

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE  
COSTEO EN EL RESTAURANTE “EL POLLITO  
DORMILÓN” MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN  
DE LA METODOLOGÍA DMAIC DURANTE EL  
TERCER CUATRIMESTRE DE 2024  
PROYECTO PARA OPTAR POR EL  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: JOSÉ ANDREY ROMERO MÉNDEZ

TUTOR: ING. JUAN CARLOS SÁNCHEZ CASCANTE, MAE

SAN JOSÉ, 2025

## ACTA DE APROBACIÓN

### DECLARACIÓN JURADA

Yo **José Andrey Romero Méndez**, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número **304540823** egresado de la carrera de **Ingeniería Industrial** de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: **Propuesta de mejora del sistema de costeo en el restaurante “El Pollito Dormilón” mediante la implementación de la metodología DMAIC durante el tercer cuatrimestre de 2024**, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los dos días del mes de agosto del año dos mil veinticinco.



Firma del estudiante

Cédula **304540823**

## CARTA DEL TUTOR

San José, 12 de julio de 2025

*Carrera Ingeniería Industrial  
Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

El estudiante José Andrey Romero Méndez, cédula de identidad número 3-0454-0823 me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE COSTEO EN EL RESTAURANTE "EL POLLITO DORMILÓN" MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC DURANTE EL TERCER CUATRIMESTRE DE 2024", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	22%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	17%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		84%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

JOAN CARLOS

SANCHEZ

CASCANTE (FIRMA)

Firmado digitalmente por JOAN  
CARLOS SANCHEZ CASCANTE  
(FIRMA)  
Fecha: 2025.07.12 11:17:52  
-06'00'

*Juan Carlos Sánchez Cascante*

*Cédula identidad 108560903*

*Carné Colegio Profesional IPI-22140*

## CARTA DE LECTOR

San José,

**Universidad Hispanoamericana**  
**Escuela de Ingeniería Industrial**

**Estimados señores**

El estudiante **JOSÉ ANDREY ROMERO MÉNDEZ**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "**PROPUESTA DE MEJORA DEL SISTEMA DE COSTEO EN EL RESTAURANTE "EL POLLITO DORMILÓN" MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC DURANTE EL TERCER CUATRIMESTRE DE 2024**", el cual ha elaborado para obtener su grado de **BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

He revisado las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo referente a la coherencia entre el marco teórico, análisis de datos, y la consistencia, así como, las conclusiones, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por lo tanto, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

**MIGUEL  
EDUARDO  
RODRIGUEZ  
ACOSTA (FIRMA)**

Firmado digitalmente  
por **MIGUEL EDUARDO  
RODRIGUEZ ACOSTA**  
(FIRMA)  
Fecha: 2025.09.01  
22:23:53 -06'00'

**Ing. Miguel Rodríguez Acosta**  
**109820603**  
**II-31581 CFIA**

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 02 de agosto del 2025

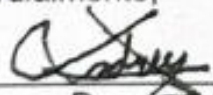
Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito(a) José Andrey Romero Méndez con número de identificación 304540823 autor (a) del trabajo de graduación titulado **Propuesta de mejora del sistema de costeo en el restaurante "El Pollito Dormilón" mediante la implementación de la metodología DMAIC durante el tercer cuatrimestre de 2024** presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

 304540823  
Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la vida, la fuerza y la sabiduría para superar cada reto.

A mis padres, por su amor, ejemplo y sacrificio, que me enseñaron el valor del trabajo honesto ya la perseverancia.

A mi hijo Ian, por ser la razón más grande para esforzarme cada día.

A mi novia Arlyn, por su amor, paciencia y compañía en este camino.

A mis mascotas, por alegras mis días y recordarme disfrutar las pequeñas cosas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por su guía y fortaleza en cada etapa del desarrollo de este proyecto.

Al Ing. Juan Carlos Sánchez Cascante, tutor de este trabajo, por su dedicación, compromiso y valiosos aportes técnicos que orientaron la investigación hacia un resultado sólido.

Al Ing. Leonardo Seco, por compartir su criterio experto y contribuir con observaciones que enriquecieron el análisis y la toma de decisiones.

A los propietarios, colaboradores y personal del restaurante “El Pollito Dormilón”, por su disposición y colaboración en la entrega de datos y el apoyo constante.

## **TABLA DE CONTENIDOS**

ACTA DE APROBACIÓN .....	2
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTOS.....	8
TABLA DE CONTENIDOS.....	9
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
ÍNDICE DE FIGURAS .....	14
ACRÓNIMOS Y SIGLAS .....	16
RESUMEN EJECUTIVO.....	17
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	18
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	19
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO .....	20
1.2.1 Descripción general de la organización.....	23
1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución .....	25
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
1.3.1 Definición y medición del problema .....	26
1.3.2 Justificación del proyecto .....	32
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	34
1.4.1 Objetivo general .....	34
1.4.2 Objetivos específicos .....	34
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES .....	35
1.5.1 Alcances.....	35
1.5.2 Limitaciones .....	36
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	38
2.1 INTRODUCCIÓN .....	39
2.1.2 Contabilidad de costos .....	40
2.1.3 Sistema de costeo.....	40
2.1.4 Costo .....	41
2.1.5 Gasto .....	41
2.1.6 Clasificación de los costos.....	42
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO .....	44

2.2.1 Metodología DMAIC .....	45
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO .....	49
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES .....	53
2.4.1 Propuesta de mejora para un sistema de costeo y fijación de precios del servicio de aseo de vías y sitios públicos brindado por la municipalidad de acosta.....	53
2.4.2 Mejorar el proceso de estimación de costos para cotizaciones en el departamento Multivendor HPE C.R. a través de la metodología de manufactura esbelta para el cuatrimestre II 2020 .....	54
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	56
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	57
3.1.1 Proceso metodológico para la definición del problema.....	57
3.1.3 Justificación de las metodologías utilizadas.....	58
3.1.4 Respaldo metodológico para el diagnóstico del problema .....	59
3.2.1 Sistema de medición del problema .....	61
3.2.2 Herramientas aplicada.....	61
3.2.3 Plan de recopilación y análisis de datos.....	62
3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO .....	64
3.3.1 Metodología utilizada.....	64
3.3.2 Compatibilidad con metodologías reconocidas .....	65
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO .....	67
3.4.1 Metodología de implementación por solución.....	67
3.4.2 Herramientas aplicadas .....	68
3.4.3 Etapas de implementación y responsables.....	68
3.4.4 Consideraciones logísticas y técnicas.....	69
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	71
3.5.1 Proceso de verificación de entregables y resultados .....	71
3.5.2 Instrumentos metodológicos aplicados .....	72
3.5.3 Responsables y roles .....	72
3.5.4 Sistema de control y seguimiento.....	72
3.5.5 Indicadores de monitoreo .....	73
3.5.6 Consolidación de las soluciones en el tiempo .....	73
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ .....	76

4.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INGRESOS (ESCALA NORMALIZADA) .....	77
4.2 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS EGRESOS (ESCALA NORMALIZADA) .....	78
4.4 COMPARACIÓN MENSUAL ENTRE VENTAS Y GASTO EN MATERIA PRIMA UTILIZANDO ESCALA NORMALIZADA .....	81
4.5 LLUVIA DE IDEAS SOBRE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA .....	82
4.6 PRIORIZACIÓN MEDIANTE LA MATRIZ DE CRITERIOS PONDERADOS .....	85
4.7 DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	87
4.8 EXPLICACIÓN DE LAS 6M DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	90
4.8.1 Medición .....	90
4.8.2 Mano de Obra .....	94
4.8.3 Materiales .....	94
4.8.4 Método .....	95
4.9 PRIORIZACIÓN FINAL DE CAUSAS RAÍZ POR MEDIO DE CRITERIO EXPERTO .....	99
4.9.1 Justificación de causas priorizadas .....	100
4.9.2 Justificación de causas no priorizadas .....	101
4.10 CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	102
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN .....	104
5.1 INTRODUCCIÓN .....	105
5.2 RELACIÓN ENTRE CAUSAS RAÍZ Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN .....	105
5.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN INTEGRAL .....	106
5.3.1 Plan de implementación general (Diagrama de Gantt) .....	107
5.4 SOLUCIÓN #1: SISTEMA DE REGISTRO HISTÓRICO Y ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DE COSTOS DE LOS INSUMOS .....	108
5.4.1 Fase #1: Planificación inicial .....	109
5.4.2 Fase #2: Creación de la base de datos en Excel .....	113
5.4.3 Fase #3: Carga de datos históricos .....	116
5.4.4 Fase #4: Automatización del análisis mensual .....	116
5.4.5 Fase #5: Creación del dashboard visual .....	118
5.4.6 Fase #6: Estandarización del proceso (SOP) .....	120
5.5 SOLUCIÓN #2: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO POR ABSORCIÓN .....	121
5.5.1 Fase #1: Preparación de la información base .....	122
5.5.2 Fase #2: Asignación de costos .....	124
5.5.3 Fase #3: Diseño del archivo de costeo .....	127

5.6 SOLUCIÓN #3: INTEGRACIÓN DEL SISTEMA ALEGRA COMO FUENTE DE CONTROL CONTABLE Y ENLACE CON EL COSTEO POR ABSORCIÓN .....	131
5.6.1 Fase #1 Configuración del sistema Alegra como fuente oficial contable. ....	131
5.6.2 Fase #2: Instructivo para la ejecución práctica del sistema con datos reales.....	133
5.6.3 Fase #3: Integración del sistema contable con el sistema de costeo por absorción .....	134
5.7 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS SOLUCIONES .....	135
5.7.1 Control de la Solución #1: Sistema de registro histórico y actualización periódica de costos de los insumos.....	136
5.7.2 Control de la Solución #2: Implementación del sistema de costeo por absorción.....	138
5.7.3 Control de la Solución #3: Integración del sistema alegre como fuente de control contable y enlace con el costeo por absorción .....	143
5.8 ESTADO DE AVANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	145
5.9 COMPARACIÓN DEL ESTADO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN .....	147
5.10 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEL SISTEMA PROPUESTO .....	149
5.10.1 Justificación del ahorro mensual estimado (¢400,000) .....	151
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	153
6.1 CONCLUSIONES .....	154
6.2 RECOMENDACIONES .....	155
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA.....	157
CAPÍTULO VIII: ANEXOS .....	160

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Impactos temporales del proyecto .....	52
Tabla 2 Estructura detallada de la metodología para la etapa Definir .....	60
Tabla 3 Estructura detallada de la metodología para la etapa Medir.....	63
Tabla 4 Estructura detallada de la metodología para la etapa Analizar .....	66
Tabla 5 Estructura detallada de la metodología para la etapa Implementar .....	70
Tabla 6 Estructura detallada de la metodología para la etapa Controlar .....	74
Tabla 7 Resumen de la priorización de causas mediante matriz de criterios ponderados .....	86
Tabla 8 Causa raíz y su correspondiente versión abreviada.....	88
Tabla 9 Tabla resumen de causas raíz identificadas con sus respectivas soluciones propuestas .....	106
Tabla 10 Indicadores de control solución #3 .....	144
Tabla 11 Tabla de comparación entre el estado antes y después de la implementación .....	148
Tabla 12 Análisis costo-beneficio.....	150

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Isologo del restaurante “El Pollito Dormilón” .....	21
Figura 2 Fachada del restaurante “El Pollito Dormilón” .....	22
Figura 3 Costos y gastos como porcentaje de las ventas .....	28
Figura 4 Análisis SIPOC .....	31
Figura 5 Ciclo DMAIC .....	46
Figura 6 Comportamiento mensual de los ingresos (Escala normalizada).....	77
Figura 7 Comportamiento mensual de los egresos (Escala normalizada).....	79
Figura 8 Comparación mensual de ingresos y egresos (Escala compartida y normalizada) .....	80
Figura 9 Comparación mensual entre ventas y gasto en materia prima (Escala normalizada).....	81
Figura 10 Lluvia de ideas .....	84
Figura 11 Diagrama de Ishikawa.....	89
Figura 12 Hoja de registro de precios de insumos.....	91
Figura 13 Ejemplo de receta.....	92
Figura 14 Lista de precios con nombres generales .....	93
Figura 15 Capacitación práctica en preparación de nuevos productos.....	94
Figura 16 Hoja de registro de ventas en Excel .....	97
Figura 17 Hoja de registro mensual de egresos en Excel.....	98
Figura 18 Diagrama de Gantt para la implementación de las soluciones.....	108
Figura 19 Análisis de Pareto.....	110
Figura 20 Diagrama de Pareto.....	112
Figura 21 Columnas y descripción .....	114
Figura 22 Ejemplo de registro en la hoja "Registro de compras" .....	115
Figura 23 Hoja "Análisis por insumo" .....	117
Figura 24 Ejemplo visual del Dashboard puesto en práctica .....	119
Figura 25 Secciones del SOP .....	120
Figura 26 Pasos del procedimiento.....	121
Figura 27 Ejemplo de lista de insumos por producto.....	123
Figura 28 Ejemplo de costos directos e indirectos.....	124
Figura 29 Ejemplo de costos mensuales.....	125
Figura 30 Ilustración del software Alegra .....	126
Figura 31 Ejemplo de costo asignado a un producto .....	126
Figura 32 Ejemplo de cálculo de costo total por producto.....	127
Figura 33 Hoja "Insumos por producto" .....	128
Figura 34 Hoja de "Costos".....	129
Figura 35 Hoja "Asignación de costos" .....	129
Figura 36 Hoja "Resumen productos" .....	130
Figura 37 Cuentas creadas en Alegra .....	132
Figura 38 Ejemplo de cómo crear una cuenta en Alegra .....	133
Figura 39 Frecuencia de revisión .....	137
Figura 40 Indicadores de control para la solución #1 .....	137
Figura 41 Flujo de proceso de la actualización mensual del sistema de costeo por absorción.....	140

Figura 42 Indicadores.....	141
Figura 43 Tabla resumen .....	142
Figura 44 Estado de avance de la implementación de las soluciones .....	146

## ACRÓNIMOS Y SIGLAS

DMAIC: Definir, medir, Analizar, Implementar y Controlar.

KPI: Key Performance Indicator (Indicador Clave de Desempeño).

SIPOC: Suppliers (Proveedores), Inputs (Entradas), Processes (Procesos), Outputs (Salidas), Customers (Clientes).

SOP: Estándar Operating Procedure (Procedimiento Operativo Estandár).

BSC: Balanced Scorecard (Cuando de mando integral o también conocido como indicadores balanceados de desempeño).

CMI: Cuando de mando integral.

## RESUMEN EJECUTIVO

Romero Méndez, J. A. (2025). *Propuesta de mejora del sistema de costeo en el restaurante “El Pollito Dormilón” mediante la implementación de la metodología DMAIC durante el tercer cuatrimestre de 2024* [Proyecto de graduación para optar por el Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Hispanoamericana]. Tutor: Ing. Juan Carlos Sánchez Cascante, MAE.

El proyecto tuvo como objetivo proponer mejoras al sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón” mediante la metodología DMAIC, para organizar los costos y conocer con precisión el costo real de los productos. El problema central fue la dificultad para calcular dichos costos debido a un sistema empírico y sin procedimientos claros.

El alcance incluyó análisis, diseño y validación de mejoras, sin implementación operativa; se trabajó únicamente con datos del tercer cuatrimestre de 2024. La metodología abarcó cinco fases: definir, medir, analizar, mejorar y controlar.

Se confirmaron tres causas raíz principales: precios de insumos sin actualización periódica, costeo limitado a insumos y empaques y registros contables sin clasificación estandarizada.

Las soluciones propuestas fueron: un sistema en Excel para registro y actualización de precios, implementación de costeo por absorción con inclusión de costos indirectos y estandarización contable con apoyo del software Alegra. Estas medidas mejorarían la precisión del costeo, fortalecerían la gestión de información y facilitarían la toma de decisiones.

Aunque no se implementaron las soluciones al 100%, se dejó un plan con responsables y herramientas de control. Se concluye que su adopción permitirá una gestión de costos más precisa, eficiencia administrativa y mejor rentabilidad del negocio.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO**

## 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto de graduación tiene como objetivo proponer una mejora al sistema de costeo del restaurante de pollo frito “El Pollito Dormilón”, mediante la implementación de la metodología DMAIC. Actualmente, el negocio opera con un sistema de costeo empírico que no sigue un estándar definido, lo que limita la precisión para determinar el costo real de los productos vendidos y afecta directamente la toma de decisiones estratégicas.

Uno de los principales indicadores de desempeño del negocio lo constituye el porcentaje de costos y gastos sobre ventas, el cual refleja qué proporción de los ingresos se destina a cubrir costos operativos, materias primas, mano de obra y otros gastos. La ausencia de un sistema de costeo estructurado ha provocado que este porcentaje sea elevado e inestable, lo que repercute negativamente en la rentabilidad del restaurante.

Entre las principales problemáticas identificadas se encuentran:

- Falta de precisión y estructura en la clasificación de costos y gastos: La información financiera no está debidamente organizada ni clasificada, lo que dificulta la asignación correcta de costos y gastos a cada producto.
- Dificultad para analizar el impacto de los costos indirectos: Actualmente, no se contemplan con precisión costos como la mano de obra indirecta, los servicios públicos o los gastos administrativos.
- Limitaciones en la toma de decisiones: La carencia de información estructurada y confiable impide proyectar la rentabilidad, justificar inversiones y optimizar estrategias de precios.

El presente documento se estructura en los siguientes capítulos:

- Capítulo I: Planteamiento del proyecto, donde se establece el contexto, se define el problema y se presentan los objetivos, alcances y limitaciones.
- Capítulo II: Desarrollo del marco teórico, incluyendo conceptos y herramientas de ingeniería industrial aplicables a la solución del problema.
- Capítulo III: Descripción detallada de la metodología utilizada en las distintas etapas del proyecto.
- Capítulo IV: Análisis de las causas raíz del problema mediante herramientas de análisis propias de la ingeniería industrial.
- Capítulo V: Presentación de la propuesta de mejora, su implementación y los mecanismos de control necesarios para su sostenibilidad en el tiempo.
- Capítulo VI: Exposición de los hallazgos principales y recomendaciones para acciones futuras.

## **1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO**

La organización donde se lleva a cabo el presente proyecto lleva por nombre “El Pollito Dormilón”, en la Figura 1 se presenta el isologo representativo del restaurante.

*Figura 1 Isologo del restaurante “El Pollito Dormilón”*



*Fuente: Archivo propio del restaurante “El Pollito Dormilón”.*

La Figura 1 presenta el isologo oficial del restaurante “El Pollito Dormilón”, el cual constituye un elemento central de la identidad visual de la empresa. Este diseño es utilizado en materiales publicitarios, menús, empaques y plataformas digitales, con el fin de reforzar el reconocimiento de marca y transmitir la personalidad del negocio.

Se trata de un restaurante cuya especialidad es el pollo frito. Fue fundado en el año 2023 y se ubica en Santa María de Dota, en la provincia de San José, Costa Rica.

*Figura 2 Fachada del restaurante “El Pollito Dormilón”*



*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 2 muestra la fachada del restaurante, la cual constituye el primer punto de contacto visual de los clientes. Su diseño busca proyectar una imagen atractiva y coherente con la identidad de marca.

Desde su apertura, la empresa se ha enfocado en la venta de pollo frito, papas fritas y bebidas gaseosas. Actualmente, se encuentra en proceso de diversificar su menú hacia otras opciones de comida rápida como hamburguesas, nachos, quesadillas, batidos naturales entre otros productos.

### **1.2.1 Descripción general de la organización**

El restaurante “El Pollito Dormilón” fue fundado en el 2023 y desde entonces se ha especializado en la venta de pollo frito y otros productos de comida rápida. En la actualidad, cuenta con 4 colaboradores y sus dos socios fundadores, quienes participan activamente en la operación del negocio.

#### **1.2.1.1 Misión**

Nuestra misión es ofrecer a cada cliente una experiencia agradable y sabrosa, sirviendo pollo frito de calidad junto con una tención cercana y amable. Buscamos complacer a las familias con sabores auténticos, utilizando ingredientes frescos y manteniendo siempre el compromiso de mejorar. Además, tratamos de actuar con honestidad y responsabilidad en todo lo que hacemos dentro del restaurante y con nuestra comunidad.

#### **1.2.1.2 Visión**

Ser el restaurante líder de pollo frito en nuestra comunidad, reconocido por ofrecer una experiencia excepcional, sabores inigualables y un servicio de calidad a precios accesibles, convirtiéndonos en el destino preferido para los amantes del buen pollo.

#### **1.2.1.3 Estructura organizativa de la empresa**

La estructura organizacional del restaurante es simple y adecuada al tamaño del negocio.

Las actividades diarias se ejecutan mediante un equipo pequeño pero eficiente, mientras que los propietarios se encargan de la gestión administrativa y estratégica.

Los responsabilidades y funciones de los propietarios son las siguientes:

- **Gestión administrativa:** manejo de proveedores, pagos de planilla y control financiero.

- Supervisión operativa: Coordinación de los empleados, entrenamiento y aseguramiento de la calidad.
- Marketing y redes sociales: Creación de contenido promocional y gestión de campañas.
- Toma de decisiones estratégicas: Implementación de mejoras basadas en la voz del cliente, introducción de nuevos productos, definición y actualización de precios y gestión del crecimiento del negocio.

Las responsabilidades y funciones de los colaboradores son las siguientes:

- Cocina: Preparación de los alimentos, cumplimientos de las recetas y estándares de calidad.
- Atención al cliente: Toma de pedidos y manejo de consultas o necesidades de los clientes.
- Limpieza: Mantenimiento de las áreas de cocina, baños y las áreas donde los clientes consumen sus alimentos.

Debido al tamaño del negocio, muchas de las tareas suelen ser compartidas y rotativas, se busca que exista flexibilidad en los colaboradores y trabajo en equipo con comunicación directa con los propietarios.

#### **1.2.1.4 Tipos de productos o servicios que genera la organización**

El producto estrella de la empresa es el pollo frito el cual se vende en cuatro tipos de cortes diferentes: pechuga, ala, cuarto de muslo y muslo. También se ofrecen otros productos relacionados al pollo frito como lo son el chicharrón de pollo y las palomitas de pollo. Además del pollo frito se ofrecen papas fritas, refrescos gaseosos, aros de cebolla, hamburguesas y batidos naturales.

### **1.2.1.5 Descripción general del proceso productivo**

El proceso productivo del pollo frito sigue un conjunto de simples pasos. El pollo se recibe del proveedor y se almacena en refrigeradores, cada vez que se cocina un lote de pollo se saca de los refrigeradores, se empaniza y se cocina por 16 minutos en freidores previamente calentados a una temperatura de 350 grados Celsius. Luego de cocinado el pollo se almacena en urnas calientes hasta su entrega final al cliente.

### **1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución**

La empresa comenzó sus operaciones enfocándose principalmente en el pollo frito, papas fritas y bebidas gaseosas, pero debido a la necesidad de crecer y satisfacer las necesidades de los clientes, se han ido agregando nuevas opciones al menú como lo son variantes de papas fritas con tocino y con carne molida, hamburguesas de pollo y carne, batidos naturales y de sabores artificiales y dulces.

El restaurante también se encuentra en proceso de expandir el menú a nuevas opciones como lo son nachos, quesadillas, tacos y emparedados.

La empresa inició solo con un empleado y los propietarios, pero debido a la alta demanda y a la necesidad de ofrecer un servicio más rápido y de calidad ahora cuenta con 2 colaborados a tiempo completo y dos a medio tiempo.

## **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Esta sección presenta el planteamiento del problema identificado en el restaurante “El Pollito Dormilón”, enfocado en las limitaciones actuales del sistema de costeo. Se detallan las deficiencias que impiden calcular con precisión el costo real de los productos vendidos, afectando la rentabilidad y dificultando la toma de decisiones estratégicas.

### 1.3.1 Definición y medición del problema

Actualmente. El restaurante “El Pollito Dormilón” enfrenta un problema crítico relacionado con la gestión de costos y gastos, lo que limita la toma de decisiones estratégicas basadas en información precisa. El establecimiento desconoce el costo real de sus productos, ya que únicamente se consideran los costos de materia prima, excluyendo otros elementos esenciales como la mano de obra directa e indirecta, costos indirectos y gastos de distribución, ventas y administración. Esto se debe a que se utiliza un sistema de costeo empírico y simplificado, que no sigue una metodología estándar.

La inhabilidad para calcular el costo real de los productos vendidos ha dificultado la toma de decisiones estratégicas para mejorar la rentabilidad del negocio. Esto se ve evidenciado en el porcentaje de costos y gastos sobre ventas. El análisis de este indicadores en los últimos meses muestra fluctuaciones entre un 65% y un 75%.

Entre las principales deficiencias identificadas se encuentran:

- Ausencia de un sistema de costeo estandarizado: Actualmente, los costos y gastos se registran en una hoja de Excel de manera empírica, sin una metodología clara para su clasificación y seguimiento.
- Desconocimiento del impacto de algunos costos y gastos: Algunos costos y gastos no se contemplan a la hora de estimar el costo real de los productos.

Esta falta de información precisa y estructurada impide determinar el costo real de los productos y limita la formulación de estrategias que mejoren la rentabilidad y reduzcan pérdidas. El impacto de esta problemática se refleja en:

- Ineficiencias operativas: por la dificultad de identificar áreas clave para optimizar procesos.

- Pérdidas económicas potenciales: debido a la imposibilidad de detectar desperdicios o costos ocultos.
- Limitaciones en la toma de decisiones estratégicas: Ya que no se cuentan con datos confiables para proyectar la rentabilidad o justificar potenciales inversiones.

### **1.3.1.1 Recopilación de información:**

Para validar el problema identificado, se llevó a cabo una recopilación de datos a través de:

- Entrevistas con el personal y los propietarios: Se realizaron entrevistas con los encargados de cocina y con los dueños del negocio para conocer sus percepciones sobre la gestión de costos. Estas entrevistas revelaron que no existen procedimientos estandarizados para la clasificación de costos ni un control efectivo sobre las pérdidas de materia prima.
- Observación directa del proceso: Se realizaron inspecciones en el área de almacenamiento y cocina y se observó la manera en que los insumos fluyen y se administran. Se identificó que el personal tiene acceso libre a los insumos sin un sistema de registro, lo que dificulta la trazabilidad de los productos y la identificación de desperdicios.

