>Frecuencia semanal</b>	<b>Duración (min)</b>
Apoyo en la verificación de la recepción de materias primas.	De 2 a 3 días	De 5 a 15 min por proveedor
Colaboración en el monitoreo de parámetros ambientales (temperatura y humedad).	De 2 a 3 días	De 3 a 5 min por área
Observación de auditorías internas de calidad en diferentes áreas de producción.	De 1 a 2 días	De 30 a 45 min por auditoria
Apoyo en la ejecución de pruebas de pH y evaluación sensorial de pasteles y postres.	De 2 a 3 días	De 15 a 20 min por
Participación en el monitoreo de parámetros en la elaboración de crema pastelera en temporada alta.	3 días de temporada en mayo 1 día de temporada en junio	Cada 1 o 2 horas.

A continuación, se describen cada una de las actividades emergentes:

- 1. Apoyo en la verificación de la recepción de materias primas:** esta actividad consistió en verificar una serie de factores como temperaturas, fechas de producción, fechas de vencimiento, lotes de producción, presentación del producto, condiciones del transporte y certificados de calidad; factores importantes que se registran en la plataforma de calidad para mantener un registro de la condición en que se recibió la materia. Si existiera materia prima que no cumple con los parámetros previamente establecidos puede ser rechazada o recibida de forma condicionada.
- 2. Colaboración en el monitoreo de parámetros ambientales (temperatura y humedad):** la tarea de monitorear parámetros ambientales se establece para

mantener un registro de la temperatura y humedad bajo la cual se trabaja en las diferentes áreas de producción.

**3. Observación de auditorías internas de calidad en diferentes áreas de**

**producción:** la participación de esta actividad consistió en presenciar una auditoría de calidad realizada por uno de los auditores en un área de producción de pan en la cual se revisa la limpieza del área, vestuario adecuado del personal (gabacha, redecilla y cofia o gorro, botas, uso de guantes si es necesario), correcta presentación (uñas cortas, limpieza personal, cabello recogido, sin maquillaje), ubicación de químicos lejos de mesas de producción, resguardo correcto de utensilios y el manejo de residuos.

**4. Apoyo en la ejecución de pruebas de pH y evaluación sensorial de pasteles y**

**postres:** Esta actividad consistió en la medición de parámetros de acidez, temperatura y sabor de pasteles y postres de tres leches de forma diaria. El área de producción elabora un pastel de prueba al cual se mide el pH y temperatura, además, se debe percibir el olor y sabor, de igual forma para los postres tres leches de diferente presentación en vasito y en bandeja.

**5. Participación en el monitoreo de parámetros en la elaboración de crema**

**pastelera en temporadas altas:** esta actividad tuvo énfasis en la denominada temporada de mamá, comprendido entre el día 07 de mayo hasta el 09 de mayo de 2025, la misión fue medir la densidad y temperatura de la crema pastelera en la planta de pasteles, garantizando una crema pastelera que permitiera el flujo de la producción. Así mismo, en la temporada de papá se apoyó el día 16 de junio de 2025 en la medición de densidad y temperatura de la crema pastelera.

### **3. Resultados y Discusión**

#### **3.1 Programa de Control Estadístico de Calidad**

##### **3.1.1 Introducción**

El presente programa se enfoca en el control estadístico de calidad de procesos productivos de panificación de Grupo Lorena, S.A. de C.V. El proceso de producción se divide en cuatro etapas: Mezclado, Laminado/Formado, Fermentación y Horneado. Sin embargo, se establecen registros de mediciones para el producto terminado y la recepción de materias primas de forma adicional ya que complementan en gran parte el correcto proceso de producción y la calidad de producto final.

Producto terminado se enfoca en realizar un muestreo en base a límites de control en las dimensiones de los productos, la materia prima prioriza la calidad desde el principio a través de recibirlas con certificado de análisis, registro y verificación de cumplimiento de especificaciones técnicas.

El programa de control estadístico para el proceso productivo, la recepción de materias primas y el producto terminado abarca un top 25 de producto elegidos por su rentabilidad. Definiendo mediciones específicas tanto para cada producto, materia prima más esencial y proceso de producción significativo.

Se establecen algunas mediciones para definir rangos de aceptación una vez definido el programa y mediciones para verificar el cumplimiento de las materias primas, el proceso productivo y el producto terminado.

Este programa abarca los instructivos de medición y de uso de diferentes equipos para diferentes puntos de medición.

### 3.1.2 *Objetivo del Programa*

Establecer controles estadísticos de calidad en los procesos productivos de panificación de Grupo Lorena, S.A. de C.V. empleando herramientas y técnicas para monitorear continuamente la calidad del producto

### 3.1.3 *Alcance del Programa*

El programa de control estadístico abarca 25 productos denominados “top” dado que son los más vendidos y producidos de la planta de pan de Grupo Lorena, S.A. de C.V. con la recepción de materias primas más esenciales en la producción del top y a su vez en las dimensiones de tamaño y presentación del producto terminado.

De los productos top este programa aplica a las siguientes etapas del proceso productivo:

- Mezclado
- Laminado/Formado
- Fermentado
- Horneo

Las materias primas involucradas con variables fisicoquímicas definidas por el proveedor son:

- Aditivo mejorante de suavidad
- Azúcar - pulverizada
- Clara líquida
- Cocoa
- Harina de arroz
- Harina fuerte
- Harina para batidos M
- Harina para batidos P
- Harina para donas
- Harina suave
- Huevo entero líquido
- Jalea de ciruela
- Jalea de piña
- Lácteos - aserrín de queso
- Lácteos - crema
- Lácteos - cuajada
- Lácteos - queso crema

- Lácteos - queso duro blando
- Levadura dorada
- Levadura roja
- Maicena
- Manteca clásica
- Manteca pan y galletas
- Margarina hojaldre
- Margarina normal
- Margarina vitaminada
- Materia prima
- Pasas
- Polvo de hornear
- Yema líquida

Las variables de las dimensiones de los productos dependen meramente de su forma y tipo de pan, algunas de ellas son:

- Altura
- Diámetro
- Largo
- Ancho

### 3.1.4 Responsables

La tabla 10 refleja los responsables de realizar mediciones y verificación de los puntos de control.

**Tabla 10**

*Responsables de medición y verificación del programa de control estadístico*

Proceso de control	Responsables
Recepción de materias primas	Depto. De aseguramiento de calidad – Auditor de calidad.
Proceso de producción	Depto. De producción – operador del área. Depto. De aseguramiento de calidad – Auditor de calidad, jefe de calidad.
Producto terminado	Depto. De aseguramiento de calidad – Auditor de calidad, jefe de calidad.

### 3.1.5 Definiciones y Abreviaturas

**Top:** llámese al grupo de veinticinco productos más rentables por la planta de pan de grupo Lorena, S.A. de C.V.

**Depto.** Hace referencia a un departamento o área de la empresa.

### **3.1.6 Puntos de Control que Definen el Programa**

Los puntos de control que abarca el programa se dividen en la recepción de materias primas, el proceso de producción y el producto terminado.

**La recepción de materia primas** contempla el registro de variables para verificar la trazabilidad durante cada entrega, a través de los certificados de análisis que entrega el proveedor y la especificación técnica del producto. Cada entrega del producto a Grupo Lorena, S.A. de C.V. se verificará las variables establecidas para cada materia prima para su registro y análisis en la plataforma de calidad. Algunas materias primas se les ha establecido mediciones, descritas en el cuadro de control.

**El proceso de producción** abarca cuatro etapas, mezclado, laminado/formado, fermentado y horneado, cada una con variables de medición y relación definidas como puntos de medición y las de relación verificación de trazabilidad. En el cuadro de control de procesos se establece la documentación aplicable y las herramientas a utilizar.

**El producto terminado** se basa en la verificación bajo planes de muestreo de dimensiones del top de productos dependiendo de su forma son dos o más dimensiones a considerar, se establece un número de muestras mediante el lote de producción, considerando un nivel aceptable de calidad y haciendo uso de la norma de procedimientos y tablas de muestreo para inspección por atributos, en este programa se encontrara el instructivo para realizar las mediciones con las herramientas como reglas métricas y vernier o pie de rey. También incluye el instructivo de cómo definir la muestra.

### **3.1.7 Variables o Características de Control**

Las variables de control están divididas en tres categorías la recepción de materias primas, procesos de producción y producto terminado. Cada cuadro de control contempla específicamente la medición o variable a verificar, quien lo hará, cuando lo hará, quien verifica, que documentación y herramienta es aplicable.

El orden de los productos está dado por proceso y no por la línea de producción, por ejemplo, los productos que empiezan con batido su medición son de densidad, temperatura de mezclas. Es importante mencionar que algunos productos si cuentan con ciertos parámetros establecidos y otros se empleara sus registros para ver su comportamiento de variabilidad y definir límites de control.

### **Materias Primas**

En el cuadro de controles de materias primas (anexo 4, hoja – CONTROL MP) se establecen todas las materias primas consideradas esenciales para la producción, su porcentaje de importancia en los veinticinco productos de la planta de pan, además, se establecen las variables de medición por cada materia prima, rangos aceptables, productos top, documentación y herramientas aplicables, frecuencia de evaluación, responsables de medición y verificación.

### **Procesos Productivos**

En el cuadro de controles de procesos productivos (anexo 4, hoja – CONTROL PROC) se muestran las cuatro etapas del proceso productivo con cada una de las variables de medición, los productos del top y sus mediciones correspondientes, rangos aceptables, frecuencias, documentación y herramientas aplicables.

### **Producto Terminado**

El cuadro de producto terminado (anexo 4, hoja – CONTROL PROD T) presenta las variables de producto terminado, dimensiones, actividad de agua y producto terminado. Algunas variables no tienen definido rangos aceptables de medición por lo cual es importante iniciar con el registro de información y evaluar. Se define frecuencia, responsables de medición y verificación, documentación y herramientas aplicables.

#### **3.1.8 Instructivos de Uso y Medición – Herramientas y Equipos**

Los instructivos que comprende este programa son necesarios para realizar las mediciones tanto en las recepciones de materias primas, en los procesos productivos de pan y

en el producto terminado. Es de mencionar que algunos instructivos han sido creados años anteriores y no se han modificado.

**Los equipos por utilizar son:**

- Medidor de actividad de agua
- Pie de rey o vernier
- Potenciómetro sonda de lanza
- Refractómetro
- Registrador de datos
- Termohigrómetro
- Termómetro digital resistente al agua
- Termómetro infrarrojo

**Instructivos de Uso.** Los instructivos de uso comprenden la información necesaria para hacer uso del equipo, como calibrar, sus partes y funciones, rangos de mediciones, uso de software y capacidad del dispositivo.


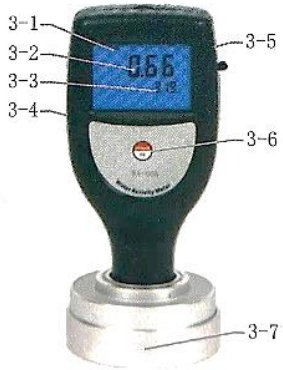
Los instructivos de uso que comprende el programa son los siguientes:

1. Instructivo para uso de Medidor de Actividad de Agua
2. Instructivo para uso de Pie de Rey
3. Instructivo para uso de Potenciómetro de Sonda
4. Instructivo para uso de Refractómetro
5. Instructivo para uso de Registrador de Datos
6. Instructivo para uso de Termohigrómetro
7. Instructivo para uso de Termómetro Digital Resistente al Agua
8. Instructivo para uso de Termómetro Infrarrojo

**Instructivo para Uso de Medidor de Actividad de Agua.**

**Tabla 11**

*Instructivo para uso de medidor de actividad de agua*

Instrucción	Figura
<p>El WA-60A se puede utilizar para medir la actividad del agua de los alimentos, no importa cuando y donde se necesite medir la actividad del agua.</p> <p>La actividad del agua refleja principalmente la cantidad de agua libre en el estado de equilibrio alimentario, la estabilidad de los alimentos y la posibilidad de reproducción microbiana, los cambios químicos, enzimáticos y físicos que pueden causar el cambio de calidad de los alimentos. A menudo se utiliza para medir la capacidad duradera de la sequedad del microorganismo. Al medir la actividad del agua de los alimentos y seleccionar métodos razonables de envasado y almacenamiento, se puede reducir el uso de conservantes y se puede juzgar la vida útil de los alimentos, los granos, las frutas y verduras.</p> <p>Rango de medición: 0 – 1.0 aw</p> <p>Precisión: <math>\pm 0.03</math></p> <p><u>Condición de funcionamiento</u></p> <p>Temperatura: 0 – 50 °C (32 – 122°F)</p> <p>Humedad: &lt;95%RH</p>	
<p><b>Descripción del panel frontal</b></p> <p>3-1 Pantalla.</p> <p>3-2 Valor de la actividad de agua.</p> <p>3-3 Valor de la temperatura.</p> <p>3-4 Interfaz de cable de datos.</p> <p>3-5 Cubierta de la batería en la parte de atrás.</p> <p>3-6 Tecla de encendido.</p> <p>3-7 Sensor o cámara de medición.</p>	

### Corrección de lectura (Calibración)

1. Cuando sea necesario corregir el valor de lectura, mantenga presionada la tecla encendida durante unos siete segundos. Luego suelte la tecla cuando la señal "Cor" salga en la pantalla. Habrá un numero decimal con dos lugares, que es el valor de corrección.
2. Luego abra la cubierta de la batería en la parte posterior, hay dos pequeños agujeros debajo de la ranura de la batería. Usa una pequeña barra dura (como un destornillador) para tocar ligeramente la llave en el interior, el valor de corrección aumentará o disminuirá. El valor aumenta al tocar el agujero derecho, mientras que disminuye al tocar el agujero izquierdo. Cada vez que se toca la tecla, el valor de corrección cambia en 0.01. el valor de corrección se puede establecer de -0.05 a 0.05. Después del ajuste, presione la tecla de encendido para salir.

### Conectarse con un ordenador

1. Instale el software USB en su PC, por favor, haga siempre clic en el botón "continuar" en el proceso de instalación.
2. Conecte su medidor a su PC usando el cable opcional.
3. Encienda su medidor y asegúrese de que se muestre la pantalla de la lectura.
4. Inicie el software y siga las instrucciones con el software Demo.EXE.



### Reemplazo de batería

1. Cuando sea necesario reemplazar la batería. Aparecerá el símbolo en la pantalla.
2. Deslice la cubierta de la batería lejos del instrumento y retire las baterías.
3. Instale las baterías (AAA 2x1.5 V UM-4) Correctamente en el estuche.
4. Si el medidor no se va utilizar durante un periodo prolongado, retire las baterías.



