



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudio de Postgrado  
Maestría en Artes en Gestión Industrial

**MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN INGENIO  
AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA *BALANCED SCORECARD***

**Ing. Omar Estuardo Porón Boch**

Asesorado por el M.A. Ing. Cesar Ariel Villela Rodas

Guatemala, julio de 2022



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudio de Postgrado  
Maestría en Artes en Gestión Industrial

**MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN  
INGENIO AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA *BALANCED  
SCORECARD***

**Ing. Omar Estuardo Porón Boch**

Asesorado por el M.A. Ing. Cesar Ariel Villela Rodas

Guatemala, julio de 2022



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN  
INGENIO AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA *BALANCED  
SCORECARD***

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ING. OMAR ESTUARDO PORÓN BOCH**

ASESORADO POR EL M.A. ING. CESAR ARIEL VILLELA RODAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**MAESTRO EN ARTES EN GESTIÓN INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2022



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Kenneth Lubeck Corado Esquivel
EXAMINADOR	Dr. Flavio Welmer Reyes Rodas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN  
INGENIO AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA *BALANCED  
SCORECARD***

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 16 de enero de 2021.

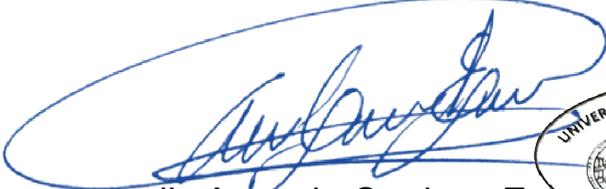
**Ing. Omar Estuardo Porón Boch**



LNG.DECANATO.OI.527.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN INGENIO AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA BALANCED SCORECARD**, presentado por: **Omar Estuardo Porón Boch**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Gestión industrial después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, julio de 2022

AACE/gaoc



**Guatemala, julio de 2022**

LNG.EEP.OI.527.2022

En mi calidad de Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

**“MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN INGENIO AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA BALANCED SCORECARD”**

presentado por **Omar Estuardo Porón Boch** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Gestión industrial**; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

*“Id y Enseñad a Todos”*

**Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Colí**  
Director

**Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería**





Guatemala 14 de mayo 2022.

**M.A. Edgar Darío Álvarez Cotí**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Presente

**M.A. Ingeniero Álvarez Cotí:**

Por este medio informo que he revisado y aprobado el **INFORME FINAL** titulado: **“MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN INGENIO AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA BALANCED SCORECARD”** del estudiante **Omar Estuardo Porón Boch** quien se identifica con número de carné **201403514**, del programa de **Maestría en Gestión Industrial**.

Con base en la evaluación realizada hago constar que he evaluado la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos en el trabajo presentado y según lo establecido en el *Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014*. Por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,

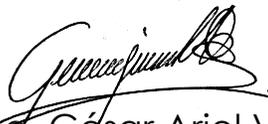
**MA. Ing. Kenneth Lubeck Corado Esquivel**  
Coordinador  
Maestría en Gestión Industrial  
Escuela de Estudios de Postgrado

Guatemala, Noviembre 2021

En mi calidad como asesor del Ingeniero Químico **Omar Estuardo Porón Boch** quien se identifica con número de carné **201403514** procedo a dar el aval correspondiente para la aprobación del Trabajo de Graduación titulado: "**MODELO ESTRATÉGICO DEL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN UN INGENIO AZUCARERO GUATEMALTECO UTILIZANDO LA HERRAMIENTA BALANCED SCORECARD**" quien se encuentra en el programa de Maestría en Gestión Industrial en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"



M.A. Ing. Qco. César Ariel Vilela Rodas

**Asesor**

Ing. César Ariel Vilela Rodas  
INGENIERO QUIMICO  
Colegiado No. 1.175



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por darme sabiduría e inteligencia para lograr esta meta anhelada.
<b>Mis padres</b>	Deyler Omar Porón y Sara Beatríz Boch por apoyarme incondicionalmente y creer en mí.
<b>Mi hermano</b>	Deyler David Porón Boch para ser ejemplo de que se pueden cumplir las metas sin importar los obstáculos.
<b>Mi abuela</b>	Gloria Galindo Vda. de Boch por creer en mí y apoyarme incondicionalmente.
<b>Mi familia</b>	Abuela paterna, tíos y primos por su cariño y palabras de ánimo.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por cuidarme y darme salud para concluir mis estudios satisfactoriamente.
<b>Mis padres</b>	Deyler Omar Porón y Sara Beatríz Boch por su apoyo moral, espiritual y económicamente para culminar mis estudios.
<b>Mi hermano</b>	Deyler Porón Boch por motivarme a seguir estudiando y por el apoyo brindado durante la maestría.
<b>Mi abuela</b>	Gloria Galindo Vda. De Boch por estar pendiente de mí y darme ánimos cuando los necesitaba.
<b>Angela Emilia López de Coloma (q. d. e. p.)</b>	Por estar ahí apoyándome, dándome ánimos y principalmente por celebrar mis triunfos como si fueran los suyos.
<b>Carmen Pretzanzin</b>	Por el compañerismo brindado en estos años de la maestría y el apoyo mutuo para cumplir con los trabajos en grupo.
<b>Ing. César Ariel Villela</b>	Por confiar en mí, brindarme su tiempo y apoyarme en realizar mi trabajo de graduación.

<b>Inga. Anabela Cordova</b>	Por su apoyo y consejos en el transcurso de la carrera.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi casa de estudios que me permitió formarme como profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por brindar los programas de maestría, así lograr que uno siga adquiriendo conocimientos necesarios para desarrollarse como profesional.
<b>Escuela de Estudios de Postgrado</b>	Por la oportunidad de adquirir y expandir mis conocimientos, con el fin de prepararnos para ser excelentes profesionales y que puedan aportar a la sociedad guatemalteca lo mejor de sí.



1.3.4.	Forma de evaluar la eficacia y eficiencia.....	18
1.4.	Ingenio azucarero .....	19
1.4.1.	Zafra y su período .....	19
1.5.	<i>Balanced scorecard</i> .....	20
1.5.1.	Procesos de gestión .....	20
1.5.1.1.	Traducir la estrategia.....	21
1.5.1.2.	Comunicar y vincular .....	22
1.5.1.3.	Planificación de negocios .....	22
1.5.1.4.	<i>Feedback</i> y aprendizaje .....	22
1.5.2.	Las cuatro perspectivas.....	23
1.5.2.1.	Perspectiva financiera .....	23
1.5.2.2.	Perspectiva del cliente.....	24
1.5.2.3.	Perspectiva de procesos internos.....	25
1.5.2.4.	Perspectiva de aprendizaje y crecimiento .....	25
1.5.3.	Mapa estratégico.....	26
1.5.3.1.	Objetivos estratégicos .....	26
1.5.4.	Cuadro de mando integral (CMI) .....	27
1.5.4.1.	Implementación del CMI.....	27
1.5.4.2.	Indicadores estratégicos.....	27
1.5.4.3.	Metas.....	28
2.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
2.1.	Etapas de la investigación.....	29
2.1.1.	Fase 1: Revisión documental .....	29
2.1.2.	Fase 2: Diagnóstico.....	30
2.1.3.	Fase 3: Formulación del mapa estratégico.....	30
2.1.4.	Fase 4: Creación del cuadro de mando integral (CMI) .....	30

2.1.5.	Fase 5: Definición de evaluación de desempeño ...	31
2.2.	Esquema de solución .....	31
3.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	33
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	39
	CONCLUSIONES .....	45
	RECOMENDACIONES .....	47
	REFERENCIAS .....	49
	APÉNDICES .....	53



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Cuatro procesos de gestión .....	21
2.	Cuatro perspectivas del <i>balanced scorecard</i> .....	23
3.	Esquema de solución .....	32
4.	Estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad.....	33
5.	Diseño del mapa estratégico del laboratorio de control de calidad alineados a los objetivos estratégicos y ventaja corporativa .....	35

### TABLAS

I.	Operacionalización de variables .....	XXI
II.	Parámetros críticos de acuerdo con las perspectivas del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad .....	34
III.	Cuadro de mando integral del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad .....	36



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>%</b>	Porcentaje
<b>n</b>	Tamaño de la muestra
<b>N</b>	Tamaño de la población
<b>Z</b>	Tipificación de nivel de confianza de la distribución normal



## GLOSARIO

<b><i>Balanced scorecard</i></b>	Herramienta que, por medio de las perspectivas seleccionadas, permiten establecer metas que se logren alcanzar en un determinado tiempo.
<b>Control de calidad</b>	Conjunto de los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores.
<b>KPI's</b>	Conocido también como indicador clave o medidor de desempeño o indicador clave de rendimiento, es una medida del nivel del rendimiento de un proceso.
<b>Laboratorio</b>	Es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.
<b>Modelo estratégico</b>	Provee herramientas muy útiles para definir objetivos, identificar los habilitadores de los resultados y asignar los recursos disponibles a aquellos temas de mayor impacto, facilitando la gestión y la toma de decisiones en períodos de cambio.

**Sistema de gestión de la calidad**

Es la gestión de servicios que se ofrecen, y que incluye planear, controlar, y mejorar, aquellos elementos de una organización, que de alguna manera afectan o influyen en la satisfacción del cliente y en el logro de los resultados deseados por la organización.

**Zafra**

Tiempo de cosecha de caña de azúcar.

## RESUMEN

El modelo estratégico propuesto para el laboratorio de control de calidad de un ingenio azucarero guatemalteco se basa en la herramienta *Balanced Scorecard*, este permitirá tener un mayor control en sus indicadores de eficacia y eficiencia. El cumplir con este modelo en su totalidad permitirá el éxito del laboratorio, porque se basa en la alineación de los objetivos e indicadores y evalúa el desempeño como tal del laboratorio de control de calidad.

Se propone una metodología de tres etapas para el desarrollo del modelo estratégico, la cual incluye el diagnóstico estratégico del laboratorio de control de calidad, la construcción del mapa estratégico abarcando las cuatro perspectivas del modelo de Kaplan y Norton, y la propuesta de indicadores y metas para la medición de objetivos estratégicos reflejados en el cuadro de mando integral.

El modelo estratégico propuesto presenta catorce indicadores que permitirá evaluar la eficiencia y eficacia, relacionados con las metas y factores críticos, así como el medio para alcanzarlos. Con la misma alineación de los factores críticos, la perspectiva de procesos internos es la que contempla la mayoría de los indicadores, para un total de siete. Estos elementos constituyen un mecanismo que permite la retroalimentación y promueven la mejora continua en el laboratorio de control de calidad, por tal razón, se deberá de evaluar el cuadro de mando integral para analizar y controlar si existen modificaciones o actualizaciones de los factores críticos, metas, indicadores y los medios para cumplir los objetivos estratégicos propuestos en el modelo. También se debe de actualizar el indicador dependiendo del tiempo establecido.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Contexto

El trabajo del laboratorio de control de calidad en la industria azucarera es una herramienta insustituible en el control del proceso productivo, contribuyendo a lograr una mayor eficiencia en los resultados finales.

Para cualquier proceso de producción, el laboratorio de control de calidad es fundamental, pues con ello se cumple el objetivo de controlar el comportamiento de sus parámetros básicos para los análisis de los diferentes problemas que ocurren durante el desarrollo de la zafra y corregirlos con acciones inmediatas. pues con ello se cumple el objetivo de ser el auditor del proceso y dar resultados con el fin de corregirlos con acciones inmediatas.

El laboratorio de control de calidad del ingenio azucarero guatemalteco cumple el objetivo de ser el auditor del proceso y dar resultados con el fin de corregirlos con acciones inmediatas, por medio de técnicas analíticas y procedimientos definidos; haciendo un uso racional de los recursos y alcanzando un alto grado de organización, disciplina y preparación de los analistas; velando por suministrar información real, oportuna, precisa y confiable que genera un indicativo de la producción de azúcar crudo y sus subproductos. Para esto se debe contar con los equipos calibrados, cristalería en buen estado y reactivos necesarios, también con un personal potencialmente calificado.