### **1.3.1.2 Clasificación actual de los costos y gastos**

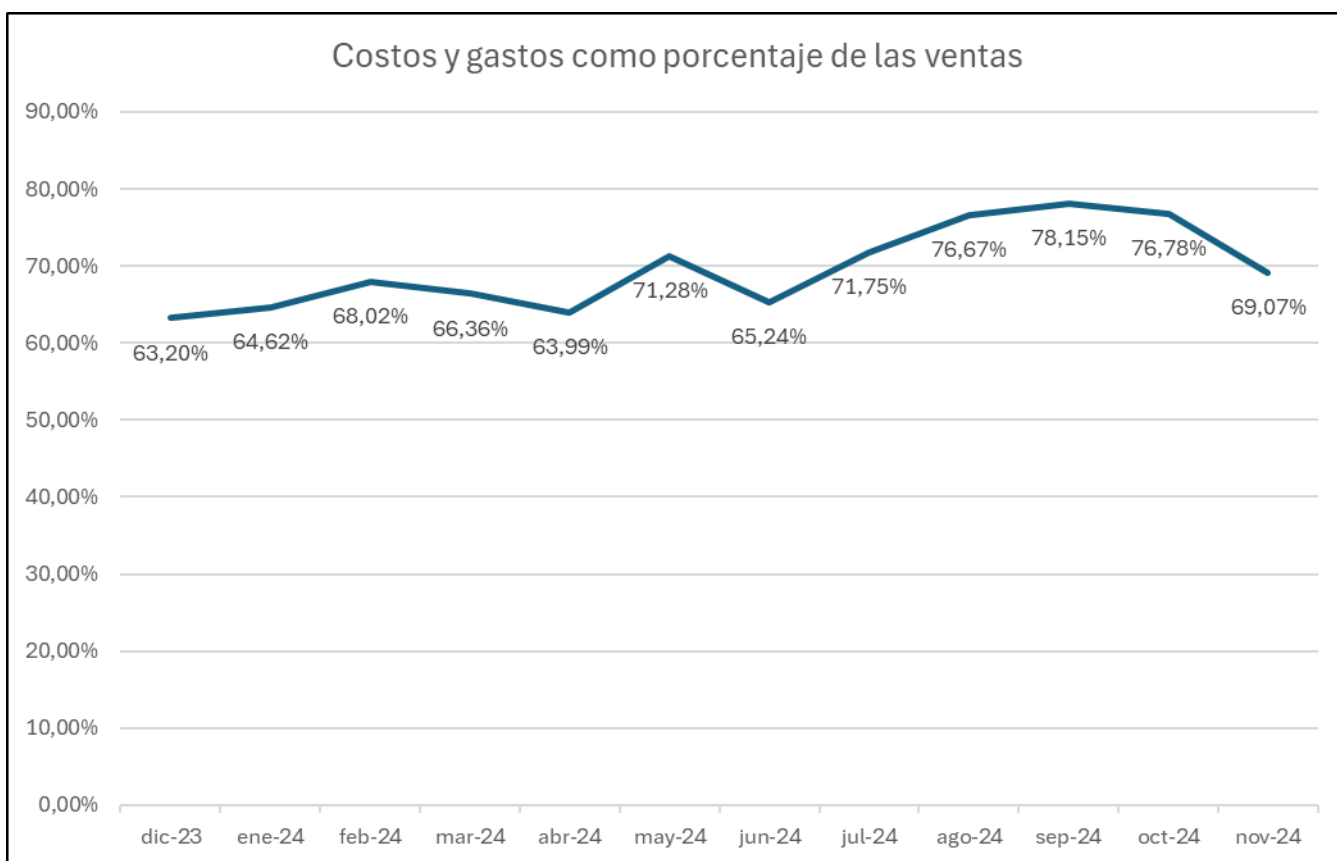
Actualmente, el registro y la clasificación de los costos y gastos no sigue una metodología estándar que permita su fácil comprensión. Los mismos son clasificados en categorías a discreción de los dueños del negocio y su seguimiento se da en una hoja de Excel, lo cual resulta en un proceso laborioso y manual. Además, muchos de los gastos en materias primas y otros suministros son clasificados en categorías muy generales, por lo que no se sabe a detalle cuanto existe invertido en cada producto.

La gerencia ha expresado que la información actual no es lo suficientemente detallada y clara para tomar decisiones estratégicas. Además, no existe la participación del contador en el proceso de costeo y categorización de gastos, esto contribuye a la falta de precisión de la información.

### 1.3.1.3 Toma de decisiones estratégicas

El difícil acceso a información detallada y transparente representa un obstáculo para la toma de decisiones estratégicas. En la Figura 3 se muestra la tendencia de los costos y gastos como porcentaje de las ventas durante el año comprendido de diciembre del 2023 a noviembre del 2024.

*Figura 3 Costos y gastos como porcentaje de las ventas*



*Fuente: Elaboración propia.*

A partir de junio del 2024, se observa un incremento gradual en los costos y gastos como porcentaje de las ventas. Si bien la gerencia tiene una idea general de los factores que contribuyen a estos aumentos, no se cuentan con datos específicos para identificar con precisión los principales disparadores de estos costos y gastos. En julio del 2024, por ejemplo, las ventas aumentaron un 3% en comparación al mes anterior, mientras que los costos y gastos crecieron un 6,51%.

### **1.3.1.5 Sistema de costeo actual**

El sistema de costeo actual en “El Pollito Dormilón” se centra en calcular el costo de los productos vendidos mediante la suma de los costos directos asociados a la materia prima y materiales de presentación y entrega. Este enfoque incluye:

- Costo de materia prima: Se consideran el costo de todos los ingredientes utilizados en cada producto.
- Materiales de empaque y utensilios desechables: Se incluye en el cálculo los costos asociados a empaques, bolsas, bandejas, vasos y cubiertos desechables.
- Mermas: Se consideran las pérdidas de materia prima durante la preparación y cocinado de los productos, ajustando el costo en función de los insumos realmente utilizados.

No obstante, este sistema no contempla una serie de costos relevantes para la operación integral del negocio, tales como:

- Costos directos: No se consideran los costos de mano de obra directa, gastos de gas y electricidad, agua y desperdicios por productos vencidos.

- Costos indirectos: No se consideran costos por mano de obra indirecta, mantenimiento de equipos, depreciación de equipos, energía fuera del área de producción.
- Gastos operativos: Tampoco se toman en cuenta gastos operativos como los pagos al contador, papelería y suministros, seguros, licencias y gastos bancarios.

Este método de costeo, aunque sencillo, limita la capacidad de la gerencia para evaluar de manera precisa la rentabilidad de cada producto vendido en el establecimiento.

#### **1.3.1.6 Análisis SIPOC**

Para estructurar mejor el problema dentro del proceso operativo del restaurante, se ha aplicado la herramienta SIPOC:

Figura 4 Análisis SIPOC

Elemento	Descripción	Señales del problema
Proveedores	Distribuidores de pollo, vegetales, empaques y bebidas	No se verifica si el precio y cantidad facturada coincide con lo recibido. No hay control de variaciones en costos de los insumos.
Entradas	Pollo crudo, papas, empanizadores, bebidas, empaques, energía, mano de obra	Falta de control en almacenamiento: No hay categorización estructurada de costos. No se registran costos indirectos. No se control desperdicio de insumos al recibirlos.
Proceso	Recepción de insumo → Almacenamiento → Preparación → Cocción → Ensamble → Entrega al cliente	Falta de control de costos en almacenamiento: No se registran pérdidas de insumos almacenados. Se extraen ingredientes sin trazabilidad, lo que impide conocer su costo real.
Salidas	Pollo frito, papas fritas, hamburguesas, bebidas	El precio de venta no refleja el costo real de los productos: Se fija sin información precisa de los costos operativos y mermas.
Clientes	Clientes que compran para comer en el restaurante o para llevar	No hay datos confiables sobre la rentabilidad real de cada producto, lo que impide ajustar precios y mejorar márgenes.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis SIPOC revela que el problema central se encuentra en las fases de Entrada y Proceso, específicamente en la etapa de almacenamiento y control de costos, debido a los siguientes factores:

1. Falta de control en la recepción de insumos: No existe un sistema estandarizado para verificar cantidades y costos de los insumos recibidos. Potenciales diferencias entre lo facturado y lo recibido sin detección o registro.

2. Deficiencia en el registro y clasificación de costos: Los costos se registran de forma empírica en una hoja de Excel sin categorización clara, no se diferencia correctamente costos directos e indirectos, no se incluyen costos ocultos como mantenimientos de equipos, energía y mano de obra indirecta.
3. Impacto en la rentabilidad y toma de decisiones: El precio de venta se establece únicamente con base en los costos de ingredientes y mermas, dejando fuera costos operativos clave. No se tiene información sobre la rentabilidad real de cada producto. No hay datos confiables para optimizar costos ni justificar ajustes en precios o estrategias de reducción de desperdicios.

### **1.3.2 Justificación del proyecto**

El presente proyecto surge como respuesta a la necesidad urgente de mejorar el sistema de costeo actual del restaurante “El Pollito Dormilón”, el cual presenta deficiencias significativas que afectan directamente la rentabilidad y el control operativo del negocio.

En la actualidad, el restaurante no cuenta con un sistema estructurado ni estandarizado para clasificar, registrar y analizar sus costos y gastos. Esto impide conocer con precisión el costo real de los productos vendidos, afectando la capacidad de la gerencia para tomar decisiones estratégicas fundamentadas en datos confiables.

El sistema de costeo utilizado actualmente es empírico, se limita a registrar los costos de materia prima y materiales de empaque, dejando por fuera rubros esenciales como la mano de obra, los servicios públicos, el manteamiento, entre otros. Esta omisión provoca una visión incompleta de los verdaderos costos operativos del restaurante y genera incertidumbre sobre la rentabilidad de los productos ofrecidos.

Este proyecto propone una solución basada en la implementación de la metodología DMAIC, con el objetivo de diseñar una propuesta de mejora al sistema de costeo actual, haciéndolo más preciso, estructurado y alineado con las necesidades del negocio.

Los beneficios esperados del proyecto incluyen:

- **Mejor toma de decisiones:** Al contar con datos precisos sobre los costos reales de cada producto, se podrán establecer precios más justos y sostenibles, identificar productos poco rentables y enfocar esfuerzos de mejora en las áreas más críticas.
- **Mayor rentabilidad:** La identificación y control de costos ocultos permitirá reducir pérdidas, mejorar márgenes de ganancia y optimizar el uso de los recursos disponibles.
- **Mejor organización operativa:** La estructuración del costeo y el control de inventarios contribuirán a la estandarización de procesos internos y a una mejor trazabilidad de insumos.
- **Aplicación de herramientas de ingeniería industrial:** El proyecto representa una oportunidad para aplicar en un entorno real conceptos y metodologías propias de la carrera, como la mejora continua, la gestión de costos y la toma de decisiones basada en datos.

Además, los beneficios de este proyecto no solo beneficiarán a los propietarios del restaurante, sino también al personal, al contar con procedimientos más claros y controlados. Los clientes se beneficiarán al contar con precios basados de manera más precisa en los costos del negocio.

En términos académicos y profesionales, este proyecto permitirá llenar vacíos de conocimiento y establecer un modelo replicable en otros negocios pequeños del sector

alimenticio. También fomentará la aplicación de teorías y metodologías de la ingeniería industrial en entornos reales.

Desde la perspectiva ética, este proyecto promueve la transparencia y el uso eficiente de los recursos, y desde la perspectiva social, al fortalecer la sostenibilidad de un negocio que forma parte de la comunidad.

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Esta sección presenta los objetivos que guían el desarrollo del proyecto. Se define un objetivo general que establece la meta principal del trabajo, así como una serie de objetivos específicos que desglosan las acciones necesarias para alcanzar dicha meta. Estos objetivos orientan el análisis, diseño e implementación de la propuesta de mejora al sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón”.

### **1.4.1 Objetivo general**

Diseñar una propuesta de mejora para el sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón”, mediante la aplicación de la metodología DMAIC, que permita la identificación con precisión del costo real de los productos vendidos y la generación de información financiera confiable para la toma de decisiones estratégicas, con el fin de reducir los costos totales como porcentaje de las ventas en un 5%, en un plazo no mayor a seis meses.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar las principales deficiencias del sistema de costeo del restaurante mediante entrevistas, revisión documental y observación directa, con el objetivo de contar con una visión clara del problema actual.

- Evaluar la evolución de los gastos y ventas del restaurante durante un periodo determinado, considerando los patrones que reflejan tendencias, inconsistencias y comportamientos relevantes.
- Determinar las causas raíz asociadas a la falta de precisión en la estimación del costo real de los productos vendidos, mediante herramientas de análisis propias de la ingeniería industrial.
- Diseñar una propuesta de mejora del sistema de costeo, basada en herramientas propias de la ingeniería industrial.
- Proponer lineamientos que orienten el control y actualización periódica de la solución diseñada.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

Esta sección establece los alcances y limitaciones del proyecto de graduación, con el objetivo de delimitar su enfoque, nivel de profundidad y condiciones bajo las cuales fue desarrollado. Se detallan los aspectos, que sí fueron considerados dentro del diseño de la propuesta de mejora, así como aquellos factores que, por condiciones técnicas, temporales o metodológicas, quedan fuera del alcance del estudio.

### **1.5.1 Alcances**

El proyecto se desarrolla en el restaurante de comida rápida “El Pollito Dormilón”, ubicado en Santa María de Dota, San José, Costa Rica. Abarca únicamente el análisis y rediseño del sistema de costeo de los productos comercializados, sin intervenir en procesos operativos ajenos a la gestión financiera, como servicio al cliente, marketing o procesos de producción distintos a los relacionados con la clasificación y control de costos y gastos.

El alcance temporal del proyecto comprende un periodo aproximado de 10 meses, correspondientes al tercer cuatrimestre del 2024 y el primer semestre del 2025. Durante este período se lleva a cabo el diagnóstico de la situación actual, la recopilación y organización de la información financiera existente, el análisis de las deficiencias del sistema de costeo actual, la aplicación de herramientas de ingeniería industrial, y la elaboración de una propuesta de mejora técnica, fundamentada en la metodología DMAIC.

La solución diseñada consiste en un sistema de mejora integral compuesto por tres herramientas interrelacionadas. El proyecto no contempla la implementación práctica del sistema diseñado, pero sí entrega una propuesta técnicamente fundamentada y completamente documentada, que puede ser adoptada y puesta en marcha por la administración del restaurante.

Los principales beneficiarios son los propietarios del restaurante quienes dispondrán de una herramienta técnica para fortalecer el control de costos y evaluar el desempeño económico del restaurante.

### **1.5.2 Limitaciones**

El desarrollo del proyecto presenta las siguientes limitaciones que influyen en el alcance y en las actividades realizadas durante la ejecución de este. En primer lugar, la carencia de datos históricos sobre costos limita la capacidad para analizar tendencias a largo plazo y obliga a trabajar con datos recientes recopilados propiamente para este proyecto.

No existen estándares establecidos para la clasificación de costos, esto implica que resulten difícil hacer comparaciones con futuras implementaciones.

El restaurante opera con un equipo pequeño de personas las cuales ya llevan a cabo múltiples funciones, esto representa una limitación a la hora de asignar nuevas tareas como la recolección de datos y pruebas.

El restaurante no cuenta actualmente con sistemas tecnológicos avanzados para la gestión de costos o inventarios, lo que dificulta la recolección de datos

La evaluación de costos y de márgenes de rentabilidad está condicionada por fluctuaciones en los precios de los insumos y otros factores externos, como el cambio de la demanda del mercado local la cual suele variar durante las diferentes épocas del año.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto es fundamentado en conceptos y teorías pertenecientes a la ingeniería industrial, la cual es una disciplina cuyo objetivo es el diseño, análisis y optimización de sistemas productivos. Utilizando este enfoque se logra identificar y resolver problemas de manera estructurada, utilizando herramienta y técnicas ingenieriles que permitan garantizar la eficiencia y la sostenibilidad de los procesos.

La propuesta de este proyecto se alinea con los principios de gestión de costos, y mejora continua, los cuales se consideran pilares muy importantes en la ingeniería industrial. Estos conocimientos son esenciales para abordar la problemática identificada en el proyecto.

La finalidad de este marco conceptual es establecer la base teórica para analizar y resolver el problema, conectando los conceptos teóricos con el contexto específico del negocio.

### **2.1.1 Ingeniería industrial**

La ingeniería industrial es una disciplina orientada a la optimización de sistemas, procesos y recursos dentro de las organizaciones. Esta rama de la ingeniería analiza sistema conformados por personas, equipos y materiales, con el objetivo de incrementar la productividad y mejorar la eficiencia operativa.

Una definición integral de esta disciplina es la siguiente:

La ingeniería industrial es una de las ramas de la ingeniería con identidad propia, cuyo objetivo general y primordial es la optimización, la productividad, la calidad, la evaluación y la selección de la mejor alternativa, la consecución de la mejor solución, el estudio de la producción y de todas las funciones que le prestan apoyo a esta, la seguridad en el trabajo, entre otras. (González, 2024, pp. 5-6)

La mejora de la eficiencia y el incremento de la productividad son dos áreas ampliamente exploradas en las empresas de hoy en día dada su importancia para ser más competitivas en un mundo cada vez más globalizado.

### **2.1.2 Contabilidad de costos**

Todas las empresas productoras de bienes o servicios necesitan conocer el costo de sus productos antes de asignarles un precio que permita cubrir los mismos, ajustarse al mercado y, al mismo tiempo, generar ganancias para los accionistas o interesados. De no hacerlo, podrían cometer errores que afecten negativamente la salud financiera de la organización. Para este propósito, existe una rama especializada de la contabilidad denominada *Contabilidad de Costos*. Según Datar y Rajan (2024), esta “mide, analiza y reporta información financiera y no financiera relacionada con los costos de adquisición o uso de los recursos dentro de una organización” (p. 3). Por lo tanto, la contabilidad de costos no solo permite determinar con precisión los costos de producción, sino que también se convierte en una herramienta indispensable para la toma de decisiones estratégicas basadas en datos cuantitativos y confiables.

### **2.1.3 Sistema de costeo**

Muchas pequeñas empresas carecen de sistemas de costeo adecuados que les permitan identificar y analizar adecuadamente sus costos de producción. Según Datar y Rajan (2024) explican que los sistemas de costeo “registran el costo de los recursos adquiridos, como materiales, mano de obra y equipo, y dan seguimiento a la manera en que tales recursos se utilizan para producir y vender servicios” (p. 32). Con un uso adecuado, un sistema de costeo asegura que las organizaciones conozcan el costo real de sus productos o servicios,

facilitando la toma de decisiones a nivel gerencial para corregir errores y maximizar la rentabilidad.

#### **2.1.4 Costo**

Comprender el término de *costo* es fundamental, ya que constituye un elemento clave en la gestión empresarial y está presente en todas las etapas de los procesos económicos, desde la adquisición de bienes hasta la entrega final de productos o servicios. Se encuentra presente en los procesos económicos, desde la adquisición de bienes hasta la entrega final de bienes y servicios. Lambretón y Garza (2021) lo definen como “El sacrificio económico o la suma de erogaciones que hace una empresa o persona para adquirir un bien o servicio del cual espera obtener beneficios en el futuro” (p. 21). En este sentido, un *costo* generalmente implica una erogación monetaria por parte de las organizaciones, y su adecuado control resulta esencial para garantizar la salud financiera.

#### **2.1.5 Gasto**

En el ámbito de la contabilidad de costos, resulta esencial distinguir entre los desembolsos que se incorporan a la producción y aquellos que corresponden al sostenimiento operativo de la organización. Según Ulloa et al. (2024):

El gasto se refiere a la reducción de los recursos económicos de una empresa utilizados para las operaciones diarias del negocio y que no pueden ser capitalizados. Los gastos se registran en el estado de resultados en el período en que se incurren, disminuyendo los ingresos y, por ende, las ganancias del período. Son necesarios para mantener las operaciones de la empresa, pero no están directamente asociados con la producción de bienes o servicios. (p.24)

En conclusión, es importante comprender la diferencia entre costo y gasto para una adecuada gestión financiera, Mientras que los costos están directamente relacionados al proceso productivo, los gastos se relacionan más con las funciones de apoyo.

### **2.1.6 Clasificación de los costos**

Los costos se pueden clasificar en base a su relación con los productos o servicios ofrecidos por una organización. La clasificación de los costos tiene como objetivo facilitar la identificación de los costos que están directamente vinculados a la creación de un producto o servicio, de la misma manera aquellos que no están directamente vinculados pero que apoyan de manera indirecta a la creación de estos.

#### **2.1.6.1 Costo directo**

En contabilidad de costos, algunos recursos pueden identificarse y asignarse de manera precisa a un producto, servicio o proyecto específico. Estos se conocen como costos directos. De acuerdo con Datar y Rajan (2024), “los costos directos de un objeto de costo están directamente relacionados con el objeto de costo particular y pueden atribuirse a él de manera fácil e inequívoca” (p.29).

Este tipo de costos resulta esencial para calcular el costo unitario y analizar la rentabilidad de los productos, pues su asignación no requiere de prorrateo.

#### **2.1.6.2 Costo indirecto**

En el análisis de costos, no todos los elementos pueden vincularse de manera directa con un producto o servicio. Existen aquellos costos que, aunque sean necesarios para la producción, benefician a varios procesos o líneas de producto de manera conjunta, lo que dificulta atribuirlos con exactitud a un único objeto de costo. Según Datar y Rajan (2024),

“los costos indirectos de un objeto de costo también están relacionados con el objeto de costo particular, pero no pueden atribuirse a él de manera fácil e inequívoca” (p.30).

La correcta asignación de estos costos es esencial para evitar distorsiones en la determinación de la rentabilidad.

### **2.1.6.3 Costos fijos**

Dentro de la clasificación tradicional de los costos, una categoría fundamental son los costos fijos, los cuales se mantienen constantes independientemente de las variaciones en el volumen de producción. Según Lambretón y Garza (2021), “son aquéllos en los que el total permanece sin modificación ante un cambio en el nivel de actividad dentro de un rango relevante de actividad; es decir, mientras no se sobrepase la capacidad instalada” (p.23).

Esta característica implica que, a corto plazo, los costos fijos no se ven afectados por los niveles de operación, lo que los convierte en un elemento clave para el análisis de rentabilidad, la determinación del punto de equilibrio y la planeación financiera.

### **2.1.6.4 Costos variables**

En contraste con los costos fijos, los costos variables se caracterizan por su comportamiento relacionado con los cambios en el nivel de actividad o volumen de producción. Estos costos aumentan o disminuyen en proporción al nivel de operación de la empresa, lo que los convierte en un factor decisivo para el análisis de rentabilidad y para la elaboración de presupuestos. Según Lambretón y Garza (2021), “son aquellos costos que cambian proporcionalmente ante los cambios en el nivel de actividad” (p.24). Un ejemplo típico de costos variables es el costo de la materia prima.

### **2.1.6.5 Costos semivARIABLES**

Existen también costos que presentan un comportamiento mixto entre los fijos y los variables, conocidos como costos semivARIABLES. Estos combinan una porción fija, que se mantiene constante dentro de un rango de actividad, con una parte variable que se ajusta según el nivel de operación. Los costos mixtos, Según Lambretón y Garza (2021), “también son denominados costos semifijos o semivARIABLES, pues tienen una parte fija y otra variable” (p.24). Un ejemplo de este tipo de costos son los servicios públicos, como la electricidad o el agua, que posee una cuota mínima fija más un cargo adicional proporcional al consumo.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO**

La gestión de proyectos en ingeniería industrial requiere de un marco sistemático que posibilite planificar, ejecutar y controlar de manera ordenada las actividades necesarias para alcanzar los objetivos propuestos. Un enfoque estructurado facilita la identificación de problemas, el análisis de sus causas y la implementación de soluciones que generen beneficios sostenibles en el tiempo.

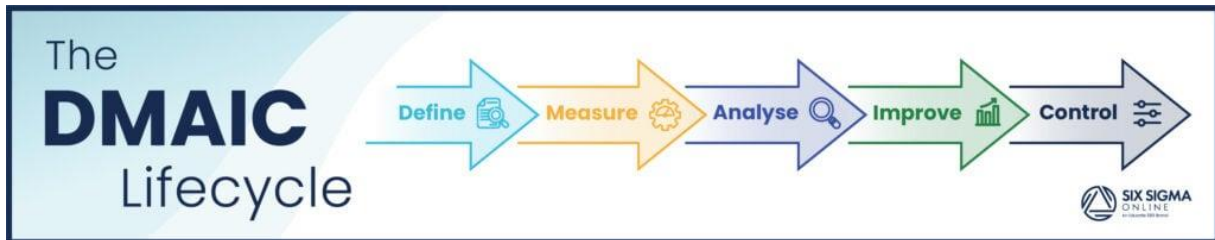
En el presente proyecto, cuyo propósito es mejorar la precisión con que se determinan los costos en el restaurante “El Pollito Dormilón”, se ha optado por la metodología DMAIC, reconocida por su efectividad en el mejoramiento de procesos y en la eliminación de variaciones que afectan el desempeño. Esta metodología, desarrollada en el contexto de Lean Six Sigma, proporciona una guía clara para el desarrollo de cada etapa del proyecto, asegurando que las decisiones estén fundamentadas en datos y que los resultados puedan mantenerse en el largo plazo.

### **2.2.1 Metodología DMAIC**

El DMAIC, acrónimo de Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, es una metodología de análisis y mejora de procesos utilizada en el marco del Lean Six Sigma. Para poder entender de manera adecuada esta metodología, es conveniente conocer brevemente más de su historia. Por un lado, la producción “Lean” surge del sistema de producción de Toyota, desarrollado en Japón por Taiichi Ohno entre las décadas de 1950 y 1980, con el objetivo de eliminar desperdicios y optimizar el flujo de trabajo. Por otro lado, Six Sigma nació en la década de 1980 en Motorola, de la mano del ingeniero Bill Smith quien introdujo un enfoque estadístico para reducir la variación en los procesos y mejorar la calidad. La integración de ambas metodologías dio lugar a Lean Six Sigma, que combina la reducción de desperdicios con el control estadístico de la variabilidad. Dentro de este marco, el DMAIC se consolida como un método estructurado de cinco etapas (Ver figura 5) que orienta la mejora continua mediante el uso sistemático de datos y análisis (Monday, 2022, p.44).

En ingeniería industrial, el DMAIC destaca por su carácter sistemático, su orientación a datos y su adaptabilidad a diferentes sectores productivos y de servicios. En el presente proyecto, su implementación permitirá abordar de forma estructurada las deficiencias detectadas en el sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón”, garantizando que las soluciones propuestas se basen en evidencias objetivas y que se mantengan en el tiempo.

Figura 5 Ciclo DMAIC



Fuente: Six Sigma Online (2024)

La Figura 5 representa gráficamente el ciclo DMAIC cuya estructura metodológica servirá de guía para el desarrollo del presente proyecto.

A continuación, se ofrece un análisis detallado de cada una de las etapas del DMAIC:

### 2.2.1.1 Definir

La fase de marca el inicio del ciclo DMAIC y tiene como propósito establecer con claridad el objetivo, el alcance y el plazo del proyecto, asegurando que todos los participantes compartan una misma visión y dirección. En este punto, es fundamental acordar cuál será la meta a alcanzar y delimitar el espacio de acción, lo que puede apoyarse en herramientas como mapas de procesos o análisis específicos que ayuden a precisar el problema y sus características (Monday, 2022, p.44). Gutiérrez (2020) también nos dice que esta fase incluye “Definir problemas y métricas, señalar como afecta al cliente y precisar los beneficios esperados del proyecto, los propietarios y el equipo” (p. 297).

En el contexto del presente proyecto, la fase de Definir permitió identificar que el sistema de costeo actual del restaurante “El Pollito Dormilón” presenta deficiencias que dificultan la determinación precisa del costo real de los productos.

### 2.2.1.2 Medir

La fase de medir se centra en obtener datos precisos sobre el desempeño actual del proceso con el fin de establecer una referencia inicial que permita evaluar posteriormente las

mejoras implementadas. Según Monday (2022), en esta etapa se recopila y verifica información cuantitativa y cualitativa para conocer la situación de partida, identificar las variables críticas y asegurar que las mediciones utilizadas sean confiables.

De acuerdo con Gutiérrez (2020), esta fase implica comprender a fondo el proceso, validar las métricas disponibles, confirmar que pueden medirse de forma correcta y determinar con exactitud la situación actual. Este diagnóstico inicial es esencial para identificar las brechas existentes y evitar que las decisiones se basen en supuestos o datos incompletos.

En el presente proyecto, la fase Medir permitió levantar información detallada sobre el sistema de costeo vigente en el restaurante. Es incluyó la revisión de los precios y consumos de insumos, la forma en que se registran los costos y el grado de actualización de la información.

### **2.2.1.3 Analizar**

La fase Analizar tiene como objetivo identificar las causas raíz de los problemas detectados y comprender en profundidad el comportamiento de proceso. Según Monday (2022), esta etapa implica examinar los datos recopilados en la fase anterior, utilizando herramientas estadísticas y de análisis de procesos para encontrar patrones, correlaciones y posibles fuentes de variación. El propósito es garantizar que las soluciones se dirijan a los verdaderos factores que afectan el desempeño, evitando enfoques superficiales.

Gutiérrez (2020) señala que en esta fase se estudia la información obtenida para establecer relaciones causa-efecto, validando hipótesis sobre las razones que generan los problemas y evaluando su impacto en el proceso. El análisis detallado de la información permite priorizar aquellas causas que tienen mayor influencia y que son viables de corregir.

En el presente proyecto, la fase Analizar se enfocó en determinar por qué el sistema de costeo del restaurante “El pollito Dormilón” fallaba en determinar con facilidad el costo real de los productos. Para ello, se identificaron deficiencias en la actualización de precios de insumos, en la inclusión de costos indirectos y en la estandarización de registros contables.

#### **2.2.1.4 Implementar**

La fase Controlar busca desarrollar e implementar soluciones que aborden de manera efectiva las causas raíz identificadas en la etapa análisis. Según Monday (2022), esta fase implica diseñar cambios en el proceso, probar su viabilidad y aplicar las acciones que permitan reducir o eliminar las variaciones no deseadas. Se trata de transformar el conocimiento adquirido en mejoras concretas y medibles que optimicen el desempeño del proceso.

