

UNIVERSIDAD EAN

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN – ESPECIALIZACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL LABORATORIO DE EXPLOSIVOS
IMPROVISADOS BASADO EN ISO/IEC 17025:2017 Y ISO 9001:2015

NOMBRE DE LOS AUTORES:

KATHERYN NATALIA GARZÓN CABALLERO (*Gerencia de Procesos y Calidad*)

DAHIANA ALEJANDRA TABORDA CUELLAR (*Gerencia de Procesos y Calidad*)

DAVID ALEJANDRO ARÉVALO (*Gerencia de Procesos y Calidad*)

BRAYAN ALEXANDER VALBUENA (*Gerencia de Proyectos*)

SANTIAGO GARCIA (*Gerencia de Proyectos*)

ACTUALIZADOR: PABLO CESAR OCAMPO

BOGOTÁ, 2020

Resumen

El laboratorio de química del Centro Nacional contra AEI y Minas está dedicado a la identificación de componentes explosivos en los residuos o bombas usadas para el terrorismo, con el fin de desarrollar técnicas para la inactivación de dichas bombas. Actualmente el laboratorio no se encuentra certificado lo que disminuye el rango de los servicios que se pueden ofrecer. Lo que se pretende es diseñar y plantear un sistema de gestión de calidad que cumpla con los requisitos de las normas ISO 9001:2015 (Calidad) e ISO 17025:2017 (Ensayo y Calibración), mediante la identificación de requisitos de estas y la solicitud de auditoría para certificación. Al final del proceso se obtiene un sistema de gestión de calidad que cumple con los requisitos de la norma para obtener una certificación en calidad ya que es de vital importancia dentro de la organización establecer parámetros de control en la cadena de suministros y de esta manera poder ofrecer servicios a externos y obtener reconocimiento a nivel nacional e internacional.

Palabras clave: Calidad, Requisitos, Norma, Explosivos, Sistema de gestión, Certificado, Control, Confiabilidad de resultados.

Abstract

The chemistry laboratory of the National Center against AEI and Mines is dedicated to the identification of explosive components in the residues or bombs used for terrorism, in order to develop techniques for the inactivation of said bombs. Currently the laboratory is not certified, which reduces the range of services that can be offered. What is intended is to design and propose a quality management system that meets the requirements of the ISO 9001: 2015 (Quality) and ISO 17025: 2017 (Testing and Calibration) standards, by identifying their requirements and request audit for certification. At the end of the process, a quality management system is obtained that meets the requirements of the standard to obtain a quality certification since it is vitally important within the organization to establish control parameters in the supply chain and thus be able to offer services to external parties and obtain national and international recognition.

Key Words: Quality, Requirements, Standard, Explosives, Management system, Certificate, Control, Reliability of results.

Introducción

Debido a los requerimientos internacionales, los laboratorios deben contar con un sistema de gestión de calidad que aumente la confiabilidad en sus resultados, de tal manera que permita demostrar una competencia técnica y una mejor administración de los recursos. Por esto, los laboratorios necesitan un sistema bien establecido y organizado para el control constante de la calidad, junto con el monitoreo continuo del sistema. (Jacome, 2017)

Actualmente, varias entidades busca organizaciones que se encuentren capacitadas y experimentadas frente a otros competidores, de modo que las certificaciones hoy en día es algo fundamental para generar plena confianza y proporcione satisfacción al usuario, surgió la necesidad de iniciar las bases fundamentales de cinco ítems de las ISO para generar un proceso de documentación, evaluación, diagnóstico y un modelo para la futura acreditación del sistema de gestión de calidad y de ensayo y calibración del Laboratorio de Química del Centro Nacional contra Artefactos Explosivos Improvisados y Minas, basado en los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración" (ICONTEC, 2017, P,1) e ISO 9001:2015 "Sistema de Gestión de la Calidad" (ICONTEC, 2015, P,1), con el objetivo de ofrecer servicios de excelencia, garantizando la competencia técnica del laboratorio, resultados válidos y la satisfacción de los usuarios.

Un aspecto indiscutible y totalmente necesario antes de iniciar cualquier actividad que pretenda implementar un sistema de gestión de calidad en el laboratorio de química es el apoyo y respaldo incondicional por parte de la dirección, no solo destinando los recursos, sino orientando y decidiendo sobre cada una de las actividades a realizar, ya que marcará el camino que conlleve al éxito en el proceso de acreditación.

1. Planeamiento del problema

1.1. Antecedentes del problema

El laboratorio de química pertenece a la Dirección de Innovación y Desarrollo contra AEI y Minas (DIDAE) del Centro Nacional contra Artefactos Explosivos y Minas (CENAM) del Ejército Nacional de Colombia, el cual fue creado mediante la disposición número 0018 del 06 de agosto de 2012. En las tablas de organización y equipo TOE No. 2-02-90-40-12 se muestran los aspectos organizacionales del laboratorio. El laboratorio tiene sus instalaciones en el Batallón de Mantenimiento de Ingenieros No. 40 Fuerte Militar de Tolemaida, Nilo, Cundinamarca. (Manager, 2019)

Dentro del Laboratorio se tienen como actividades principales la investigación e implementación de metodologías para la detección y análisis de sustancias potencialmente explosivas intactos y residuos post-exposición, con el fin de incrementar la capacidad científica y tecnológica de la Fuerza, permitiendo desarrollar y/o implementar normas, sistemas, procesos y procedimientos para la detección, neutralización y caracterización de los Artefactos Explosivos (AE), y así poder mitigar la afectación de la Fuerza Pública, de la población civil y de la infraestructura del estado. (Manager, 2019)

Anteriormente se intentó implementar un sistema de gestión para la certificación en las normas ISO/IEC 17025:2017 Y ISO 9001:2015, proyecto que quedó abandonado por una Inadecuada gestión. gestión de proyectos, se pretende tomar algunas bases y reconstruir la estructura para plantear una base contundente para lograr la certificación del laboratorio. (ICONTEC,2017)

Según cifras obtenidas por el CENAM (Centro Nacional Contra Artefactos Explosivos Improvisados y minas), del análisis de víctimas por artefactos explosivos en lo que lleva en el transcurso del año, el mayor porcentaje de las afectaciones se tienen en los Departamentos de Antioquia y Chocó con un 35,29% del total de las afectaciones del presente año, seguido por la Fuerza de Tarea Conjunta Hércules con un 32,35% siendo esta la unidad comprometida directamente en las Operaciones Militares contra el narcotráfico en el municipio de Tumaco (Nariño). Las víctimas Militares en el Departamento de Arauca en comparación con el año anterior se han reducido gracias a la efectividad de los Grupos Antiexplosivos, las labores de inteligencia y las medidas de seguridad en las Operaciones Militares de seguridad en la infraestructura energética y vial.

Según el análisis afectaciones por sitio realizado se concluyó:

- Las afectaciones presentadas a campo traviesa tienen el mayor número de víctimas Militares el presente año con un 55,83% resultando 19 afectaciones de las cuales 9 hombres han sido por AEI y 10 por MAP.
- Las afectaciones en cultivos ilícitos que corresponde a un 17,76% con un total de 2 en el municipio de Tumaco (Nariño) donde se tiene una presencia considerable de cultivos de hoja de coca y se mantienen las operaciones de erradicación y 2 en el municipio de Tarazá (Antioquia).
- Las afectaciones sobre caminos corresponden a un 8,82% del total de las afectaciones, siendo este el sitio más empleado para la ubicación de Artefactos Explosivos Improvisados para ser activados por Cable de Mando al paso las Unidades de maniobra y minas antipersonales por el método de activación por presión y tensión.
- De las afectaciones presentadas en área urbana, corresponden a un 2,94 % en un evento en el municipio de San José del Palmar (Chocó).
- Así mismo se conoce de 1 evento con afectaciones a personal militar en Cantones Militares del Departamento de Arauca, resultando (2) heridos por Municiones de Fabricación Improvisada en Tame, las afectaciones se ocasionaron con medios de lanzamiento a distancia.

Según el análisis afectaciones por método de activación se concluyó:

- El mayor porcentaje de afectaciones corresponde al método de activación de presión con un 52,94% empleado en las Minas Antipersonales instaladas en los cultivos ilícitos, principalmente en el municipio de Tumaco (Nariño) y Taraza (Antioquia) con el fin de detener las operaciones de erradicación manual seguido por el método de activación por tensión con un 8,82% en minas antipersonales ubicadas sobre caminos incumpliendo las medidas de seguridad en el desplazamiento por parte de las Unidades en el área de operaciones.

- Por el método de activación de Cable mando se registra un 29,41%, empleado en los artefactos explosivos improvisados instalados en áreas urbanas y pasos obligados para ser activados por el victimario de manera controlada, logrando así causar el mayor número de víctimas.
- Por el método de activación de radio frecuencia se tiene registro de un evento en el municipio de Tumaco (Nariño) donde un Suboficial (CS) resulto herido al ser activado el AEI en desplazamiento sobre campo travesía.
- Por percusión corresponde al 5,88% a las afectaciones por municiones de fabricación improvisadas utilizadas por medios de lanzamiento principalmente hacia Bases Militares.

1.2.Descripción del problema

El Centro Nacional contra Artefactos Explosivos y Minas (CENAM) consciente de la problemática que representa los artefactos explosivos (AE) en el territorio nacional, identificó la necesidad y dio inicio al proceso de acreditación del laboratorio de química basado en los requisitos de las normas ISO/IEC 17025:2017 Y ISO 9001:2015. Esto con el fin de lograr reconocimiento nacional e internacional, garantizando un alto grado de confiabilidad, validez y cumplimiento de los métodos y/o ensayos realizados en el laboratorio, así como la satisfacción del usuario y cumplir con los requerimientos en términos de confiabilidad para procesos de investigación y posterior judicialización de individuos productores y manipuladores de artefactos explosivos. Además de posicionar el laboratorio a la vanguardia de los demás laboratorios estatales y entes judiciales. (Icontec, 2015)

El laboratorio quiere consolidarse como un laboratorio acreditado y líder a nivel nacional en la realización de pruebas de análisis químico de sustancias explosivas, basándose su desarrollo y liderazgo en la calidad humana, científica y de investigación, sin embargo, no puede ofrecer a sus clientes, un servicio que se encuentre certificado con las normas ISO 9001:2015 e ISO/IEC 17025:2017, y esto lo deja a un lado no solo al cliente, si no también hace perder demanda del servicio prestado por el laboratorio, ya que es muy importante tener la confiabilidad de que se está adquiriendo un servicio que cumpla con todas las características deseadas y normas requeridas; por otro lado, el laboratorio busca ser una de las primeras entidades de análisis de explosivos acreditado en Colombia, ya que hasta el momento no hay existencia de algún laboratorio con estas características.

Otro de los problemas que hemos logrado identificar es que el laboratorio busca obtener un reconocimiento Nacional e Internacional, pero al no estar certificado no hay una evidencia de validez en los resultados generados, por lo tanto no se genera un seguimiento, ni una mejora continua y si se realizara esta certificación se daría valor agregado en los informes emitidos por el laboratorio acreditado, en donde se evidenciaría la competencia técnica del laboratorio y de la evaluación del laboratorio por un organismo acreditador.

2. Formulación del problema

¿Cuáles son los factores que inciden en la implementación de las certificaciones de ISO 9001:2015(calidad) e ISO 17025:2017(ensayo y calibración), en el laboratorio de química del Centro Nacional contra Artefactos Explosivos?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Conocer, establecer, diagnosticar y proponer las bases de un sistema de gestión de calidad del laboratorio de química del Centro Nacional contra AEI y Minas basados, en los requisitos de las normas ISO 9001:2015(calidad) e ISO 17025:2017(ensayo y calibración), para su certificación.

3.2. Objetivos específicos

- Conocer las bases fundamentales de las normas ISO 9001:2015 e ISO 17025:2017 y el funcionamiento del laboratorio del Centro Nacional contra Artefactos Explosivos y Minas.
- Establecer los 4 criterios más fundamentales de las ISO 9001:2015 e ISO 17025:2017 enfocándonos en el Core Business como base del sistema de gestión de calidad del laboratorio de química.
- Diagnosticar por medio del Balanced Scorecard o Cuadro de Mando Integral, en qué estado se encuentra el laboratorio y que afecta la implementación y ejecución de las Normas.

- Proponer un modelo como base inicial de la implementación del Sistema de Gestión por medio de estrategias y así generar la base fundamental para el futuro desarrollo por parte de AEI y Minas.

4. Conveniencia del proyecto

De acuerdo al laboratorio, la planificación podrá tomar diferentes matices los cuales deben tener una buena gestión y para esto es muy importante un gerente encargado del proyecto, para medir el progreso real versus el costo y tiempo estimado, al igual que realizar mediciones de calidad respecto al cumplimiento de los requerimientos y el alcance de los entregables, por ende debemos desarrollar criterios estándar de medición tanto de calidad como de productividad y eficiencia, para saber no sólo dónde estamos sino qué y cómo debemos mejorar como Gerentes.

La gerencia de proyectos se enfoca principalmente en evaluar la viabilidad del proyecto en términos de la formulación y evaluación de cada objetivo específico, a partir de este seguimiento proponer unos indicadores de gestión y desempeño para poder cuantificar y proyectar el costo beneficio, que se aplicará a cada proyecto interno para cumplir con los objetivos. (Cañas, 2011).

Para poder llevar a cabo el proyecto hay que establecer diferentes indicadores y perspectivas de acuerdo al BSC y la Correlación de variables que se propondrán desde la base que es un presupuesto inicial, esto con el fin de darle contexto al proyecto y trabajar sobre una base variable. Finalmente poder establecer un método de evaluación para poder establecer los aciertos y desaciertos desde la fase de identificación, formulación, implementación y conclusión, todo con el fin de mejorar las capacidades de entendimiento e implementación de proyectos futuros.

5. Relación del proyecto con el programa de formación al que pertenece

La Gerencia de calidad y la Gerencia de proyectos van de la mano con esta idea de acreditación del laboratorio CENAM, dentro del marco del proyecto se identifican conceptos claros de la Gerencia de proyectos como:

- Viabilidad de la idea en ámbito social, legal, técnico, organizacional, ambiental, financiero/económico y comercial.
- Se debe hacer un estudio de calidad de los insumos para poder obtener las acreditaciones necesarias (materias primas y maquinaria).

También encontramos puntos clave de la Gerencia de calidad dentro del proyecto, vemos que va dirigido a los procesos de cada área del Laboratorio, en donde se deberá realizar un estudio de riesgos e impactos para generar estrategias de control, para lograr esto se debe tener una buena planificación para el cumplimiento de los requerimientos y el alcance, de modo que se deben implementar criterios de medición de calidad, productividad y eficiencia.

6. Justificación

Se busca realizar la expansión del laboratorio CENAM, cumpliendo las normas expuestas en la ISO/IEC 17025:2017 y ISO 9001:2015. Se ve que durante varios años en Colombia se han presentado infinidad de ataques terroristas con explosivos en áreas comunes, estos atentados a la población civil y militar ha generado pánico entre los colombianos, esto es una desgracia para toda la población nacional, pero esto no acaba allí, ha sido muy difícil saber y reconocer el tipo de artefacto usado y quien fue el actor físico del crimen, para garantizar a los colombianos que estos actos terroristas sean rastreados de una mejor forma, se emplearán métodos más eficaces y eficientes, para no solo levantar investigaciones de actos ya cometidos, sino, para la prevención de este tipo de ataques, esto ayudará a la posterior judicialización del individuo que haya intentado cometer o haya cometido este crimen de la humanidad.

7. Marco Teórico

Thomassen (2003, p. 69) define la satisfacción enfocado a la calidad de la siguiente manera: *“la percepción del cliente como un resultado de comparar consciente o inconscientemente sus experiencias con sus expectativas”*. Kotler y Keller (2008, p. 80), por esta razón, uno de los temas a tratar a continuación está enfocado a la calidad, sistemas de gestión y normatividad y como por medio de herramientas como el BSC y la Correlación de Variables nos permiten mejorar las metodologías existentes.