## Cuadro de cambios

**Tabla 12**


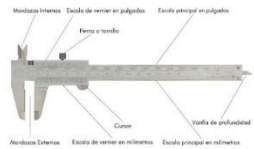
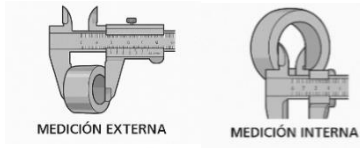

*Cuadro de cambios de instructivo de medidor de actividad de agua*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
02-julio-2025	1	Creación del documento

### ***Instructivo para Uso de Calibrador-Vernier – Pie de Rey.***

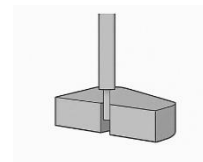
**Tabla 13**

*Instructivo para uso de calibrador-Vernier*

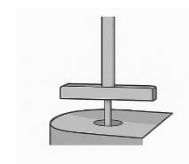
Instrucción	Figura
<p>El calibrador Vernier, también conocido como pie de rey, es un instrumento de medición que permite obtener lecturas precisas de dimensiones lineales, internas, externas y de profundidad. Es ampliamente utilizado en mecánica, ingeniería y manufactura.</p> <p>Rango de medición: 0 a 150 mm / 6”</p> <p>Precisión: <math>\pm 0.02</math> mm</p> <p><b>Partes del Calibrador Vernier</b></p> <p>Las principales partes de un calibrador Vernier son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mordazas para medición externa: permiten medir dimensiones exteriores de un objeto.</li> <li>2. Mordazas para medición interna: permiten medir dimensiones internas de un objeto.</li> <li>3. Escala de vernier en pulgadas: Sirve para dividir una pulgada en partes más pequeñas. Por ejemplo, en fracciones o milésimas de pulgadas.</li> <li>4. Escala de vernier en milímetros: Sirve para dividir un milímetro en partes más pequeñas. Los que nos permite hacer mediciones menores a un milímetro.</li> </ol>	 <p><b>Partes del Vernier</b></p>  <p><b>Mordazas</b></p>  

**Nonio o escala vernier**

5. Perno o tornillo: Sirve para sujetar la escala vernier y evitar que se deslice, eso nos permite mantener la medida que se haya tomado una vez que hayamos medido la pieza.
6. Cursor: permite conectar la escala vernier a la escala principal y permite que la escala vernier se deslice a lo largo de la escala principal.
7. Escala principal en pulgadas: permite leer las mediciones en pulgadas, y suele tener divisiones más grandes que representan unidades completas y divisiones más pequeñas que representan fracciones o decimales de esas unidades.
8. Nonio o escala vernier: es una segunda escala auxiliar que tienen algunos instrumentos de medición, que permite apreciar una medición con mayor precisión al complementar las divisiones de la regla o escala principal del instrumento de medida.
9. Escala principal en milímetros: permite leer las mediciones en milímetros, al igual que la escala principal en pulgadas suele tener divisiones más grandes que representan unidades completas y divisiones más pequeñas que representan fracciones o decimales de esas unidades.
10. Varilla de profundidad: Con esta parte del vernier se puede medir la profundidad de un objeto u orificio. Y no hay que olvidar que la regla de la escala principal debe estar por fuera del orificio que queremos medir, solo la varilla debe entrar.



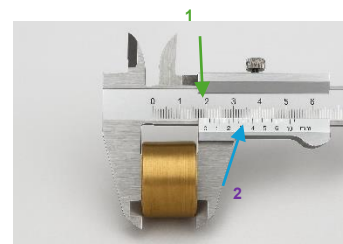
Profundidad



Profundidad

### ¿Cómo leer la medida?

1. Identifique el valor en la escala principal justo antes del cero del nonio.
2. Busque la línea del nonio que coincide perfectamente con una línea de la escala principal.
3. Sume el valor de la escala principal con el valor del nonio para obtener la lectura total.



**Nota:** EL valor en la escala fija (principal) corresponde la unidad en centímetros (0 cm - 15 cm) además aparece el primer decimal en milímetros

(1mm – 9 mm) y el segundo decimal se encuentra en el nonio (0 mm a 10 mm).

### Precauciones de Uso

- No dejar caer el calibrador.
- No forzar el desplazamiento del nonio.
- Evitar el contacto con líquidos o polvo.
- Limpiar con un paño seco después de cada uso.
- Guardar en su estuche para evitar daños.

### Cuadro de cambios

Tabla 14

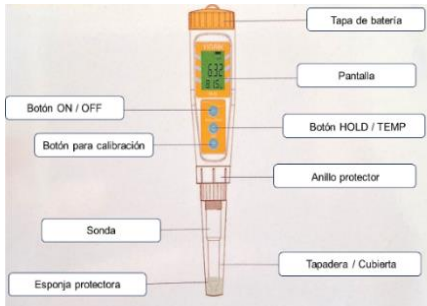

Cuadro de cambios de instructivo de Vernier

Fecha	Versión	Descripción del cambio
26-junio-2025	1	Creación del documento

### Uso de Potenciómetro Sonda de Lanza.

Tabla 15

Instructivo de uso de potenciómetro sonda de lanza

Instrucción	Figura
<p>El potenciómetro digital YK-2S con sonda de lanza es un instrumento capaz de medir la temperatura y el potencial de Hidrógeno (pH) en alimentos líquidos, semisólidos y sólidos.</p> <p><b><u>Rango de operación:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH: 0 a 14 pH</li> <li>• Temperatura: 0 a 50 °C</li> </ul> <p><b>Calibración.</b></p> <p>Para la calibración del instrumento se deberá utilizar soluciones buffer 7.00, 4.00 y 10.00.</p>	
	

- Enjuagar la sonda con agua, agitar levemente el medidor y limpiar con un paño suave y limpio, sin frotar el bulbo.
- Introducir la sonda en la solución buffer 7.00, dejar estabilizar la lectura. Presionar el botón CAL, hasta observar en la pantalla la lectura CAL y luego 7.00 de forma intermitente. Apagar el instrumento, retirar de la solución buffer. Enjuagar con agua ósmosis o destilada, agitar levemente el medidor y limpiar con un paño suave y limpio, sin frotar el bulbo.
- Realizar el proceso anterior con la solución buffer 4.00 y 10.00, una a una, en dicho orden.
- Luego de realizar el proceso con las 3 soluciones buffer, el proceso de calibración se ha completado.



### Reemplazar baterías.

- Desenroscar la tapa de la batería de la parte superior del instrumento.
- Retirar la batería y colocar la nueva batería teniendo en cuenta la ubicación del terminal + y terminal –
- Descartar la batería.



### Precauciones:

- Entorno de trabajo y almacenamiento óptimo para el aparato, 0 a 50°C.
- El bulbo de vidrio es frágil, no tocar con las manos ni frotar al limpiarlo.
- Prestar atención con alimentos o partes sólidos de la muestra que puedan dañar el bulbo.
- Agregar gotas de agua a la esponja protectora para mantener húmeda la sonda.
- Mantener un programa de calibración del instrumento.

## Cuadro de cambios

**Tabla 16**





*Cuadro de cambios instructivo de potenciómetro sonda de lanza*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
23-enero-2024	1	Creación del documento

## **Instructivo para Uso del Refractómetro.**

**Tabla 17**

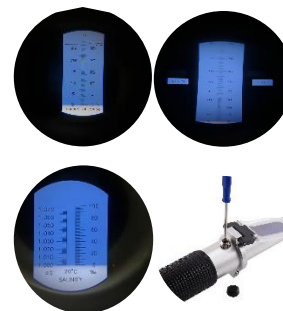
### *Instructivo para uso del refractómetro*

Instrucción	Figura
<p>El Refractómetro Portátil es un instrumento óptico de medición que se utiliza para determinar el índice de refracción de una solución, lo cual permite calcular de manera indirecta la concentración de sólidos disueltos, como azúcares o sales, en un líquido.</p> <p><b>Partes del Refractómetro Portátil</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lente ocular enfocable.</li> <li>2. Escala en el interior y ajuste de enfoque en el exterior.</li> <li>3. Tubo espejo.</li> <li>4. Tornillo de ajuste de la escala.</li> <li>5. Prisma principal.</li> </ol> <p><b>Proceso de calibración del instrumento</b></p> <p><b><u>Paso 1.</u></b></p> <p>Abra la placa de luz diurna, asegúrese que no haya polvo en el prisma principal y coloque 2-3 gotas de agua destilada en el prisma principal. Cierre la placa de luz diurna suavemente para que el agua se extienda por toda la superficie del prisma sin burbujas de aire ni manchas secas. Deje que la muestra permanezca aproximadamente 30 segundos en el prisma antes de pasar al paso 2. (esto permite que la muestra se ajuste a la temperatura ambiente del refractómetro.)</p> <p><b><u>Paso 2</u></b></p> <p>Apunte la parte frontal del refractómetro hacia la dirección de la luz y mire por el lente ocular. Vera un campo circular con graduaciones en el centro (es posible que tenga que girar el ajuste de enfoque para ver la graduación claramente). La parte superior del campo debe ser azul, mientras que la parte inferior debe ser blanca.</p>	   <p style="text-align: center; color: red;">Aplicación de gotas de agua destilada</p>  <p style="text-align: center; color: red;">Campo circular con graduaciones</p>

**Paso 3**

Mire dentro del lente ocular y gira el tornillo de calibración usando un destornillador hasta que el límite entre el campo azul superior y el campo blanco inferior se encuentren exactamente en la escala cero.

**Nota:** Asegúrese que la temperatura ambiente no sea demasiado caliente o fría (10°C – 30°C) al momento de calibrar. La solución debe estar cerca de la temperatura ambiente. Si la temperatura del entorno de trabajo cambia en más de -15°C se recomienda recalibrar para mantener la precisión.



Calibración de escala

**Advertencia - Mantenimiento**

1. Medición precisa basada en una buena calibración, calibre el refractómetro antes de su primer uso, pero no frecuentemente, una vez cada cierto mes está bien.
2. Limpie el instrumento con un paño suave después de cada uso, mantenga el refractómetro seco y limpio.
3. No ponga el instrumento en agua para lavarlo, esto puede hacer que el refractómetro este empañado u oxidado por dentro.
4. No agite el instrumento intensamente, no lo deje caer ni chocar y no pierda ninguna pieza de conexión.
5. Mantenga el instrumento en un lugar seco libre de gases corrosivos.

**Cuadro de cambios****Tabla 18**

*Cuadro de cambios instructivo para uso del refractómetro*



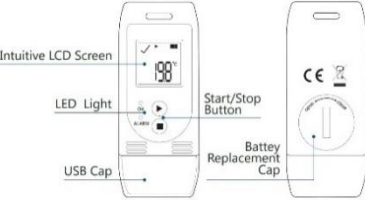
Fecha	Versión	Descripción del cambio
23-junio-2025	1	Creación del documento

## Instructivo para Uso de Registrador de Datos de Temperatura y Humedad te-02 pro-TH.

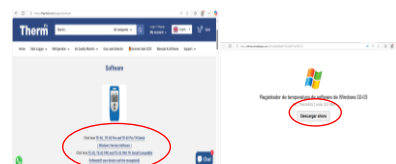
pro-TH.

Tabla 19

Instructivo para uso de registrador de datos de temperatura y humedad te-02 pro-TH

Instrucción	Figura
<p>El registrador de datos TE-02Pro TH se utiliza principalmente para el registro de temperatura durante el transporte en cadena de frío, seguimiento de temperatura de almacenamiento en laboratorios científicos y registro de temperatura de almacenamiento.</p>	
<p><b>Características</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrador de temperatura y humedad de uso múltiples</li> <li>• Autogenera informes en PDF.</li> <li>• Autogenera informes en CSV.</li> <li>• Registro de 32000 puntos.</li> <li>• No se requiere un controlador de dispositivo en particular.</li> <li>• Alarma de rebasamiento de temperatura y humedad.</li> </ul>	
<p><b>Rangos de medición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Temperatura -30°C a 60°C, alta precisión (<math>\pm 0.5^{\circ}\text{C}</math>).</li> <li>✓ Humedad 0% a 100% RH, alta precisión <math>\pm 5\% \text{RH}</math>.</li> </ul>	
<p><b>Partes del instrumento</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pantalla LCD intuitiva.</li> <li>2. Luz LED.</li> <li>3. Tapa USB.</li> <li>4. Botón de inicio/pausa.</li> <li>5. Tapa de repuesto de la batería.</li> </ol>	
<p><b>Configuración por primera vez</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra su navegador de internet y escriba <a href="http://thermelc.com">thermelc.com</a>. Navegue hasta la barra menú, haga clic en "Manuals &amp; Software".</li> </ul>	

- Seleccione el software apropiado para su modelo. Haga clic en el enlace de descarga o en la imagen del modelo para acceder a la página de descarga del software.
- Una vez que se complete la descarga, haga clic en el archivo descargado para iniciar la instalación. Siga los pasos para completar el proceso de instalación.
- Después de la instalación, puede acceder al Temperature Management Software haciendo clic en el icono de acceso directo en su escritorio.
- Puede ver las instrucciones completas en video, vaya a [youtube.com/@thermelc2389](https://www.youtube.com/@thermelc2389). Haga clic en Listas de reproducción: cómo usar su registrador de datos ThermELC



### Instrucciones de la pantalla LCD

- ▶ El registrador de datos está grabando.
- El registrador de datos ha dejado de grabar.

**WAIT** El registrador de datos está en estado Start Delay (Retardo de arranque).

- ✓ La temperatura y la humedad se encuentra dentro del rango limitado.

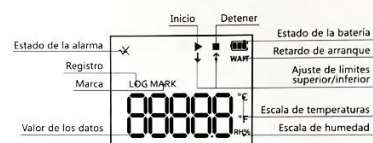
↑ **X and** El valor de la medición supera su límite superior.

↓ **X and** El valor de la medición excede su límite inferior.

### Instrucciones para reemplazo de la batería

1. Abrir. Utiliza una moneda en la parte trasera gira hacia la izquierda.
2. Sacar e Insertar. Sacar la batería (CR2032) e insertar una nueva.
3. Cerrar. Colocar la tapa y girar hacia la derecha para cerrar.

### Instrucciones de la pantalla LCD



## Cuadro de cambios

**Tabla 20**

*Cuadro de cambios de instructivo para uso de registrador de datos de temperatura y humedad te-02 pro-TH*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
25-junio-2025	1	Creación del documento

### **Uso de Termohigrómetro Psicrómetro Digital ht-86.**

**Tabla 21**

*Instructivo de uso de termohigrómetro psicrómetro digital ht-86*

Instrucción	Figura
<p>El psicrómetro digital HT-86 es un instrumento capaz de medir parámetros en el ambiente como: humedad relativa, temperatura, temperatura de bulbo húmedo y punto de rocío.</p> <p><b><u>Rango de operación:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humedad relativa: 0% a 100%</li> <li>• Temperatura: -30°C a 60°C</li> <li>• Temperatura de bulbo húmedo: -20°C a 60°C</li> <li>• Punto de rocío: -50°C a 60°C</li> </ul> <p><b><u>Precauciones:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entorno de trabajo y almacenamiento óptimo para el aparato, HR&lt;80% sin condensación, -20°C a 60°C</li> <li>• No exponer el sensor a la luz solar.</li> <li>• No humedecer el sensor o sumergir en líquidos.</li> <li>• No exponer el sensor a ambientes con vapores químicos o sustancias peligrosas para no afectar la precisión de la medición o reducir la vida útil del instrumento.</li> <li>• No usar disolventes ni detergentes para limpiar.</li> </ul>	 <p>     Sensor      Pantalla      Botón selección MODE      °C / °F      Botón Máx./Mín.      Temperatura de bulbo húmedo (Wet bulb)      On / Off      Punto de rocío (Dew point)   </p>

- Retirar la batería si no se usará el aparato por un periodo prologando de tiempo.
- Reemplazar la batería cuando esté baja (Se muestra en la pantalla el símbolo +-).

### Humedad relativa

1. Encender el aparato, presionando el botón On/Off.
2. Presionar botón selección (MODE) hasta obtener en la pantalla el valor de %HR (recuadro rojo) y temperatura en °C (recuadro azul).
3. Esperar 10 segundos.
4. Registrar información mostrada en la pantalla.
5. Apagar el aparato, presionando botón On/Off Resguardar.



### Punto de rocío

1. Encender el aparato, presionando el botón On/Off.
2. Presionar botón selección (MODE) hasta obtener en la pantalla el valor de %HR (recuadro rojo) y Dewpoint en °C (recuadro azul), este último corresponde al punto de rocío.
3. Esperar 10 segundos.
4. Registrar información mostrada en la pantalla.
5. Apagar el aparato, presionando botón On/Off Resguardar.