El laboratorio de control de calidad cumple tres funciones importantes en la industria azucarera, siendo las siguientes:

- Delimita la calidad y cantidad de materia prima que entra en la fábrica.
- Analiza los productos que intervienen en el proceso.
- Determina la calidad y cantidad del producto elaborado.

La tendencia en los últimos años ha apuntado la necesidad de fortalecer el trabajo de control e integrarlo a un sistema interactivo de acción rápida para corregir los problemas que cotidianamente ocurren en la producción. Con ello se evita que la calidad del producto final se afecte.

El ingenio azucarero guatemalteco implementa un sistema de gestión de calidad bajo los requisitos de la Norma Internacional ISO 9001:2015, posicionándose como una industria que cuenta con un sistema de calidad efectivo permitiendo administrar y gestionar de mejor forma sus operaciones, para lograr y/o aumentar la satisfacción de sus clientes y partes interesadas.

La norma ISO 9001:2015 exige un sistema de gestión de la calidad, creando una estrategia y a través de retroalimentación permite su revisión continua, basándose en las medidas tradicionales financieras con otras medidas no financieras, como lo es satisfacción al cliente, procesos internos e innovación, y aprendizaje organizativo.

- Descripción

De acuerdo con los hallazgos de la auditoría externa de la Norma Internacional ISO 9001:2015, reflejó que el laboratorio de control de calidad no dispone con un sistema de gestión estratégico. Dicho laboratorio pertenece al

área industrial, por lo tanto, no permite una descentralización, haciendo que asuma tareas, procesos y estrategia del departamento de fabricación; provocando que el laboratorio no tenga su propia identidad.

En el proceso de la autoría se logró percibir lo siguiente:

- No se identifican indicadores adecuados.
  - El desarrollo de competencias del personal responsable de su ejecución.
  - No representan cuáles son sus puntos críticos.
- Formulación del problema
    - Pregunta central

¿Cuál es el modelo estratégico que se puede desarrollar en el laboratorio de control de calidad del ingenio azucarero guatemalteco que permita tener control de su gestión?

- Preguntas investigación
  - ¿Cuál es el estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad?
  - ¿Qué parámetros críticos se pueden establecer según las perspectivas del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad?

- ¿Cómo se definiría el mapa estratégico del laboratorio de control de calidad, considerando la coherencia entre los objetivos estratégicos y la estrategia corporativa?
- Delimitación de estudio
  - Límite temporal

El estudio se desarrolla durante los doce meses comprendidos entre los cursos de Seminario I y Seminario III, de Mayo 2020 a Mayo 2021.

- Límite geográfico

El estudio se desarrollará en el departamento de Retalhuleu.

- Límite espacial

La investigación se desarrollará en el laboratorio de control de calidad del ingenio azucarero guatemalteco.

- Viabilidad

Identificado el problema que se plantea dentro del laboratorio de control de calidad, se plantea una propuesta de gestión estrategia, se identifican los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación:

- Datos históricos de los registros, procedimientos y análisis que se realizan en el laboratorio.

- Recursos monetarios y de tiempo.

Se cuenta con la autorización del ingenio azucarero para obtener acceso a la información del laboratorio de control de calidad necesaria para efectuar el estudio, así como el tiempo por parte del investigador para efectuar la investigación, siendo viable este estudio.

- Consecuencias

En la búsqueda de la solución al problema planteado en esta investigación se identifican ventajas y desventajas de realizar o no el estudio.

- De realizarse

Dar importancia a una adecuada gestión estratégica, representará una gran ventaja competitiva y productiva respecto a los demás laboratorios de ingenios azucareros; así como el cumplimiento del compromiso de garantizar la satisfacción del cliente en su capacidad y calidad de sus servicios.

Esta investigación puede ser el hito que impacte en la mejora continua del laboratorio de control de calidad del ingenio azucarero, permitiendo cumplir con los requisitos establecidos y normados por parte de la industria azucarera de Guatemala.

- De no realizarse

Para un laboratorio de control de calidad, que su función es llevar el registro de la calidad de su materia prima, producto en proceso y producto terminado, debe tener un buen sistema de gestión de calidad, para poder determinar el

estado con el que trabaja; por lo cual, al no realizar esta investigación se continuará con la incertidumbre sobre la eficiencia y eficacia del laboratorio de control de calidad.

# OBJETIVOS

## General

Proponer un modelo estratégico del laboratorio de control de calidad en un ingenio azucarero guatemalteco utilizando la herramienta *balanced scorecard*.

## Específicos

- Identificar el estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad.
- Determinar parámetros críticos de acuerdo con las perspectivas del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad.
- Diseñar el mapa estratégico del laboratorio de control de calidad alineados a los objetivos estratégicos y estrategia corporativa.



## RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se detallan los procedimientos a seguir con la finalidad de lograr cumplir los objetivos planteados de forma válida y precisa, se abordan el enfoque, diseño, tipo, alcance, variables e indicadores, matriz de variables, población y para finalizar las técnicas y metodología que tendrá la investigación.

- Tipo de la investigación

Según el periodo y secuencia de la investigación puede catalogarse de tipo longitudinal. Se aplica este tipo de investigación ya que es un estudio observacional que recoge datos cualitativos y cuantitativos. También se analizaron los indicadores de desempeño (KPI's) del laboratorio de control de calidad, registrados en el sistema de gestión de calidad para la en zafra 2020 – 2021. En esta investigación longitudinal se estudiarán:

- Modelo estratégico
  - Laboratorio de control de calidad
  - Ingenio azucarero
  - Herramienta *balanced scorecard*
- Diseño

Se seleccionó trabajar con un diseño no experimental registrando la ocurrencia de forma prospectiva mientras se desarrolla la investigación y ejecutando un análisis retrospectivo de los datos históricos de los indicadores de desempeño (KPI's) para identificar la forma de utilización, evaluación e

interpretación de estos, y el aporte al sistema de gestión de calidad del laboratorio de control de calidad.

- Enfoque

El enfoque es mixto, combinación del análisis cuantitativo y cualitativo, permitiendo mayor recolección de información. En la parte cuantitativa se analizaron los datos históricos de los indicadores de desempeño (KPI's) del laboratorio de control de calidad, y en la parte cualitativa se identificaron cuáles son los factores críticos del sistema de gestión de calidad que con los que se basa el laboratorio de control de calidad.

- Alcance

El alcance de la investigación es descriptivo, el interés fue detallar la forma de utilizar e interpretar los indicadores de desempeño, si los actuales son suficientes para determinar la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de calidad de laboratorio de control de calidad.

- Variables e indicadores

Las variables que se analizaron son conceptuales y operacionales. Se detallaron las variables, el tipo y su indicador para determinar si se cumplió el objetivo definido. A continuación, se presentan las variables por objetivo y sus indicadores.

Tabla I. Operacionalización de variables

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN
Identificar el estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad	1. Recolección de la información del sistema de gestión de calidad 2. Tiempo de revisión de los documentos del sistema de gestión de calidad	Cuantitativas [Discreta]	1. $\frac{\text{número total de documentos recibidos}}{\text{número total de documentos del sistema}}$ 2. $\frac{\text{tiempo realizado por de la revisión}}{\text{tiempo propuesto de la revisión}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilación documentos y registros del sistema de gestión</li> <li>Fotografías</li> </ul>
Determinar parámetros críticos de acuerdo con las perspectivas del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad	1. Medición del análisis del entorno general utilizando FODA 2. Identificación de los factores críticos de acuerdo a las perspectivas del CMI	Cuantitativas [Discreta]	1. $\frac{\text{tiempo realizado del FODA}}{\text{tiempo planificado del FODA}}$ 2. $\frac{\text{tiempo realizado de factors criticos}}{\text{tiempo planificado de factors criticos}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observación directa</li> <li>Entrevista</li> </ul>
Diseñar mapa estratégico del laboratorio de control de calidad alineados a los objetivos estratégicos y estrategia corporativa	1. Avance del diseño del mapa estratégico 2. Cumplimiento del mapa estratégico alineados a los objetivos estratégicos	Cuantitativa [Discreta]  Cualitativa [Ordinal]	1. $\frac{\text{perspectivas realizadas del CMI}}{\text{perspectivas del CMI}}$  <b>Eficiente:</b> relación entre los objetivos estratégicos por perspectiva y sus relaciones <b>Ineficiente:</b> la falta de relación de las perspectivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información de los factores críticos identificados</li> <li>Observación indirecta</li> <li>Información del sistema de gestión</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

- Población

La población se comprende por 36 personas, en los que se dividen en analistas, supervisores, jefes y gerente del área industrial. Las áreas en que se desenvuelve la población dentro del ingenio es el laboratorio de control de calidad, la oficina de control calidad, la oficina de aseguramiento de la calidad, oficinas de supervisores y jefes del área de maquinaria y fabricación, y la oficina del gerente del área industrial.

- Técnicas

Respecto a las técnicas a utilizar se mencionan las siguientes:

- Observación

Se observaron los registros de la forma de evaluar a los analistas. Los registros observados son: la evaluación de buenas prácticas de laboratorio y la evaluación de la metodología de análisis, que son base fundamental para determinar el indicador de la eficiencia del laboratorio de control de calidad. También se observó la manera de tomar el tiempo de realización de análisis para el registro de Tiempos, que forma parte del indicador de eficacia del laboratorio de control de calidad. Para realizar la recolección de información relevante de todo el proceso, toma de decisiones de los involucrados y funcionamiento general del sistema de gestión del laboratorio de control de calidad se revisó la documentación declarada en el sistema de ISO 9001:2015, que incluye el manual de procedimientos, registros de evaluaciones y registro de los análisis.

- Entrevista

Se realizó una entrevista con preguntas abiertas a los jefes de control de calidad, aseguramiento de la calidad, de maquinaria y fabricación, así como a los analistas del laboratorio de control de calidad. Con el fin de identificar las variables involucradas en el proceso de la determinación de la eficiencia y eficacia del laboratorio de control de calidad.

- Diagrama causa-efecto

Se realizó el diagnóstico del modelo en operación, desarrollando un diagrama de causa-efecto, más conocido diagrama de Ishikawa. Con el diagrama se identifica el panorama de las causas que generan un problema y provocan un efecto, basados en las 6M.

- Matriz de coherencia

Durante el desarrollo del estudio se desarrolló una matriz de coherencia en la que se detalla el problema y pregunta central. Permitiendo responder al mismo y sus respectivas preguntas secundarias con que se definen los objetivos de la investigación.

- Obstáculos (riesgos y dificultades)

Los posibles obstáculos que se pueden presentar en la investigación son los siguientes:

- Carencia de documentación y registros del sistema de gestión de calidad de la Norma ISO 9001:2015.
  - Falta de actualización y diferentes versiones de los procedimientos y registros con lo que se trabajan en el laboratorio de control de calidad.
  - Limitaciones de tiempo disponible debido a las labores diarias y volumen de trabajo asignado a cada analista.
- Riesgo de la investigación

La investigación que se realizó está relacionada con aspectos vinculados al registro de los datos y mantenimiento de la confidencialidad, con la exposición de los participantes a mediciones y procedimientos. Aparte la información que se recopiló son resultados de prácticas de rutinas.

