

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS EN
EL CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM,
OPTIMIZANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DMAIC,
DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL
2022.**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE LICENCIATURA
EN LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

ESTUDIANTE: FELIPE CHAVES RAMÍREZ

TUTOR: ING. MIGUEL RODRÍGUEZ ACOSTA

HEREDIA, 2023

CARTA DE AUTORIZACION DE LOS AUTORES



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

San José, miércoles, 13 de septiembre de 2023.

Señores:

Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Rafael Felipe Chaves Ramirez, con número de identificación 1-1454-0467, autor (a) del trabajo de graduación titulado MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM, OPTIMIZANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DMAIC, DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022, presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de Licenciado en Ingeniería Industrial, SÍ / NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,

Rafael Felipe Chaves Ramirez
114540467

ACTA DE APROBACIÓN TRIBUNAL



Acta de Graduación

Ante el Tribunal Calificador de la Universidad Hispanoamericana, integrado por:

Ing. Héctor Ramírez Mora, representante dirección de carrera, **Ing. Miguel Rodríguez Acosta** tutor y **Ing. Miguel Mc Calla Vaz** lector, se presenta al postulante **Chaves Ramírez Rafael Felipe** Cédula nº 1-1454-0467 quien hace defensa pública de su trabajo final de graduación, titulado: "**MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM, OPTIMIZANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DMAIC, DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022**". Para optar por el grado académico de **Licenciatura en Ingeniería Industrial**.

Una vez escuchada la exposición del postulante y habiendo procedido al período de preguntas por parte de los miembros del Tribunal, se procede en privado a la deliberación de rigor y se concluye que al estudiante: **Chaves Ramírez Rafael Felipe**, ha aprobado su requisito de graduación con un puntaje de 90 en la escala de 0 a 100.

Firmado en la Universidad Hispanoamericana el día: viernes 08 de agosto del 2023.

Director(a) de Carrera:	 HECTOR JESUS RAMIREZ MORA <small>Digitally signed by HECTOR JESUS RAMIREZ MORA (FIRMA) DN: cn=HECTOR JESUS RAMIREZ MORA, o=UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA, email=hector.jesús.ramirez.mora@unh.edu.ec, c=EC 2023.09.08 18:15:49</small>
Tutor(a):	 MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA) <small>Firmado digitalmente por MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA) Fecha: 2023.09.08 18:23:06 -0600</small>
Lector(a):	 Miguel Mc Calla Vaz
Estudiante:	

ACTA DE NOTAS



ACTA DE GRADUACION

De conformidad con la Reglamentación de la Universidad se presenta el estudiante **CHAVES RAMIREZ RAFAEL FELIPE** Cédula 1-1454-0467 para defender su Trabajo de Graduación titulado **"MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM, OPTIMIZANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DMAIC, DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022"** para optar al Grado de **Licenciatura** en la carrera de **Ingeniería Industrial** y bajo la modalidad de **PROYECTO TESIS**.

Estando presente los siguientes miembros del Tribunal Calificador:

RAMIREZ MORA HECTOR JESUS					
RODRIGUEZ ACOSTA MIGUEL EDUARDO					
MC CALLA VAZ MIGUEL ANGEL					
Una vez concluida la exposición, el periodo de preguntas y efectuada la deliberación, se acordó otorgarle el siguiente resultado:					
Calificación:	90	Aprobado:	X	Reprobado:	
NOTA: La nota mínima de aprobación es de 80% según el reglamento de evaluación.					
Firmas del tribunal Calificador:	Digitally signed by HECTOR JESUS RAMIREZ MORA (FIRMA) <small>DN: cn=HECTOR JESUS RAMIREZ MORA, o=UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA, email=hector.jesús.ramirez.mora@unh.edu.gt, c=GT</small> Date: 2023.09.08 18:18:21 -0600'	Firmado digitalmente por MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA) <small>DN: cn=MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA, o=UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA, email=miguel.eduardo.rodriguez.acosta@unh.edu.gt, c=GT</small> Fecha: 2023.09.08 18:23:39 -0600'			Fecha: 9/8/23

ORIGINAL EXPEDIENTE - COPIA ESTUDIANTE



ACTA DE GRADUACION

De conformidad con la Reglamentación de la Universidad se presenta el estudiante **CHAVES RAMIREZ RAFAEL FELIPE** Cédula 1-1454-0467 para defender su Trabajo de Graduación titulado **"MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM, OPTIMIZANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DMAIC, DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022"** para optar al Grado de **Licenciatura** en la carrera de **Ingeniería Industrial** y bajo la modalidad de **PROYECTO TESIS**.

Estando presente los siguientes miembros del Tribunal Calificador:

RAMIREZ MORA HECTOR JESUS					
RODRIGUEZ ACOSTA MIGUEL EDUARDO					
MC CALLA VAZ MIGUEL ANGEL					
Una vez concluida la exposición, el periodo de preguntas y efectuada la deliberación, se acordó otorgarle el siguiente resultado:					
Calificación:	90	Aprobado:	x	Reprobado:	
NOTA: La nota mínima de aprobación es de 80% según el reglamento de evaluación.					
Firmas del tribunal Calificador:	Digitally signed by HECTOR JESUS RAMIREZ MORA (FIRMA) <small>DN: cn=HECTOR JESUS RAMIREZ MORA, o=UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA, email=hector.jesús.ramirez.mora@unh.edu.gt, c=GT</small> Date: 2023.09.08 18:24:18 -0600'	Firmado digitalmente por MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA) <small>DN: cn=MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA, o=UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA, email=miguel.eduardo.rodriguez.acosta@unh.edu.gt, c=GT</small> Fecha: 2023.09.08 18:24:18 -0600'			Fecha: 9/8/23

ORIGINAL EXPEDIENTE - COPIA ESTUDIANTE

DECLARACIÓN JURADA

Declaración Jurada

Yo, Rafael Felipe Chaves Ramírez, portador de la cédula de identidad número 1-1454-0467 egresado de la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio del presente acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el grado académico de Licenciatura, juro solemnemente que mi trabajo de investigación denominado: MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM, OPTIMIZANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA, DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022., es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre del 1982 y su reformas, publicadas en La Gaceta número 226 del 25 noviembre del 1982, incluyendo el numeral 70 de dicha Ley que advierte: artículo 70. Es permitido citar a un autor transcribiendo las pasajes pertinentes siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Así mismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público, en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de Heredia a los dieciséis días del mes de enero del año dos mil veintitrés.



Firma del estudiante.

Cédula de Identidad 1-1454-0467

CARTA DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 18 de enero de 2023.

*Registro Académico
Escuela Ingeniería industrial
Universidad Hispanoamericana*

Estimado señor:

El estudiante **FELIPE CHAVES RAMÍREZ**, cédula de identidad número 1-1454-0467, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **MEJORA DEL SISTEMA DE INVENTARIOS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO ÉLOHIM, OPTIMIZANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN UTILIZANDO LA METODOLOGÍA, DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2022**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de LICENCIATURA INGENIERIA INDUSTRIAL.

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

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

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	18%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		92%

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

Atentamente,

MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA)
Firmado digitalmente por
MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA)
Fecha: 2023.01.18 23:52:34
.06'00'

*Ing. Miguel Rodríguez Acosta
Cédula identidad N 1-0982-0603
Carné Colegio Profesional N II-31587 ,CFIA*

CARTA FILÓLOGO

DEDICATORIA

A mis padres, por el apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos espirituales, sus valores y la motivación constante que desde pequeño me ha permitido culminar cada uno de mis proyectos.

A mi hermana por ser esa figura que me ha permitido ser una persona fuerte en la vida, por sus consejos y ejemplo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme permitido llegar a este punto y darme la salud para lograr todos mis objetivos

Agradezco a mi familia porque siempre me apoyan e inspiran en todos mis proyectos.

Agradezco a mis amigos que indirectamente forman parte de este proceso, y que han estado guiándome durante todo este proceso.

Finalmente, agradezco a la Centro Odontológico Elohim, por permitirme realizar este proyecto de investigación en tan honorable empresa.

CONTENIDO

Contenido

ACTA DE APROBACIÓN TRIBUNAL	i
DECLARACIÓN JURADA	v
CARTA DEL TUTOR	vi
CARTA FILÓLOGO	vii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTOS	viii
CONTENIDO	ix
Tabla de Ilustraciones	xi

Tabla de Imágenes	xi
Tabla de Figuras	xii
Tabla de Gráficos	xii
ACRÓNIMOS Y SIGLAS	xiii
RESUMEN	xiv
CAPITULO I	xv
INTRODUCCIÓN.....	xv
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	1
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	1
CAPITULO II	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....	9
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO	16
2.3 EL MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO.....	20
2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.....	29
CAPITULO III	32
MARCO METODOLÓGICO	32
CAPITULO IV.....	46
LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA.....	46
CAPITULO V	66
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	66
5.1 PROPUESTA DE MEJORA	66
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
6.1 CONCLUSIONES	79
6.2 RECOMENDACIONES	80
CAPÍTULO VII.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
Bibliografía	83
ANEXOS.....	85

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1: Ubicación Satelital de la Clínica.....	2
Ilustración 2: Organigrama de la Clínica	3
Ilustración 3: Sistema Estomatognático.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 4: Fases proceso Cuantitativo	33
Ilustración 5: Fases proceso cualitativo	34
Ilustración 6: Diagrama de Gantt Puesta en Marcha Proyecto	74

Tabla de Imágenes

imagen 1: Grado de Impacto de las causas	39
--	----

imagen 2 Grado de Frecuencia con relación a las causas.....	39
imagen 3 Grado de Duración de Causa.....	39
imagen 4 : Manual de Procedimiento de Compras Insumos.....	67
imagen 5 :Tablero de Control	69
imagen 6 : Cantidad de Inventario por producto entre Inventario Total.....	71
imagen 7: Análisis de Precio por Producto	71
imagen 8 : Cantidad de Compras vrs Proveedores.....	72
imagen 9: TOP 5 Insumos con mayor volumen de inventario.....	73

Tabla de Figuras

Tabla 1: Resumen D.M.A.I.C.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2: Ponderación Causas Encontradas	37
Tabla 3: Matriz para la determinación de impacto (N.P.I.)	38
Tabla 4 : Matriz de Procedimientos mensual	40
Tabla 5: Bitácora de Observación.....	55
Tabla 6: Clasificación de Causas	56
Tabla 7 :Clasificación de Causas N.P.I.....	62
Tabla 8 : Procedimientos realizados de forma mensual	48
Tabla 9 . Resumen análisis ABC-Costo Inventario.....	50
Tabla 10 : Cuadro Resumen de Propuestas	¡Error! Marcador no definido.

Tabla de Gráficos

Gráfico 1 . Diagrama de Pareto N.P.I 80-20.....	63
Gráfico 2: Promedio mensual de procedimientos	49
Gráfico 3 : Análisis ABC -Costo del Inventario.....	50

Tabla de Anexos

ANEXOS 1: Manual Procedimiento de Compras.....	86
ANEXOS 2: Almacenamiento actual	96
ANEXOS 3 :Desorden de productos	96
ANEXOS 4: Factura Proforma Estanterías.....	97
ANEXOS 5: Facturas Compras.....	99

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ABC Método de categorización de los artículos de un inventario

DMAIC Metodología para mejora de procesos, Six SIGMA

DR Doctor, título que reciben algunas personas con el estudio a una rama de la medicina

KPI'S Medidores de desempeño

RESUMEN

Chaves, Ramírez. Universidad Hispanoamericana, noviembre, 2022. Mejora del sistema de inventarios en el centro odontológico Elohim, optimizando los costos de inversión utilizando la metodología DMAIC, durante el segundo semestre del 2022, Tutor: Ing. Miguel Eduardo Rodríguez Acosta.

El objetivo principal de este proyecto es optimizar el proceso de abastecimiento de inventarios en el Centro Odontológico Elohim, con el fin de reducir los costos de inversión. Para lograrlo, se utilizará la metodología DMAIC durante el segundo semestre del 2022.

El presente trabajo de investigación tiene como alcance mejorar los procesos de manejo de inventario e implementar planes de mejora basados en un correcto manejo de los inventarios del centro.

El proceso metodológico utilizado se basa en la aplicación de la metodología DMAIC, la cual permite la identificaron causas y se define el problema raíz denominado "Ineficiencia en el proceso de abastecimiento" además se identifica las principales causas como: la ausencia de una metodología de compras, falta de control interno y falta de stock de productos.

Se generan 2 propuestas de mejora para optimizar el proceso de adquisición de medicamentos e insumos odontológicos en el Centro Odontológico Elohim. La cuales, incluyen la implementación de una herramienta en Power BI para mejorar los procesos de compra y registro, garantizando un

abastecimiento eficiente y disponibilidad de insumos y medicamentos. También se plantea la incorporación de un manual de procedimientos y el uso de una plantilla de registro de productos, que permitirá generar los indicadores necesarios para la toma de decisiones y una gestión oportuna de compras.

Finalmente, se planifica la puesta en marcha de las propuestas, incluyendo la capacitación del personal y la gestión de inventarios para lograr un adecuado acomodo en el consultorio médico.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El siguiente proyecto de tesis de grado de licenciatura, se basa en el análisis y mejora el sistema de inventarios del Centro Odontológico ELOHIM, es el rediseño radical de los procesos de negocios, con el fin de lograr mejoras considerables en las medidas críticas, donde ha habido pérdida de dinero y no se está manejando de una manera correcta.

El Centro Odontológico Elohim cuenta con algunos problemas a la hora de hacer las compras y del cómo se maneja el inventario. En la clínica se cuenta con solo una Doctora y tres asistentes, es una clínica pequeña, pero con mucha afluencia de pacientes y personas. Existe poca planificación a pesar de la gran demanda de pacientes en el Centro. no hay un proceso definido.

Como consecuencia a esta forma de solicitar el material que se utiliza con los pacientes ha llegado a pasar que hay un faltante o no hay material del todo para realizar el proceso clínico que el paciente requiere, los casos en los que ha ocurrido esta situación han sido pocos, pero si ha habido y esto genera pérdidas de dinero para la clínica y paciente, pérdida de tiempo por parte de los dos también y una mala fama para la clínica si fuera el caso de que algún paciente salga molesto. Es necesario poder estandarizar procesos.

Se hace uso de los procesos de investigación cuantitativos, cualitativos basados en los tiempos y movimientos de las operaciones en cuanto a el manejo de la de las materias primas a utilizar relacionado con los pedidos, cotizaciones, proveedores. Se requiere mejorar a la hora de solicitud del material, exactamente de en qué momento pedirlo y cuál es la mejor opción.

Para este proyecto y la mejora continua de la Clínica se buscará aplicar una metodología DMAIC, que esto permita un mejor control del inventario.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

El Centro Odontológico Elohim inició sus actividades en el año 2007, con el propósito de atender a la población de la ciudad de Heredia, en particular en la zona de la Aurora. La Dra. Adriana Chaves, líder del proyecto, llevó a cabo una investigación exhaustiva para identificar los lugares adecuados para la instalación del centro odontológico, teniendo en cuenta las facilidades y los requisitos de uso de suelo necesarios para dicha actividad.

Durante este proceso se evaluaron diferentes locales comerciales, sin embargo, ninguno cumplía con las expectativas de la Dra. Chaves. Finalmente, se identificó una propiedad que cumplía con los requisitos necesarios y se inició un proceso de compra-venta.

El 31 de agosto de 2007, se formalizó la compra de la propiedad mediante un préstamo para pequeñas y medianas empresas otorgado por el Banco Popular, el cual fue utilizado para la adquisición, remodelación y equipamiento del centro.

Por lo tanto, el Centro Odontológico Elohim abrió sus puertas al público el 4 de noviembre de 2007, para ofrecer servicios de alta calidad en diversas áreas de la Odontología a la población de la Aurora de Heredia y sus alrededores. Cabe destacar que, la inversión realizada por el centro en infraestructura y equipamiento, así como la planificación estratégica llevada a cabo

para su establecimiento, evidencian el compromiso de la Dra. Chaves y su equipo en ofrecer servicios de excelencia a sus pacientes y la comunidad en general.
A continuación, se muestra la ubicación geográfica del Centro Odontológico

Ilustración 1: Ubicación Satelital de la Clínica



Fuente: Google Maps

Como se puede observar en la ilustración 1, el centro odontológico Elohim, se encuentra ubicado en la provincia de Heredia, 125 metros este del parque de la Aurora, o contiguo al mini Super Daniela.

La Visión

Ser una clínica dental de avance conformada por un equipo de odontólogos de primer nivel, comprometidos con su actualización continua, beneficiando de esta manera a todas las personas que nos confía su salud dental.

“Brindar atención dental de calidad y un servicio amigable y personalizado, a todas aquellas personas que nos confían SU SONRISA Y SALUD DENTAL también brindar calidez humana y satisfacción a nuestras pacientes facilitando una atención en horarios cómodos a través de citas concertadas telefónicamente y por medio de mensajería y redes sociales”. (Elohim, 2022)

La Misión

“Forjamos nuestro crecimiento sin franquiciar la marca priorizando y resguardando el mantenimiento de los principales valores y políticas diferenciadores de nuestro centro odontológico a través de una administración única cercana y controlada, valorando a cada uno de nuestros pacientes, de la misma manera que valoramos a nuestro equipo de odontólogos y a nuestro equipo técnico y administrativo”. (Elohim, 2022)

Valores

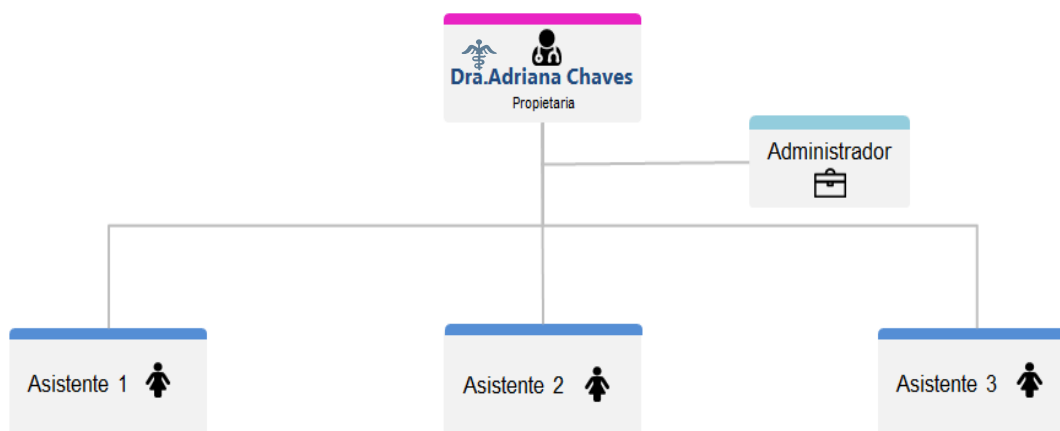
Son los principios que guían las acciones y decisiones de la organización, y su importancia radica en que establecen la cultura empresarial, la relación con los clientes, proveedores y empleados, y

la reputación de la marca en el mercado. En este sentido, es esencial que los valores de la empresa estén claramente definidos y comunicados de manera efectiva tanto interna como externamente.

En esta introducción, se presentarán los valores de la empresa, con el objetivo de dar a conocer nuestros principios y compromiso con la calidad, respeto, responsabilidad, tolerancia y puntualidad

A continuación, se muestra la organización interna del Centro Odontológico Elohim

Ilustración 2: Organigrama de la Clínica



Fuente: Administración de la Clínica Elohim (2022)

El Centro Odontológico está conformado por 3 asistentes, las cuáles son de gran apoyo para la preparación previa a la valoración o intervención de la profesional en ejercicio, además, se cuenta con un colaborador con figura de administrador quien es el encargado de toda la parte contable y administrativa de la empresa

Marco Legal

En Costa Rica esta profesión es regida por el Colegio de Cirujanos Dentistas, esta institución es una corporación con ética y responsabilidad social, constituida por todos los profesionales en Odontología del país, que fomenta la educación continua y fiscaliza el ejercicio de la profesión odontológica, promueve el bienestar de sus colegiados, el crecimiento profesional y propicia el acceso de la población costarricense a los servicios de salud bucodentomaxilar públicos y privados.

Recursos Financieros

El Centro Odontológico Elohim genera sus propios Ingresos, esto los genera por medio de tratamientos o servicios que los pacientes requieran. La Doctora Adriana Chaves es la única dueña del centro y es la encargada de esta clínica.

1.3 Planteamiento del Problema

En estos tiempos las ganancias de los negocios se elevan siempre y cuando el establecimiento brinde un producto o servicio de calidad y de un buen precio, siempre se exige lo mejor. Esto hace que los clientes aprecien y valoren sus Dentistas. En este sector hay que tener una diferenciación para que los clientes escojan el Centro.

La calidad en servicios de salud es aún más importante porque se trata de un área de suma importancia para las personas, Armand Feigenbaum dijo en 1991 que la calidad.

“Es un sistema eficaz para integrar los esfuerzos de mejora de la gestión, de los distintos grupos de la organización para proporcionar productos y servicios a niveles que permitan la satisfacción del cliente, a un costo que sea económico para la empresa”. (Calidad, 2022)

Una mejor manera de vender el producto que se está promocionando siempre es por medio de la satisfacción de nuestros clientes, un cliente satisfecho con su trabajo realizado va a ayudar a que otras personas asistan a la Clínica.