### Temperatura de bulbo húmedo

1. Encender el aparato, presionando el botón On/Off.
2. Presionar botón selección (MODE) hasta obtener en la pantalla el valor de %HR (recuadro rojo) y Wet Bulb en °C (recuadro azul), este último corresponde a temperatura de bulbo húmedo.
3. Esperar 10 segundos.
4. Registrar información mostrada en la pantalla.
5. Apagar el aparato, presionando botón On/Off Resguardar.



## Cuadro de cambios

**Tabla 22**


*Cuadro de cambios de instructivo de uso de termohigrómetro psicrómetro digital ht-86*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
28-noviembre-2023	1	Creación del documento

### ***Instructivo para Uso del Termómetro Digital Resistente al Agua.***

**Tabla 23**

*Instructivo para uso del termómetro digital resistente al agua*

Instrucción	Figura
<p>Termómetro digital resistente al agua es un instrumento de medición electrónica diseñado para verificar con precisión la temperatura interna de alimentos.</p> <p>Generalmente es utilizado en cocinas, industrias alimentarias y laboratorios. Es ideal para garantizar la seguridad alimentaria, asegurando que los productos alcancen temperaturas internas adecuadas.</p> <p><b>Característica antimicrobiana</b></p> <p>La funda y la carcasa <b>Safe – T – Guard™</b> de Taylor Incorporan un aditivo registrado por la EPA que inhibe el crecimiento de bacterias que causa olores y manchas solo en la carcasa de plástico, lo que minimiza la contaminación cruzada. Es importante limpiar y desinfectar a fondo el termómetro antes y después de cada uso.</p>	

#### **Rango de operación**

-40°C a -230°C

-40°F a 450°F

#### **Calibración**

*Dato importante antes de realizar la calibración: Calibre dentro del rango de temperatura más utilizado. Utilice siempre una fuente confiable como punto de referencia al calibrar. Si no se puede*

utilizar una temperatura de referencia verificada en el rango de uso, entonces calibre en un baño de hielo como se describe en el paso 1.

### Pasos

1. Suspenda la sonda al menos 1 pulgada en un granizado de hielo picado y agua (0°C) durante al menos 30 segundos. Evite que la sonda toque el fondo del recipiente.
2. Presione y mantenga presionado el botón "SET". Luego presione "Max/▲" y "Hold/▼" al mismo tiempo para entrar en el modo de ajuste de temperatura. La pantalla LCD se vuelve roja y la temperatura actual parpadea.
3. Presione "Max/▲" o "Hold/▼" para aumentar/disminuir la temperatura en 1°F (0.5°C).
4. Para introducir la temperatura recalibrada, mantenga pulsado el botón "SET" durante 5 segundos. La pantalla LCD se pondrá de color verde y aparecerá un patrón "----", luego "OK".
5. Después de 2 segundos, la unidad volverá al modo normal.
6. Para restaura la temperatura de calibración predeterminada, retire la batería durante 1 minuto y luego vuelva a colocarla.

**Nota.** Si no se presionan botones durante 30 segundos, la unidad volverá automáticamente al modo normal.

### Reemplazo de la batería

El termómetro funciona con una batería de litio CR2032 (3V). Si la unidad no se enciende para el primer uso, retire la batería y vuelva a instalarla. Cambie la batería cuando la pantalla se vuelva borrosa.

Para reemplazar la batería siga las indicaciones:

1. Abra el compartimiento de la batería girando hacia la izquierda la tapa de la puerta del compartimiento de la batería en la parte trasera del termómetro, usando una moneda en la ranura.
2. Quite la batería e introduzca una nueva, con el signo "+" hacia arriba.
3. Cierre el compartimiento. Asegúrese de que el anillo en O esté apoyado alrededor de la abertura para mantener la característica "a prueba de agua".



**Nota.** si la puerta del compartimiento no está correctamente cerrada, puede entrar agua en el compartimiento de la batería causando un mal funcionamiento de la unidad.

### Advertencia

- Retire y recicle o deseche inmediatamente las baterías usadas de acuerdo con las regulaciones locales y manténgalas alejadas de los niños. No deseche las baterías en la basura doméstica ni las incinere.
- Limpie los contactos de la batería y también los dispositivos antes de instalar la batería.
- No sumerja el termómetro en agua.
- No apto para utilizar en lavavajillas.



### Cuadro de cambios

**Tabla 24**

*Cuadro de cambios instructivo para uso del termómetro digital resistente al agua*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
24-junio-2025	1	Creación del documento

### ***Instructivo para Uso del Termómetro Infrarrojo.***

**Tabla 25**

*Instructivo para uso del termómetro infrarrojo*

Instrucción	Figura
<p>Termómetro infrarrojo, sirve para medir la temperatura de la superficie del objeto, que es aplicable a varios objetos calientes, peligrosos o de difícil acceso sin contacto de forma segura y rápida.</p> <p><b>Rango de medición</b></p> <p>-50°C – 650°C (-58°F – 32°F)</p> <p><b>Error de medición de la temperatura</b></p> <p>-50°C – 0°C (-58°F - 32°F): ± 3°C (± 5°F)</p>	

0°C – 650°C (32°F – 1202°F): ±1.5°C (± 2.7°F) Tome el valor más grande.

### Rango de medición de la temperatura ambiente

-20°C – 60°C (-4°F – 140°F)

### Precisión de medición de la temperatura ambiente

± 1°C (2°F)

### Precisión de la medición de la humedad relativa

± 5% RH



### Pantalla LCD y botones

- Activando el indicador de estado del posicionamiento laser.
- Unidad de temperatura de medición
- Termopar tipo K
- Indicador de lectura de datos
- Emisividad
- Indicador de retención de datos
- Indicador de baja potencia
- Valor de la temperatura ambiente
- Valor de humedad ambiental
- Valor de la temperatura del punto recio
- Valor de la temperatura superficial (medición de la temperatura infrarroja)

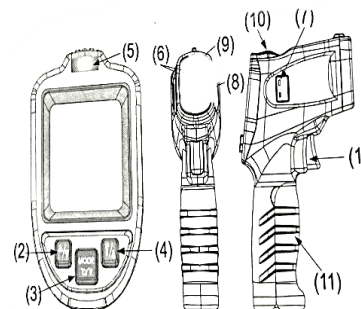


### Nombre y funciones de las partes

- Interruptor de medición (disparador). Tire del gatillo para mostrar el valor de la temperatura y “SCAN” aparece en la pantalla al mismo tiempo; cuando se libera el gatillo, se muestra la lectura de la temperatura y los datos se mantienen automáticamente. El instrumento se apaga automáticamente después de unos 30 segundos de funcionamiento.
- Interruptor laser/Botón hacia abajo.
- Modo (botón de interruptor de modo) / unidad de temperatura botón de cambio. Presione el botón modo para

recorrer cuatro modos, MODO 1, MODO 2, MODO 3, MODO 4.

- a. Modo 1: Modo alarma de moho. En este modo, se muestran la temperatura ambiente actual, la humedad, la temperatura del punto de rocío y la temperatura de la superficie. **Nota:** El instrumento decide si el objeto medido es fácil de enmohecerse de acuerdo con la temperatura de la superficie del objeto medido y la temperatura del punto de rocío del entorno actual. La luz indicadora se vuelve verde para un estado normal. Si el objeto tiende a enmohecerse, la luz indicadora se vuelve **amarilla**; si ya está mohosa, la luz indicadora se vuelve **roja**.
- b. Modo 2: Modo de alarma de diferencia de temperatura. En este modo, tire del gatillo para mostrar la temperatura ambiente actual y la temperatura de la superficie del objeto medido. Cuando la temperatura de la superficie del objeto medido está cerca de la temperatura ambiente, la luz indicadora se vuelve verde; si es mucho más alta o más baja que la temperatura ambiente, la luz indicadora se vuelve **roja**. De lo contrario, la luz indicadora se vuelve amarilla.
- c. Modo 3: Temperatura del termopar tipo K. En este modo, se mide la temperatura del termopar de tipo K y se muestra el icono del termopar. Antes de la medición, inserte la sonda de termopar tipo K en el zócalo de termopar. Tire y mantenga presionado el gatillo, el termómetro muestra tanto la temperatura de la superficie como la temperatura del termopar tipo K.
- d. Modo 4: Modo de ajuste de Emisividad. En este modo, presione el botón arriba/abajo para establecer la Emisividad dentro del rango de 0,10 – 1,00 disminuyendo o aumentando el valor.
- e. Interruptor de unidades de temperatura: Pulse y mantenga presionado el gatillo, luego presione este botón para cambiar las unidades.



4. Botón de luz UV / Botón arriba. Presione este botón para encender/apagar la luz UV, que puede ser utilizado para la detección de fugas fluorescentes.
5. Indicador de luz de alarma
6. Luz ultravioleta
7. Zócalo e termopar tipo K
8. Área de detección de temperatura infrarroja
9. Laser (posicionamiento asistido)
10. Área de detección de temperatura/humedad.
11. Puerta de la batería

### Distancia al tamaño del punto

Al tomar la medida preste atención a la diferencia al tamaño puntual. A medida que aumenta la distancia (D) desde la superficie objetivo, el tamaño del punto (S) del área medida por la unidad se hace más grande.

**Campo de visión.** Asegure que el objetivo sea más grande del tamaño del punto de la unidad.

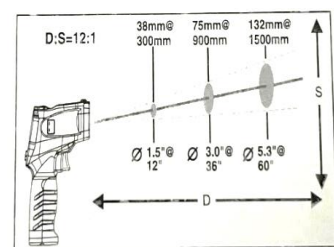
Cuanto más pequeño sea el objetivo, más cercana será la distancia de medición. Cuando la precisión sea crítica asegure que el objetivo sea al menos el doble de grande que el tamaño del punto.

**Advertencias** No apunte el láser directamente al ojo o indirectamente a superficies retictivas.

1. La unidad no puede medir a través de superficies transparentes como vidrio o plástico. En su lugar, medirá la temperatura de la superficie de estos materiales.
2. El vapor, el polvo, el humo u otras partículas pueden impedir una medición precisa al obstruir la óptica de las unidades.

**Precauciones.** El infrarrojo debe estar protegido para lo siguiente:

1. EMF (Campos electromagnéticos) de soldadores de arco, calentadores de inducción.



2. Choque térmico (Causado por grandes cambios o abruptos de temperatura ambiente, permite 30 minutos para que la unidad se estabilice antes de su uso).
3. No deje la unidad sobre o cerca de objetos de alta temperatura.

### Mantenimiento

Limpieza de lentes: Sopla las partículas sueltas usando aire comprimido limpio. Cepilla suavemente los residuos restantes con un hisopo de algodón húmedo. El hisopo se puede humedecer con agua.

### Limpieza de la caja

Limpie el estuche con una esponja/paño húmedo y jabón suave.

**Nota:** no utilice disolvente para limpiar la lente de plástico. No sumerja la unidad en agua.

### Cambio de batería

1. Abra la puerta de la batería.
2. Inserte dos baterías AAA de 1.5 V
3. Cierre la puerta de la batería.



## Cuadro de cambios

**Tabla 26**

*Cuadro de cambios instructivo para uso del termómetro infrarrojo*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
30-junio-2025	1	Creación del documento

### Instructivos de Medición.

Los instructivos de medición que comprende el programa son:

1. Instructivo de medición de actividad de agua.
2. Instructivo de medición de pH en alimentos.
3. Instructivo de medición de % de sal, salinidad refractómetro






4. Instructivo de medición de temperatura y % de humedad relativa ambiente termohigrómetro.

***Instructivo para Realizar Medición con el Medidor de Actividad de Agua.***

Contempla nueve muestras de productos del top de panificación.

**Tabla 27**

*Instructivo para realizar medición con el medidor de actividad de agua*

Instrucción	Figura
<p><b>Materiales y equipo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 medidor de actividad de agua.</li> <li>1 paño suave.</li> <li>1 jabón neutro</li> <li>1 mascón no abrasivo</li> </ul>	
<p><b>Preparación de la Muestra</b></p>	
<p><b><u>Producto: Dona maní rellena</u></b></p>	<p><i>Figura 1 Dona maní rellena</i></p>
<p>La dona maní rellena tiene una forma de circunferencia y está compuesta por un relleno de crema babará, un glaciado y trozos de semillas de maní por lo cual representa una muestra multicomponente, para medir la actividad de agua se tomará la unificación de todos los componentes de la dona.</p>	 <p><i>Figura 2 Porción de dona maní rellena</i></p>
<p>Tome una porción de la dona que contenga relleno y los demás componentes que la integran, con los dedos de la mano haga trozos más pequeños, estos servirán para colocarlo en la placa de muestras</p> <p>Resultado: 0.80 aw 26.9°C (5 min)</p>	 <p><i>Figura 3 Muestra de dona maní rellena</i></p>
<p><b><u>Producto: Cachito</u></b></p>	<p><i>Figura 4 Cachito</i></p>
<p>El cachito es un producto formado manualmente, sus extremos son más pequeños en comparación con el centro, por lo tanto, al tomar la muestra se debe hacer de ambas partes una porción de los extremos y otra del</p>	 <p><i>Figura 5 Porción de cachito</i></p>

centro. Presiona el pan y obtendrás miga de cachito la cual ira en la placa de muestras.

Resultado: 0.57 aw 26.9°C (5 min)

### **Producto: Galleta mix**

La galleta mix es una muestra multicomponente de forma circular, contiene ingredientes como pasas, maní, miga de pan, entre otros. Es importante considerar estos elementos al tomar la muestra.

La muestra se toma desde la parte céntrica y orillas de la galleta mix, como lo refleja en la figura 8. Presiona la porción de galleta mix, el resultado debe quedar como la figura 8 para poder colocarlo en la placa de muestras.

**Nota:** Es importante que contenga todos los ingredientes (pasas, maní).

Resultado: 0.55 aw 26.9°C (5 min)

### **Producto: Semita rellena**

La semita rellena, representa una muestra multicomponente donde es importante considerar el relleno y la cobertura de azúcar al colocar la muestra en la placa.

Al tomar la muestra es importante recordar que no se debe picar ni triturar con ninguna herramienta, solo hacer uso de los dedos de la mano.

Resultado: 0.79 aw 26.3°C (5 min)

### **Producto: Bollito**

El bollito tiene una forma redonda con una leve elevación central que le da un aspecto semicónico o abombado.

Para tomar la muestra de actividad de agua se debe cortar de forma vertical en el centro (figura 14). Luego proceder a migar el bollito con los dedos y colocarlo en la placa de muestra (figura 15).



Figura 6 Muestra de cachito



Figura 7 Galleta mix



Figura 8 Porción de galleta mix



Figura 9 Muestra de galleta mix



Figura 10 Semita rellena



Figura 11 Porción de semita rellena

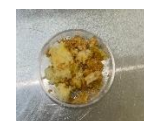


Figura 12 Muestra de semita rellena



Figura 13 Bollito



Figura 14 Porción de bollito

Resultado: 0.78 aw 26.0°C (5 min)

**Producto: Galleta rellena**

La galleta rellena tiene una forma circunferencial, posee un relleno el cual la convierte en una muestra multicomponente. Para tomar la muestra de la galleta se toma una porción del centro y orillas de la galleta (figura 16), con los dedos presione la galleta, lo cual servirá para colocar en la placa de muestra (figura 17).

Resultado: 0.59 aw 25.7°C (5 min)

**Producto: Semita tradicional**

La semita tradicional tiene una forma ovalada, con una superficie ligeramente abombada, al tomar la muestra es de considera los laterales y el centro (figura 18).

Hacer trozos pequeños y colocarlos en la placa de muestras.