- 7.1. CALIDAD:** El término calidad se ha introducido en el mundo de la empresa industrial, comercial y de servicios. Pero son muchas las personas y empresas que no conocen o confunden el significado de este concepto, unos los confunden con un producto cualidades inmejorables.

El término calidad se encuentra definido como la totalidad de rasgos y características de un producto o servicio, que conllevan a satisfacer las necesidades preestablecidas o implícitas. (Thomson, 2007)

- 7.2. IMPORTANCIA DE LA CALIDAD:** En la actualidad existen retos y sobre todo de la competencia en las organizaciones. Lo cual permite enfrentar la alta competencia, tanto nivel nacional como internacional. La calidad es una cualidad que debe tener cualquier servicio para obtener un mayor rendimiento en su funcionamiento y durabilidad, cumpliendo con normas y reglas necesarias para satisfacer las necesidades del cliente, de tal manera que dentro de la Calidad de una organización es un factor importante que genera satisfacción a sus clientes, empleados y accionistas, sus provee herramientas prácticas para una gestión integral. Hoy en día es necesario cumplir con los estándares de calidad para lograr entrar a competir en un mercado cada vez más exigente; para esto se debe buscar la mejora continua, la satisfacción de los clientes y la estandarización y control de los procesos. (Páramo, 2019)

- 7.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD:** La norma ISO 9001 define el sistema de gestión de calidad como la estructura organizativa, las responsabilidades, procedimientos y recursos necesarios para llevar a cabo la gestión de la calidad en una organización, y de esta forma garantizar la satisfacción de los clientes.

Un sistema de gestión de calidad adecuado puede encaminar a la organización hacia la mejora continua con el objetivo de aumentar la probabilidad de alcanzar la satisfacción del cliente. Da a la organización y a sus clientes, mayor garantía de su capacidad para proporcionar productos que satisfagan los requisitos de forma consistente. (Cortés, 2017)

- 7.4. NORMA ISO/IEC 17025:2017:** Esta norma surgió de la guía ISO/IEC 25, específica para los laboratorios de calibración y de la Norma Europea EN 45001 que establecía los requisitos técnicos generales para el funcionamiento de los laboratorios de ensayo.

El principal objetivo de la norma internacional ISO/IEC 17025:2017 es establecer los requisitos generales para la competencia de los laboratorios que realizan ensayos y/o calibraciones, incluyendo el muestreo. Gracias a esta norma los laboratorios pueden demostrar que:

- Operan un sistema de gestión de calidad eficaz y en mejora continua.
- Son técnicamente competentes.
- Generan resultados de ensayo y/o calibración válidos.

Es por esto que se ha establecido que los laboratorios de ensayo y calibración que deseen entrar en un proceso de acreditación deben realizar la implementación de la norma ISO/IEC 17025:2017 como medio para alcanzar la acreditación. Aunque la norma ISO/IEC 17025:2017 incluye muchas características y requisitos de la ISO 9001, su enfoque es específico en competencia técnica para ensayos y calibraciones, abarcando requerimientos de gestión y técnicos. (Islek & Yukseloglu, 2018)

- 7.5. CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN:** Los servicios pueden ser auditados y certificados según las normas de gestión de la calidad ISO 9001. Estas normas son ampliamente utilizadas en organizaciones que fabrican y prestan servicios, para evaluar sus sistemas de gestión de calidad.

Aunque son efectivas para evaluar la gestión, las normas ISO 9001 no evalúan la competencia técnica de una organización, por lo cual no aseguran o demuestran que los resultados de ensayos y las calibraciones sean válidos y confiables. Para los laboratorios la evaluación de la conformidad del sistema de gestión de calidad requiere ser complementada con la evaluación de la capacidad de emitir resultados confiables, por lo cual para determinar que un laboratorio es técnicamente competente, se debe realizar el proceso de acreditación, el cual para los laboratorios

de ensayo y calibración se basa en los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:2017, que a su vez evalúa la existencia de un sistema de gestión de calidad. A continuación, se presentan los significados de estos dos procesos.

❖ **Certificación:** Acción llevada a cabo por una entidad reconocida como independiente, mediante la que se manifiesta que se dispone de la confianza adecuada de que un producto, proceso o servicio es conforme con una norma. Ejm: Certificación del Ejército Nacional con base en los requisitos de la norma ISO 9001:2015.

❖ **Acreditación:** Procedimiento mediante el cual un Organismo de Acreditación autorizado reconoce formalmente que una organización tiene la competencia técnica para la realización de una determinada actividad. EJ: Acreditación del Laboratorio de Química bajo los requisitos de la norma ISO/IEC 17025. (ICONTEC, 2008)

7.6. BALANCED SCORECARD: El Balanced Scorecard (BSC) o también conocido como Cuadro de Mando Integral es un mecanismo o herramienta que permite definir y hacer seguimiento a la estrategia de una organización. Este plantea un equilibrio entre los elementos de la estrategia global y los elementos operativos de una organización. Entre los elementos globales se tiene; la misión, la visión, los valores centrales, las perspectivas y los objetivos. Por otro lado, están los elementos operativos los cuales son; los indicadores clave o KPI e iniciativas estratégicas.

El BSC tiene 3 focos principales y alrededor de ellos gira todas las estrategias y decisiones de la empresa. Estos son:

- Describir y comunicar su estrategia.
- Medir su estrategia.
- Hacer un seguimiento de las acciones que se están tomando para mejorar sus resultados.

Esta metodología plantea que todos sus componentes estén alineados y trabajen en forma funcional y armónica para lograr una alta productividad en la organización. En general este modelo es aplicable a la mayoría de las organizaciones por no decir que a todas llevándolas al éxito. Este modelo permite tener control del estado de la organización ya se puede observar que todas las acciones que se realizan en la empresa están enfocadas a alcanzar la visión de la misma.

El Modelo de BSC plantea cuatro perspectivas para evaluar la estrategia de la empresa estas son:

- Perspectiva Financiera
- Perspectiva del Cliente
- Perspectiva de los Procesos
- Perspectiva de Aprendizaje

7.7. ESTRUCTURA DE LAS CORRELACIÓN ENTRE VARIABLES (REGRESIÓN LINEAL Y MÚLTIPLE): Las diferentes estructuras de correlación de variables, nos proveen de información gráfica o numérica utilizada para alcanzar los niveles de desempeño deseados. De acuerdo a Harbour, las mediciones de desempeño pueden ayudar a cualquier organización a:

- Determinar dónde están, es decir, establecer una base inicial como un nivel de desempeño.
- Establecer los metas basados en su actual desempeño.
- Determinar la discrepancia (gap) entre un conjunto de metas deseadas y los niveles actuales de desempeño.
- Evaluar el progreso en las metas deseadas alcanzadas.
- Comparar (benchmark) el nivel de desempeño de los competidores con el de la organización.
- Identificar áreas de oportunidad y posibles causas.
- Mejorar el plan para el futuro.

Brown, establece que todas las organizaciones recolectan información de algún tipo. El mayor problema se encuentra en la medición de las variables correctas que contribuyen al éxito de la organización en el corto y largo plazo. Y así, establece algunas características que debe tener un sistema de medición del desempeño:

- Concentrarse en medir pocas variables clave que en medir muchas triviales.
- Los indicadores deben estar ligados a los factores clave de éxito, contener una mezcla de pasado, presente, y futuro, deben estar basados en las necesidades del cliente, de los asociados y accionistas, empiezan en el nivel más alto de jerarquía y fluyen a todos los niveles de los empleados en la organización, deben ser cambiados, ajustados conforme el ambiente y la estrategia cambian, necesitan tener metas establecidas, las cuales están basadas en la investigación y no que sean números arbitrarios.
- Algunos indicadores pueden ser combinados en un índice más simple para dar un mayor entendimiento al comportamiento global. (RIVERA, 2007).

8. Marco Institucional

El Centro Nacional Contra Artefactos Explosivos y Minas, tiene como misión direccionar las estrategias, planes y acciones de inteligencia, doctrina, innovación, entrenamiento y desminado para ganar la guerra de minas, reduciendo la afectación en la Fuerza Pública y la población civil, neutralizando el empleo de explosivos por los grupos armados organizados al margen de la ley (GAOML), sus reductos y/o bandas delincuenciales generadoras de acciones criminales, con apoyo y coordinación de entidades estatales. Se proyecta como referente nacional e internacional, en el liderazgo y coordinación de las acciones contra Artefactos Explosivos, en todo el territorio nacional.

Su estrategia, es lograr la mitigación del efecto indiscriminado y preconcebido del espectro de los artefactos explosivos: minas antipersonales (MAP), Artefactos Explosivos improvisados (AEI) y Municiones sin Explosionar (MSE), que afecta tanto Fuerza Pública como población civil, enfocando esfuerzos de una manera conjunta e inteligencia en pro de

coadyuvar en los procesos de judicialización en contra de la estructura criminal de los GAOML que emplean los artefactos explosivos. Se quiere proveer una estructura que sirva como guía, para apoyar a las FFMM y de Policía en la lucha contra el espectro de los artefactos explosivos (MAP/MSE/AEI), acciones y actividades en un documento diseñado para guiar e integrar todos los esfuerzos del CENAM, buscando predecir, prevenir y proteger a los integrantes de la Fuerza Pública, población civil e infraestructura, contra el uso de Artefactos Explosivos por parte de los grupos armados organizados al margen de la ley (GAOML), sus reductos y/o bandas delincuenciales generadoras de acciones terroristas.

El CENAM cuenta con seis unidades en donde la Dirección de Innovación y Desarrollo Contra Artefactos Explosivos (DIDAE) es la encargada del laboratorio de química, y tiene como propósitos:

- Orientar la innovación de medios tecnológicos y equipos técnicos presentando la mejor opción de equipo en la guerra contra el flagelo de Artefactos Explosivos (MAP/MSE/AEI).
- Desarrollar convenios con universidades públicas y privadas para generar proyectos de innovación y desarrollo.
- Realizar convenios para emplear los laboratorios de universidades con el fin de realizar los análisis de componentes de Artefactos Explosivos.
- Realizar análisis de explosivos y sustancias químicas empleadas por los GAOML para el desarrollo de líneas de investigación.
- Efectuar la actualización y mantenimiento de los equipos de contra mediada electrónicas que posee la Fuerza para la Operaciones.

9. Metodología General o de primer nivel

9.1. Enfoque, diseño de la investigación y alcance o tipo de estudio:

El diseño del estudio es prospectivo ya que el análisis se realiza de forma progresiva, se tiene como referencia un orden progresivo, al momento de iniciar la certificación del

laboratorio se parte de la base de que no hay una consecuencia para hacer un estudio retrospectivo, por lo tanto, la investigación se está haciendo desde las bases que se tienen actualmente en la organización.

Respecto al tipo de estudio se va a trabajar un estudio Mixto, ya que se va a pasar de la observación a la acción, modificando la variable externa del proyecto, para esto se parte de un estudio y un análisis del caso con el fin de tomar las acciones pertinentes para el cumplimiento de los objetivos.

Los estudios Mixtos por naturaleza son analíticos, sin embargo, en este caso se va a trabajar el tema de observación a profundidad ya que hay que tener claras las condiciones del laboratorio para poder determinar las posibles barreras legales y de instalación a las que se enfrenta el laboratorio para considerarse como laboratorio certificado.

9.2. Hipótesis

La implementación de un sistema de gestión de la calidad con los requerimientos de ensayo y calibración, con base en la norma ISO 9001:2015 e ISO/IEC 17025/2017, conducirán a eliminar las deficiencias en el funcionamiento interno, y controlar adecuadamente la cadena de suministro, logrando así, un Reconocimiento al Laboratorio de Química de Análisis de sustancias Explosivas del CEMAN en el mercado.

9.3. Definición de Variables

Las variables son un factor fundamental en la consecución de cualquier proyecto ya que le da un grado de incertidumbre, la cual tiene que ser valorada en factores medibles tanto en la influencia y la factibilidad de que ocurra, como lo menciona el IBM *"Como las variables son relativas, la suma de los valores de todas las variables de la visualización es 1,0. La importancia de variable no está relacionada con la precisión del modelo"*. (IBM, 2019. P, 34) Este modelo permite ponderar las variables y situar un marco de referencia sobre el que se trabajan los tiempos, los costos y demás fases de planeación del proyecto.

Para este proyecto se van a manejar cuatro series de variables que van a ir alineadas con las normas ISO 9001:2015 e ISO 17025:2017, dependiendo del papel que juegan dentro el desarrollo del proyecto, por ende, se va a contextualizar cada una de las variables y se explicará la importancia de este para el laboratorio de la siguiente manera:

- ✓ **Orientación al Mercado:** La orientación al mercado es una cultura o filosofía de empresa, por la que los planteamientos del marketing se extienden por toda la organización, guiando su gestión y dirección, con una clara dimensión estratégica, al superar el enfoque funcional del marketing; Dentro del proyecto se considera una variable **INDEPENDIENTE**, ya que este, nos permite ofrecer servicios especializados dentro del laboratorio que Satisfagan las necesidades y deseos de los consumidores finales permitiendo en un determinado tiempo incrementar las ofertas, como variables **DEPENDIENTES** de esta, tenemos los diferentes comportamientos de compra ya que el servicio, precio, análisis e informe final son factores que pueden ser controlados.
- ✓ **Orientación de la Cadena de Suministros (Supply Chain):** La cadena de suministros es la gestión del procesado de un servicio o producto desde que se planifica hasta que se consume, estando en una gran sincronización con todas las operaciones, por lo que pasa por todas las sistematizaciones intermedias como el abastecimiento y la regulación de las fábricas, el marketing, la distribución, las ventas o el propio diseño; Dentro del proyecto se considera una variable **INDEPENDIENTE**, ya que este, nos permite mejorar la eficiencia y la eficacia en la planeación estratégica, táctica y operativa integrando a los clientes y proveedores, obteniendo una administración detallada de la cadena de suministro, como variable **DEPENDIENTES** de esta, tenemos la productividad ya que esta puede mejorar o empeorar dependiendo de cómo se gestiona la cadena de suministros y como se busca optimizar los costos para ser más competitivos en el mercado, son algunos factores que pueden ser controlados.

- ✓ **Integración de la ISO 9001/2015 y la ISO 17025/2017:** Los sistemas de gestión son procesos de apoyo para lograr la exactitud y calidad en los productos o servicios en las organizaciones y funcionan a partir de la integración de la cadena de suministro. Para que el laboratorio pueda obtener resultados positivos debe integrar la calidad con la calibración y ensayo de muestras para que mejoren sus procesos y generen ventajas competitivas a nivel financiero y comercial; Dentro del proyecto se considera variables **DEPENDIENTES**, ya que estas me permiten identificar y observar fácilmente los modelos técnicos y normativos y la forma como están concebidos los requisitos desde la espiral de la mejora continua, alcanzando los propósitos de las entidades para lograr los enfoques propuestos en los sistemas de gestión, como variable **INDEPENDIENTE** de estas normas, tenemos la confiabilidad, validez de los análisis y duplicidad de la información, los cuales son factores que no pueden ser controlados.
- ✓ **Disponibilidad del Recurso y Eficiencia Productiva:** El proceso de equilibrio básico es la permanencia y aislamiento, imposible de mantener, de la moderación interna entre consumo-intensidad del servicio, donde el Input y el Output tienen que estar correlacionadas entre si para llegar a satisfacer los requisitos del cliente, siempre y cuando el productor no sufra restricciones; Dentro del proyecto se considera una variable **DEPENDIENTES**, ya que esta me establece los tiempos, los análisis y el correcto funcionamiento del laboratorio, como variable **INDEPENDIENTE** de esta, tenemos la satisfacción del cliente, los tiempos de entrega de los informes, los análisis correctos de las muestras, son algunos factores que no pueden ser controlados.