- Nivel de riesgo

El riesgo de la presente investigación es de nivel 2, investigaciones con riesgo mínimo, ya que se intervino con las personas involucradas a los procesos del laboratorio de control de calidad. Aunque la propuesta puede ser utilizada como ejemplo en otras organizaciones del mismo giro de negocio, el involucramiento de personas e información no se puede considerar como una investigación sin riesgo. Toda información obtenida y analizada de la empresa se mantiene bajo confidencialidad por contratos pactados por la empresa.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente informe es proponer un modelo estratégico para laboratorio de control de calidad de un ingenio azucarero guatemalteco, para dotar de información de manera oportuna en la toma de decisiones. Esta necesidad ha surgido para establecer un sistema de control y medición de procesos; los cuales, permita cumplir los objetivos establecidos para el departamento de control de calidad.

Para lograr esto se utilizará la herramienta *balanced scorecard*; dando como resultado el cuadro de mando integral que parte de una planeación estratégica y se desglosa continuamente hasta la definición de indicadores de gestión y control, que permitirán medir y controlar el desempeño de cada uno de los procesos y subprocesos de la empresa.

En cuanto a la factibilidad de la investigación, se obtuvo la autorización de la empresa interesada, para realizar el diseño del modelo estratégico. Esto permitió el acceso a los datos necesarios para efectuar el estudio, y permitiendo considerar la recomendación que surja como resultado. Esta investigación aportó información sobre el cuadro de mando integral (CMI), en donde se ilustraron las metas asociadas a cada una de las perspectivas. También cuáles indicadores están vinculados al control y alcance de estas metas.

El informe final se divide en cuatro capítulos. En el primer capítulo, describe la información general; incluye la revisión bibliográfica, es decir los antecedentes. Se presentan las investigaciones realizadas con similitud a la línea de investigación seleccionada, pero enfocadas a diferentes empresas, con el fin de

orientar y determinar los resultados obtenidos al implementar la herramienta *balanced scorecard* tanto a nivel nacional como internacional.

En el segundo capítulo, se desarrolla el marco teórico, en el cual se detallan los conceptos básicos para comprender qué es y cómo funciona la herramienta *balanced scorecard*. Del mismo modo, los procesos y forma de evaluar a un laboratorio de control de calidad.

El tercer capítulo, hace referencia a la forma en que se desarrolló la investigación del presente trabajo. En ella se observa las fases en que se desarrolló cada etapa de la investigación, para obtener como resultado el modelo estratégico propuesto.

En el cuarto capítulo, se presenta el modelo estratégico como resultado obtenido de la investigación. Así mismo, en el quinto capítulo, se hace una discusión de los resultados para satisfacer el estudio propuesto. Por último, se presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias de esta investigación.

# 1. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se detallan los conceptos de modelo estratégico, laboratorio de control de calidad, ingenio azucarero y de la herramienta *balanced scorecard*. Se amplía más sobre la herramienta *balanced scorecard*, como son los procesos de gestión, las cuatro perspectivas, el mapa estratégico y el cuadro de mando integral.

## 1.1. Antecedentes

Al revisar la bibliografía se evidencia información de estudios, en el que desarrollan el mapa estratégico y cuadro de mando integral con el fin de implementar BSC en diferentes tipos de empresas, demostrando que es una herramienta versátil. En esta sección se describe la bibliografía de estudios nacionales, así como internacionales, para identificar cómo lo realizaron y sus resultados. También se presentan los principales resultados que aportan a la investigación.

- Estudios nacionales

Al realizar la revisión bibliográfica se encuentran investigaciones realizadas a nivel nacional.

Como primera investigación, Lemus (2017) el estudio se enfoca en el sector de químicos de Guatemala, para que las empresas se puedan mantener en el mercado. En ella se encuentra una propuesta para la gestión estratégica de compras a través de la implementación del cuadro de mando integral, utilizando

el método científico en sus tres fases (indagadora, demostrativa y expositiva).

El resultado fue que al implementar el CMI mejora el proceso de gestión de compras, incrementando la rentabilidad en un promedio del 80 %, así como reduciendo costos en un 60 % y para finalizar se determinó que se mejoró la administración de los recursos financieros, humanos y tecnológicos.

Por otro lado, Guillen (2014), presenta una investigación sobre el *balanced scorecard* como un modelo de gestión en la educación superior en Guatemala.

La metodología utilizada se fundamentó en el método científico con base en un proceso inductivo-deductivo, que permitió la formulación de razonamientos lógicos para la construcción de la argumentación y la definición de herramientas metodológicas. El resultado de este estudio fue que se comprobó el uso de BSC como modelo de gestión en la educación superior, siendo útil para identificar variables que afectan al desempeño económico y financiero, así como variables que tienen poca incidencia en el mismo.

En la revisión bibliográfica se encuentran artículos en revistas y periódicos nacionales sobre la aplicación del *balanced scorecard*, pero en el sector financiero principalmente aplicado en el sistema bancario. Estos artículos brindan un panorama de un área que casi no se tienen aplicaciones de modelos de negocios estratégicos, pero por la mejora continua van evolucionando y acoplándose a los modelos de mejora.

El primer artículo presenta el enfoque de una escuela bancaria de Guatemala en el tema de administración estratégica y el *balanced scorecard*. Según la opinión de Salazar (2021), los modelos permiten realizar seguimientos adecuados en las actividades y desempeño de los negocios. El autor hace

mención que el *balanced scorecard* permite alinear la misión y visión con la estrategia de la empresa. También indica que la estrategia obliga que se brinde un servicio de forma excelente y diferente para marcar la diferencia con las otras empresas.

El segundo artículo presenta un enfoque del *balanced scorecard* y KPI's como impulsores de la ejecución de la estrategia de negocios siempre enfocados al sistema bancario. Para Espina (2020), indica que la estrategia es la antesala al éxito en las empresas, de hecho, ninguna empresa puede prevalecer sin ella. El autor hace énfasis de cómo la estrategia en cada perspectiva tiene y puede ser exitosa, sin dejar a un lado como debe medirse el *balanced scorecard*.

Por último, se presenta información sobre la conferencia de la importancia de la planeación estratégica en las instituciones financieras aplicando el *balanced scorecard*, brindada en VIII congreso regional de administración de riesgos financieros. El expositor Dardon (2016), hace referencia de cómo una planificación estratégica resuelve problemas, así como la importancia del *balanced scorecard* como impulsor de resultados financieros. Por medio de un ejemplo el expositor brinda las soluciones del problema planteado, y cómo lo resuelve aplicando las perspectivas del *balanced scorecard*. La conclusión a la que llegó el expositor es que para lograr los resultados financieros se deben considerar los factores que los impulsan: las personas y tecnologías, los procesos y los clientes.

- Estudios internacionales

Del mismo modo, *balanced scorecard* tema para investigaciones de tesis de maestría de dirección de empresas, administración de negocios, en ingeniería de sistemas y otras carreras, algunas de ellas se mencionan a continuación.

Primero, Valicenti (2018), presenta en su seminario de tesis con el nombre de *balanced scorecard* y diagnóstico estratégico, y su objetivo general es el diseño del mapa estratégico y *balanced scorecard* para la gerencia general de *AF Media*. La metodología utilizada fue la aplicación del *balanced scorecard* con sus perspectivas en el diseño del mapa estratégico y el desarrollo de los indicadores para la empresa de medios de comunicación. El desarrollar el mapa estratégico logró definir y localizar los indicadores claves que permite realizar la medición de la efectividad y eficiencia del cumplimiento de la estrategia definida para la empresa de comunicación.

Seguidamente, el autor Barcena (2018), en su investigación denominada planificación estratégica en la gestión financiera con la aplicación del *balanced scorecard* en la estación de servicios Eduardo S.R.L. del distrito de Sicuani de la provincia de Canchis, Cusco, Perú; enseña una planificación estratégica en la gestión financiera con la aplicación de *balanced scorecard*.

La investigación fue del tipo descriptivo correlacional, con un diseño de investigación del tipo pre-experimental; los métodos de recolección de información utilizados fueron las encuestas y recopilación de datos de los estados financieros de la empresa. El resultado de la investigación concluye que la herramienta *balanced scorecard* tiene un efecto directo sobre la gestión financiera, permitiendo un mejor control de recursos por medio de sus indicadores alineados a visión y misión de la estación de servicio, reflejándose en las utilidades obtenidas por la empresa.

Por otra parte, en el estudio denominado diseño e implementación de un sistema de información estratégico basado en el *balanced scorecard*, el autor Otiniano (2016), evidencia la formulación de un modelo de monitoreo y control de estrategias en el sector educativo.

La metodología para el desarrollo del modelo se consideró cuatro fases, siendo: planificación del proceso y diagnóstico institucional, desarrollo de estrategia, despliegue de estrategias y formulación del plan estratégico. En el desarrollo del modelo se determinó cuatro procesos del monitoreo y control de estrategia siendo; planificación, implementación, evaluación y mejora continua graficándolos en el mapa de procesos cruzado.

También presenta un diseño e implementación del sistema de información estratégico permitiendo realizar un análisis del resultado de las estrategias en tiempo real, con el fin de obtener información necesaria que ayude en la toma de decisiones; logrando obtener resultados en los objetivos estratégicos del 70.59 %, y un 51.32 % en las iniciativas estratégicas.

Seguidamente, Chong (2015) presenta una investigación denominada *propuesta de utilización de balanced scorecard en la administración del Hospital Solca Guayaquil*. El objetivo de la investigación fue diseñar un *balanced scorecard* y un cuadro de mando integral para la administración del Hospital Solca Guayaquil en un centro especializado en el tratamiento de enfermedades oncológicas. La metodología que se utilizó fue de tipo exploratorio, porque no existe alguna propuesta anterior sobre el tema de BSC aplicado en la administración del sector salud en el país de Ecuador; el enfoque fue cualitativo porque se utilizó datos e información desarrollados en ambientes del hospital.

El resultado fue una propuesta viable y útil, enfocadas en las cuatro perspectivas establece una relación de causa-efecto, que genera un mapa estratégico con una sinergia con los objetivos estratégicos, logrando identificar los indicadores adecuados para cada perspectiva, con el propósito de tener un mejor desempeño financiero.

Por otro lado, existen publicaciones científicas sobre *balanced scorecard* y su relación como un modelo de negocio, algunas de ellas se mencionan a continuación.

A continuación, Khalid y Waseem (2020), en su estudio denominado contribución de la implementación del cuadro de mando integral en el sistema de gestión del rendimiento para mejorar la satisfacción laboral: evidencia empírica del sector de bienes de consumo de Pakistán, propone la implementación de una tarjeta de puntaje para evaluar el sistema de gestión del desempeño y la satisfacción laboral de los empleados dentro del sector de bienes de consumo de Pakistán; aplicando la filosofía de *balanced scorecard* de un tablero de control.

La metodología que se utilizó fue un estudio deductivo, por medio de una revisión detallada de la literatura, la hipótesis se formuló a partir del marco conceptual, y fue aprobada a través de la recopilación de evidencia empírica. El estudio dio como resultado en el servicio al cliente, eficiencia, crecimiento de los empleados y rentabilidad; también lo recomiendan implementar en el sector bancario, telecomunicaciones, universidades y otros sectores.

De igual modo, Hasnidar, Bura y Anggraeni (2020) presentan un estudio donde examina las perspectivas ambientales en la medición del desempeño de la empresa utilizando la herramienta cuadro de mando integral, ayudando a la empresa en la divulgación de responsabilidades social corporativa. El resultado del estudio recomienda a los gerentes y representantes que deben mejorar el enfoque que se realizó la implementación del CMI en la empresa que mejora el desempeño de la empresa; recomienda ampliar el uso de indicadores de las cuatro perspectivas del BSC, también aspectos sociales y financieros en la medición de la empresa.

En cambio, Peinado, Cerecedo y Jaramillo (2016) en su investigación denominada el *Balanced scorecard, una herramienta de planeación estratégica en el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional*; que expone que *balanced scorecard* (BSC) se logra enfocar en la gestión y planeación estratégica en el sector de investigación. La metodología que se utilizó para el desarrollo fueron las entrevistas a exdirectivos, directivos y otros actores; la investigación documental consistió en la revisión de expedientes del personal, manuales y otros documentos del centro.