Gutiérrez (2020) destaca que las soluciones propuestas deben ser evaluadas para asegurar que efectivamente resuelvan el problema y no generen consecuencias negativas en otras áreas del proceso. Además, recomienda implementar medidas de control estadístico para verificar el impacto de los cambios y prevenir la reaparición de las causas raíz.

En este proyecto, la fase Mejorar se centró en implementar mejoras al sistema de costeo del restaurante que incluyeras: una base de datos actualizada de precios de insumos, integración de costos indirectos en el cálculo y procedimientos estandarizados para el registro de la información.

#### **2.2.1.5 Controlar**

La fase Controlar tiene como meta asegurar que las mejoras implementadas se mantengan a lo largo del tiempo y que el proceso continúe operando de acuerdo con los resultados

esperados. Según Monday (2022), esta etapa consiste en establecer mecanismos de monitoreo y control que permitan detectar desviaciones de manera temprana y tomar acciones correctivas antes de que el problema reaparezca.

Gutiérrez (2020) resalta que, para lograr la sostenibilidad de las mejoras, es fundamental definir indicadores de desempeño, asignar responsabilidades claras y capacitar al personal en el uso de los nuevos procedimientos. Además, recomienda documentar los cambios realizados y utilizar herramientas estadísticas o sistemas de información para dar seguimiento a los resultados.

La fase de Controlar en el presente proyecto incluyó el diseño de indicadores clave de seguimiento del sistema de costeo, la definición de un calendario de actualización de precios de insumos y la implementación de procedimientos para el registro de insumos.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO**

La evaluación del impacto de un proyecto consiste en analizar los efectos y beneficios generados a partir de la implementación de sus acciones, considerando tanto los cambios inmediatos como aquellos que se manifiestan a mediano y largo plazo. Este análisis busca sustentar teóricamente los beneficios que la propuesta aporta a la organización, tanto en términos cualitativos como cuantitativos, y debe apoyarse en metodologías reconocidas que permitan medir y dar seguimiento a estos resultados.

En el contexto de la metodología DMAIC, la evaluación del impacto se vincula especialmente con la fase Controlar, que “garantiza la correcta implementación de las estrategias” (Kaplan & Norton, 1996, citados en Ghiglione, 2021, p.90), y requiere

establecer indicadores de gestión claros y objetivos, capaces de medir los avances en función de los objetivos estratégicos definidos.

Entre las metodologías que respaldan este análisis destaca el Cuadro de Mando Integral (CMI, también denominado Balanced Scorecard (BSC), definido como “una metodología para organizar información y acrecentar el valor” (Ballvé, 2007, citado en Ghilione, 2021, p. 89) que traduce la misión y visión de la organización en un conjunto de medidas estratégicas, organizadas en cuatro perspectivas: financiera, clientes, procesos internos, y aprendizaje y crecimiento.

Las cuatro perspectivas del CMI se describen de la siguiente manera:

- Financiera: Describe los resultados tangibles como incremento de ingresos o reducción de costos, y actúa bajo la premisa de que para incrementar el valor es necesario aumentar los ingresos, reducir costos o ambas cosas (Kaplan & Norton, 1996, citados en Ghiglione, 2021, p.90).
- Clientes: Evalúa cómo perciben los clientes a la organización y mide la satisfacción y fidelización (Kaplan & Norton, 1996, citados en Ghiglione, 2021, p.90).
- Procesos internos: Determina qué procesos deben mejorarse para alcanzar los objetivos estratégicos, incluyendo gestión operativa, de clientes, innovación y procesos regulatorios (Kaplan & Norton, 1996, citados en Ghiglione, 2021, p.90).
- Aprendizaje y crecimiento: Se enfoca en las competencias del personal, los sistemas de información y el capital organizativo necesarios para sostener las mejoras (Kaplan & Norton, 1996, citados en Ghiglione, 2021, p.90).

El CMI no solo mide indicadores financieros, sino que también incorpora métricas no financieras, proporcionando una visión integral del desempeño. Según Fleitman (2008

citado en Ghiglione, 2021, p.91), es fundamental que estos indicadores sean objetivos, relevantes, oportunos y verificables para que contribuyan efectivamente al monitoreo y evaluación del impacto.

En el presente proyecto, que busca mejorar el sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón”, el uso de un enfoque basado en CMI permite evaluar el impacto en cuatro dimensiones clave: económica, operativa, estratégica y organizacional, asegurando que los beneficios se mantengan a lo largo del tiempo.

*Tabla 1 Impactos temporales del proyecto*

<b>Plazo</b>	<b>Impactos previstos</b>	<b>Forma de medición</b>
Corto plazo (0-6 meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la precisión de los datos financieros.</li> <li>• Mayor claridad en la clasificación de costos.</li> <li>• Implementación de rutinas de control y actualización de precios.</li> </ul>	Revisión de KPIs mensuales, checklist de control y comparación antes-después.
Mediano plazo (6-18 meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos operativos más eficientes.</li> <li>• Identificación y reducción de mermas.</li> <li>• Aumento en la satisfacción del cliente por mejor gestión de inventarios.</li> </ul>	Auditorías internas, análisis de variaciones de costos, encuestas de satisfacción.
Largo plazo (18 meses o más)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidación del posicionamiento del negocio mediante gestión financiera sólida.</li> <li>• Creación de un modelo de costeo replicable a otras áreas de la empresa o negocios similares.</li> <li>• Sostenibilidad operativa con recursos mínimos.</li> </ul>	Evaluación de la rentabilidad anual, estudios comparativos y revisión de documentación histórica.

Fuente: Elaboración propia.

La información presentada en la Tabla 1 permite visualizar de forma estructurada los impactos esperados del proyecto en tres horizontes temporales. En el corto plazo, los beneficios se centran en la mejora de la precisión financiera y en la estandarización de rutinas de control, lo que sienta las bases para una gestión más ordenada de los costos. En el mediano plazo, se proyecta un aumento en la eficiencia operativa, acompañado de la reducción de mermas y una mejor atención a la demanda gracias al fortalecimiento de control de inventarios. Finalmente, en el largo plazo, se prevé la consolidación de un sistema de costeo sostenible, capaz de aportar información confiable para la toma de decisiones estratégicas y replicable a otras áreas o negocios similares. Esos impactos, evaluados mediante indicadores clave de desempeño, aseguran que los beneficios del proyecto sean medibles, sostenibles y alineados con la estrategia general del restaurante.

## **2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS**

### **SEMEJANTES**

La revisión de antecedentes es esencial para contextualizar y fundamentar el presente proyecto, posibilitando identificar enfoques y soluciones que han sido utilizadas en áreas similares. A continuación, se presentan proyectos relevantes tanto a nivel nacional como internacional.

#### **2.4.1 Propuesta de mejora para un sistema de costeo y fijación de precios del servicio de aseo de vías y sitios públicos brindado por la municipalidad de acosta**

Un ejemplo relevante a nivel nacional lo constituye el trabajo de graduación desarrollado en la Universidad de Costa Rica por Brenes et al. (2017), en el cual se propuso un sistema de costeo basado en actividades (ABC) con el objetivo de optimizar el servicio de aseo de

vías y sitios públicos en la municipalidad de acosta. Para lograr esto, se implementó una herramienta electrónica en Excel que facilitó el cálculo del costo unitario real por metro lineal del servicio, mejorando la asignación de recursos y facilitando la toma de decisiones. Esta propuesta hace hincapié en la importancia de las herramientas de costeo precisas y su impacto en la sostenibilidad de los servicios públicos, lo cual guarda relación con los objetivos del presente proyecto.

#### **2.4.2 Mejorar el proceso de estimación de costos para cotizaciones en el departamento Multivendor HPE C.R. a través de la metodología de manufactura esbelta para el cuatrimestre II 2020**

Otro antecedente relevante que ilustra la aplicación de herramientas de mejora continua y de gestión de costos lo constituye el proyecto realizado por Saravia Duarte (2020) en la empresa Hewlett-Packard en Costa Rica. Como parte de este proyecto, el autor buscó mejorar el proceso de estimación de costos para cotizaciones dentro del departamento Multivendor de Hewlett-Packard por medio de la utilización de metodologías como Lean Manufacturing y DMAIC. El principal objetivo del proyecto fue optimizar la precisión y eficiencia del proceso de estimación de costos, reduciendo el tiempo para realizar actualizaciones de datos y mejorando la calidad de las cotizaciones entregadas.

El proyecto aprovecho los beneficios de herramientas como el diagrama de Ishikawa para identificar las causas raíz de los problemas en el proceso de estimación de costos, y el análisis de Pareto para priorizar las áreas críticas que requerían ser intervenidas inmediatamente. La metodología DMAIC también proporcionó una estructura clara para analizar los problemas e implementar soluciones.

Entre los resultados obtenidos, se destaca una mejoría en el tiempo necesario para actualizar los datos relacionados con las estimaciones de costos, así como una mejora en la precisión de las cotizaciones. Asimismo, las soluciones que se implementaron fueron creadas con la idea de que fueran sostenibles en el tiempo.

Las herramientas y metodologías aplicadas en este proyecto tienen semejanza con los objetivos del presente trabajo de investigación. La utilización del DMAIC y del Lean Manufacturing para identificar problemas e implementar soluciones sostenibles se alinean con los esfuerzos de optimización del sistema de costeo en el restaurante “El Pollito Dormilón”.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La presente sección detalla la metodología que se utilizó para la definición del problema en el restaurante “El Pollito Dormilón”. Para ello, se aplicaron herramientas de análisis que permitieron identificar el problema, evaluar su impacto en la operación y justificar su abordaje dentro de la metodología DMAIC.

#### **3.1.1 Proceso metodológico para la definición del problema**

Con el objetivo de garantizar una adecuada identificación del problema, se optó por una combinación de metodologías cualitativas y cuantitativas que permitieron analizar tanto la percepción del personal como los datos operativos. El proceso llevado fue el siguiente:

1. Revisión inicial de la gestión de costos y registros contables para comprender cómo se calculaban los costos en el restaurante y detectar inconsistencias y áreas de mejora en la clasificación de costos y gastos.
2. Realización de entrevistas con el personal del negocio para conocer los principales desafíos y deficiencias en la gestión de costos y control de inventarios.
3. Aplicación de la herramienta SIPOC para mapear el proceso y detectar las etapas que generaban mayores problemas.
4. Observación directa en el área de almacenamiento y producción para verificar si los insumos eran gestionados de manera eficiente y si existían registros de entradas y salidas.
5. Análisis de datos históricos del porcentaje de costos y gastos sobre ventas para validar la variabilidad e impacto del problema en la rentabilidad del negocio.

### 3.1.2 Metodologías aplicadas

Las metodologías utilizadas para la definición del problema fueron:

- SPOC: Permitió mapear el flujo operativo del restaurante y evidencia que la mayor deficiencia se encontraba en la etapa de almacenamiento y control de costos. Este análisis reveló fallas en la categorización de insumos, ausencia de registros y falta de controles de desperdicios.
- Entrevistas: Se realizaron entrevistas con los dueños del negocio, cocineros y servicio al cliente para conocer sus percepciones sobre el sistema de costeo. Estas entrevistas conformaron la falta de un método estándar para registrar costos, gastos y la inexistencia de controles efectivos sobre inventarios.
- Observación directa: Se realizaron inspecciones en las áreas de almacenamiento y producción para analizar cómo se gestionaban los insumos y si existían mecanismos de control adecuados. Se corroboró que el personal tenía acceso libre a los insumos sin registros estructurados.
- Análisis de datos históricos: Se revisaron registros contables y datos sobre el porcentaje de costos y gastos sobre ventas, Se identificó que esta métrica fluctuaba entre el 65% y 75%, reflejando una gestión deficiente de costos.

### 3.1.3 Justificación de las metodologías utilizadas

1. SIPOC: permitió identificar en qué fase del proceso operativo se generaban las fallas en el costeo y control de insumos.
2. Entrevistas: proporcionaron información cualitativa clave sobre las deficiencias en la gestión de costos.

3. Observación directa: Posibilitó la validación de hallazgos de las entrevistas, asegurando que las deficiencias en almacenamiento y control de costos eran reales.
4. Análisis de datos históricos: Facilitó evidencia cuantitativa sobre la falta de control de costos y su impacto en la rentabilidad.

#### **3.1.4 Respaldo metodológico para el diagnóstico del problema**

Las metodologías seleccionadas garantizan un diagnóstico riguroso y objetivo del problema, alineándose con la fase Definir del DMAIC. Las metodologías utilizadas posibilitaron identificar el problema, confirmar que el problema realmente afecta la rentabilidad del negocio y justificar la necesidad de implementar una solución.

*Tabla 2 Estructura detallada de la metodología para la etapa Definir*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazos</b>	<b>Responsables</b>
Diagnosticar las principales deficiencias del sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón” mediante entrevistas revisión documental y observación directa, con el objetivo de contar con una visión clara del problema actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar la gestión actual de costos y registros contables.</li> <li>• Realizar entrevistas con propietarios y colaboradores.</li> <li>• Aplicar la herramienta SIPOC para mapear procesos.</li> <li>• Observar directamente el área de almacenamiento y producción.</li> <li>• Analizar datos históricos del porcentaje de costos y gastos sobre ventas</li> </ul>	SIPOC; Entrevistas; Observación Directa; Análisis de datos históricos.	<p>SIPOC: mapea el flujo operativo y localiza etapas críticas.</p> <p>Entrevistas: recogen percepciones sobre deficiencias.</p> <p>Observación directa: valida hallazgos y detecta problemas reales. Análisis de datos históricos: cuantifica la variabilidad de costos y su impacto en la rentabilidad.</p>	1 mes	Propietario del restaurante; colaboradores

Fuente: Elaboración propia.

## **3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO**

### **CUALITATIVO DEL PROYECTO**

La presente sección corresponde a la etapa de “Medición” dentro de la metodología DMAIC, y tiene como objetivo explicar la metodología que se utilizó para la recopilación, análisis e interpretación de los datos que permitió caracterizar cuantitativamente el problema identificado.

#### **3.2.1 Sistema de medición del problema**

El sistema de medición utilizado se fundamenta en el análisis de datos históricos recopilados del restaurante “El Pollito Dormilón” durante el año 2024, centrado en tres variables clave: ventas mensuales, egresos totales mensuales y gasto mensual en materia prima. Estas variables fueron seleccionadas debido a su impacto directo en la estructura de costos del restaurante.

Para resguardar la confidencialidad de los datos reales, los valores fueron normalizados a una escala común de 10 a 100, manteniendo las proporciones relativas entre ellos. Esta transformación permitió analizar las tendencias de los indicadores en un mismo plano de comparación.

#### **3.2.2 Herramientas aplicada**

Para el análisis de los datos y la caracterización del problema, se aplicaron las siguientes herramientas:

- **Revisión de históricos:** Se utilizaron registros mensuales internos del restaurante sobre ventas, egresos y costos en materia prima.

- Descripción de datos: Se identificaron patrones de comportamiento y se calcularon variaciones porcentuales para establecer diferencias significativas mes a mes.
- Gráfica de comportamiento normalizado: Se desarrollaron visualizaciones comparativas que permiten identificar desviaciones entre ventas, egresos y costos.
- Análisis de brechas: Se analizó la discrepancia entre el comportamiento esperado y el comportamiento real, como en el caso detectado entre los meses de abril y mayo.

### **3.2.3 Plan de recopilación y análisis de datos**

Los datos utilizados fueron recopilados del archivo histórico del restaurante, sistematizados en hojas de cálculo, validados por los responsables administrativos y luego procesados para su análisis gráfico y estadístico.

*Tabla 3 Estructura detallada de la metodología para la etapa Medir*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazos</b>	<b>Responsables</b>
<p>Evaluar la evolución de los gastos y ventas del restaurante durante un periodo determinado, considerando patrones que reflejen tendencias, inconsistencias y comportamientos relevantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilar datos históricos de ventas, egresos y costos de materia prima.</li> <li>• Normalizar valores para preservar confidencialidad.</li> <li>• Describir patrones de comportamiento mensual.</li> <li>• Calcular variaciones porcentuales.</li> <li>• Desarrollar gráficas comparativas.</li> <li>• Analizar brechas entre comportamiento esperado y real.</li> </ul>	<p>Revisión de históricos; Descripción de datos; Gráficas comparativas; Análisis de brechas.</p>	<p>Revisión de históricos: se utilizan registros internos del restaurante. Descripción de datos: identifica patrones y variaciones significativas. Gráficas comparativas: visualizan el comportamiento normalizado de las ventas, egresos y costos, Análisis de brechas: detecta discrepancias relevantes entre lo esperado y lo observado.</p>	<p>1 mes</p>	<p>Propietario del restaurante</p>

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO**

La propuesta de mejora que se planteó en este proyecto tiene como objetivo principal solucionar la dificultad para calcular el costo real de los productos en el restaurante “El Pollito Dormilón”, causada por un sistema de costeo inadecuado y una deficiente gestión de inventarios.

Esta sección se enfoca en la fase *Analizar* del ciclo DMAIC, que constituye el respaldo metodológico principal de la propuesta. El análisis desarrollado incluyó herramientas ampliamente utilizadas en proyectos de mejora de procesos.

#### **3.3.1 Metodología utilizada**

La propuesta de mejora del sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón” se construyó mediante una metodología sistemática basada en herramientas de análisis cualitativo. El objetivo fue garantizar que las soluciones seleccionadas respondieran directamente a las causas raíz que originan las deficiencias actuales. El proceso siguió los siguientes pasos:

1. Lluvia de ideas: Se aplicó una sesión de lluvia de ideas orientada a identificar todas las posibles causas que pudieran estar generando el problema central del proyecto. Para esta actividad se contó con la experiencia de los colaboradores y de los dueños del negocio.
2. Priorización inicial por medio de la matriz de criterios ponderados: Las causas identificadas se evaluaron con base en una matriz de criterios ponderados,

considerando criterios como la frecuencia de ocurrencia, impacto y facilidad de solución. Esta priorización inicial fue realizada totalmente en base a la experiencia y conocimientos del dueño del restaurante.

3. Diagrama de Ishikawa: A partir de las causas seleccionadas como críticas en el paso anterior, se construyó un diagrama de Ishikawa, que permitió organizarlas en función de las categorías tradicionales de las 6M. Esta herramienta permitió visualizar de forma clara la distribución de las causas según su naturaleza.
4. Análisis por categoría 6M: Posteriormente se procedió a explicar cómo es que actualmente la empresa realiza sus funciones según cada categoría de las 6M.
5. Priorización final: Para validar las causas raíz más relevantes, se recurrió al criterio experto de un profesional con formación en Ingeniería Industrial y conocimiento directo del funcionamiento del restaurante. Su cercanía con el entorno del negocio, así como su experiencia técnica, permitieron seleccionar con mayor precisión los focos de intervención que serían abordados en la propuesta de mejora.

### **3.3.2 Compatibilidad con metodologías reconocidas**

El enfoque adoptado es compatible con los principios de la gestión de la calidad total y con la norma ISO 9001:2025, debido a que promueve la mejora continua, el enfoque en procesos, la toma de decisiones basadas en datos y la participación del personal.

Además, las herramientas as utilizadas son reconocidas en diversos marcos metodológicos y se aplican ampliamente en proyectos de mejora de procesos dentro del sector alimentario.

Tabla 4 Estructura detallada de la metodología para la etapa Analizar

Objetivo específico	Actividades	Herramienta	Descripción	Plazos	Responsables
Determinar las causas raíz asociadas a la falta de precisión en la estimación del costo real de los productos vendidos, mediante herramientas de análisis propias de la ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar sesión de lluvia de ideas con personal y propietarios.</li> <li>Priorizar causas mediante matriz de criterios ponderados.</li> <li>Construir diagrama de Ishikawa.</li> <li>Analizar causas.</li> <li>Validar causas con criterio experto.</li> </ul>	Lluvia de ideas; Matriz de criterios ponderados; Diagrama de Ishikawa; Análisis de 6M; Criterio experto.	<p>Lluvia de ideas: identifica posibles causas de forma colaborativa.</p> <p>Matriz de criterios ponderados: prioriza causas según impacto, frecuencia y facilidad de solución.</p> <p>Diagrama de Ishikawa: organiza causas en seis categorías.</p> <p>Análisis de 6M: describe cómo se ejecutan actualmente los procesos en cada categoría.</p> <p>Criterio experto: valida y prioriza las causas más críticas.</p>	1 mes	Propietario del restaurante; Colaboradores; Ingeniero industrial asesor.

Fuente: Elaboración propia

## **3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

La implementación de las soluciones planteadas en este proyecto se fundamenta en la etapa “Implementar” de la metodología DMAIC, eje metodológico central del presente trabajo. Esta fase busca llevar a la práctica cada una de las soluciones desarrolladas en el capítulo V, de forma estructurada, progresiva y documentada.

Cada solución fue diseñada con un enfoque práctico y con base en las herramientas de ingeniería industrial, simulaciones de uso en hojas de cálculo, desarrollo de instructivos, automatizaciones y estructura de control. Si bien no todas las propuestas fueron ejecutadas al 100%, se dejaron instrucciones claras para su posterior ejecución.

### **3.4.1 Metodología de implementación por solución**

- 1) Solución #1: La primera solución consistió en la creación de un sistema para la actualización periódica de los precios de los insumos. Esta solución se implementa en 6 fases secuenciales que permiten establecer un proceso ordenado y sostenible para registrar precios de insumos, aplicar filtros de priorización, crear una base de datos histórica, evaluar variaciones mensuales y emitir alertas. El sistema fue desarrollado completamente en Excel.
- 2) Solución #2: Esta solución consistió en el establecimiento de un costeo por absorción. Esta solución fue implementada mediante un archivo de Excel que recopila datos detallados sobre una serie de productos priorizados, los datos recopilados incluyen cantidades, precios por unidad, rendimientos de cocción y costos indirectos

proporcionales. El sistema permite calcular el costo total por productos de forma precisa.

- 3) Solución #3: Esta solución consistió en la integración del software Alegra con el sistema de costeo. La metodología aplicada en esta solución consistió en diseñar un entorno operativo compuesto por tres elementos: Alegra y configuración de sus cuentas, un archivo auxiliar en Excel y la conexión con el costeo de absorción. Aunque no se ejecutaron registros reales, se documentó un instructivo detallado para ejecutar el sistema.

### **3.4.2 Herramientas aplicadas**

- DMAIC como estructura base de análisis e implementación.
- Análisis de Pareto para priorizar insumos según impacto económico.
- Checklist de control como herramienta de seguimiento mensual.
- Cronograma tipo Gantt para planificar la ejecución futura.
- Modelo de costeo por absorción aplicado a productos reales del restaurante.

### **3.4.3 Etapas de implementación y responsables**

El proceso de implementación se estructuró por fases dentro de cada solución. Cada fase incluye pasos claros, automatizaciones o plantillas listas, e instrucciones para ejecutar cada propuesta. Dado que se trata de un negocio pequeño, la ejecución y supervisión recaerá directamente en el propietario del restaurante, quien además ha sido el desarrollador del proyecto.

#### **3.4.4 Consideraciones logísticas y técnicas**

- El proyecto no contempla una prueba piloto ni simulación externa, pero sí se construyó una base ejecutable real en Excel.
- No existe un procedimiento formal en la empresa para implementar mejoras, razón por la cual se documentaron todas las fases para que cualquier persona pueda ejecutarlas en el futuro.
- No se incurren en costos adicionales, dado que las soluciones se ejecutan en plataformas ya disponibles.

*Tabla 5 Estructura detallada de la metodología para la etapa Implementar*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazos</b>	<b>Responsables</b>
Diseñar e implementar las soluciones planteadas para mejorar el sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón”, asegurando su integración y viabilidad operativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar la implementación de cada solución.</li> <li>• Desarrollar archivos y plantillas de Excel.</li> <li>• Configurar el sistema contable Alegra como fuente principal de información.</li> <li>• Documentar procedimientos operativos estándar (SOP).</li> <li>• Crear checklists de control.</li> </ul>	Metodología DMAIC; Análisis de Pareto; Modelo de costeo por absorción; Cronograma de Gantt; Checklist de control.	DMAIC: estructura metodológica base. Análisis de Pareto: prioriza insumos según impacto económico. Costeo por absorción: calcula el costo real total unitario incorporando costos directos e indirectos. Cronograma de Gantt: planifica la ejecución de actividades. Checklists: facilitan el control y seguimiento de tareas críticas.	1 mes	Propietario del restaurante

Fuente: Elaboración propia.

### **3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS**

Esta sección corresponde a la etapa “Controlar” del ciclo DMAIC, cuyo propósito es garantizar la sostenibilidad de las soluciones implementadas, la estabilidad de los resultados obtenidos y la continuidad operativa de las herramientas diseñadas. En el caso del presente proyecto, se propuso tres soluciones interrelacionadas que, una vez implementadas, requerirán de mecanismos permanentes de verificación, control y seguimiento para consolidar sus beneficios.

Para ello, se estableció un enfoque metodológico, práctico y realista, basado en procedimientos, checklists, rutinas mensuales y estructuras de verificación integradas dentro de las propias soluciones. El sistema de control se diseñó para operar con recursos mínimos, sin necesidad de plataformas externas o sistemas costosos, y puede ser ejecutado directamente por el propietario del restaurante, quien será el responsable.

#### **3.5.1 Proceso de verificación de entregables y resultados**

La verificación de los entregables se organiza en función de cada solución desarrollada:

- Solución #1: La verificación se realiza mediante la validación mensual de los registros en el archivo de control de precios, donde se comparan precios nuevos, anteriores y sus variaciones. La hoja incluye cálculos automáticos y alertas visuales para identificar desviaciones.
- Solución #2: Se verifica la integridad y consistencia del sistema mediante una estructura modular en Excel, donde cada producto incluye cálculos detallados de insumos, rendimientos, precios y proporciones de costos indirectos.

- Solución #3: Se implementó un checklist mensual que guía la revisión de datos contables, la exportación de reportes, la actualización de la hoja de costos indirectos y la carga de datos al sistema de costeo. Todo el proceso queda documentado en respaldos mensuales.

### **3.5.2 Instrumentos metodológicos aplicados**

El aseguramiento de resultados está respaldado por herramientas, entre las cuales se destacan:

- Checklists de control mensual: por solución, con casillas verificables para cada actividad.
- Archivos automatizados en Excel: con fórmulas y validaciones.
- Indicadores operativos simples: como por ejemplo variación de costos indirectos por mes, desviación en precios de insumos y costo total por producto.
- Plan de trabajo: en formato de diagrama de Gantt para asegurar la ejecución secuencial de las soluciones.

### **3.5.3 Responsables y roles**

El responsable de implementar, verificar, controlar y dar seguimiento a cada una de las soluciones es el mismo propietario del restaurante. No obstante, se diseñaron las herramientas y procedimientos de manera que cualquier colaborador capacitado pueda asumir parte del proceso con instrucciones claras.

### **3.5.4 Sistema de control y seguimiento**

El sistema de control consiste en una rutina mensual organizada en dos etapas:

- 1) Exportación y carga de datos: desde Alegra y otras fuentes.

- 2) Validación y análisis: revisión de precios, clasificación contable, cálculo de costos indirectos.

### **3.5.5 Indicadores de monitoreo**

Se proponen los siguientes indicadores:

- Variación mensual de precios por insumo: alerta si supera  $\pm 10\%$ .
- Total, de costos indirectos por mes: permite identificar aumentos no justificados.
- Porcentaje de cumplimiento del checklist mensual: asegura que el proceso se esté ejecutando.
- Costo unitario actualizado por producto: Indica si la rentabilidad se mantiene.

### **3.5.6 Consolidación de las soluciones en el tiempo**

La sostenibilidad del sistema se asegura mediante:

- Rutinas estandarizadas y calendarizadas,
- Archivos de uso diario con estructura amigable.
- Supervisión directa por el responsable del negocio.
- Bajo nivel de complejidad.