Por otra parte, y adicional a las variables mencionadas anteriormente, también se definieron 3 mudables determinantes en la Correlación de estas y en la ejecución del Balanced Scorecard para el direccionamiento de las estrategias implementadas en el Laboratorio de Química, las cuales se definen a continuación:

- **Variable Dependiente (*Porcentaje de Confiabilidad*):** Una de las características técnicas que determinan la utilidad de los resultados de un instrumento de medición, se refiere al hecho de que los resultados obtenidos con el instrumento en una determinada ocasión, bajo ciertas condiciones, deberían ser similares si volviéramos a medir el mismo rasgo en condiciones idénticas. Este aspecto de la exactitud con que un instrumento mide lo que se pretende realizar es lo que se denomina la confiabilidad de la medida; En este sentido, el término confiabilidad es equivalente a los de estabilidad y predictibilidad. Esta es la acepción que más comúnmente se le da a este término.
- **Variable Independiente 1 (*Cantidad de muestras*):** Este se mide por la cantidad de muestras analizadas que se realizaron con éxito en el laboratorio; la cantidad de este, varía dependiendo de las solicitudes que se tuvieron por parte de los clientes para realizar los respectivos informes.
- **Variable Independiente 2 (*Cantidad de Sustancias Explosivas*):** Una sustancia explosiva puede ser sólida o líquida (o mezcla de sustancias) que, de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños a su entorno y como en el laboratorio de química lo que se analizan son precisamente restos de sustancias explosivas, se debe tener la certeza de la condición específica de esta.
- **Variable Independiente 3 (*Post-Explosión*):** La identificación post-explosión de explosivos de baja potencia puede resultar difícil porque los residuos no solo pueden contener trazas de explosivos sin reaccionar, si no también productos de la combustión y material contaminante del ambiente y lo que realiza el laboratorio es verificar si los productos de la combustión son aislados, para determinar la reacción que produjo su formación.

9.4. Definición Operacional

En este proyecto se llevará a cabo dos partes; inicialmente se realizará una encuesta, en donde se les realizarán preguntas a los integrantes de las fuerzas armadas de Colombia en general, donde se tienen en cuenta aspectos como integración de normas legales que se rigen en Colombia, otras dirigidas a la orientación del mercado ya que se busca ser un laboratorio referente y competitivo en Latinoamérica, y en temas de estrategia y estructura. Esto se realiza con el fin de cuantificar variables como el acceso a la información, competitividad de mercado y trabajos de campo; por otro lado, se realizará estadísticamente y por medio de datos a base de Supuestos la respectiva correlación de variables tanto lineales como múltiples correspondientemente para determinar como podemos de alguna manera simplificar los procesos para que no se presenten dentro del Laboratorio de Química los reprocesos y desperdicios innecesarios, para esto se requirió establecer los indicadores más representativos de acuerdo con el propósito de la organización los cuales se determinaron de la siguiente manera:

Indicadores Financieros:

- Beneficio Neto / Capitales propios (Neto Patrimonial)

La rentabilidad mide el beneficio neto generador en la relación a la inversión de los propietarios de la empresa; mientras mayor sea mejor.

- Costes totales / Costes fijos

La disminución de costes identifica en cuanto está representado el costo fijo en relación con el costo total generado, teniendo en cuenta que mientras menor sea éste, mayor será el beneficio para la empresa.

- Ingresos / Total de Activo

El Aumento de ingresos indica la eficiencia de la productividad de los activos totales que posee la empresa.

- Beneficios antes de intereses e impuestos / Número medio de empleados

La Productividad indica que tan eficiente es el empleado para generar beneficios económicos dentro de la organización.

Indicadores de satisfacción Cliente:

- Clientes perdidos / Clientes
- Devoluciones de Análisis / Análisis totales
- clientes satisfechos en el servicio entregado / total de clientes

La Satisfacción del cliente indica que tan eficiente es la empresa para satisfacer las necesidades de sus clientes analizando el porcentaje de clientes que ya no compran a la empresa, el cual debe ser mínimo, como el porcentaje de devoluciones existentes y el nivel de satisfacción del cliente entrega de un servicio

- Número de valoraciones positivas / total de valoraciones obtenidas
- Número de clientes al mes / número de clientes al mes - 1

La Calidad de los productos indica el nivel de desempeño de la empresa al ofrecer calidad en el servicio, comparando el porcentaje de crecimiento en clientes nuevos como la cuota de mercado.

Indicadores de productividad de procesos:

- Número de análisis defectuosos / total de análisis

La Participación de defectos identifica que tan eficiente es la empresa al momento de producir y entregar un producto para que satisfaga al cliente.

- 1 - Costes de fallos / ventas netas

La NO Calidad indica el porcentaje de fallos presentados por los servicios terminados, este debe ser mínimo.

- Tiempos que tarda en suministrar el proveedor
- Tiempos entre el pedido y la entrega al cliente

Los Tiempos identifican qué tan eficiente es la empresa al momento de adquirir su materia prima como el tiempo requerido necesario para atender un pedido (Just a Time)

- Número de equipos electrónicos / Número de empleados

La Tecnología de la información muestra la capacidad que posee la empresa en la adquisición de tecnología para sus actividades operativas como administrativas.

Indicadores de Aprendizaje y Crecimiento:

- Personas con retribución (Comisiones) / Total plantilla (Nómina)

La Satisfacción y motivación indican el nivel de aportación económico que proporciona el empleado a la empresa, así como, qué tan motivado se encuentra dentro de la misma.

- Empleados formados / Total de empleados

La Formación identifica que tan eficiente es la empresa para capacitar a su personal, frente a los diferentes aspectos o ámbitos que pueda llegar a tener la organización.

- 1 - Número de bajas de accidentes / Número de empleados

El clima social muestra el porcentaje de ausencia laboral presentado por los empleados, el cual debe ser mínimo, ya que éstos influyen económicamente a la empresa.

- Salario máximo / Salario mínimo

Los diferentes incentivos identifican el nivel promedio de salario que entrega la empresa a su personal por su desempeño dentro de la misma.

9.5. Población y Muestra

Nuestra población va a ser todos los integrantes de las fuerzas militares que hacen parte del laboratorio, puesto que ellos son los directamente afectados por la falta de certificaciones en el laboratorio y que están en constante contacto con el personal de laboratorio, esta encuesta se realizará en el Fuerte Militar de Tolemaida, este fuerte cuenta con alrededor de 70 personas, y de acuerdo a Survey Monkey para obtener una muestra con un 90% de confiabilidad se tienen que realizar 25 encuestas. (SurveyMonkey, 2020)

Teniendo en cuenta que en el Fuerte Militar de Tolemaida están muy interesados en la realización del proyecto el nivel de receptividad es muy amplio, por lo tanto, el proyecto cuenta con un índice de respuesta del 80%, por lo cual, se tomó la decisión de enviar 32 encuestas, este dato se tomó de la selección de la población muestra y se relacionó con el índice de receptividad con el fin de obtener datos confiables y válidos para la toma de decisiones al interior del proyecto.

De igual manera para la realización del cuadro de mando y la correlación de variables, los datos utilizados para la ejecución de este, son supuestos semejantes a los reales ya que no fue posible conseguir el permiso del acceso a esta información,

sin embargo, los supuestos se agruparon en las dimensiones de Cada perspectiva, la cual está compuesta por los 3 indicadores más fundamentales de cada una de las perspectivas tomando en cuenta los indicadores anteriormente descritos para la implementación del sistema de medición del desempeño en el laboratorio de química contra artefactos explosivos CEMAN.

10. Metodología Particular o de segundo nivel

10.1. Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

La metodología a seguir para el desarrollo e implementación del SGC, se basa en las guías recomendaciones y requerimientos reflejados en las normas ISO 17025:2017, ISO 9000:2015 y ISO 9001:2015. Para la validación de los métodos se utilizará la información obtenida de los controles y documentación que posee el laboratorio. Se desarrollarán encuestas para conocer la opinión del personal y de los usuarios sobre el trabajar en un laboratorio que tenga implementado un SGC y consecuentemente que esté acreditado según la ISO 17025:2017. Con este trabajo se plantea el objetivo de familiarizar al usuario del planteamiento del sistema de gestión de calidad del laboratorio de química, describiendo brevemente los pasos que se deben seguirse para la realización del mismo, en donde se tratan aspectos preliminares de la investigación y el diseño del planteamiento del sistema, y en donde se analizarán los aspectos referentes al trabajo del laboratorio de química.

10.2. Medición de variables

Una vez seleccionada la muestra y los instrumentos, los cuales fueron la encuesta virtual por Drive, la correlación de variables lineal y múltiples y por último el cuadro de mando Integral, se procedió a realizar la recolección de la información y la similitud de los datos estadísticos, estos se incluirán como un anexo al final del documento, los cuales demuestran para el Laboratorio de Química contra artefactos explosivos CEMAN, un avance y el impacto de la implantación de un sistema de gestión de Calidad y de Medición y Calibración de muestras de acuerdo a las perspectivas fundamentales de la organización basados en el modelos BSC, los cuales se relacionan en el análisis de resultados de acuerdo a la aplicación de los instrumentos seleccionados en las muestras elegidas.

11. Análisis de Hipótesis, P valor y SPSS.

El Análisis de prueba de significación bivariado de las preguntas se realizó comparando la relación entre 2 preguntas de cada variable (Orientación al Mercado, Orientación de la Cadena de Suministros (Supply Chain), Integración de la ISO 9001/2015 y la ISO 17025/2017, Disponibilidad del Recurso y Eficiencia Productiva), esta comparación se ejecutó teniendo en cuenta el coeficiente de correlación Tau-b de Kendall ya que es una medida no paramétrica de asociación para variables ordinales o de rangos que tiene en consideración los empates.

Para el análisis de todas las correlaciones se van a plantear las siguientes hipótesis:

- Hipótesis Nula: La correlación va a ser fuerte positiva.
- Hipótesis Alternativa: La correlación va a ser moderada o negativa.

En cuanto a la **Orientación de mercado** se tomaron como referencia las preguntas 1 y 2 las cuales demuestran una relación en su formulación ya que las dos preguntan acerca de la viabilidad de generar un cambio con el fin de mejorar su funcionamiento o atributos de valor.

Correlaciones			¿Considera usted que la compañía debe generar nuevas estrategias o medios físicos adecuados para abarcar estos aspectos?	¿Considera indispensable la certificación del laboratorio para mejorar los servicios prestados?
Taub de Kendall	¿Considera usted que la compañía debe generar nuevas estrategias o medios físicos adecuados para abarcar estos aspectos?	Coeficiente de correlación	1,000	,123
		Sig. (bilateral)	.	,502
		N	29	29
	¿Considera indispensable la certificación del laboratorio para mejorar los servicios prestados?	Coeficiente de correlación	,123	1,000
		Sig. (bilateral)	,502	.
		N	29	29

Tabla 1. Correlación Orientación de Mercado. Extraído de BM Software

Se puede concluir que la relación ofrecida corresponde a un coeficiente de significancia de 502, esto nos da como conclusión una correlación negativa fuerte lo que va en línea con la Hipótesis alternativa, esto representa que la certificación del laboratorio no está necesariamente relacionada con la generación de nuevas estrategias o medios físicos para la atención al consumidor, Coordinación y Rentabilidad del laboratorio.

Para la sección de **Orientación de la Cadena de Suministros (Supply Chain)** se van a tomar como referencia las preguntas 6 y 9, ya que es de vital importancia conocer esta relación ya que si actualmente el laboratorio tiene problemas de suministro es necesario implementar una campaña de convenios con los proveedores con el fin de mitigar estos problemas de abastecimiento.

Correlaciones			¿Consideraría usted que siempre son los adecuados para un correcto funcionamiento de los diferentes análisis requeridos?	¿Considera que es importante realizar algún convenio con los proveedores para el abastecimiento continuo de materias primas para los análisis respectivos?
Tau_b de Kendall	¿Considera usted que siempre son los adecuados para un correcto funcionamiento de los diferentes análisis requeridos?	Coeficiente de correlación	1,000	,242
		Sig. (bilateral)	.	,160
		N	29	29
	¿Considera que es importante realizar algún convenio con los proveedores para el abastecimiento continuo de materias primas para los análisis respectivos?	Coeficiente de correlación	,242	1,000
		Sig. (bilateral)	,160	.
		N	29	29

Tabla 2. Correlación Orientación de la Cadena de Suministros (Supply Chain). Extraído del IBM Software

En cuanto al análisis de la correlación la gráfica nos muestra que la relación es negativa débil, con una correlación bilateral de ,60, aunque esta es una correlación inversamente proporcional, ya que si una respuesta a la pregunta “¿Considera usted que siempre son los adecuados para un correcto funcionamiento de los diferentes análisis requeridos?” Es totalmente en desacuerdo se puede plantear que la importancia de realizar convenios con los proveedores es necesaria, por lo tanto, la respuesta a la pregunta 9 será completamente de acuerdo.

Después de esta aclaración se puede confirmar la correlación, aun así, es una correlación débil lo que no nos permite tomar decisiones con un alto grado de certeza.

En la Integración de la ISO 9001/2015 y la ISO 17025/2017 se recogieron como referencia las preguntas 11 y 13, en esta se busca relacionar la necesidad de la certificación del laboratorio con el incremento en la confiabilidad de los resultados del laboratorio, la certificación le brinda el plus al laboratorio de demostrar que tienen el conocimiento, las capacidades y los instrumentos necesarios para realizar pruebas de calidad y que tengan la confiabilidad esperada.

Correlaciones			¿Cree que el cumplimiento de la norma ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad) es indispensable en el laboratorio?	¿Cree que la certificación del laboratorio tiene influencia real en la credibilidad de los resultados?
Tau_b de Kendall	¿Cree que el cumplimiento de la norma ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad) es indispensable en el laboratorio?	Coeficiente de correlación	1,000	,912**
		Sig. (bilateral)	.	,000
	¿Cree que la certificación del laboratorio tiene influencia real en la credibilidad de los resultados?	Coeficiente de correlación	,912**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

b. N por lista = 29

Tabla 3. Correlación En la Integración de la ISO 9001/2015 y la ISO 17025/2017. Extraído de IBM software

Como era de esperarse el coeficiente bilateral es muy cercano a 0, una correlación positiva fuerte, esto significa que son directamente proporcionales y la gestión de calidad implementada tiene relación directa con la confiabilidad del laboratorio, como lo muestra el coeficiente de correlación entre las respuestas están en 0.912, esto es muy cercano a 1 lo que ratifica la correlación directa entre estas 2 variables.

En conclusión, es posible afirmar con un 91.2% de certeza que en el momento en el que el laboratorio esté certificado la confiabilidad de los resultados va a incrementar significativamente.

Respecto a la **Disponibilidad del Recurso y Eficiencia Productiva** se seleccionaron 2 de las preguntas más significativas en las que se toma como referencia el concepto de capacidad instalada y se va a intentar encontrar la relación entre el exceso de capacidad y las deficiencias de esta, esto a partir de las preguntas 19 y 20.

Correlaciones			¿Ayudaría implementar el respectivo análisis para identificar factores limitantes, el exceso de capacidad y la falta de recursos?	¿Considera que se puede llegar a lograr más servicios a partir de los recursos existentes?
Tau_b de Kendall	¿Ayudaría implementar el respectivo análisis para identificar factores limitantes, el exceso de capacidad y la falta de recursos?	Coeficiente de correlación	1,000	,507**
		Sig. (bilateral)	.	,003
	¿Considera que se puede llegar a lograr más servicios a partir de los recursos existentes?	Coeficiente de correlación	,507**	1,000
		Sig. (bilateral)	,003	.

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

b. N por lista = 29

Tabla 4. Correlación En la Disponibilidad del Recurso y Eficiencia Productiva. Extraído de IBM software

En la correlación de **Disponibilidad del Recurso y Eficiencia Productiva** se puede observar que es positiva fuerte dado que el coeficiente de correlación es menor a ,005, que concuerda con una línea de hipótesis Nula.