El autor hace la relación que tiene el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional y su sistema integrado de gestión de la calidad de la norma ISO 9000:2008 e ISO/IEC 17025:2005. Se logra identificar que BSC es versátil y puede ser una herramienta de gestión, que permite enriquecer lo que respecta a la planeación estratégica y convirtiéndola en una herramienta alternativa para la resolución de escenarios estratégicos que presentan dificultades. El resultado del estudio identifica que el desplazamiento a corto plazo de las variables puede tener problemas específicamente en la medición y eficiencia de las perspectivas de procesos internos, y crecimiento y aprendizaje.

Para terminar, los autores Alzate y Carrero (2015), presentan el estudio de diseño de un cuadro de mando integral en un departamento de microbiología de una empresa de servicios de control de calidad, dónde desarrollan el cuadro de mando integral (CMI) utilizando como herramienta de gestión estratégica. La metodología propuesta para el diseño del CMI por medio de cuatro etapas: definición de misión y visión, análisis estratégico, formulación de la estrategia y creación del cuadro de mando. El CMI está basado en el mapa estratégico, gestionado por las cuatro perspectivas del modelo de *Balanced Scorecard*, así como la propuesta de indicadores y metas para la medición de objetivos

estratégicos. El estudio da como resultado una estrategia orientada al crecimiento financiero y a la satisfacción del cliente para mejorar el posicionamiento en el mercado y adquirir ventajas competitivas.

## **1.2. Modelo estratégico**

Una definición de qué es un modelo estratégico, lo indica García (2019), un modelo estratégico integral provee herramientas muy útiles para definir objetivos, identificar los habilitadores de los resultados y asignar los recursos disponibles a aquellos temas de mayor impacto, facilitando la gestión y la toma de decisiones en períodos de cambio.

### **1.2.1. Modelo de negocio**

Un concepto que defina que es un modelo de negocio, difiere del campo en el que se aplique, por sus diferentes fuentes de ideas y profundidad de cada concepto. Palacios y Duque (2011), menciona que el modelo de negocio viene siendo una analogía de la forma en que un negocio genere liquidez, pero que genere un valor a los clientes. Definen al modelo de negocio en la manera de crear valor para los clientes y la manera en que el negocio convierte las oportunidades de mercado en beneficio por medio de grupos de actores, actividades y colaboraciones.

### **1.2.2. Estrategia**

Una descripción compleja de definición de estrategia la menciona Ventura (2009), expresando que la palabra estrategia vista del enfoque etimológico proviene del griego, stratego, que significa, general al mando de un ejército. Se puede realizar una analogía en cómo lograr ganar las batallas en el campo y en

el mercado de negocios. Pero, también brinda una definición de Hax y Majluf basada en seis dimensiones diferentes con el fin de incluir todos los elementos relevantes que el pensamiento estratégico engloba, siendo los siguientes:

- Las tomas de decisiones deben ser coherentes, integradas y unificadas, buscando un patrón entre sí.
- Establecer los objetivos a largo plazo, recursos y planificación de las acciones de la organización.
- Selecciona el negocio en que quiere participar o tiene pensado participar.
- Se debe identificar las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades de la organización, para establecer una ventaja a largo plazo.
- Incluir a toda la organización sin importar los niveles jerárquicos.
- Definir la recaudación de fondos y recursos con los grupos claves de la empresa.

### **1.2.3. Herramientas para realizar modelo estratégico**

Las herramientas para realizar modelo estratégico intervienen factores como el mercado, tecnología, capital y personas; determinando su máximo potencial para alcanzar la eficiencia, productividad, crecimiento, sostenibilidad y competitividad. Las herramientas que contribuyen con el trabajo en equipo y a solución de problemas conocidas son los siguientes.

### **1.2.3.1. *Balanced scorecard* (BSC)**

Cuando se requiere planificar a futuro, *balanced scorecard* es una herramienta que, por medio de las perspectivas seleccionadas, permiten establecer metas que se logren alcanzar en un determinado tiempo. Según Palacios (2010), identifica que la metodología que se debe utilizar para desarrollar los planes estratégicos de una empresa debe enfocarse en los objetivos conceptuales siguientes:

- Perspectiva: permite la formulación de la estrategia desde, desde un enfoque clave.
- Objetivos estratégicos: que se pretende lograr alcanzar.
- Mapa estratégico: representa la visión de éxito que la empresa u organización apunta a materializar.
- Temas estratégicos: representa la intención estratégica, los temas estratégicos o vectores de la organización.
- Indicadores estratégicos: logran medir el nivel de alcance o logro obtenido en el proceso o situación aplicada.
- Metas: son las que señalan cuándo y cuánto se quiere alcanzar, representan un elemento calificador o cuantificador de los objetivos.
- Iniciativas: son las acciones estratégicas que apoyan el cumplimiento de los objetivos, causadas por las tareas o actividades diarias que no son suficientes.

### **1.2.3.2. Teoría de resolución inventiva de problemas (TRIZ)**

La metodología TRIZ se basa en hallazgos que encontró Palacios (2010) muestra los hallazgos encontrados, siendo los siguientes:

- Una descripción compleja del problema que genera frecuentemente una solución creativa del mismo.
- Las soluciones creativas son generadas por el análisis científico aplicado a la actividad a mejorar.
- Las actividades de innovación nos permiten tener soluciones de contradicción.
- Se debe identificar los patrones de la evolución predecibles al realizar cambios tecnológicos de productos o procesos.

TRIZ es un conjunto de métodos que se pueden aplicar según sea el caso de solución de problemas, éste se basa en el algoritmo ARIZ que significa algoritmo para la resolución de problemas inventivos.

Palacios (2010), presenta los pasos del algoritmo ARIZ siendo los siguientes:

- Definir el problema
- Análisis de modelo problema
- Realizar la formulación ideal
- Utilización de fuentes externas

- Utilización de fuentes de información
- Reformulación de problema
- Análisis del método que removi6 la contradicción
- Describir los conceptos de soluci6n
- Utilizar la soluci6n encontrada

### **1.2.3.3. Análisis competitivo**

El análisis competitivo se basa en el FODA, debido a que genera informaci6n sobre las fortalezas, debilidades que tiene la empresa, así como las oportunidades y amenazas del mercado. Este modelo especifica que la competencia son las otras empresas que est6n en el mismo mercado, enfocadas en el mismo grupo de clientes; en el mercado el ganador es 6l logra satisfacer las necesidades de los clientes.

Por qu6 se emplea este análisis competitivo lo describe Palacios (2010), se refiere del proceso de planificaci6n de estrategia comercial, respondiendo a tres preguntas claves:

- ¿D6nde se est6? Sirve para hacer un análisis de la situaci6n para responder la posici6n que ocupa en el mercado.
- ¿A d6nde se quiere ir? Se especifica a d6nde se quiere llegar, esto por medio de los objetivos y su logro.
- ¿C6mo llegar all6? Es la planificaci6n de las acciones o estrategias que permitirán el cumplimiento de los objetivos desarrollados.

#### **1.2.3.4. Teoría de colas**

Es una herramienta que se puede aplicar a diversos problemas cómo en los negocios, comercio, transporte, tecnología, manejo de inventarios, logísticas y entre otros.

Las colas se forman por un desequilibrio temporal entre la demanda del servicio y la capacidad del sistema para suministrar. Las formaciones de colas pueden ser cada vez más largas y, a medida que transcurre el tiempo, los clientes pueden que esperen temporalmente o que abandonen. (Palacios, 2010, p. 135)

Los objetivos del modelo de espera son:

- Determinar el nivel óptimo de la capacidad del sistema que permite una disminución en el costo de este.
- Lograr un equilibrio de los costos y la capacidad del servicio.
- Identificar en la cola el tiempo en su permanencia y la realización del servicio.
- Al realizar modificaciones del sistema se debe determinar su costo, así como el impacto sobre el tiempo de espera de los clientes.

Las principales características del modelo de líneas de espera son:

- En los clientes identificar el patrón de llegada
- Patrón de servicio de los servidores

- Disciplina de la cola
- Capacidad del sistema
- Número de canales de servicio

### **1.2.3.5. Teoría de juegos**

Es herramienta matemática que entiende las interacciones del individuo con su toma de decisiones estratégicas, para maximizar la utilidad previendo la respuesta del contenedor; existen algunas características que determina la forma del juego y cómo los individuos interactúan dentro de un marco determinado. (Palacios, 2010, p. 137)

Las características son las siguientes:

- Reglas
- Estrategias
- Recompensas
- Resultados

“La teoría de juegos es un modelo para empresas ganadoras o exitosas en un ambiente competitivo” (Palacios, 2010, p. 138).

Las ideas conceptuales deben ser claras en los juegos, algunas que se recomiendan son las siguientes:

- Equilibrio de Nash: al elegir la mejor estrategia dependerá de los factores económicos y cómo interactúan entre sí, en comparación de las que escogieron los demás.

- Estrategia dominante: mejor estrategia del jugador independiente entre las seleccionadas por los demás.
- Matriz de recompensa: basada en una tabla de recompensas para cada acción posible de cada jugador.
- Dilema del prisionero: muestra lo difícil de mantener la cooperación incluso cuando es mutuamente beneficiosa.

### **1.3. Laboratorio de control de calidad**

El laboratorio es diferente en cada empresa dependiendo de la estructura y organización más conveniente, de forma que cumpla las exigencias reglamentarias del país y las normas internacionales, así como las buenas prácticas de laboratorio.

Para Martínez, Leiva, Carta y Bravo (2019) describen que el laboratorio realiza el control del proceso agroindustrial por medio de técnicas analíticas y procedimientos de inspección para llevar la contabilidad del sistema de producción del azúcar crudo y sus subproductos, esto se realiza aplicando las normas y procedimientos definidos para estos fines. El laboratorio de control de calidad tiene un papel importante en la industria azucarera, ya que cumple con el rol de ser el auditor de procesos. Esto se debe a que lleva el control de lo que entra, se procesa y sale como producto terminado o derivados de la caña.

#### **1.3.1. Laboratorio**

Se puede hacer la analogía que un laboratorio es una infraestructura donde se realizan análisis. Un laboratorio es un lugar que se encuentra equipado con

los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico.

Es un hecho que en esta infraestructura las condiciones ambientales se encuentren controladas y normalizadas para evitar que se alteren las mediciones y para permitir que las pruebas sean repetibles. Las condiciones que un laboratorio intenta controlar y normalizar, se encuentran la presión atmosférica (para evitar el ingreso o egreso de aire contaminado), la humedad (la intención es reducirla al mínimo para evitar la oxidación de los instrumentos) y el nivel de vibraciones (para impedir que se alteren las mediciones).

### **1.3.2. Control de calidad**

Una definición de control de calidad la describe Hansen y Ghare (1990), “se denomina control de calidad al conjunto de técnicas y procedimientos de que se sirve la dirección para orientar, supervisar y controlar todas las etapas mencionadas hasta la obtención de un producto de calidad deseada” (p. 2).

Dentro de la empresa el control de calidad es una garantía de calidad, más promoción, coordinación y el control del esfuerzo total para lograr calidad del producto o el servicio que presta. Del mismo modo, el control de calidad no es sólo papeleo (registros), ni una serie de fórmulas estadísticas y de tablas de aceptación y control, ni de un departamento responsable de control de calidad dentro de la empresa. Para Hansen y Ghar (1990) el control de calidad representa una inversión que, como cualquier otra, debe producir rendimientos adecuados que justifiquen su existencia.

### **1.3.3. Análisis de calidad**

El análisis de calidad exige conseguir que los clientes perciban la calidad de los productos de la empresa como un valor añadido respecto a las empresas competidoras, que les lleve a preferirlos y adquirirlos frente a los de la competencia.