*Tabla 6 Estructura detallada de la metodología para la etapa Controlar*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividades</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Plazos</b>	<b>Responsables</b>
Verificar, asegurar, controlar y dar seguimiento a los resultados de las soluciones implementadas, garantizando su sostenibilidad en el tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer rutinas mensuales de verificación.</li> <li>• Aplicar checklists.</li> <li>• Monitorear indicadores de control.</li> <li>• Validar registros de precios, costos e información contable.</li> <li>• Realizar respaldos de información.</li> </ul>	Checklists mensuales; Archivos automatizados en Excel; Indicadores de control; Plan de trabajo en Gantt.	<p>Checklists: verifican cumplimiento de tareas clave.</p> <p>Archivos automatizados: aseguran consistencia de la información.</p> <p>Indicadores de control: miden variación de precios, costos indirectos y rentabilidad.</p> <p>Plan de Gantt: asegura la ejecución secuencial y oportuna de actividades de control.</p>	2 semanas	Propietario del restaurante

Fuente: Elaboración propia.

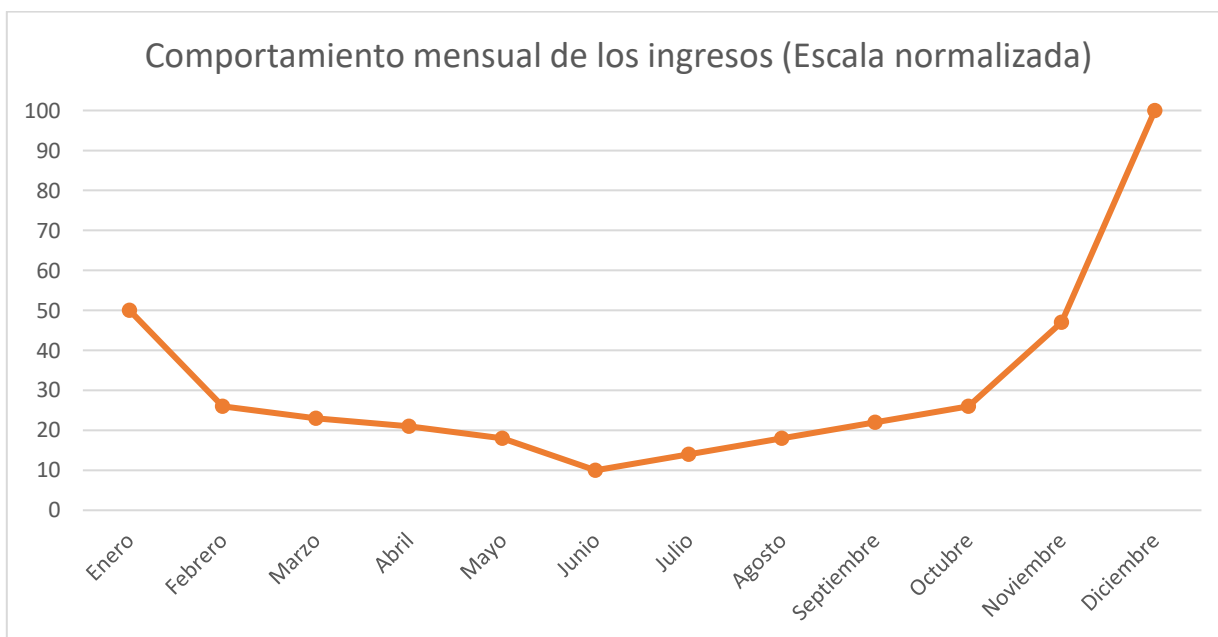


## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSAS RAÍZ**

## 4.1 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS INGRESOS (ESCALA NORMALIZADA)

El análisis de los ingresos mensuales del restaurante “El Pollito Dormilón” durante el 2024 tiene como propósito identificar patrones y tendencias que puedan estar influyendo en la rentabilidad del negocio, considerando la estacionalidad propia de la zona y la dinámica de la demanda. Para preservar la confidencialidad de los datos reales, se utilizó una escala normalizada que mantiene la forma y proporción de los valores originales. Este enfoque permite evaluar de manera visual la evolución de los ingresos sin comprometer información sensible, sirviendo como base para posteriores correlaciones con los egresos y costos de materia prima.

*Figura 6 Comportamiento mensual de los ingresos (Escala normalizada)*



*Fuente: Elaboración propia.*

En la Figura 6 se observa cómo los ingresos presentan una disminución progresiva entre enero y junio, alcanzando su punto más bajo en ese mes, A partir de julio se evidencia una

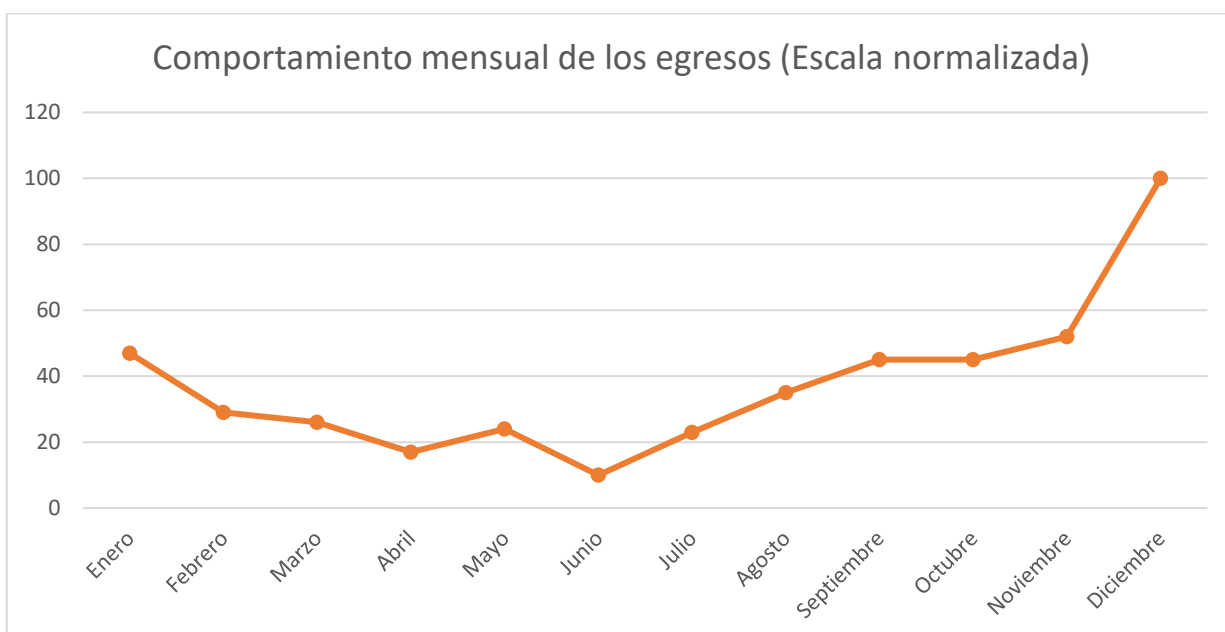
recuperación gradual con un crecimiento significativo a partir de octubre hasta alcanzar el pico máximo en diciembre. Esta tendencia refleja cambios estacionales provocados por la temporada alta ocasionada por las cosechas de café que experimenta la región en esta época del año.

Este comportamiento sugiere que la estacionalidad es un factor determinante en el desempeño económico del restaurante. Sin embargo, la ausencia de un sistema de costeo preciso y actualizado impide evaluar con certeza si, durante los periodos de menor ingreso, los productos mantienen márgenes positivos o si generan pérdidas encubiertas. De igual forma, en la temporada alta, un aumento en el volumen de ventas no necesariamente implica una mayor rentabilidad si los costos de los insumos y otros gastos operativos crecen a un ritmo superior.

## **4.2 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS EGRESOS (ESCALA NORMALIZADA)**

El estudio de los egresos mensuales del restaurante durante el año 2024 busca identificar patrones y variaciones que influyan directamente en la estructura de costos y, por ende, en la rentabilidad del negocio. Al igual que en el análisis de ingresos, los datos fueron normalizados para mantener la proporción real de su comportamiento sin divulgar datos específicos, lo que facilita la comparación y evita comprometer información confidencial.

Figura 7 Comportamiento mensual de los egresos (Escala normalizada)



Fuente: Elaboración propia.

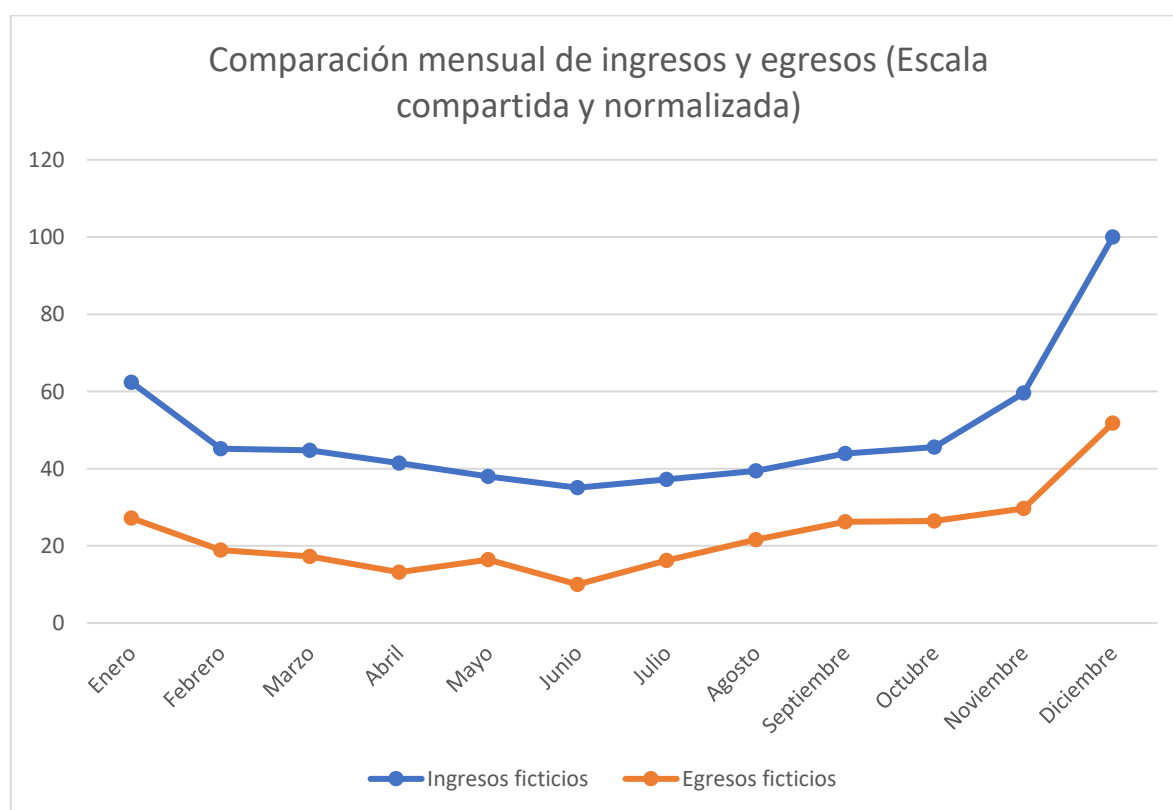
En la Figura 7 se aprecia una tendencia decreciente de los egresos durante el primer semestre, alcanzando su punto más bajo en junio. Posteriormente, los egresos muestran un aumento constante desde julio, con un crecimiento más notorio en diciembre, posiblemente asociado al incremento en ventas y actividad durante la temporada alta.

Este comportamiento indica que los costos del negocio no son estáticos y responden tanto a variaciones de la demanda como a factores operativos. El incremento hacia fin de año podría reflejar mayores compras de insumos, contratación de personal temporal o gastos adicionales asociados a la temporada alta. Sin un sistema de costeo estructurado que identifique y clasifique correctamente estos egresos, es difícil determinar qué proporción corresponde a costos variables, fijos o extraordinarios, lo que limita la capacidad de optimizar el uso de recursos y mejorar los márgenes de rentabilidad.

### 4.3 COMPARACIÓN MENSUAL DE INGRESOS Y EGRESOS

La comparación entre ingresos y egresos permite evaluar si el crecimiento en las ventas se acompaña de un control adecuado de los costos o si, por el contrario, los gastos aumentan de forma proporcional o superior, afectando la rentabilidad. Para este análisis, ambos indicadores fueron normalizados en una escala común de 10 a 100. Este enfoque permite observar la relación directa entre ambas variables a lo largo del año.

*Figura 8 Comparación mensual de ingresos y egresos (Escala compartida y normalizada)*



*Fuente: Elaboración propia.*

En la Figura 8 se muestra que, durante el primer semestre, tanto ingresos como egresos presentan una tendencia descendente, con ingresos siempre por encima de los egresos. Sin embargo, a partir de julio se observa una recuperación en ambas curvas, acortándose la

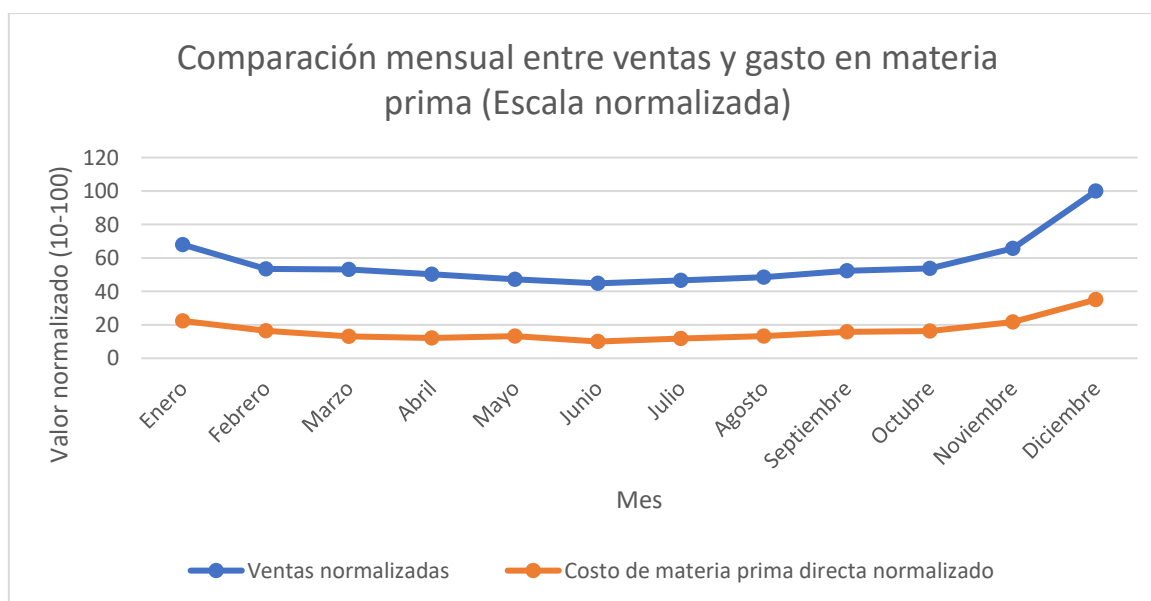
distancia entre ellas en los meses de agosto, septiembre y octubre. Esta reducción de margen sugiere que los costos crecieron más rápido que las ventas en ese período.

Este patrón evidencia que, si bien el negocio logra mantener un nivel de ingresos superior a los egresos, la reducción de la brecha en ciertos meses puede anticipar problemas de rentabilidad. Sin un sistema de costeo que permita identificar con detalle la composición de los gastos, es difícil precisar si el incremento de egresos se debe a compras excesivas, ineficiencias operativas o aumentos en los costos variables.

#### 4.4 COMPARACIÓN MENSUAL ENTRE VENTAS Y GASTO EN MATERIA PRIMA UTILIZANDO ESCALA NORMALIZADA

La relación entre las ventas y el gasto en materia prima es un indicador clave para evaluar la eficiencia en la planificación de compras y el control de desperdicios. Para este análisis, ambos indicadores fueron normalizados en una escala común de 10 a 100.

*Figura 9 Comparación mensual entre ventas y gasto en materia prima (Escala normalizada)*



*Fuente: Elaboración propia.*

En la Figura 9 se aprecia que, a lo largo del año, ambas curvas mantienen un comportamiento similar, lo que sugiere una correlación directa entre volumen de ventas y el gasto en insumos. Sin embargo, en el periodo de abril a mayo se presenta una desviación significativa: las ventas disminuyen un 4,5% mientras que el gasto en materia prima aumenta un 3,5%.

Esta discrepancia puede indicar problemas de planificación de compras, incrementos no controlados en el precio de los insumos o pérdidas operativas como desperdicios o mermas que no se registran adecuadamente. Sin un sistema de costeo preciso y actualizado, identificar la causa exacta resulta difícil, lo que incrementa el riesgo de tomar decisiones en información incompleta.

#### **4.5 LLUVIA DE IDEAS SOBRE LAS CAUSAS DEL PROBLEMA**

Con el objetivo de identificar los factores que dificultan el cálculo del costo real de los productos en el restaurante “El Pollito Dormilón”, se aplicó la herramienta de lluvia de ideas. Esta técnica colaborativa permitió generar una lista amplia de posibles causas relacionadas con el sistema actual de costeo y su vínculo con la gestión de inventarios.

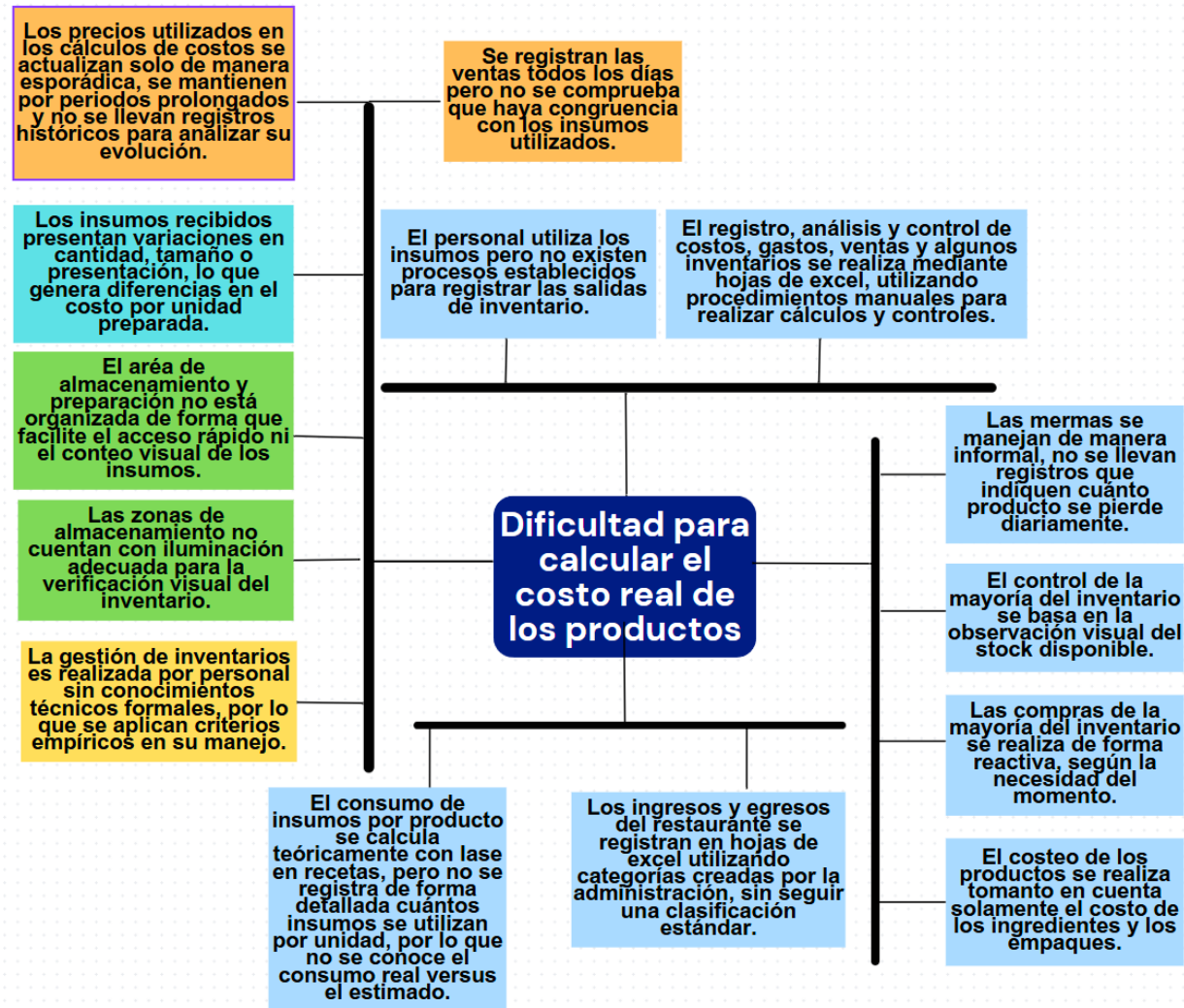
La sesión principal fue conducida por los propietarios del negocio, quienes organizaron un espacio de trabajo grupal con el cocinero y las dos encargadas del restaurante. La dinámica fue sencilla y se basó en el intercambio libre de ideas, sin el uso de herramientas formales, registrando las aportaciones mediante anotaciones manuales. Además, se integró la opinión de un contador externo allegado al negocio, con el objetivo de aportar una perspectiva técnica en materia contable.

En total participaron siete personas: los dos dueños del negocio, el cocinero, las 3 encargadas operativas, un contador externo y, posteriormente, se incorporó la revisión técnica de la lista de causas por parte de un ingeniero industrial allegado al negocio. Esta revisión fue clave para

validad y depurar los hallazgos iniciales, dada su experiencia y formación en gestión de calidad, mejora continua y costeo.

Esta herramienta facilitó una comprensión preliminar de la problemática y constituyó el insumo inicial para la posterior priorización y análisis de las causas.

Figura 10 Lluvia de ideas



Fuente: Elaboración propia.

La aplicación de la lluvia de ideas mostrada en la Figura 10 permitió recopilar una amplia gama de posibles causas vinculadas a las deficiencias del sistema de costeo y la gestión de inventarios. Este ejercicio resultó clave para obtener una visión integral del problema ya que reunió percepciones del personal operativo y la administración. La información obtenida sirvió como base para el proceso de priorización mediante la matriz de criterios ponderados, asegurando que las acciones posteriores se enfocaran en los factores con mayor impacto sobre la dificultad para calcular el costo real de los productos.

## **4.6 PRIORIZACIÓN MEDIANTE LA MATRIZ DE CRITERIOS PONDERADOS**

Posterior a la lluvia de ideas, se procedió a su priorización con el objetivo de identificar aquellas que tienen el mayor impacto en la problemática de costeo y requiere atención prioritaria.

Tomando en cuenta que no se cuentan con datos históricos cuantitativos suficientes para aplicar un Diagrama de Pareto para priorizar las causas, se optó por utilizar una Matriz de Priorización con Criterios Ponderados. Este método nos posibilita evaluar cada causa en función de 3 criterios principales.

1. Impacto en el problema.
2. Frecuencia.
3. Facilidad de solución.

Cada uno de estos criterios se calificó en una escala de 1 a 5, donde 1 representa un impacto o frecuencia bajo o baja facilidad de solución y 5 representa impacto alto, recurrencia constante o alta facilidad de solución. Todas estas calificaciones fueron otorgadas con base a la experiencia y juicio de los dueños del negocio. Posteriormente se sumaron los puntajes

obtenidos por cada causa para generar un ranking de priorización, permitiendo enfocar el análisis en los factores más críticos.

En la Tabla 7 se presenta una versión resumida de la matriz, que incluye únicamente las siete causas con mayor puntaje total. La matriz completa con todas las causas evaluadas se adjunta en el Anexo 1 para su consulta.

*Tabla 7 Resumen de la priorización de causas mediante matriz de criterios ponderados*

<b>Causa abreviada</b>	<b>Puntaje total</b>
Precios desactualizados y sin historial	14 pts
Costeo solo incluye ingredientes y empaques	13 pts
Registros contables sin clasificación estándar	12 pts
Cálculos manuales en Excel	11 pts
No se conoce el consumo real por unidad	9 pts
Personal sin formación técnica	9 pts
Variaciones en cantidad y presentación de insumos	9 pts

*Fuente: Elaboración propia.*

La priorización evidencia que los principales factores que afectan la precisión del sistema de costeo se concentran en tres ejes:

1. Actualización y trazabilidad de los precios.
2. Metodología incompleta para calcular costos.
3. Estructura contable y operativa deficiente.

Estas tres primeras causas obtuvieron los puntajes más altos, lo que indica que tienen un impacto directo y recurrente en la imposibilidad de conocer el costo real de los productos.

Una vez completada la matriz de priorización con criterios ponderados, se procedió a seleccionar únicamente aquellas causas que obtuvieron una puntuación total superior a 9. Esta decisión responde al objetivo de enfocar el análisis en los factores que tienen el mayor impacto sobre la problemática del costeo, una alta frecuencia en la operación diaria y una viabilidad razonable de intervención.

Reducir el número de causas a siete permite centrar los esfuerzos de mejora en las áreas con mayor retorno esperado. Las causas no seleccionadas no se consideran como irrelevantes, pero se estiman son de menor prioridad.

#### **4.7 DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

Para analizar de manera estructurada las principales causas que contribuyen a la falta de un adecuado sistema de costeo en el restaurante “El Pollito Dormilón”, se utilizó el Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Causa y Efecto o Diagrama de Espina de pescado. Esta herramienta nos posibilita obtener una imagen visual entre las causas identificadas y el problema central, organizándolas en categorías clave.

La construcción del diagrama se basó en los resultados obtenidos en la Matriz de Priorización con Criterios Ponderados, donde se identificaron las 7 causas más críticas con el mayor impacto en la problemática identificada. Estas fueron agrupadas en seis categorías, siguiendo el modelo de las 6M de Ishikawa, lo que permite una comprensión más clara de los factores involucrados en el problema.

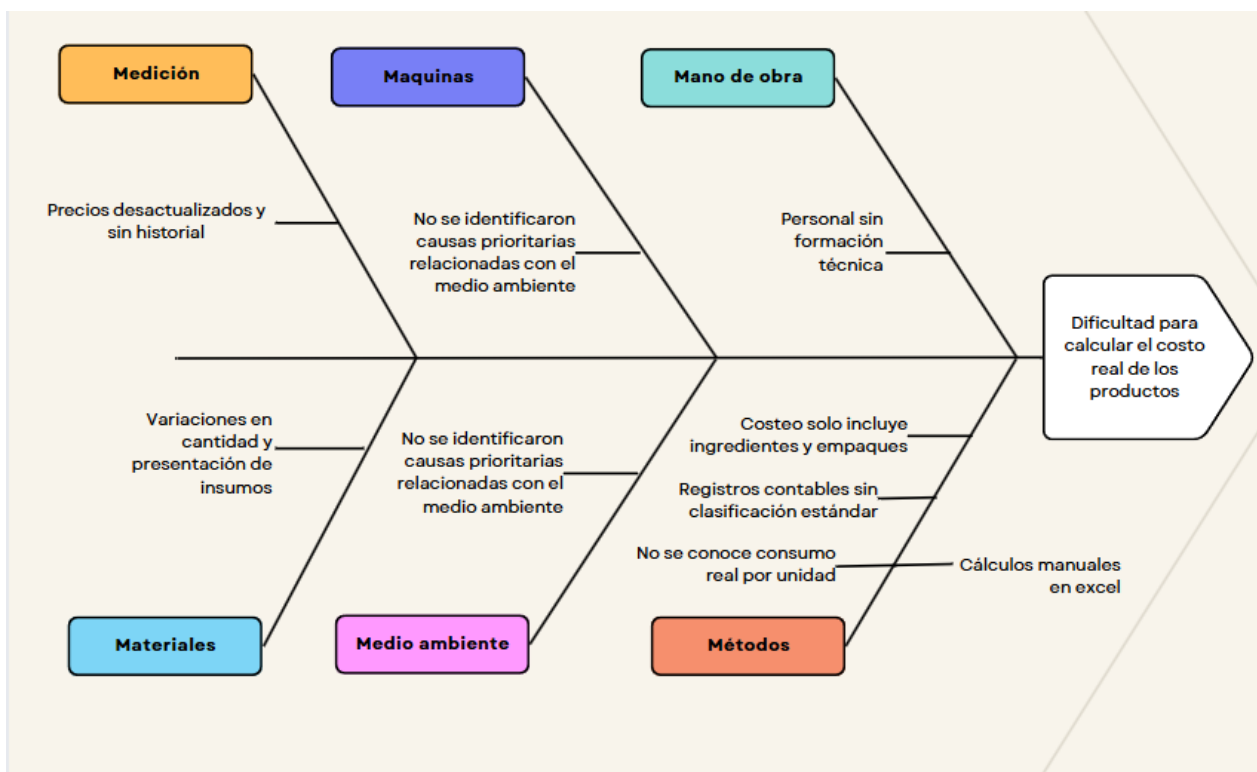
Para facilitar la visualización y comprensión del diagrama de Ishikawa, se utilizarán frases abreviadas (ver tabla 8) que representan de manera sintética cada causa raíz priorizada.