En algunas visitas que se han realizado al Centro Odontológico hemos evidenciado las siguientes situaciones:

- Ausencia de un riguroso seguimiento de las compras de los insumos que se requieren en dicha empresa ya que se identifica que del total del costo del inventario se realizan pagos por \$3.740.561,00 en compras de emergencia por no ubicación del producto y por desabasto, esto representa el 56.72% del costo del inventario total, esto hace que la empresa incurra en más gastos económicos. (Ver anexo 6)
- Ausencia una lista de proveedores robusta ya que actualmente solo se cuenta con 5 proveedores para el abastecimiento (Dental Norte, Medigama, Manrique Herra, Innovadent, OPD) lo cual limita escoger la mejor opción al hacer las compras.
- Inexistencia de un inventario actualizado de todos los insumos generando el 7.14% de desabastecimiento ya que se tiene 6 productos en condición 0 (acido de porcelana, anestesia en spray, pasta para profilaxis, 19x25 superior, arco 17x25 inferior, arco 0,16 inferior, que puede llevar a la duplicación de compras, además se identificaron más de 20 productos con riesgo de vencimiento los cuales, se colocaron inmediatamente para su consumo, por lo tanto creo que en el centro Odontológico Elohim se requiere una mejor administración de inventarios y organización con respecto a lo que se necesita en la clínica.

1.4 Definición del Problema

Lo primero que deben tener claro es que la Odontología es una de las Ciencias de la Salud que se encarga del diagnóstico, tratamiento y prevención del aparato estomatognático, el cual incluye

además de los dientes, las encías, el tejido periodontal, el maxilar superior y la articulación tempomandibular.

Por esta razón, un centro de odontología es un establecimiento sanitario destinado a la ejecución de la actividad profesional dirigida a la promoción de la salud bucodental y a la prevención, diagnóstico y rehabilitación de las enfermedades de los dientes, la boca y los tejidos anexos.¹

Por lo tanto, no contar con procesos de buenas prácticas en el manejo de los inventarios debilita la calidad de los servicios y por ende la satisfacción de los clientes, lo cual genera gastos excesivos en la compra de insumos de urgencia para la prestación de servicios, donde en algunos casos se deja al paciente esperando mientras llega la mercadería para continuar con algún procedimiento médico, lo cual evidencia fallas y manejos incorrectos de los inventarios.

Este proyecto va a servir para que la empresa atienda los aspectos importantes que tal vez se han dejado de lado lo cual hace que se incurra en gastos económicos innecesarios los cuales generan pérdidas a la empresa.

Otra justificante del proyecto es que se van a ver beneficiados con los resultados del proyecto, los empleados porque tendrán un orden para trabajar, tendrán las herramientas necesarias para llevar a cabo su trabajo con mayor efectividad, los pacientes también se verán beneficiados porque tendrán una atención pronta y oportuna.

Justificación

Este proyecto sirve para que el Centro Odontológico Elohim atienda los aspectos más relevantes, que están generando pérdidas económicas. A continuación, se presentan las principales justificaciones para llevar a cabo este proyecto:

1. Impacto en la calidad de la atención médica: Los faltantes de productos en una clínica pueden afectar directamente la calidad de la atención médica brindada a los pacientes. La falta de suministros puede generar retrasos en los tratamientos, la necesidad de buscar alternativas más costosas o incluso la imposibilidad de realizar ciertos procedimientos médicos. Al mejorar la gestión de los faltantes, se busca garantizar un abastecimiento adecuado de productos, optimizando los tiempos de atención y contribuyendo a la mejora de la calidad asistencial.
2. Reducción de costos: Los faltantes de productos también pueden tener un impacto económico significativo en la clínica. La falta de planificación y

¹ <https://www.proclinic.es/blog/capitulo-1-la-clinica-dental>

control en la gestión de inventarios puede llevar a la adquisición de productos de forma urgente y a precios más altos, o incluso al desperdicio de productos vencidos. Mediante la aplicación de herramientas y metodologías de la ingeniería industrial, se busca identificar oportunidades de mejora en la gestión de inventarios y reducir los costos asociados a los faltantes de productos.

3. Optimización de los procesos logísticos: La gestión de inventarios es una tarea compleja que involucra múltiples procesos logísticos, desde la recepción y almacenamiento de los productos hasta su distribución en las diferentes áreas de la clínica. La aplicación de técnicas y herramientas de la ingeniería industrial, como la optimización de rutas, la planificación de la demanda y la gestión eficiente de almacenamiento.

1.5 Objetivos del Proyecto

En esta sección se define los objetivos tanto general como los objetivos específicos, que nos van a servir de guía para el enfoque correcto del proyecto.

1.5.1 Objetivo General

Optimizar el proceso de abastecimiento de inventarios en el centro Odontológico Elohim, que permita una reducción de los costos de inversión mediante la utilización de la metodología DMAIC durante el segundo semestre del 2022.

1.5.2 Objetivos específicos

- Definir el problema raíz mediante la identificación de las causas más significativas que entorpecen el proceso de compras en el centro odontológico
- Clasificar las causas según importancia de impacto en los procedimientos ofrecidos por el Centro Odontológico Elohim.

- Analizar la disponibilidad de los insumos y medicamentos para cada uno de los procedimientos.
- Implementar un plan de mejorar que garantice un inventario adecuado de insumos y medicamentos en la Centro Odontológico Elohim.
- Controlar los cambios y mejoras del nuevo sistema.

1.6 Alcances y limitaciones

En esta sección se detalla los alcances del proyecto de investigación, así como las limitaciones a los que nos enfrentamos para el desarrollo de esta.

1.6.1 Alcances

El presente trabajo de investigación permitirá la optimizar los procesos del manejo de inventario, así como la implementación de planes de mejora en función a un correcto manejo de los inventarios de la Centro Odontológico Elohim.

Además, pretende un acercamiento con los proveedores con la finalidad de mejorar los tiempos de entrega y crear un mayor compromiso con las entregas.

1.6.2 Limitaciones

Algunas de las limitaciones que podemos encontrar en este proyecto se deriva de la problemática mundial a finales del 2021 e inicios del 2022 con la crisis de contenedores, así como el conflicto militar entre rusia y Ucrania, ambos han generado crisis en la logística de la cadena de abastecimiento de muchos proveedores ya que la mayoría de las materias primas son provenientes del continente europeo.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

De acuerdo con el problema y la orientación de la investigación el siguiente marco teórico se sustenta en temas relacionados con la Ingeniería Industrial y sus herramientas, además la Gestión Administrativa de una empresa y el manejo de inventarios en una Clínica Odontológica.

2.1.1 Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es una de las ingenierías más conocidas así como su impacto en la mejora continua en el manejo de la productividad de las empresas además, es una profesión que aplica con criterio ético los conocimientos de las ciencias, obtenidos a partir del estudio, la experiencia y la práctica, para el desarrollo de tecnologías, herramientas, soluciones y nuevos materiales para beneficio de la humanidad, siempre anteponiendo el profesionalismo, la responsabilidad social y ambiental.

(Arbones Malisani, 1989,pag,115) define la ingeniería Industrial como la rama que se encarga de utilizar el método científico para idear soluciones y así poder resolver los problemas de los seres humanos, es decir que la ingeniería industrial es una disciplina que examina los elementos que une o relaciona a la producción de bienes y servicio, que se dedica al diseño, la planeación, el control y la optimización del proceso industrial, sin descuidar los aspectos técnicos, económicos y sociales.

Con base en la definición anterior podemos llegar a la conclusión que el trabajo de un ingeniero industrial va más allá, ya que se enfoca en la solución de los problemas y la utilización de las herramientas adecuadas para lograr un balance tomando en cuenta los diferentes ámbitos como son recursos humanos, tecnológicos, financieros, económicos, materiales, incrementar la productividad y competitividad de las empresas.

En cuanto al concepto académico el ingeniero industrial se desarrolla sus actividades en cuatro grandes campos, como lo son:

- La experiencia y la realidad social.
- La investigación y la creación del conocimiento.
- La praxis empresarial y la resolución de problemas teóricos.
- Diseño e innovación emprendedora.

Las investigaciones, las nuevas visiones y perspectivas de la ingeniería industrial han enriquecido la carrera y permiten una visión más amplia y conceptual académica y profesional.

2.1.2 Inventario

El inventario se define como la existencia de todos aquellos bienes y suministros que se encuentran almacenados en un lugar específico bajo ciertas condiciones de control y los cuales van a ser utilizados para la producción de un bien, por lo cual, deben estar contablemente dentro de los activos circulantes.

“En el entorno empresarial se conoce la gestión de inventario como al proceso encargado de asegurar la cantidad de productos adecuados en la organización, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos a los clientes; es decir, asegurar que las operaciones de manufactura y distribución no se detengan, cumpliendo con las promesas de entrega de productos a los clientes” (ZAPATA, 2017)

De acuerdo con lo que nos indica esa definición que el control circulante de todos los activos de la empresa debe ser monitoreados con la finalidad de evitar el aumento de las mermas de los mismos e ir garantizando un uso adecuado de los mismos para el bien el cual fueron adquiridos.

2.1.3 Control de Inventario

Dentro del marco del control de inventario de las empresas, es de suma importancia contar con los mecanismos me permitan identificar aquellos insumos o medicamentos que se encuentran por debajo de los indicadores establecidos, así como aquellos que representan riesgo como sobre existencia, deterioro, obsoletos, ente otros.

El control de inventario se define como el proceso que abarca las actividades de planificación, organización y control del flujo de materiales (materias primas, productos en proceso y productos terminados) de una empresa.

La correcta gestión del control de inventarios permite realizar compras más eficientemente, la reducción de pérdidas de stock y el aumento de la productividad de las plantas. Por ejemplo, existen métodos que permiten clasificar los inventarios organizarlos y distribuirlos con base a su relevancia dentro del proceso que se ejecuta.

“El control de inventarios es el proceso que abarca las actividades de planificación, organización y control del flujo de materiales (materias primas, productos en proceso y productos terminados) de una empresa” (Económica, 2022)

Por lo tanto, como lo define el autor parte esencial del control de inventarios es la anticipación de la demanda futura, y una compensación financiera entre costes en conflicto, midiendo el tamaño de inventario, ya que una lista de insumos demasiado grande dispara los costes de almacenamiento y si es demasiado pequeño, probablemente provocaría situaciones de falta de existencias.

Existen decisiones importantes en la gestión de inventario a tomar en cuenta, como lo son cuando y cuanto ordenar, decidir donde almacenar un artículo en las instalaciones y que

artículo debe ser contado y cuando. Una vez tomada la decisión se le aplica al sistema de gestión de inventarios.

2.1.4 Cadena de abastecimiento

La importancia que todo negocio debe tener en cuenta con la cadena de abastecimiento, implica ser vigilantes de compartimento global, investigación del origen de las materias primas de los insumos y medicamentos que se utilizan en los procedimientos del negocio, por esta situación se debe contar con una planificación y control con los proveedores de la línea de odontología para garantizar los plazos de entrega según los acuerdos contractuales y garantizar al cliente la disponibilidad de los mismos.

García, en uno de sus libros define "Una cadena de abastecimiento es la red de empresas de suministros que abarca desde el proveedor de la materia prima hasta el producto final; es el proceso en el cual se integran las funciones del proveedor, fabricante, cliente, distribuidor y el detallista para llevar a cabo un proceso productivo mediante la información, circulación, transformación, distribución, venta de materiales, servicios, productos y el movimiento de recursos y/o bienes, buscando abastecer los materiales necesarios en la cantidad, calidad y tiempos requeridos al menor costo posible para con ello dar un mejor servicio al cliente". (García, 2014)

La cadena de abastecimiento es importante en una empresa porque permite conocer el alcance de sus proveedores en todo el proceso lo cual, permite tomar decisiones en cuanto a la disponibilidad de los insumos y de esta forma identificar las alternativas futuras y escoger la mejor solución.

Por lo tanto, la cadena de suministros existe tres conceptos primordiales, los cuales son:

- **Cantidad:** en este concepto tenemos que tomar en cuenta la cantidad de proveedores, la demanda del cliente para la cantidad del producto, rendimiento y desperdicio del producto.
- **Calidad:** en este apartado se analiza la calidad del proveedor, escogencia del producto, calidad del producto después de la fabricación, almacenamiento y exactitud de la información.
- **Tiempo:** se refiere al tiempo de entrega del proveedor, el tiempo de distribución del pedido del cliente, tiempo de producción, tiempo de almacenamiento, tiempo de transferencia de la información, tiempo en tránsito.

2.1.5 Gestión de cadena de suministro

El objetivo principal de la gestión de la cadena de suministros involucra en aumentar la capacidad de miembros que colaboren en la toma de decisiones, con la finalidad de planear e implementar metodológica inteligentes y seguras para el mejoramiento productivo.

"La gestión de la cadena de suministro es el manejo de todo el flujo de producción de un bien o servicio, desde los componentes sin procesar hasta la entrega del producto final al

consumidor. Una empresa crea una red de proveedores (“eslabones” en la cadena) que mueven el producto desde los proveedores de materias primas hasta las organizaciones que tratan directamente con los usuarios.” (Chain, 2022)

Con base en la explicación del autor podemos definir que el manejo del flujo de la producción que maneja la empresa permite conocer cuáles, es el origen de sus materias primas y que posibles complicaciones que se pueden presentar en cada uno de sus eslabones de su cadena permitiendo accionar un plan de contingencia para cubrir su demanda existente.

2.1.6 Logística

La logística juega un papel importante dentro de la cadena de suministros ya que es la que nos permite contar con los requerimientos solicitados a nuestro proveedor en tiempo, cantidad, calidad, sin embargo, existen varios tipos las cuales no aseguran que las mercaderías reciban el proceso adecuado y así disponer de los mismos para el Centro Odontológico en el lugar y el momento adecuado, tratando de hacer el proceso más eficaz y rentable posible.

Logística de aprovisionamiento

Dicha logística es la gestión que asegura mercancías necesarias para la producción en forma continua y en las mejores condiciones para cumplir el objetivo.

Al ser una gestión de aprovisionamiento adecuada permite mantener los niveles de inventario bajos y esto hace que haya flujos físicos de información y administrativos adecuados.

Planeación: se refiere al aprovisionamiento de la materia prima desde los proveedores.

Coordinación: es la coordinación de aprovisionamiento y transportes que involucra todas las operaciones.

Administración: se refiere a la administración de los proveedores que permite mejorar el servicio y reducción de los costos logísticos.

Logísticas de almacenamiento

Cuando nos referimos a logística de almacenamiento, se describe toda aquella actividad en la cual, las mercancías son colocadas dentro de un recinto, diseñado para el resguardo de forma segura y controlada los bienes de una empresa.

(...) “logística de almacén, e implica planificar, organizar e implementar distintos procesos que garanticen el flujo de información y mercancías. (...)” (CAPSA, 2022)

Para definir los periodos de permanencia en el almacén se debe contar con un sistema que se adapte a la actividad.

Entre estos sistemas tenemos:

- Sistema FIFO (First In – First Out): este sistema es el más utilizado y su método consiste en que los primeros en entrar sean las primeras entradas, son inventarios dinámicos que evaden la mercadería obsoleta.
- Sistema LIFO (Last In – First Out): se refiere a cuando el último producto que entra sea el primero en salir, se utiliza mucho en las empresas alimenticias.

- Sistema FEFO (First Expired – Firt Out): consiste en dar la salida a los productos con fecha más próxima a expirar, es el más utilizado en la industria farmacéutica.

El Centro Odontológico Elohim utiliza en el inventario la metodología FEFO.

Logística de producción

Es la logística que involucra los flujos en la transformación de la materia prima, el embalaje, el almacenamiento de los productos terminados. Es importante que en esta etapa en el momento de la transformación se deba mantener niveles bajo de desperdicio que sea de bajo costo.

Logística de Distribución

Se define como la distribución y transporte y productos con la finalidad de cubrir la demanda del mercado y llevarla a su destino final. Está relacionado con algunas actividades como son:

- Llegada del pedido
- Confirmación de crédito
- Confirmación de existencias
- Preparación del pedido
- Envió y entrega
- Cobro

2.1.7 Optimizar

Se refiere a optimización en una empresa cuando queremos minimizar las tareas ordinarias para poder hacerlas más ágiles y de esta forma perfeccionar en cada etapa de los procesos, para logra optimizar las tareas deben intervenir los actores que participan en la misma, con el compromiso para desempeñar cada una de las tareas de forma más eficientes con la intención de aumentar la productividad.

Como bien se menciona en el autor en su definición “La optimización es la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible. (Economipedia, 2022)

Con base en el texto anterior la optimización es un horizonte en la búsqueda de mejorar algún proceso identificando como distribuir el mismo recurso para obtener mejores resultados.

2.1.8 Administración

La administración es la disciplina científica que tiene por objetivo el estudio de las organizaciones constituyendo un socio tecnología encargada de la planificación, organización, dirección y control de los recursos humanos, financieros, materiales tecnológicos y del conocimiento de una organización.

“La administración es una palabra larga y un poco pomposa, pero tiene un significado humilde, porque significa, cuidar a las personas, gestionar los asuntos...” (Euroinnova, 2022)

De acuerdo a lo que se refiere el autor, el factor humano es parte esencial para gestionar adecuadamente todos los asuntos concernientes a una empresa desde los niveles de la alta gerencia y no centralizarlos en los niveles operativos e una empresa para una administración. Henry Fayol, ingeniero francés realizó aporte muy interesante a la administración por lo cual, fue considerado el padre de la gestión administrativa define la misma como:

“La administración era un conjunto de actividades universales a saber, planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar” (Robbins & Decenzo, 2002)

Las etapas de la administración son las siguientes:

Planeación

Esta involucra la determinación del trabajo que se va a realizar, acciones que se van a tomar, establecimientos de metas y objetivos para la organización y la forma como se va a integrar en el trabajo.

Organización

Es la clasificación y división del trabajo en unidades más pequeñas, para la adecuada coordinación de los recursos como, por ejemplo: humanos, técnicos, físicos, entre otros. Además, determinar que se necesita hacer, cuando, como, quien y donde se va a elaborar.

Dirección

Esta influye en los trabajadores para desarrollar las actividades, lo que lleva a cumplir las metas ejerciendo un liderazgo sobre el personal de la organización y motivándolo a cumplir las labores asignadas.

Control

Es el seguimiento de actividades para asegurar que el plan se ejecute correctamente. Lo más recomendado es que la etapa de control aparezca desde el inicio y durante el proceso y no como última función.

2.1.9 Proceso administrativo

Es una secuencia lógica, permite que la administración se realice guiando a la empresa a los objetivos que se ha fijado. Este proceso es muy útil para los dirigentes de cualquier empresa ya que permite coordinar mejor las tareas de toda empresa desarrollando los recursos humanos y tecnológicos de acuerdo con los desafíos diarios para lograr la competitividad.

2.1.10 Organización

La organización es un medio de orden indispensable, logra efectividad en el esfuerzo de conjunto, donde el gerente coordinara las acciones de muchos individuos.

La importancia de la organización es una adecuada asignación de actividades y la determinación de relaciones internas que operan en la estructura organizativa.

Es importante que la estructura de la organización refleje objetivos y planes porque de ellos se derivan las actividades, además tiene que reflejar la actividad de que dispone la administración de la empresa, también la estructura de la organización debe reflejar su ambiente, debe diseñarse para que operen, permita aporte de los miembros del grupo y ayudar a la gente a lograr sus objetivos con eficiencia.

2.1.11 Dirección

En este apartado se logra la realización efectiva de todo lo planeado, entra en juego la autoridad del administrador, ejercida con base a las decisiones tomadas ya sea directa o indirectamente, o delegando dicha autoridad.

La dirección administrativa es aquella fase del proceso administrativo en la cual se ejecuta lo planeado y se identifican todas las capacidades de los individuos para llevar a cabo, de manera óptima y con la supervisión constante de un líder, la realización de los objetivos establecidos previamente. (Económica, 2022)

La dirección administrativa tiene como objetivo principal garantizar que toda la planificación previa se realice de la mejor manera posible; por ende, esta influye de manera significativa sobre el resultado final de la planificación, ya que en esta fase se tienen en cuenta muchos factores clave para el resultado final del proceso administrativo.

Elementos de la Dirección

Entre los elementos de la dirección tenemos: la motivación, el liderazgo, la comunicación y la supervisión.

1. La motivación:

Este término implica que los administradores motivan a sus subordinados para satisfacer impulsos y deseos e inducir a los subordinados de actuar de determinada manera.

2. Liderazgo:

Es una forma de incentivar a las personas para que se esfuercen voluntariamente en el cumplimiento de metas y objetivo grupales, en este apartado se respetan los valores, comportamientos de los miembros del equipo.

3. La comunicación

La podemos definir como un canal que utiliza un emisor y un receptor para llevar a cabo el cumplimiento de objetivos.

4. Supervisión

Forma parte de la dirección con el objetivo de medir el ordenamiento de las cosas que se realizan en las diferentes áreas de la empresa.

5. Control

El control es un proceso para medir y corregir la labor que ejecutan los subordinados y lograr los objetivos propuestos. Existen técnicas y sistemas de control que se pueden utilizar para que los gerentes su acción laboral de una manera efectiva.

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se procede a detallar cada uno de los términos comprendidos dentro del contexto de la gestión del proyecto de investigación, que permite constituir un criterio más claro, así como una mayor comprensión para todo lector interesado sobre este proyecto.

2.2.1 Seis Sigma

Seis Sigma está enfocado en una metodología que utiliza datos, para la mejora continua de la calidad en las organizaciones, mediante la identificación y eliminación de defectos y la reducción de la variabilidad en los procesos.

Esta herramienta se compone de cinco etapas claves: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC), las cuales son implementadas por un equipo de trabajo, con el objetivo de lograr altos niveles de calidad en los productos y servicios ofrecidos.

La estrategia Seis Sigma tiene como principal objetivo la satisfacción del cliente, mediante la reducción de la variabilidad en los procesos, lo que se traduce en una disminución de los costos y en una mejora en la eficiencia y eficacia de la organización.