Resultado: 0.67 aw 25.4°C (5 min)

**Producto: Pastelito**

El pastelito contiene un relleno ya sea de jalea de piña o de ciruela, su forma tiende a ser ovalada. Para tomar la muestra del pastelito realiza un corte a la mitad donde se pueda observar el relleno. Es importante considerar la parte del centro como la orilla para colocar la muestra en la placa. Siempre utiliza los dedos de la mano.

Resultado: 0.55 aw 25.3°C (5 min)

**Producto: Pañuelo**

El pañuelo tiene una forma triangular contiene un relleno el cual es importante considerar al momento de efectuar la prueba de actividad de agua, realice un corte tomando lateral y centro (figura 22). Usando los dedos realice



Figura 15 Muestra de bollito



Figura 16 Galleta rellena



Figura 17 Muestra de galleta rellena



Figura 18 Semita tradicional



Figura 19 Muestra de semita tradicional



Figura 20 Pastelito

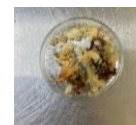


Figura 21 Muestra de pastelito



Figura 22 Pañuelo

cortes más pequeños de la muestra para colocarlos en la placa de muestras (figura 22).

Resultado: 0.70 aw 25°C (5 min)

Las imágenes solo ilustran la forma en que debería guiarse para realizar las pruebas pertinentes.

### Procedimiento de Operación

1. Toma el instrumento, observa la ubicación del sensor o cámara de medición se encuentra en la parte inferior.
2. Abre la sala/cámara de medición.
3. Abre la placa de muestras y coloca la muestra de prueba dentro del recipiente.
4. Presione la tecla de encendido para encender la alimentación y el medidor ingresa al modo automático que puede probar automáticamente la actividad del agua.
5. Coloque la placa de muestras con la muestra en la caja inferior de la cámara de medición (no cubra el recipiente de muestra). Dejar reposar durante unos 5 minutos, cuando la lectura se estabilice, se podrá obtener la actividad del agua.
6. Cuando la actividad del agua es mayor que 0.8 o menor que 0.3, el tiempo de medición debe ser dentro de 20 minutos cuando la actividad del agua es mayor que 0.95 o menor que 0.1, el tiempo de medición debe ser más de 1 hora (porque la medición debe esperar hasta que la humedad y el aire estén completamente mezclados) el instrumento tiene un sonido que se emite cada 5 segundos.
7. Después de la prueba, presione y mantenga presionada la tecla de encendido durante aproximadamente 3 segundos para apagar el medidor.
8. Limpie la placa de muestras con un mascón no abrasivo y seque con un paño suave.



Figura 23 Muestra de pañuelo





### Factores que se deben considerar.

- Preparar las muestras siempre de la misma manera.
- Emplear muestras representativas.
- Prevenir el intercambio de humedad.
- Diferencia de temperatura entre la muestra y la cámara de medida  $< \pm 1^{\circ}\text{C}$ .
- No se recomienda triturar/picar las muestras.

### Cuadro de cambios

**Tabla 28**

*Cuadro de cambios instructivo para realizar medición con el medidor de actividad de agua*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
02-julio-2025	1	Creación del documento

### *Instructivo para Medición de Ph en Alimentos.*

**Tabla 29**

*Instructivo para medición de pH en alimentos*

Instrucción	Figura
-------------	--------

#### **Materiales y equipo:**

- 1 potenciómetro punta de lanza
- 1 piseta con agua destilada / ósmosis
- 1 paño suave



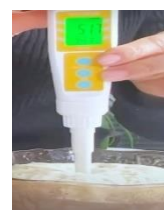
1. Verificar que la muestra se encuentra a temperatura ambiente (rango óptimo 0°C a 50°C) para la medición. Tomar en cuenta todas las precauciones que se encuentran en el instructivo de “Uso de potenciómetro sonda de lanza”
2. Medición de pH en alimentos:

- Encender el instrumento presionando el botón ON/OFF.
- Desenroscar suavemente la tapadera / cubierta que protege la sonda de medición.
- Enjuagar la sonda con agua, agitar levemente el medidor y limpiar con un paño suave y limpio, sin frotar el bulbo.



Para alimentos líquidos:

- Sumergir el bulbo de la sonda en la muestra líquida, revolver suavemente y esperar que la lectura sea estable.



Para alimentos semisólidos:

- Colocar la sonda en la muestra semisólida e introducir levemente el bulbo, esperar que la lectura sea estable.
- De ser necesario, debido a la naturaleza de la muestra y a su pH no uniforme, tomar mediciones en diferentes puntos.
- Registrar valor de pH y temperatura.



Para alimentos sólidos:

- Antes de la medición, para evitar daños en la sonda, si el alimento es demasiado duro, realizar un pequeño agujero con un instrumento cortopunzante antes de insertar la sonda.
- De ser necesario, debido a la naturaleza de la muestra y a su pH no uniforme, tomar mediciones en diferentes puntos, teniendo el cuidado de realizar los agujeros para evitar daños al instrumento.
- Registrar valor de pH y temperatura.



3. Registrar el valor de pH obtenido
4. Apagar y enjuagar la sonda con agua, limpiar con un paño suave y limpio, sin frotar el bulbo. Finalmente, enroscar la tapadera / cubierta protectora de la sonda y resguardar el instrumento.



## Cuadro de cambios

**Tabla 30**

*Cuadro de cambios instructivo para medición de pH en alimentos*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
23-enero-2024	1	Creación del documento

### *Instructivo para Medición del Refractómetro.*

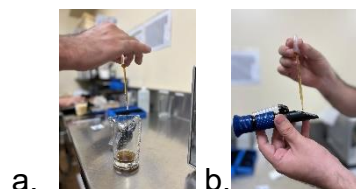
**Tabla 31**

*Instructivo para medición del refractómetro*

Instrucción	Figura
<p><b>Materiales y equipo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 refractómetro</li> <li>• 1 pipeta</li> <li>• 1 filtro</li> <li>• 1 recipiente para muestra</li> <li>• 1 piseta con agua destilada / osmosis</li> <li>• 1 paño suave para limpiar y desinfectar.</li> </ul>	

### **Pasos para realizar la medición**

1. Para líquidos
  - a. Coloque la muestra en un recipiente



- b. Utilice una pipeta deje caer 2 o 3 gotas sobre el prisma principal del refractómetro y cierre la placa de luz diurna.



2. Para solidos blandos
- c. Coloque la muestra en el filtro.
- d. Presione la muestra semi-blanda para extraer el líquido luego coloque unas gotas de la muestra a analizar en el prisma principal y cierre la placa de luz diurna.



**Nota:** si la muestra es extraída de algo sólido puede ser diluida con agua destilada es importante filtrar las gotas del líquido para evitar inconsistencias en la lectura.



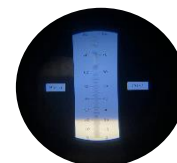
3. Asegúrese que la muestra este distribuida uniformemente y que se eliminen las burbujas de aire en el prisma.



4. Apunte el extremo frontal del refractómetro hacia la dirección de la luz.



5. Tome la lectura donde la línea límite de azul y blanco cruza la escala graduada. La escala proporcionara una lectura directa de la concentración.



6. Aplique agua osmosis sobre el prisma principal, limpie con un paño suave y desinfecte cuidadosamente el refractómetro. (Nunca coloque agua de chorro directamente en el prisma)



## Cuadro de cambios

**Tabla 32**



*Cuadro de cambios instructivo para medición del refractómetro*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
27-junio-2025	1	Creación del documento

## ***Instructivo de Medición de Humedad Relativa y Temperatura Ambiente***

**Tabla 33**

*Instructivo de medición de humedad relativa y temperatura ambiente*

Instrucción	Figura
<p><b>Materiales y equipo:</b></p> <p>1 Termohigrómetro / psicrómetro</p>	
<p>1. Colocar el aparato sobre una superficie firme en el área donde corresponde realizar la medición.</p> <p>2. Encender y seguir todos los pasos necesarios para programar el aparato para medición de temperatura y humedad relativa ambiental. Utilizar el instructivo “Uso de termohigrómetro digital HT-86”.</p> <p>3. Esperar el tiempo estipulado y registrar la lectura mostrada.</p>	
<p>4. Apagar y resguardar el aparato de medición.</p>	

## Cuadro de cambios

**Tabla 34**

*Cuadro de cambios instructivo de medición de humedad relativa y temperatura ambiente*

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>
7-noviembre-2023	1	Creación del documento

### **3.1.9 Instructivos de Muestreo y Medición de Producto Terminado**

#### **Instructivo de Muestreo de Producto Top Terminado.**

**Objetivo.** Establecer las directrices para la ejecución de muestreo de producto terminado, orientado a su evaluación y posterior clasificación en producto conforme o no conforme, de acuerdo con los criterios de calidad establecidos.

**Alcance.** El muestreo se enfocará exclusivamente en los veinticinco productos top de la planta de pan de Grupo Lorena S. A. de C.V. El análisis se realizará sobre el producto terminado y estará centrado en las siguientes dos variables de calidad:

- **Tamaño** (altura, diámetro, ancho, largo, según el tipo de pan)
- **Presentación del producto** (forma, uniformidad, acabado superficial)

#### **El alcance comprende:**

- La definición del tamaño de muestra por lote.
- Frecuencia de muestreo.

#### **Definiciones.**

- **Tamaño:** Dimensiones físicas externas del producto terminado, las cuales pueden variar según la forma y tipo de pan.
- **Característica:** Propiedad que permite identificar los elementos de un determinado lote o diferenciarlos entre sí, puede ser cuantitativa o cualitativa.

- **Error de muestreo:** Error que puede presentarse durante la actividad de muestreo debido a la heterogeneidad de las características inspeccionadas y al carácter aleatorio del muestreo.
- **Especificación:** Establece el valor tolerable de cada dimensión y los límites de control.
- **Lote/Batch:** Cantidad determinada de un producto fabricado en condiciones que se suponen uniformes.
- **Muestreo:** Procedimiento empleado para tomar o constituir una muestra con el fin de realizar evaluaciones o mediciones que permitan inferir las condiciones del producto sin necesidad de inspeccionar el lote completo.
- **Muestra:** Conjunto formado por uno o más elementos (o parte de un producto) seleccionados por distintos medios en una población. Tiene por objeto ofrecer información sobre una característica determinada de la población.
- **Muestra representativa:** Muestra en la que se mantienen las características del lote o población del que procede.
- **Nivel de calidad aceptable (NCA):** Criterio aplicado correspondiente al índice máximo de elementos defectuosos aceptables por lote/batch (o el máximo de elementos defectuosos por cada 100 unidades)
- **Nivel de inspección:** Pone en relación el tamaño de la muestra con el tamaño de lote o población y, por lo tanto, con la discriminación entre “buena” y “mala” calidad.
- **Plan de muestreo:** Procedimiento planificado que permite seleccionar o tomar muestras de un lote para obtener la información necesaria.
- **Defecto:** No satisfacción de las especificaciones de calidad establecidas para un elemento de la muestra.

**Contenido.** A continuación, se definen las directrices sobre muestreo de producto terminado para determinar su clasificación (“conforme” y “no aceptable”) a partir de los resultados de la inspección o análisis de muestras.

**Toma de Muestra.** Para la toma de muestras es importante considerar los siguientes puntos generales:

- Se deberá tomar las muestras para su evaluación antes de preparar/empacar los productos a despachar.
- Productos que estén fuertemente deteriorados o se identifiquen a simple vista con incumplimiento de especificaciones no serán objeto de toma de muestra y serán catalogados como “salidas no conformes”.
- La muestra se debe tomar de diferentes puntos del lote o población.
- Las muestras se deberán colocar en superficies planas y completamente desinfectadas, evitando posibles alteraciones, para su posterior evaluación.
- Tomar correctamente todas las medidas para evitar contaminar, deteriorar o alterar las muestras y los productos de donde se toma.
- Instrumentos utilizados para toma de muestras deben estar limpios y desinfectados.

**Tamaño de Muestra.** El tamaño de la muestra a tomar del lote / batch de producción dependerá del nivel de inspección que se aplicará y el límite de calidad convenido.

### **Niveles de inspección**

El primer paso para la toma de muestra es definir el nivel de inspección al que se enfrenta con el muestreo. Para ello, existen tres posibles niveles de inspección a elegir, se inicia siempre con el nivel de inspección normal (Nivel II), y, en función de la frecuencia con la que se rechaza o aceptan batches/lotes de producción es posible migrar a niveles de inspección rigurosa (Nivel III) o niveles de inspección reducida (Nivel I).

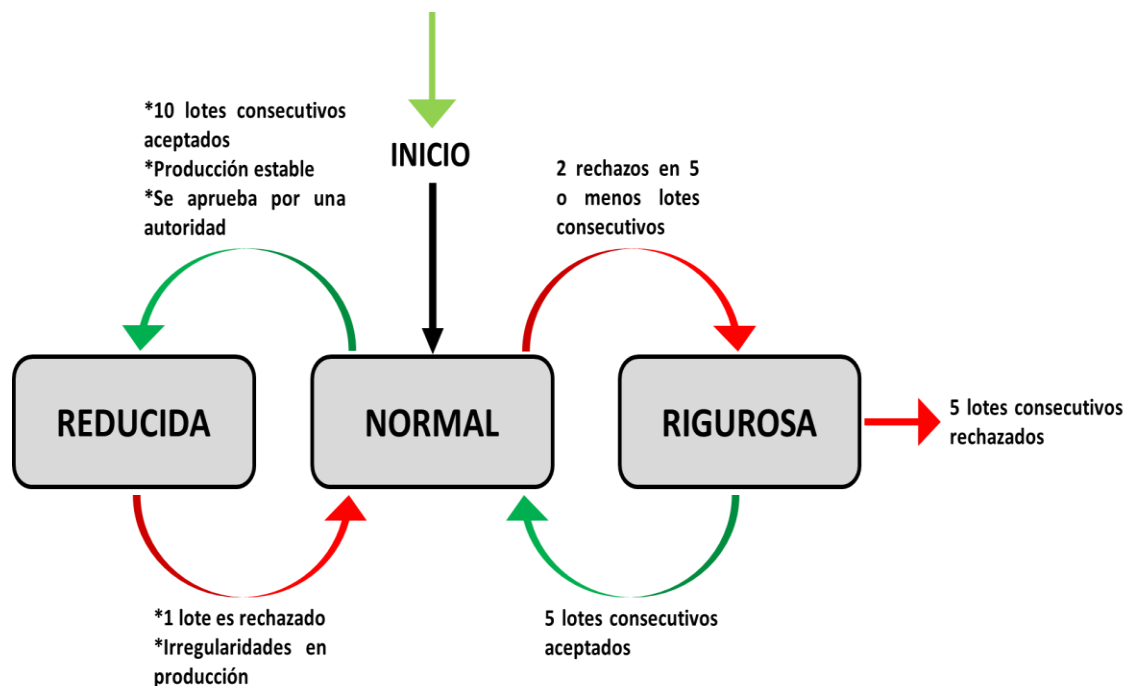
A continuación, se define los casos en los que es posible aplicar los diferentes niveles de inspección:

- Nivel de inspección normal: Se usa siempre al iniciar una actividad de inspección.
- Nivel de inspección rigurosa: Se establece cuando se ha tenido un mal comportamiento (incumplimiento) respecto a las especificaciones. Los requisitos de aceptación se vuelven más estrictos.
- Nivel de inspección reducida: Se establece cuando se ha tenido un buen comportamiento (cumplimiento) respecto a las especificaciones.

La figura 2 detalla los criterios que se deberá considerar al momento de establecer un nivel de inspección de producto terminado, iniciando siempre con un nivel de inspección normal y migrando a los otros niveles de inspección según el comportamiento de los muestreos.

**Figura 2**

*Criterios de nivel de inspección*



Una vez definido el nivel de inspección a aplicar y establecido el tamaño de lote será posible conocer el tamaño de la muestra que se deberá tomar para examinar y determinar la aceptación o rechazo del batch/lote en análisis.