Para garantizar que no existan anomalías o incumplimientos en los procesos estandarizados, se evalúa cada etapa por medio de un análisis de calidad, dando como resultado que cada área logre identificar el estado, características y comportamiento de los materiales y materias primas que disponen para trabajar, para lograr tener una producción de alta calidad.

Para la realización de los análisis de calidad el laboratorio debe contar con los equipos, reactivos y cristalería en buen estado técnicos y verificados; así como el recurso humano altamente calificado. Un factor importante lo menciona Martínez, Leiva, Carta y Bravo (2019), donde el laboratorio debe cumplir con la política y los objetivos de calidad del ingenio, haciéndolos suyos e interpretando los aspectos que deben cumplir.

Los análisis que se realizan en el laboratorio de control de calidad de un ingenio azucarero para garantizar la calidad de la materia prima, del producto en proceso y producto terminado son los siguientes:

- Análisis de azúcar
- Análisis de miel virgen
- Análisis de masas (primera, segunda y tercera)
- Análisis de mieles (primera, segunda y melaza)
- Análisis de bagazo

- Análisis de cachaza
- Análisis de jugos (primario, mezclado, residual, clarificado, filtrado y meladura)
- Análisis de aguas industriales
- Análisis de caña (cosecha y precosecha)

#### **1.3.4. Forma de evaluar la eficacia y eficiencia**

Una forma para evaluar la eficacia y eficiencia del proceso es por medio de los resultados y su interpretación de información generada por los análisis que realiza el laboratorio. Otra forma de evaluar la eficacia y eficiencia es por medio de los análisis de indicadores, Caballé, Torra y Bosch (2002), mencionan que es una herramienta necesaria para la medida de la actividad del laboratorio que permite hacer comparaciones con estándares y determinar las desviaciones; a su vez los indicadores pueden formar un sistema de control, permitiendo un monitoreo en puntos clave de la producción, la relación coste/efectividad, el grado de utilización y calidad.

El sistema de indicadores se puede derivar del cumplimiento de las Buenas Prácticas de Laboratorio y del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015. En el laboratorio de control de calidad del ingenio azucarero se determina la eficacia y eficiencia con los siguientes indicadores:

- Eficacia
  - Desempeño de los analistas mayor al 90 %.
  - Producto no conforme menor al 20 %.

- Eficiencia
  - Cumplimiento de tiempo de entrega de resultados mayor al 90 %.

#### **1.4. Ingenio azucarero**

Una definición de ingenio azucarero lo menciona Junta de Andalucía (2017), indicando que un ingenio de azúcar es el conjunto de aparatos para moler la caña y obtener el azúcar, para lo cual se requiere energía hidráulica o la generada por una máquina de vapor.

Algunos datos históricos los menciona Corado *et. al.* (2013), indicando que, a partir del siglo XVI, los dominicos introdujeron el cultivo de caña de azúcar en Guatemala, utilizando trapiches para obtener el jugo. La evolución de estos se convirtió en los ingenios azucareros. La evolución se aprecia que el trapiche es movido por fuerza animal pero los ingenios se mueven por fuerza hidráulica.

##### **1.4.1. Zafra y su período**

Una definición la brinda Junta de Andalucía (2017), menciona que la zafra es la cosecha de la caña de azúcar. Pero, existen otras definiciones un poco más complejas como la de Romero (2017) indicando que zafra es el período que se cosechan los campos de caña de azúcar para que los ingenios la procesan para producir azúcar y sus derivados como mieles, alcohol y energía eléctrica.

El período que dura la zafra depende del país y de la región de cosecha de la caña de azúcar, se puede mencionar que en Andalucía el tiempo de zafra dura unos tres meses; otro caso es Colombia en la parte costera que la zafra puede durar todo el año. Pero lo que respecta aquí en Guatemala, el tiempo que dura

la zafra es de 6 meses que inicia en noviembre y va finalizando en abril, sin embargo, a veces puede terminar en mayo. El tiempo varía dependiendo de la cantidad cosechada de caña de azúcar, entre más se tiene más tiempo va a durar la zafra.

## **1.5. *Balanced scorecard***

“*Balanced scorecard* es un modelo de gestión que traduce la estrategia en objetivos relacionados, medidos a través de indicadores y ligados a unos planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización” (Fernández, 2001, p. 32). Una herramienta de interés por su modelo de planificación y gestión es *balanced scorecard*, atribuyéndole que da soluciones a los problemas presentados en una empresa y generando compromiso en la alta dirección.

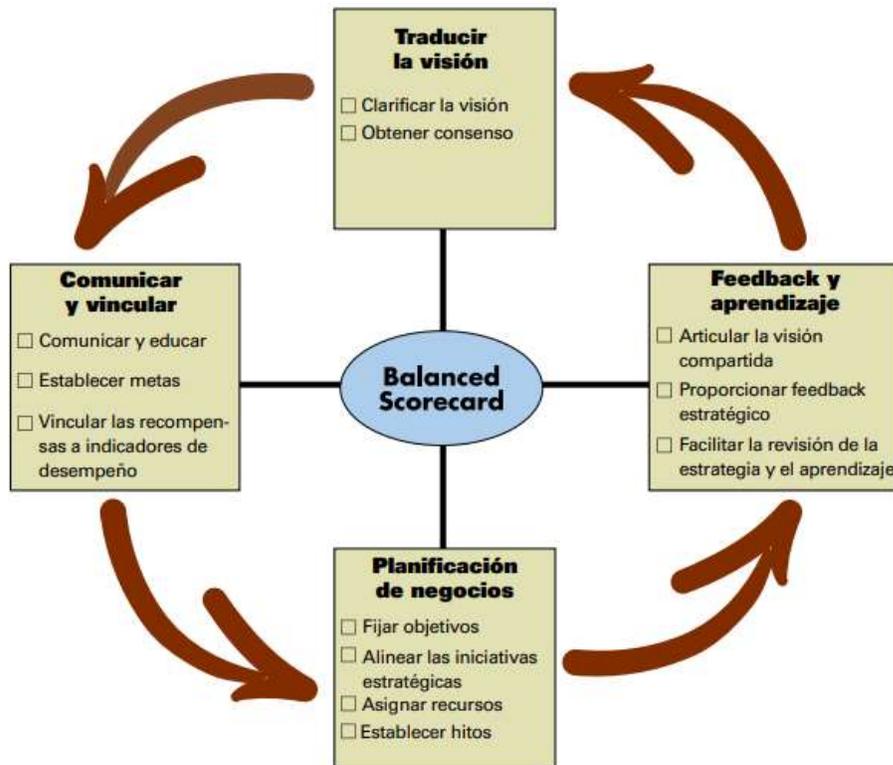
La coherencia de los elementos que participan en el desarrollo del BSC, simplifica la gestión e identifica los puntos clave importantes, para tener una mejora en la organización, optimización de recursos y franqueza de la evaluación del desempeño. Otro beneficio que brinda BSC es que “proporciona una fotografía, que nos permite examinar cómo estamos acometiendo hoy nuestra estrategia a mediano y largo plazo” (Fernández, 2001, p. 32).

### **1.5.1. Procesos de gestión**

El incluir un proceso de gestión permite que se enfoque en los objetivos estratégicos a largo plazo de la empresa, y no se cometa el error de priorizar los objetivos financieros como lo realiza un sistema de control operacional tradicional. El beneficio de aplicar BSC en el proceso de gestión es que realiza la correlación de los objetivos estratégicos a largo plazo con las acciones de corto

plazo, tanto de una forma independiente como dependiente.

Figura 1. Cuatro procesos de gestión



Fuente: Kaplan y Norton. (2007). *Usar el balanced scorecard como un sistema de gestión estratégica.*

### 1.5.1.1. Traducir la estrategia

El primero de los procesos lo describe Kaplan y Norton (2007), indican que debe existir una relación estrecha entre la estrategia y la visión, para lograr una clara comprensión de la estrategia en toda la organización; entendiendo que el medio de evaluación será por los objetivos a lograr y sus indicadores establecidos por la alta dirección, con el fin de tener éxito a largo plazo.

#### **1.5.1.2. Comunicar y vincular**

El segundo proceso es comunicar y vincular, Kaplan y Norton (2007) explican que al tener una comunicación efectiva en toda la organización sin importar las jerarquías, será conocida y entendida la estrategia; permitiendo que identifiquen con los objetivos individuales y departamentales.

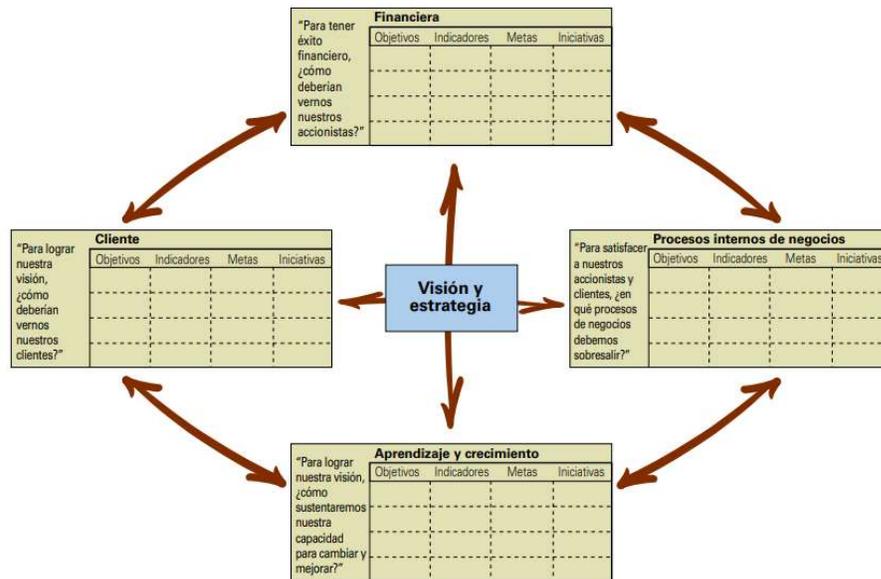
#### **1.5.1.3. Planificación de negocios**

El tercer proceso es la planificación de negocios, dónde Kaplan y Norton (2007) explica la manera que pueden relacionar los planes financieros y de negocio establecidos por la alta dirección, por medio de las ambiciosas metas establecidas para medir el *balanced scorecard*; generando que se asignen recursos según la prioridad y coordinando hacia sus objetivos estratégicos de largo plazo.

#### **1.5.1.4. Feedback y aprendizaje**

El cuarto proceso es el *feedback* y aprendizaje, dónde Kaplan y Norton (2007), expone que la forma de tener un aprendizaje estratégico es por medio de un *feedback* de los procesos existentes, para determinar el estado los colaboradores, departamentos y en sí de la empresa; esperando alcanzar las metas establecidas financieramente. El aporte del BSC en el proceso, es que permite monitorear los resultados de corto plazo no sólo enfocadas en el factor financiero, sino también en las otras perspectivas, con el fin de modificar su estrategia para tener un feedback del aprendizaje en tiempo real.

Figura 2. Cuatro perspectivas del *balanced scorecard*



Fuente: Kaplan y Norton. (2007). *Usar el balanced scorecard como un sistema de gestión estratégica.*

### 1.5.2. Las cuatro perspectivas

Las perspectivas representan las dimensiones críticas claves en la empresa. El *balanced scorecard* maneja cuatro perspectivas, que se basan en objetivos que se vinculan mediante una relación causa-efecto y son medibles a través de indicadores.

#### 1.5.2.1. Perspectiva financiera

La perspectiva financiera da respuesta a una simple pregunta "¿qué podemos hacer para lograr satisfacer las expectativas de nuestros accionistas?" (Fernández, 2001, p. 34).