El éxito de la implementación de esta herramienta depende de la dedicación y compromiso de todo el equipo involucrado en el proceso, así como de la utilización adecuada de las técnicas estadísticas y de análisis de datos

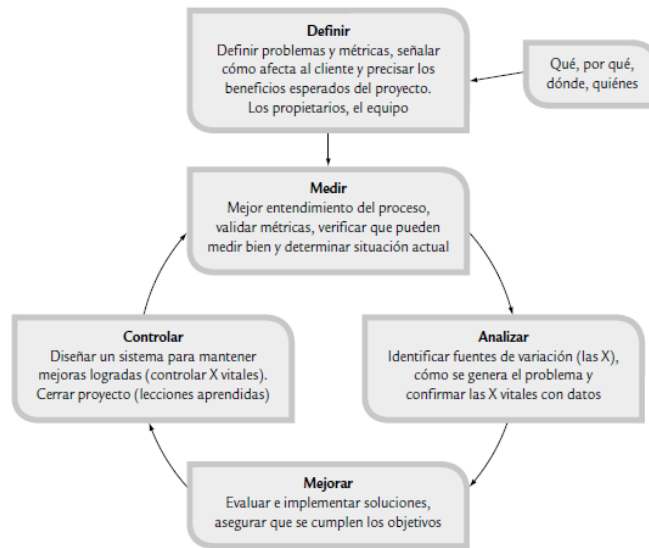
Seis Sigma es una herramienta de mejoramiento que permite obtener organizaciones eficaces y eficientes continuamente alineadas con las necesidades de los clientes. Se fundamenta en el trabajo en equipo como estrategia para generar las capacidades competitivas de la organización de las personas involucradas. (Acosta, 2000)

Por lo tanto, la filosofía SEIS SIGMA, es una de la más importante que permite una fácil identificación para encontrar soluciones óptimas de toda organización. Mediante su metodología DMAIC que tiene significado en cada uno de sus acrónimos como: (D) Define (Definir), (M) Measure (Medir), (A) Analyze (Analizar), (I) Improve (Mejorar), (C) Control (Controlar), las que se encuentran alineadas al círculo de la calidad.

A continuación, una breve descripción de cada una:

1. Definición, del proyecto o problemática.
2. Medición, de toda la información recolectada en el proceso.
3. Análisis, de toda la información recolectada, utilizando herramienta estadística.
4. Mejoramiento, de la etapa de la cual se propone las soluciones.
5. Control, que es la utilización de los métodos estadísticos de seguimiento.

Ilustración 3 : Metodología D.M.A.I.C.



Fuente: (Pulido, 2009)Control Estadístico de la Calidad

DEFINIR

En esta primera etapa es donde se enfoca el proyecto con la metodológica para la identificación del problema mediante una planeación que permita cumplir con las necesidades y perspectivas de los clientes, por esta razón se conforma el grupo de responsables.

A continuación, se mencionan los siguientes pasos para la implementación de la gestión:

- Identificar las áreas a mejorar y establecer las metas y objetivos que permitan alcanzar el éxito del proyecto.
- Evaluar los aspectos de los clientes más potenciales que me permita hallar las respuestas correctas.
- Con base en el análisis se seleccionan los proyectos de mayor potencial.
- Caracterización del proceso para la comprensión de las fases que lo conforman.
- Selección del equipo y líder del proyecto.

Por lo tanto, es importante utilizar diferente entregables o herramientas que permitan obtener las respuestas a cada uno los criterios:

Pavón (2012) menciona utilizar estas herramientas

- Mapa de Procesos (SIPOC)
- Diagramas de Flujo

- Voz del cliente

Con base en lo expuesto por el autor y sus recomendaciones con el uso de algunas herramientas ingenieriles es importante conocer el proceso macro de la gestión investigada esto nos permite identificar a los autores que se involucran en el todo el proceso, desde los proveedores, como ingresa los inventarios a la empresa, como se maneja el proceso actual, así como los mecanismos que se generan para la salida del producto hasta la llegada al cliente final.

MEDIR

Segunda etapa del DMAIC, es donde las decisiones se basan en hechos y se evidencia la situación actual del problema; por eso es fundamental el conocimiento que la organización tenga sobre las aplicaciones las herramientas estadísticas.

Se debe planificar e implementar procedimientos de que permitan el seguimiento para validad la información recolectada en la etapa anterior.

Pulido (2013) menciona que las herramientas de mayor utilidad para este proceso son:

- Mapeo de procesos a nivel detallado
- Diagrama de Pareto
- Herramientas básicas de estadísticas
- Capacidad de proceso

Con base en los resultados que se obtengan con el uso de las anteriores herramientas, se valorarán los puntos de decisión para la viabilidad de este proyecto, y de esta manera optimizar el recurso involucrado en el problema

ANALIZAR

Durante la tercera fase del proceso DMAIC, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de la información y datos recopilados en el escenario actual, con el fin de identificar los parámetros relevantes en línea con la filosofía Seis Sigma.

El objetivo principal de esta etapa es determinar por qué y cómo surge el problema, mediante el análisis detallado de cada una de las causas identificadas. Posteriormente, se evaluará el impacto y la significancia de cada causa para determinar cuáles son las más relevantes.

Esta fase es la más crítica de la metodología DMAIC, ya que se hace uso de todas las herramientas estadísticas disponibles para interpretar la información obtenida del proceso.

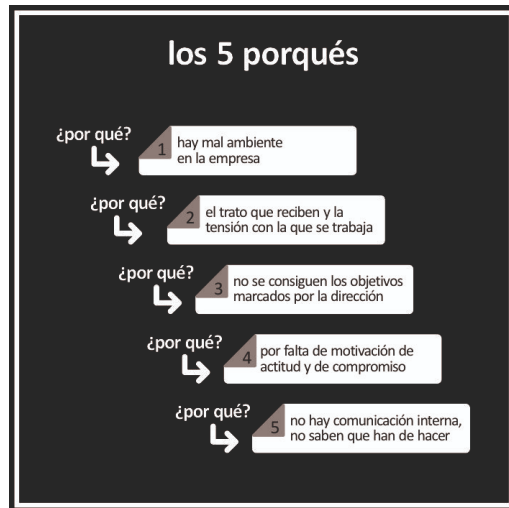
La selección adecuada de las herramientas estadísticas es crucial para obtener resultados precisos que permitan tomar decisiones acertadas y beneficiosas para el proyecto de investigación.

Según Pulido (2013), las herramientas más utilizadas en esta fase son:

la lluvia de ideas, el diagrama de Ishikawa, el diagrama Pareto de segundo nivel, el mapeo de procesos y los cinco por qué.

A continuación, se presenta la técnica de los cinco por qué.

Ilustración 4: Técnica de los 5 ¿Por qué?



Fuente: Google.

Emplear esta técnica facilitará la identificación de la causa principal o raíz del problema, lo que permitirá abordar cada una de las hipótesis previamente establecidas en las etapas anteriores de manera más efectiva.

MEJORAR (Improve)

Es la cuarta etapa del DMAIC, es aquí donde los encargados de la aplicación metodológica verifican el problema en mención, así como establecen las propuestas a la organización sobre las causas de mayor relevancia y así el compromiso de esta con la corrección o erradicación de las causas más relevantes.

Esto permite lograr que sus bienes o servicios sean de la exigencia y calidad que los clientes eligen con base en la filosofía Seis Sigma 6σ de calidad. Cada una de las propuestas se deben validar con la utilización de planes piloto para así evidenciar la efectividad con la mejora en el bien o servicio:

“Es recomendable generar diferentes alternativas de solución que atiendan las diversas causas, apoyándose en algunas de las siguientes herramientas: lluvia de ideas, técnicas de creatividad, hojas de verificación, diseño de experimentos” (Pulido, 2010, p. 35).

CONTROLAR

Para Pulido (2010) se trata de que “los cambios realizados para evaluar las acciones de mejora se vuelvan, permanentes, se institucionalicen y generalicen. Esto implica la participación y adaptación a los cambios de toda la gente involucrada en el proceso” (p. 36)

Esta es la última etapa del D.M.A.I.C., es aquí donde se termina el proyecto y se procede con el seguimiento constante a los resultados obtenidos en cada una de las etapas anteriores.

El objetivo principal de esta última fase es un control permanente de todos los resultados, que gracias al apoyo del personal de la organización se obtuvieron, y poder así mantenerlos a lo largo de tiempo con el desarrollo de controles robustos que permitan su prevalencia a futuro y una mejora constante.

Con base en lo anterior expuesto se puede resumir que un sistema robusto y bien estructurado permite a las organizaciones la constante revisión de los procesos, y una toma de decisiones correctas en aras a la mejora continua alineadas a control de la calidad.

2.3 EL MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

En este apartado, se conceptualizan aquellos términos referentes al impacto del proyecto en el Centro Odontológico Elohim.

2.3.1 Centro Odontológico

Cuando se refiere a un centro de odontología nos describimos propiamente como el recinto en el cual los profesionales en ejercicio (odontólogos) realizan procedimientos médicos relacionados al cuidado de los dientes, el mismo con características asépticas importante para prevenir infecciones.

“La clínica dental es el establecimiento sanitario destinado a la realización de la actividad profesional dirigida a la promoción de la salud bucodental y a la prevención, diagnóstico y rehabilitación de las enfermedades de los dientes, la boca y los tejidos anejos.” (Proclinic, 2022)

Claramente se puede definir como establecimiento destinado a la actividad profesional que reúne las condiciones asépticas al ejercicio de su función para promover, prevenir enfermedades bucodentales.

2.3.2 Odontología

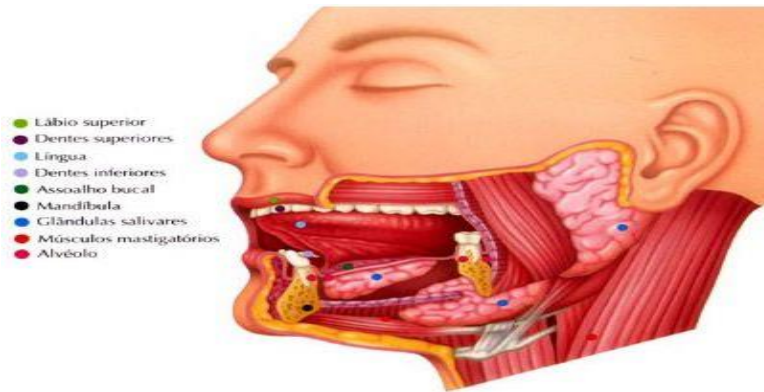
Odontología refiere a la ciencia de la salud que pretende prevenir y tratar todas aquellas enfermedades relacionadas a con los dientes y bucal mediante técnicas y procedimientos necesarios para garantizar a los pacientes un estilo de vida normal, por lo cual, promueve la higiene buco con la adopción de hábitos básicos de limpieza, enjuague y visitas periódicas donde el profesional competente.

También podemos definir este concepto como:

“Esta disciplina se encarga de todo lo referente al aparato estomatognático, formado por el conjunto de órganos y tejidos que se encuentran en la cavidad oral y en parte del cráneo, la cara y el cuello”. (El block de las sonrisas, 2022)

Con base en la definición anterior la odontología se encarga del cuidado del aparato estomatognático mismo que es compuesto por una estructura destinada a cumplir las funciones de masticación, succión, deglución y fonación.

Ilustración 5: Sistema Estomatognático



Fuente: (Cardenas, 2010)

Como se observa en la ilustración 3 el aparato estomatognático es formado por la boca, con todas las estructuras que lo conforman, labios, carrillos, paladar, suelo de la boca, lengua, arcadas, alvéolos dentarios y las glándulas salivales.

2.3.3 Limpieza Dental

La limpieza dental o profilaxis es el procedimiento en el cual se limpia la superficie del diente con el objetivo de eliminar todas aquellas bacterias antes de su maduración, el cual, permite prevenir enfermedades bucodentales.

Este procedimiento permite la eliminación de manchas y dejando los dientes limpios y más blancos, su principal objetivo es eliminar toda aquella placa bacteriana para que no se produzca una acumulación de sarro y que después no se logre eliminar con un cepillado habitual, y que solo una limpieza profesional puede eliminarlas.

De acuerdo como lo describe el autor la Dra. Laura Salanova de la Clínica Perios Lorca Salanova define como “profilaxis son aquellas acciones destinadas a prevenir ciertas afecciones dentobucuales. Entre dichas afecciones, las más frecuentes son las caries, que afectan a los dientes, y la gingivitis y periodontitis, que afectan a las encías.” (Salanova, 2022)

Imagen 1: Profilaxis dental



Fuente: (BQDC DENTAL, 2022)

Como se evidencia en la imagen anterior el procedimiento que se realiza en una profilaxis, donde se va eliminando toda la placa bacteriana con el fin, de mantener los dientes limpios de y que no exista una acumulación de sarro que se adhiere al diente por lo cual solo el profesional puede eliminar mediante las herramientas y técnicas. Estas limpiezas se recomiendan en realizarse cada seis meses o cada año.

2.3.4 Blanqueamiento

El blanqueamiento es un proceso estético que se realizan muchos pacientes con el fin de verse el esmalte de los dientes más blanco y limpio, para este se necesita materiales especiales como el óxido-reducción que ayuda a blanquear la parte del esmalte dental. Esta intervención médica tiene un tiempo de duración que va de los 45 a 60 minutos el cual se puede realizar en diferentes sesiones según lo solicite el paciente. El procedimiento dura como de 45 a 60 minutos, pueden ser una o dos citas, todo depende del blanco que el paciente solicite, blanqueamientos que no requieren de luz para lograr su efecto, existen diferentes opciones que se ajustan de acuerdo con la necesidad de cada cliente, buscando siempre el mejor resultado y comodidad en el tratamiento. El blanqueamiento dental es una técnica basada en un proceso químico de óxido-reducción que busca el aclaramiento de pigmentaciones de la superficie del esmalte dental. (Morales Cervera, 2022)

Imagen 2: Blanqueamiento Dental



Fuente: (Morales Cervera, 2022)

En la imagen anterior se observa que el cliente se encuentra en el proceso de comparación del nivel de blanqueamiento solicitado con el especialista el cual mide el nivel de color de su esmalte.

Por lo tanto, se concluye que un blanqueamiento es un proceso estético y que se recomienda que cuando el paciente observe un color diferente en su esmalte visite al profesional ya que nunca se debe realizar este procedimiento con un paciente que tenga mucha placa acumulada o caries.

2.3.5 Intervención Quirúrgica

El proceso de cirugías se refiere a toda aquella intervención invasiva la cual, puede ser simple o compleja, la cual, se realiza para la extracción de las muelas de juicio o también conocidas como cordales, las mismas deben ser extraídas ya que podrían ocasionar en algunos casos daño al resto de la dentadura ya que por su ubicación es de difícil acceso. “La cirugía oral hace referencia a cualquier procedimiento quirúrgico en o alrededor de la boca y mandíbula, generalmente hecho por un especialista dental capacitado para realizar ciertos tipos de cirugías orales” (Cigna, 2022)

Imagen 3: Intervención Quirúrgica



Fuente: Clínica Dental Tacna, 2022

En la imagen 3 se detalla la causa de no tener suficiente espacio en la cavidad bucal para que broten o que ya hayan brotado la muela en una posición incorrecta este procedimiento debe ser llevado a cabo por un profesional en cirugía bucal.

Con base a lo anterior las cordales algunas veces deben ser extraídas o quitarlas quirúrgicamente por el daño que le puede ocasionar tales como:

- Acumulación de residuos que traigan infecciones.
- Complicaciones en diversos tratamientos odontológicos.
- Formación de quistes.

2.3.6 Implantes dentales.

El implante dental, es el procedimiento de sustitución artificial de la raíz de una pieza dental el cual, se ha perdido por diferentes causas, el cual ofrece a los pacientes una solución cómoda y efectiva para apoyar el resto de los dientes sanos.

Su implantación se realiza utilizando materiales biocompatibles para que el cuerpo humano no los expulse, además, se introduce una rosca con la unión del hueso de la mandíbula para que la pieza dental pueda ser atornillada de forma segura.

“La prótesis dental es una estructura metálica con varios dientes artificiales que se ancla a los dientes y sirve para reponer las piezas ausentes o estructuras óseas que se han reabsorbido a lo largo del tiempo con la pérdida de los dientes naturales.” (Hospital Odontológico, 2022)

Existen diferentes tipos de prótesis:

Prótesis parcialmente removibles: Como su propio nombre indica, son tratamientos restauradores que se diseñan y fabrican para que el paciente pueda colocársela y quitársela cuando lo necesite, facilitando su higiene. La palabra parcial hace referencia a que son estructuras que no abarcan toda la extensión de la boca: solamente las zonas con ausencia dental.

Prótesis completamente removibles: Son unas prótesis ampliamente usadas entre los ancianos que han perdido todos los dientes. Se hicieron muy populares gracias a la alta compatibilidad que presentan y la ausencia de contraindicaciones. Sin importar el material de fabricación, este tipo de prótesis usan el principio de la ventosa para sostenerse en la boca. A diferencia de las parcialmente removibles, la fijación no siempre es total.

Prótesis fijas sobre dientes: Son un tipo de prótesis que se apoya sobre los dientes sanos que el paciente aún conserva. Normalmente sustituyen a dientes adyacentes perdidos. Sin embargo, resulta un tratamiento más invasivo que las demás técnicas de restauración dental, ya que hay que tallar dientes sanos.

Prótesis fijas sobre implantes: Se trata de las prótesis dentales de arcada completa que van cementadas o atornilladas sobre seis u ocho implantes osteointegrados. Estas prótesis son 100% personalizadas y suelen estar confeccionadas de metal-cerámica, un material muy similar a la porcelana. Por todas estas razones se están convirtiendo en las prótesis más populares.

Prótesis removibles mucoimplantosoportada: Este tipo de prótesis funciona como combinación de varios métodos ya citados, a los que además le añaden la sujeción a varios implantes. La técnica pasa por colocar dos o más implantes en la mandíbula inferior o

cuatro, en la superior. La ventaja principal es que, al ir colocada sobre estos implantes, la prótesis queda bien sujeta y no se mueve.
Para concluir, entendemos que se puede renovar un diente mediante con un implante el cual simula la raíz y sobre todo el espacio, con la finalidad de no dañar los dientes cercanos.

2.3.7 Resinas o Calzas

La resina dental son aquellas restauraciones que se le realizan a los dientes para corregir los daños ocasionados por las caries se requiere de materiales especiales para corregir todas las imperfecciones que genero la carie o bien el desgaste de estos por el pasar el tiempo.

Normalmente se realiza con amalgamas el cual, es un relleno de plata y se compone de la aleación del mercurio, plata, cobre, estaño y zinc en algunos casos los pacientes prefieren utilizar la resina la cual es del mismo color del diente y por el cual mejora el resultado de la restauración siendo más estética y agradable.

Las resinas dentales son restauraciones estéticas de los dientes, que se pueden utilizar en dientes dañados o cariados en las cuales el material que se utiliza es precisamente la resina. Ésta se trabaja al color del diente, por lo que el resultado es una restauración cosmética y agradable. (Aguilera, 2017)

A continuación, se muestra la diferencia entre cada uno de los materiales

Imagen 4: Resinas dentales



Fuente: (Aguilera, 2017)

Como se observa la similitud que tiene la resina con el color de los dientes permite una mayor comodidad y estética a los pacientes.

2.3.8 Exodoncia o Extracción

Es el proceso de remover o eliminar alguna una pieza dental la cual, podría estar ocasionando algún problema que esté ocasionando por alguna caries muy profunda, fractura, enfermedad periodontal, o inclusive por alguna situación económica del paciente

para su restauración, también se da por algún problema de retención o paciente que tiene más piezas de las normales y se debe remover para mantener una adecuada dentadura. Este procedimiento es necesario la aplicación de anestesia local para disminuir la molestia de la intervención mediante una técnica sencilla y precisa que no suele revestir complicaciones, salvo la hemorragia posterior y dolor postquirúrgico. Es el acto quirúrgico mínimo y elemental en que se basa la Cirugía Bucal de la cual forma parte, y que se ocupa de la avulsión o extracción de un diente o porción de este (resto radicular), del lecho óseo donde se alberga, mediante la aplicación de técnicas e instrumental adecuado para este fin. (Díaz, 2022)

2.3.9 Insumos de odontología

El principal objetivo de la odontología es contribuir a la mejora en la calidad de vida de los pacientes, por lo cual, promueven la prevención de las enfermedades que se presenta en el sistema estomatognático cuando sus 28 estructuras dentales se ven afectadas por diferentes variables que complique su estructura.

(ANUSAVICE, 2004) manifiesta las características ideales que debe tener un material de restauración.

- 1) Biocompatibles.
- 2) Cuenta con adherencia a la estructuración dental o hueso de forma definitiva.
- 3) Cuenta con apariencia natural de la estructuración dental y de otros tejidos exhibidos.
- 4) Cuenta con particularidades semejantes al esmalte, dentina y cuantiosos tejidos dentarios.
- 5) Podría reparar tejidos o regenerar aquellos que faltan o que estén perjudicados.

Materiales en operatoria dental

En los procedimientos odontológicos se requiere un sin número de materiales para la recuperación dentaria, siendo la preservación de estructuración saludable, objeto regido a cabalidad con regímenes adhesivantes.

- Tubos de resinas odontológicas

Los composites o resinas compuestas son materiales sintéticos mezclados, están formados por moléculas de elementos suelen formar estructuras muy resistentes y livianas

- Adhesivo

Se utilizan para adherir el composite a la superficie dentaria. Actúan mediante un proceso de adhesión física (micromecánica) y química entre ambas superficies.

- Ácido Ortofosfórico

Acondiciona el esmalte y la dentina para crear micro irregularidades en la superficie del esmalte o de la dentina, por las que penetrará el adhesivo

- Microbrush

Son aplicadores de cuello flexible que se utilizan para colocar material dental en zonas de difícil alcance.