Se utilizará inicialmente la figura 3, de anexos, tomada de ANSIZ.1.4; la cual, para cada rango de tamaño de lote y previo definición nivel de inspección a realizar asigna una letra. La letra definida en la figura 3 será utilizada, según cada nivel de inspección aplicado, en la figura 4 (nivel de inspección normal), figura 5 (nivel de inspección rigurosa), para conocer el número de muestras que se deberá tomar y analizar.

**Límite Aceptable de Calidad.** Esta variable constituye un objetivo de calidad previamente establecido para el muestreo, su valor depende de las características específicas examinadas y su relevancia en cada producto.

Las características que pueden relacionarse con defectos críticos, defectos clase A, se asociarán a un NCA bajo; por ejemplo, casos de no conformidad considerados de máxima importancia respecto a calidad e inocuidad: peligros microbiológicos, contaminantes químicos o físicos. Mientras que el resto de los defectos, defectos clase B, se asociarán con un NCA mayor; por ejemplo, casos de no conformidad considerados de menor importancia: defectos visuales.

Para cada producto deberá definirse el grupo de defectos considerados clase A y clase B, y, para cada grupo de defectos se deberá asignar un solo NCA. El batch/lote se aceptará si se cumple con los límites de muestras aceptables por ambos planes. Los productos o grupos de productos, los defectos clasificados, A y B, y el NCA asignado.

**Aceptación o Rechazo.** Conocido el tamaño de muestra que se deberá tomar, luego de conocer el tamaño de lote y definido el nivel de inspección a aplicar; y, ya establecido el NCA para los criterios a analizar en el producto, se procede con el muestreo del batch/lote tomando al azar, desde diferentes puntos, las unidades que conformaran la muestra.

Para determinar si el batch/lote será aceptado o rechazado, será necesario conocer el número de unidades defectuosas en el muestreo. Para ello, se utilizará las figuras 4 y 5, de los Anexos del Instructivo de Muestreo de Producto Top Terminado, dependiendo el nivel de inspección aplicado; en ellas, se busca el tamaño de muestra (filas) y el NCA establecido (columnas), se ubicará ambos valores y se sigue la flecha el número predefinido de muestras defectuosas con las cuales el batch/lote será aceptado o rechazado.

**Anexos del Instructivo de Muestreo de Producto Top Terminado.**

**Figura 3**

*Tamaño de lote*

Lot or batch size			Special inspection levels				General inspection levels		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	to	8	A	A	A	A	A	B	
9	to	15	A	A	A	A	A	B	
16	to	25	A	A	B	B	B	C	
26	to	50	A	B	B	C	C	D	
51	to	90	B	B	C	C	C	E	
91	to	150	B	B	C	D	D	F	
151	to	280	B	C	D	E	E	G	
281	to	500	B	C	D	E	F	H	
501	to	1200	C	C	E	F	G	J	
1201	to	3200	C	D	E	G	H	K	
3201	to	10000	C	D	F	G	J	L	
10001	to	35000	C	D	F	H	K	M	
35001	to	150000	D	E	G	J	L	N	
150001	to	500000	D	E	G	J	M	P	
500001	and over		D	E	H	K	N	Q	

Figura 4

Planes de muestreo únicos para inspección normal

Sample size code letter	Sample size	Acceptance Quality Limits, <i>AQLs</i> , in Percent Nonconforming Items and Nonconformities per 100 Items (Normal Inspection)																									
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑	↑	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑	↑	
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	
N	500	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
P	800	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
Q	1250	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
R	2000	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 percent inspection.  
 ↑ = Use the first sampling plan above the arrow.  
 Ac = Acceptance number.  
 Re = Rejection number.

Figura 5

Planes de muestreo doble para la inspección normal

14

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limits (reduced inspection)																											
				0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
B	First Second	2 4	2 4	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
C	First Second	3 6	3 6	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
D	First Second	5 10	5 10	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
E	First Second	8 16	8 16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
F	First Second	13 26	13 26	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
G	First Second	20 40	20 40	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
H	First Second	32 64	32 64	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
J	First Second	50 100	50 100	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
K	First Second	80 160	80 160	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
L	First Second	125 250	125 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
M	First Second	200 400	200 400	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
N	First Second	315 630	315 630	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
P	First Second	500 1000	500 1000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
Q	First Second	800 1600	800 1600	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			
R	First Second	1250 2500	1250 2500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓			

- ↓ = Use first sampling plan below arrow. If sample size equals or exceeds lot or batch size, do 100 percent inspection.
- ↑ = Use first sampling plan above arrow.
- Ac = Acceptance number.
- Re = Rejection number.
- \* = Use corresponding single sampling plan.
- + = Use corresponding single sampling plan or double sampling plan for code letter B below.

## Cuadro de cambios

**Tabla 35**

*Cuadro de cambios de instructivo de muestreo de producto top terminado*

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>
20-junio -2021	1	Creación del documento

**Nota.** Los instructivos con años anteriores al año 2025 han sido elaborados por el departamento de calidad, manejándose como versión 1.

**Instructivo de Medición de Dimensiones - Producto Terminado.** Este instructivo de medición detalla el procedimiento para medir correctamente los productos del proceso de panificación terminados, utilizando herramientas como la regla y el pie de rey (vernier). Se incluye una tabla con los productos por línea y sus dimensiones específicas a medir, así como imágenes ilustrativas del uso correcto del vernier para cada tipo de dimensión.

### ***Herramientas de Medición.***

Regla milimétrica (mínimo 30 cm)

Pie de rey (calibrador vernier), con precisión de 0.02 mm

### ***Procedimiento General de Medición.***

- a. Asegúrese de que las herramientas estén limpias, totalmente desinfectadas y calibradas.
- b. Coloque el producto sobre una superficie plana y desinfectada.
- c. Identifique las dimensiones a medir según la tabla 36 en el apartado tamaño.
- d. Use la regla para dimensiones rectas grandes y el pie de rey para detalles o formas circulares.
- e. Registre las mediciones con la unidad correspondiente (mm o cm).
- f. Verifique si la medida cumple con la especificación técnica determinada.

**Tabla de Productos por Línea y Dimensiones a Medir.**

La siguiente tabla define las especificaciones técnicas de cada dimensión de tamaño de los productos top.

**Tabla 36**

*Parámetros de control de dimensiones del producto top*

<b>N°</b>	<b>Producto</b>	<b>Línea</b>	<b>Tamaño</b>	<b>ET menor actualizado</b>	<b>ET mayor actualizado</b>
1	Bollito de vainilla	Línea 1	Altura	4.60 cm	5.60 cm
			Diámetro	6.00 cm	7.00 cm
2	Quesadilla con ajonjolí	Línea 1	Altura	2.25 cm	2.75 cm
			Diámetro	9.00 cm	9.50 cm
3	Quesadilla de queso cuadrada	Línea 1	Altura	1.40 cm	2.00 cm
			Ancho	8.10 cm	8.70 cm
4	Torta de queso con jalea de manzana	Línea 1	Largo	12.25 cm	12.75 cm
			Altura	3.25 cm	4.25 cm
5	Torta de yema c/ajonjolí gigante	Línea 1	Diámetro	8.00 cm	9.00 cm
			Altura	7.00 cm	9.00 cm
6	Torta de yema c/ajonjolí	Línea 1	Altura	7.00 cm	9.00 cm
			Largo	16.00 cm	17.00 cm
7	Bizcocho simple	Línea 2	Ancho central	5.00 cm	5.50 cm
			Altura central	3.50 cm	4.00 cm
			Largo	16.50 cm	18.50 cm
8	Semita	Línea 2	Ancho central	2.90 cm	4.90 cm
			Altura central	3.70 cm	4.10 cm
9	Budín	Línea 3	Altura	4.00 cm	5.00 cm
			Altura	3.00 cm	4.00 cm
10	Dona maní rellena	Línea 3	Diámetro	9.50 cm	11.50 cm
			Altura	1.00 cm	1.50 cm
11	Galleta de coco	Línea 3	Diámetro	8.00 cm	9.00 cm
			Altura	0.60 cm	0.80 cm
12	Galleta rellena	Línea 3	Diámetro	6.50 cm	7.50 cm
			Altura	1.50 cm	2.00 cm
13	Galleta de sable	Línea 3	Diámetro	6.00 cm	7.00 cm

		Largo	8.00 cm	10.00 cm
14	Hamburguesita	Línea 3 Ancho	6.00 cm	9.00 cm
		Altura	2.00 cm	4.00 cm
		Largo	9.60 cm	11.60 cm
15	María Luisa	Línea 3 Ancho	4.50 cm	6.00 cm
		Altura	4.00 cm	6.00 cm
		Altura	3.00 cm	4.00 cm
16	Pastel de queso	Línea 3 Diámetro	19.00 cm	21.00 cm
		Altura	0.65 cm	0.85 cm
17	Quesadilla de tusa	Línea 4 Diámetro	8.30 cm	8.50 cm
		Largo	11.00 cm	15.00 cm
18	Orejas	Línea 5 Ancho	11.00 cm	15.00 cm
		Largo	15.00 cm	18.00 cm
		Lateral 1	9.50 cm	12.50 cm
19	Pañuelo	Línea 5 Lateral 2	9.50 cm	12.50 cm
		Altura	3.50 cm	5.50 cm
		Largo	8.00 cm	9.00 cm
20	Semita rellena	Línea 6 Ancho	8.00 cm	9.00 cm
		Altura	3.50 cm	5.50 cm
		Largo	9.00 cm	10.00 cm
21	Cachito	Línea 7 Altura	1.70 cm	2.20 cm
		Largo	12.00 cm	13.00 cm
22	Viejita	Línea 7 Ancho	4.50 cm	5.50 cm
		Altura	2.50 cm	3.00 cm
		Altura	1.00 cm	1.50 cm
23	Galleta mix	Línea 8 Diámetro	9.00 cm	10.00 cm
		Altura	2.00 cm	2.50 cm
24	Pastelito	Línea 8 Diámetro	9.50 cm	10.50 cm
		Largo	13.90 cm	15.90 cm
25	Pan de agua	Línea 9 Ancho Central	6.40 cm	6.60 cm
		Altura Central	4.80 cm	5.20 cm

---

### Imágenes Ilustrativas de Medición.

**Figura 6**

Forma de medir usando un vernier o regla milimétrica



**Planificación de muestreos.** Se recomienda utilizar la siguiente programación semanal de muestreos:

**Tabla 37**

Programación de muestreo de producto top terminado

Programación semanal de muestreo de producto TOP terminado. Planta de Pan de Grupo Lorena S.A. de C.V.																												
Día	Producto	Bollito de vainilla	Quesadilla con ajonjolí	Quesadilla de queso cuadrada	Torta de queso con jalea de manzana	Torta de yema gigante	Torta de yema pequeña	Bizcocho simple	Semita	Budín	Dona mani rellena	Galleta de coco	Galleta rellena	Galleta de sable	Hamburguesita	María Luisa	Pastel de queso	Quesadilla de tusa	Orejas	Pañuelo	Semita rellena	Cachito	Viejita	Galleta mix	Pastelito	Pan de agua	Total de productos muestreados por semana	
Lunes		■						■				■																4
Martes			■									■	■	■														5
Miercoles				■					■					■				■										4
Jueves					■	■	■														■	■						4
Viernes											■					■								■	■			4
Sabado																			■					■	■			4
Domingo		Redaccion de informe de muestreo																								25		

Además, se sugiere realizar muestreo cuando exista algún cambio en materias primas, metodologías o herramientas utilizadas en el proceso productivo o se presente alguna no conformidad en el producto final.

## Cuadro de cambios

**Tabla 38**

*Cuadro de cambios instructivo de medición de dimensiones - producto terminado*

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>
21-julio -2025	1	Creación del documento

### **3.1.10 Procedimiento de Salidas de Productos no Conformes**

**Objetivo.** Establecer la metodología para la identificación, control y disposición de productos que no cumplen con los requisitos de calidad establecidos.

**Alcance.** Aplica las áreas de producción o almacén central en donde sea posible identificar materia prima o producto terminado con una desviación fuera de los límites establecidos antes de su empaque o despacho para comercialización.

#### **Definiciones.**

- **Descarte:** Acción de eliminar un producto, una vez se ha determinado no es posible un reproceso.
- **Incumplimiento menor:** Desviación de un producto que no comprometen su seguridad y qué, además, con un reproceso podría estar dentro de los límites establecido para su comercialización.
- **Incumplimiento crítico:** Desviación grave que afecta la inocuidad y calidad del producto, se encuentra fuera de los límites establecidos.
- **Límite crítico:** Parámetro que, si se excede, puede afectar la seguridad o calidad del producto.
- **Producto condicionado:** Documento que presenta resultados o proporciona evidencia de actividades desempeñadas por medios físicos o magnéticos.
- **Producto conforme:** Producto que cumple todos los parámetros de calidad o inocuidad establecidos y por lo tanto es apto para despacharse.

- **Reproceso:** Acción de tomar una salida con un incumplimiento menor y someterlo a un tratamiento o ajuste para llevarlo a cumplir los límites establecidos para su comercialización.
- **Salida no conforme:** Producto que no cumple con los requisitos o está fuera de los límites establecidos y por lo tanto se convierte en un producto rechazado.

### **Contenido.**

**Identificación.** Una desviación en la materia prima o producto terminado podrá ser detectada por cualquier colaborador en el área de empaçado y despacho en almacén central o plantas de producción. También, un auditor de Aseguramiento de Calidad o cualquier persona ajena al proceso podrán detectar una desviación en materia prima y producto terminado

Cuando la desviación sea identificada por una persona ajena al proceso o por un colaborador del área, estos podrán informar al encargado o supervisor del área de empaçado o despacho para su evaluación. Si la desviación es identificada por un auditor de Aseguramiento de Calidad, este deberá informar al encargado o supervisor del área de empaçado o despacho y en conjunto evaluar el producto para su disposición. Si la salida no conforme no pudo ser identificada en las actividades de empaçado y despacho y es identificada por el cliente interno o externo, se realiza el tratamiento de la desviación desde el área de Aseguramiento de Calidad según procedimiento "Gestión de reclamos".

**Evaluación.** Una vez identificada una posible salida no conforme en el área de empaçado o despacho y notificado el encargado o supervisor del área por una persona externa, colaborador del área o auditor de Aseguramiento de Calidad; se procede a la evaluación del producto.

Para la evaluación del producto, se utiliza la ficha técnica del producto con las características y límites críticos establecidos para desviación. Si el producto ha sobrepasado los límites definidos, se considera una salida no conforme y se destina a cuarentena para su disposición. Si el producto está dentro de los límites establecidos críticos, se podrá enviar para

la comercialización de este; el área de despacho informará al cliente interno directo la condición del producto en caso de que el mismo pueda estar justo en uno o ambos límites definidos.

Si una evaluación de producto se considera difícil de definir para el encargado o supervisor del área y para el auditor de Aseguramiento de Calidad; entonces, se podrá notificar al jefe de planta, gerente de plantas de producción o al gerente o jefe de Aseguramiento de Calidad para evaluar las características del producto y definir su disposición. Si se define el producto dentro de los límites establecidos críticos, se podrá enviar para la comercialización de este; el área de despacho informará al cliente interno directo la condición del producto en caso de que el mismo pueda estar justo en uno o ambos límites definidos.

**Disposición.** Luego de evaluar el producto y considerar el mismo con un incumplimiento menor, este podrá someterse a un reproceso para ajustarlo y llevarlo al cumplimiento de las especificaciones; una vez culminado el reproceso se deberá evaluar nuevamente para considerar si se encuentra o no dentro de los límites establecidos.