Al resolver esta pregunta se tendrá el resultado de acciones operacionales que le ayuda a la empresa a incrementar el retorno sobre la inversión; esta perspectiva ayudará a:

- Optimización de costos
- Valor agregado a la unidad
- Crecimiento en el mercado
- Estabilidad en la rentabilidad

#### **1.5.2.2. Perspectiva del cliente**

“Para tener clara esta perspectiva es importante responder la siguiente pregunta ¿qué debemos hacer para satisfacer las necesidades de los clientes?” (Fernández, 2001, p. 34).

Al poner atención a esta pregunta se centra directamente a lo que el cliente necesita para garantizar la permanencia del interés hacia un producto o servicio, para garantizar la permanencia del interés hacia un producto o servicio, para que la empresa obtenga rentabilidad; esta perspectiva ayudará a:

- Retención de clientes potenciales
- Lograr una consistencia en las compras
- Buscar nuevos canales
- Incrementar las ventas
- Enfocarse en la satisfacción del cliente
- Posicionarse como líder entre los distribuidores

### **1.5.2.3. Perspectiva de procesos internos**

“Esta perspectiva da respuesta a una simple pregunta que describe ¿en qué procesos se debe de ser excelentes para lograr satisfacer esas necesidades?” (Fernández, 2001, p. 34).

Enfocándose en los procesos claves de la empresa que tienen mayor impacto con el cliente, los factores que afectan son: la calidad, ciclo de vida, habilidades del empleado y productividad; esta perspectiva ayudará a:

- Reconocer clientes potenciales
- Mejorar la relación comercial (cliente-proveedor)
- Brindar un servicio de calidad
- Lograr una gestión eficiente de los recursos
- Posicionar la marca en el mercado

### **1.5.2.4. Perspectiva de aprendizaje y crecimiento**

“El enfoque de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento tiene que responder ¿qué aspectos son críticos para lograr mantener esa excelencia?” (Fernández, 2001, p. 34).

Consiste en determinar qué tan flexible es la empresa para la innovación, mejoras y aprendizaje para generar valor; esta perspectiva ayudará a:

- Personas competentes para el proceso clave
- Comunicación efectiva
- Incrementar participación de todos los miembros de la empresa
- Actualización de la tecnología según las necesidades

- Búsqueda de fuentes de financiamiento
- Actualización y revisión del sistema de gestión

### **1.5.3. Mapa estratégico**

El mapa estratégico se puede definir, “conjunto de objetivos estratégicos que se conectan a través de relaciones causales” (Fernández, 2001, p. 34). El enfoque con el que se basa es que busca la coherencia de los objetivos estratégicos, para que sea fácil de transmitir la estrategia de forma verbal y gráfica en la empresa. Del *balanced scorecard* el mapa estratégico es muy importante, porque brinda de una manera accesible comprender y priorizar los objetivos, valorando la importancia de cada objetivo estratégico de cada perspectiva.

Otra definición la proporciona Palacios (2010), indicando que el mapa estratégico proporciona una visión a un nivel macro del estado de la estrategia y provee una expresión para describirla, antes de seleccionar las métricas para evaluar el desarrollo y comprender la coherencia entre objetivos. La implementación de la estrategia depende del mapa estratégico.

#### **1.5.3.1. Objetivos estratégicos**

Los objetivos estratégicos según Palacios (2010), corresponden a lo que se quiere lograr, lo que se está persiguiendo. Es importante considerar que los objetivos estratégicos vienen desarrollados de las metas a un cierto nivel estratégico a largo plazo. Los objetivos suelen ser medibles, claros, alcanzables y coherentes.

#### **1.5.4. Cuadro de mando integral (CMI)**

El CMI tiene muchos enfoques, pero se puede definir como una metodología o técnica de gestión, que ayuda a las organizaciones a transformar su estrategia en objetivos operativos medibles y relacionados entre sí, facilitando que los comportamientos de las personas claves de la organización y sus recursos se encuentren estratégicamente alineados (Baraybar, 2010).

La creación de valor que se mide con indicadores financieros es el resultado del diseño y ejecución de una estrategia. Según Dávila (1999), el éxito de la implementación consiste en que el equipo de gerencia dedique tiempo a la creación de su propio modelo de negocio.

##### **1.5.4.1. Implementación del CMI**

Para Dávila (1999), el CMI beneficia a la empresa tanto durante el proceso de diseño como en sus actividades cotidianas; el desarrollo del modelo de negocio obliga a la alta dirección no sólo a consensuar la estrategia, sino también a tener una visión conjunta de cómo llegar a ejecutar la estrategia. Para la implementación del CMI debe empezar con la colaboración de la alta dirección, y una relación íntima entre la estrategia.

##### **1.5.4.2. Indicadores estratégicos**

La definición de indicador estratégico, “son los indicadores de gestión definidos como un conjunto de variables que miden el nivel de logro de un proceso o situación. Son útiles para hacer el seguimiento de los objetivos, reportar el desempeño de la organización, canalizar o direccionar los esfuerzos” (Palacios, 2010, p. 118).

### **1.5.4.3. Metas**

La definición de metas indica que, “formular una meta es señalar cuándo se quiere alcanzar, por lo tanto, constituyen el elemento calificador o cuantificador de los objetivos” (Palacios, 2010, p. 118).

## **2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo de investigación comprende realizar un diagnóstico del sistema de gestión estratégica que tiene el laboratorio de control de calidad. Para el efecto se debe incluir: revisión de los documentos del sistema de gestión estratégica; realización de encuesta y entrevistas al jefe de control de calidad; documentación de la información recopilada, recolección y documentación de información teórica que pueda utilizarse para comprender y respaldar la investigación.

### **2.1. Etapas de la investigación**

Las etapas de la investigación son las fases esenciales que permitirá enriquecer la investigación con propiedad científica. Es muy cierto que en esta etapa viene de la mano del método científico, ya que proporciona un método que permite verificar de forma sistemática las ideas generadas y validar las evidencias acerca de la realidad de la investigación. Por tanto, la investigación se desarrolla en varias fases, las cuales se desarrollan a continuación.

#### **2.1.1. Fase 1: Revisión documental**

Durante la primera semana se entrevistará al jefe de control de calidad y jefe de aseguramiento de la calidad para poder comprender la información del sistema de gestión de la Norma ISO 9001:2015 y en las siguientes tres semanas se revisará toda la información que se creó directamente para el laboratorio de control de calidad al implementar el sistema de gestión.

### **2.1.2. Fase 2: Diagnóstico**

El diagnóstico corresponde al análisis estratégico del laboratorio de control de calidad del ingenio azucarero, se realiza a partir del análisis del entorno general, operativo e interno del proceso durante dos semanas.

Como herramienta para el diagnóstico estratégico del proceso se emplea un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas). Este análisis permite definir las estrategias orientadas para aprovechar las fortalezas, revisar y prevenir el efecto de las debilidades, anticiparse y prepararse para beneficiarse de las oportunidades y prevenir oportunamente el efecto de las amenazas.

El diagnóstico consiste en una interpretación concreta y concisa de las características propias del laboratorio de control de calidad, permitiendo la identificación de los factores críticos para la formulación de la estrategia.

### **2.1.3. Fase 3: Formulación del mapa estratégico**

Se dispone de cuatro semanas para la formulación del mapa estratégico, describiendo de forma clara y coherente la estrategia del laboratorio de control calidad con la finalidad de establecer la ruta a seguir desde las cuatro perspectivas: financiera, cliente, proceso interno, crecimiento y aprendizaje.

### **2.1.4. Fase 4: Creación del cuadro de mando integral (CMI)**

Es una de las fases más importantes del estudio, es por ello que se dispone cuatro semanas para establecer el CMI, que gestiona los indicadores y metas que permiten verificar y medir el mapa estratégico.

### **2.1.5. Fase 5: Definición de evaluación de desempeño**

Consiste en llevar a cabo una revisión formal de la propuesta durante las tres semanas siguientes de la creación del cuadro de mando integral, evaluando sus beneficios y aportes partiendo de los activos intangibles con los procesos críticos para crear valor hacia la satisfacción del cliente convirtiéndolo en resultados medibles del crecimiento del laboratorio de control de calidad.

### **2.2. Esquema de solución**

A continuación, se muestra el esquema de solución a seguir para el estudio de investigación.

Figura 3. **Esquema de solución**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

### 3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación.

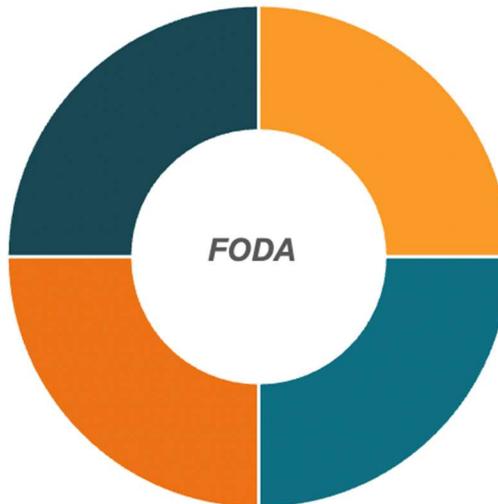
Figura 4. **Estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad**

#### **FORTALEZAS**

- Recurso humano capacitado y especializado
- Equipos adecuados para realizar análisis
- Control de inventarios

#### **OPORTUNIDADES**

- Alianza estratégica con laboratorios de ingenios nacionales y Expogranel
- Acuerdo de pago y créditos con proveedores
- Capacitaciones constantes de proveedores sin costos



#### **DEBILIDADES**

- Falta de herramientas de medición de desempeño adecuadas
- Desmotivación de los colaboradores
- Gestión tradicional orientada a resultados
- Toma de decisiones centralizada
- Parámetros sin acreditación

#### **AMENAZAS**

- Ausencia de capital financiero para la ejecución de nuevos proyectos

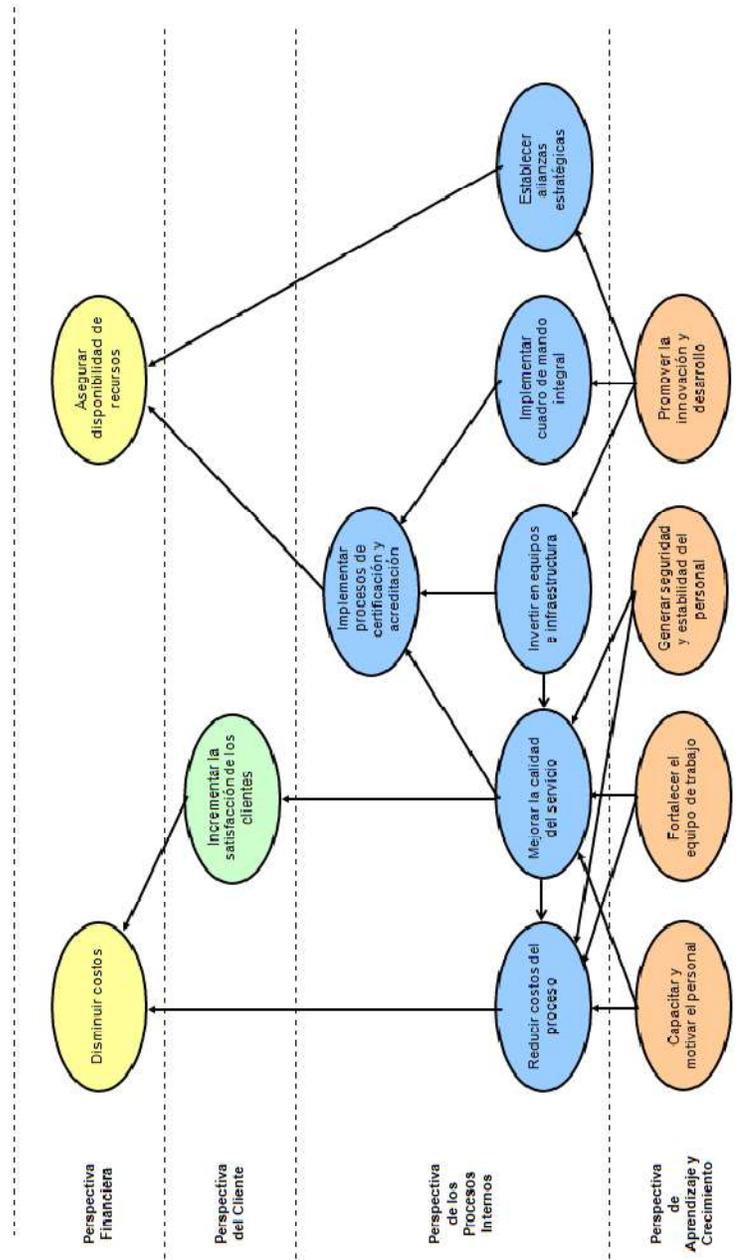
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word