Esta correlación nos muestra cómo a pesar de tener claro que con los recursos disponibles el laboratorio puede generar una mayor operación, el estudio mostró que si se incrementa la planta y equipo la capacidad de realizar las pruebas de laboratorio correspondientes también pueden incrementar.

A continuación, se presenta un cuadro resumen con las correlaciones por variable que presentó el estudio, en esta se puede ver la variable, las preguntas analizadas, el coeficiente bilateral, la correlación y la hipótesis a la que pertenece.

Variable	Preguntas seleccionadas	Coefficiente bilateral	Correlación	Hipotesis
Orientación al Mercado	¿Considera usted que la compañía debe generar nuevas estrategias o medios físicos adecuados para abarcar estos aspectos?	0,902	Negativa Fuerte	Hipótesis Alternativa
	¿Considera indispensable la certificación del laboratorio para mejorar los servicios prestados?			
Orientación de la Cadena de Suministros (Supply Chain)	¿Considera usted que siempre son los adecuados para un correcto funcionamiento de los diferentes análisis requeridos?	0,16	Positiva Débil (Inversamente proporcional)	Hipótesis Alternativa
	¿Considera que es importante realizar algún convenio con los proveedores para el abastecimiento continuo de materias primas para los análisis respectivos?			
Integración de la ISO 9001/2015 y la ISO 17025/2017	¿Cree que el cumplimiento de la norma ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad) es indispensable en el laboratorio?	0,00	Positiva Fuerte	Hipótesis Nula
	¿Cree que la certificación del laboratorio tiene influencia real en la credibilidad de los resultados?			
Disponibilidad del Recurso y Eficiencia Productiva	¿Ayudaría implementar el respectivo análisis para identificar factores limitantes, el exceso de capacidad y la falta de recursos?	0,003	Positiva Fuerte	Hipótesis Nula
	¿Considera que se puede llegar a lograr más servicios a partir de los recursos existentes?			

Tabla 5. Total, de Correlación e Hipótesis. Elaboración Propia

12. Análisis de Resultados

Se decidió realizar un planteamiento del sistema de Gestión de Calidad unificado bajo los requisitos de la ISO 17025/2017 en donde se logró evidenciar tras una Evaluación e implementación de la norma ISO 9001/2015, todo lo que la empresa debe tener para cumplir con los numerales de norma, se hizo un planteamiento de la información requerida y se consolidó en un archivo de Excel que se ha mostrado en este caso como Anexo 4, que se encuentra adjunto en la entrega.

Con este archivo se evidencia todas aquellas partes faltantes que exige la norma y se empieza a trabajar de inmediato, obteniendo la base de un sistema de gestión de calidad bien conformado el cual será fortalecido con la implementación de herramientas de análisis y enfoque de Gestión.

Por otro lado, y de acuerdo a la encuesta se recibieron un total de 28 respuestas, esto representa un índice de receptividad del 89.4%, cabe aclarar que el 100% de los encuestados pertenecen a las Fuerzas Militares ubicadas en el Fuerte Militar de Tolemada, a continuación, se evidenciará y analizarán los resultados de la encuesta.

Principalmente se evidencia la importancia que representa el laboratorio y los anhelos de tener las certificaciones correspondientes a ISO/IEC 17025:2017 Y ISO 9001:2015, ya que lo ven como un factor muy importante para la imagen y la credibilidad del laboratorio.

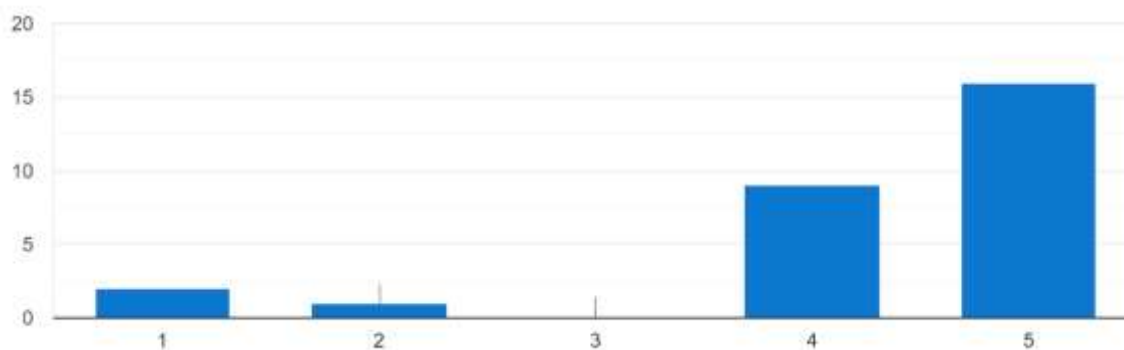
Los resultados de la encuesta muestran cómo el laboratorio está enfocado al cliente, teniendo en cuenta que es un prestador de servicios internos, el just on time y la calidad de los resultados tiene que ser prioridad en las políticas internas del laboratorio para poder cumplir con las expectativas y objetivos del mismo.

A continuación, se muestra un análisis detallado de los resultados obtenidos tras la aplicación de la Encuesta Planteamiento SGC del Laboratorio:

Pregunta 1

1. Partiendo que la orientación al mercado se enfoca en la satisfacción de las necesidades y deseos de los clientes, ¿Considera indispensable la... laboratorio para mejorar los servicios prestados?

28 respuestas

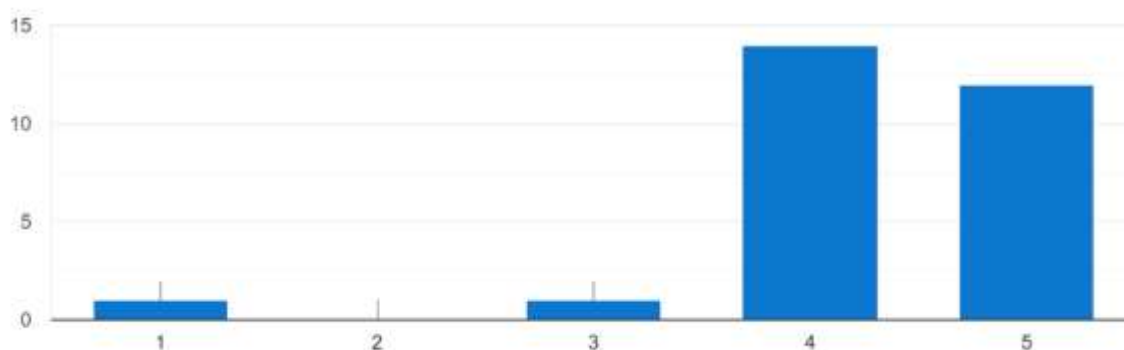


Gráfica 1 Pregunta 1 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

De esta pregunta podemos deducir que para más del 50% de los encuestados es completamente necesario realizar la certificación del laboratorio, de igual forma casi el 90% de los encuestados están de acuerdo en que se debe hacer la certificación.

Pregunta 2

2. Teniendo en cuenta los tres pilares del Mercado (Atención al consumidor, Coordinación y Rentabilidad), Jaworski. ¿Considera usted que la ...os físicos adecuados para abarcar estos aspectos?
28 respuestas

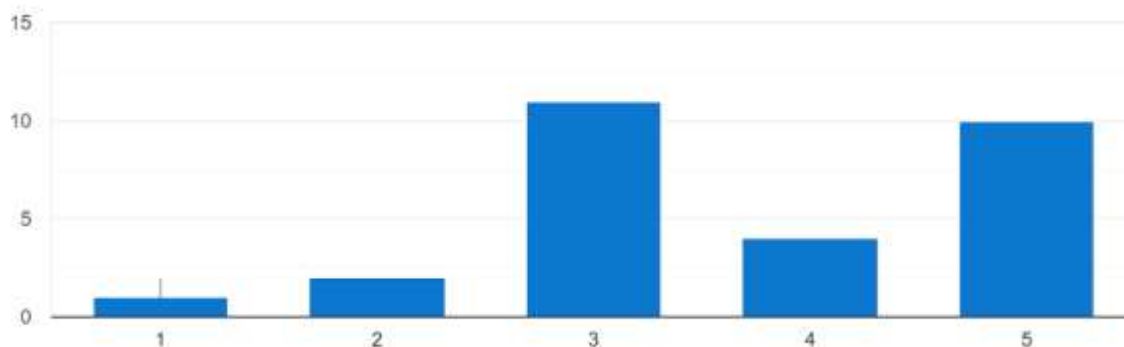


Gráfica 2 Pregunta 2 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Para el 50% de los encuestados es correcto implementar estrategias de mercado, aunque o es totalmente necesario, de allí también nos damos cuenta de que más del 90% piensan que si se debe realizar este tipo de actividades para mejorar la imagen y eficiencia del laboratorio.

Pregunta 3

3. ¿Considera que la cultura organizacional del laboratorio afectaría en la ampliación del portafolio de servicios?
28 respuestas



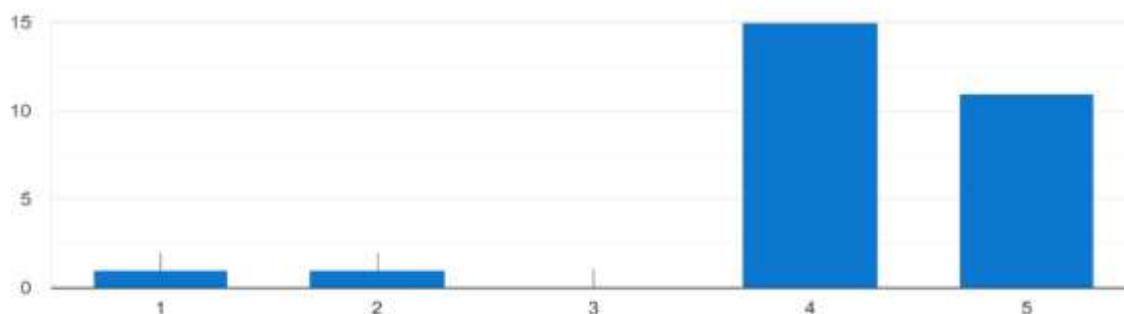
Gráfica 3 Pregunta 3 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Para esta pregunta realizada en la encuesta alrededor del 40% de los encuestados no creen que las creencias, hábitos, tradiciones y demás aspectos que aglomera la cultura organizacional afecte la ampliación del laboratorio, pero si se debe mantener bajo control.

Pregunta 4

4. De acuerdo a que la orientación al mercado se enfoca en la satisfacción del cliente, ¿Considera que la metodología y la funcionalidad del laborato...e teniendo en cuenta sus necesidades y objetivos?

28 respuestas



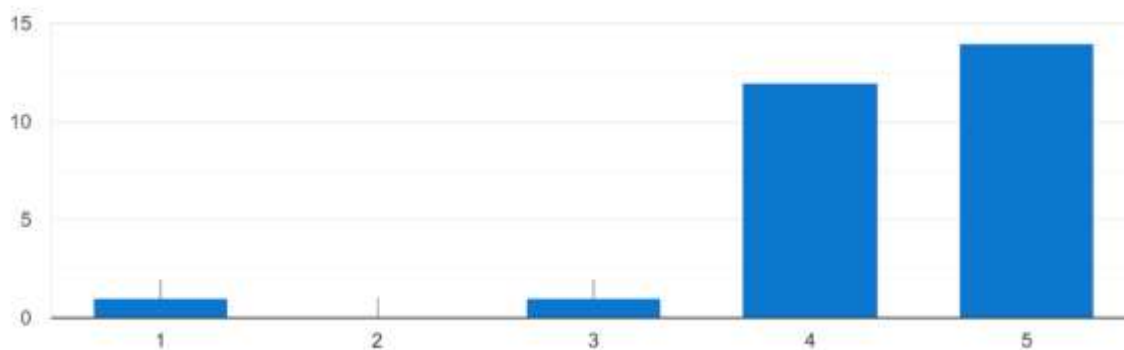
Gráfica 4 Pregunta 4 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Para la mayoría de los encuestados, casi un 54% el laboratorio en este momento no está enfocado totalmente en satisfacer al cliente, aunque si es muy importante y le dedican un grado de esfuerzo grande.

Pregunta 5

5. ¿Creería usted que la orientación al mercado beneficiaría a las compañías debido a que es una fuente que genera ventajas competitivas y puede generar mayor rentabilidad a largo plazo?

28 respuestas



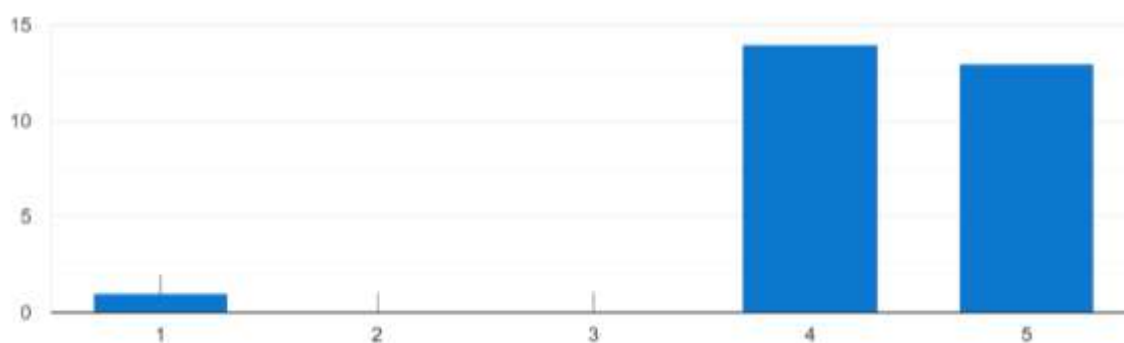
Gráfica 5 Pregunta 5 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Para más del 90% de las personas están de acuerdo en que una buena orientación en el mercado genera mayor rentabilidad, pero para más del 50% es totalmente necesario e indispensable implementar una buena orientación de mercado para tener ventajas competitivas.

Pregunta 6

6. De acuerdo a lo mencionado anteriormente ¿Considera que es importante realizar algún convenio con los proveedores para el abastecimiento...de materias primas para los análisis respectivos?

28 respuestas



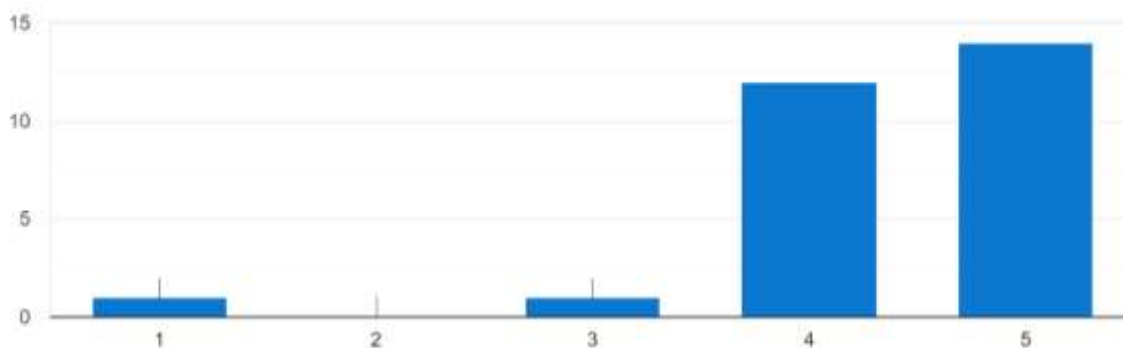
Gráfica 6 Pregunta 6 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, es muy necesario realizar convenios con los proveedores para brindar un servicio más eficaz y eficiente, alrededor del 90% de los encuestados está de acuerdo con esto, y más del 45% lo ven como indispensable.

Pregunta 7

7. Teniendo en cuenta que la efectividad de la orientación de la cadena de suministros se atribuye al eficiente manejo de aspectos como disposición ... laboratorio debe priorizar sobre estos aspectos?