Si el producto está dentro de los límites establecidos críticos, se podrá enviar para la comercialización de este; el área de despacho informará al cliente interno directo la condición del producto en caso de que el mismo pueda estar justo en uno o ambos límites establecidos.

En caso de no aplicar un reproceso a un producto con un incumplimiento menor, podrá destinarse para consumo o venta interna; en este caso el área a cargo de la materia prima o producto deberá completar el registro "Salidas no conformes", indicando el destino de consumo o venta interna.

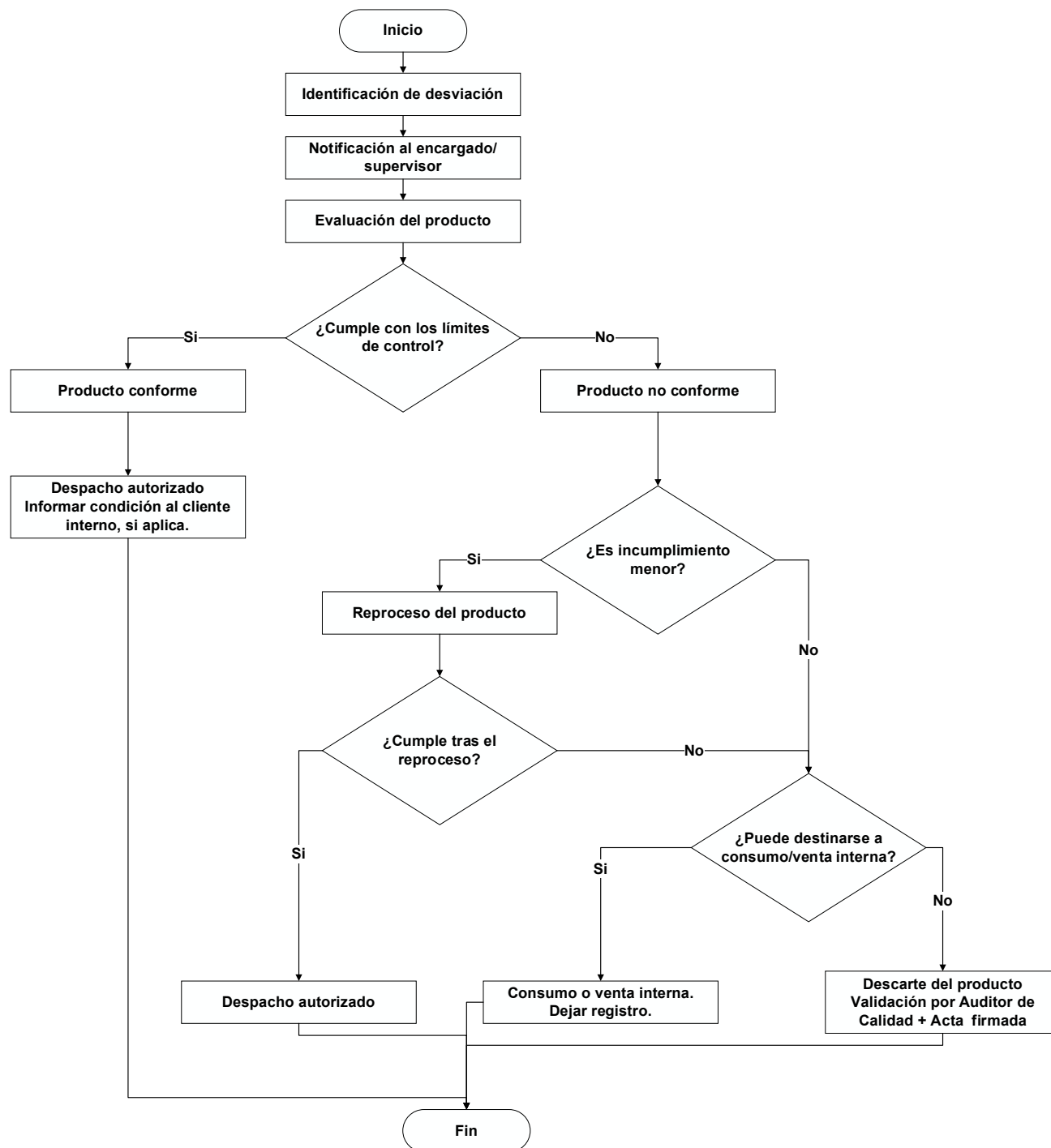
Si luego de la evaluación se determina el producto con un incumplimiento crítico y, además, el mismo no puede pasar a un reproceso o destinarse a consumo o venta interna; se procederá con el descarte del producto. Posteriormente, un auditor de Aseguramiento de Calidad deberá validar la actividad y levantará un acta del producto descartado firmada por todos los involucrados. Además, el área a cargo de la materia prima o producto deberá completar el registro "Salidas no conformes", indicando el destino de consumo o venta interna.

**Formularios/registros.** Cada área de empaclado y despacho de materia prima y producto terminado será responsable de completar y mantener el registro de Salidas no conformes. El registro y control de actas de descarte, de una salida no conforme que se desecha, estará a cargo del área de Aseguramiento de Calidad.

**Flujograma de Procedimiento de Salidas de Productos no Conformes** permite conocer el proceso de realizar la salida de un producto.

**Figura 7**

*Flujograma de salidas de productos no conformes*



## Cuadro de cambios

**Tabla 39**

*Cuadro de cambios de procedimientos de salidas no conformes*

Fecha	Versión	Descripción del cambio
17-septiembre-2024	1	Creación del documento

### 3.1.11 Instructivo de proceso no conforme

**Objetivo.** Establecer el procedimiento a seguir cuando los resultados de control de calidad obtenidos durante los procesos productivos de panificación presenten valores fuera de los límites de control establecidos.

**Alcance.** Este instructivo aplica a los 25 productos top de la planta de pan de Grupo Lorena S.A. de C.V., específicamente en las etapas donde se controlan las siguientes variables de los procesos:

- Densidad del batido
- Dimensiones del producto crudo (laminado/formado)
- Tiempo de fermentación
- Temperatura de horneado

#### **Responsables.**

**Operario de línea:** Ejecutar las mediciones, registrar los resultados y notificar desviaciones.

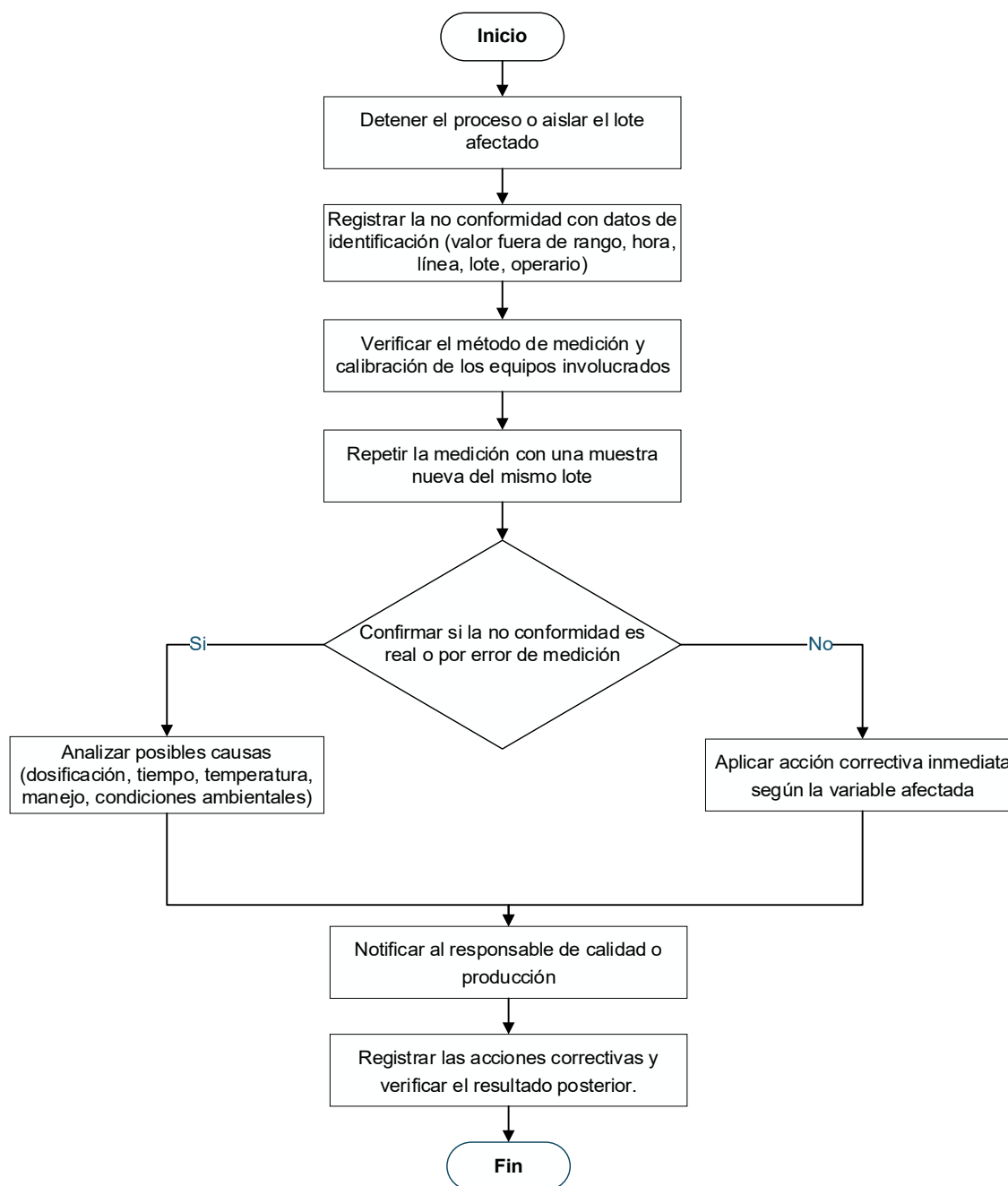
**Supervisor de producción:** Confirmar los valores no conformes, autorizar acciones correctivas y coordinar ajustes operativos.

**Auditor de calidad:** Validar las mediciones, registrar la no conformidad, investigar la causa raíz y aprobar la disposición final.

**Procedimiento general ante una no conformidad.** El siguiente flujograma detalla los pasos a seguir ante una no conformidad en los procesos productivos de panificación

**Figura 8**

*Flujograma del procedimiento general ante una no conformidad en el proceso productivo*



## **Acciones Específicas por Tipo de Variable.**

### ***Densidad del Batido.***

**Condición no conforme:** Valor de densidad fuera del rango establecido según especificación técnica del producto.

#### **Acciones:**

1. Verificar si la desviación proviene del método de medición o del equipo (temperatura, calibración o limpieza del densímetro).
2. Repetir la medición con una muestra nueva.
3. Si se confirma la desviación:
  - Revisar la dosificación o posibles cambios de ingredientes (agua, harina, grasa, azúcar, etc.).
  - Evaluar el tiempo y velocidad de mezclado.
  - Ajustar la mezcla o reprocesar el lote si la política de calidad lo permite.
  - Si no es corregible, retener el lote y notificar inmediatamente al auditor de calidad.

### ***Laminado / Formado.***

**Condición no conforme:** Dimensiones del producto crudo fuera de los límites de especificación (ancho, largo, grosor o diámetro).

#### **Acciones:**

1. Revisar y ajustar los rodillos o moldes utilizados en el formado.
2. Verificar la cantidad de masa depositada y consistencia del batido.
3. Realizar una nueva medición tras el ajuste.
4. Si persiste la no conformidad:
  - Notificar al supervisor de producción.
  - Aislar los productos fuera de rango.
  - Reprocesar o ajustar manualmente si el producto lo permite.
  - Registrar e informar la acción correctiva aplicada en el formato correspondiente.

### ***Fermentación.***

**Condición no conforme:** Tiempo o desarrollo de fermentación fuera del rango establecido.

**Acciones:**

1. Verificar la temperatura y humedad ambiente.
2. Revisar el tiempo real transcurrido y comparar con el tiempo establecido para el proceso.
3. Si la fermentación es insuficiente, extender el tiempo y monitorear visualmente el crecimiento.
4. Si la fermentación es excesiva, disponer el lote según evaluación de calidad.
5. Registrar la desviación, la acción correctiva y el resultado final.

### ***Horneado.***

**Condición no conforme:** Temperaturas de horneado fuera de los rangos especificados.

**Acciones:**

1. Confirmar con termómetro calibrado la temperatura interna del horno.
2. Verificar el funcionamiento del sensor o sistema de control de temperatura.
3. Si la temperatura es baja, ajustar gradualmente y prolongar el tiempo de horneo.
4. Si la temperatura es alta, reducir gradualmente para evitar sobrecocción.
5. En caso de falla del sistema de control, detener el proceso hasta corregir el fallo.
6. Registrar la causa y acción correctiva en el formato de control de horneado.

### **Disposiciones Finales.**

1. Ningún lote con variable fuera de rango puede avanzar al siguiente proceso sin autorización del área de calidad.
2. Todas las acciones correctivas deben registrarse con fecha, hora, nombre y firma del responsable.
3. Este instructivo debe mantenerse visible, accesible y actualizado de acuerdo futuras modificaciones en los procesos de líneas de producción para las áreas de producción y control de calidad.

4. Cualquier modificación al presente instructivo debe ser aprobada por el departamento de calidad antes de su aplicación.

### **3.1.12 Procedimiento para Gestión de Reclamos**

**Objetivo.** Establecer un proceso sistemático para la gestión de reclamos que incluya: recepción, investigación y generación de correcciones y acciones correctivas que solventen las causas reales que los originan.

**Alcance.** Aplica a los reclamos detectados por cualquier persona que tenga relación o no con la compañía, y que involucre la calidad de productos elaborados en las plantas de producción de Grupo Lorena S. A. de C. V.

#### **Definiciones.**

- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- **Análisis de causa raíz:** Proceso para resolución de problemas, incidentes, fallas o falta de conformidad que busca entender la causa fundamental.
- **Causa raíz:** Es el origen de una falla en su estado inicial el cual genera una desviación negativa en el proceso de cumplimiento.
- **Cliente interno:** Persona que tiene relación con la compañía pagan y utilizan los productos o servicios que ofrece la empresa.
- **Cliente externo:** Persona que no tiene relación con la compañía, pagan y utilizan los productos o servicios que ofrece la empresa.
- **Corrección:** Acción en el cual sólo se elimina o repara la no conformidad detectada, no su causa.
- **Desviación organoléptica:** Desviación de cualquier propiedad sensorial de un producto, sabor, color, textura, aroma.

- **Producto en proceso:** Bienes semielaborados como consecuencia de la transformación de materias primas, no terminados totalmente como productos.
- **Producto no conforme:** Producto que no cumple con alguna especificación definida.
- **Producto terminado:** Bien resultante del proceso de fabricación. Es decir, aquel bien que se obtiene tras pasar por el proceso de producción y queda listo para su entrega.
- **Reclamo:** Expresión de insatisfacción hecha por un cliente con respecto a un producto o servicio.
- **Sugerencia:** Propuesta que tenga por finalidad promover una mejora de la calidad de un producto o servicio.

#### **Contenido.**

***Detección y Registro de Reclamo.*** Un reclamo o sugerencia podrá ser realizado por cualquier persona que consuma productos en cualquiera de las marcas de Grupo Lorena S.A. de S.V.