Materiales en cirugía bucal

La cirugía bucal es una especialidad de la odontología, que tiene como fin la eliminación de patologías que se presentan en la cavidad oral, macizo facial y zonas adyacentes, se encarga de realizar procedimientos quirúrgicos de afecciones como: eliminación de quistes, tumores e intervenir en malformaciones de la cavidad bucal.

Para la intervención quirúrgica es necesario contar con los instrumentos que le permitan realizar todas las maniobras propias de la especialidad, algunos de los instrumentaría medica es: instrumentos de corte, que puedan tener acceso al hueso, cortando gingiva o tejido blando, extrayendo una pieza dental, así como insumos para cerrar la lesión para una correcta cicatrización.

- Hilo de sutura

Es un elemento que tiene una buena resistencia a la tracción, es un material fácil de manipular, genera una escasa reacción tisular, no provoca reacciones alérgicas así como presentar una escasa adherencia bacteriana.

- Agujas

Son elementos que se caracterizan por ser estériles, no toxicas, libres de pirógenos, desechables, disponibles en diferentes calibres y longitudes.

- Guantes

Son elementos constituidos por látex natural, que permiten aislar las manos y brazos del contacto directo con sustancias químicas o con microorganismos

- Lidocaína

Es un anestésico local más utilizado del grupo de las amidas.

- Yeso de uso dental
- Cementos provisionales

2.3.10 Gestión de Inventarios

Se define como la serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventario y determinan los niveles que se deben mantener, el momento en que las existencias se deben

reponer y el tamaño que deben tener los pedidos. Un sistema de inventario provee las políticas operativas para mantener y controlar los bienes que se van a almacenar (FIAEP, 2014) Con base en la definición es necesario contar con los controles o sistemas computacionales que permita ordenar y recibir los bienes con la finalidad de hacerle seguimiento a los mismos, además, de llevar un control de la gestión de los pedidos en cuanto a recepción, despacho, fechas correctas, así como los procedimientos para hacer un nuevo pedido o devolver la mercancía indeseable.

La Administración de Inventarios, entiende todo aquello a lo relativo al control y manejo de las existencias aplicando métodos y destrezas que pueden hacer rentable y productivo la posesión de estos bienes.

En la Gestión de Inventarios están involucradas tres (3) actividades básicas a saber:

- 1- Determinación de las existencias: La cual se refiere a todos los procesos necesarios para consolidar la información referente a las existencias físicas de los productos a controlar incluyendo los procesos de:
 - Toma física de Inventarios
 - Auditorias Existencias
 - Evaluación a los procedimientos de recepción y ventas (entradas y salidas)
 - Conteos cíclicos
- 2- Análisis de los inventarios: Se refiere a los análisis estadísticos para establecer si las existencias que fueron previamente determinadas son las que deberíamos tener, es decir aplicar aquello de que “nada sobra y nada falta” por esta razón se utilizan algunas metodologías para lograr este fin, algunas de ellas son:
 - Formula de Wilson (máximos y mínimos)
 - Justo a Tiempo
- 3- Control de producción: Se refiera la evaluación de todos los procesos de fabricación realizados en el departamento a controlar, es decir donde hay transformación de materia prima en productos terminados para su comercialización, los métodos más utilizados para lograr este fin son:
 - MPS (plan maestro de producción)
 - MRP II (planeación de recursos de manufactura)

2.3.11 Clasificación ABC

Las empresas cuentan con un gran número de inventario de artículos o materia prima que representa un porcentaje importante de inversión por unidad y los cuales son utilizados para diferentes propósitos, estos artículos son relativamente de bajo costo y otros son bastante costosos y representan gran parte de la inversión de la empresa.

La aplicación del sistema de costos ABC en una empresa para el control de inventarios se empieza por la clasificación en grupos de artículos así:

Los artículos “A”: son aquellos en los que la empresa tiene la mayor inversión, estos representan aproximadamente el 10% de los artículos del inventario, son los más costosos o los que rotan más lentamente en el inventario.

Los artículos “B”: son aquellos que les corresponde la inversión siguiente en términos de costo. Consisten en el 30% de los artículos que requieren el 15% de la inversión.

Los artículos “C”: son aquellos que normalmente en un gran número de artículos correspondientes a la inversión más pequeña. Consiste aproximadamente del 60% de todos los artículos del inventario, pero solo el 5% de la inversión de la empresa en inventario.

2.3.12 Diagrama de Pareto

Es una técnica gráfica que nos permite analizar los problemas y dar un orden de prioridades, se le conoce como la regla 80/20 ya que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema.

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades. (Gentiopolis, 2022)

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

En este apartado se referencias algunas experiencias de trabajos similares con la finalidad de contar con la guía en el desarrollo del presente trabajo de investigación

- Antecedente 1

(GONZALEZ, 2015) Proyecto “Desarrollo del Sistema de Gestión de inventarios en el Centro Odontológico “Odonto Dmart”.

El proyecto en cuestión tiene como objetivo principal obtener un sistema de inventarios que permita mejorar y controlar los insumos utilizados en el centro odontológico. El motivo principal para llevar a cabo este proyecto es la generación de desperdicios que ha afectado la economía del centro odontológico.

El centro odontológico ha estado en funcionamiento durante 6 años y, según su actual administradora, ha cumplido en un 70% la misión planteada inicialmente. El objetivo principal del centro odontológico era lograr un mínimo de pacientes que reflejaran confianza y aceptabilidad en los tratamientos y en los profesionales.

Es importante destacar que lograr este objetivo es esencial para el éxito de cualquier centro odontológico, ya que la confianza y la satisfacción de los pacientes son fundamentales para mantener la reputación y el crecimiento del negocio.

Sin embargo, el centro odontológico ha tenido problemas con la gestión de los insumos utilizados en los tratamientos, lo que ha llevado a la generación de desperdicios y a un impacto negativo en la economía del negocio.

Por otra parte, la implementación de un sistema de inventarios adecuado es crucial para solucionar este problema y asegurar la eficiencia y el éxito del centro odontológico. Además de mejorar la gestión de un sistema de inventarios también puede tener otros beneficios para el centro odontológico. Por ejemplo

- El sistema podría ayudar a optimizar los procesos de compra y asegurar que siempre haya suficientes insumos disponibles para los tratamientos.
- También podría proporcionar datos importantes para tomar decisiones informadas sobre la gestión de insumos y la planificación financiera del negocio.

Por lo tanto, el proyecto de obtener un sistema de inventarios es crucial para mejorar la gestión de insumos y reducir la generación de desperdicios. Además, puede proporcionar beneficios adicionales como la optimización de procesos de compra y la planificación financiera informada., todo esto es fundamental para asegurar la eficiencia y el éxito a largo plazo del centro odontológico.

- Antecedente 2

(Hilario Portugal, 2021) Proyecto “Tasa de uso de materiales odontológicos utilizados con mayor frecuencia por cirujanos dentistas generales del distrito de lima metropolitana – 2020”

Se presenta los resultados de un estudio sobre los materiales utilizados en tres áreas de la odontología: operatoria dental, cirugía bucal y rehabilitación oral.

En la operatoria dental, se encontró que el material más utilizado fue la resina en su presentación de pasta, con una tasa de uso por porción del 3,33%.

En la cirugía bucal, el material más utilizado fue el hilo de sutura en su presentación de unidad, con una tasa de uso por porción del 4,16%.

Por otro lado, en la rehabilitación oral, se encontró que el material más utilizado fue la Silicona Light en su presentación de pasta, con una tasa de uso por porción del 12,70%, además, se menciona que este material fue utilizado con mayor frecuencia por cirujanos dentistas generales.

Estos resultados son importantes para los profesionales de la odontología, ya que les permiten conocer cuáles son los materiales más utilizados en cada una de estas áreas y cómo se utilizan en la práctica clínica. Esto puede ayudar a mejorar la eficiencia y la calidad de los tratamientos, así como a optimizar el uso de los recursos materiales en la clínica dental.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1.METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En esta sección se detalló la metodología a utilizar en el presente trabajo de investigación en el cual, se detallaron aquellos temas iniciales para una exploración de proyectos, que nos permitió responder las preguntas planteadas en todo el proceso.

Definir el problema

Es este apartado se detalló todo referente a la metodología que se utilizó para la identificación del problema, se utilizaron diferentes herramientas ingenieriles para encontrar todas aquellas variables que afectan el proceso de abastecimiento de insumos y medicamentos de Centro Odontológico Elohim.

Definición de una investigación

“La investigación puede cumplir dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas prácticos (investigación aplicada).” (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2006)

Por lo tanto, la investigación cumple un proceso primordial en el análisis de todo proyecto de investigación, el cual permite identificar la brecha o puntos críticos que se originan en el objeto de estudio.

Proceso de una investigación

Para llevar a cabo una investigación es importante conocer sus diferentes etapas de la constituyen o los pasos lógicos a seguir por lo cual, el autor en unos de sus párrafos nos menciona

“La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema”. (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2006)

De acuerdo con lo que nos menciona los autores seguir con mayor facilidad encontrar todos aquellos fenómenos que se encuentran inmersos en el proyecto.

Enfoques en el proceso de investigación

Atraves del tiempo se han presentado diversas formas para enfocar una investigación basándose en el dialecto, fenómenos, empirismo y estructuras donde los diversos marcos de interpretación han abierto distintos caminos en la búsqueda de hallar más conocimiento.

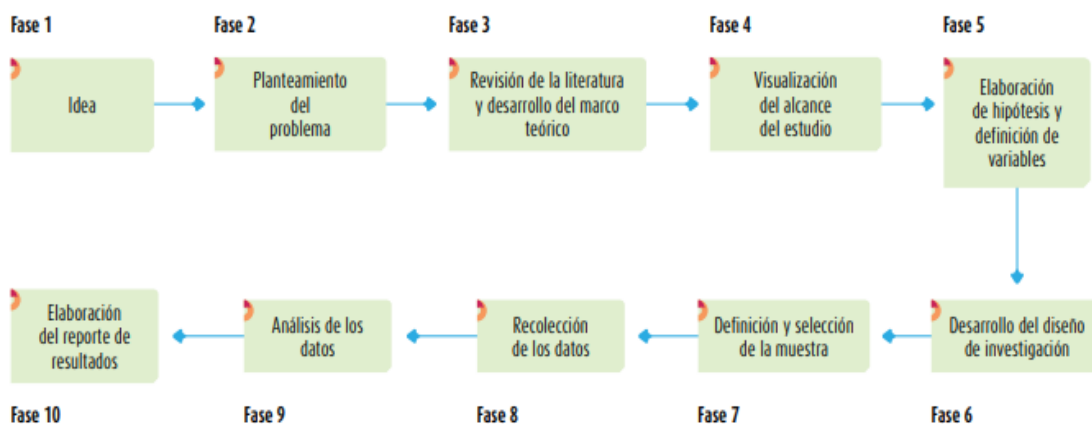
Enfoque Cuantitativo

Según (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2006) “El Enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”.

Con base a lo indicado por el autor la recolección de datos o información probatoria de la situación es pilar esencial para la veracidad de las teorías y determinar las causas que fundamenta toda la investigación.

A continuación, se muestra de forma gráfica de las fases de una investigación cuantitativa

Ilustración 6: Fases proceso Cuantitativo



Fuente: (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2006)

Con base en la ilustración # 4, podemos darnos cuenta de que el origen nacen de la idea principal, la cual nos permite avanzar al planteamiento del problema, posterior se revisa todo lo referente a literaturas que respalden el marco teórico, así como el alcance del estudio, continuando con la elaboración de hipótesis y definición de variables, entre otros para concluir con la elaboración del reporte de los resultados.

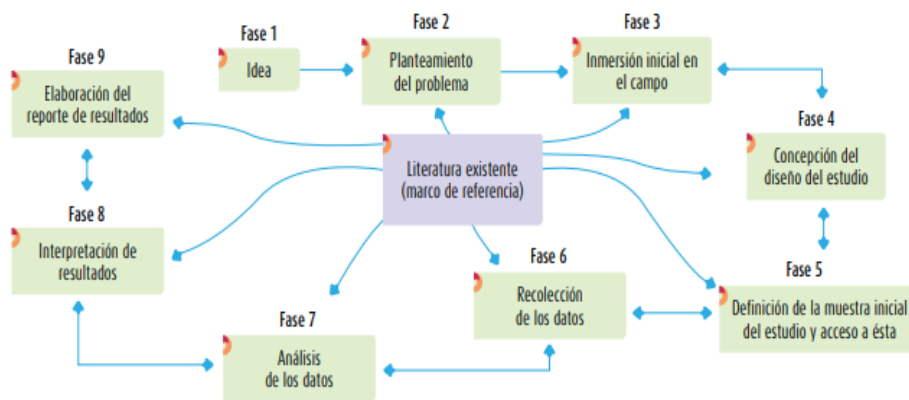
Enfoque Cualitativo

El enfoque cualitativo se refiere a la obtención de datos describiendo las cualidades de un fenómeno en estudios, (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2006) utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

El dinamismo con el que se interpreta el uso de datos en este enfoque permite la secuencia no siempre es igual. A continuación, se muestra de forma ilustrativa lo mencionado anteriormente.

Figura 1

Ilustración 7: Fases proceso cualitativo



Fuente: (Hernández Sampieri , Fernández Collado , & Baptista Lucio , 2006)

Como se observa en este proceso cuenta de 9 fases las cuales están directamente relacionadas con la literatura existente o la referencia para el proceso de análisis de investigación.

Universo de investigación

(Pérez M, Navarro Lechuga, & Molina R, 2014) mencionan que el Universo es el conjunto de individuos u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación”.

Estos elementos u objetos se dividen en varios tipos, tales como:

- Finito: Son aquellos elementos u objetos que pueden ser cuantificados, por ejemplo, cantidad de vehículos que cuenta el departamento de transportes.

- Infinito: Se refiere a la cantidad que conforman una población, pero no tienen límite por ejemplo la cantidad de ingenieros que existen en el mundo.
- Hipotético: Cuando no se precisa definir el tamaño de la población ya que son eventos que no han ocurrido, o sea son posibles resultados a un evento por ejemplo cantidad de personas accidentadas en el área central para el próximo año.

3.1.1 Metodología D.M.A.I.C

Una vez que se analizó el tipo de enfoque que proyecta el presente proyecto de investigación, se concretó la metodología para guiar la estructura que se denomina D.M.A.I.C la cual se define de acuerdo a la filosofía 6 Six Sigma en la busca de los mejores resultados de calidad y el gran aporte a la solución de problemas en las organizaciones, bajo esta estructura se utilizaron una gran variedad de herramientas que se encuentran en cada una de las etapas permitiendo el abordaje oportuno y cumplimiento de los objetivos específicos los cuales están redactados bajo estas técnicas. Con base a la tabla 1 se resumen en cada uno de los objetivos cuales, fueron las técnicas o herramientas ingenieriles utilizadas para el logro de los resultados finales del proyecto de investigación.

Etapas Definir

Es la primera etapa de la metodología por lo cual fue fundamental para plantear el problema, así como la identificación de las variables que se encontraban afectando de manera directa al problema raíz,

Como lo indica los autores el presente proyecto se inició con la observación propia de todos los factores externos e internos que están involucrados en los procesos, además, se realizó una lluvia de ideas con los funcionarios con la finalidad de contar con diferentes puntos de vista sobre el posible problema, en esta parte se involucraron tanto el personal operativo como técnico y administrativo

Además de plantear el problema se va a realizar un levantamiento de la situación actual por lo cual el uso de los diagramas de flujo nos permitió conocer el comportamiento de la situación actual.

Por lo tanto, una vez que se conoce la situación actual sobre el abastecimiento de los insumos y medicamentos del Centro Odontológico Elohim permitió analizar y alinear de acuerdo con los objetivos específicos planteados para la elaboración del proyecto de investigación.

A continuación, se muestra una plantilla utilizada para el levantamiento de lo observado en las visitas de campo.

Etapas de Medir

En esta fase se procedió a la utilización de tablas y matrices para la ponderación de los datos obtenidos en el estudio donde se midieron las variables encontradas de los procesos con la finalidad de encontrar cuales de ellas tienen mayor predominio sobre el problema raíz.

Además, fue necesario la utilización de estadística básica para realizar cálculos como: la media, desviación estándar; estas mediciones fueron fundamentales para conocer los procesos del servicio.

Se logró evaluar las causas de mayor peso el cual, permitió profundizar en aquellas que el impacto sea mayor de una manera cuantificable y poder representar de manera económica.

Algunas herramientas que ayudarán a medir son las siguientes:

Tabla de ponderación

Con la ayuda de esta matriz se procedió aplicar aritmética básica y estadística con la finalidad de conocer los resultados e ir identificando cuál de las causas inciden en el problema raíz con mayor participación. se evalúa en un rango de uno a cinco donde uno es malo y cinco buenos.

Tabla 1: Ponderación Causas Encontradas

GRADO DE DURACIÓN	Peso
1 a 10 DIAS	2
11 a 20 DIAS	4
1 MES	6
2 MESES	8
SIEMPRE	10

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en las tablas permite definir por medio de ponderación cual es el comportamiento de las causas según su peso y de esta forma aplica el número de prioridades de impacto N.P.I

3.3METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA

El objetivo de analizar el impacto de cada una de las variables nos permitió conocer con mayor relevancia porque se presenta problemas con los insumos y medicamentos del Centro Odontológico Elohim.

Este análisis se realizó con herramientas computacionales que permitieron cuantificar de manera detallada y así establecer la propuesta para la eliminación del problema.

Analizar

Se procedió analizar los datos obtenidos con la finalidad de erradicar o reducir el impacto de estos en el problema, para este análisis fue necesario identificar el proceso actual mediante el uso de diagramas de flujo y estudiar detalladamente cada proceso para registrar en qué etapa se pierde la trazabilidad de los inventarios, además, se procedió a cuantificar cada uno de los servicios ofrecidos de forma mensual.

A continuación, se presenta la matriz que detalla el costo y cantidad de servicios mensual.

Tabla 3 : Matriz de Procedimientos mensual

Mes		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Costo											
Ortodoncia													
Operatoria													
Exodoncias													
Valoraciones													
Endodoncias													
Operatoria Niños													
Coronas													
Puentes													
Protesis													
Blanqueamiento													
Limpiezas													
Retenedores													
Casos Nuevos- ortodoncia													
Extracción Cirugía Cordales													
Trainers													

Fuente: Elaboración Propia.

Se evidencia claramente el costo de cada uno de los procedimientos, así como la cantidad que atiende el Centro Odontológico el cual permite el análisis de la cantidad de insumos y medicamentos requeridos por procedimiento.

En esta etapa también se utilizó diferentes herramientas ingenieriles como lo es una observación propia, una encuesta para tener un criterio externo a los pacientes, diagrama de Ishikawa, análisis estadísticos y minería de datos.

La idea principal de esta etapa es tener una perspectiva de mejora más transparente que permita hacer la correcta elección de la propuesta para esto se mostrará las siguientes herramientas que serán útiles para analizar.

La información recolectada permitió realizar los estudios económicos necesarios para que generar la propuesta rentable para la empresa. Este análisis utilizó los datos históricos de atenciones y gastos de insumos y medicamentos.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En esta sección se desarrollan las soluciones para eliminar o minimizar todas aquellas variables que son generadoras del problema identificado en el proyecto.

Mejora

En esta etapa del trabajo de investigación es necesario encontrar soluciones que permitan optimizar los procesos de adquisición de inventario y de esta forma intensificar nuevos modelos de compras implementado el uso de tecnologías para esta a la vanguardia con la finalidad de dar un seguimiento y control efectivo, así como la racionalización eficiente de insumos utilizados en el Centro Odontológico Elohim.

En esta etapa se espera tener procesos limpios que permitan identificar cuales insumos son los que tienen mayor uso de acuerdo con los procedimientos más frecuentes por medio de indicadores de decisión.

Tabla 4: Resumen D.M.A.I.C

TABLA RESUMEN D.M.A.I.C				
D	M	A	I	C
OBJETIVO GENERAL				
Optimizar el modelo de inventarios en el centro Odontológico Elohim, que permita una reducción de los costos de inversión mediante la utilización de la metodología DMAIC durante el segundo semestre del 2022				
DEFINIR	MEDIR	ANALIZAR	MEJORAR	CONTROLAR
OBJETIVOS ESPECÍFICOS				
Identificar cuales causas son las más comunes que entorpecen el proceso de compras en el centro odontológico	Clasificar las causas según importancia de impacto en los procedimientos ofrecidos por el Centro Odontológico Elohim	Analizar la disponibilidad de los insumos y medicamentos para cada uno de los procedimientos	Implementar un plan de mejorar que garantice un inventario adecuado de insumos y medicamentos en la Centro Odontológico Elohim.	Inspeccionar los cambios y mejoras del nuevo sistema.
TÉCNICAS				
1.SIPOC 2. Lluvia de Ideas 3. Encuesta 4.Observación Directa	1.Ponderación de Causas 2.Estadística	1.Analisis de la Información	1.EOQ 2.Clasificación ABC	Controles de Medición
DESCRIPCIÓN				
definición del problema y justificación proyecto	Diagnóstico de la Situación Actual	Identificación del las Causas más Robustas Clasificación ABC -Pareto	Generar Solución al Problema	Establecer controles y mejoras del Procesos
RESULTADO				
Diagrama de Ishikawa	Diagrama de PARETO	Resumen de Información	Diagrama de Ishikawa Diagrama PARETO	Cuadros y Gráficos Control
Disponibilidad de medicamento e insumos para los usuarios del servicio odontología				
FIN				

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO IV

LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se identificó la situación encontrada o actual la cual, será la línea base para las siguientes etapas de la metodología DMAIC permitiendo realizar las propuestas a la Centro Odontológico Elohim en la mejora de sus procesos e inventarios.