28 respuestas



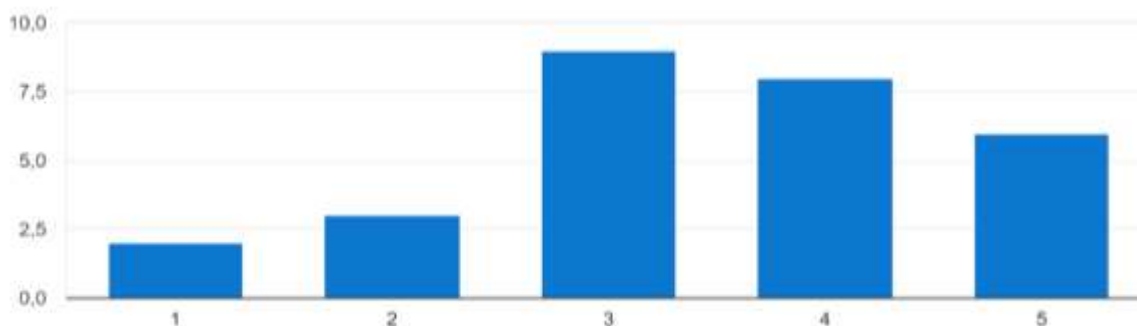
Gráfica 7 Pregunta 7 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Según los encuestados, se debe mantener la prioridad en el laboratorio en aspectos tales como la disposición del producto, análisis exactos entre otros, más del 90% están de acuerdo con esto y para alrededor del 50% es innegociable.

Pregunta 8

8. ¿Contemplaría que el laboratorio carece de factores importantes que influyen dentro de la integración de la cadena de suministro como cultur...onibilidad de los recursos físicos y tecnológicos?

28 respuestas



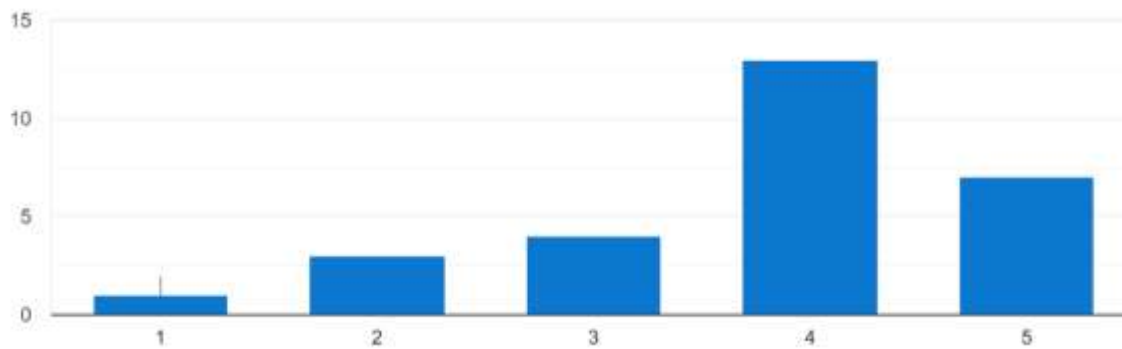
Gráfica 8 Pregunta 8 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Como podemos ver en los resultados de la encuesta, para la mayoría de los encuestados hace falta implementar recursos físicos y tecnológicos en el laboratorio para tener un mejor desempeño en el análisis de los resultados.

Pregunta 9

9. En cuanto a los niveles de abastecimiento del laboratorio de química frente a los insumos, ¿Consideraría usted que siempre son los adecuados...onamiento de los diferentes análisis requeridos?

28 respuestas



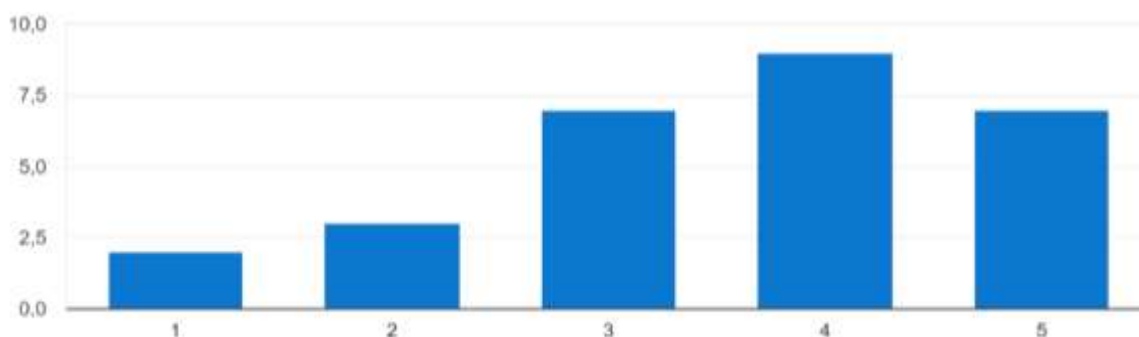
Gráfica 9 Pregunta 9 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Para la gran mayoría de los encuestados en este momento el laboratorio tiene unos niveles de abastecimiento adecuados para la carga de trabajo que les llega, para en el futuro se debe mantener este mismo nivel de responsabilidad ya que la carga de trabajo aumentará y será de vital importancia.

Pregunta 10

10. ¿Qué tan claros tienen los procesos del laboratorio, en cuanto a: Recepción de muestras, Análisis de la muestra e Informe de resultados?

28 respuestas



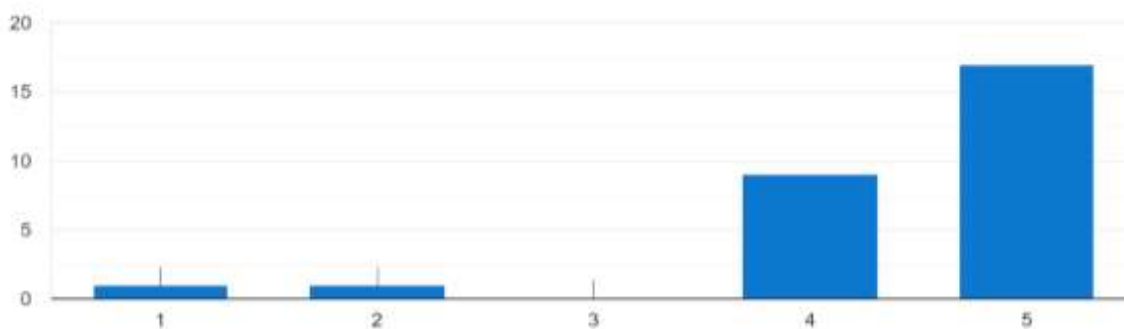
Gráfica 10 Pregunta 10 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Aunque para la mayoría de los trabajadores del laboratorio es muy claro los procesos que se manejan actualmente en el laboratorio, al momento de hacer la ampliación e incluir las certificaciones, es casi obligatorio que todos los funcionarios tengan totalmente claro que se hace dentro del laboratorio, y como se lleva a cabo cada uno de los procesos.

Pregunta 11

11. La integración de las normas ayuda a que mejoren sus procesos y generen ventajas competitivas a nivel financiero y comercial, en ese ...nfluencia real en la credibilidad de los resultados?

28 respuestas

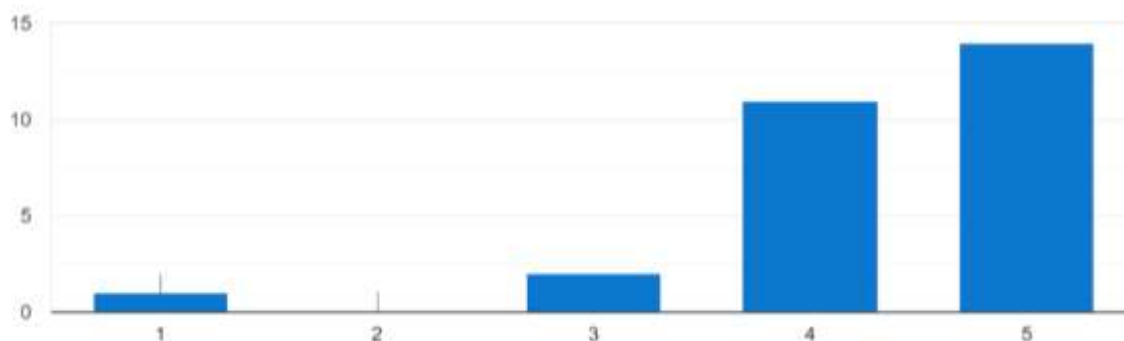


Gráfica 11 Pregunta 11 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Para la gran mayoría de los encuestados la certificación no solo ayuda al laboratorio internamente, sino que también, genera credibilidad en los usuarios del servicio que están recibiendo.

Pregunta 12

12. Teniendo en cuenta que la ISO 17025 se basa en el uso adecuado de la maquinaria la calibración de las maquinas y el manejo que se debe tener con ...positivos del laboratorio, medición y calibración?
28 respuestas

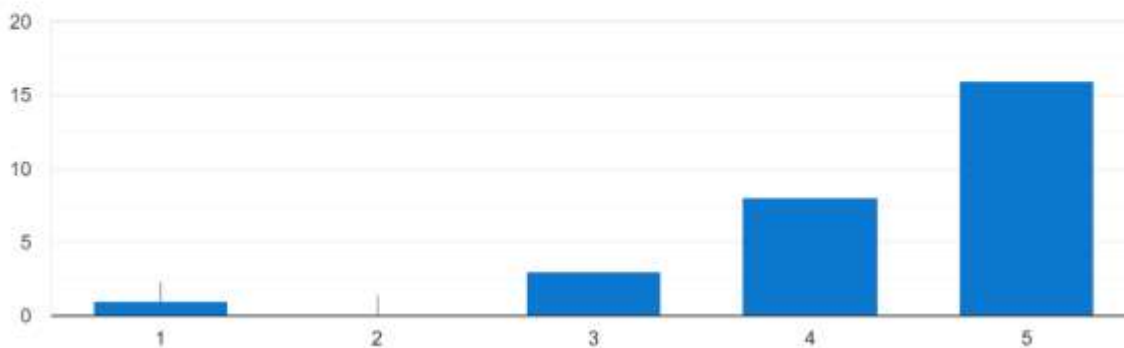


Gráfica 12 Pregunta 12 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Para los funcionarios del laboratorio la implementación de la ISO hace que haya un control más riguroso de los procesos, gracias a que se capacita todo el personal de forma muy técnica.

Pregunta 13

13. La ISO 9001 se ha establecido para mantener una calidad de los servicios prestandos enfocado siempre en la satisfacción del cliente, de acuerdo ...ión de Calidad) es indispensable en el laboratorio?
28 respuestas



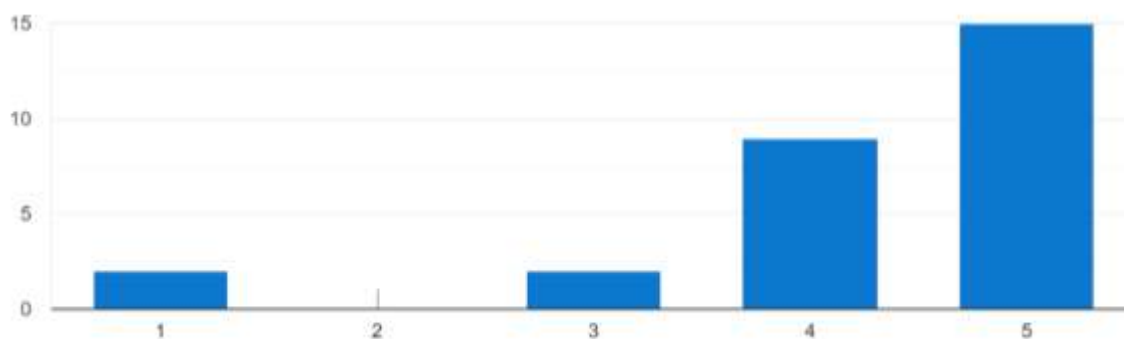
Gráfica 13 Pregunta 13 encuesta Planteamiento SGC Del laboratorio de química.

Esta gráfica revela que una gran parte de la muestra encuestada considera que la calidad es un factor fundamental en el laboratorio, partiendo como base de los criterios considerados en la norma ISO 9001 para el SGC.

Pregunta 14

14. ¿Considera que la certificación integrada de estas dos normas va a verse reflejada en los resultados de las muestras analizadas en el laboratorio y en la satisfacción del cliente?

28 respuestas



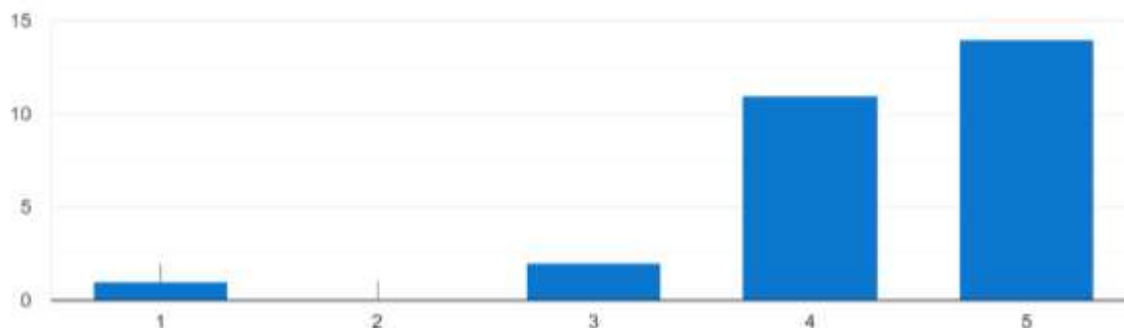
Gráfica 14 Pregunta 14 encuesta Planteamiento SGC Del Laboratorio de química.

La mayoría de los encuestados concuerdan en que la certificación integrada de las normas ISO contribuirá a la generación de resultados exitosos por parte de todos los procesos del laboratorio, mejorando los servicios ofrecido y así mismo la satisfacción del cliente.

Pregunta 15

15. Para mantener un sistema de gestión óptimo dentro del laboratorio y su funcionamiento correcto, ¿cree necesario la integración de las no...miento adecuado de un laboratorio de calibración?

28 respuestas

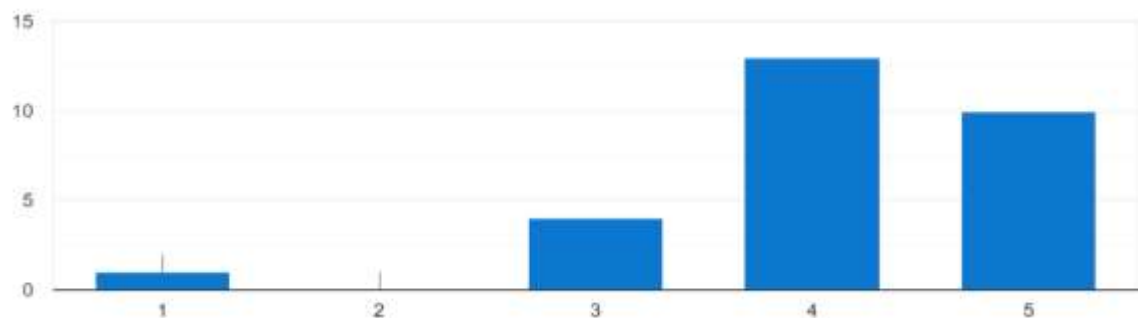


Gráfica 15 Pregunta 15 encuesta Planteamiento SGC Del Laboratorio de química.

Obteniendo un resultado de más del 90% los encuestados tienen la percepción de que es necesaria la integración de las dos normas ISO para el funcionamiento adecuado del laboratorio, ya que se considera que una es el complemento de la otra, y funcionan muy a la par para un laboratorio como en el que se está enfocando.