*Tabla 8 Causa raíz y su correspondiente versión abreviada*

<b>Causa raíz</b>	<b>Versión abreviada</b>
Los precios utilizados en los cálculos de costos se actualizan solo cuando es necesario, se mantienen por periodos prolongados y no se llevan registros históricos para analizar su evolución.	Precios desactualizados y sin historial
El costeo de los productos se realiza con base en estimaciones que solo contemplan ingredientes y empaques.	Costeo solo incluye ingredientes y empaques
Los ingresos y egresos se registran en hojas de Excel utilizando categorías definidas por la administración, sin seguir una clasificación estándar.	Registros contables sin clasificación estándar
El registro, análisis y control de costos, gastos, ventas y algunos inventarios se realiza mediante hojas de Excel, utilizando procedimientos manuales para realizar cálculos y controles.	Cálculos manuales en Excel
El consumo de insumos por producto se calcula teóricamente con base en recetas, pero no se registra de forma detallada cuántos insumos se utilizan por unidad, por lo que no se conoce el consumo real versus el estimado.	No se conoce el consumo real por unidad
La gestión de inventarios es realizada por personal sin conocimientos técnicos formales, por lo que se aplican criterios empíricos en su manejo.	Personal sin formación técnica
Los insumos recibidos presentan variaciones en cantidad, tamaño o presentación, lo que genera diferencias en el costo por unidad preparada.	Variaciones en cantidad y presentación de insumos

*Fuente: Elaboración propia.*

Figura 11 Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

Según se puede ver en el diagrama de Ishikawa la mayor concentración de causas se encuentran en Medición, Método y Materiales, lo que evidencia que el problema central está relacionado con deficiencias en la captura, registro y procesamientos de datos de costos.

Se confirma que las debilidades no son aisladas, sino interdependientes: por ejemplo, la falta de registros históricos (Medición) afecta la exactitud del costeo (Método) y se agrava cuando los insumos presentan variaciones no controladas (Materiales).

## **4.8 EXPLICACIÓN DE LAS 6M DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA**

Para comprender con mayor profundidad las causas que afectan el cálculo del costo real de los productos en el restaurante “El Pollito Dormilón”, se procedió a desarrollar un análisis detallado de cada una de las categorías del Diagrama de Ishikawa, conocidas como las 6M. Estas categorías permiten clasificar las causas de manera estructurada y facilitar la identificación de oportunidades de mejora.

### **4.8.1 Medición**

En el cálculo de los costos de los productos se utiliza el precio más reciente conocido de cada insumo, el cual se actualiza únicamente cuando se percibe que ha habido un cambio considerable. Esta actualización se hace directamente sobre la hoja de Excel, y no se conserva ningún registro de precios anteriores ni se lleva un control cronológico de su evolución. Los precios pueden mantenerse sin revisión durante semanas o incluso meses.

Existen dos hojas de Excel: en una se lleva exclusivamente el registro de los precios de los insumos (ver Figura 12), y en la otra están registradas las recetas de cada producto, incluyendo un desglose de los ingredientes, cantidades y precios por gramos o por unidad (ver Figura 13). Esta última hoja también posee una sección de precios, pero no está ligada ni sincronizada con la primera, por lo que los precios pueden estar desactualizados. Además, cada vez que un precio se actualiza, debe modificarse de forma manual y separada en ambas hojas. La diferencia entre ambas listas de precios radica en que en la primera hoja los ingredientes están listados con el nombre tal como aparece en las facturas de los proveedores, mientras que en la segunda hoja se utilizan nombres generales para referirse a los ingredientes (ver Figura 14)

Figura 12 Hoja de registro de precios de insumos

Fecha de compra	Artículo	Categoría	Precio total con IVA	Precio por gramo con IVA	Precio por unidad	Presentación	Proveedor	Comentarios
22/9/2024	Azucar Blanco Mfs Sachet 250/5 Gr	Complementos	€1 990,00	€1,59	€7,96	Bolsa	Mayca Autoservicio	
28/11/2024	Crema Café Individual 250/3	Complementos	€4 479,00	€5,97	€18,00	Bolsa	Mayca Camion	Tos los impuestos incluidos
31/8/2024	Tortillas	Complementos	€43,43	Pendiente	€43,43	Paquete	Distribuidora Majoli S.A	Precio por paquete de tortillas
5/10/2024	Ajo En Polvo Mfs 1/454gr	Condimentos	€3 240,00	€7,14	N/A	Unidad	Mayca Autoservicio	
24/8/2024	Hojas De Laurel Mfs 1/43gr	Condimentos	€2 490,00	€57,90	N/A	Unidad	Mayca Autoservicio	Presentacion 43 gr
5/10/2024	Oregano En Hojas Mfs 1/156 gr	Condimentos	€2 040,00	€13,10	N/A	Unidad	Mayca Autoservicio	
5/10/2024	Paprika Mfs 1/454gr	Condimentos	€3 840,00	€8,50	N/A	Unidad	Mayca Autoservicio	
5/10/2024	Pimienta Negra Molida Mfs 1/454gr	Condimentos	€4 340,00	€9,60	N/A	Unidad	Mayca Autoservicio	
5/10/2024	Romero Mfs 1/227 gr	Condimentos	€1 940,00	€8,55	N/A	Unidad	Mayca Autoservicio	
21/10/2024	Tomillo Mfs 1/227 gr	Condimentos	€2 240,00	€9,87	N/A	Unidad	Mayca Autoservicio	

Fuente: Elaboración propia.

Esta hoja refleja un control manual de precios que carece de integración con las hojas de recetas y de producción. La ausencia de un vínculo automático provoca que las modificaciones en los precios de los insumos no se actualicen en los cálculos de costeo, lo que puede generar márgenes erróneos.

Figura 13 Ejemplo de receta

Quesadilla de Carne Desmechada con Papas						
Fecha del análisis de costo		22/8/2024				
Ingrediente	Cantidad	Medida	Costo unitario	Costo por Cantidad	% de rendimiento	Costo Final
Tortillas de Harina	95	gr	¢2,24	¢212,51	80%	¢265,64
Queso Mozzarella	50	gr	¢4,60	¢229,98	97%	¢237,09
Carne Desmechada	100	gr	¢4,26	¢425,95	98%	¢434,64
Pico de Gallo	50	gr	¢2,19	¢109,58	97%	¢112,96
Mayonesa de Chipotle	50	gr	¢1,50	¢75,24	98%	¢76,77
Salsa Verde	50	gr	¢2,11	¢105,58	98%	¢107,74
Papas Fritas Base	200	gr	¢1,08	¢215,94	95%	¢227,31
Ketchup	20	gr	¢0,72	¢14,45	95%	¢15,21
Mayonesa	20	gr	¢1,29	¢25,84	90%	¢28,71
Empaque						¢110,00
Bolsa						¢15,00
<b>Total costo Materia Prima</b>						¢1 631,07
<b>Porcentaje de costo</b>						40%
<b>Precio Sugerido</b>						¢4 077,68
<b>Precio final de venta</b>						

Fuente: Elaboración propia.

La figura anterior muestra un ejemplo de receta la cual indica los ingredientes y cantidades teóricas por producto. Las recetas al no integrarse con registros actualizados de precios pueden no reflejar de forma automática las variaciones en los costos.

Figura 14 Lista de precios con nombres generales

Categoría	Producto	Costo	Presentación	Unidad de medida	Costo por unidad	Unidad de medida	% de Rendimiento	% de Merma	Proveedor
Bases	Aceite de Ajonjolí	₺ 9 060,00	500	Botella	₺ 18,12	ml	97%	3%	
	Aceite de Chile	₺ 755,39	536	Base	₺ 1,41	gr	90%	10%	
	Aceite de Girasol	₺ 5 495,00	5 000	Botella	₺ 1,10	ml	97%	3%	Pricesmart
	Aceite de Oliva	₺ 19 995,00	3 000	Botella	₺ 6,67	ml	97%	3%	Pricesmart
	Aceite de Soya	₺ 2 760,00	3 000	Botella	₺ 0,92	ml	97%	3%	
	Aceite oliva extra virg	₺ 3 010,00	500	Botella	₺ 6,02	ml	97%	3%	
	Achiote	₺ 1 440,00	240	gr	₺ 6,00	gr	98%	2%	
	Agua	₺ 0,50	1	ml	₺ 0,50	ml	100%	0%	Cualquiera
	aguacate	₺ 3 395,00	1 200	gr	₺ 2,83	gr	75%	25%	Pricesmart
	Ajo En Polvo	₺ 3 240,00	454	Paquete	₺ 7,14	gr	99%	1%	Mayca Autoserv
	Ajo	₺ 2 795,00	1 000	und	₺ 2,80	gr	88%	12%	Pricesmart
	Ajonjolí	₺ 975,00	100	Paquete	₺ 9,75	gr	99%	1%	
	Albahaca fresca	₺ 920,00	100	Bolsa	₺ 9,20	gr	75%	25%	
	Alitas de Pollo	₺ 4 800	1 000	Paquete	₺ 4,80	gr	80%	20%	
Bases	Alitas de Pollo Adoba	₺ 2 990,00	1 000	Base	₺ 2,99	gr	90%	10%	Ecopollo
Bases	Almendra	₺ 3 075	200	Paquete	₺ 15,38	gr	75%	25%	
	Almibar	₺ 586,28	1 000	Base	₺ 0,59	gr	90%	10%	Propio

Fuente: Elaboración propia.

La lista de precios con nombres generales evidencia un problema de estandarización en la nomenclatura de los insumos. Al utilizar denominaciones que no coinciden con las facturas de los proveedores, se dificulta la conciliación entre las compras y el consumo registrado en las recetas.

#### 4.8.2 Mano de Obra

Las personas encargadas de manipular y administrar el inventario en el restaurante no cuentan con formación técnica en control de inventarios ni han recibido capacitación específica en esta área. Su conocimiento se basa en la experiencia práctica adquirida durante el trabajo diario, lo que hace que la toma de decisiones y el manejo de productos se haga de manera empírica.

*Figura 15 Capacitación práctica en preparación de nuevos productos*



*Fuente: elaboración propia.*

La única formación brindada por la administración ha estado relacionada con la preparación de alimentos. Esta se ha impartido en colaboración con cocineros externos (Ver Figura 15), exclusivamente en momentos en que se han incorporado nuevas opciones al menú.

#### 4.8.3 Materiales

Los insumos utilizados en el restaurante se adquieren a distintos proveedores y se reciben en presentaciones con características variables. En el caso del pollo, se compra en diferentes formatos según el tipo de corte: bolsas de pollo partido (incluyen pechuga, cuarto, muslo y

ala), bolsas de muslo partido (incluyen solamente cuarto y muslo) y bolsas de muslo deshuesado para la elaboración de las palomitas de pollo.

Estas presentaciones no poseen un peso fijo por unidad. Por ejemplo, las bolsas de pollo partido se reciben dentro de un rango de peso total entre 1.7 Kg y 1.8 Kg por pollo, mientras que las bolsas de muslo partido contienen piezas que oscilan entre 350 g y 430 g por unidad. Aunque estos rangos son habituales, pueden variar dependiendo de la época del año y de las condiciones del mercado. En temporadas de alta demanda de pollo, los animales suelen ser sacrificados más jóvenes, lo que reduce su tamaño y peso. De la misma manera, cuando existe mucha oferta de pollo y pocos compradores, los pollos pueden permanecer más tiempo vivos y alcanzar pesos más altos.

El pollo frito se vende por unidad y no por peso, por lo que si los pollos se salen de sus rangos puede haber una discrepancia entre el costo estimado y real.

#### **4.8.4 Método**

Actualmente, el cálculo del costo de los productos vendidos se realiza incluyendo solamente los ingredientes, los empaques y una estimación de las mermas de cocción ( ver Figura 13 ). Para determinar la cantidad de ingredientes que se utiliza en cada preparación, inicialmente se realizan pruebas prácticas con el acompañamiento de chefs profesionales con el fin de establecer una receta base de referencia. Esta receta teórica permanece como la base para los cálculos posteriores.

Actualmente, en el cálculo de costos no se considera la mano de obra directa involucrada en la preparación ni los gastos indirectos asociados al proceso. Todos los productos se costean siguiendo una estructura homogénea, utilizando como base las cantidades establecidas en las recetas de referencia.

Los movimientos financieros del restaurante se registran en un archivo Excel que contiene una hoja separa por cada mes. En esta hoja los ingresos y egresos se anotan diariamente conforme van ocurriendo (Ver Figura 16). Todos los días al finalizar el día se anotan los ingresos en efectivo, los gastos en que se incurrieron, los ingresos en tarjeta y en SINPE. Para los gastos se incluye la fecha, la categoría, si son o no gravables y el monto.

Las categorías utilizadas para ingresar los gastos no siguen una estructura o clasificación estándar formal, sino que fueron definidas de forma práctica para facilitar el registro. Por ejemplo, se utiliza el nombre del proveedor como categoría, sin detallar si el gasto corresponde a materia prima, productos de limpieza, empaques, o algún otro concepto (Ver Figura 17). En algunos casos una misma categoría puede agrupar distintos tipos de egresos.



La hoja de ventas permite un seguimiento básico de las transacciones diarias, pero su formato carece de una clasificación contable estandarizada que facilite el análisis financiero y de costos. Esta limitación impide relacionar con precisión los ingresos obtenidos con los costos asociados a cada producto. Además, el uso de registros manuales incrementa el riesgo de errores, omisiones o inconsistencias, reduciendo la confiabilidad de la información para la toma de decisiones estratégicas y el cálculo real de la rentabilidad.

*Figura 17 Hoja de registro mensual de egresos en Excel*

Fecha	Categoría	Taxable / Non-taxable	Monto
1-jul	Ecopollo	Gravable	₪187 598,00
1-jul	Gas	No gravable	₪39 088,80
1-jul	Otros	No gravable	₪1 750,00
1-jul	Tortillas	Gravable	₪13 029,00
2-jul	Ecopollo	Gravable	₪7 158,38
2-jul	Mayca	Gravable	₪60 166,00
2-jul	BAC	No gravable	₪17 503,00

*Fuente: Elaboración propia.*

El registro mensual de egresos permite agrupar los gastos del restaurante, pero al emplear categorías internas sin apego a un plan contable estandarizado, se generan inconsistencias que dificultan la comparación entre periodos y la integración con sistemas contables más avanzados. Esta falta de uniformidad en la clasificación impide identificar de manera precisa qué gastos impactan más en el costo de los productos, lo que limita la capacidad de diseñar estrategias de ahorro o control de costos efectivas.

Como se ha descrito anteriormente, en el restaurante, la principal herramienta para registrar, organizar y analizar la información relacionada con costos, gastos, ventas e inventarios son las hojas de Excel. Se utilizan algunas plantillas las cuales fueron creadas por la

administración, pero no siguen ningún formato estándar, algunas veces varían entre mes a mes por lo que la información no siempre es comparable.

Los cálculos se realizan con funciones básicas, y en algunos casos se utilizan fórmulas directas en celdas específicas. No se emplean herramientas avanzadas como tablas dinámicas, o validaciones automáticas. Cualquier actualización se debe de hacer de forma manual por el encargado, si un dato existe en varios archivos diferentes, se debe actualizar en todos a la vez.

Para cada producto que se ofrece en el restaurante existe una receta previamente definida. Estas recetas se elaboraron en conjunto con cocineros profesionales durante el desarrollo del menú y sirven como base para estimar el costo unitario de los productos. En ellas se detallan los ingredientes utilizados, las cantidades aproximadas por porción y el precio correspondiente a cada insumo.

Sin embargo, en la operación diaria no se lleva un registro específico de cuánto insumo se utiliza realmente por cada unidad vendida, es decir, los insumos se utilizan sin ningún tipo de control. El personal de cocina se guía por su experiencia para calcular visualmente las porciones, especialmente en momentos de alta demanda o cuando no es posible pesar los ingredientes. Esto hace que el consumo real pueda variar de lo que está estipulado en la receta.

#### **4.9 PRIORIZACIÓN FINAL DE CAUSAS RAÍZ POR MEDIO DE CRITERIO EXPERTO**

En la metodología DMAIC, una vez identificadas las causas raíz mediante herramienta como el Diagrama de Ishikawa, es necesario realizar una priorización final que permita focalizar los esfuerzos de mejora en aquellos con mayor impacto sobre el problema central.

En este proyecto, no se contaba con datos estadísticos suficientes para aplicar herramientas cuantitativas como el Diagrama de Pareto, y se buscó además evitar la subjetividad que pueden generar otros mecanismos cualitativos como el Multivoto.

Por esta razón, se optó por realizar la priorización final con el criterio experto del Lic. Leonardo Seco, profesional en Ingeniería Industrial y conocedor del contexto del restaurante.

#### **4.9.1 Justificación de causas priorizadas**

El experto señaló que, al revisar las siete causas identificadas, tres tenían un peso mucho mayor en el problema central.

Se priorizaron tres causas principales:

1. Los precios utilizados en los cálculos de costos se actualizan solo de manera esporádica, se mantienen por periodos prolongados y no se llevan registros históricos para analizar su evolución. Esta causa genera un efecto cascado, ya que cualquier variación en el mercado no se refleja en los costos calculados, lo que ocasiona distorsiones en las decisiones de precio y rentabilidad. Además, al no contar con registros históricos, se pierde la posibilidad de analizar tendencias y proyectar escenarios futuros. Es una causa de alto impacto y fácil intervención.
2. El costeo de los productos se realiza con base en estimaciones que solo contemplan ingredientes y empaques. El modelo de costeo actual omite los costos indirectos, provocando que los productos estén subvalorados y que la información utilizada en la toma de decisiones estratégicas sea incompleta.
3. Los ingresos y egresos del restaurante se registran en hojas de Excel utilizando categorías creadas por la administración, sin seguir una clasificación estándar.

Aunque pueda parecer un problema administrativo, esta causa afecta la consistencia de la información financiera en su conjunto. Al no existir criterios uniformes de clasificación, los datos son poco comparables en el tiempo y dificultan la integración de los registros al costeo.

Se priorizaron estas tres causas porque son las que más distorsionan la información de costos, afecta n de forma transversal a otros procesos y presenta viabilidad de intervención inmediata.

#### **4.9.2 Justificación de causas no priorizadas**

Por otra parte, las siguientes causas raíz no fueron priorizadas en esta etapa, ya que, aunque contribuyen al problema central, su impacto relativo fue menor o se consideró que su abordaje requería condiciones que exceden el alcance inmediato del proyecto:

- Cálculos manuales en Excel: Esta causa genera ineficiencias y riesgo de errores en los registros, sin embargo, se determinó que origen está directamente relacionado con la falta de estandarización en la clasificación contable y la ausencia de un sistema integral de costeo. Por ello, su corrección depende en gran medida de atender primero las causas priorizadas.
- No se conoce el consumo real por unidad: El cálculo teórico de insumos afecta la precisión del costeo, pero se consideró una causa secundaria frente a la omisión de costos indirectos y la falta de actualización de precios. Si bien su atención futura aportaría exactitud adicional, no constituye la principal barrera para determinar el costo real en el corto plazo.
- Personal sin formación técnica: La carencia de conocimientos especializados en la gestión de inventarios es un aspecto relevante, aunque se interpreta como una

condición de apoyo que amplifica otras causas, más que como un factor determinante por sí mismo. Su atención podría incluirse como parte de una estrategia de capacitación a mediano plazo.

- Variaciones en cantidad y presentación de insumos: Estas diferencias inciden en la homogeneidad de los costos, pero se deben principalmente a proveedores y factores externos fuera de control directo del restaurante. En este sentido, aunque afectan el cálculo de los costos, su impacto es menos crítico que las causas priorizadas, y su gestión se orienta más al control de compras y negociación con proveedores.

Las anteriores causas no fueron descartadas por irrelevantes, sino porque su efecto sobre el problema central era indirecto, secundario o dependiente de factores externos.

#### **4.10 CONCLUSIONES DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El análisis desarrollado en este capítulo permitió diagnosticar en detalle la situación actual del sistema de costeo del restaurante “El Pollito Dormilón”, identificando las principales debilidades que limitan la precisión en el cálculo del costo real de los productos. A partir de la revisión de datos históricos, la observación de procesos, la participación del personal y la aplicación de herramientas de análisis como la lluvia de ideas, la matriz de criterios ponderados y el diagrama de Ishikawa, se establecieron los hallazgos más relevantes que orientarán el diseño de las propuestas de mejora.

Principales hallazgos:

- El comportamiento estacional de los ingresos y egresos no se gestiona con una estrategia de costeo que contemple la variación de la demanda, lo que afecta la proyección de márgenes.
- El sistema de costeo actual se basa en registros manuales y hojas de cálculo no integradas, lo que dificulta la actualización automática de precios y genera riesgo de cálculos desfasados.
- No se cuenta con un historial documentado de variaciones en los precios de los insumos, lo que limita el análisis de tendencias y la negociación con proveedores.
- Las recetas se elaboran con base en consumos teóricos y no en mediciones reales, lo que provoca diferencias entre el costo estimado y el costo efectivo.
- La nomenclatura de insumos no está estandarizada, generando inconsistencias entre las listas de precios y las recetas internas.
- Los registros contables de ingresos y egresos no siguen una clasificación estandarizada, lo que impide realizar análisis comparativos confiables y dificulta la integración con sistemas contables formales.

## **CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

## **5.1 INTRODUCCIÓN**

El presente capítulo constituye el núcleo del presente proyecto, al presentar las propuestas de mejora diseñadas a partir del análisis realizado en las fases anteriores del ciclo DMAIC. En esta etapa, correspondiente a las fases de “Implementar” y “Controlar”, se detallan las soluciones elaboradas para atender las causas raíz previamente identificadas, así como la estrategia para su puesta en marcha dentro del restaurante “El Pollito Dormilón”.

Las soluciones propuestas fueron desarrolladas bajo un enfoque integral, buscando no solo resolver cada causa de forma aislada, sino también generar una estructura que permita complementar los esfuerzos y maximizar el impacto de las mejoras. Se priorizó la viabilidad operativa y la adaptabilidad a las condiciones actuales del negocio, caracterizado por su tamaño reducido, recursos limitados y gestión operativa directa por parte de los propietarios. El objetivo de esta sección es argumentar de manera técnica y sistemática las soluciones seleccionadas, justificando su pertinencia y describiendo su alcance, funcionamiento y beneficios esperados. Asimismo, se establece una estrategia de implementación gradual, acorde con las capacidades del restaurante.

Las soluciones aquí presentadas buscan sentar las bases para un sistema de costeo más preciso y una toma de decisiones basada en datos confiables.

## **5.2 RELACIÓN ENTRE CAUSAS RAÍZ Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN**

Con base en el análisis desarrollado en el capítulo anterior, se identificaron tres causas raíz que afectan directamente la precisión con la cual se determinan los costos de los productos vendidos en el restaurante “El Pollito Dormilón”. Para cada una de las causas se ha propuesto una solución específica, desarrollada de manera que permita integrarse con las demás propuestas y formar un sistema de mejora estructurado, práctico y sostenible.

A continuación, se presenta un resumen de las causas raíz y de las respectivas propuestas para solucionarlas:

*Tabla 9 Tabla resumen de causas raíz identificadas con sus respectivas soluciones propuestas*

<b>Causa raíz identificada</b>	<b>Solución propuesta</b>
Los precios utilizados en los cálculos de costos se actualizan solo de manera esporádica, se mantienen por periodos prolongados y no se llevan registros históricos para analizar su evolución	Registro histórico y actualización periódica de precios
El costeo de los productos se realiza con base en estimaciones que solo contemplan ingredientes y empaques	Implementación del sistema de costeo por absorción
Los ingresos y egresos del restaurante se registran en hojas de Excel utilizando categorías creadas por la administración, sin seguir una clasificación estándar	Plan de cuentas estandarizado para ingresos y egresos por medio de Alegra

*Fuente: Elaboración propia*

Cada una de estas soluciones contribuye no solo a resolver una causa específica, sino que también fortalece el sistema general de costeo. El enfoque adoptado permite que las herramientas se interrelacionen, facilitando su adopción por parte del negocio y mejorando la gestión operativa de forma integral.

### **5.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN INTEGRAL**

La propuesta de mejora presentada en este capítulo responde a un enfoque integral, diseñado para abordar de forma estructurada y complementaria las principales debilidades identificadas a la hora de determinar el costo real de los productos en el restaurante “El Pollito Dormilón”.

Las soluciones no se conciben como acciones aisladas, sino como componentes interdependientes de un sistema orientado a mejorar la precisión de la información financiera, fortalecer el control operativo y facilitar la toma de decisiones estratégicas.

La base de la propuesta de mejora es la implementación de un modelo de costeo por absorción, el cual permite calcular con mayor precisión el costo real de los productos, considerando no solo los insumos directos, sino también los costos indirectos relacionados a la producción.

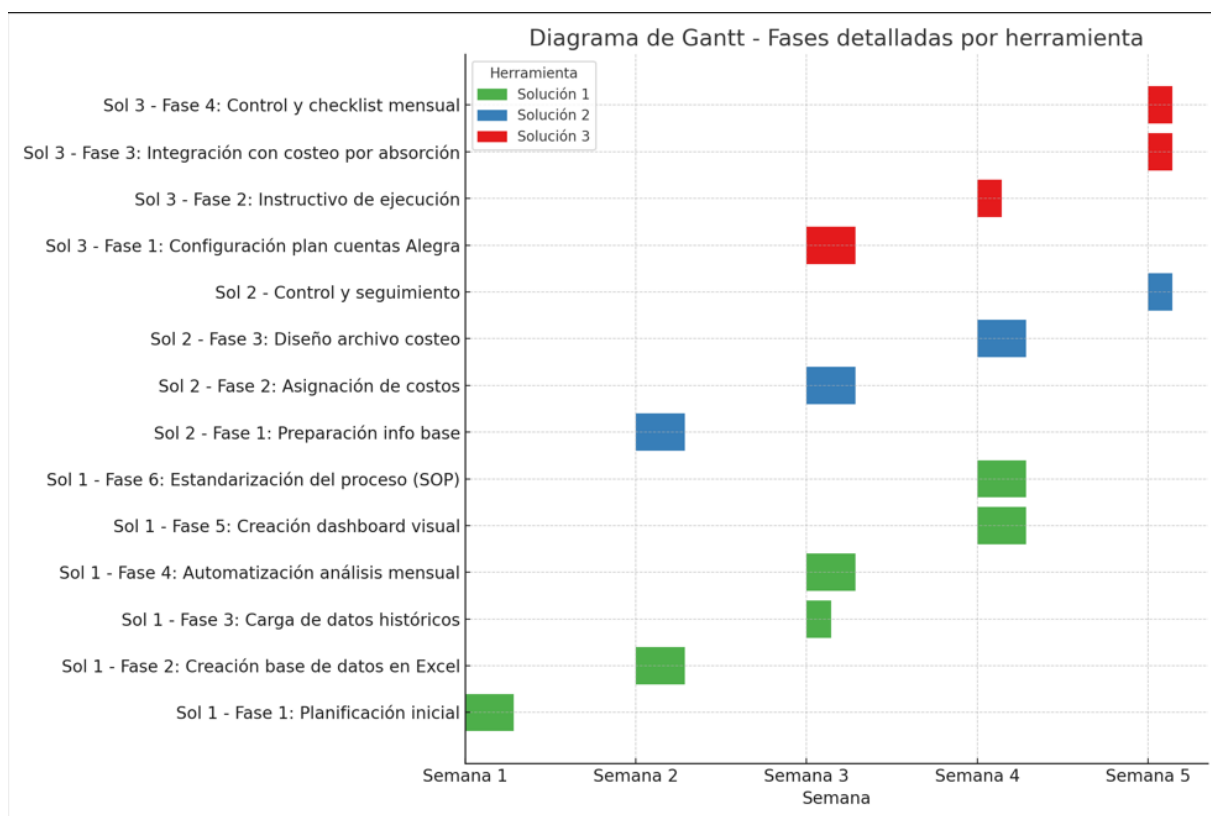
También se proponen dos soluciones complementarias que brindan soporte al sistema de costeo por absorción: una base de datos histórica de precios que asegure el uso de la información actualizada y trazable y un plan de cuentas estandarizado que permita una clasificación coherente de ingresos y egresos.