En esta etapa se utiliza las herramientas necesarias para la recolección de toda la información base que nos permita trazar la ruta hacia el problema raíz y así brindar las propuestas correctas.

Para tal efecto, se utilizará la observación directa, entrevistas, reuniones de grupo entre otros para catar toda la información necesaria.

4.2 ANALIZAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS INSUMOS Y MEDICAMENTOS PARA CADA UNO DE LOS PROCEDIMIENTOS.

En esta sección se analiza la cantidad de los insumos y medicamentos con los que cuenta el centro odontológico con relación a la cantidad de procedimientos realizados.

4.2.1 Inventario Actual:

Actualmente, el Centro Odontológico Elohim cuenta con un inventario muy escaso en comparación a los procedimientos realizados los insumos que generan mayor ganancia son los casos de ortodoncia, módulos de ortodoncia, resinas fluidas y en pasta, blanqueamiento en casa y jeringas de blanqueamiento (ortodoncia, calzas, limpieza y blanqueamiento). Podemos mencionar algunos de los insumos y medicamentos según su importancia:

- Los insumos de esterilización (toallas, Clorox)
- Esterilix es para esterilizar el instrumental
- Insumos para Calzas y limpiezas
- Materiales para extracciones
- Blanqueamientos
- Tratamiento de nervios

Los medicamentos dependen de la patología de los pacientes tales como:

- Quotal (Azitromicina)
- Veretual
- Enantyum
- Tory 120
- Oxa de 50
- Musclare
- Votaren con Dexametazona

4.2.2 Clasificación de Procedimientos por mes

En esta sección se analiza cuantos procedimientos se realizan por cada mes durante el periodo 2022, el cual, nos permite conocer cuáles son los más representativos según su costo, así cuales son aquellos de los cuales se requiere contar con los insumos necesarios para su materialización.

A continuación, se presenta la matriz de cantidad de procedimientos y costos

Tabla 5 : Procedimientos realizados de forma mensual

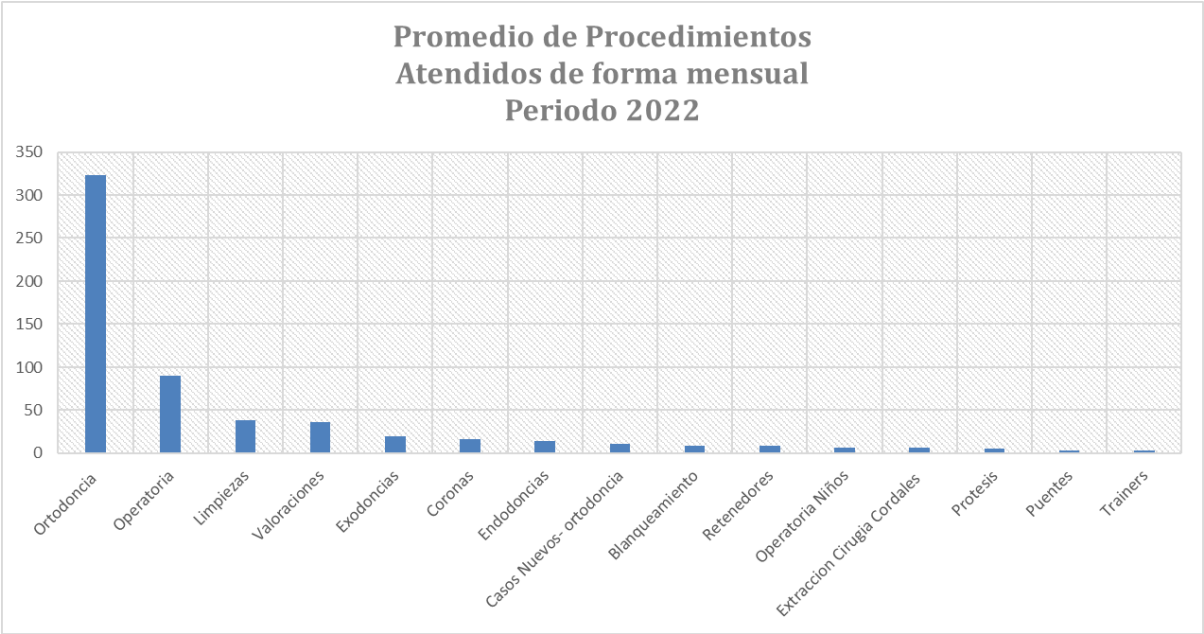
Mes	Costo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
		Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos	Procedimientos
Ortodoncia	₺ 15,000.00	299	238	315	370	350	325	370	300	320	330	340	324
Operatoria	₺ 22,500.00	99	80	95	90	85	83	95	75	88	97	90	98
Limpezas	₺ 20,000.00	40	47	27	35	30	40	42	35	46	39	42	38
Valoraciones	₺ 15,000.00	39	57	25	30	40	42	50	20	30	39	25	36
Exodoncias	₺ 22,500.00	14	18	10	20	23	19	21	10	27	25	26	19
Coronas	₺ 140,000.00	6	8	31	20	25	23	17	21	10	12	12	17
Endodoncias	₺ 130,000.00	9	15	7	15	13	8	17	20	14	15	18	14
Casos Nuevos- ortodoncia	₺ 125,000.00	8	10	13	10	11	14	12	9	12	13	10	11
Blanqueamiento	₺ 140,000.00	14	9	3	7	8	5	7	9	10	12	12	9
Retenedores	₺ 70,000.00	6	9	6	8	7	9	10	6	11	10	9	8
Operatoria Niños	₺ 18,500.00	5	7	4	5	8	12	7	5	4	10	9	7
Extraccion Cirugia Cordales	₺ 75,000.00	4	8	5	7	6	8	6	5	9	8	9	7
Protesis	₺ 165,000.00	5	4	4	5	7	4	5	4	6	7	5	5
Puentes	₺ 280,000.00	0	3	5	2	8	4	5	3	2	4	4	4
Trainers	₺ 80,000.00	3	5	2	2	4	4	5	2	3	2	2	3

Fuente: Elaboración Propia

Como se presenta en esta matriz se identifican que el Centro Odontológico Elohim brinca alrededor de 15 diferentes procedimientos identificando que los procedimientos de ortodoncia son los más representativos ya que los mismos son financiados en pagos de cada consulta de seguimiento, por otra parte, las operatorias (Calzas) se posiciona entre los procedimientos más buscados por los clientes, así como las limpiezas y las valoraciones.

A continuación, se presenta, el promedio mensual de los mismos en una gráfica para su mayor interpretación.

Gráfico 1: Promedio mensual de procedimientos



Fuente: Elaboración Propia.

Como se nota los procedimientos de ortodoncia, operatoria, limpiezas y valoraciones son los más realizados representando 26.66% de lo ofrecido.

4.2.3 Clasificación ABC del Inventario.

A continuación, se extrae lo que corresponde al análisis de ABC por costo del inventario con el que cuenta el Centro Odontológico Elohim.

Tabla 6 . Resumen análisis ABC-Costo Inventario

TABLA RESUMEN					
Participación	Clasificación	<i>n</i>	<i>Participación n</i>	Costo Inventario	Participación Ventas
0% - 80%	A	5	11%	₡5,049,020.00	79%
81% - 95%	B	21	47%	₡970,232.00	15%
96% - 100%	C	19	42%	₡336,755.00	5%
			100%	₡6,356,007.00	100%

Fuente: Elaboración Propia.

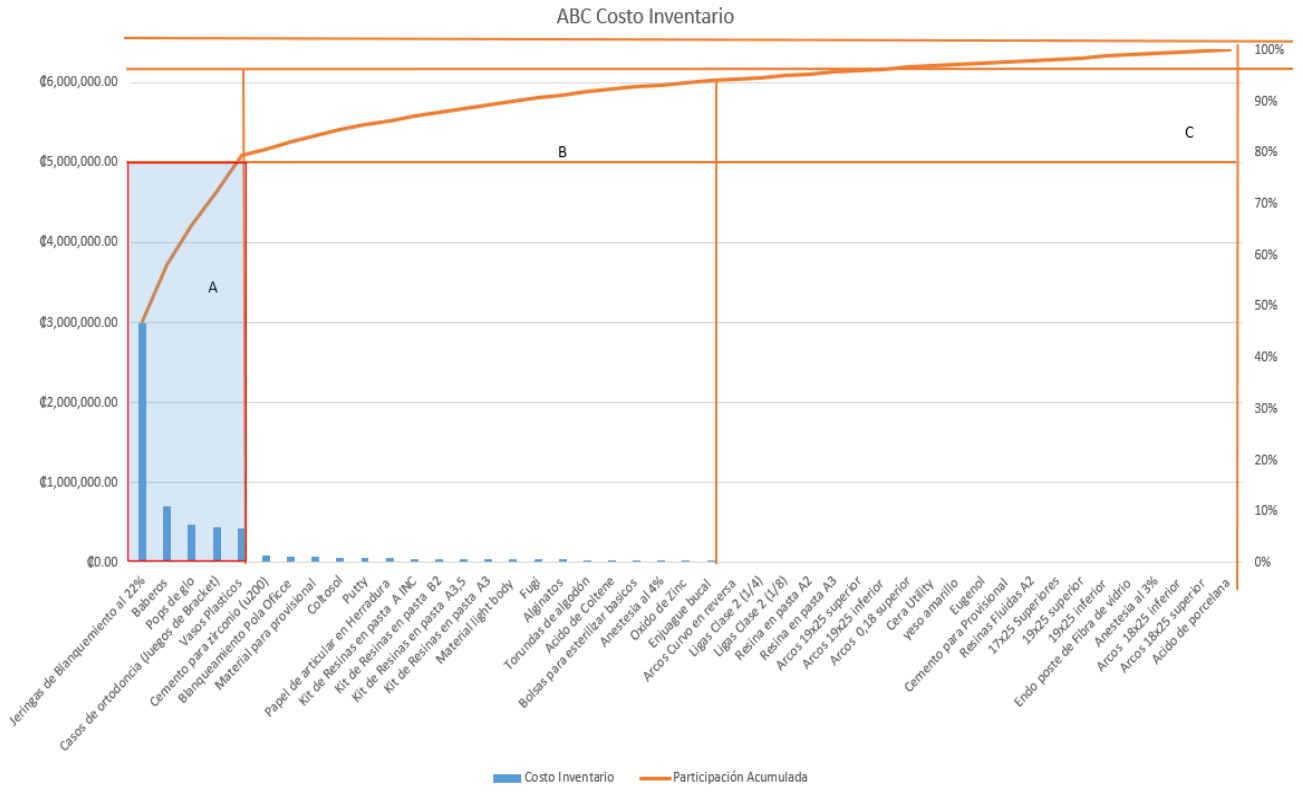
Con base en la tabla 9 se procede a clasificar los productos de acuerdo con su costo, mediante el cual, cuenta con una participación de 0%- 80% en la clasificación A, correspondiente a ₡ 5.049.020,00 millones y con una contribución del 11% del inventario, le sigue la clasificación B, con parámetros del 81%-95% y un valor de inventario de ₡ 970,000,00 mil colones, representando el 47% del total de lo inventariado.

Se concluye con los insumos de la clasificación **C**, con un costo de ₡ 336.755,00 mil colones, representando el inventario en un 42%.

Po lo tanto, se adjunta el grafico q representa el Análisis ABC por costo del inventario del Centro Odontológico Elohim.

A continuación, se representa los datos en un diagrama de Pareto.

Gráfico 2 : Análisis ABC -Costo del Inventario



Fuente: Elaboración Propia

Se evidencia que actualmente tiene mucho dinero colocado en insumos que, si son necesarios, pero no generan un valor representativo con relación a los procedimientos ofrecidos e inclusive son descartables para la ejecución de las funciones propias de los asistentes y Profesional del área.

Se presentan cuales son estos insumos.

- Jeringa de Blanqueamiento
- Baberos
- Pops de Glo
- Casos Ortodoncia (Juegos Brackets)
- Vasos plásticos

4.3 DEFINIR EL PROBLEMA RAIZ MEDIANTE LA IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS GENERADORAS QUE ENTORPECEN EL PROCESO DE COMPRAS.

En esta sección se identifica cuáles son las causas más participativas en el problema raíz con referencia al desabasto de insumos y medicamentos más utilizados en los procedimientos y los cuales, debemos mantener los stocks necesarios.

4.3.1 Flujo del proceso actual abastecimiento de insumos

En este apartado se identifican los pasos que se encuentran inmersos en el proceso de compras actual, los cuales, por medio de símbolos se describen cada una de las actividades principales, su relación y orden cronológico con el que se realiza el abastecimiento de insumos y medicamentos.

Por medio de este proceso se determina aquellas actividades claves o determinantes para la solicitud de productos, así como los reproceso o malas prácticas administrativas, que generan atrasos o una gestión deficiente en el proceso contractual.

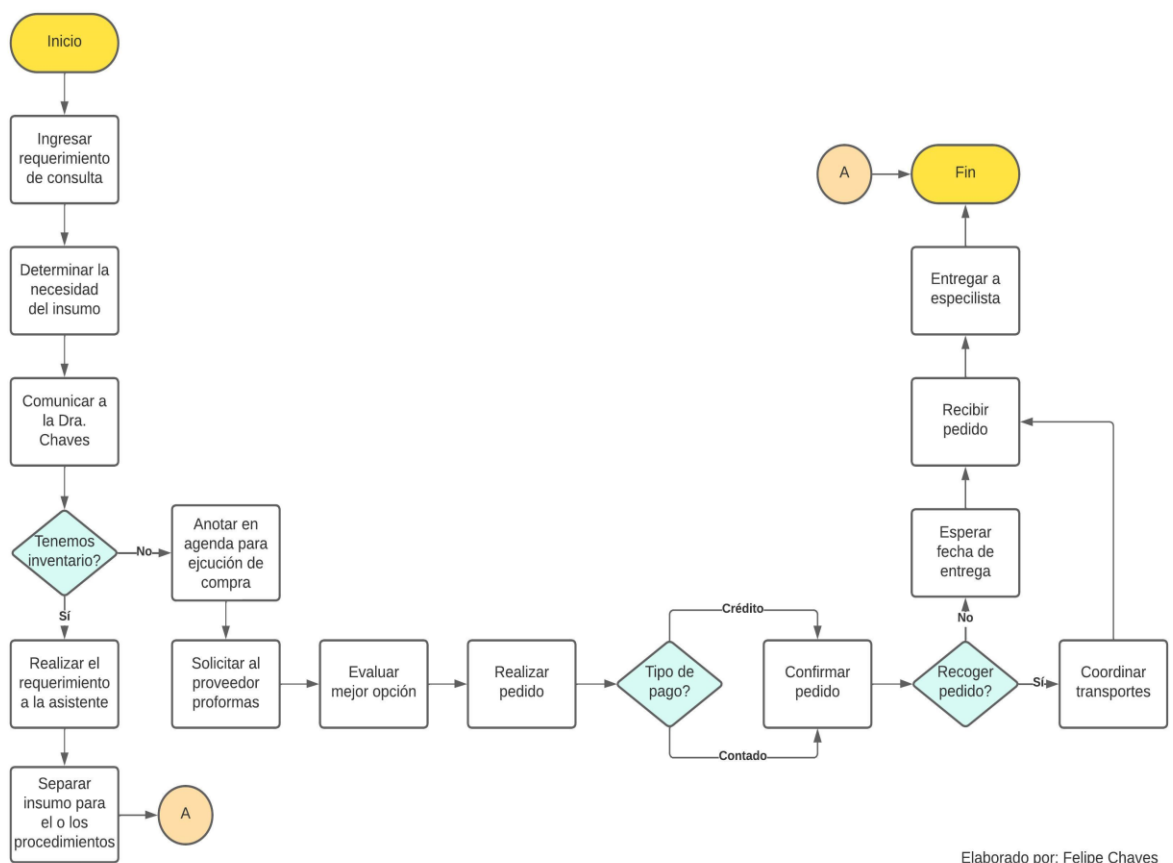
El proceso actual se inicia con el requerimiento de un servicio por parte de un cliente donde en este mismo momento se comienza con la identificación del stock suficiente para cumplir con la demanda según el tratamiento. Por lo tanto, la Doctora Chaves genera un sugerido pedido para el abastecimiento de acuerdo con lo indicado por las asistentes

Análisis del Proceso de inventario

- Inicio del proceso
- Paso 1. Ingreso de consulta
- Paso 2. Determinar la necesidad del Insumo de acuerdo con la especialidad y lo comunica a la Dra. Chaves.
- Paso 3. Se comunica a la Dra. Chaves sobre los salidos
- Paso 4. Se tiene Inventarios para cubrir el servicio
- Paso 5. Si, Se realiza el requerimiento a la asistente para su preparación
- Paso 6. Se separa las cantidades requeridas según los procedimientos.
- Paso 7. No, Se Anota en la agenda para su ejecución de compra
- Paso 8. Se solicita a los proveedores las proformas
- Paso 9. Evaluación de precios
- Paso 10. Se realiza pedido
- Paso 11. Se define tipo de pago
- Paso 12 Si, Es contado o Crédito
- Paso 13. Se Confirma el Pedido
- Paso 14. Se recoge el pedido o llega a la Clínica
- Paso 15. Si, Se recoge se define el transporte
- Paso 16. No, Se espera la de entrega
- Paso 17. Se recibe el pedido
- Paso 18. Entregar al especialista
- Fin

Para una mejor visualización de las tareas se presenta el diagrama de flujo de proceso.

Diagrama 1 : Proceso de Compra de Insumos



Elaborado por: Felipe Chaves

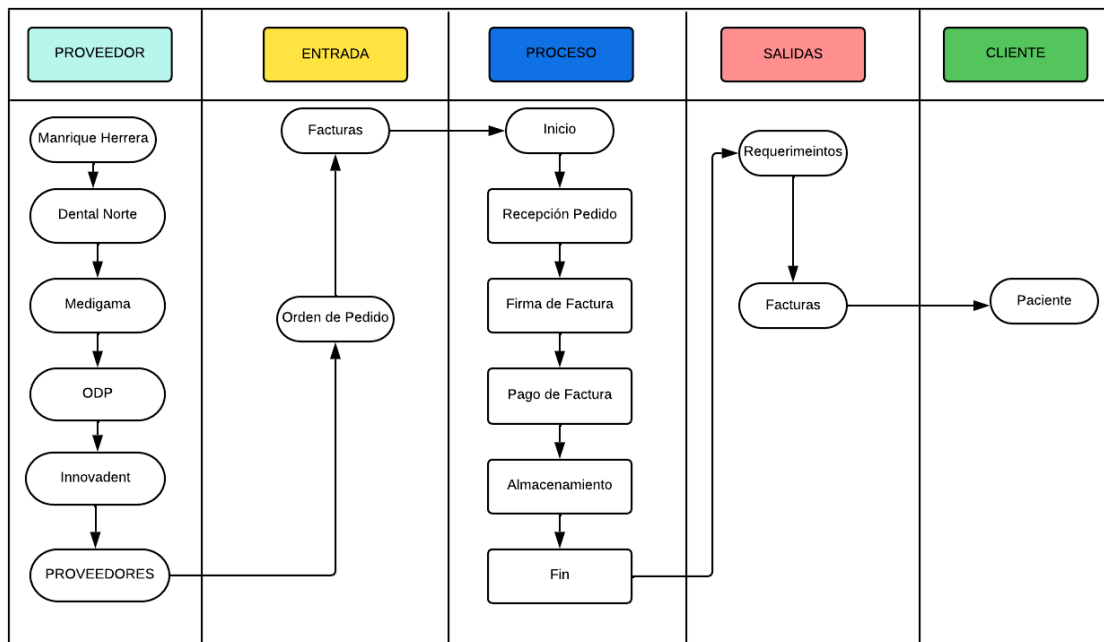
Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama procesos anterior representa el análisis del proceso de actividades que actualmente ejecuta la administración de la Clínica Odontología Elohim para la adquisición de insumos y medicamentos odontológicos.

4.3.2 Diagrama de SIPOC

En esta sección vamos a demostrar el diagrama de proceso en una forma macro, para identificar todas las entradas, salidas y parte del proceso que se encuentran en la Centro Odontológico Elohim

Diagrama 2 : Diagrama SIPOC



Con base en la observación propia del investigador se identificó 11 importantes casusas que se encuentran afectando los inventarios y el proceso de compras y por ende generadoras del problema raíz.

4.3.4 Clasificación de Causas Herramienta 6 M

Con base a la información recopilada se procede a clasificarla según su grado de importancia y participación en el problema raíz, las cuales se trasladan a una matriz en Excel para análisis y cuantificación efectiva.

A continuación, se muestra la clasificación de las principales causas que participan con y son clave en la generación del problema.

Tabla 8: Clasificación de Causas

#	Causas	Clasificación	I.D
1	Inexistencia de Estanterías	Maquinaria y Equipos	1.1
2	Inflexibilidad de Negociación Proveedores	Medio Ambiente	2.1
3	Falta de Control Interno	Medición	3.1
4	Inexistencia de Indicadores G Compras	Medición	3.2
5	Falta de Stock Productos	Materiales	4.1
6	Mercadería Dañada	Materiales	4.2
7	Compras Incorrectas	Mano de Obra	5.1
8	Sobre Ejecución Presupuesto	Mano de Obra	5.2
9	Compras Rápidas	Metodologías	6.1
10	Ausencia de Metodologías de Compras	Metodologías	6.2
11	Figura Encargada de Inventarios	Metodologías	6.3

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el uso de la herramienta de las 6 M podemos visualizar como se comporta cada una de las causas en su clasificación operativa mismas que se les asigna un identificador para una mejor ubicación en las posteriores herramientas utilizadas.

Esta clasificación obedece a el proceso de reunión de grupo para depurar todas las posibles causas y mantener solamente aquellas que son más participativas o con mayor participación en la generación de problema.