Pregunta 16

16. La disponibilidad del recurso es algo fundamental en el proceso de cada organización siendo adecuado para la ejecución de los análisis, por eso...o el flujo de muestras después de la certificación?
28 respuestas

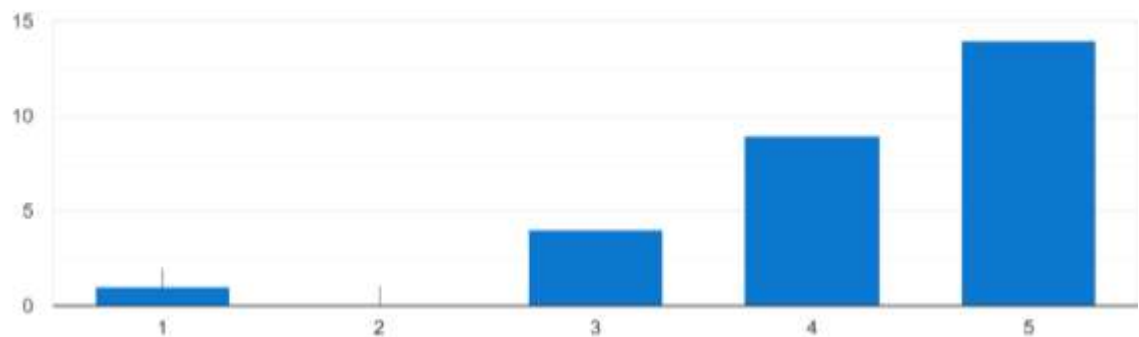


Gráfica 16 Pregunta 16 encuesta Planteamiento SGC Del Laboratorio de química.

Teniendo en cuenta los resultados arrojados por la encuesta, analizamos que en este momento el laboratorio tiene un problema en el flujo de muestras, y la disponibilidad de las mismas, así que, en la ampliación y certificación se debe tener en cuenta este aspecto y hacer de ello uno de los procesos más fuertes, ya que sabemos que de esto vive el laboratorio.

Pregunta 17

17. Es necesario tener un stock de los diferentes insumos y realizar mediciones para determinar que producto se consume más rápido o que requerimien...anzar los objetivos sean más claros y concisos?
28 respuestas



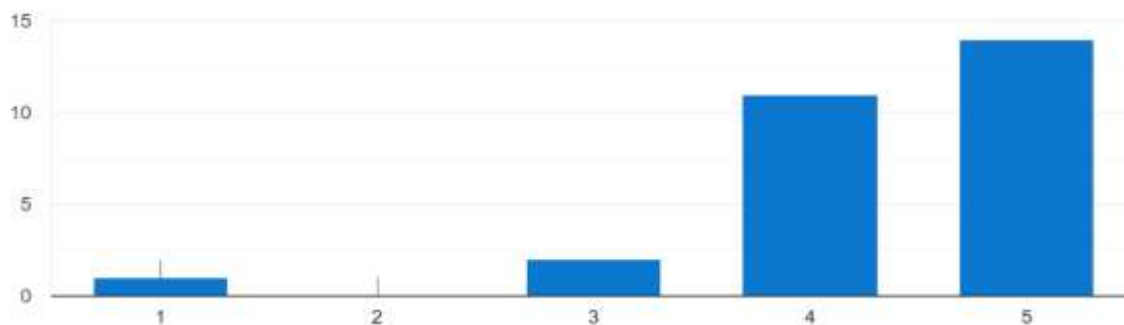
Gráfica 17 Pregunta 17 encuesta Planteamiento SGC Del Laboratorio de química.

Basados en la información obtenida se infiere que una gran parte de los encuestados comparten la mentalidad de que la toma de decisiones basadas en medidas es mucho más efectiva, contribuye a la mejora continua del laboratorio y al cumplimiento de los objetivos misionales de la compañía.

Pregunta 18

18. La eficiencia es la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función ya sea por medio de indicadores, metas, matricez, entre otros ... y veraz el requerimiento, hasta su entrega final?

28 respuestas



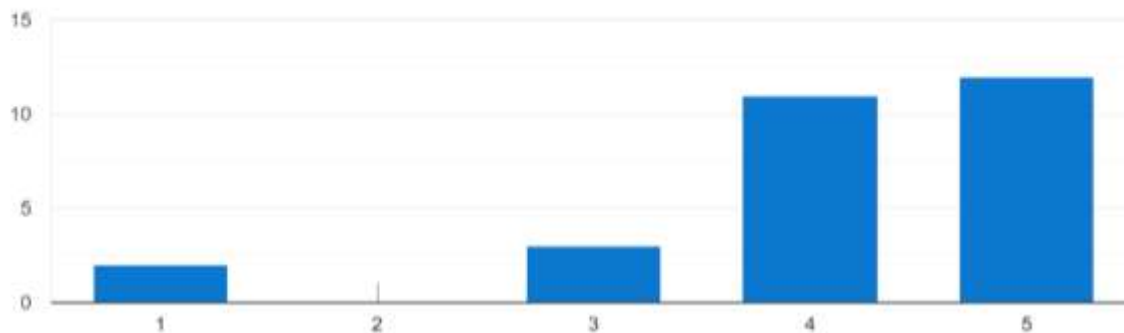
Gráfica 18 Pregunta 18 encuesta Planteamiento SGC Del Laboratorio de química.

Con la gráfica nos damos cuenta de que los funcionarios del laboratorio están en su mayoría (más del 90%) de acuerdo en que se debe ser mucho más eficiente en todo el proceso que se hace allí dentro, no solo por la imagen que se da del servicio, sino también para la productividad del laboratorio.

Pregunta 19

19. La eficiencia productiva se puede evidenciar cuando la economía está utilizando todos los recursos de manera eficiente, ¿Consideraría que se...más servicios a partir de los recursos existentes?

28 respuestas

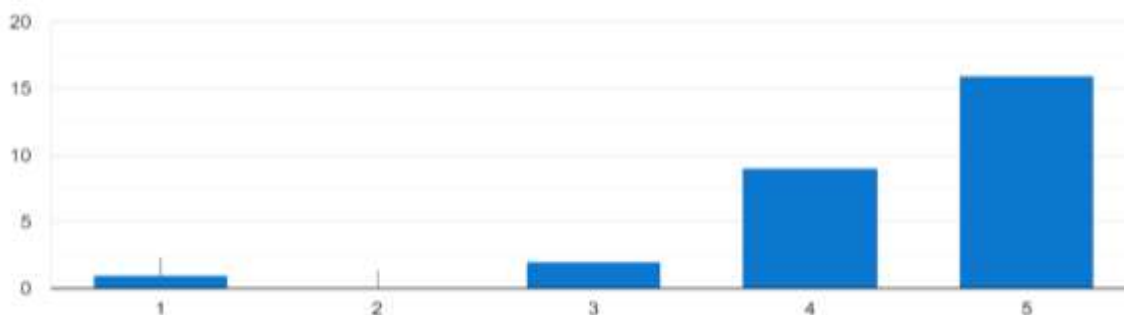


Gráfica 19 Pregunta 19 encuesta Planteamiento SGC Del Laboratorio de química.

Basados en casi el 95% por ciento de la respuesta se evidencia que por parte del laboratorio se hace un buen manejo de los recursos asignados, por parte del área financiera del ejército nacional de Colombia, y se considera que a partir de estos se podrían ofrecer servicios adicionales e incrementar el capital de retorno.

Pregunta 20

20. El análisis lineal de actividades se enfoca en supuestos mínimos de tal manera que se asegura la existencia de un sistema de precios que permite ...es, el exceso de capacidad y la falta de recursos?
28 respuestas



Gráfica 20 Pregunta 20 encuesta Planteamiento SGC Del Laboratorio de química.

El análisis lineal de actividades es una herramienta útil a la hora de la optimización de los recursos, es así gran parte de la muestra lo refleja tras obtener los resultados de la pregunta número 20, lo que determina de manera casi contundente que si el laboratorio implementa este método optimizaría más los recursos y se podrían ofrecer una amplia variedad de servicios.

Por otra parte, dentro de la correlación de variables el Laboratorio de explosivos de CEMAN donde se busco determinar los porcentajes de confiabilidad sugeridos para las muestras con base en la cantidad de la muestra, la cantidad de sustancias explosivas y la condición de explosión de las mismas. Selecciona una parte de muestras que se han analizado recientemente registrando el porcentaje de confiabilidad de cada muestra, la cantidad analizada, la cantidad de sustancias explosivas presente en la muestra y el factor de explosión; además, registra su condición (viable, estándar o compleja) de acuerdo con los resultados de su análisis, como se indica en la tabla.

El laboratorio quiere ver como progresivamente se pueden racionar las variables y el progreso del estudio. adicional a eso cabe resaltar que son datos supuestos semejantes a los reales ya que no fue posible conseguir el permiso del acceso a esta información.

#	Porcentaje de confiabilidad %	cantidad de muestra (g)	Cantidad de sustancias explosivas	Post-explosion	Compleja	Condición
1	97	400	2	0	0	Estandar
2	93	600	2	1	1	Compleja
3	98	500	2	0	0	Viable
4	91	300	3	1	1	Compleja
5	90	200	3	1	1	Compleja
6	92	300	3	0	1	Compleja
7	99	700	2	0	0	Viable
8	100	900	1	0	0	Viable
9	95	600	1	1	0	Estandar
10	93	300	3	0	1	Compleja
11	98	700	1	0	0	Viable
12	94	400	1	1	1	Compleja
13	93	400	2	1	1	Compleja
14	99	800	1	0	0	Viable

Tabla 6. Datos de las variables de muestras (Fuente propia, 2020)

Análisis con una Variable

Tras realizar el método de correlación entre variables con una sola variable la cual es la cantidad de muestra, medida en gramos (g), se obtiene un VCF del 0,000109 lo que nos da a entender que, si hay una correlación entre las variables analizadas, adicional a eso se obtiene un coeficiente de correlación del 85.2% el cual no es muy alto, pero nos da buenos indicios. Esto se interpreta como que el porcentaje de confiabilidad del resultado obtenido tras analizar una muestra está relacionado con la cantidad de muestra que se analice en un 85,2%.

Resumen 1

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,852
Coefficiente de determinación R ²	0,726
R ² ajustado	0,703
Error típico	1,799
Observaciones	14

Tabla 7. Resultados con una variable (Fuente propia, 2020)

Análisis con dos Variable

Tras realizar el método de correlación entre variables esta vez incrementando una variable la cual es la cantidad de sustancias explosivas presentes en la muestra, se obtiene un VCF del 0,000766 el cual es un poco mayor al anterior sin embargo esta sobre lo permitido, indicando así que se tiene una buena relación entre las variables analizadas, y que con un 85,4% de seguridad esas variables están relacionadas con el porcentaje de credibilidad de los resultados del análisis de las muestras.

Resumen 2

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,854
Coefficiente de determinación R^2	0,729
R^2 ajustado	0,679
Error típico	1,870
Observaciones	14

Tabla 8. Resultados con dos variables (Fuente propia, 2020)

Análisis con tres Variable

Tras realizar el método de correlación entre variables en esta ocasión con tres variables sumando al caso anterior la variable del sí es una muestra post-explosión o no, se obtiene como resultado nuevamente un VCF que cumple de la condición de correlación el cual es 0,00001. Para este caso en específico y con el aumento de esta nueva variable se observa un aumento significativo casi de un 10% de nivel de relación de las variables analizadas. Obteniendo así que las variables tienen una relación del 95,6% con el porcentaje de confiabilidad de los resultados obtenidos de los análisis. determinando, así como factor importante dentro del procedimiento saber si la muestra es de antes o después de que ocurra la explosión.

Resumen 3

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,956
Coefficiente de determinación R^2	0,914
R^2 ajustado	0,888
Error típico	1,105
Observaciones	14

Tabla 9. Resultados con tres variables (Fuente propia, 2020)

Análisis con cuatro Variable

Tras realizar el método de correlación entre variables por última vez y agregando una última variable considerada, la cual es la condición de si es una muestra compleja, se obtiene un VCF de 0,000007 lo cual es un valor muy pequeño y por supuesto está muy por debajo de la condición y nos da buenos indicios de la alta relación de las variables. Con esta última se vuelve a obtener un aumento del porcentaje de correlación de las variables dejándolo en un 97,4%, lo cual es muy gratificante porque nos muestra que todas las variables consideradas son un factor determinante a la hora de poder determinar el factor de confiabilidad de los resultados obtenidos tras el análisis de la muestra.

Resumen 4

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,974
Coefficiente de determinación R^2	0,949
R^2 ajustado	0,927
Error típico	0,894
Observaciones	14

Tabla 10. Resultados con cuatro variables (Fuente propia, 2020)

Gracias a los resultados obtenidos con el método de la correlación de variables, se puede determinar que efectivamente las variables utilizadas en el método son las determinantes a las hora de medir el porcentaje de credibilidad de los informes generados, y que todas las variables por separado consideradas en el método aportan al porcentaje de credibilidad de los informes finales, en base a esto se puede tomar la decisión de considerar medir las variables analizadas y con esto plantear nuevos indicadores de gestión que contribuyan al desarrollo misional del laboratorio. Como valor agregado esta herramienta nos permite determinar y poder plantear un estándar de lo que puede causar una muestra viable y una compleja a continuación se muestra la diferencia y los resultados obtenidos tras este análisis.

Porcentaje de confiabilidad del análisis de un muestra X
89,74

cantidad de muestra (g)	50
Cantidad de sustancias explosivas	3
Post-explosion	1
Compleja	1

Tabla 11. Resultados de condiciones muestra Compleja (Fuente propia, 2020)

Porcentaje de confiabilidad del análisis de un muestra X
100,02

cantidad de muestra (g)	950
Cantidad de sustancias explosivas	1
Post-explosion	0
Compleja	0

Tabla 12. Resultados de condiciones muestra Viable (Fuente propia, 2020)

De igual manera tenemos el análisis correspondiente al cuadro de mando integral donde se abordan las diferentes dimensiones debido a que, a partir de las métricas, se deducen correspondencias con las perspectivas del mismo, cabe resaltar que son datos supuestos semejantes a los reales ya que no fue posible conseguir el permiso del acceso a esta información, sin embargo, los supuestos se agruparon en las dimensiones de Cada perspectiva, la cual está compuesta por 3 indicadores; Los indicadores se componen de los siguientes campos a rellenar:

- Nombre: En este se especifica el nombre del indicador, a lo que va dirigido lo que se quiere medir este lo encuentran en la parte superior de cada una de las gráficas
- Rojo: En este se especifica el límite máximo en el cual la porción del indicador tendrá un color rojo, este se refleja como un color Crítico y de Alto Riesgo por lo que se deben tomar acciones inmediatas.

- **Amarillo:** En este se especifica el límite máximo en el cual la porción del indicador tendrá un color amarillo, este se refleja como un color Medio y de seguimiento riguroso dado que si se descuida el valor puede llegar al nivel crítico.
- **Verde:** En este se especifica el límite máximo en el cual la porción del indicador tendrá un color verde, este se refleja como un color Alto y Óptimo de un control mínimo, sin embargo, se debe tener cuidado ya que no se puede dejar de lado.
- **Objetivo:** En este se especifica el valor objetivo del indicador definido, se relaciona con la meta a alcanzar, este valor es el esperado por la compañía para cumplir.
- **Conseguido:** En este se especifica el valor conseguido del indicador definido, este valor tiene que ser el real, el que se tiene actualmente en la compañía de acuerdo a mediciones.