La combinación de estas herramientas permitirá al restaurante establecer un sistema de costeo funcional, adaptable y escalable, ajustado a sus capacidades tecnológicas y recursos disponibles. Además, la propuesta fue desarrollada considerando la participación del personal operativo, lo cual favorece su comprensión, apropiación y sostenibilidad en el tiempo.

### **5.3.1 Plan de implementación general (Diagrama de Gantt)**

Este cronograma presenta la planificación secuencial de las tres soluciones propuestas considerando tiempos de implementación realistas para un negocio de las dimensiones del restaurante “El Pollito Dormilón”. La implementación se estructura en fases consecutivas, cada una con tareas específicas y duración estimada (Ver Figura 18).

Figura 18 Diagrama de Gantt para la implementación de las soluciones



Fuente: Elaboración propia

## 5.4 SOLUCIÓN #1: SISTEMA DE REGISTRO HISTÓRICO Y ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DE COSTOS DE LOS INSUMOS.

Esta solución responde a la causa raíz número 1:

*“Los precios utilizados en los cálculos de costos se actualizan solo de manera esporádica, se mantiene por periodos prolongados y no se llevan registros históricos para analizar su evolución”*

El objetivo de esta solución es diseñar e implementar un sistema digital estructurado en Excel que permita al restaurante “El Pollito Dormilón” registrar, analizar y dar seguimiento

periódico a los precios de los insumos utilizados. Este sistema debe generar trazabilidad de los datos de compra, facilitar la identificación de variaciones significativas de precios, apoyar la toma de decisiones sobre ajustes de precios de venta y alimentar el sistema de costeo con datos confiables, actualizados y verificables.

El sistema debe de estar adaptado a las capacidades tecnológicas actuales del restaurante, ser de bajo costo, fácil de usar por el personal operativo, y asegurar su sostenibilidad mediante rutinas claras, control visual y procedimientos estandarizados.

La implementación del sistema se desarrolla a través de seis fases secuenciales, cada una diseñada para cumplir con objetivos específicos y facilitar su ejecución operativa en el entorno del restaurante. Estas fases son:

1. Planificación inicial
2. Creación de la base de datos en Excel
3. Carga de datos históricos
4. Automatización del análisis mensual
5. Creación del dashboard visual
6. Estandarización del proceso (SOP)

#### **5.4.1 Fase #1: Planificación inicial**

Esta fase establece las condiciones previas necesarias para implementar el sistema de registro de precios. Incluye la definición de responsables, el alcance inicial del monitoreo, y la recopilación de datos históricos.

En primer lugar, se designa al propietario del negocio como la persona encargada del ingreso, validación y actualización de datos de los datos.

Posteriormente, se determina cuáles insumos serán incluidos inicialmente en el sistema. Para ello, se aplica un análisis de Pareto a los productos vendidos por el restaurante, con el objetivo de identificar los que generan el mayor ingreso y, a partir de ellos, establecer cuáles insumos resultan más críticos desde el punto de vista económico.

Procedimiento:

1. Obtener datos de ventas del último mes.
2. Calcular el ingreso generado por cada producto.
3. Ordenar los productos de mayor a menor ingreso.
4. Calcular el porcentaje acumulado sobre el total de ingresos.
5. Seleccionar el 20% de los productos que generan aproximadamente el 80% del ingreso.
6. Identificar los insumos que componen esos productos y establecerlos como prioridad para el sistema de precios.

*Figura 19 Análisis de Pareto*

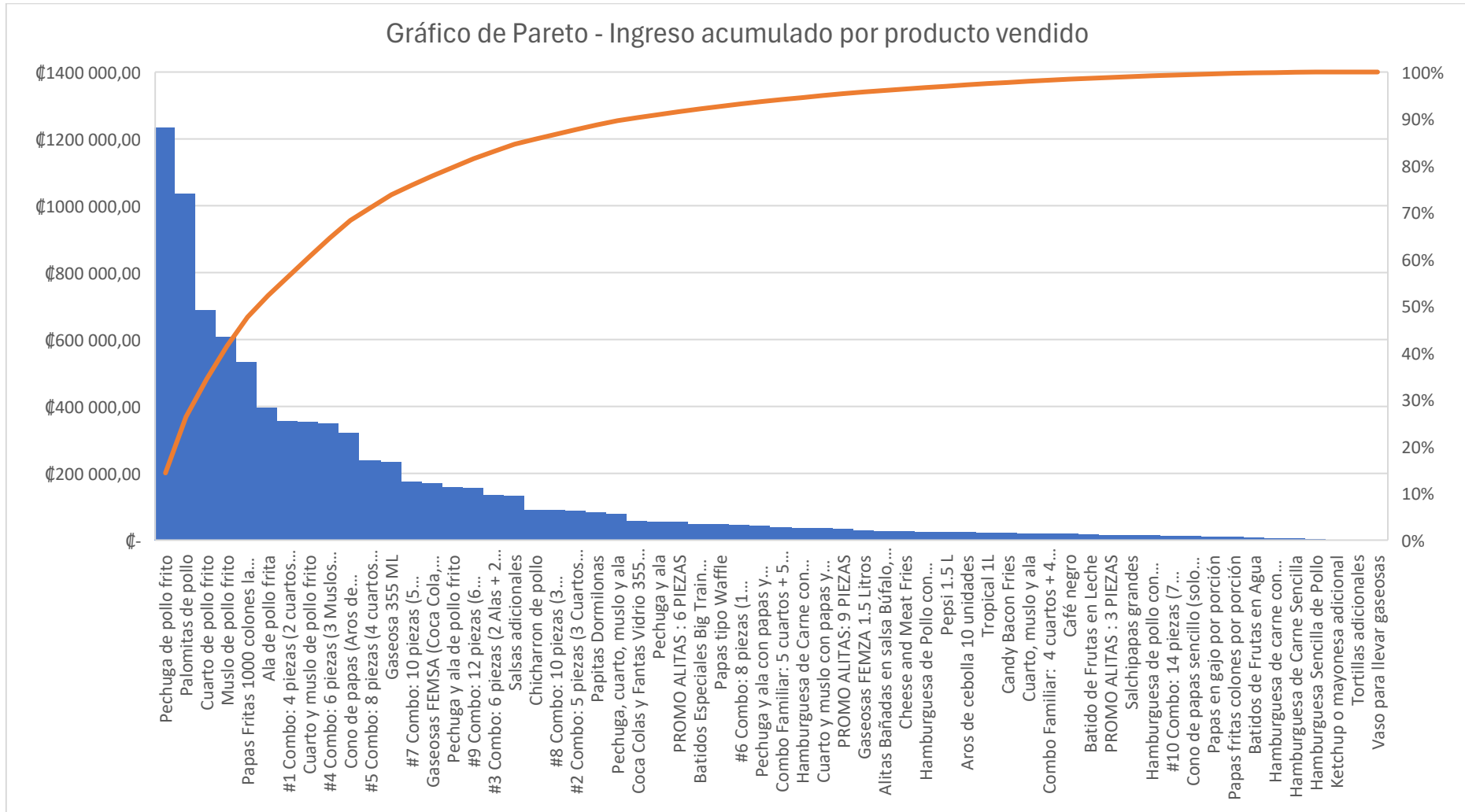
ítem	Número de ítems	Ingreso generado	% sobre el total	% acumulado
Pechuga de pollo frito	748	₡ 1 234 200,00	14,34%	14,34%
Palomitas de pollo	740	₡ 1 036 000,00	12,04%	26,38%
Cuarto de pollo frito	725	₡ 688 750,00	8,00%	34,38%
Muslo de pollo frito	716	₡ 608 600,00	7,07%	41,46%
Papas Fritas 1000 colones la porción	532	₡ 532 000,00	6,18%	47,64%
Ala de pollo frita	496	₡ 396 800,00	4,61%	52,25%
#1 Combo: 4 piezas (2 cuartos y 2 muslos)	102	₡ 357 000,00	4,15%	56,40%
Cuarto y muslo de pollo frito	197	₡ 354 600,00	4,12%	60,52%
#4 Combo: 6 piezas (3 Muslos + 3 Cuartos)	67	₡ 348 400,00	4,05%	64,57%
Cono de papas (Aros de cebolla, palomitas de pollo, salchipapas)	186	₡ 321 500,00	3,74%	68,30%
#5 Combo: 8 piezas (4 cuartos + 4 muslos)	34	₡ 238 000,00	2,77%	71,07%
Gaseosa 355 ML	292	₡ 233 600,00	2,71%	73,78%
#7 Combo: 10 piezas (5 cuartos + 5 muslos)	20	₡ 176 000,00	2,05%	75,83%
Gaseosas FEMSA (Coca Cola, Fanta etc) 600 ML	142	₡ 170 400,00	1,98%	77,81%
Pechuga y ala de pollo frito	68	₡ 159 800,00	1,86%	79,66%

*Fuente: Elaboración propia*

La Figura 19 presenta el resultado del análisis de Pareto aplicado a los productos del restaurante “El Pollito Dormilón”. Se observa cómo un grupo reducido de productos concentra

la mayor proporción de los ingresos totales, alcanzando aproximadamente el 80% del valor acumulado. Esta concentración permite priorizar la actualización de precios en los insumos que componen dichos productos, optimizando el esfuerzo de control y asegurando un impacto significativo en la precisión del sistema de costeo.

Figura 20 Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 20 muestra el diagrama de Pareto resultante del análisis realizado, en el cual los productos están ordenados de mayor a menor ingreso generado. La línea de porcentaje acumulado evidencia que un grupo reducido de productos alcanza el 80% de los ingresos totales, confirmando el principio de Pareto. Esta visualización facilita la identificación inmediata de los artículos clave y respalda la selección prioritaria de los insumos que intervienen en su preparación.

Finalmente, se queda por realizar la búsqueda y clasificación de las facturas de compra correspondientes a los últimos tres meses, con el fin de utilizarlas como base para la primera carga de datos del sistema. Si bien esta actividad es necesaria para la implementación real de la herramienta, no forma parte del alcance de este proyecto, por lo que su ejecución quedará como una tarea posterior a la finalización del estudio.

#### **5.4.2 Fase #2: Creación de la base de datos en Excel**

Esta fase tiene como propósito construir la herramienta digital que servirá como núcleo del sistema de registro de precios. La herramienta estará diseñada en Microsoft Excel, utilizando validaciones de datos, automatización básica y formato estructurado para facilitar el ingreso y análisis mensual de precios de insumos.

El proceso inicia con la creación de un archivo maestro denominado

“Control\_Precios\_Insumos” almacenado en una carpeta en la nube para garantizar su disponibilidad y seguridad. Dentro de este archivo se incorpora una hoja denominada “Registro de compras”, estructurada con las columnas que se presentan en la Figura 21.

*Figura 21 Columnas y descripción*

<b>Columna</b>	<b>Descripción</b>
Fecha de compra	Formato fecha. Validado.
Nombre del insumo	Lista desplegable con insumos definidos en Fase 1.
Unidad de medida	kg, litro, unidad, paquete, etc.
Cantidad comprada	Valor numérico positivo.
Precio total	Monto total de la compra, con o sin impuestos.
Precio unitario	Fórmula automática: =Precio total / Cantidad
Precio por gramo / unidad	Precio unitario / peso en gramos
Proveedor	Lista desplegable con proveedores frecuentes.
¿Incluye impuestos?	Validación tipo Sí/No
Responsable	Nombre de quien ingresó los datos.
Observaciones	Notas adicionales o comentarios (opcional).

*Fuente: Elaboración propia*

Para asegurar la integridad de los datos, se aplican validaciones en cada campo. En las fechas, se evita el registro de valores futuros o formatos incorrectos; para los insumos y proveedores, se implementan listas desplegables controladas desde una hoja oculta; en el campo de impuestos, se restringe la selección a opciones “Sí” o “No”; y tanto la cantidad como el precio total solo aceptan valores numéricos positivos.

Posteriormente, se protegen las celdas que contienen fórmulas para prevenir modificaciones accidentales, se activa la protección del archivo con contraseña y se configura una copia de respaldo automática con frecuencia semanal.

El resultado de la base de datos, tras la aplicación de estas configuraciones, se muestra en la Figura 22, la cual de paso, muestra un ejemplo simulado del registro de precio de un insumo.

Figura 22 Ejemplo de registro en la hoja "Registro de compras"

Fecha de compra	Nombre del insumo	Unidad de medida	Cantidad comprada	Precio total	Precio unitario	Precio por gramo / unidad	Proveedor	¿Incluye impuestos?	Responsable	Observaciones	Periodo
01/01/2025	Pollo partido marinado	kg	11	19 822,00	1 802,00	1,80	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
02/01/2025	Pollo partido marinado	kg	12	21 672,00	1 806,00	1,81	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
03/01/2025	Pollo partido marinado	kg	18	30 960,00	1 720,00	1,72	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
04/01/2025	Pollo partido marinado	kg	14	25 494,00	1 821,00	1,82	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
06/01/2025	Pollo partido marinado	kg	10	19 140,00	1 914,00	1,91	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
07/01/2025	Pollo partido marinado	kg	12	21 444,00	1 787,00	1,79	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
08/01/2025	Pollo partido marinado	kg	10	17 990,00	1 799,00	1,80	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
09/01/2025	Pollo partido marinado	kg	12	22 188,00	1 849,00	1,85	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
10/01/2025	Pollo partido marinado	kg	19	37 183,00	1 957,00	1,96	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
11/01/2025	Pollo partido marinado	kg	15	28 365,00	1 891,00	1,89	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
13/01/2025	Pollo partido marinado	kg	11	20 460,00	1 860,00	1,86	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
14/01/2025	Pollo partido marinado	kg	12	20 652,00	1 721,00	1,72	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
15/01/2025	Pollo partido marinado	kg	8	15 480,00	1 935,00	1,94	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
16/01/2025	Pollo partido marinado	kg	10	17 480,00	1 748,00	1,75	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
17/01/2025	Pollo partido marinado	kg	18	31 644,00	1 758,00	1,76	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
18/01/2025	Pollo partido marinado	kg	19	35 511,00	1 869,00	1,87	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
20/01/2025	Pollo partido marinado	kg	14	26 418,00	1 887,00	1,89	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
21/01/2025	Pollo partido marinado	kg	13	24 557,00	1 889,00	1,89	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
22/01/2025	Pollo partido marinado	kg	13	24 362,00	1 874,00	1,87	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
23/01/2025	Pollo partido marinado	kg	11	19 250,00	1 750,00	1,75	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
24/01/2025	Pollo partido marinado	kg	15	26 310,00	1 754,00	1,75	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
25/01/2025	Pollo partido marinado	kg	16	29 280,00	1 830,00	1,83	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
27/01/2025	Pollo partido marinado	kg	12	22 008,00	1 834,00	1,83	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
28/01/2025	Pollo partido marinado	kg	9	16 794,00	1 866,00	1,87	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
29/01/2025	Pollo partido marinado	kg	11	19 668,00	1 788,00	1,79	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25
30/01/2025	Pollo partido marinado	kg	9	15 417,00	1 713,00	1,71	Pollos Pura Vida	Si	Administración	Sin observaciones	ene-25

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 22 presenta el diseño definitivo de la hoja “Registro de compras” del sistema de control de precios. En ella se observa una estructura clara y ordenada que integra validaciones, campos protegidos y un formato visual que facilita la lectura y el ingreso de datos. Esta disposición permite un registro estandarizado de la información de compras, reduciendo errores de digitación y garantizando la coherencia de los datos que alimentarán el sistema de costeo.

### **5.4.3 Fase #3: Carga de datos históricos**

Esta fase tienen como objetivo inicializar el sistema con información de compras previas, lo cual permitirá generar una primera base de datos de precios históricos para su análisis. Esta carga no solo habilita la comparación de precios entre meses, sino que también fortalece la trazabilidad y proporciona datos útiles para alimentar el costeo por absorción.

El proceso comienza con la recolección de facturas físicas o digitales correspondientes a los últimos tres meses, priorizando aquellas que correspondan a los insumos definidos en la Fase #1. Si bien esta actividad es necesaria para la implementación real del sistema, no forma parte del alcance de este proyecto, por lo que su ejecución quedará como tarea posterior a la finalización del estudio.

Posteriormente, la información se registra en la hora “Registro de compras”, asegurando que los datos sean consistentes y que todos los campos obligatorios estén completos.

Para garantizar la calidad de la información, se revisa que el cálculo unitario se realice correctamente mediante la fórmula establecida, se verifica que no existan duplicados y se utilizan filtros para realizar comprobaciones por proveedor, por insumo y por mes.

Finalmente, se genera una tabla resumen mensual utilizando una tabla dinámica que, para cada insumo, muestre el precio promedio, el precio mínimo y el precio máximo registrado en el periodo analizado.

### **5.4.4 Fase #4: Automatización del análisis mensual.**

Esta fase tiene como objetivo transformar los datos ingresados en el sistema en información útil para la toma de decisiones, mediante cálculos automáticos, alertas visuales y análisis de

variaciones de precios. La automatización en Excel permite identificar de forma rápida y precisa aumentos o disminuciones que podrían impactar la rentabilidad del negocio.

El procedimiento comienza con la incorporación de una hoja denominada “Análisis por insumo” dentro del archivo principal “Control\_Precios\_Insumos”. Esta hoja incluye una tabla resumen que, para cada insumo y por cada mes, presenta el precio promedio, el precio promedio del mes anterior, la variación porcentual y un indicador de estado, como se ilustra en la Figura 23.

*Figura 23 Hoja "Análisis por insumo"*

Insumo	Mes / Año	Precio mínimo	Precio máximo	Precio promedio	Precio promedio anterior	Variación %	Estado
Pollo partido marinado	ene-25	₡ 1 713,00	₡ 1 957,00	₡ 1 821,26	N/A	N/A	
Pollo partido marinado	feb-25	₡ 1 701,00	₡ 1 959,00	₡ 1 821,67	₡ 1 821,26	0,02%	OK
Pollo partido marinado	mar-25	₡ 1 704,00	₡ 1 960,00	₡ 1 834,54	₡ 1 821,67	0,71%	OK
Pollo partido marinado	abr-25	₡ 1 727,00	₡ 1 933,00	₡ 1 829,35	₡ 1 834,54	-0,28%	OK
Pollo partido marinado	may-25	₡ 1 701,00	₡ 1 958,00	₡ 1 849,89	₡ 1 829,35	1,12%	OK
Pollo partido marinado	jun-25	₡ 1 721,00	₡ 1 953,00	₡ 1 827,80	₡ 1 849,89	-1,19%	OK

*Fuente: Elaboración propia*

La Figura 23 muestra el formato final de la hoja “Análisis por insumo”, en el que se integran de manera visual y ordenada los principales indicadores para el seguimiento de los precios. En esta vista se puede identificar rápidamente, gracias al uso de un código de colores tipo semáforo, cuáles insumos han experimentado variaciones de precio significativas. Además, la columna de estado permite filtrar de forma inmediata los casos que requieren atención, optimizando el control y la toma de decisiones.

Para el cálculo de la variación porcentual mensual, se aplica la fórmula:

Variación % = (Precio promedio actual – Precio promedio anterior) / Precio promedio anterior

Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, se implementa un formato condicional tipo “semáforo” sobre la columna “Variación %”: color verde para variaciones entre -5% y +5%, color amarillo para variaciones entre  $\pm 5\%$  y  $\pm 10\%$ , y color rojo para variaciones superiores al  $\pm 10\%$ .

Finalmente, se añade una columna de verificación automática que señala con la palabra “ALERTA” aquellos casos en que la variación es igual o superior al 10% (positivo o negativo) y “OK” cuando se encuentra dentro de los límites aceptables. Esto permite filtrar rápidamente los insumos que requieren revisión o la implementación de acciones correctivas.

#### **5.4.5 Fase #5: Creación del dashboard visual**

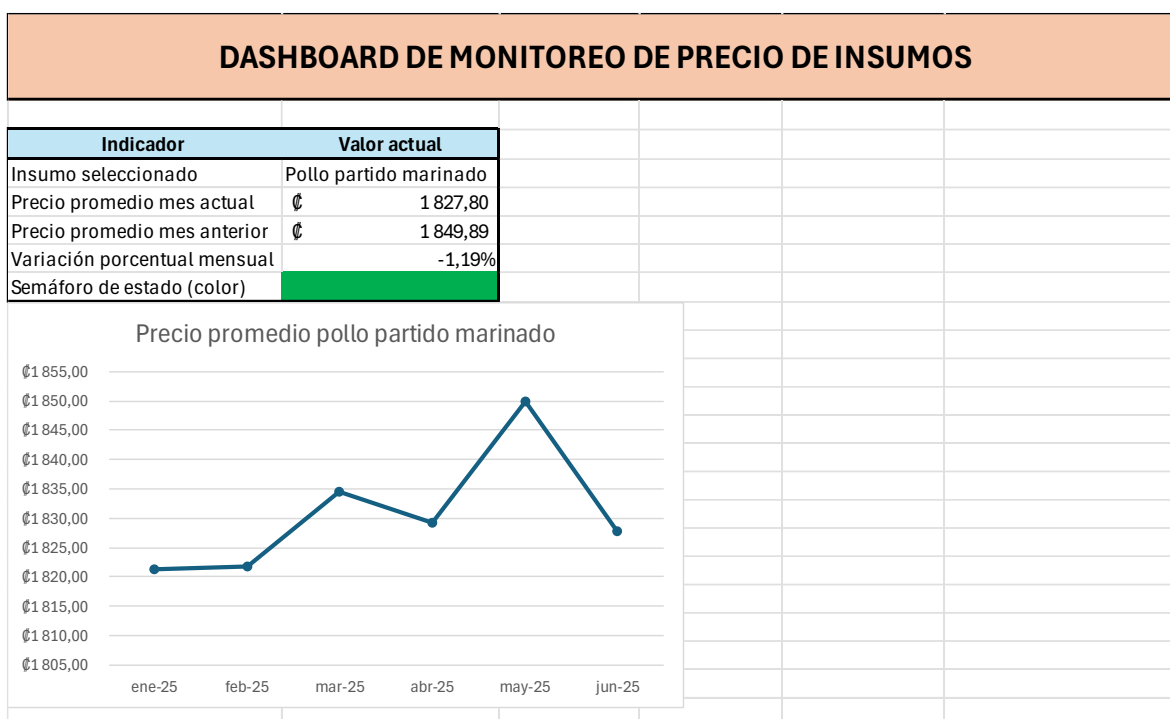
Esta fase consiste en diseñar una hoja de Excel que consolide de forma gráfica los resultados del análisis mensual de precios. El objetivo es que el responsable de compras o la gerencia puedan visualizar rápidamente qué insumos presentan variaciones, cuáles se mantienen estables y cómo ha evolucionado su precio a lo largo del tiempo.

Para su implementación, se incorpora una hoja exclusiva denominada “Dashboard\_precios” dentro del archivo maestro “Control\_Precios\_Insumos”. Esta hoja integra elementos visuales e indicadores que permiten un monitoreo ágil y centralizado.

En la primera sección, se incluye un gráfico de línea con marcadores que representa la evolución del precio promedio mensual de un insumo específico. Para su elaboración, se utilizan los datos provenientes de la hoja “Análisis\_por\_insumo”, tomando los meses como eje horizontal (X) y el precio promedio como eje vertical (Y). El gráfico se titula con el nombre del insumo analizado, lo que facilita su identificación.

Además, se incorpora un cuadro resumen de indicadores clave (KPIs) en la parte superior del dashboard. Este cuadro presenta información relevante como el precio promedio actual, la variación porcentual respecto al mes anterior, el precio máximo y mínimo registrados, así como el estado visual (estable, alerta moderada o alerta crítica), tal como se ejemplifica en la Figura 24.

*Figura 24 Ejemplo visual del Dashboard puesto en práctica*



*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 24 muestra un ejemplo del dashboard propuesto para el insumo pollo partido marinado. En la parte superior se incluye un cuadro resumen con indicadores clave (precio promedio del mes actual, comparación con el mes anterior, variación porcentual y un semáforo de estado). Este formato permite interpretar rápidamente el comportamiento de precios y detectar tendencias relevantes. En la parte inferior, el gráfico de línea muestra la evolución mensual del precio promedio entre enero y junio de 2025, lo que facilita

identificar incrementos, disminuciones o comportamiento inusuales en el periodo analizado.

#### 5.4.6 Fase #6: Estandarización del proceso (SOP)

El objetivo de esta fase es establecer un Procedimiento Operativo Estandarizado (SOP, por sus siglas en inglés) que defina cómo debe utilizarse y mantenerse el sistema de registro histórico de precios. Con ello se busca institucionalizar el proceso, evitar la dependencia de personas específicas y asegurar la continuidad del sistema en el tiempo.

La elaboración del SOP implica la creación de un documento formal que contenga secciones claramente definidas, tales como el propósito, el alcance, las responsabilidades, el procedimiento, las herramientas utilizadas y los registros asociados, tal como se presenta en la Figura 25.

*Figura 25 Secciones del SOP*

Sección del SOP	Contenido
Nombre del procedimiento	Registro y análisis mensual de precios de insumos
Objetivo	Establecer la rutina mensual de ingreso, revisión y análisis de precios
Responsable del procedimiento	Escargado de compras o administrador del restaurante
Frecuencia	Ingreso: tras cada compra / Análisis: mensual (último viernes de cada mes)
Herramientas utilizadas	Archivo "Control_Precios_Insumos"
Pasos del procedimiento	Ver abajo
Control y revisión	El responsable debe validar que los datos estén completos y correctos
Respaldo de información	Copia semanal en la nube

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 25 muestra la estructura recomendada para el SOP del sistema de registro de precios. Cada sección está diseñada para proporcionar instrucciones precisas y uniformes que garanticen que cualquier persona autorizada pueda operar el sistema de forma correcta y consistente.

Asimismo, el SOP debe documentar de manera detallada los pasos que el responsable debe seguir cada mes para mantener actualizado el sistema. Esto incluye la revisión de precios, la validación de datos, la actualización de tablas y gráficos, y la emisión de reportes mensuales, como se muestra en la Figura 26.

*Figura 26 Pasos del procedimiento*

Paso	Actividad
Paso #1	Ingresar en la hoja "Registro de compras" todos los datos de las facturas del mes.
Paso #2	Verificar que las fórmulas de precio unitario y validaciones estén funcionando
Paso #3	Actualizar la tabla dinámica de análisis por insumo
Paso #4	Revisar el cálculo de variación mensual y verificar alertas en semáforo
Paso #5	Abrir el dashboard y verificar los indicadores y gráficos
Paso #6	Guardar resumen mensual
Paso #7	Copiar los precios actualizados al sistema de costeo ABC

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 26 presenta un ejemplo de la tabla que describe los pasos del procedimiento mensual. Este formato facilita el seguimiento de las actividades y asegura que ninguna tarea esencial quede pendiente, contribuyendo así a la fiabilidad y sostenibilidad del sistema.

## **5.5 SOLUCIÓN #2: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE COSTEO POR ABSORCIÓN**

Esta solución responde a la causa raíz número 2:

*“El costeo de los productos se realiza con base en estimaciones que solo contemplan ingredientes y empaques”*

El objetivo de esta propuesta es establecer un sistema de costeo por absorción estructurado y actualizado, que permita calcular el costo total unitario de los productos del restaurante “El Pollito Dormilón”, incorporando tanto los costos directos, como una proporción técnica de los costos indirectos.

Actualmente, los productos se costean con estimaciones incompletas, lo que genera distorsión en los márgenes reales y dificulta la toma de decisiones operativas y comerciales.

Este nuevo sistema busca:

- Calcular el costo real de cada producto vendido.
- Distribuir los costos indirectos de forma proporcional y lógica.
- Utilizar una herramienta sencilla (Excel) para aplica el método.
- Vincular esta información con los precios reales ya registrados en la solución anterior.