4.3.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA O CAUSA Y EFECTO

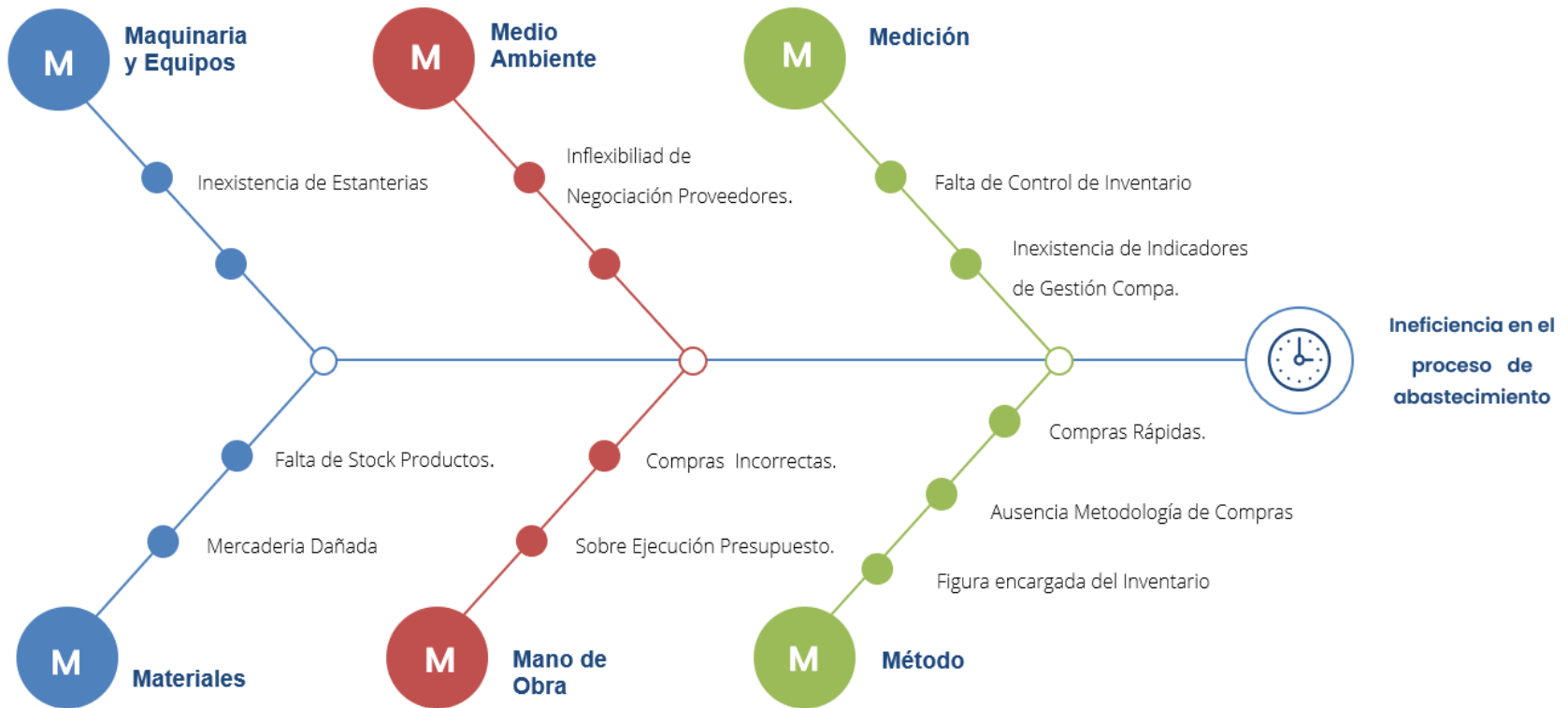
Con base en la información que se obtiene en las visitas de campo a el Centro Odontológico Elohim y mediante la observación propia se analizan el proceso de compra y recepción de los insumos y medicamentos, además mediante entrevistas a los colaboradores, se

identificaron algunas causas y subcausa que provocan el problema raíz sobre la gestión de los inventarios y entorpecimiento en la gestión de compras.

Una vez identificadas las causas más importantes se clasifican cada una de ellas con base en la operatividad diaria del trabajo mediante la herramienta de las 6M, permitiendo identificar la variable de la gestión.

A continuación, se muestra el diagrama de Ishikawa para una mejor apreciación.

Diagrama 3: Causa y Efecto – Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la gráfica permite de forma ordenar su distribución y participación en cada M se identificaron 11 causas directas que generan atrasos en la atención, y se clasifican de la siguiente manera: 1 causas en Maquinaria, 2 en Medición, 1 Medio en ambiente 2 en Materiales, 2 en Mano Obra y 3 en Método.

A continuación, se detalla cada una de ellas, así como las sub-causas asociadas

Maquinaria y Equipo:

Inexistencia Estantería:

El Centro Odontológico no posee estantería acondicionada para el correcto abastecimiento de insumos y medicamentos, que permitan la identificación de los productos, así como una codificación interna para mayor facilidad en la ubicación y ordenamiento. (Ver anexo 2 y 3)

Medio Ambiente:

Inflexibilidad de los proveedores en negociación:

La mayoría de las ocasiones y como parte de la estrategia de negocio se aprovecha los precios y promociones que ofrecen los proveedores, sin embargo, actualmente existe inflexibilidad de estos para tales ofrecimientos reduciendo las posibilidades de exclusividad y menos atractivos para comprar convirtiendo una competencia de negociación rígida.

Medición:

Falta de Control de Inventarios:

El Centro Odontológico Elohim no cuenta con una estructura definida para el control de inventarios, por lo cual, no se realizan inventarios cíclicos ni periódicos, lo que genera que en ocasiones se busque el producto y no se encuentre en su momento, por esta razón, se realizan el requerimiento de compra y al tiempo aparece el insumo o medicamento en alguna gaveta o estante incurriendo en su momento en gasto o inclusive vencimientos o deterioro de los mismo. (Ver anexo 2)

Inexistencia indicadores de Gestión:

No cuenta con indicadores para la gestión de inventarios, como cantidad optima de compra, rotación de inventarios o bien aplicación de la metodología PEPS (Primero en Expirar Primero en Salir) por esta razón, la gestión de compras y abastecimiento se ve entorpecida.

Materiales:

Falta de Stock de Productos

No se cuenta con los insumos y medicamentos necesarios para la materialización de los procedimientos ofrecido, ya que normalmente se debe solicitar productos a los proveedores para cubrir la demanda según programación de citas. (Ver anexo 2 y 3)

Mercadería Dañada

Por la premura en la recepción de mercadería o inclusive disponibilidad de recurso para realizar una recepción limpia y segura, se recoge mercadería dañada sin darse cuenta y cuando es requerida la misma no se puede disponer ni reclamar. (Ver anexo 2 y 3)

Mano de Obra:

Compras incorrectas

Se basa en los errores que se cometen en el mal cálculo o bien dispersión en el momento de solicitar un pedido donde se solicita más cantidad de lo solicitado o bien menos de lo requerido, esto genera inconsistencias en los inventarios como sobre inventarios o escases de estos.

Sobre presupuesto

Son compras que superan los presupuestos establecidos y asociados a cada uno de los procedimientos ofrecidos, donde llega a afectar el flujo de caja en ocasiones.

Metodología:

Compras rápidas

Se generan compras rápidas para cubrir una necesidad de insumos del momento, donde el costo es mayor ya que no aplica la economía de escala y el costo es mayor por operaciones logísticas a destiempo en la cadena de suministro. (Ver anexo 5)

Ausencia de Metodología de Compras

Actualmente el Centro Odontológico Elohim no cuenta con una Metodología o estructura definida para la materialización de las compras, sino más bien la misma se realiza según la necesidad del momento o inclusive cuando se identifica cero abastecimientos de algún insumo o medicamento esto obedece a que no se ha dimensionado el crecimiento de las mismas y por ende no se tiene claridad de un inventario acorde a la cantidad de procedimientos realizados

Figura Encargada de Inventarios

No cuenta con una figura o responsable directo de la ejecución de las compras y control de los inventarios, ya que de acuerdo al momento y horario de los asistentes son los que realizan esta gestión administrativa, misma que se materializa con la entrega de los productos que en algunos casos le toca recibir a otro colaborador, esta situación se genera ya que el rol que tiene los auxiliares y administrativos no está definido quien es el responsable de gestionar

las compras y recepción de los pedidos así como el acomodo e identificación de los mismo que permita una ubicación fácil e inteligente.

4.4 CLASIFICACIÓN DE CAUSAS SEGÚN PARTICIPACION EN LA GESTIÓN DE ABASTECIMIENTO DE INVENTARIOS DEL CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM.

En esta sección se presenta los resultados que se lograron obtener en el análisis de las causas, ya que con base a las mismas se revisaron con el personal para determinar los valores de ponderación, en el cual participaron los funcionarios del Centro Odontológico Elohim. Con la ayuda de la tabla # 6 Clasificación de Causas mediante la herramienta 6 M nos permitirá de forma ordenada colocar un valor de peso según su grado de importancia en la gestión de inventario y así determinar el número de prioridades de impacto N.P.I la cual, nos permite determinar cuáles de ellas son las más representativas en el problema raíz y las cuales debemos eliminar del sistema o en caso contrario minimizar su impacto con el fin de encontrar las soluciones optimas a los problemas.

Tabla 9 :Clasificación de Causas N.P.I

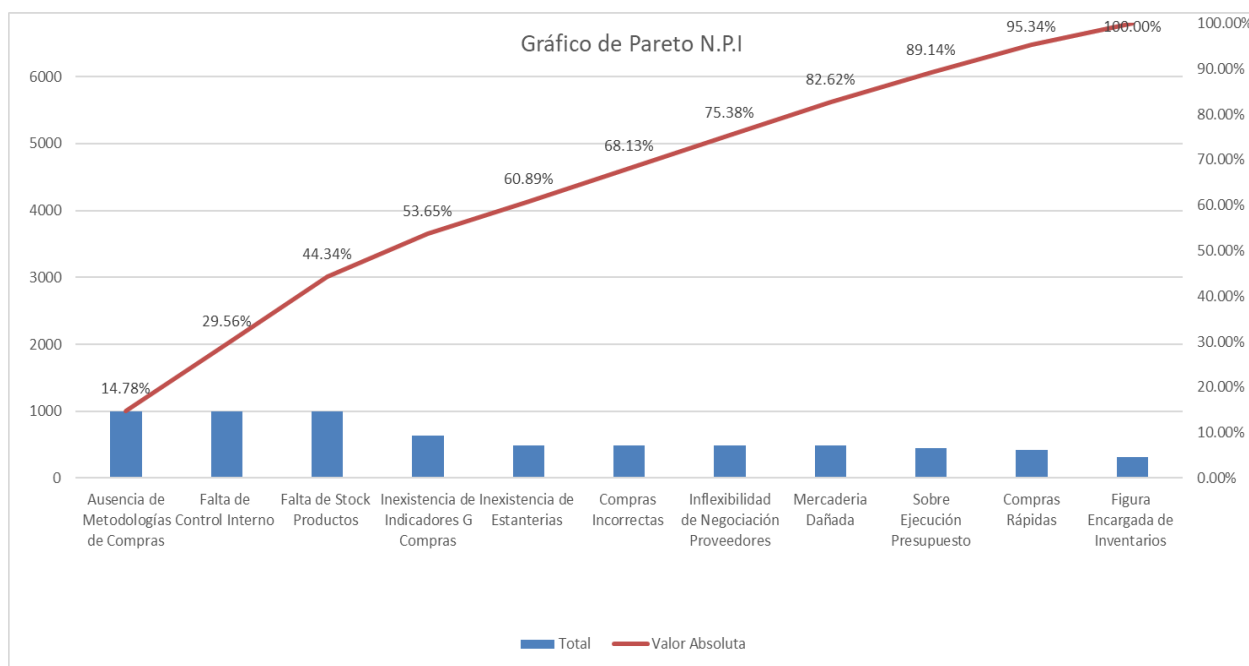
#	Causas	Clasificación	I.D	Impacto	Frecuenc	Duración	Total	Participación	Valor Absolu
10	Ausencia de Metodologías de Compras	Metodologías	6.2	10	10	10	1000	14.78%	14.78%
3	Falta de Control Interno	Medición	3.1	10	10	10	1000	14.78%	29.56%
5	Falta de Stock Productos	Materiales	4.1	10	10	10	1000	14.78%	44.34%
4	Inexistencia de Indicadores G Compras	Medición	3.2	10	9	7	630	9.31%	53.65%
1	Inexistencia de Estanterías	Maquinaraia y Equipos	1.1	10	7	7	490	7.24%	60.89%
7	Compras Incorrectas	Mano de Obra	5.1	7	10	7	490	7.24%	68.13%
2	Inflexibilidad de Negociación Proveedores	Medio Ambiente	2.1	7	10	7	490	7.24%	75.38%
6	Mercadería Dañada	Materiales	4.2	7	7	10	490	7.24%	82.62%
8	Sobre Ejecución Presupuesto	Mano de Obra	5.2	7	9	7	441	6.52%	89.14%
9	Compras Rápidas	Metodologías	6.1	7	6	10	420	6.21%	95.34%
11	Figura Encargada de Inventarios	Metodologías	6.3	7	5	9	315	4.66%	100.00%
							6766	100.000%	

Fuente: Elaboración Propia

Como se visualiza en la tabla 7 se tomando 3 variables para medir su impacto, su frecuencia y duración, en el sistema, así como su porcentaje acumulado permitiendo identificar las más importantes y representativas del problema.

Con base en la información recopilada por medio del análisis de N.P.I de la tabla anterior mismas que se recopilaron con el personal del Centro Odontológico Elohim quienes participan directamente en este proceso de abastecimiento de insumos y medicamentos, se procede a trasladar la información a un Diagrama de Pareto para una mejor interpretación.

Gráfico 3 . Diagrama de Pareto N.P.I 80-20



Fuente. Elaboración propia

Como se puede evidenciar en el gráfico # 1 vemos como las primeras 2 causas son triviales las cuales representan 30 % de problema y 9 causas vitales que acumulan el 70 % del resto de la problemática con los que se enfrenta el Centro Odontológico con relación a la gestión de abastecimiento, lo cual se puede expresar como el 30% de las causas genera el 70% de los efectos o problemas.

4.5CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

Con base en el diagnóstico realizado en el Centro Odontológico Elohim, se identificaron las causas más triviales que ocasionan una inadecuada gestión en el de compras y por ende un inventario d insumos y medicamentos ineficiente las cuales se mencionan a continuación. Se identificaron 11 causas por medio la observación propia y consulta con los funcionarios los cuales nos brindaron su opinión con respecto a la gestión de compras y la disponibilidad de los inventarios del centro odontológico, por lo tanto, se cumple con el primer objetivo específico

del presente proyecto de investigación, “Identificar cuales causas son las más comunes que entorpecen el proceso de compras en el centro odontológico”.

Las causas generales son

- Inexistencia de Estanterías
- Inflexibilidad de Negociación con los proveedores
- Falta de Control Interno
- Inexistencia de Indicadores para la gestión de compra
- Falta de Stock de productos
- mercadería Dañada
- Compras Incorrectas
- Sobre Ejecución Presupuesto
- Compras Rápidas
- Ausencia de Metodología de Compras
- Figura encargada de inventarios.

Una vez identificadas las causas se clasifican al 100% según la ponderación su ponderación y representación en el problema raíz, se logra identificar las causas triviales, por lo tanto, se cumple el segundo objetivo específico “Clasificar las causas según importancia de impacto en los procedimientos ofrecidos por el Centro Odontológico Elohim.” de las causas más triviales se atenderán las siguientes:

- Ausencia de Metodología de Compras.
- Falta de Control Interno

Además, se identificó que el Centro Odontológico Elohim ofrece alrededor de 15 procedimientos diferentes, destaca que los procedimientos de ortodoncia son los más representativos, ya que se financian mediante pagos en cada consulta de seguimiento.

Por esta razón, los procedimientos de operatoria dental (calzas) son altamente demandados por los clientes, al igual que las limpiezas y las valoraciones. Estos hallazgos indican la importancia de enfocar los recursos y esfuerzos en la atención y promoción de estos servicios, lo que puede contribuir al crecimiento y éxito del centro odontológico.

Por otra parte, se evidencia que el Centro Odontológico Elohim enfrenta un desafío en la gestión de abastecimiento debido a su inventario escaso en relación con los procedimientos realizados. Se destaca que los insumos relacionados con los casos de ortodoncia, como los módulos de ortodoncia, resinas fluidas, resinas en pasta, blanqueamiento en casa y jeringas de blanqueamiento (ortodoncia, calzas, limpieza y blanqueamiento), son los que generan mayores ganancias. Esta situación resalta la importancia de mejorar y optimizar la gestión de

abastecimiento para garantizar un inventario adecuado que cubra la demanda de los procedimientos y asegure el éxito económico del centro odontológico.

Por otra parte, de acuerdo al análisis de ABC de la toma de inventario realizada se evidencia que el centro odontológico Elohim cuenta con insumos categorizado en A con un valor del Inventario ₡5.049.020 millones colones y que algunos son de uso descartable y que los insumos que mayor utilizan se encuentran en categoría B demostrando que efectivamente no se tiene la disponibilidad de los mismos para los procedimientos más utilizados De esta manera se cumple el tercer objetivo específico “Analizar la disponibilidad de los insumos y medicamentos para cada uno de los procedimientos”.

Por lo tanto, podemos concluir que con base en la información analizada se cumple con los primeros tres objetivos específicos del presente trabajo de investigación, mismos que se lograron con la utilización de herramientas de la metodología basadas en Seis Sigma, permitiendo identificar lo que realmente nos está generando el problema raíz y que a partir de estos hechos tomar las decisiones correspondientes.

CAPITULO V

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En esta sección se presenta las propuestas de mejora con la finalidad de erradicar o minimizar su impacto en el problema raíz, así como implementar las herramientas necesarias para que se ejecute de forma eficiente las compras y por ende tener como resultado disponibilidad de insumos para atender en tiempo y forma los servicios o procedimientos ofrecidos por el Centro Odontológico Elohim.

Síntesis de las propuestas en una tabla

En esta sección se presenta la síntesis de las propuestas y sus causas más triviales que se identificaron con las visitas de campo donde se aplicó la observación directa y el abordaje con los funcionarios además el análisis de Pareto la ley 80-20, nos permite buscar la solución a las causas más representativas del problema siguientes causas 6.2 Ausencia de Metodologías de compras, 3.1 Falta de Control Interno.

A continuación, se muestra el cuadro resumen

Tabla 10 : Resumen de Propuestas

Total			30%
BBI Control y Seguimiento de Inventarios con 2.1.2 Elaboración de Herramienta para el	Falta Control Interno	3.1	12%
Gestión de Compras Eficientes 2.1.1 Manual de Procedimiento para la	Ausencia de Metodologías de Compras	6.2	12%
Nombre de la Propuesta	Causa que impacta	# Causas	% Impacto

Fuente: Elaboración Propia

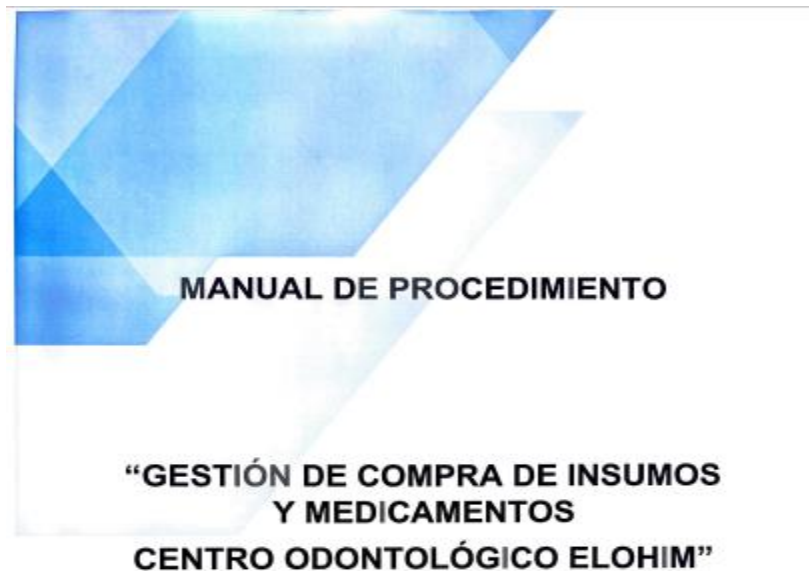
Con base la tabla 10 la idea principal es eliminar por completos las variables más representativas y de estar forma generar las herramientas eficientes y automatizadas que permitan dar el seguimiento y control de los inventarios.

5.1.1 Manual de Procedimiento para la Gestión de Compras.

De acuerdo con esta propuesta de mejora se elimina la causa 6.2 Ausencia de Metodologías de compras, la cual permite brindar un mejor servicio y disponibilidad de insumos y medicamentos, así como, mejora en la toma de decisiones por parte de la administración.

Con la implementación de este manual de Procedimientos de compras permite ser más eficientes para la adquisición de insumos y medicamentos con una guía clara de la gestión.

imagen 4 : Manual de Procedimiento de Compras Insumos



ENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM
Dra. Adriana Chaves R
CIRUJANA DENTISTA
tel: 7281-6717 7281-9883 4384-9289

 Realizado por: Felipe Chaves

 firmado digitalmente por
MIGUEL EDUARDO RODRIGUEZ ACOSTA (FIRMA)
919860
FECTA 2020.01.18 22:42:02
SICOT

 Aprobado por: Dra. Chaves

Fuente: Elaboración Propia

Con la ayuda de este manual se define los procedimientos que se deben seguir, así como la documentación de control para el requerimiento de los insumos y medicamentos que el Centro Odontológico debe solicitar, además esta manual es la versión 1 mismo que debe ser revisado y modificado en el tiempo que defina la administración.