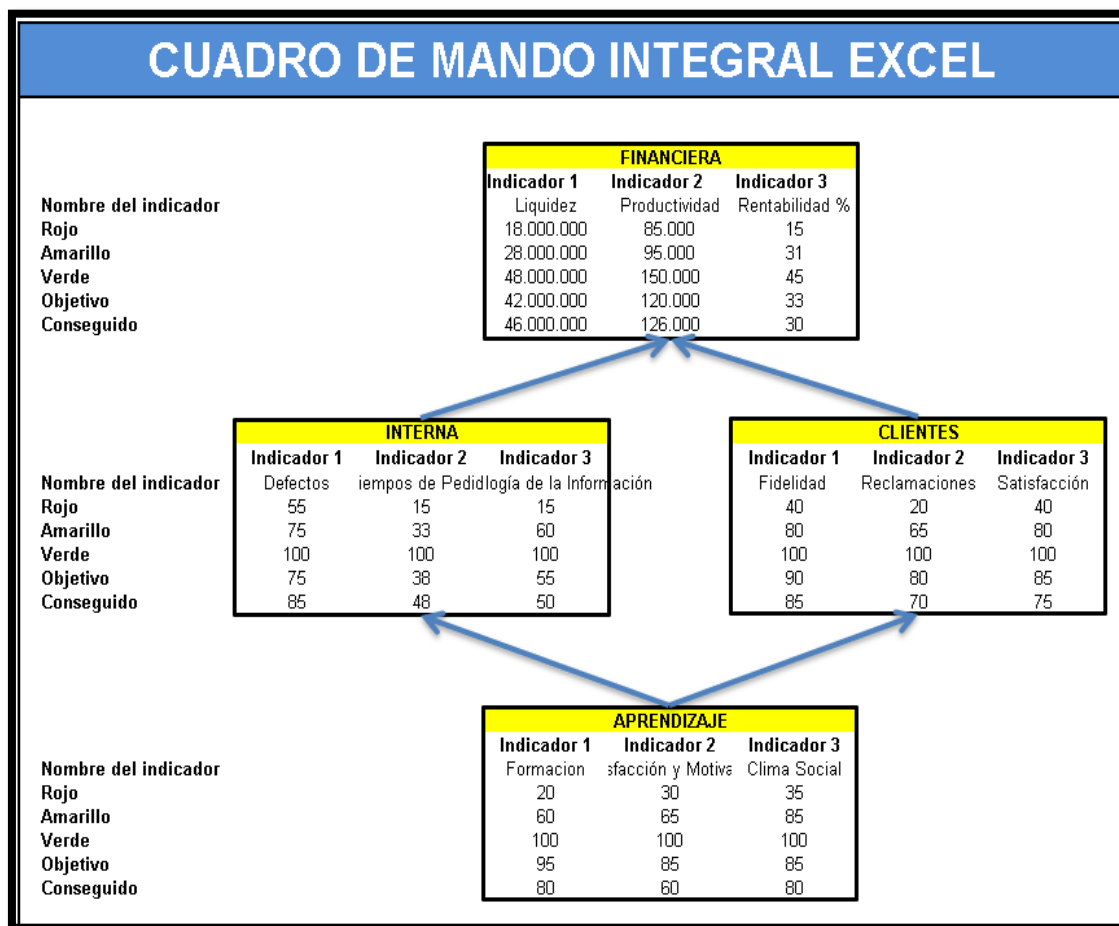


Figura 1. Cuadro de Mando Integral del laboratorio de química contra explosivos CENAM. Elaboración Propia.

En el cuadro anterior logramos identificar que los KPIs ayudan a medir, predecir e informar la calidad en la que se llevan los diferentes procesos, actividades, reportes, análisis de muestras y demás basados en los objetivos estratégicos, la Misión y Visión del laboratorio, por otro lado, se puede evidenciar la correlación entre las diferentes métricas de eficiencia y eficacia de las 4 perspectivas más fundamentales para el modelo BSC la mayoría de estos ítems mantienen una relación muy fuerte entre los diferentes indicadores

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, logramos identificar y plasmar el Mapa Estratégico para que, con base en los objetivos estratégicos se logre el alcance deseado por medio de la integración de las perspectivas, estableciendo una relación causa- efecto de la siguiente manera.

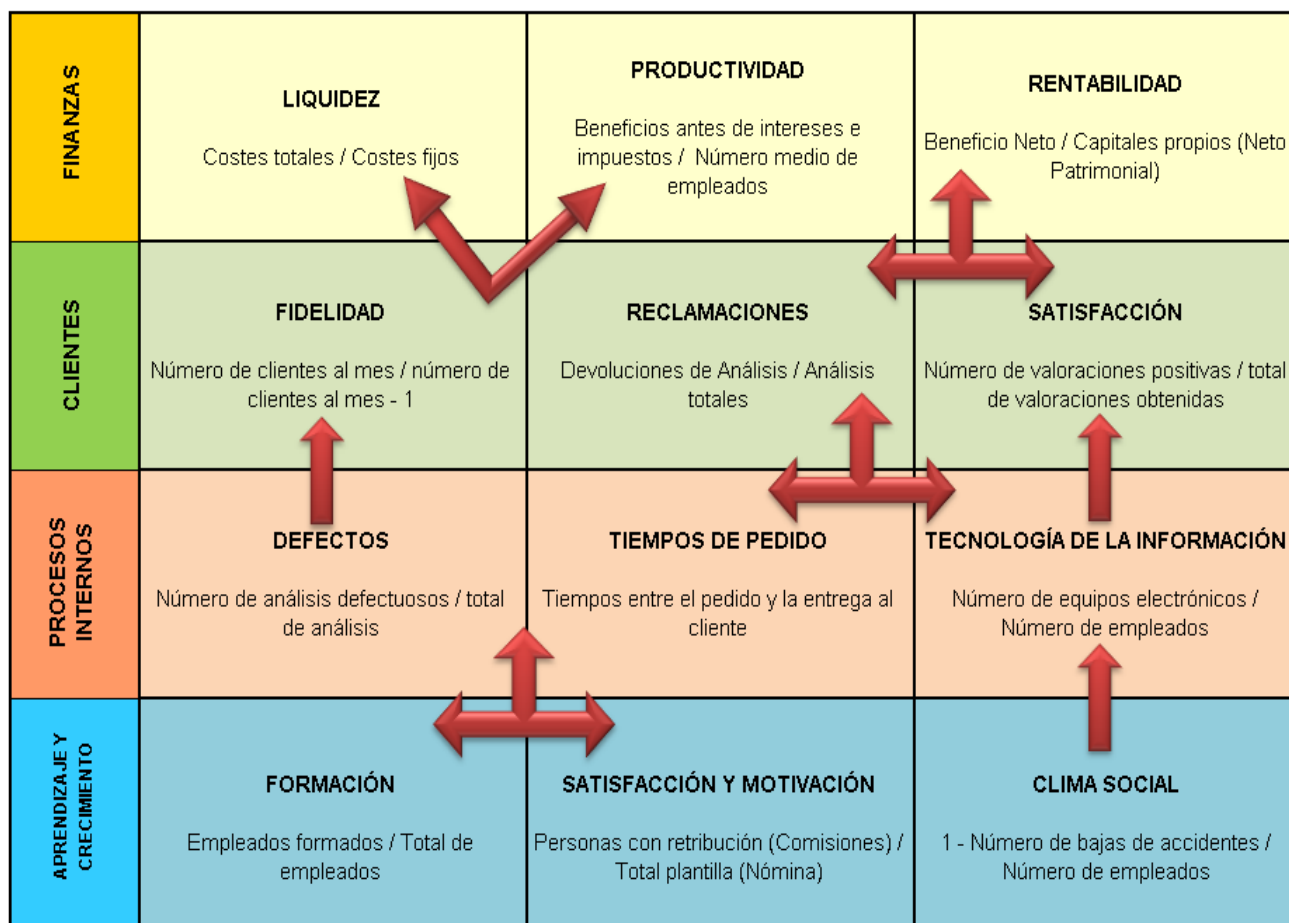


Figura 2. Mapa Estratégico del laboratorio de química contra explosivos CENAM. Elaboración Propia.

Con el objeto de correlacionar las mejoras de desempeño con las diferencias de los perfiles antes y durante la implementación del sistema de medición presentan, por un lado, la interdependencia que existe entre ellas y por el otro, el impacto que genera una decisión, sobre el comportamiento integral del sistema, reflejado en las variaciones resultantes observadas en las diferentes métricas, las cuales se resumen a continuación:

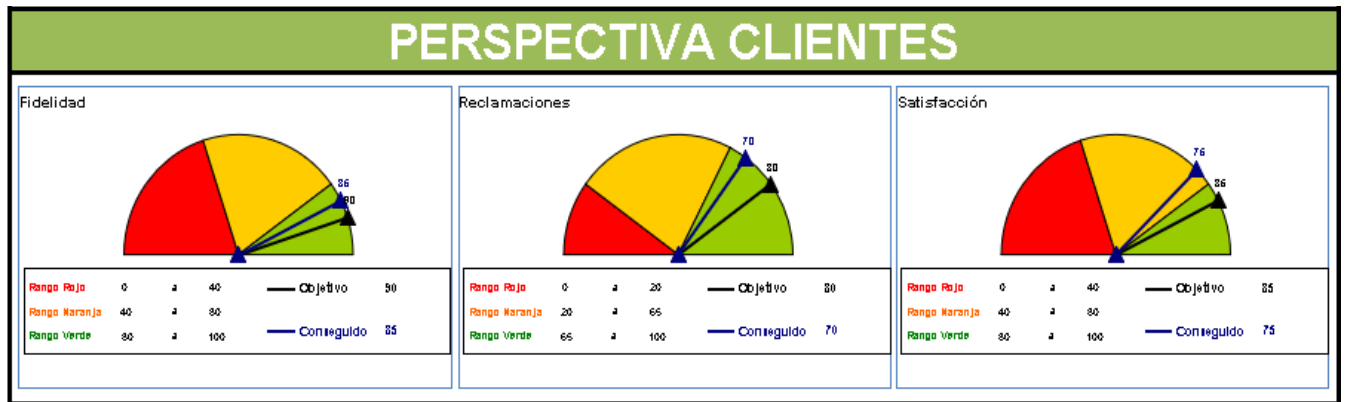


Figura 3. Cuadro de Mando Integral Perspectiva Financiera del laboratorio de química contra explosivos CENAM. Elaboración Propia.

Como podemos observar en la Figura 9. la perspectiva financiera tiene un alto nivel lo que refleja que los resultados de las decisiones estratégicas que se han tomado frente a la liquidez, productividad y rentabilidad del laboratorio, evidenciando que desde que se creó el laboratorio se ha mantenido un buen nivel y manejo en la toma de decisiones financieras, y solo se debe mejorar un poco frente a la Rentabilidad para obtenerla meta deseada; por otro, lado tenemos la perspectiva del Cliente.

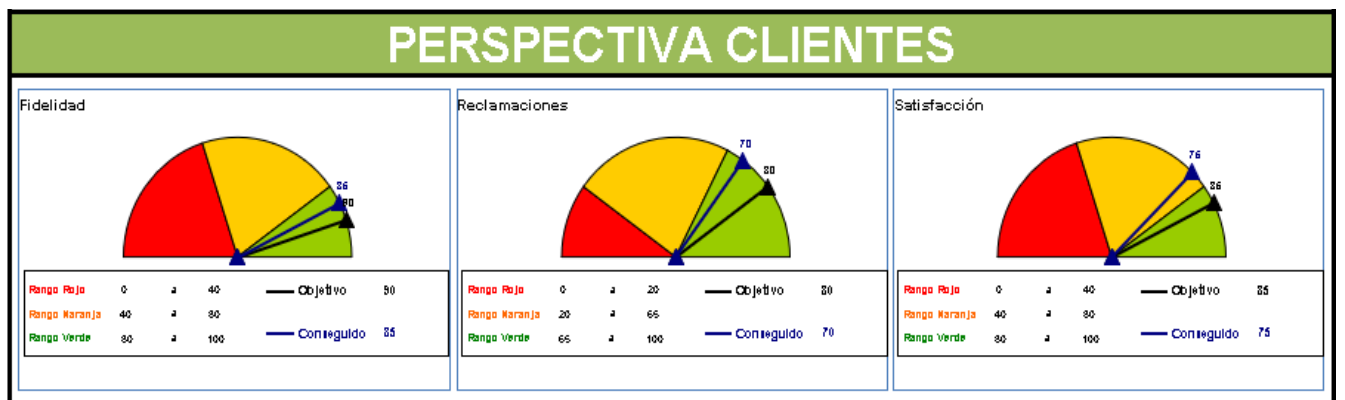


Figura 4. Cuadro de Mando Integral Perspectiva Clientes del laboratorio de química contra explosivos CENAM. Elaboración Propia

Como podemos observar en la Figura 10. la perspectiva del Cliente tiene igualmente un alto nivel, en donde se describe cómo se crea valor para los clientes, cómo se satisface la demanda; Si la empresa no puede entregar los productos y servicios adecuados satisfaciendo las necesidades de la demanda, tanto a corto como a largo plazo, los clientes se irían de este y buscarán uno mejor afectando al laboratorio y el negocio se irá debilitando progresivamente, como podemos evidenciar en las gráficas se debe mejorar la satisfacción del cliente por ende ser más minuciosos con las análisis y las muestras o requerimientos que solicita este; ahora pasamos a la perspectiva interna.

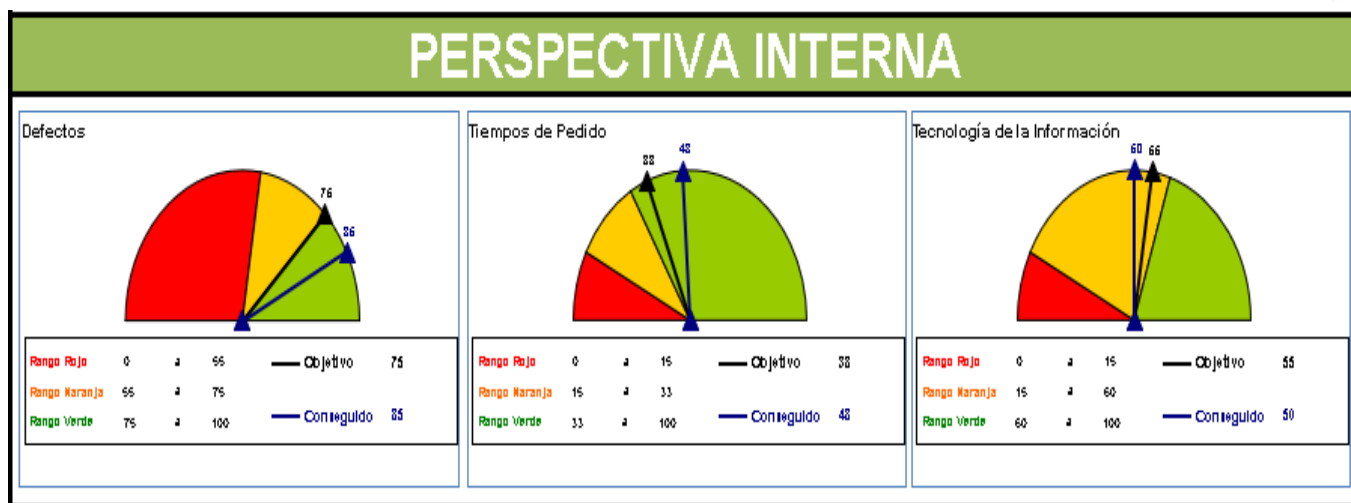


Figura 5. Cuadro de Mando Integral Perspectiva Internas del laboratorio de química contra explosivos CENAM. Elaboración Propia

Dentro de la figura 11, tenemos la perspectiva interna el cual analiza la adecuación de la operativa interna de la empresa de cara a la obtención de la satisfacción del cliente y el beneficio económico consiguiente, para esto se debe verificar adecuadamente la cadena de valor del laboratorio, diferenciando aquellos procesos considerados críticos, los cuales suelen estar relacionados con el liderazgo del servicio, la excelencia operativa y la gestión de relaciones con los clientes y cómo podemos observar se debe mejorar un poco la manera en que se realizan los análisis para que no se generen tantos defectos y mantener siempre una excelente tecnología de calidad y calibrada para que los datos sean concisos y verdaderos; y por último la perspectiva de aprendizaje.