### **5.5.1 Fase #1: Preparación de la información base**

Esta fase consiste en recopilar y organizar los elementos necesarios para construir el sistema de costeo por absorción. Es fundamental contar con la lista de productos a costear, el detalle de los insumos que intervienen en cada uno y el desglose claro de los costos asociados al funcionamiento del restaurante. Esta preparación garantiza que el sistema se alimente de datos precisos y actualizados, asegurando la confiabilidad de los resultados.

En primer lugar, se seleccionan los productos a costear, priorizando aquellos que representan el mayor volumen de ventas y que, por lo tanto, tienen un impacto más significativo en los resultados financieros. Para esta priorización, se recomienda aplicar el análisis de Pareto utilizado en la solución anterior (ver Figura 20), identificando los artículos que generan aproximadamente el 80% de los ingresos totales del restaurante.

Posteriormente, para cada producto seleccionado se elabora una lista detallada de insumos que incluya: cantidades utilizadas, unidad de medida, precio por gramo o unidad y porcentaje de rendimiento (porción del insumo que se conserva tras las mermas de cocción). Esta información se obtiene de registros internos de la empresa (ver Anexo 2) y

los precios unitarios se toman del sistema de registro de precios implementado en la solución anterior, asegurando así que los cálculos se realicen con datos reales y actualizados. Un ejemplo de este formato se presenta en la Figura 27.

*Figura 27 Ejemplo de lista de insumos por producto*

A	B	C	D	E	F	G
Producto	Insumo	Cantidad	Medida	Precio por gramo o por unidad	% de rendimiento	Subtotal
Pechuga de pollo frita	Pollo partido marinado	375	gr	¢ 1,89	0,90	¢ 787,50
	Empaniador	20	gr	¢ 1,73	0,98	¢ 35,31
	Bolsa de papel	1	und	¢ 17,00	1,00	¢ 17,00
	Bolsa plastica	1	und	¢ 16,00	1,00	¢ 16,00
	Tortillas	1	und	¢ 43,43	1,00	¢ 43,43
	<b>Total</b>					¢ 899,24

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 27 muestra un modelo de lista de insumos por producto, estructurado para incluir todos los datos necesarios en el costeo. Este formato facilita la identificación de cada insumo y su costo asociado, permitiendo un cálculo preciso del costo total de cada producto.

Finalmente, se identifican y documentan los costos mensuales del restaurante que, si bien no se asignan directamente a un producto específico, forman parte del costo total de su elaboración. Estos incluyen tanto costos directos (por ejemplo, salarios de cocina) como indirectos (por ejemplo, alquiler, electricidad o agua). Un ejemplo de este desglose se presenta en la Figura 28.

*Figura 28 Ejemplo de costos directos e indirectos*

<b>Tipo de costo</b>	<b>Monto mensual estimado</b>	
Salario de cocina	₡	612 000,00
Gas para cocina	₡	100 000,00
Electricidad	₡	125 000,00
Agua	₡	15 000,00
Limpieza (productos)	₡	20 000,00
Alquiler	₡	285 000,00

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 28 presenta un ejemplo de clasificación y estimación mensual de costos directos e indirectos. Este formato permite visualizar de manera clara la magnitud de cada rubro y sirve como base para la correcta distribución de los costos dentro del sistema de costeo por absorción.

### **5.5.2 Fase #2: Asignación de costos**

Esta fase tiene como objetivo distribuir los costos identificados en la fase anterior entre los productos seleccionados, empleando una base de asignación lógica y sencilla que refleje de forma proporcional el uso de recursos por parte de cada artículo. El propósito es garantizar que cada producto absorba una porción justa de los costos totales, de acuerdo con su participación real en las operaciones.

Para realizar la asignación de costos indirectos mensuales, se establece como base de cálculo la cantidad de unidades vendidas de cada producto en relación con el total mensual de ventas. Esta elección facilita la aplicación práctica del método y asegura consistencia en el tiempo.

El procedimiento inicia con el cálculo de los costos totales mensuales, que incluyen costos directos fijos, indirectos variables e indirectos fijos (ver Figura 29). Luego, se identifican las cantidades vendidas de cada producto y su participación porcentual en el total, utilizando datos provenientes del software Alegria (ver Figura 30). Una vez determinada la participación de cada producto, se multiplica dicho porcentaje por el monto de los costos totales y el resultado se divide entre la cantidad de unidades vendidas de ese producto, obteniendo así el costo asignado por unidad (ver Figura 31).

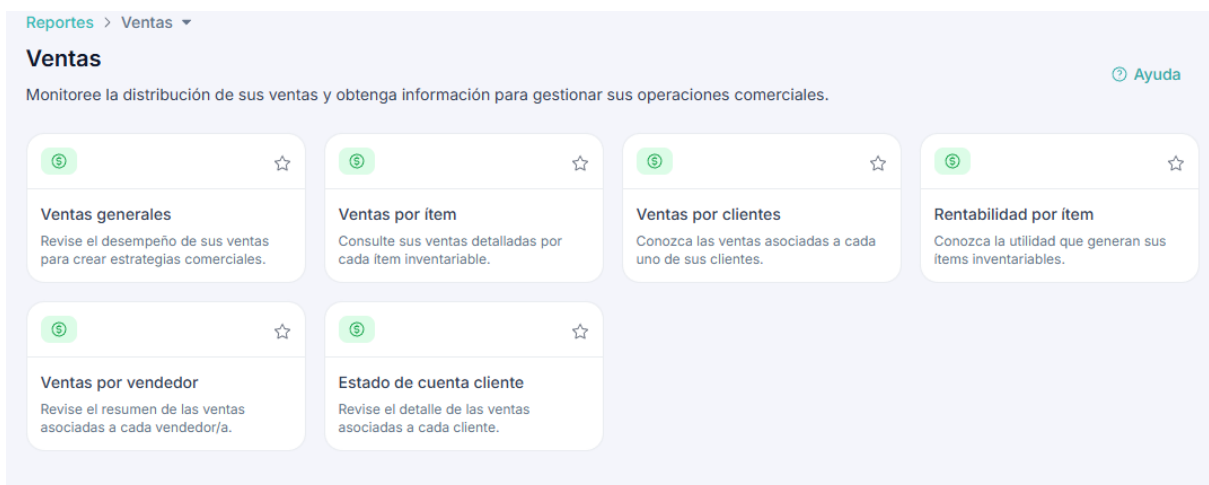
*Figura 29 Ejemplo de costos mensuales*

	A	B	C	D
	Costo	Tipo	Detalle	Monto Mensual
2	Sueldo del personal de cocina	Directo fijo		₡ 600 000,00
3	Gas para cocina	Indirecto variable		₡ 100 000,00
4	Aceite para freir	Indirecto variable		₡ 80 000,00
5	Electricidad	Indirecto variable	Se asigna el 70% del total mensual	₡ 87 500,00
6	Agua	Indirecto variable	Se asigna el 80% del total mensual	₡ 12 000,00
7	Sueldos de personal multifuncional	Indirecto fijo		₡ 600 000,00
8	Alquiler del local	Indirecto fijo		₡ 285 000,00
9	Internet, cable, servicios administrativos	Indirecto fijo		₡ 30 000,00
0	Contabilidad o servicios externos	Indirecto fijo		₡ 10 000,00
1	Depreciación de equipos	Indirecto fijo		₡ 200 000,00
2			<b>Costos totales</b>	₡ 2 004 500,00
3				
4				

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 29 presenta un ejemplo del desglose mensual de costos, diferenciando entre costos directos fijos, indirectos variables e indirectos fijos, lo que permite tener una visión clara de la estructura de costos del restaurante.

Figura 30 Ilustración del software Alegra



Fuente: Captura de pantalla elaborada por autor, tomada de Alegra (2025)

La Figura 30 corresponde a una captura de pantalla del software Alegra, donde se muestra el registro de unidades vendidas por producto. Este dato es esencial para calcular la participación relativa de cada producto en las ventas totales.

Figura 31 Ejemplo de costo asignado a un producto

Producto	Unidades vendidas al mes	% del total	Costo asignado por unidad
Pechuga de pollo frita	748	12,43%	₡ 333,14
<b>Total</b>	<b>6017</b>		

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 31 ejemplifica la forma en que se asigna el costo calculado a cada producto, aplicando la fórmula definida para el reparto proporcional.

Finalmente, para obtener el costo total unitario de cada producto, se suman los costos directos de insumos y empaques al costo asignado calculado previamente. De esta forma, se

obtiene una cifra precisa que integra todos los elementos que intervienen en la producción del producto (ver Figura 32).

*Figura 32 Ejemplo de cálculo de costo total por producto*

Producto	Costo directo de insumos y empaques	Costo totales asignados por unidad	Costo total unitario	Precio de venta	Margen	% Margen
Pechuga de pollo frita	₡ 899,24	₡ 333,14	₡ 1 232,38	₡ 1 650,00	₡ 417,62	25%

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 32 muestra un ejemplo del cálculo final de costo total unitario, integrando tanto los costos directos como los costos asignados, lo que permite contar con una referencia completa para la toma de decisiones de precios y rentabilidad.

### 5.5.3 Fase #3: Diseño del archivo de costeo

Esta fase tiene como objetivo detallar la construcción de la hoja de cálculo en Excel que servirá para registrar y calcular los costos unitarios de cada producto. El diseño contempla la integración de costos directos e indirectos, asegurando que la información esté organizada, automatizada y vinculada con el sistema de precios desarrollado en la solución anterior. De esta manera, el proceso de costeo se vuelve más eficiente y confiable.

El archivo se denomina “Costeo\_Por\_Absorción\_ElPollitoDormilon” y contiene cuatro hojas principales:

1. Insumos por producto: Detalla los ingredientes y empaques con sus respectivas cantidades y precios.
2. Costos: Lista mensual de costos a repartir.

3. Asignación de costos: Cálculo del costo por unidad utilizando la base de asignación definida.

4. Resumen productos: Tabla final con el costo unitario por producto.

En la hoja “Insumos por producto” (Figura 33) se registran, por cada fila, el nombre del producto, el insumo, la cantidad, la unidad de medida, el precio por gramo o unidad, el porcentaje de rendimiento y el subtotal. La columna de “Precio por gramo o por unidad” está vinculada directamente con el archivo del sistema de precios para asegurar que los datos se mantengan actualizados.

*Figura 33 Hoja "Insumos por producto"*

	A	B	C	D	E	F	G
	Producto	Insumo	Cantidad	Medida	Precio por gramo o por unidad	% de rendimiento	Subtotal
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7			Total				€ -

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 33 muestra el formato de la hoja “Insumos por producto”, que permite organizar de forma clara todos los insumos requeridos para la elaboración de cada artículo, considerando el rendimiento y los costos asociados.

En la hoja “Costos” (Figura 34) se registran todos los costos directos fijos, indirectos variables e indirectos fijos que se repartirán entre los productos.

*Figura 34 Hoja de "Costos"*

<b>Costo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Detalle</b>	<b>Monto Mensual</b>
Sueldo del personal de cocina	Directo fijo		
Gas para cocina	Indirecto variable		
Aceite para freir	Indirecto variable		
Electricidad	Indirecto variable	Se asigna el 70% del total mensual	
Agua	Indirecto variable	Se asigna el 80% del total mensual	
Sueldos de personal multifuncional	Indirecto fijo		
Alquiler del local	Indirecto fijo		
Internet, cable, servicios administrativos	Indirecto fijo		
Contabilidad o servicios externos	Indirecto fijo		
Depreciación de equipos	Indirecto fijo		
		<b>Costos totales</b>	

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 34 presenta un ejemplo del registro ordenado de costos, lo que facilita su posterior distribución proporcional.

La hoja "Asignación de costos" (Figura 35) contiene el cálculo del costo unitario indirecto de cada producto, aplicando la base de asignación definida en fases anteriores.

*Figura 35 Hoja "Asignación de costos"*

<b>Producto</b>	<b>Unidades vendidas al mes</b>	<b>% del total</b>	<b>Costo asignado por unidad</b>
<b>Total</b>			

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 35 refleja cómo se aplican los porcentajes de participación de cada producto para determinar el monto de costos que le corresponde.

Por último, la hoja "Resumen productos" (Figura 36) consolida toda la información, mostrando el costo total unitario de cada producto, el precio de venta y el margen estimado.

Figura 36 Hoja "Resumen productos"

Producto	Costo directo de insumos y empaques	Costos totales asignados por unidad	Costo total unitario	Precio de venta	Margen	% Margen
						#DIV/0!

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 36 resume los resultados finales del proceso de costeo, proporcionando una herramienta visual y práctica para la toma de decisiones sobre precios, rentabilidad y control de costos.

Donde:

- El costo directo de insumos y empaques viene de la hoja "Insumos por productos"
- Los costos totales asignados por unidad vienen de la hoja "Asignación de costos".
- El precio de venta se ingresa manualmente.
- El margen estimado se calcula:  $\text{Margen} = (\text{Precio de venta} - \text{Costo total}) / \text{Precio de venta} * 100$ .

La implementación del archivo de costeo por absorción diseñado en esta solución permitirá al restaurante contar con un cálculo preciso y actualizado del costo total unitario de cada producto, integrando tanto los costos directos como los costos indirectos. La vinculación de este archivo con el sistema de precios de insumos desarrollado en la solución anterior, garantiza que los valores utilizados sean coherentes y estén siempre actualizados. Este diseño facilita la actualización periódica, estandariza el registro de información y proporciona a la gerencia una herramienta operativa clave para evaluar márgenes y tomar decisiones estratégicas con base en datos reales y confiables.

## **5.6 SOLUCIÓN #3: INTEGRACIÓN DEL SISTEMA ALEGRA COMO FUENTE DE CONTROL CONTABLE Y ENLACE CON EL COSTEO POR ABSORCIÓN**

Esta solución responde a la tercera causa raíz identificada:

“Los ingresos y egresos del restaurante se registran en hojas de Excel utilizando categorías creadas por la administración, sin seguir una clasificación estándar.”

El objetivo principal es ordenar y estandariza la información financiera del restaurante mediante el uso del software contable Alegra, para registrar ingresos y egresos bajo una clasificación profesional automatizada. A partir de esos registros, se genera un archivo auxiliar en Excel que extrae, resumen y estructura los datos, permitiendo:

- Generar un resumen mensual de costos del restaurante
- Integrar esa información directamente en el sistema de costeo por absorción.
- Asegurar trazabilidad, eficiencia y control sobre las decisiones financieras del negocio.

Esta solución sirve como complemento al sistema ya desarrollado para el control de precios y el costeo por absorción, ambos desarrollados anteriormente, obtenemos por ende un ecosistema integrado de control financiero y operativo.

Esta solución de desarrolla en 4 fases:

### **5.6.1 Fase #1 Configuración del sistema Alegra como fuente oficial contable.**

En esta fase se establecen las bases para que Alegra funcione como la herramienta principal de registro financiero del restaurante. Se configuró el plan de cuentas del software adaptándolo a la realidad operativa del negocio, organizando las cuentas de manera que se

distinga claramente entre los costos directamente asociados a la producción y los gastos administrativos o legales. Esta organización permitirá un control más eficiente de la información contable y una integración precisa con el sistema de costeo.

*Figura 37 Cuentas creadas en Alegra*

<b>Nombre de la cuenta</b>	<b>Clasificación contable</b>
Compra de insumos de cocina	Costo de ventas
Compra de empaques	Costo de ventas
Compra de bebidas y acompañamientos	Costo de ventas
Sueldo de cocina	Gasto operativo
GAS LP	Gasto operativo
Electricidad (área cocina)	Gasto operativo
Sueldos de atención al cliente	Gasto operativo
Gastos operativos menores	Gasto operativo
Agua (uso operativo y limpieza)	Gasto operativo
Alquiler de local	Gasto administrativo
Servicio de internet	Gasto administrativo
Servicio de telefonía celular	Gasto administrativo
Suscripción a software Alegra	Gasto administrativo
Suscripción a software Optisigns	Gasto administrativo
Seguridad social e impuestos legales	Gasto legal / tributario
Provisión para cargas laborales	Gasto legal / previsional
Provisión para gastos operativos trimestrales	Gasto previsional / operativo
Provisión para impuestos trimestrales	Gasto legal / previsionall
Comisiones for datáfono	Gasto financiero
Ingresos por ventas en local	Ingreso operativo

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 37 muestra la estructura del plan de cuentas creado en Alegra, donde se agrupan las cuentas según su naturaleza y función dentro del negocio, lo que facilita su clasificación contable y posterior análisis.

En el siguiente ejemplo se muestra una imagen visual de como luce una cuenta cuando es agregada al catálogo de cuentas de Alegra:

Figura 38 Ejemplo de cómo crear una cuenta en Alegra

Fuente: Captura de pantalla elaborada por autor, tomada de Alegra (2025)

En la Figura 38 se presenta un ejemplo visual del proceso para crear una cuenta dentro del catálogo de cuentas en Alegra, evidenciando la interfaz y los campos requeridos para su configuración.

### 5.6.2 Fase #2: Instructivo para la ejecución práctica del sistema con datos reales

La segunda fase de esta solución consiste en la elaboración de un instructivo detallado que permita ejecutar el sistema de análisis contable y costeo en cuanto se disponga de datos reales en la plataforma Alegra.

Este instructivo tiene como propósito asegurar la trazabilidad de los egresos, la correcta clasificación contable y la vinculación con el sistema de costeo por absorción desarrollado

previamente. Al no contarse aún con información real registrada, se optó por dejar establecido este procedimiento para garantizar que la implementación futura pueda llevarse a cabo de forma sistemática. Los pasos para la ejecución práctica del sistema cuando hayan datos reales son los siguientes:

1. Paso #1: Ingresar los gastos en Alegra.
2. Paso #2: Exportar los egresos desde Alegra a un archivo de Excel llamado “Sistema\_Alegra\_Resumen\_Costos”, esta información deberá ser guardada en una hoja llamada “Importación\_Alegra”.
3. Paso #3: En otra hoja llamada “Clasificación\_Cuentas”, marcar aquellas cuentas que corresponden a costos indirectos.
4. Paso #4: Crear una tabla dinámica para sumar los costos por categorías.
5. Paso #5: Integrar el resumen con el sistema de costeo por absorción, copiar los totales mensuales de los costos de la tabla dinámica y distribuirlos según el modelo definido en la solución anterior.
6. Archivar el respaldo mensual.

### **5.6.3 Fase #3: Integración del sistema contable con el sistema de costeo por absorción**

En esta fase se establece la conexión directa entre el sistema contable y el sistema de costeo por absorción diseñado previamente. El objetivo es asegurar que los costos registrados mes a mes en la contabilidad sean transferidos al sistema de costeo, para que los resultados reflejen fielmente la estructura financiera del restaurante.

La integración se realiza mediante el archivo auxiliar “Sistema\_Alegra\_Resumen\_Costos”, que actúa como puente entre Alegra y el sistema de costeo. En este archivo se consolidan

los gastos mensuales y luego se trasladan al archivo de costeo como insumo base para la distribución por producto.

Este paso asegura que el sistema de costeo utilice datos reales y actualizados, lo cual permite determinar precios más precisos, identificar desviaciones y tomar decisiones basadas en información confiable. Los archivos involucrados son los siguientes:

- Sistema\_Alegra\_Resumen\_Costos.
- Costeo\_Por\_Absorción\_EIPollitoDormilon

Los pasos a seguir para conectar ambos archivos son los siguientes:

1. En el archivo “Sistema\_Alegra\_Resumen\_Costos” ir a la hoja “Resumen\_Costos\_Indirectos y copiar los totales mensuales de cada tipo de costo indirecto.
2. En el archivo “Costeo\_Por\_Absorción\_EIPollitoDormilon”, ir a la hoja de costos, pegar los montos en las filas correspondientes y asignar la distribución.
3. Revisar que los totales coincidan y que no se repita ningún monto.
4. Verificar en la hoja de “Costo por producto” cómo se ven afectados los precios una vez aplicados los nuevos costos indirectos reales.

## **5.7 CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS SOLUCIONES**

Con el fin de garantizar la sostenibilidad del sistema de costeo diseñado en este proyecto, se establece un marco integral de control y seguimiento que aplica de forma transversal a las tres soluciones propuestas:

1. Registro histórico y actualización periódica de precios de insumos (Solución #1).
2. Implementación del sistema de costeo por absorción (Solución #2).

### 3. Integración del sistema Alegra como fuente de control contable y enlace con el costeo (Solución #3).

Este marco de control se basa en responsables claramente definidos, indicadores de cumplimiento, procedimientos documentados y el uso de herramientas visuales que faciliten la verificación. Además, se incluye la utilización de checklists y anexos como mecanismos de evidencia y respaldo del cumplimiento.

#### **5.7.1 Control de la Solución #1: Sistema de registro histórico y actualización periódica de costos de los insumos.**

El propietario del restaurante será el responsable directo de:

- Ingresar los datos de cada compra en la hoja “Registro\_de\_compras”-
- Verificar que todas las columnas estén completas y sin errores.
- Validar las fórmulas de precio unitario.
- Revisar el semáforo de variaciones mensuales y detectar alertas.
- Generar un resumen mensual.

La revisión se realizará de forma mensual y contará con indicadores de control (KPIs), como se muestra en la Figura 28 y la Figura 29.

*Figura 39 Frecuencia de revisión*

Tarea	Frecuencia
Ingreso de compras	Después de cada compra
Verificación de datos ingresados	Semanal (Día viernes)
Análisis de variación mensual	último viernes del mes
Actualización del dashboard	Mensual
Respaldo del archivo en la nube	Semanal

*Fuente: Elaboración propia.*

La figura 39 ilustra la periodicidad con la que debe revisarse el sistema de registro histórico y actualización de precios. Este esquema refleja que el control no se limita únicamente a la digitación de datos, sino que requiere un ciclo de revisión constante en lapsos mensuales.

La aplicación de una revisión programada fortalece la disciplina administrativa, evita la acumulación de tareas pendientes y reduce el riesgo de errores u omisiones en el ingreso de la información. En la práctica, este mecanismo convierte la actualización de datos en un hábito organizacional y no en una actividad aislada.

*Figura 40 Indicadores de control para la solución #1*

Indicador	Fórmula / Descripción	Meta esperada
% de insumos clave con precio actualizado	(Insumos con registro del mes / Total clave)	100%
% de compras ingresadas correctamente	(Compras sin errores / Total de compras)	> 95%
Número de alertas de variación > 10%	Conteo mensual seg[un semaforo	Depende del mercado

*Fuente: Elaboración propia.*

La Figura 40 presenta los indicadores clave de desempeño para evaluar el funcionamiento del sistema. Estos indicadores permiten medir de forma objetiva si el sistema de registro está cumpliendo su propósito de generar información confiable y trazable.

La figura muestra tres indicadores clave diseñados para medir la efectividad y el correcto funcionamiento del sistema de registro y seguimiento de precios:

- El primer indicador refleja el grado en que los insumos prioritarios del restaurante cuentan con precios verificados y al día. Este KPI permite comprobar si el sistema realmente garantiza que los insumos más relevantes para el negocio se están monitoreando de manera periódica.
- El segundo indicador mide la calidad del registro de datos en el sistema. Un valor alto asegura que la información utilizada para el análisis es confiable y que no existen errores en la digitación de facturas de compra.
- El tercer indicador constituye una señal de control frente a incrementos o reducciones significativas en los precios de los insumos. Un aumento en este indicador activa la necesidad de revisar causas, negociar con proveedores o ajustar decisiones de compra y costeo.

Finalmente, para reforzar el cumplimiento de las actividades establecidas, se elaboró un checklist mensual de verificación, el cual se incluye en el Anexo 3. Este documento constituye una guía práctica que facilita al responsable confirmar la correcta ejecución de las tareas, garantizar el uso de los indicadores de control y evidencia formal de la revisión periódica del sistema.

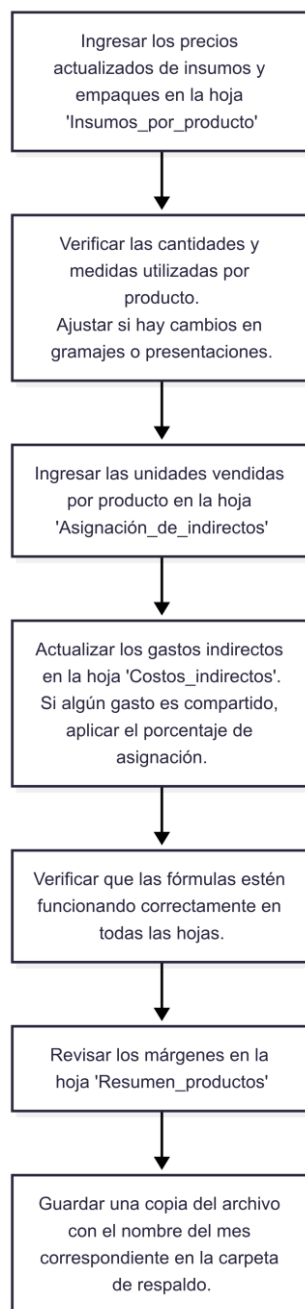
### **5.7.2 Control de la Solución #2: Implementación del sistema de costeo por absorción**

El propietario del restaurante será el responsable de mantener actualizado el sistema de costeo por absorción y de verificar que los datos cargados en el archivo reflejen de manera precisa la realidad del negocio. Entre sus funciones se encuentra la actualización de precios de insumos y empaques, el registro de cantidades vendidas, la incorporación de los costos indirectos mensuales y la validación de las fórmulas y cálculos automáticos del archivo.

Asimismo, deberá interpretar los márgenes obtenidos y tomar decisiones fundamentadas sobre precios, promociones o ajustes operativos.

La revisión de esta solución se realizará mensualmente, de acuerdo con lo establecido en la Figura 41, lo que asegura un ciclo de control constante y repetible. Esta periodicidad convierte al costeo en una práctica sistemática dentro de la gestión del restaurante, reduciendo la posibilidad de errores y garantizando la disponibilidad de información actualizada para la toma de decisiones.

Figura 41 Flujo de proceso de la actualización mensual del sistema de costeo por absorción



Fuente: Elaboración propia.

La figura muestra los pasos que guían al encargado en la actualización del sistema. Al detallar las acciones de manera estructurada, este procedimiento formaliza la gestión de los

costos, evitando que la operación dependa únicamente del conocimiento individual y facilitando la continuidad del proceso en caso de cambios de personal.

De forma complementaria, el Anexo 4 presenta el checklist mensual de verificación. Este instrumento constituye una herramienta práctica para confirmar que cada una de las actividades críticas del proceso fue cumplida antes de cerrar el mes contable. Su diseño permite validar la correcta actualización de insumos, costos y ventas, asegurando que el sistema conserve trazabilidad y consistencia en sus resultados.

La Figura 42 introduce los indicadores de control definidos para la solución. Estos KPIs permiten evaluar el desempeño del sistema de costeo y determinar si la información generada cumple con los criterios de exactitud y utilidad esperados.

*Figura 42 Indicadores*

Indicador	Fórmula	Meta esperada
Cumplimiento mensual del sistema	$(\text{N}^\circ \text{ de meses que el sistema se actualizo} / \text{Total de meses}) * 100$	100%
Actualización de precios	$(\text{N}^\circ \text{ de insumos con precios actualizados} / \text{Total de insumos}) * 100$	$\geq 95\%$
Validez de márgenes	$(\text{N}^\circ \text{ de productos cuyo margen es } \geq 25\%)$	$\geq 90\%$

Fuente: Elaboración propia.

La figura muestra los indicadores de control definidos para garantizar el funcionamiento del sistema de costeo por absorción. En primer lugar, el indicador de cumplimiento mensual del sistema permite verificar la disciplina en la actualización del archivo, asegurando que los costos estén siempre vigentes y disponibles para el análisis. En segundo lugar, el indicador de actualización de precios refleja el grado de confiabilidad de los insumos registrados, ya que un nivel de actualización superior al 95% confirma que el sistema se alimenta de información real y no de estimaciones. Finalmente, el indicador de validez de márgenes actúa como una alerta temprana de rentabilidad, dado que mide qué porcentaje de los

productos mantiene un margen mínimo aceptable. Si este valor desciende por debajo del 90%, se hace evidente la necesidad de revisar la estrategia de precios o los costos asociados.