Para cada proyecto es indispensable contar con un manual de procedimientos que nos permita guiar sobre las labores que realizamos en nuestro diario vivir, buscando minimizar tiempos de las operaciones continuamente.

Para garantizar este efecto es necesario que se manejen procesos claros y eficientes en las compras de los insumos y medicamentos en el Centro

El propósito de este manual de procedimiento es lograr estandarizar cada uno de los pasos que involucran el proceso de compras, recepción y almacenamiento de los insumos y medicamentos que garanticen un adecuado inventario en el Centro Odontológico.

Este procedimiento es aplicable a todos los colaboradores del Centro Odontológico Elohim involucrados con la compra, recepción, verificación y control de mercaderías y que manipule los inventarios

Además, se mencionan alguna normativa asociada a la actividad económica y ejercicio profesional tales como:

- El Decreto Ejecutivo N° 37700-S Reglamento de Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Medicamentos en Droguerías, publicado en el Alcance Digital N° 96 de La Gaceta del lunes 27 de mayo del 2013.
- Ley Orgánica el Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica No 5784
- Ley General de Salud, “Deberes y restricciones en el ejercicio de las profesiones y oficios en ciencias de la salud” Art 40 al 70
- Ley 7600 Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad
- Ley del Timbre “Timbre Odontológico”
- Leyes no. 7559 de Servicio Social obligatorio para los profesionales en las ciencias de la salud.
- Código de ética profesional Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica.
- Normativa para la Habilitación de Establecimientos Odontológicos Ministerio de Salud Código MS-DSS-UH-B 202

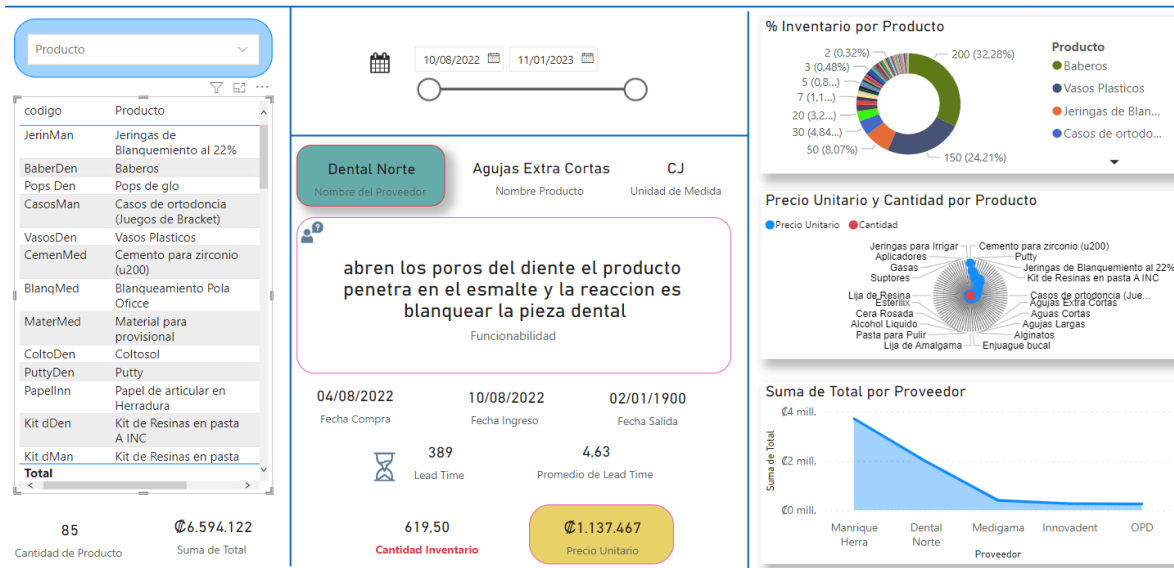
5.1.2 Elaboración de Herramienta para el Control y Seguimiento de Inventarios con PBI.

De acuerdo con esta propuesta de mejora se elimina la causa 3.1 Falta de Control Interno. Lo cual, permite conocer las existencias desde el origen hasta el tiempo de entrega del proveedor entre otros, datos primordiales antes de salir con la compra. Con la implementación de esta herramienta se automatizará el control de los inventarios, así como el uso de indicadores para la toma de decisiones.

imagen 5 :Tablero de Control



Control y Seguimiento de Inventarios ELOHIM



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la imagen 5 se toman los datos recopilados por el autor para la generación de la herramienta de análisis y control de inventarios, de las cuales se despliega la siguiente información:

- Búsqueda por producto
- Rango de Fechas
- Nombre de Proveedor
- Nombre dl Producto
- Unidad de Medida
- Fecha de Compra
- Fechade Ingreso de Producto
- Fecha de Salida Producto
- Tiempo de Espera o Lead Time
- Cantidad de Unidades en Inventario

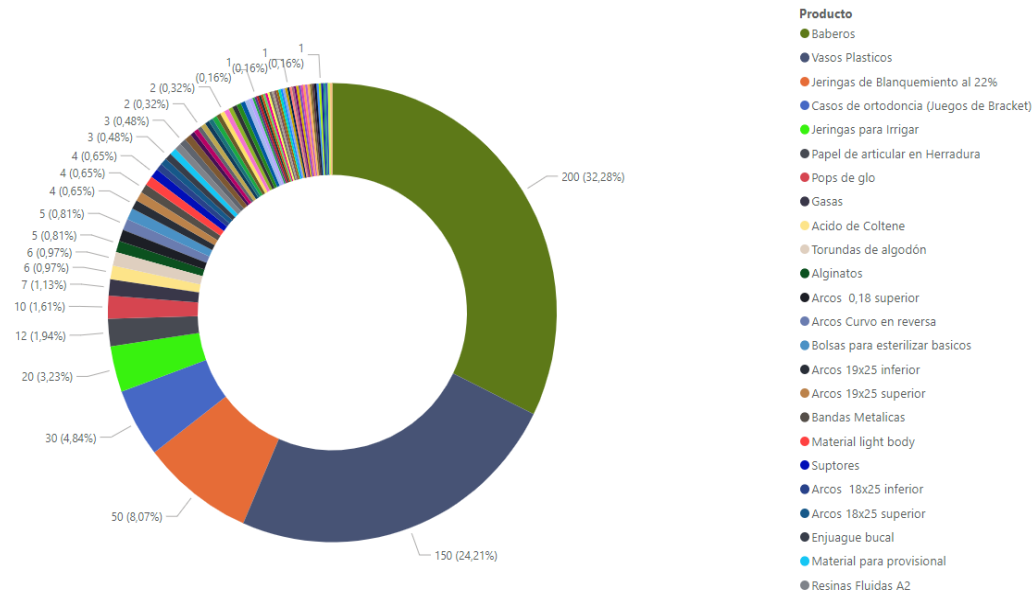
Precio Unitario Además, se generaron 4 indicadores base como lo son:

Representación Porcentual del Inventario por producto:

Este indicador permite conocer el porcentaje de participación de cada producto con relación al inventario total con el que cuenta el Centro Odontológico Elohim, y de esta manera se puede conocer cuáles de los mismos se encuentra con sobre inventario o bajo inventario.

A continuación, se muestra el grafico de medición con el que cuenta la herramienta de análisis.

imagen 6 : Cantidad de Inventario por producto entre Inventario Total



Fuente: Elaboración Propia

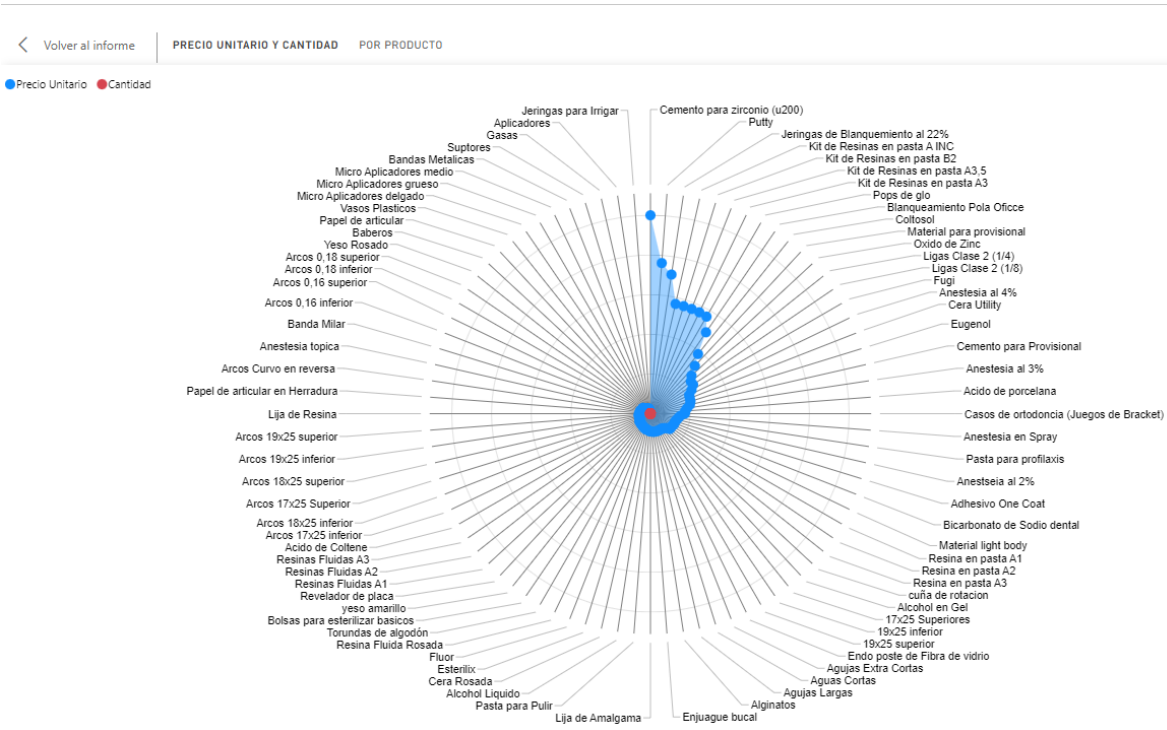
En este caso es evidente que la empresa cuenta con mucho inventario de baberos el cual representa el 32.28% del inventario, esta información no indica que productos no debemos compra y vigilara para no caer en sobre stock y a cuáles insumos debemos enfocar nuestros esfuerzo y capital para mejorar la gestión de abastecido del centro odontológico.

Precio Unitario por producto:

Este dato permite conocer cuáles son los insumos más representativos en términos financieros, así de cómo se agrupan en un con una escala de mayor a menor agrupando los más costosos de arriba hacia abajo. Este dato permite tomar decisiones con relación a la gestión de compras y dosificación de recurso para la adquisición de otros insumos que si requiera su materialización.

A continuación, se muestra la gráfica que permite el análisis

imagen 7: Análisis de Precio por Producto



Fuente: Elaboración Propia

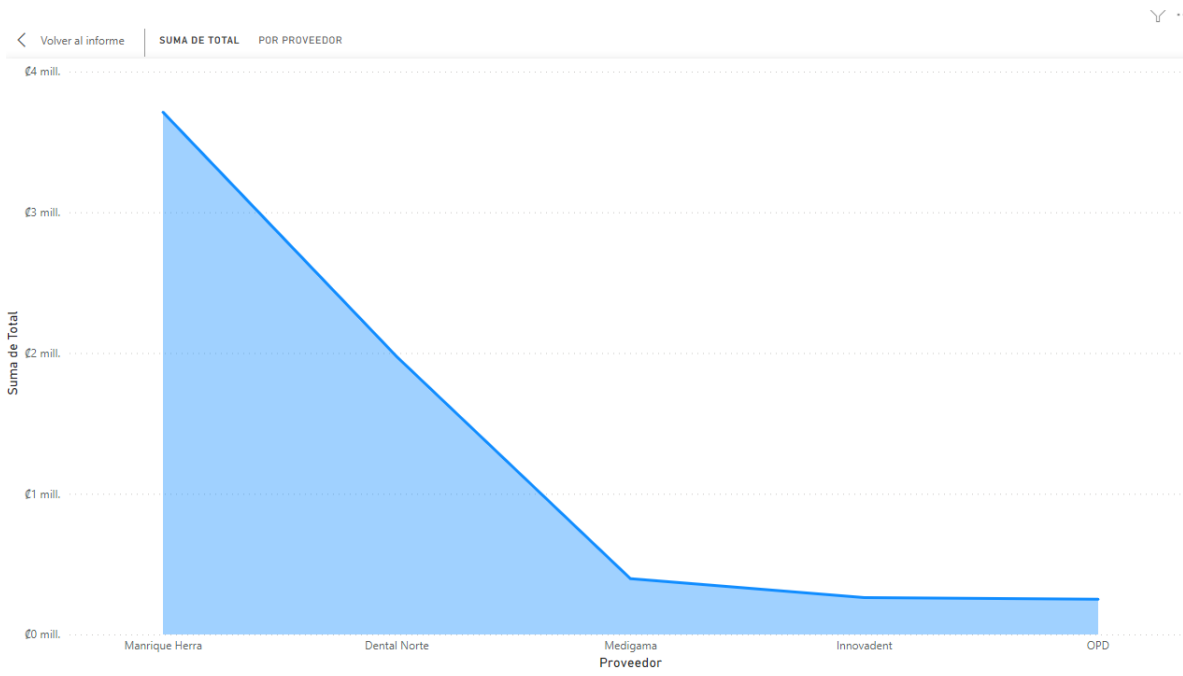
Este gráfico despliega el costo del producto del más costoso al más barato y de esta forma vigilara un adecuado abastecimiento y resguardo de este para evitar el deterioro o perdida.

Cantidad de Compras entre Total de Compras.

Este indicador nos permite conocer que proveedor es el que más se le compra en cantidad de artículos y monto, dato importante para ir rompiendo la inflexibilidad en la gestión de comprar, dosificarlas compras con otros proveedores y poder llegar a mejores negociaciones.

A continuación, se presenta el gráfico del análisis,

imagen 8 : Cantidad de Compras vrs Proveedores



Fuente: Elaboración Propia

En este caso con los datos recopilados, podemos demostrar que en la actualidad al proveedor que más se le ha estado comprando es el señor Manrique Herra y Dental norte, datos que no se habían recopilado ni analizado.

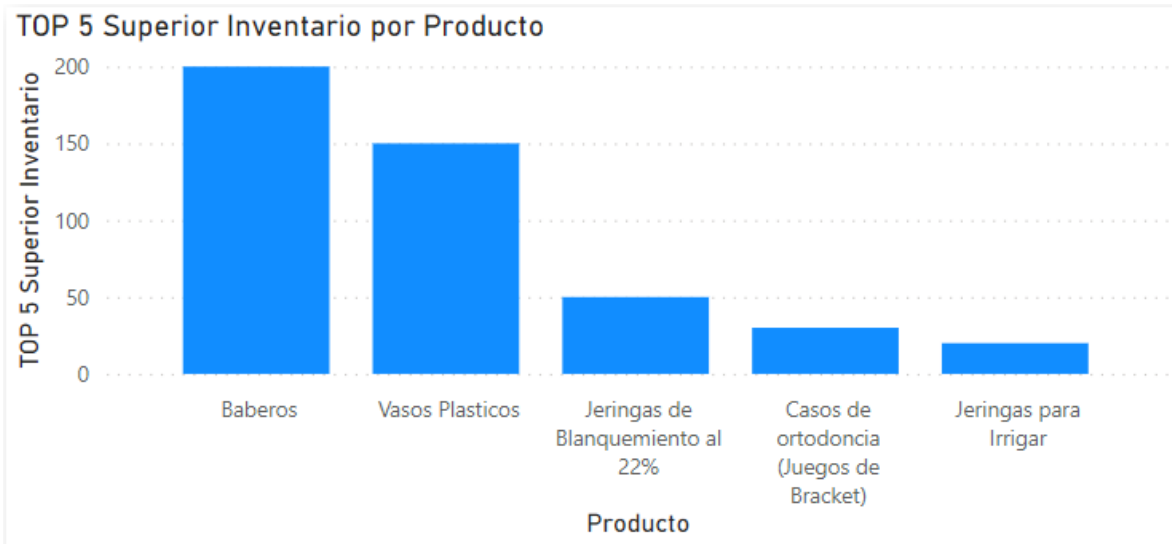
Top 5 Insumos con sobre inventario.

Este indicador nos permite conocer cuáles son los insumos con mayor abastecimiento y los cuales, no se debe incurrir en compras ya que representaría inversiones con riesgo en deterior, perdida, vencimientos e inclusive obsolescencia.

Por lo tanto, una vez identificado los mismo, permite focalizar los esfuerzo y recursos en la inversión de aquellos insumos con poco o ningún nivel de abastecimiento,

A continuación, se muestra el grafico asociado a los 5 productos con mayor volumen d inventario en el Centro odontológico ELOHIM.

imagen 9: TOP 5 Insumos con mayor volumen de inventario



Fuente: Elaboración Propia

Como lo muestra la gráfica es el mayor insumo que tiene el centro odontológico son los baberos, vaso plásticos productos desechables y de uso muy frecuente, así como insumos de odontología que son requeridos en su principal centro de procedimientos ofrecidos.

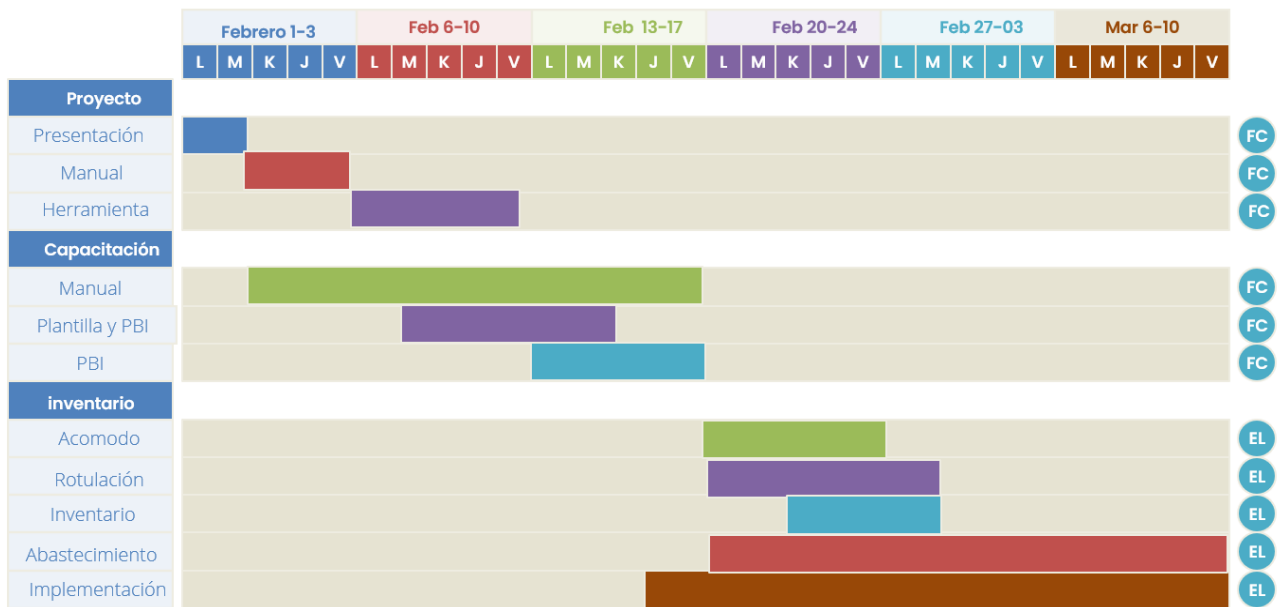
Además, cabe resaltar que la herramienta es objeto de modificaciones una vez puesta en marcha la implementación, con la finalidad de incorporar más indicadores para la gestión tales como:

- Índice de Rotación de Inventario
- Inventario Mínimo
- Inventario Máximo
- Alertas de punto de reorden.

5.2 Planificación de Implementación Propuesta

En esta sección se planifica las tareas a desarrollar para una correcta implementación del proyecto, por lo cual, se trazan una serie de tareas según tema de abordaje, para este caso se abordarán 3 temas como ejes principales los cuales son: Proyecto-Capacitación, Inventario todo a desarrollar en un periodo no mayor de un mes.

Ilustración 8: Diagrama de Gantt Puesta en Marcha Proyecto



Fuente: Elaboración Propia

Como se observa se inicia con la presentación del proyecto finalizado a la Dra. Chaves del Centro Odontológico Elohim una vez aprobado y con las observaciones de este, se procede con la capacitación del manual, incluyendo todo referente a normas y políticas de competencia con el ejercicio de la profesión e inventarios, posterior a esto se detalla los procedimientos y se afina cualquier omisión de este, para continuar con la capacitación del uso de la herramienta.

Como punto final se procede a realizar un acomodo inteligente de los insumos y medicamentos, rotulación y levantamiento del inventario, una vez realizadas estas tareas se aprueba el uso de la herramienta y manual para ser incorporados.

5.2 Análisis Costo Beneficio

En el proceso de evaluación de propuestas, es crucial determinar su viabilidad financiera y su capacidad para generar rentabilidad. Para lograrlo, se utilizan tres indicadores financieros clave: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). Estos indicadores nos permiten analizar de manera precisa y efectiva la rentabilidad de las propuestas en consideración.

Tabla 11 :Calculo del VNA y TIR.