Un reclamo o sugerencia relacionada con producto de las diferentes plantas de producción en estado de producto terminado o en proceso, podrá ser notificado directamente desde o a través del encargado del establecimiento donde se recibe y/o consume el producto, ser informado por medio de las cuentas de redes sociales de cada una de las marcas, o, ser comunicada a través de un tercero, miembro de la empresa. El tratamiento del reclamo en función de su origen se realizará de la siguiente forma:

**Tabla 40***Tratamiento de reclamos*

<b>Detalle</b>	<b>Tratamiento</b>
<p>Reclamo realizado antes de ofrecer producto a consumidor final, detectado en establecimiento o unidad de venta por cliente interno; se identifica producto terminado con desviación organoléptica (tamaño, forma, color, sabor, olor), contaminación visible y/o cualquier otro parámetro establecido fuera de los límites de aceptación</p>	<p>Unidad realiza la notificación breve y rápida del hallazgo a través de grupo de WhatsApp, o, mediante el reporte detallado en el formato digital correspondiente. Si aplica, se envía muestra al área de Aseguramiento de Calidad para la verificación y análisis de producto (ver apartado Muestra objeto de reclamo).</p> <p>Auditor de Calidad se comunica con el establecimiento o unidad si necesita mayor información, detalle o evidencia del reclamo. Luego, da a conocer el reporte con sus detalles y muestra de producto al supervisor o encargado del proceso, se verifica y analiza el proceso para detectar oportunidades; se investigan las causas y definen correcciones y acciones correctivas. Se completa el registro digital con la investigación, corrección y acciones correctivas ejecutadas y/o planificadas en el proceso.</p> <p>Se da seguimiento al reclamo hasta el cierre de acciones correctivas generadas. Finalmente, notifica a la unidad que reportó, el resumen de la gestión del reclamo hasta su cierre.</p>
<p>Reclamo realizado por consumidor final, detectando desviación en producto dentro o fuera de la unidad de venta y reportando la desviación en establecimiento; se identifica producto terminado con desviación organoléptica (tamaño, forma, color, sabor, olor), contaminación visible y/o</p>	<p>Unidad realiza la notificación breve y rápida del hallazgo a través de grupo de WhatsApp, o, mediante el reporte detallado en el formato digital correspondiente. Si aplica, se envía muestra al área de Aseguramiento de Calidad para la verificación y análisis de producto (ver apartado Muestra objeto de reclamo).</p> <p>Encargado del establecimiento o unidad atiende el cliente con el producto objeto de reclamo. Verifica el producto en cuestión y hace la indagación correspondiente para obtener detalles (tipo de desviación, posible manejo de producto, etc.). Se disculpa con el cliente y ejecuta el protocolo interno</p>

cualquier otro parámetro establecido fuera de los límites de aceptación

establecido en caso de reclamo (cortesía, producto equivalente, devolución de efectivo, etc.)

Auditor de Calidad se comunica con el establecimiento o unidad si necesita más información, detalle o evidencia del reclamo. Luego, da a conocer el reporte con sus detalles y muestra de producto al supervisor o encargado del proceso, se verifica y analiza el proceso para detectar oportunidades; se investigan las causas y definen correcciones y acciones correctivas. Se completa el registro digital con la investigación, corrección y acciones correctivas ejecutadas y/o planificadas en el proceso.

Se da seguimiento al reclamo hasta el cierre de acciones correctivas generadas. Finalmente, notifica a la unidad que reportó, el resumen de la gestión del reclamo hasta su cierre.

Reclamo realizado por consumidor final a través de redes sociales, exponiendo desviación en producto terminado; puede ser, organoléptica (tamaño, forma, color, sabor, olor), contaminación visible y/o cualquier otro parámetro que no satisfaga su expectativa

Encargado de cuentas de redes sociales recibe reclamo de cliente. Hace la indagación correspondiente para obtener detalles (unidad o establecimiento de compra, tipo de desviación, posible manejo de producto, evidencia fotográfica, etc.). Se disculpa con el cliente y ejecuta protocolo interno establecido en caso de reclamo (cortesía, producto equivalente, devolución de efectivo, etc.)

Encargado de mercadeo realiza la notificación del hallazgo vía telefónica/ WhatsApp/correo electrónico al jefe de Calidad, detallando la información recibida y la evidencia fotográfica. Se completa el formato digital correspondiente para seguimiento.

Auditor de Calidad se comunica con el establecimiento o unidad involucrada si necesita más información o detalle sobre el reclamo generado en redes sociales.

Luego, da a conocer el reporte con sus detalles y evidencia al supervisor o encargado del proceso, se verifica y analiza el proceso para detectar oportunidades; se investigan las causas y definen correcciones y acciones correctivas.

---

Se completa el registro digital con la investigación, corrección y acciones correctivas ejecutadas y/o planificadas en el proceso.

Se da seguimiento al reclamo hasta el cierre de acciones correctivas generadas. Finalmente, notifica a la unidad que reportó, el resumen de la gestión del reclamo hasta su cierre.

---

El registro del reclamo o sugerencia se realizará en la plataforma de Aseguramiento de Calidad, pestaña “Reclamos en unidades”, para su adecuada gestión. Las unidades involucradas tendrán acceso a dicho formato a través de la plataforma digital, en él se podrá completar campos detallando la información que servirá como punto de partida para la investigación y posterior generación de correcciones y acciones correctivas. Se detallan los siguientes campos:

**Unidad:** Unidad o establecimiento que recibe y registra el reclamo.

**Tipo de cliente:** Interno o externo.

**Recepción:** Información relevante sobre la recepción de producto en cuestión (fecha de recepción, temperatura de recepción, etc.)

**Planta:** Planta de proceso de producción de la que se ha recibido el producto y a quien va dirigido el reclamo o sugerencia.

**Área:** Área o áreas de producción de la planta que se visualizan pueden estar involucradas en el proceso de elaboración de producto en cuestión

**Código de producción:** Código de fabricación para producto, aplica a producto con etiqueta en su empaque

**Fecha de vencimiento:** Fecha de vencimiento para producto, aplica a producto con etiqueta en su empaque

**Detalle:** Toda la información que permita entender la desviación en el producto (desviación en color, tamaño, forma, sabor, olor, textura). Esta información servirá como punto de partida para la investigación. En caso de enviar muestra, detallar se envía muestra.

**Responsable del reclamo:** Persona que realiza el registro de la información correspondiente al reclamo.

## Figura 9

### *Reclamo de producto en unidades en la plataforma de uso de calidad*

Reclamos en Unidades	
Correlativo 439	Fecha 23/07/2024
Unidad LORENA EL TRANSITO	Tipo de cliente INTERNO
Recepción (Fecha, temperatura) 23/07/2024	
Planta PLANTA PAN	Area ---
Código de Producción 02-204	Fecha de Vencimiento 31/07/2024
Detalles mil hoja tradicional con mala presentación	
Responsable del reclamo Gerente rotativo	

***Muestra Objeto de Reclamo.*** Toda muestra de producto objeto de reclamo deberá ser enviado al área de Aseguramiento de Calidad (debidamente identificada) y en condiciones que mantenga su integridad e impida su deterioro:

- Productos que requiere refrigeración se deberán mantener y enviar en condiciones que eviten perder la cadena de frío (máxime si la desviación reportada puede relacionarse con pérdida de frío).
- Producto que no requieren refrigeración se podrán enviar debidamente empacados para evitar su contaminación y a temperatura ambiente en la unidad de transporte.

- Muestra de material extraño identificado en comida a la vista se podrá enviar solamente el material extraño en un empaque identificado correctamente.
- En caso de producto contaminado con material extraño, se podrá enviar la totalidad o porción de producto con el material extraño identificado, garantizando las condiciones de refrigeración o no, según aplique.

Cualquier miembro del área de Aseguramiento de Calidad podrá sugerir cualquier otra forma que mejor se adecúe al traslado de la muestra de producto objeto de reclamo al momento de comunicarse con el establecimiento.

Productos que se identifiquen con contaminación por plaga o en avanzado estado de deterioro por crecimiento de hongos/mohos, se deberán descartar en la unidad o establecimiento; sin embargo, se deberá enviar toda la evidencia fotográfica que sustente la desviación y el descarte.

***Investigación de Reclamos y Correcciones.*** La investigación de reclamos de productos estará dirigida por el Auditor de Calidad asignado a cada planta de proceso. Todo reclamo identificado y reportado durante la jornada de trabajo, se asignará al auditor en turno para su gestión; mientras que, todo reclamo identificado y reportado una vez finalizada la jornada de trabajo, se gestionará por el auditor asignado a la planta de proceso el próximo día. En caso de que la investigación quede en proceso y exista cambios de asignación entre auditores, se deberá comunicar entre ambos el status del mismo a través de grupo de WhatsApp “Reclamos G.L.”; esto, con el fin de dar continuidad al proceso de investigación.

La investigación y gestión se podrá iniciar antes de recibir la muestra de producto objeto de reclamo, con el fin de acelerar la generación de posibles correcciones en el proceso; caso contrario, el auditor valorará si espera la muestra de producto para iniciar la investigación. En caso de no tener la información o evidencia suficiente para iniciar la investigación, el Auditor de Calidad se comunicará con el establecimiento para profundizar sobre el caso.

Una vez obtenida toda la información y evidencia necesaria, el Auditor de Calidad se presenta con el encargado o supervisor del área de proceso donde se presume puede existir la causa del reclamo para iniciar con la investigación. Se comparte la información recibida y se revisa la evidencia fotográfica o muestra del producto en cuestión; en el avance de la investigación se podrá incluir otras áreas de proceso con el fin de identificar la causa que origina la desviación en el producto.

El auditor, tomará nota de la información obtenida a través de entrevistas con los involucrados y observación directa del proceso (comportamientos en personal, estado de maquinaria y equipo, instalaciones, cumplimiento de procedimientos/estándares de fabricación, registros de proceso, existencia de medidas de control, etc.).

Además, podrá sugerir correcciones o ajustes a tomar inmediatamente si se ve comprometida la inocuidad del producto o proceso; sin embargo, serán los encargados del área los responsables de ejecutar las correcciones y acciones correctivas necesarias para ajustar el proceso y garantizar la fabricación de productos de calidad y seguros para consumo. Todo este investigativo de un reclamo, la generación de correcciones y es establecimiento de acciones correctivas, no deberá superar los 5 días desde la generación del mismo.

Recopilada la información suficiente que sustente la investigación del reclamo y realizadas las correcciones en el producto o proceso, se completará en el registro de reclamo los campos correspondientes a la investigación y correcciones. En caso de no existir apertura para la investigación y tampoco definir correcciones, se registrará la ausencia de estas en la plataforma de calidad.

### **Análisis de causa raíz y acciones correctivas**

El análisis de causa raíz busca dar trazabilidad a un reclamo, de tal manera que se pueda llegar a la causa última que originó el problema. Será necesario realizar un análisis de causa raíz en caso de que un reclamo represente un riesgo inminente de inocuidad o cuando una desviación de calidad de producto sea reincidente.

**El método utilizado para análisis de causa raíz, deberá incluir los siguientes apartados:**

- i. Registro de los hechos conocidos
- ii. Cuál es el reclamo
- iii. Cuando se descubrió
- iv. Productos / procesos implicados
- v. Acción inmediata realizada
- vi. Identificación de causas potenciales

Será el área involucrada directamente en el hallazgo la responsable de realizar el análisis de causa raíz para luego detectar y asignar las acciones correctivas necesarias en el plazo acordado.

Las acciones correctivas originadas del análisis de causa raíz deben quedar registradas para dar seguimiento y trazabilidad hasta el cierre eficaz de las mismas, se deberá definir:

- i. Fecha de creación
- ii. Acción por realizar
- iii. Área o persona responsables de su implantación
- iv. Plazo previsto de implantación
- v. Observaciones

Si a pesar de completar el primer análisis de causa y una vez implementadas la totalidad de las acciones correctivas identificadas, existen la ocurrencia de una desviación se deberá realizar un segundo análisis, de la misma forma que el original, pero más exhaustivo para la detección de causa raíz; se podrá convocar a las áreas involucradas con el fin de recopilar información, disponer de todos los datos necesarios, evaluar acciones correctivas y establecer las más adecuadas hasta su cierre eficaz.

**Cuadro de cambios**

**Tabla 41***Cuadro de cambios reclamos*

<b>Fecha</b>	<b>Versión</b>	<b>Descripción del cambio</b>
Julio 2024	1	Creación del documento

**3.1.13 Recomendaciones sobre el Programa**

Leer detenidamente cada instructivo de uso y medición para comprender la importancia de un buen uso de las herramientas y realizar una medición correcta de medición.

El programa está diseñado para realizar controles en el proceso de panificación, la recepción de materias primas y producto terminado. Sin embargo, es importante seguir evaluando los registros y actualizarlos conforme a los cambios respecto al tiempo.

Realizar una evaluación cada seis meses con respecto al producto top. Además se sugiere utilizar la programación semanal de muestreo de producto terminado para determinar un mejor nivel de confianza del producto que se envía a las unidades de venta de Grupo Lorena, S.A. de C.V.

**3.1.14 Ajustes Posteriores al Primer Diseño del Programa Presentado**

La mejora de oportunidades permitió dar un diseño más completo del control estadístico para el producto top de la planta de pan de Grupo Lorena S.A. de C.V. actualizando los límites de control respecto a las dimensiones de tamaño, también, se analizó el registro de la densidad de batidos en el área de mezclado obteniendo un rango permisible de densidad de los productos involucrados definidos en los cuadros de controles, se logró realizar un muestreo de producto crudo estableciendo formatos de forma para productos realizados manualmente (Anexo 5) además, se verifico las temperatura de horneado, se hizo un registro de temperaturas y % de humedad relativa ambiente (Anexo 6).