En conjunto, estos indicadores permiten evaluar de manera objetiva la efectividad del sistema, evitando que se convierta en una herramienta estática y asegurando que cumpla su propósito de brindar información confiable para la toma de decisiones estratégicas.

Adicionalmente, la Figura 43 presenta una tabla resumen que concentra los resultados de los indicadores a lo largo del tiempo. Este recurso permite al responsable identificar tendencias, evaluar la efectividad del sistema y detectar oportunamente posibles desviaciones.

*Figura 43 Tabla resumen*

<b>Mes</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Actualización de precios</b>	<b>Productos con margen requerido</b>
Julio	100%	95%	87%
Agosto			

Fuente: Elaboración propia.

El propósito de esta tabla es consolidar, de manera resumida, los resultados de control mensual del sistema de costeo por absorción. Su función es proporcionar una visión rápida sobre el grado de cumplimiento del procedimiento, el nivel de actualización de precios de insumos y el porcentaje de productos que alcanzan el margen requerido. De esta forma, sirve como un instrumento de seguimiento que facilita la detección de desviaciones, la comparación entre meses y la toma de decisiones estratégicas oportunas para mantener la eficiencia y rentabilidad del sistema.

### **5.7.3 Control de la Solución #3: Integración del sistema Alegra como fuente de control contable y enlace con el costeo por absorción**

El propietario del restaurante será el responsable directo de supervisar la correcta integración del sistema Alegra con el costeo por absorción, Su labor consiste en verificar que los egresos se registren y clasifiquen de forma adecuada en la plataforma, que la información exportada se refleje fielmente en el archivo auxiliar y que los costos indirectos se transfieran al sistema de costeo sin inconsistencias. El propósito de este control es garantizar que los resultados financieros del restaurante se base en datos contables reales, actualizados y trazables, evitando distorsiones en la determinación de los márgenes de los productos.

La revisión del sistema de integración entre Alegra y el costeo por absorción se realizará de manera mensual, siguiendo una rutina programada que garantiza la actualización oportuna y la detección de posibles desviaciones.

El control mensual de la solución #3 se ejecutará siguiendo la siguiente secuencia de pasos:

1. Exportar los egresos desde Alegra en formato Excel.
2. Verificar la correcta clasificación contable de los costos indirectos.
3. Actualizar el archivo auxiliar “Sistema\_Alegra\_Resumen\_Costos”.
4. Incorporar los montos en el sistema de costeo por absorción.
5. Revisar la consistencia de las fórmulas y totales.
6. Detectar posibles desviaciones en los costos respecto a meses anteriores.
7. Guardar un respaldo del archivo actualizado en la nube.

Para monitorear el cumplimiento y la efectividad del sistema contable integrado con el costeo por absorción, se definieron indicadores de control que permiten evaluar objetivamente su funcionamiento. Estos se resumen en la Tabla .

*Tabla 10 Indicadores de control solución #3*

<b>Indicador</b>	<b>Formula</b>	<b>Meta</b>
% de egresos clasificados correctamente	(Número de egresos clasificados correctamente / Total de egresos registrados) * 100	≥ 95%
% de actualización mensual realizada	(Número de meses en que se realizó la actualización / Número total de meses en el periodo) * 100	100%
Número de desviaciones significativas detectadas (> +/- 10%)	Conteo de costos indirectos con variación superior a +/- 10% al mes anterior	0 a 2 valores por mes

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 10 presenta los indicadores clave de desempeño diseñados para garantizar el control y sostenibilidad de la solución.

- % de egresos clasificados correctamente: mide la calidad de la clasificación contable en Alegra. Un valor alto refleja que los egresos están siendo asignados adecuadamente a sus categorías, lo que asegura que la información que alimenta al sistema de costeo es confiable.
- % de actualización mensual realizada: evalúa la disciplina con la que se ejecuta la rutina de integración mes a mes.
- Número de desviaciones significativas detectadas: Constituye un mecanismo de alerta frente a aumentos o disminuciones atípicas en los costos indirectos.

Finalmente, para garantizar que cada una de las actividades de control se ejecute correctamente, se diseñó un checklist mensual de verificación. El Checklist se incluye en el Anexo 5, y su aplicación permitirá mantener un registro histórico de la disciplina en la ejecución del sistema y asegurar la utilización sistemática de los indicadores de control.

## **5.8 ESTADO DE AVANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Esta sección presenta una evaluación del proceso actual en la ejecución de las tres soluciones propuestas en el presente proyecto. A través de una visión estructurada por fases, se identifica qué componentes han sido completados, cuáles se encuentran en proceso y qué tareas están aún pendientes (Ver Figura 44). Este análisis permite visualizar el grado real de implementación alcanzado al cierre del proyecto, facilitando la gestión de acciones futuras y la planificación de recursos para completar las etapas restantes.

Figura 44 Estado de avance de la implementación de las soluciones

Solución	Fase	Estado	Observaciones
Solución 1	F1: Planificación inicial	✓ Completado	Insumos priorizados y responsable definido
Solución 1	F2: Creación de la base de datos en excel	✓ Completado	Archivo funcional creado con validaciones
Solución 1	F3: Carga de datos históricos	✗ Pendiente	No se han ingresado datos históricos
Solución 1	F4: Automatización del análisis mensual	✓ Completado	Hoja creada y semáforo funcionando
Solución 1	F5: Creación del dashboard visual	✗ Pendiente	Dashboard depende completamente de tener datos históricos y de realizar su análisis
Solución 1	F6: Estandarización del proceso	⚠ En proceso	Estructura del SOP creada pero falta redactar el documento
Solución 2	F1: Preparación de la información base	⚠ En proceso	Herramienta creada, faltan cargar datos de los insumos
Solución 2	F2: Asignación de costos	⚠ En proceso	Herramienta creada, faltan cargar datos de los costos
Solución 2	F3: Diseño del archivo de costeo	✓ Completado	Herramienta creada
Solución 3	F1: Configuración del sistema Alegra como fuente oficial contable	✓ Completado	Cuentas contables creadas
Solución 3	F2: Instructivo para la ejecución práctica del sistema con datos reales	✓ Completado	Instructivo creado
Solución 3	F3: Integración del sistema Alegra como fuente de control contable y enlace con costeo por absorción	✗ Pendiente	Para la realización de este paso se necesita información histórica de Alegra

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 44 muestra de manera visual el grado de implementación de las tres soluciones propuestas en el proyecto, organizadas por fases. Se observa que las fases iniciales, relacionadas con la planificación y el diseño de herramientas (como la creación de bases de datos en Excel y la definición de estructuras de costeo), se encuentran completadas en su totalidad.

En contraste, aquellas fases que requieren el uso de información real del restaurante y la integración plena con el sistema Alegra presentan un estado “en proceso” o “pendiente”. Esto evidencia que la implementación práctica depende directamente de la disponibilidad de datos contables reales.

El análisis permite concluir que, aunque el proyecto logró dejar estructuras y validados los instrumentos técnicos, aún resta ejecutar las fases finales que consolidarán la integración con el sistema contable y asegurarán la sostenibilidad de las soluciones a largo plazo. En este sentido, la figura actúa como un mapa de control que facilita priorizar los esfuerzos y planificar los recursos para culminar la implementación.

## **5.9 COMPARACIÓN DEL ESTADO ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Con el objetivo de evidenciar los beneficios alcanzados a través del diseño e implementación de las soluciones propuestas, se presenta a continuación una comparación entre la situación del sistema de costeo antes de la intervención y el estado proyectado posterior a la implementación de las soluciones. Esta comparación permite visualizar de forma clara las mejoras logradas en aspectos claves como la trazabilidad de los costos, la precisión del costeo, el uso de información contable y el nivel de control sobre los procesos.

*Tabla 11 Tabla de comparación entre el estado antes y después de la implementación*

<b>Aspecto</b>	<b>Antes de la implementación</b>	<b>Después de la implementación</b>
Registro de precios de insumos	Esporádico, sin trazabilidad	Registro mensual estructurado con análisis de variaciones
Método de costeo	Basado en estimaciones tomando en cuenta solo ingredientes	Costeo por absorción con costos distribuidos
Conocimiento del margen del producto	Aproximado	Cálculo mensual con validación visual
Clasificación contable	Sin estructura estándar	Plan de cuentas alineado con software Alegra
Control del sistema	Inexistente	Checklist mensual estructurado de cada solución
Trazabilidad de los costos totales	Baja	Alta, con respaldo y conexión entre soluciones

*Fuente: Elaboración propia.*

La Tabla 11 permite observar con claridad la magnitud de las mejoras alcanzadas tras la implementación de las soluciones propuestas. Antes de la intervención, el sistema de costeo se caracterizaba por la falta de trazabilidad y registros esporádicos, lo que generaba un control limitado y resultados poco confiables. El método de costeo estaba basado únicamente en estimaciones sobre ingredientes, sin considerar los costos indirectos, lo que dificultaba conocer el margen real de los productos.

Posterior a la implementación, el sistema evoluciona hacia un modelo estructurado y confiable. El registro de precios de insumos se realiza de manera mensual con análisis de variaciones, el costeo por absorción integra los costos directos e indirectos, y el margen de cada producto se calcula con validaciones visuales que aumentan la precisión. Asimismo, la

clasificación contable queda organizada mediante un plan de cuentas en el software Alegra, fortaleciendo al conexión entre la contabilidad y el costeo.

Finalmente, se pasa de un escenario sin control a un modelo que incluye checklist mensuales para dar seguimiento a cada solución, elevando la trazabilidad de los costos a un nivel alto. Con esto, la empresa obtiene una base sólida para la toma de decisiones, con información confiable, sistemática y respaldada.

### **5.10 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEL SISTEMA PROPUESTO**

Uno de los objetivos de este proyecto es generar un beneficio económico para la empresa mediante la mejora del sistema de costeo. Para demostrar dicho beneficio, a continuación se presenta un análisis costo-beneficio basado en la inversión realizada y los ahorros mensuales estimados como resultado de la implementación integral de las soluciones propuestas.

*Tabla 12 Análisis costo-beneficio*

<b>Concepto</b>	<b>Costo estimado</b>	<b>Beneficio económico</b>	<b>Beneficio operativo/estratégico</b>	<b>Resultado neto</b>
Inversión inicial (26 horas × ¢4090)	¢106,340	–	–	–
Control de precios de insumos	–	¢150,000/mes	Datos actualizados y trazables	Positivo
Costeo por absorción	–	¢120,000/mes	Cálculo preciso de márgenes	Positivo
Integración con Alegra	–	¢80,000/mes	Clasificación contable estandarizada	Positivo
Controles y checklist mensuales	–	¢50,000/mes	Mayor disciplina en procesos	Positivo
Totales	¢106,340	¢400,000/mes	–	Ahorro neto mensual: ¢293,660

*Fuente: Elaboración propia.*

La Tabla 12 presenta el análisis costo–beneficio de la implementación del sistema propuesto en el restaurante “El Pollito Dormilón”. En ella se detallan los costos de inversión inicial, los beneficios económicos proyectados y las mejoras operativas y estratégicas asociadas a cada solución.

Se observa que la inversión total de implementación asciende únicamente a ¢106,340, monto que corresponde al tiempo de trabajo requerido y no implica gastos adicionales en software, ya que se utilizan herramientas ya disponibles (Excel y Alegra).

Por otro lado, los beneficios económicos estimados alcanzan los ¢400,000 mensuales, resultado de una mejor gestión en el control de insumos, la precisión del costeo por absorción, la integración con el sistema contable Alegra y la aplicación de controles mensuales. Además de los beneficios financieros, se destacan impactos estratégicos como la generación de información confiable, la estandarización de procesos y la trazabilidad de los costos.

En conjunto, el análisis evidencia que el proyecto presenta una alta rentabilidad, con un punto de equilibrio alcanzable en menos de una semana y un impacto positivo sostenido tanto en la gestión financiera como en la toma de decisiones del negocio.

#### **5.10.1 Justificación del ahorro mensual estimado (¢400,000)**

El ahorro se calculó tomando como base el gasto mensual promedio del restaurante en insumos y costos operativos, estimado en ¢4,000,000. Sobre dicho monto, se proyectó una reducción del 10% derivada de las mejoras implementadas en el sistema de costeo. Este porcentaje es consistente con lo reportado en literatura sobre el impacto de sistemas de control de costos en pequeñas empresas y con la experiencia práctica en el sector alimenticio.

La distribución del ahorro se calculó de la siguiente forma:

- Control de precios de insumos (¢150,000/mes): Corresponde al 3.75% del gasto mensual en insumos. Se logra al identificar aumentos no justificados, negociar con proveedores y reducir compras excesivas.
- Costeo por absorción (¢120,000/mes): Representa el 3% del gasto mensual. Se obtiene al conocer con precisión el costo unitario de cada producto, evitando vender a precios por debajo de su margen real.

- Integración con Alegra (C\$80,000/mes): Equivale al 2% del gasto mensual. Se logra al tener clasificación contable estandarizada, lo que reduce errores de registro y permite detectar fugas de dinero.
- Controles y checklist mensuales (C\$50,000/mes): Corresponde al 1.25% del gasto mensual. Se deriva de la disciplina operativa en el seguimiento de procesos, reduciendo desperdicios y omisiones.

Total ahorro estimado: C\$400,000/mes (10% del gasto promedio mensual en insumos y costos operativos).

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

- El objetivo general del proyecto fue alcanzado, ya que se diseñó una propuesta de mejora del sistema de costeo para el restaurante “El Pollito Dormilón” utilizando como base la metodología DMAIC, permitiendo conocer el costo real de los productos vendidos y mejorar la precisión de la información para la toma de decisiones.
- Durante la fase de definición del problema se logró identificar con claridad la problemática central del restaurante, relacionado con la dificultad del mismo para conocer con claridad los costos de los productos vendidos.
- En la etapa de medición se analizó la evolución de los gastos y ventas del negocio, lo que permitió identificar patrones de comportamiento y evidenciar inconsistencias que reforzaron el diagnóstico del problema.
- Las causas raíz fueron determinadas mediante herramientas de análisis, confirmando que el problema no se debía únicamente a la falta de información, sino también a factores específicos como la actualización esporádica de los precios sin registros históricos, la aplicación de un costeo limitado únicamente a ingredientes y empaques, y el registro contable de ingresos y egresos en hojas de Excel sin una clasificación estandarizada .
- La propuesta desarrollada se basa en tres herramientas complementarias que funcionan de manera integrada: un sistema de registro histórico y actualización periódica de precios en Excel la implementación de costeo por absorción y la integración del sistema contable Alegra como fuente oficial de información financiera.

- Las herramientas propuestas representan un sistema técnico, estructurado y sostenible, que permite conocer el costo real de los productos vendidos, comparar precios en el tiempo, y respaldar decisiones financieras.
- El proyecto demuestra la aplicabilidad de la metodología DMAIC a las microempresas del sector alimenticio.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda mantener actualizado el registro histórico de precios, verificando mensualmente los costos de los insumos y documentando cualquier variación. Esto permitirá conservar la trazabilidad y asegurar que el sistema de costeo por absorción se mantenga confiable a lo largo del tiempo.
- Utilizar de forma continua el archivo de costeo por absorción diseñado como herramienta base para fijar precios, evaluar la rentabilidad por producto y tomar decisiones estratégicas relacionadas con promociones, cambios en el menú o ajustes de porciones.
- Capacitar al personal del restaurante en el uso de las herramientas propuestas, especialmente en el manejo del archivo de costeo, interpretación de resultados y el procedimiento para actualizar datos. Esto garantizará que el conocimiento no dependa únicamente de los propietarios.
- Aprovechar el sistema contable Alegra como fuente principal de información financiera, utilizando los datos registrados en esta plataforma para alimentar el

sistema de costeo, facilitar su auditoría y asegurar coherencia entre los registros contables y operativos.

- Se recomienda el desarrollo de herramientas complementarias, como un sistema formal de control de inventarios o una integración automatizada con Alegra, que permitan ampliar el alcance de la solución.

Asimismo, se deben atender en fases posteriores las causas que no fueron abordadas en este proyecto, entre ellas:

- Implementar un sistema de control del consumo real por unidad vendida, con el fin de reducir la brecha entre el costo teórico y el efectivo.
- Establecer programas de formación técnica para el personal operativo en temas de costos, control de inventarios y reducción de desperdicios.
- Estandarizar la recepción de insumos y sus presentaciones para minimizar el impacto de las variaciones en peso y cantidad.
- Diseñar un procedimiento formal de registro de mermas y desperdicios que permita cuantificar y gestionar su efecto económico.
- Sustituir las compras reactivas por una planificación basada en proyecciones de demanda, lo cual optimizará recursos y permitirá negociar mejores condiciones con los proveedores.

## **CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA**

Alegra. (2025). *Software contable en la nube para PYMES*.

<https://app.alegra.com/report/category/sales>

Brenes Araya, D. A., Segura Rojas, A. G., & Vargas Brenes, M. S. (2017). *Propuesta de un sistema de costeo basado en actividades para el cálculo del costo unitario real del servicio de aseo de vías y sitios públicos brindado por la Municipalidad de Acosta* [Tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica]. Repositorio Kéköldi.

<https://repositorio.ucr.ac.cr/handle/10669/74237>

Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2024). *Hornngren. Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial*. (1.<sup>a</sup> ed. en español; 17.<sup>a</sup> ed. en inglés). Pearson. <https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=42835&pg=1>

Ghiglione, F. A. (2021). *El cuadro de mando integral como herramienta de eficiencia en la gestión empresarial*. *Ciencias Administrativas*, (18), 87–93.

Gutiérrez Pulido, H. (2020). *Calidad y productividad*. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=10411>

Jijón, A. F. B., Bravo, J. C. M., & Bravo, M. M. (2020). *Balanced Scorecard como herramienta de gestión y mejora en los emprendimientos*. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 62–77.

Lambretón Torres, V., & Garza Fernández, G. (2021). *Costos para la toma de decisiones*. Pearson Educación. <https://www-ebooks7-24-com-uh.knimbus.com:443/?il=22003>

Monday, L. M. (2022). *Define, measure, analyze, improve, control (DMAIC) methodology as a roadmap in quality improvement*. *Global Journal on Quality and Safety in Healthcare*, 5(2), 44–46. <https://doi.org/10.36401/JQSH-22-X2>

Ortiz, O. C. G. (2024). *Fundamentos de ingeniería industrial* (1.ª ed.). Ecoe Ediciones.

Saravia Duarte, V. (2020). *Mejorar el proceso de estimación de costos para cotizaciones en el departamento Multivendor HPE C.R. a través de la metodología de manufactura esbelta para el cuatrimestre II 2020* [Tesis de bachillerato, Universidad Hispanoamericana]. Repositorio institucional de la Universidad Hispanoamericana.

Six Sigma Online. (2024). *What is the DMAIC process?*.

<https://www.sixsigmaonline.org/what-is-the-dmaic-process/>

Ulloa Miranda, J. C. Estévez Bonilla, A. E. & Borja Gavilanes, T. N. (2024). *Contabilidad de costos: una herramienta para la toma de decisiones*: (1 ed.). Editorial del Instituto Superior Tecnológico España (ISTE). <https://elibro-net-uh.knimbus.com/es/ereader/bibliouh/283297?page=25>

## **CAPÍTULO VIII: ANEXOS**

*Anexo 1. Matrix completa de priorización de causas mediante criterios ponderados*

<b>Causa</b>	<b>Impacto en el problema</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Facilidad de solución</b>	<b>Puntaje Total</b>
Los precios utilizados en los cálculos de costos se actualizan solo de manera esporádica, se mantienen por periodos prolongados y no se llevan registros históricos para analizar su evolución.	5 pts	5 pts	4 pts	14 pts
El costeo de los productos se realiza tomando en cuenta solamente el costo de los ingredientes y los empaques.	5 pts	5 pts	3 pts	13 pts
Los ingresos y egresos del restaurante se registran en hojas de Excel utilizando categorías creadas por la administración, sin seguir una clasificación estándar.	4 pts	5 pts	3 pts	12 pts
El registro, análisis y control de costos, gastos, ventas y algunos inventarios se realiza mediante hojas de Excel, utilizando procedimientos manuales para realizar cálculos y controles.	3 pts	5 pts	3 pts	11 pts
El consumo de insumos por producto se calcula teóricamente con base en recetas, pero no se registra de forma detallada cuántos insumos se utilizan por unidad, por lo que no se conoce el consumo real versus el estimado.	2 pts	4 pts	3 pts	9 pts
La gestión de inventarios es realizada por personal sin conocimientos técnicos formales, por lo que se aplican criterios empíricos en su manejo.	2 pts	5 pts	2 pts	9 pts

Los insumos recibidos presentan variaciones en cantidad, tamaño o presentación, lo que genera diferencias en el costo por unidad preparada.	4 pts	3 pts	2 pts	9 pts
Se registran las ventas todos los días, pero no se comprueba que haya congruencia con los insumos utilizados.	1 pts	5 pts	2 pts	8 pts
Las mermas se manejan de manera informal, no se llevan registros que indiquen cuánto producto se pierde diariamente.	1 pts	5 pts	2 pts	8 pts
El personal utiliza los insumos, pero no existen procesos establecidos para registrar las salidas de inventario.	2 pts	5 pts	1 pts	8 pts
El control de la mayoría del inventario se basa en la observación visual del stock disponible.	1 pts	5 pts	2 pts	8 pts
Las compras de la mayoría del inventario se realizan de forma reactiva, según la necesidad del momento.	1 pts	5 pts	1 pts	7 pts
El área de almacenamiento y preparación no está organizada de forma que facilite el acceso rápido ni el conteo visual de los insumos.	1 pts	3 pts	3 pts	7 pts
Las zonas de almacenamiento no cuentan con iluminación adecuada para la verificación visual del inventario.	2 pts	3 pts	1 pts	6 pts

---

*Fuente: Elaboración propia.*

Anexo 2: Archivo de la empresa con porcentajes de rendimiento

	C	D	E	F	G	H	I	J
	Producto	Costo	Presentacion	Unidad de medida	Costo por unidad	Unidad de medida	% de Rendimiento	% de Merma
	Pan Hamburguesa Brioché 4 5/8" 1/8un	₡ 2 740	560 Paquete	₡	4,89 gr		98%	2%
	Pan de Hamburguesa ajonjolí	₡ 1 740	480 Paquete	₡	3,63 gr		98%	2% M
	Papas Fritas Base	₡ 1 630,37	1 510 Base	₡	1,08 gr		95%	5%
	Papas Fritas Congeladas	₡ 2 580,75	2 500 Bolsa	₡	1,03 gr		98%	2% M
	Papas Waffle	₡ 25 221,60	12 240 Bolsa	₡	2,06 gr		98%	2% M
	Paprika	₡ 3 840,00	454 Paquete	₡	8,46 gr		98%	2% M
	Paprika Ahumada	₡ 2 715	70 Frasco	₡	38,79 gr		98%	2%
	Pepinillos	₡ 2 400,00	970 Frasco	₡	2,47 gr		80%	20%
	Pepinillos Encurtidos	₡ 1 414,00	1 812 Base	₡	0,78 gr		90%	10%
	Pepino	₡ 1 050,00	1 700 und	₡	0,62 gr		95%	5% Pr
	Pollo partido marinado	₡ 1 885,00	1 000 kg	₡	1,89 gr		90%	10% Ec
	Pollo Frito Alitas	₡ 3 648,45	1 300 Base	₡	2,81 gr		90%	10%
	Pollo Frito Hamburguesa y Pop Corn	₡ 6 109,78	1 300 Base	₡	4,70 gr		90%	10%
	Pollo Frito Pechuga o Cuarto	₡ 5 016,19	1 300 Base	₡	3,86 gr		90%	10%
	Pico de Gallo	₡ 3 946,89	1 801 Base	₡	2,19 gr		97%	3%
	Pimienta	₡ 4 340,00	454 Paquete	₡	9,57 gr		98%	2% M
	Pimienta cayena	₡ 3 475,88	454 Paquete	₡	7,66 gr		98%	2% M
	Piña congelada INPAK SP 19/160 GRS	₡ 6 944,76	3 040 gr	₡	2,28 gr		100%	0% M
	Pollo Desmechado	₡ 3 757,59	1 787 gr	₡	2,10 gr		100%	0%
	Queso Amarillo	₡ 5 290	1 000 kg	₡	5,29 gr		97%	3% M
	Queso Member's Mezcla de 4 quesos	₡ 8 195	1 360 kg	₡	6,03 gr		97%	3% Pr
	Queso Mozzarella	₡ 10 395	2 260 Paquete	₡	4,60 gr		97%	3% M
	Rub Seco	₡ 3 263,83	1 101 gr	₡	2,96 gr		98%	2% Pr
	Romero Fresco	₡ 1 940,00	227 Paquete	₡	8,55 gr		98%	2%
	Sal	₡ 520,00	500 Paquete	₡	1,04 gr		99%	1% W
	Salchichas de res	₡ 1 810,00	1 000 kg	₡	1,81 gr		95%	5% Cc
	Salsa Especial	₡ 10 290,00	3 500 gr	₡	2,94 gr		98%	2% M
	Salsa Más Cara	₡ 7 727,00	1 890 gr	₡	4,09 gr		98%	2% M
	Salsa BBQ	₡ 2 860,00	606 Botella	₡	4,72 gr		100%	0%
	Salsa BBQ de Naranja	₡ 1 113,35	844 Base	₡	1,32 gr		98%	2%
	Salsa Buffalo	₡ 6 741,74	1 135 Base	₡	5,94 gr		98%	2%
	Salsa Cremosa de Ajo	₡ 453,20	296 Base	₡	1,53 gr		98%	2%
	Salsa Verde	₡ 2 512,85	1 190 Base	₡	2,11 gr		98%	2%
	Salsa Inglesa Lea Perrins	₡ 3 595,00	296 Botella	₡	12,15 gr		98%	2%
	Salsa Griega	₡ 1 727,91	758 Base	₡	2,28 gr		98%	2%
	Salsa Mostaza Miel	₡ 2 442,88	900 Base	₡	2,71 gr		98%	2%
	Salsa de Tomate Base	₡ 3 742,38	1 126 Base	₡	3,32 gr		98%	2%
	Salsa Lizano	₡ 3 200,00	1 000 Frasco	₡	3,20 ml		98%	2% W
	Salsa de Queso Ahumado	₡ 8 548,21	1 010 Base	₡	8,46 gr		98%	2%

Fuente: Elaboración propia.

*Anexo 3 : Checklist mensual de verificación del sistema de registro de precios*

Tarea / Indicador	¿Realizado? (✓ / X)	Resultado / Valor	Observaciones / Comentarios	Firma responsable
Ingreso completo de las compras				
Verificación de fórmulas y semáforos				
Revisión de insumos con variaciones > ±10%				
Generación de resumen mensual				
Firma de verificación en hoja de resumen				
Respaldo actualizado en nube				
% de insumos clave con precio actualizado		Valor calculado		
% de compras ingresadas correctamente		Valor calculado		
Número de alertas de variación > 10%		Valor calculado		

*Fuente: Elaboración propia.*

*Anexo 4 : Checklist mensual de verificación del sistema de costeo por absorción*

N°	Verificación	¿Cumplido? (Sí/No)	Observaciones
1	¿Se actualizaron los precios de insumos y empaques?		
2	¿Se verificaron las cantidades de insumos por producto?		
3	¿Se ingresaron las unidades vendidas correctamente?		
4	¿Se actualizaron los costos indirectos del mes?		
5	¿Funcionan correctamente todas las fórmulas del archivo?		
6	¿Se validaron los márgenes?		
7	¿Se guardó una copia del archivo con el nombre del mes?		

Fuente: Elaboración propia.

*Anexo 5: Checklist mensual de verificación integración Alegra*

Tarea	¿Realizado? (✓ / X)	Observaciones / Comentarios	Fecha	Firma responsable
Exportar los egresos desde Alegra y verificar su integridad.				
Clasificar correctamente los costos indirectos en el archivo auxiliar.				
Actualizar el archivo 'Sistema_Alegra_Resumen_Costos' con la información del mes.				
Verificar que las fórmulas estén funcionando correctamente en todas las hojas.				
Comparar los costos indirectos con el mes anterior e identificar desviaciones > ±10%.				
Transferir los costos indirectos al sistema de costeo por absorción.				
Revisar los márgenes de producto en el archivo de costeo.				
Guardar una copia del archivo consolidado en la carpeta de respaldo.				

*Fuente: Elaboración propia.*