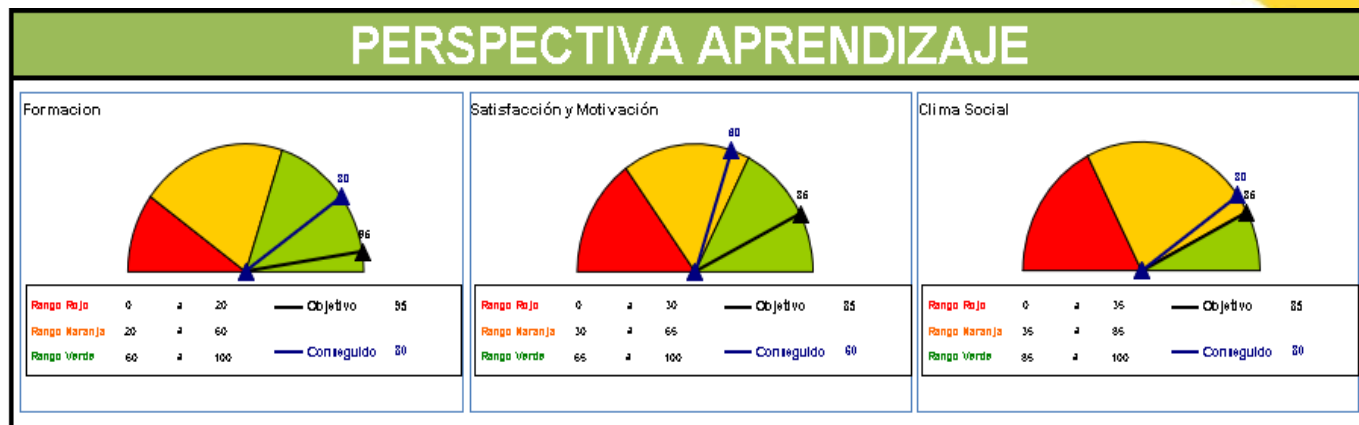


Figura 6. Cuadro de Mando Integral Perspectiva Aprendizaje del laboratorio de química contra explosivos CENAM.

Elaboración Propia

Dentro de la figura 12, tenemos la perspectiva de aprendizaje en el cual se plantea los valores de este bloque como el conjunto de inductores del resto de las perspectivas que constituyen la masa de activos que dotan a la organización de la habilidad para mejorar y aprender, por lo que se debe tener diferentes herramientas como la creatividad y la motivación y como evidenciamos en dos de los factores analizados tanto en la satisfacción y motivación como en el clima social falta mejorar esa parte, aunque como evidenciamos tampoco es algo crítico, se debe mantener un seguimiento adecuado.

13. Conclusión

La implementación de la norma ISO 9001 de 2015, para el planteamiento de un sistema integral de gestión de la calidad, resulta ser una guía muy completa que proporciona factores muy importantes para el desarrollo del proyecto, adicional a eso la condición en la que no se sesga la aplicación de X herramienta ayuda a que desde otras perspectivas se complemente el proyecto, obteniendo así el mejor resultado. En adición y centrando más en el resultado en este caso el Anexo 4 se consideran que está listo el modelo para implementación en la empresa para su posterior análisis.

Después de realizar el 100% de las encuestas y luego de analizar cada una de las preguntas que están dentro de la misma, podemos concluir que, para los funcionarios actuales del laboratorio, la reestructuración, modernización, e implementación de las normas ISO/IEC 17025:2017 Y ISO 9001:2015 es totalmente necesario, por dos puntos específicos, el primero es porque se necesita tener mejores herramientas a disposición para generar resultados en menor tiempo; el segundo y quizás el más importante viene de la mano del primer punto, y es para generar en el cliente una confiabilidad mayor a partir de la veracidad de los resultados.

Gracias a los resultados obtenidos con el método de la correlación de variables, se puede determinar que efectivamente las variables utilizadas en el método son las determinantes a las hora de medir el porcentaje de credibilidad de los informes generados, y que todas las variables por separado consideradas en el método aportan al porcentaje de credibilidad de los informes finales, en base a esto se puede tomar la decisión de considerar medir las variables analizadas y con esto plantear nuevos indicadores de gestión que contribuyan al desarrollo misional del laboratorio.

Después de realizar la investigación se pudieron evidenciar 2 factores claves que reúnen las conclusiones de la investigación, el primero es la importancia que tiene la certificación ISO/IEC 17025:2017 Y ISO 9001:2015 para el laboratorio del CENAN, esta es evidente al momento de realizar la encuesta, ya que los usuarios consideran que las condiciones de certificación les brinda seguridad en los resultados que proporciona el laboratorio, además, es un potenciador de calidad para el laboratorio certificando que tiene los equipos, las herramientas y los insumos pertinentes para brindar resultados confiables y de calidad.

Por otra parte, se puede evidenciar un factor administrativo que controle y distribuya los recursos de la forma más óptima posible teniendo en cuenta la planeación y la puesta en marcha del proyecto, y gracias a los resultados se van a poder evidenciar mejores resultados que pueden ser medidos y contabilizados, para esto el análisis que proporciona el área administrativa facilita la toma de decisiones y búsqueda de nuevas oportunidades.

Los encuestados se sienten identificados con la evolución que puede tener el laboratorio al momento de adquirir la certificación, tanto en la calidad como en la imagen positiva ante el mercado, por lo tanto, este es otro componente que necesita ser controlado para poder encontrar nuevas oportunidades de mejora.

Desde el área administrativa también se puede mantener un control de proveedores que proporcionen seguridad de los insumos que ingresan en el laboratorio, además de un análisis de proveedores que sea capaz tanto de validar la idoneidad de los productos que ofrecen como la relación costo/beneficio de cada proveedor.

Cuando se habla de gestión de calidad el factor de la medición es muy importante es allí donde radica la importancia del modelo de BSC, ya que nos permite identificar qué es lo realmente importante de medir según la misión de la empresa, en este caso en particular fue de gran ayuda ya que no se tenía un panorama claro de la misión empresarial, con ayuda del BSC se logró establecer un contexto centrado y basado en los resultados que se quieren obtener.

La correlación entre variables fue una herramienta de gran ayuda para la determinación de las mediciones, ya que nos permitió determinar si las variables a medir eran las indicadas o no, al finalizar con la aplicación de este método se obtuvieron resultados gratificantes para la toma de decisiones del sistema de medición; se pudo observar que se podía medir cuando se habla del porcentaje de credibilidad de los resultados reflejados en los informes y análisis de resultados.

Dentro de los indicadores y la integración de los datos logramos evidenciar que el laboratorio de Química contaba con varios indicadores y mediciones que eran monitoreados por la alta dirección periódicamente, pero estos sólo ofrecían una visión parcial de la empresa y no necesariamente se encontraban alineados con la estrategia; Es muy importante definir qué se debe medir; es posible medirlo todo, pero no es necesario y cada medición tiene sus costos.

Finalmente, se puede decir que es un buen proyecto ya que los beneficios son mucho más relevantes que el costo que puede tener, además, las certificaciones dejan de ser elementos voluntarios y pasan a ser elementos obligatorios cuando se habla de un laboratorio de alta calidad.

14. Anexos

Anexo 1: Excel Método de Correlación de variables.

Anexo 2: Excel Cuadro de Mando Integral.

Anexo 3: Excel Encuesta Planteamiento SGC del laboratorio de química (respuestas)

Anexo 4: Excel Sistema de Gestión de Calidad.

15. Lista de referencias.

- Alcalde San Miguel, P. (2007). Calidad. Thomson. Icontec, I. (2015, 09). Norma ISO 9001 2015. Escuela judicial. Obtenido 02, 2020, de https://escuelajudicial.ramajudicial.gov.co/sites/default/files/NORMA_ISO9001_2015.pdf
- Icontec, I. (2017, 11). Norma ISO 17025 2017. Escuela judicial. Obtenido 02, 2020, de https://escuelajudicial.ramajudicial.gov.co/sites/default/files/NORMA_ISO170025_2017.pdf
- ICONTEC. (s. f.). ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Recuperado 18 de marzo de 2020, de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17025:ed-3:v2:es>
- Jacome, D. (s. f.). Laboratorios de Ensayo. Recuperado 22 de marzo de 2020, de <https://onac.org.co/laboratorios-de-ensayo>
- Cañas, C. A. (agosto de 2011). Las funciones de un gerente de proyectos. Obtenido de http://www.planning.com.co/bd/gerencia_general/Agosto2011.pdf
- Manager, M. (2015). Direcciones - CENAM. Ejército Nacional de Colombia. Obtenido 31/03/2020, de https://www.ejercito.mil.co/el_centro_nacional_artefactos_explosivos_minas_cenam_capacita_comites_explosivos_bating/conozcanos/direcciones_384129.
- Manager, M. (2015). Misión y Visión - CENAM. Ejército Nacional de Colombia. Obtenido 31/03/2020, de https://www.ejercito.mil.co/el_centro_nacional_artefactos_explosivos_minas_cenam_capacita_comites_explosivos_bating/conozcanos/mision_vision_384126.
- Manager, M. (2015). Plan Estratégico - CENAM. Ejército Nacional de Colombia. Obtenido 31/03/2020, de https://www.ejercito.mil.co/el_centro_nacional_artefactos_explosivos_minas_cenam_capacita_comites_explosivos_bating/conozcanos/plan_estrategico_38412

- Manager, M. C. (s. f.). Direcciones - CENAM. Recuperado 22 de marzo de 2020, de https://www.ejercito.mil.co/el_centro_nacional_artefactos_explosivos_minas_cenam_capacita_comites_explosivos_bating/conozcanos/direcciones_384129.
- M.C. Duque-Páramo. (2019). Importancia de la calidad de la Investigación Cualitativa. Enfermería Universitaria, 2, 117. <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2019.2.648>
- AMADO, C. et al. "Integrating the Data Envelopment Analysis and the Balanced Scorecard approaches for enhanced performance assessment." Revista Omega The international Journal of Management Science, 2012, Volumen 40, N° 3.
- ASOSHEH, A. et al. "Information technology project evaluation: An integrated data envelopment analysis and balanced scorecard approach." Revista Expert Systems with Applications, 2010, Volumen 37, N° 8.
- BALDEÓN, C. y PINOARGOTE R. (2007). Modelo para Evaluación e Implementación de un Sistema de IT Governance Basado en IT BSC en la empresa ABC. Tesis para la obtención de título de Ingeniero Informático de Gestión. Universidad Santa María – USM. Guayaquil, Ecuador.
- BOROUSAN, E. et. al, "Balanced Scorecard; a Tool for Measuring and Modifying IT Governance in Healthcare Organizations." Revista International Journal of Innovation, Management and Technology, 2011, Volumen 2, N° 2.
- COBIT 5.0. (2012). A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. ISACA. Disponible en: <http://www.isaca.org/cobit>.
- HILDEBRANDT, T. (2009). ITIL Key Performance Indicators and the IT Balanced Scorecard. Tesis de Master Digitale Medien. Universität Bremen, Germany.
- KAPLAN, R. y D. NORTON (1996). The balanced scorecard: translating vision into action. Boston, Editorial Harvard Business School Press.
- LEE, A. et al. "A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan." Revista Expert Systems with Applications, 2008, Volumen 34, N° 1.
- MAMAGHANI, D. "Developing a Combined Framework for Evaluating IT Projects based on IT-BSC and COBIT." Revista International Journal of Digital Content Technology and its Applications, 2011, Volumen 5, N° 5.
- MEDEL-GONZÁLEZ, F. (2012). Procedimiento para la evaluación del desempeño ambiental. Aplicación en centrales eléctricas de la UEB de generación distribuida de Villa Clara. Tesis
- Maestría en Informática para la Gestión Ambiental. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Villa Clara, Cuba.
- Fortia. (2018). Fortia.com. Obtenido de Fortia.com: <https://fortia.com.mx/blog/toma-de-decisiones-en-recursos-humanos>
- IBM. (08 de 2019). <https://www.ibm.com>. Obtenido de https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSLVMB_sub/statistics_mainhelp_ddita/spss/base/idh_model_variable_importance.html.

- Dilek Salkim Islek, & Emel Hulya Yukseloglu. (2018). Accreditation of forensic science laboratories in Turkey in the scope of TS EN ISO/IEC 17025:2017 standard. *Medicine Science*, 4, 962. <https://doi.org/10.5455/medscience.2018.07.8885>
- Cortés, J. M. (2017). Sistema de gestión de calidad: ISO 9001:2015. Ediciones de la U.
- ICONTEC; Edificios inteligentes y sostenibles. [artículo de revista]. (2008). Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- Instituto Nacional de Salud. (s. f.). Vista de El Instituto Nacional de Salud: situación actual de la investigación y la innovación en salud pública en Colombia | *Biomédica*. Recuperado 15 de abril de 2020, de <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2748/2684>
- Monkey, S. (01 de 2020). Survey Monkey. Obtenido de Survey Monkey: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size/>
- Adrian, L., Borges, G., E, J., TORRES, J., Cabrera, M., MARIN, O., E, J., Barrera, F., Piña, R., LAVANIEGOS, C., Medina, A., Gago, U., Esteva, L., quintero, a., GOMEZ, L. and Llontop, A., 1997. Las 5 Fuerzas De Porter - Clave Para El Éxito De La Empresa. Available at: <<https://www.5fuerzasdeporter.com/>> [Accessed 7 May 2020].
- Brown, M. G. (1996). "Keeping Score, Using the Right Metrics to drive World-Class Performance" Productivity Press.
- Fernández, Robin, Cristóbal, and Torres, Claudio Aqueveque. Segmentación de mercados: buscando la correlación entre variables psicológicas y demográficas, *Red Revista Colombiana de Marketing*, 2006. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliotecaean/sp/detail.action?docID=3172405> [Accessed 6 May 2020].
- Globerson, S. & Riggs, J. L. (1989) "Multi-performance measures for better operational control" *International Journal of Production Research*; 27(1), 187-194.
- GONZÁLEZ, M. CALDERÓN, L. and SOLÍS M., 2018. Implementación Del Modelo Balanced Scorecard (BSC) Para La Medición Y Evaluación De La Productividad. [online] Ecorfan.org. Available at: <http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Negocios_y_PyMES/vol4num11/Revista_de_Negocios_&_PyMES_V4_N11_3.pdf> [Accessed 4 May 2020].
- Cribb, Gulcin Y Hogan, Chris. "Balanced Scorecard: linking strategic planning to measurement and communication". Presentado en: Proceeding of the IATUL. International Association of Technological University Libraries. "Libraries and Education in the Networked Information Environment" Middle Eastern Technical University,
- Ankara, Turkey, 2nd June - 5th June, 2003.
- Thompson, Arthur A. Y Strickland, A. J. "Administración estratégica". 11 ed. México, McGraw-Hill, 2001. 912 p.
- Tezanos Pinto de Cortés, Justy, Daza Rivero, Ramón y Cabrerizo Ríos, Antonio. "Propuesta para evaluación y acreditación de programas universitarios en ingeniería". Disponible en: http://www.ceub.edu.bo/ceub/secadec/evalua_ing.html#I

- Kaplan, Robert S. Y Norton, David P. “El Cuadro de Mando Integral”. Barcelona, Gestión 2000, 1997, 321 p.
- Kaplan, Robert S. Y Norton, David P. “Medir la disposición estratégica de los activos intangibles”. Harvard Business Review vol. 82: 42-53, n° 2, febrero 2004.
- McKnight, Sue. “Gestión del cambio cultural: el reto de la fusión de los servicios bibliotecarios, el desarrollo de los planes de estudios y la formación continua”. Presentado en: 68th IFLA Council and General Conference, August 18-24, 2002.
- Poll, Roswitha. “Managing Service Quality with the Balanced Scorecard”. Presentado en: 67th IFLA Council and General Conference, August 16-25, 2001.