Tabla II. **Parámetros críticos de acuerdo con las perspectivas del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad**

Perspectiva	Factores Críticos
Financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asignación de recursos financieros</li> </ul>
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Satisfacción del cliente</li> <li>▪ Calidad del servicio</li> </ul>
Proceso interno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Control de producto cruzado en análisis</li> <li>▪ Alianzas estratégicas</li> <li>▪ Tiempos muertos</li> <li>▪ Acreditación de los parámetros</li> <li>▪ Herramientas de gestión</li> </ul>
Crecimiento y aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clima laboral</li> <li>▪ Seguridad y estabilidad</li> <li>▪ Innovación y desarrollo</li> <li>▪ Competencias del personal</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word

Figura 5. **Diseño del mapa estratégico del laboratorio de control de calidad alineados a los objetivos estratégicos y ventaja corporativa**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla III. Cuadro de mando integral del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad

Perspectivas	Factor Crítico Éxito	Meta	Medida (KPI's)	Medio
<b>Financiera</b>	Disminuir costos	Del 0.40 al 10% en zafra 2021-2022	Disminuir un 10% del total de costos en zafra 2021-2022	Disminución de costos por reprocesos.
	Asegurar disponibilidad de recursos	Del 80 al 100% en zafra 2021-2022	Ejecutar el 100% el presupuesto asignado en zafra 2021-2022	Ejecución del presupuesto financiero asignado. Control y registro de los informes contables y financieros.
<b>Clientes</b>	Incrementar la satisfacción del cliente	Del 75 al 90% en zafra 2021-2022	Tener un 90% como índice de satisfacción del cliente en zafra 2021-2022	Identificar las necesidades de los clientes y tiempos requeridos de entrega.
<b>Procesos Internos</b>	Reducir costos del proceso por reproceso	Del 30 al 10% en zafra 2021-2022	Tener un 10% de producto no conforme en zafra 2021-2022	Control y verificación de métodos de muestreo. Identificación de muestras y limpieza de cristalería para evitar contaminación cruzada.
	Implementar procesos estandarizados con fines de acreditación en la norma ISO 17025:2005	Del 50 al 90% trimestral en el año 2022	Cumplir con el 90% en la implementación de los procesos a fin del año 2022	Cumplimiento del cronograma de implementación ISO 17025:2005
	Mejorar la calidad del servicio	Del 50 al 10% en reducción de quejas, en zafra 2021-2022	Tener un 10% de quejas o reclamos en zafra 2021-2022	Revisión de reclamos o quejas. Realizar encuesta a la hora de entrega de resultados. Verificar la bitácora del laboratorio.

Continuación tabla V.

Adquirir equipos	Del 5 al 20% en el año 2022	Adquirir un 20% de equipos nuevos a fin del año 2022	Adquisición de equipos de nuevas tecnologías. Búsqueda y negociación con proveedores.
Mejora en la infraestructura	Del 50 al 90% en el año 2022	Tener un 90% en mejoras de infraestructura a fin de año 2022	Cumplimiento plan de mejoras a infraestructura. Cumplimiento del cronograma de mantenimiento.
Implementar el CMI	Del 50 al 90% trimestral en el año 2022	Cumplir con el 90% de la implementación del CMI a fin de año 2022	Cumplimiento cronograma programa para la implementación CMI.
Establecer alianzas estratégicas	Del 50 al 85% semestral en el año 2022	Tener un 85% de convenios nuevo para fin de año 2022	Planificación y búsqueda de nuevos aliados (ingenios azucareros). Convenios ejecutados en transferencias de métodos y tecnologías. Contactar ingenios nacionales e internacionales.

Continuación tabla V.

	Capacitar y motivar al personal	De 2 a 10 capacitaciones en zafra 2021-2022	El personal asista a 10 capacitaciones en zafra 2021-2022	Cumplimiento plan de capacitación.
<b>Crecimiento y aprendizaje</b>	Fortalecer el equipo de trabajo	Realizar como mínimo 2 actividades por mes en zafra 2021-2022	Realizar 2 actividades por mes en zafra 2021-2022	Participación del personal en programas de mejoramiento.  Lista de asistencia de actividades.
	Seguridad y estabilidad del personal	Tener como máximo 5 accidentes por mes en zafra 2021-2022	Tener 5 accidentes laborales por mes por mes en zafra 2021-2022	Registros de accidentes reportados por centro de salud.  Registros de entrega de EPP.  Registros de suspensión del IGSS.  Bitácora del comité de SSO.
	Innovación y desarrollo	Ejecutar como mínimo el 20% de los proyectos de mejora continua en el año 2022	Tener el 85% de ejecución en los proyectos de mejora continua para fin de año 2022	Análisis y registros de la mejora continua.  Portafolio de nuevos proyectos.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

## 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El desarrollo del modelo estratégico se basa en la herramienta de *balanced scorecard*. La metodología se basó en el desarrollo consecutivo de tres etapas: análisis estratégico, formulación del mapa estratégico y creación del cuadro de mando integral.

Se buscó ganar la confianza de los analistas del laboratorio de control de calidad, ya que ellos representan la mayor parte de la muestra, para que ayudarán a colaborar en el proceso de observación y recopilación de información. Para aumentar el compromiso con el proceso, se considera como miembros del equipo del proyecto, no solo la gerencia y jefatura del departamento, sino también a empleados esenciales de acuerdo con los intereses y competencias.

El análisis estratégico correspondió al diagnóstico del laboratorio de control de calidad de un ingenio azucarero y se realiza a partir del análisis del entorno general, operativo e interno del proceso. Inicialmente se determinaron las generalidades del sector y del entorno, teniendo en cuenta componentes de interés económico, social, legal y tecnológico.

Para identificar el estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad, se utilizó la herramienta para el diagnóstico estratégico del proceso se empleó un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), ver figura 4. Se realizó a partir del análisis del entorno general, operativo e interno del proceso.

Al realizar el análisis FODA, permitió definir las estrategias orientadas a

aprovechar las fortalezas, revisar y prevenir el efecto de las debilidades, anticiparse y prepararse para beneficiarse de las oportunidades y prevenir oportunamente el efecto de las amenazas; permitiendo la identificación de los factores críticos para la formulación de la estrategia.

La identificación del estado del sistema de gestión estratégica consistió en una interpretación concreta y concisa de las características propias de la organización, permitiendo la identificación de los factores críticos para la formulación de la estrategia, ver tabla III; que posteriormente se clasificaron dentro de las cuatro perspectivas que compone el *balanced scorecard*.

De acuerdo con el modelo estratégico basado en *balanced scorecard* el análisis y la formulación de las estrategias se basó en las cuatro perspectivas del modelo de Kaplan y Norton, que son las siguientes: financiera, cliente, proceso interno, crecimiento y aprendizaje.

La formulación de la estrategia parte de la estructura de un mapa estratégico. En él se describe de forma clara y coherente la estrategia del laboratorio de control de calidad con el fin de poder establecer objetivos e indicadores.

En la figura 5, se presenta el diseño del mapa estratégico del laboratorio de control de calidad alineados a los objetivos estratégicos. La parte fundamental del mapa es tener claro que la estrategia debe ser de fácil medición y debe representar efectivamente la misión y la visión del proceso.

La realización del cuadro de mando integral es una de las etapas más importantes del desarrollo del modelo estratégico, porque se define los indicadores y metas que permitirán verificar y medir el cumplimiento de cada

objetivo estratégico.

El cuadro de mando integral, ver tabla IV; es la finalización del desarrollo del modelo, dando como resultado una estrategia orientada al crecimiento financiero y a la satisfacción del cliente sustentado en la prestación de un buen servicio como laboratorio de control de calidad, brindando confiabilidad de sus resultados, disminución de costos y aumento de la rentabilidad.

El modelo estratégico del laboratorio de control de calidad utilizando la herramienta *balanced scorecard*, busca optimizar el uso de recursos como financieros, de tiempo, de materiales, de energía, humanos y de infraestructura del laboratorio de control de calidad para productos derivados de la caña de azúcar.

Se puede hacer la referencia que el *balanced scorecard* nos proporciona una fotografía que nos permite examinar cómo estamos acometiendo hoy nuestra estrategia a medio y largo plazo. Para enfocar esa fotografía previamente, es necesario concretar nuestra visión del laboratorio de control de calidad con los objetivos estratégicos relacionados entre sí según las diferentes perspectivas.

Con esta investigación se consigue realizar que la estrategia sea más entendible y, por tanto, más fácilmente comunicable. Ese esfuerzo también nos permite organizar todos los elementos de gestión del laboratorio de control de calidad en torno a sus verdaderos objetivos.

Al trabajar con *balanced scorecard*, el modelo debe de revisarse de manera periódica, para determinar cómo están evolucionando los indicadores establecidos. Los indicadores deben ser pocos, fáciles de comprender, para que encaminen a adoptar las mejores decisiones para la consecución de los

objetivos. Veremos a continuación, cómo opera el sistema del modelo estratégico paso a paso:

- Paso 1: analizar la situación y obtención de información. Este paso permite conocer y valorar, de manera objetiva, cuál es la situación del laboratorio respecto de las cuatro perspectivas con la que trabaja *balanced scorecard*.
- Paso 2: analizar el laboratorio de control de calidad y determinar las funciones generales. Consecuencia del paso anterior, el laboratorio de control de calidad debe decidir cuáles son sus prioridades y objetivos con lo que trabajará.
- Paso 3: se debe estudiar las necesidades según las prioridades y el nivel informativo.
- Paso 4: señalar las variables críticas en cada área funcional. Estas variables son diferentes en cada ámbito de las cuatro perspectivas del *balanced scorecard*, y están formadas por la cultura, políticas y forma de ser de los que participan.
- Paso 5: establecer una correspondencia eficaz y eficiente entre las variables críticas y las medidas precisas para su control. Se deben establecer niveles para los objetivos, con el fin de poder medir la evolución de esas variables y un sistema de medida.
- Paso 6: configurar el cuadro de mando integral según las necesidades y la información obtenida del laboratorio de control de calidad. Delimitando las responsabilidades de cada participante involucrado al proceso y la

información que tiene y da cada uno para poder realizar las mediciones con eficacia.

Para finalizar, se detallan las funciones de la estandarización del desarrollo del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad en un ingenio azucarero guatemalteco utilizando la herramienta *balanced scorecard*.

- Favorece la evaluación constante y por lo tanto las transformaciones estratégicas.
- Vincula a la gerencia con la gestión estratégica.
- Fomenta y optimiza la comunicación entre los colaboradores del laboratorio.
- Alineación de toda la estrategia.
- Mantiene la estrategia a la vista y como foco de la generación de estadística.
- Transformación de la visión en objetivos medibles.
- Ayuda a establecer relaciones causa-efecto entre los objetivos.
- Optimiza la distribución de tareas.
- Mejora el seguimiento de actividades específicas.
- Integra reportes de datos cualitativos y cuantitativos.
- Favorece la efectividad en la gestión documental.