### **3.1.15 Anexos**

#### **Anexo 1. Temperatura de Horneo**

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1aQHWIcFLXfC-myfD\\_s2cxY8py2zvXCcW/edit?usp=sharing&oid=105849056208285537550&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1aQHWIcFLXfC-myfD_s2cxY8py2zvXCcW/edit?usp=sharing&oid=105849056208285537550&rtpof=true&sd=true)

#### **Anexo 2. Cuadros de Controles**

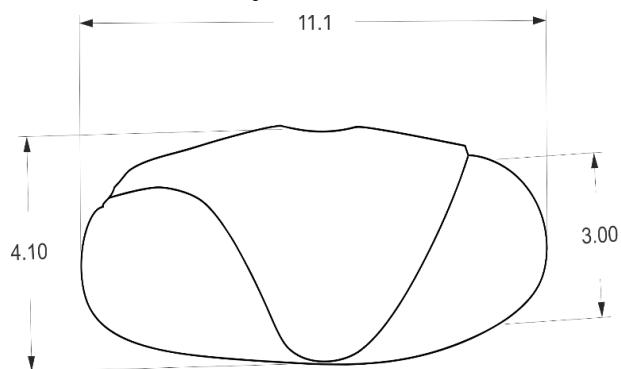
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KT9ODEURwqmiRlbwQQ5Gj1h6gO9QGQBH/edit?usp=sharing&oid=105849056208285537550&rtpof=true&sd=true>



#### Anexo 4. Formatos de Forma de Producto Formado Manualmente

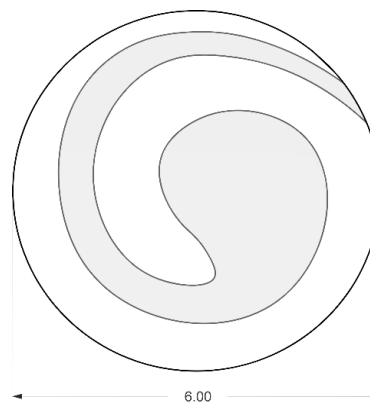
**Figura 12**

*Formato de forma Viejita*



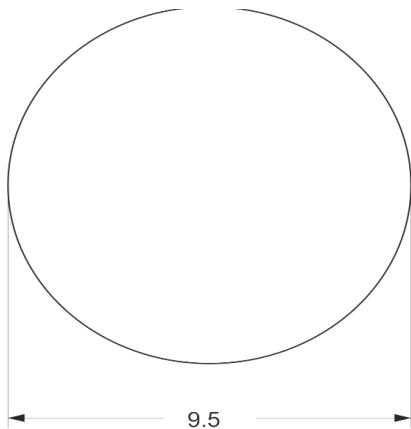
**Figura 11**

*Formato de forma Galleta Sable*



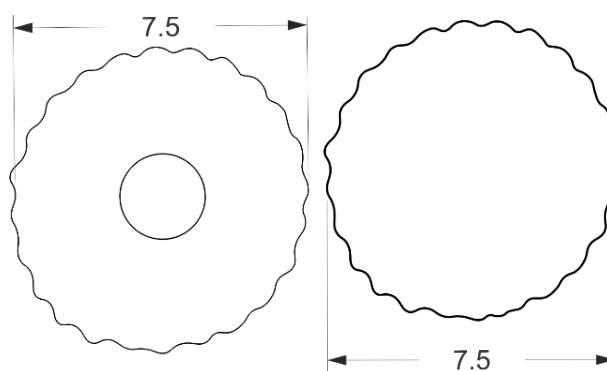
**Figura 13**

*Formato de forma Galleta Mix*



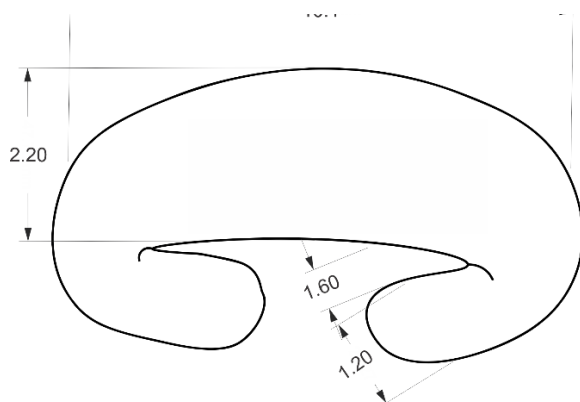
**Figura 14**

*Formato de forma Galleta Rellena*



**Figura 15**

*Formato de forma Cachito*



## Anexo 5. Cuadro de Registro de Variables de Temperatura y % de Humedad Ambiente en Productos que Requieren

### Fermentado

Tabla 42

*Registro de temperatura y % de humedad relativa ambiente*

Fecha de reporte	Producto	Hora de inicio	Hora de fin	Tiempo de duracion	Posicion del registrador	Variable	Valor min	Valor max	Promedio MKT	N° de registros	Observaciones	
21-ago	Hamburguesita	06:37	08:34	1 h 57 min	En medio	Temperatura	26.5 °C	31.6 °C	29.9 °C	29.9 °C	118	
21-ago	Hamburguesita	06:37	08:34	1 h 57 min	En medio	% humedad relativa	52.00%	82.70%	74.30%		118	
13-ago	Semita rellena	06:32	11:52	5 h 20 min	Abajo	Temperatura	24.9 °C	38.9 °C	32.1 °C	33.1 °C	321	
13-ago	Semita rellena	06:32	11:52	5 h 20 min	Abajo	% humedad relativa	48.30%	77.80%	65.80%		321	
13-ago	Semita rellena	06:30	11:49	5 h min	Arriba	Temperatura	24.8 °C	36.6 °C	31.2 °C	31.9 °C	320	
13-ago	Semita rellena	06:30	11:49	5 h min	Arriba	% humedad relativa	44.80%	84.10%	68.70%		320	
21-ago	Dona mani	06:39	10:20	3 h 41 min	En medio	Temperatura	26.8 °C	33.2 °C	30.1 °C	30.3 °C	222	
21-ago	Dona mani	06:39	10:20	3 h 41 min	En medio	% humedad relativa	53.30%	85.60%	77.00%		222	
30-jul	Torta de yema pequeña	09:49	11:54	2 h 5 min	Arriba	Temperatura	25.9 °C	36.5 °C	34.5 °C	34.9 °C	126	
30-jul	Torta de yema pequeña	09:49	11:54	2 h 5 min	Arriba	% humedad relativa	43.30%	64.70%	52.00%		126	
30-jul	Torta de yema pequeña	09:48	11:53	2 h 5 min	Abajo	Temperatura	26.3 °C	35.5 °C	33.6 °C	33.8 °C	126	
30-jul	Torta de yema pequeña	09:48	11:53	2 h 5 min	Abajo	% humedad relativa	40.90%	63.20%	52.10%		126	
31-jul	Torta de yema gigante	07:11	08:43	1 h 32 min	Arriba	Temperatura	25.4 °C	33.1 °C	30.7 °C	31.0 °C	126	
31-jul	Torta de yema gigante	07:11	08:43	1 h 32 min	Arriba	% humedad relativa	47.30%	65.30%	60.10%		126	
31-jul	Torta de yema gigante	07:13	08:43	1 h 30 min	Abajo	Temperatura	24.8 °C	31.7 °C	30.2 °C	30.3 °C	126	
31-jul	Torta de yema gigante	07:13	08:43	1 h 30 min	Abajo	% humedad relativa	48.00%	65.00%	60.30%		126	

## Conclusiones

La pasantía de prácticas profesionales permitió desarrollar habilidades para descubrir elementos que difícilmente se logran visualizar sin un estudio previo, va más allá de imaginar una solución, se pudo realizar, verificar y hacer constar como es o de donde proviene la información y los resultados esperados.

A través del estudio realizado se logró ampliar conocimientos en el área de calidad no solo estadísticamente sino con elementos fisicoquímicos y microbiológicos que están contemplados en los materiales, básicamente en todos los alimentos que son el pan de cada día de los seres humanos, además de conocer herramientas que son de utilidad para el control y registro de datos que nos pueden servir para implementar controles tanto en procesos, las recepciones de materias primas y tener un producto más uniforme.

Todos los objetivos planteados en el proyecto de pasantía fueron cumplidos en el ámbito académico y personal, se logró diseñar un programa de control estadístico para el top de productos de panificación que permitirá verificar la calidad de materias primas que ingresa a la planta, controlar puntos importantes del proceso por cada producto de estudio y finalmente brindando un producto terminado más uniforme. El programa también incluye la manera correcta de utilizar los equipos de medición y su respectiva calibración, también se incluyó instructivos de como muestrear el producto, que hacer si es una no conformidad y los reclamos que pudieran existir y como solventarlos.

Además, se apoyó en diferentes actividades que fueron resultando a lo largo de la pasantía, por ejemplo, participación el monitoreo de parámetros en la elaboración de crema pastelera en temporadas altas, monitoreo de parámetros ambientales y observación de auditorías internas de calidad en diferentes áreas de producción.

### **Recomendaciones**

En base a lo evaluado en el proyecto de pasantía de práctica profesional en el departamento de aseguramiento de la calidad, se recomienda lo siguiente:

Dar seguimiento al programa de control estadístico, realizar actualizaciones conforme a los cambios en el flujo del proceso.

Evaluar y sugerir mecanismos de corte que permitan mejorar el proceso de producción en aquellos productos con intervención meramente manual para determinar su forma. Esta acción permitirá reducir la variabilidad en tamaño y presentación.

Analizar la posibilidad de incrementar la capacidad de equipos de fermentación mediante la adquisición de maquinaria especializada. La incorporación de este tipo de equipo permitirá un proceso de fermentado más controlado para aquellos productos que requieren de este proceso, incluso se podría abarcar más demanda sin comprometer la calidad del producto final.

Se sugiere utilizar los formatos de forma de producto crudo en el área de formado, para establecer una guía para el operario de la forma esperada del producto y reducir la variabilidad en su tamaño.

## Referencias

### Libro

Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2013). **Control estadístico de calidad y seis sigmas** (2.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Interamericana.

### Instructivos de los equipos de calidad involucrados:

#### Medidor de actividad de agua

SISCO. (s. f.). *Water activity meter WA-60A: User manual* [Manual del usuario, PDF].

Recuperado de <https://www.sisco.com/images/uploaded/sisco-smart-water-activity-meter-for-food-user-manual.pdf>

#### Pie de rey o Vernier

RS Components. (2022). *RS PRO Vernier caliper 0–150 mm: Instruction manual* [Manual del producto, PDF]. Recuperado de <https://docs.rs-online.com/a617/A700000008943777.pdf>

*Manual del fabricante del refractómetro* [Material impreso]. (s. f.). Fabricante no especificado.

*Manual del fabricante del registrador de datos* [Material impreso]. (s. f.). Fabricante no especificado.

*Manual del fabricante del termohigrómetro* [Material impreso]. (s. f.). Fabricante no especificado.

*Manual del fabricante del termómetro digital resistente al agua* [Material impreso]. (s. f.). Fabricante no especificado.

*Manual del fabricante del termómetro infrarrojo* [Material impreso]. (s. f.). Fabricante no especificado.

### Tablas de muestro ANSI

Pro QC International. (s. f.). *Tabla de muestreo ANSI | Guía de muestreo ANSI*. Pro QC. <https://proqc.com.mx/recursos/tablas-ansi/>

## Apéndice

### Apéndice A Cuadros de Controles

Los cuadros de controles son la herramienta utilizada para la planificación de la estructura del programa de control estadístico, se divide en tres partes: materias primas, proceso de producción y producto terminado.

- En las materias primas se definen las materias primas involucradas y sus variables de medición.
- En el proceso de producción se establecen los puntos de medición a controlar.
- En el producto terminado especifica que valor tiene los límites de control por cada producto top terminado.

Se establece además las herramientas a utilizar, la frecuencia, el instructivo aplicable y quien debe realizar la verificación y la aprobación. En el siguiente enlace se encuentran los cuadros de control en formato Excel.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KT9ODEURwqmiRlbwQQ5Gj1h6gO9QGQBH/edit?usp=sharing&oid=105849056208285537550&rtpof=true&sd=true>

### Apéndice B Muestreo Uno y Dos de Producto terminado

El muestreo de producto terminado permitió establecer límites de control en las dimensiones de cada producto top terminado.

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/12\\_QMp5PH0vPNdH5U-c1\\_gov9AyJn\\_llw/edit?usp=sharing&oid=105849056208285537550&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/12_QMp5PH0vPNdH5U-c1_gov9AyJn_llw/edit?usp=sharing&oid=105849056208285537550&rtpof=true&sd=true)

## Apéndice C Plataforma de Calidad

Figura 16

*Plataforma de calidad*



## Apéndice D Tablas ANSI

Tabla 43

Tabla ANSI Z1.4 letra de código de tamaño de muestra

Lot or batch size	Special inspection levels				General inspection levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to 8	A	A	A	A	A	A	B
9 to 15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 to 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 to 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 to 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 to 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 to 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 and over	D	E	H	K	N	Q	R

Tabla 44

Tabla ANSI Z1.4 Plan de muestreo para inspección normal

Sample size code letter	Sample size	Acceptance Quality Limits, AQLs, in Percent Nonconforming Items and Nonconformities per 100 Items (Normal Inspection)																									
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
R	2000	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 percent inspection.  
 ↑ = Use the first sampling plan above the arrow.  
 Ac = Acceptance number.  
 Re = Rejection number.

**Apéndice E Registro de Variables de Producto Terminado en Plataforma de Calidad**

**Figura 17**

*Registro de variable de producto terminado en plataforma de calidad*

**Registro de variables PT plantas**

Plantas  
 PLANTA PAN ▼

Area  
 Despacho de pan ▼

Producto  
 GALLETA MIX ▼

Actividad de agua  
 1.2

Número de muestras  
 3


Muestra	Presentación	Dimensión diámetro
1	<input type="text" value="Aceptable"/> <span style="float: right;">▼</span>	<input type="text" value="2"/>
	<input type="text" value="Observación"/>	<input type="text" value="Observación"/>
2	<input type="text" value="No aceptable"/> <span style="float: right;">▼</span>	<input type="text" value="2.1"/>
	<input type="text" value="Observación"/>	<input type="text" value="Observación"/>
3	<input type="text" value="Aceptable"/> <span style="float: right;">▼</span>	<input type="text" value="2.1"/>
	<input type="text" value="Observación"/>	<input type="text" value="Observación"/>

## Apéndice F Asistencia de Capacitación

**Figura 18**




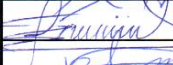


*Lista de asistencia de capacitación*

**LISTA DE ASISTENCIA**

MODALIDAD/TEMA: Control estadístico de calidad. 

FECHA: 10/07/2025 HORA: 1:00pm MARCA: Grupo Lorena

FAVOR COMPLETAR DATOS CON LETRA DE MOLDE Y LEGIBLE. GRACIAS.

#	NOMBRE COMPLETO	AREA / UNIDAD	FIRMA
1	Josué Nahim Escobar Benítez	A. Calidad	
2	Ivonne Carolina Grauedes	A. Calidad	
3	José Anderson Romero Navarro	A. Calidad	
4	Erwin Alexander Villaloba Campos	A. Calidad.	
5	Karen Rebeca Moraga Molina	A. Calidad	
6	Rafael Orlando Núñez Beltrán	A. Calidad	
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

FACILITADOR: Liliana Martínez LUGAR: Oficina de Calidad

15/08/2022 ULT REV.



## Apéndice G Constancia de Finalización

Figura 19

Constancia de finalización de la pasantía



### B5. Constancia Finalización de la Institución

#### CONSTANCIA DE LA INSTITUCIÓN

San Miguel 16 de septiembre de 2025.

Ing. Manuel Antonio Espinal Guerra  
Coordinador de Procesos de Graduación Sección/  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental

Presente.

El suscrito GERENTE DE GESTIÓN HUMANA de GRUPO LORENA HACE CONSTAR que, la Br. LILIANA IVETH MARTÍNEZ VALERIANO, ha realizado satisfactoriamente su PASANTIA DE PRACTICA PROFESIONAL en el proyecto: ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN PROGRAMA DE CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE PANIFICACIÓN DE GRUPO LORENA S.A. DE C.V. habiendo iniciado en la fecha comprendida de MARZO, hasta SEPTIEMBRE DE 2025 por un total de 6 meses.

Y para los efectos que el interesado estime conveniente, se firma y Sella la presente, en SAN MIGUEL a las 10:30 horas del día 16 DE SEPTIEMBRE DEL AÑO 2025.

Atentamente:

GRUPO LORENA S.A. DE C.V.  
GERENCIA GESTIÓN HUMANA  
El Salvador C.A.

INGRID BRUNO DE QUINTANILLA

GERENTE DE GESTIÓN HUMANA



**Apéndice H Visto Bueno del Tutor****Figura 20***Visto bueno del tutor***CONSTANCIA DE REVISIÓN Y AUTORIZACIÓN**

San Miguel, 16 de septiembre de 2025

A quien corresponda:

Por este medio, yo, Ing. Josué Nahúm Bonilla Escobar, en calidad de Asesor Externo y Tutor Empresarial asignado por la empresa Grupo Lorena S.A. de C.V., hago constar que he revisado el informe final de pasantía profesional elaborado por la bachiller Liliana Iveth Martínez Valeriano, correspondiente al período de prácticas desarrollado en el departamento de aseguramiento de la calidad.

Asimismo, certifico que la información contenida en dicho informe:

- Ha sido revisada y validada por esta empresa.
- No posee carácter confidencial, por lo que no compromete la reserva de datos internos ni vulnera información sensible de la organización.
- Puede ser presentada ante la Universidad de El Salvador para fines estrictamente académicos, como parte del proceso de evaluación de la pasantía profesional.

Extiendo la presente constancia para los efectos que el interesado estime convenientes.

Atentamente,



Ing. Josué Nahúm Bonilla Escobar

Grupo Lorena S.A. de C.V.

Jefe de aseguramiento de la calidad