- Mejora la percepción de las personas involucradas sobre el sistema de gestión.

## CONCLUSIONES

1. Se identifica que el laboratorio de control de calidad tiene una deficiencia con relación a evaluar su eficiencia y eficacia. Esto se determinó partiendo del análisis de la herramienta FODA, que se generó con la información recolectada de la observación de los documentos del sistema de gestión de calidad del laboratorio, así como de la entrevista aplicada a la muestra seleccionada para esta investigación. La información representada en el FODA es la base para determinar los factores críticos, y empezar a desarrollar el modelo estratégico basado en *balanced scorecard*.
2. Los parámetros críticos se derivan del análisis estratégico correspondiente del diagnóstico que se realizó del laboratorio de control de calidad, partiendo del entorno general, operativo e interno del proceso. Estos parámetros críticos son el conjunto de los factores críticos clasificados en las cuatro perspectivas que comprende el *balanced scorecard*, como parte del desarrollo del modelo estratégico que se propone. Se identifica que dónde existen más factores críticos es en la perspectiva de procesos internos.
3. El mapa estratégico es la segunda etapa del desarrollo del modelo estratégico basado en *balanced scorecard*. El mapa estratégico se genera de los parámetros críticos encontrados en el diagnóstico y de la clasificación dentro de las cuatro perspectivas. Es importante indicar que el mapeo se empieza de abajo hacia arriba, es decir, se empieza trabajando con los factores críticos de la perspectiva de aprendizaje y crecimiento, los cuales se relacionan con los de la perspectiva de los

procesos internos, y estos con los de la perspectiva del cliente para finalizar la relación la perspectiva financiera. De ese modo, se ve el cumplimiento de la herramienta BSC en la reducción de costo y aumento de la rentabilidad.

4. El modelo estratégico se basa en el cuadro de mando integral, identifica las relaciones causa-efecto que inducen al logro de los objetivos estratégicos propuestos. Se proponen catorce indicadores que permitirán evaluar la eficiencia y eficacia del laboratorio de control de calidad, divididos entre las cuatro perspectivas que comprende *Balanced Scorecard*. Con la misma alineación de los factores críticos, la perspectiva de procesos internos es la que contempla la mayoría de los indicadores, para un total de siete.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar el diagnóstico aplicando otros modelos de recolección de información y procesamiento, algunos de estos modelos pueden ser el modelo del diamante de la excelencia y el modelo delta. Estos modelos siguen orientados al logro de buenos resultados y de un alto desempeño estratégico.
2. Realizar una revisión y actualización de los parámetros críticos, para verificar si se deben de agregar o modificar alguno de los existentes. Esto partirá en base del cumplimiento de la mejora del sistema de gestión de calidad. Esta parte será obligatoria si se procede a realizar la implementación del modelo en el laboratorio, porque dependerá de la producción y los objetivos de gestión del ingenio azucarero determinado para la zafra correspondiente.
3. Buscar otras relaciones que se puedan realizar entre los factores críticos para que pasen por todas las perspectivas con las que se trabaja el *balanced scorecard*, para evitar irse directo a la perspectiva financiera.
4. Evaluar el cuadro de mando integral para analizar y controlar si existen modificaciones o actualizaciones de los factores críticos, metas, indicadores y los medios para cumplir los objetivos estratégicos propuestos en el modelo. También se debe de actualizar el indicador dependiendo del tiempo establecido.



## REFERENCIAS

1. Alzate, A. M., y Carrero, M. L. (enero, 2015). Diseño de un cuadro de mando integral en un departamento de microbiología de una empresa de servicios de control de calidad. *Revista Questionar. Investigación Específica*, 3, 68 - 82.
2. Añe, J. (25 de febrero, 2020). Contextos operacionales, una manera de entender y mejorar la confiabilidad operacional. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://esp.reliabilityconnect.com/contextos-operacionales-una-manera-de-entender-y-mejorar-la-confiabilidad-operacional/>.
3. Baraybar, F. A. (2010). *El Cuadro de Mando Integral: Balanced Scorecard*. Madrid, España: ESIC Editorial.
4. Barcena, V. (2018). *Planificación estratégica en la gestión financiera con la aplicación del balanced scorecard en la estación de servicios Eduardo S.R.L. del distrito de Sicuani, provincia de Canchis* (Tesis de maestría). Universidad César Vallejo, Perú.
5. Caballé, I., Torra, M. y Bosch, M. A. (marzo, 2002). Recomendaciones para la evaluación de la gestión en el laboratorio clínico: Indicadores de gestión. *Química Clínica*, 21(1), 34 - 39.
6. Chong, C. (2015). *Propuesta de utilización de balanced scorecard (BSC) en la administración del hospital Solca Guayaquil*. (Tesis de

maestría). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.

7. Corado, F., Cruz, C., González, I., González, L., López, M. d., Mejía, J., y Putzeys, Y. (2013). *La producción artesanal del azúcar en el Quiché y Chiquimula, Guatemala: Permanencia a través del tiempo y evidencia arqueológica*. Guatemala: Autor.
8. Dávila, A. (septiembre, 1999). *Nueva herramienta de control: El Cuadro de Mando Integral*. *Revista de Antiguos Alumnos IESE*, 1, 34 - 42.
9. Fernández, A. (marzo, 2001). El *Balanced Scorecard*: ayudando a implantar la estrategia. *Revista de Antiguos Alumnos IESE*, 1, 31 - 41.
10. Guillen, J. A. (2014). *El Balanced Scorecard (BSC) como modelo de gestión estratégica en la educación superior en Guatemala, caso Universidad de San Carlos* (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
11. Hasnidar, A., Bura, M. T., y Anggraeni, F. L. (enero, 2020). The effect of applying Balanced Scorecards environmental performance. *Polish Journal of Management Studies*, 21(1), 22 - 33.
12. Junta de Andalucía. (14 de marzo, 2017). Caña de azúcar e ingenios en la Costa Malagueña. [Mensaje en un blog]. Recuperado de [http://www.juntadeandalucia.es/cultura/archivos/web\\_es/contenido?id=2a3adf2b-fe62-11e6-922b-000ae4865a5f&idActivo=&idContArch=efc4b78f-79de-11dd-8f74-](http://www.juntadeandalucia.es/cultura/archivos/web_es/contenido?id=2a3adf2b-fe62-11e6-922b-000ae4865a5f&idActivo=&idContArch=efc4b78f-79de-11dd-8f74-)

31450f5b9dd5&idArchivo=cfa8cd88-58a4-11dd-b44b-31450f5b9dd5.

13. Kaplan, R. S., y Norton, D. P. (2007). *Usar el Balanced Scorecard como un sistema de gestión estratégica*. Estados Unidos: Harvard Business Review.
14. Khalid, S., y Waseem, A. (enero, 2020). Contribution of Balanced Scorecard implementation in performance management system to enhance job satisfaction: Empirical Evidence form FMCG sector of Pakistan. *Journal of Management Business*, 7(1), 40 - 54.
15. Lemus, J. M. (2017). *Gestión estratégica de compras a través de la implementación del Cuadro de Mando Integral en el sector químico de Guatemala* (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
16. Martínez, P. d., Leiva, J., Carta, A., y Bravo, L. R. (2019). *Control analítico y contabilidad azucarera*. Santa Clara, Cuba: Editorial Feijóo.
17. Otiniano, R. D. (2016). *Diseño e implementación de un sistema de información estratégico basado en el balanced scorecard - caso universidad privada Antenor Orrego* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
18. Palacios, L. C. (2010). *Dirección estratégica*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
19. Palacios, M., y Duque, E. J. (abril, 2011). Modelos de negocio: propuesta

de una marco conceptual para centros de productividad.  
*Administración & Desarrollo*, 53(39), 23 - 34.

20. Peinado, J., Cerecedo, M. T., y Jaramillo, D. (enero, 2016). El balanced scorecard, una herramienta de planeación estratégica en el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional. *Investigación Interdisciplinaria*, 2(1), 32 - 50.
21. Romero, S. (17 de abril, 2017). ¿Qué es la Zafra? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <https://www.salvadoromerovalencia.com/noticias/2017/4/17/-ques-la-zafra->.
22. Sánchez, H. (2020). FODA. México: Autor.
23. Sánchez, J. M., Vélez, M. L., y Araújo, P. P. (junio, 2016). Balanced Scorecard para emprendedores: desde el modelo canvas al cuadro de mando integral. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XXIV(1), 37 - 47.
24. Valicenti, M. (2018). *Mapa estratégico y balanced scorecard de AF Media* (Tesis de maestría). Universidad del CEMA, Argentina.
25. Ventura, J. (2009). *Análisis estratégico de la empresa*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.

# APÉNDICES

## Apéndice 1. Formato de la entrevista

### *Encuesta*

#### *Para recolección de información*

- ¿El laboratorio de control de calidad ha establecido, documentado e implementado un Sistema de Gestión de la Calidad?
- ¿Se identifican los procesos y las interacciones?
- ¿Se usan todos los criterios y métodos que garantizan que son eficientes todos los procesos y controles?
- ¿Se dispone de recursos necesarios, aparte de información que sea utilizada para apoyar la operación y el seguimiento de todos los procesos?
- ¿Se implantan las acciones necesarias para alcanzar resultados planificados y la mejora continua de los procesos?
- ¿Se cuenta con algún documento en el que se exprese la política de calidad y los objetivos?
- ¿Se posee algún manual de calidad en el que se referencien los procesos y los procedimientos así como el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad?
- ¿El laboratorio de control de calidad posee todos los procedimientos documentados sobre los requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad según ISO 9001?
- ¿Se establecen todos los procedimientos documentados que definan los controles necesarios para poder a disposición los registros y los documentos?
- ¿Cree usted que los indicadores propuestos en el mapa de procesos son adecuados para evaluar la eficiencia y eficacia del laboratorio de control de calidad? Si o No, Por qué?
- Consideraría que el proponer un modelo de gestión estrategia beneficiaría al laboratorio de control de calidad. Si o No, Por qué?
- Sería importante implementar nuevos indicadores acorde a las necesidades del laboratorio de control de calidad, para evaluar la eficacia y eficiencia del mismo. Si o No, Por qué?

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.



## Apéndice 2. Matriz de coherencia

Tema	Título	Problema	Pregunta Central	Preguntas Secundarias	Objetivo General	Objetivo Específico
Cuadro de Mando Integral	Modelo estratégico del laboratorio de control de calidad en un ingenio azucarero guatemalteco utilizando la herramienta Balanced Scorecard	Falta de sistema de gestión estratégico	¿Cuál es el modelo estratégico utilizando Balanced Scorecard para un laboratorio de control de calidad de un ingenio azucarero guatemalteco, para dotarle de información de manera oportuna en la toma de decisiones?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es el estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad?</li> <li>2. ¿Cuáles son los parámetros críticos de acuerdo con las perspectivas del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad?</li> <li>3. ¿Cómo es el diseño del mapa estratégico del laboratorio de control de calidad alineados a los objetivos estratégicos y estrategia corporativa?</li> </ol>	Proponer un modelo estratégico del laboratorio de control de calidad en un ingenio azucarero guatemalteco utilizando la herramienta balanced scorecard.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el estado del sistema de gestión estratégica del laboratorio de control de calidad.</li> <li>2. Determinar parámetros críticos de acuerdo con las perspectivas del modelo estratégico del laboratorio de control de calidad.</li> <li>3. Diseñar el mapa estratégico del laboratorio de control de calidad alineados a los objetivos estratégicos y estrategia corporativa.</li> </ol>

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.