Periodo	Costos Actuales	Costo Propuesto	Flujo neto de efectivo	% Ahorro
0	₡0.00	-₡319,804.00	-₡319,804.00	
1	₡575,000.00	₡115,000.00	₡460,000.00	80%
2	₡545,000.00	₡109,000.00	₡436,000.00	80%
3	₡185,000.00	₡37,000.00	₡148,000.00	80%
4	₡210,000.00	₡42,000.00	₡168,000.00	80%
5	₡250,000.00	₡50,000.00	₡200,000.00	80%
6	₡210,000.00	₡42,000.00	₡168,000.00	80%
7	₡155,000.00	₡31,000.00	₡124,000.00	80%
Totales	₡2,130,000.00	₡426,000.00	₡1,704,000.00	80%
		VAN	₡749,267.23	
		TIR	123%	

Fuente. Elaboración Propia

El análisis financiero realizado revela datos importantes sobre la viabilidad y rentabilidad del proyecto en consideración. La Tasa Interna de Retorno (TIR) ha sido calculada en un 123%, lo cual indica un porcentaje de retorno muy favorable.

Además, al analizar el Valor Actual Neto (VAN), se obtiene un monto de ₡749.267,23 este resultado positivo confirma que los flujos de efectivo futuros del proyecto superan el costo de inversión inicial, en consecuencia, se puede afirmar con seguridad que la propuesta es rentable. Estos indicadores financieros brindan una visión clara y sólida sobre la viabilidad y rentabilidad del proyecto, respaldando la decisión de seguir adelante con su realización.

A continuación, se compara esta tasa con el cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). Si la TIR resulta ser mayor que la TMAR, se concluye que el proyecto es viable para llevarse a cabo.

Tabla 12: Calculo de la TMAR

TMAR	17.97%	Inflación acumulada al ultimo día del año (%)	100 + Inflación Acumulada
N	Año		
1	2019	2.1	102.1
2	2020	0.73	100.73
3	2021	1.73	101.73
4	2022	8.28	108.28
5	2023	5.19	105.19
\bar{F} =Inflación Promedio anual			2.58%
r =Premio al riesgo / año			15%
TMAR			17.97%




Fuente: Elaboración Propia

La determinación de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) para la propuesta de mejora en el proceso de compras arrojó un resultado del 17.97%, se toma como referencia la evolución anual de la tasa de inflación en Costa Rica desde el 2015 hasta 2028 (Ver anexo 7).

Además, el porcentaje del 15% correspondiente al premio por riesgo anual fue proporcionado por la administradora del Centro Odontológico Elohim, este cálculo de la TMAR es esencial para evaluar la rentabilidad del proyecto en relación con los riesgos asociados. Al tener en cuenta las proyecciones de inflación y el premio por riesgo, se establece un punto de referencia crítico para determinar si el rendimiento esperado del proyecto es adecuado y justifica la inversión necesaria.

La TMAR resultante, basada en un análisis cuidadoso y en los datos proporcionados por la administradora, se convierte en una guía fundamental para la toma de decisiones financieras informadas en relación con la propuesta de mejora en el proceso de compras.

Tabla 13 Resumen Financiero

	VAN	<input type="text" value="₡749,267.23"/>
	TIR	<input type="text" value="123%"/>
	B/C	<input type="text" value="3.71"/>

Fuente: Elaboración Propia

Tras revisar los resultados anteriores, podemos concluir que el proyecto no solo es rentable, sino altamente lucrativo, con un Valor Actual Neto (VAN) de ₡749.267,23, con una tasa de inversión del 123% sobre el costo de la inversión inicial. Estos números refuerzan la viabilidad financiera de la propuesta para implementar el nuevo proceso de compra.

Además de ser rentable, el proyecto ha demostrado ser totalmente viable, para evaluar su viabilidad, se comparan las tasas obtenidas de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR). En este caso, la TIR supera significativamente a la TMAR en un 85,36%, siendo más de 6,83 veces mayor.

Esta diferencia sustancial entre ambas tasas confirma que el proyecto es viable y que los beneficios generados superan ampliamente los costos y riesgos asociados, así como su costo beneficio mayor a 1 lo que indica que si $B/C \geq 1$ el proyecto es viable.

Por lo tanto, los resultados obtenidos respaldan la rentabilidad y viabilidad del proyecto de implementación del nuevo proceso de compra. La combinación de un VAN positivo y una TIR sustancialmente mayor que la TMAR indica claramente que el proyecto es financieramente sólido y que merece ser llevado a cabo.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Con base en el diagnóstico realizado en el Centro Odontológico Elohim, se identificaron las causas más triviales que ocasionan una inadecuada gestión en el proceso de compras y por ende un inventario de insumos y medicamentos ineficiente, los cuales se mencionan a continuación:

Se identificaron 11 causas por medio de la observación propia y reuniones de grupo, las cuales nos brindaron su opinión con respecto a la gestión de compras y la disponibilidad de los inventarios del centro odontológico.

Por otra parte, de acuerdo con el análisis de ABC de la toma de inventario realizada se evidencia que el centro odontológico Elohim cuenta con insumos categorizado en **A** con un valor del Inventario ₡5.049.020 millones colones y que algunos son de uso descartable y que los insumos que mayor utilizan se encuentran en categoría **B** demostrando que efectivamente no se tiene la disponibilidad de estos para los procedimientos más utilizados.

Con base en la información recopilada se presentan las 2 propuestas para optimizar el proceso de adquisición de medicamentos e insumos odontológicos del Centro Odontológico Elohim por lo cual, se establecieron mejoras en los procesos de compra y registro de estos, garantizando un abastecimiento eficiente y disponibilidad de insumo y medicamentos.

Por lo tanto, con la incorporación del manual de procedimiento y el uso de la plantilla de registro de productos permite crear los indicadores necesarios para la toma de decisiones y gestión oportuna de compras.

Además, se planifica la puesta en marcha de las propuestas, así como su capacitación y gestión de inventarios para lograr un acomodo inteligente en el consultorio médico.

Podemos concluir que, en las propuestas del presente trabajo de investigación, lograron la mejora en el proceso de compras e inversión en el centro odontológico Elohim., además, los resultados respaldan la rentabilidad y viabilidad del proyecto de implementación del nuevo proceso de compra, ya que se obtuvo un VAN positivo y una TIR significativamente mayor que la TMAR y un B/C mayor a 1 , esto confirma la solidez financiera del proyecto y su justificación para ser realizado.

6.2 RECOMENDACIONES

De las presentes causas vitales, pero no menos significativas se procede a elaborar un plan de recomendaciones.

A continuación, el detalle:

- Causa 1.1: Se recomienda la compra de estanterías para la colocación de los insumos y medicamentos de forma ordenada, limpia y segura, que sea de fácil ubicación y abastecimiento. (Ver Anexo 4)
- Causa 5.1: Se recomienda el uso de comandas para la aprobación previa de los productos a comprar el cual deberá venir refrendado con la firma de la Dra. Chaves lo cual, garantice un correcto abastecimiento de estos.
- Causa 2.1: Se recomienda una vez analizados los datos y potenciales compras a los proveedores realizar reuniones periódicas con los mismos para poder negociar mejores precios de acuerdo con la continuidad de compras realizadas por el centro odontológico Elohim
- Causa 4.2: Se recomienda realizar revisiones más robustas al momento de la recepción y acomodo con la finalidad de no contar con mercadería dañada.
- Causa 5.2: Se recomienda definir un presupuesto por familia de productos y en caso de sobrepasar el mismo levantar una justificación para ser valorado con la Dra. Chaves el aumento del presupuesto en esas compras.

- Causa 6.1: Se recomienda planificar las compras mediante un levantamiento de inventario semanal el cual permita salir con compras de acuerdo con los tiempos de entrega de los proveedores y no generar gastos adicionales en transportes o sobre precio.
- Causa 6.3: Se recomienda que el administrador del centro odontológico sea la figura encargada de gestionar todo el proceso de abastecimiento de insumos y medicamento, ya que, por sus competencias le facilita esta tarea.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Acosta, R. J. (2000). *Seis Sigma un enfoque Práctico*. Asesores del 2000.
- Aguilera, A. . (2017). *Resinas Odontológicas Estéticas*. CienciAcierta.
- ANUSAVICE, K. (2004). *PHILLIPS CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES (11ª ED.)*. ESPAÑA: ELSEVIER ESPAÑA.
- Arbones Malisani, E. A. (1989,pag,115). *Control de Inventarios, Optimización Industrial (II) Programación de Recursos*. Barcelona: Maracombo S.A.
- BQDC DENTAL. (3 de 8 de 2022). Obtenido de BQDC DENTAL: <https://bqdcentalcenters>
- Calidad, I. d. (22 de 10 de 2022). *Ingeniería de la Calidad*. Obtenido de <https://www.ingenieriadecalidad.com/2020/03/que-es-calidad.html>
- CAPSA. (12 de 6 de 2022). Obtenido de CAPSA: <https://capsa2in1.com/logistica-de-almacenamiento>
- Cardenas, A. P. (2010). *Técnicas de Ayuda Odontológicas y Estomatológica*. Madrid: Paraninfo.
- Chain, I. S. (23 de 7 de 2022). *IBM*. Obtenido de IBM : <https://www.ibm.com/es-es/topics/supply-chain-management>
- Díaz, Z. d. (11 de 9 de 2022). *Universidad Virtual de Salud*. Obtenido de Universidad Virtual de Salud: <http://uvsfajardo.sld.cu/unidad-iii-generalidades-de-la-exodoncia>
- Económica, E. (14 de 10 de 2022). *Enciclopedia Económica*. Obtenido de Enciclopedia Económica: <https://enciclopediaeconomica.com/control-de-inventarios/>
- Economipedia*. (3 de 5 de 2022). Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/>
- El block de las sonrisas*. (2022). Obtenido de El block de las sonrisas : <https://www.ortodonciabarcelona.com/>
- Euroinnova*. (08 de 10 de 2022). Obtenido de Euroinnova: <https://www.euroinnova.ec/>
- FIAEP. (2014). *Control y Manejo de Inventarios*.
- García, J. (2014). *PLANEACIÓN LOGÍSTICA Y CADENA DE ABASTECIMIENTO*.
- Gentiopolis*. (3 de 6 de 2022). Obtenido de Gentiopolis: <https://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto>

- GONZALEZ, K. E. (2015). *DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTION DE INVENTARIOS EN EL*. bogota : UNIVERSIDAD LIBRE.
- Hernández Sampieri , R., Fernández Collado , C., & Baptista Lucio , P. (2006). *Metodología de la investigación*. D.F: McGraw-Hill.
- Hilario Portugall, A. A. (2021). *TASA DE USO DE MATERIALES ODONTOLÓGICOS UTILIZADOS CON MAYOR FRECUENCIA POR CIRUJANOS DENTISTAS GENERALES DEL DISTRITO DE LIMA METROPOLITANA - 2020*. Lima, Perú: Universidad Alas Peruanas.
- Hospital Odontológico* . (14 de 10 de 2022). Obtenido de Hospital Odontológico : <http://www.hospitalodontologicub.cat/>
- Morales Cervera*. (14 de 10 de 2022). Obtenido de Morales Cervera: <https://moralescervera.com/>
- Pérez M, B., Navarro Lechuga, & Molina R, T. (2014). *Métodos cuantitativos Herramientas para la investigación en Salud (4ta EDICIÓN)*.
- Proclínic*. (10 de 10 de 2022). Obtenido de Proclínic.
- Pulido, H. G. (2009). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. Mexico : McGraw Hill.
- Robbins, S. P., & Decenzo, D. A. (2002). *Fundamentos de Administración*. México: Pearson.
- Salanova, D. (2022). *Profilaxis. Profilaxis*. España: Clinica Perios Lorca Salanova.
- ZAPATA. (2017). Ruta de soluciones para la gestión de inventarios en pymes del sector retail que comercialicen productos de alto volumen, con miras a respaldar su crecimiento en ventas. *ESPACIOS*. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/>


ANEXOS

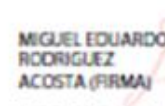
ANEXOS 1: Manual Procedimiento de Compras

MANUAL DE PROCEDIMIENTO

**“GESTIÓN DE COMPRA DE INSUMOS
Y MEDICAMENTOS
CENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM”**


ENTRO ODONTOLÓGICO ELOHIM
Dra. Adriana Chaves R
CIRUJANA DENTISTA
Cod. 217807
tel. 2283-6721 7224-3883 8384-9258


Realizado por: Felipe Chaves


MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ
ACOSTA (FIRMA)

Firmado digitalmente por
MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ ACOSTA
DNI: 80940
Fecha: 2020.01.18 22:42:43
+0500

Revisado por: Miguel Rodríguez A


Aprobado por: Dra. Chaves

Índice

1. Introducción.....	3
2. Propósito.....	3
3. Alcance.....	3
4. Definiciones.....	4
5. Normas.....	5
6. Políticas.....	5
7. Responsabilidades.....	6
8. Descripción procedimiento.....	7

1. Introducción

Para cada proyecto es indispensable contar con un manual de procedimientos que nos permita guiar sobre las labores que realizamos en nuestro diario vivir, buscando minimizar tiempos de las operaciones continuamente.

Para garantizar este efecto es necesario que se manejen procesos claros y eficientes en las compras de los insumos y medicamentos en el Centro Odontológico Elohim.

2. Propósito

El propósito de este manual de procedimiento es lograr estandarizar cada uno de los pasos que involucran el proceso de compras, recepción y almacenamiento de los insumos y medicamentos que garanticen un adecuado inventario en el Centro Odontológico.

3. Alcance

Este procedimiento es aplicable a todos los colaboradores del Centro Odontológico Elohim involucrados con la compra, recepción, verificación y control de mercaderías y que manipule los inventarios.

Realizado por: Felipe Chaves Revisado por: Miguel Rodríguez A Aprobado por: Dra. Chaves

4. Definiciones

- 4.1 Control de Calidad:** Es una estrategia para asegurar el cuidado y mejora continua en la calidad ofrecida
- 4.2 Requisitos:** Condiciones que debe cumplir o poseer un elemento o producto para satisfacer la necesidad según los procedimientos que se realizan.
- 4.3 Responsabilidades:** Compromisos adquiridos de acuerdo con los procesos y procedimientos definidos para la ejecución de una labor asignada.
- 4.4 Solicitud de Compra:** Solicitud Interna de forma escrita con los requerimientos solicitados para la prestación de los servicios solicitados por el cliente externo.
- 4.5 Producto no conforme:** bien o servicio que no cumple con los requerimientos iniciales del objeto contractual.
- 4.6 Factura:** Documento legal y contable que formaliza la compra, contratación de un bien o servicio, la cual debe refrendarse con firma su aceptación o rechazo de la misma.

5. Normas

- 5.1** El Decreto Ejecutivo N° 37700-S Reglamento de Buenas Prácticas de Almacenamiento y Distribución de Medicamentos en Droguerías, publicado en el Alcance Digital N° 96 de La Gaceta del lunes 27 de mayo del 2013.
- 5.2** Ley Orgánica el Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica No 5784
- 5.3** Ley General de Salud, “Deberes y restricciones en el ejercicio de las profesiones y oficios en ciencias de la salud” Art 40 al 70
- 5.4** Ley 7600 Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad
- 5.5** Ley del Timbre “Timbre Odontológico”
- 5.6** Leyes no. 7559 de Servicio Social obligatorio para los profesionales en las ciencias de la salud.
- 5.7** Código de ética profesional Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica.
- 5.8** Normativa para la Habilitación de Establecimientos Odontológicos Ministerio de Salud Código MS-DSS-UH-B 202

6. Políticas Inventario.

- 6.1** La entrega de productos médicos e insumos deberá ejecutarse bajo la metodología PEPS primero en expirar, primero en Salir.
- 6.2** Las entregas se realizan mediante documentación previamente evaluada y aprobada.
- 6.3** Las entregas se realizan según cronograma de entrega de medicamentos e insumos médicos emitida por lo proveedores o bien recoger en sitio.
- 6.4** Cada entrega debe suministrar la orden de requerimiento de compra debidamente firmada por la Dr. Chaves o la figura del Administrador, os insumos y medicamentos deben conservarse en empaque cerrados tanto primarios como secundarios.

Realizado por: Felipe Chaves Revisado por: Miguel Rodríguez A Aprobado por: Dra. Chaves

7. Responsabilidades.

7.1 Administrador Elohim: Es responsable de la correcta administración del centro de odontológico, llevar de forma ordenada y controlada todo lo referente a finanzas, así como de guardar seguridad, control y conteo de la mercancía que entra y sale, además de conocimientos sobre la facturación en Hacienda.

7.2 Profesional de Odontología. Es responsable de realizar eficientemente las labores y procedimientos del Odontología, con las destrezas y habilidades que son requerimientos obligatorios para el ejercicio le solicitan. Efectuar tratamientos a nivel básico de operatoria dental, periodoncia preventiva, cirugía dental y ortodoncia primaria. Programar su trabajo con el fin de calendarizar adecuadamente las visitas y la organización de la consulta. Llevar el control de personas tratadas, con referencia del trabajo efectuado

7.3 Auxiliares Dental: Asistir al profesional de odontología utilizando la técnica de cuatro manos, Aplicar una serie de procedimientos no invasivos, de tipo reversible como son: Profilaxis y raspados supragingivales, aplicaciones tópicas de soluciones, geles de fluoruro de sodio, medios químicos, barnices y desensibilizantes de cuellos dentarios, sellantes de fosas y fisuras dentales, para prevenir y disminuir la incidencia de las enfermedades bucales para la eficiencia en la circulación del instrumental, en sala de operaciones instrumentar al cirujano dentista de acuerdo con las normas de asepsia.

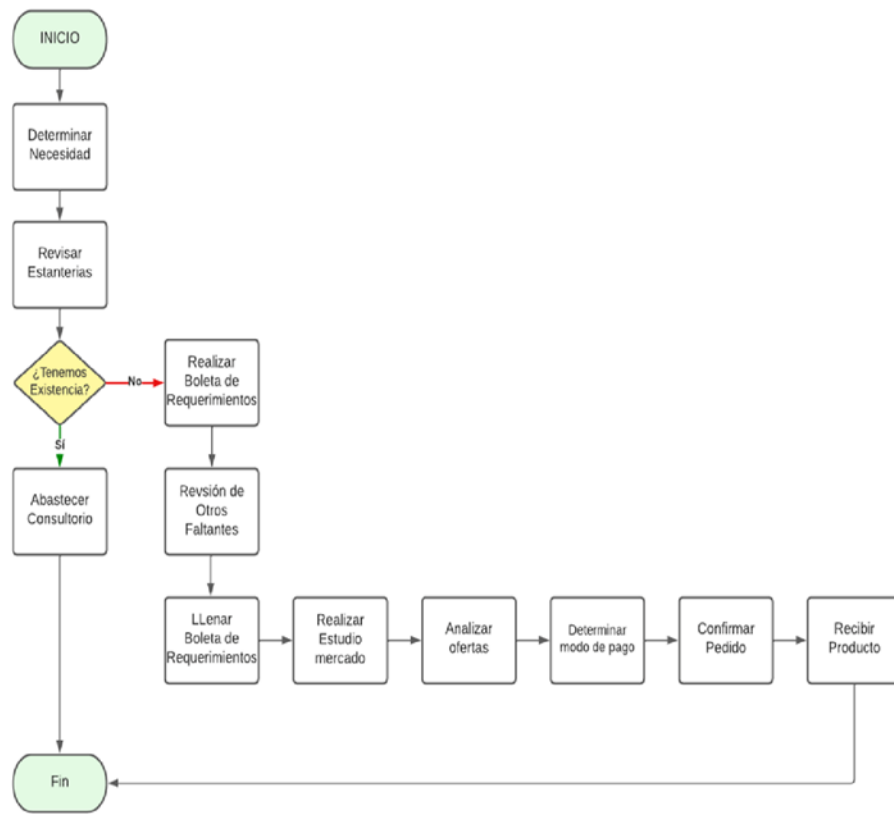
8. Descripción de los procedimientos

8.1 Compra:

- 8.1.1** Determinar las necesidades de cada especialidad a través de la hoja de pedido ubicada en la recepción, la cual es colocada día a día en el inicio de las labores para conocer los insumos que se han utilizado en cada procedimiento por parte del especialista
- 8.1.2** Revisar mercadería física del insumo o medicamento en la estantería de materiales, si tenemos existencias se abastece el estante de la sala si no, se realiza la boleta de requerimiento y se traslada a la Dra. o administrador para su firma.
- 8.1.3** Revisión de otros insumos para ser incluidos en la lista de requerimiento
- 8.1.4** Elaborar la hoja de requerimiento en la que se detalla todos los materiales a ser adquiridos.
- 8.1.5** Realizar el estudio de mercado de los productos solicitados.
- 8.1.6** Analizar la mejor oferta en cuanto precio y tiempos de entrega.
- 8.1.7** Determinar modo de pago.
- 8.1.8** Confirmar el pedido y fecha de entrega.
- 8.1.9** Recepción de pedido y facturas
- 8.1.10** Fin

Ilustración 1: Diagrama Proceso Compra

Realizado por: Felipe Chaves Revisado por: Miguel Rodríguez A Aprobado por: Dra. Chaves



Fuente: Elaboración Propia

Realizado por: Felipe Chaves

Revisado por: Miguel Rodríguez A

Aprobado por: Dra. Chaves

8.2 Recepción de mercaderías.

8.2.1 Recibir la facturación y productos

8.2.2 Revisar facturado contra lo entregado

8.2.3 Se valida la entrega de cantidades despachadas según las características del producto, así como lotes y fechas de expiración, colocando un check con la conformidad de entrega del producto mediante números de códigos

8.2.4 Si existe sobrantes de mercadería, se separan y se devuelve al proveedor

8.2.5 Productos dañados se realiza la reposición correspondiente (justificar el daño).

8.2.6 De no existir conformidad de la mercadería se firman y sellan las facturas como certificación de aprobación de recibido.

8.2.7 Incluir en matriz de Excel los datos solicitados y actualizar B.I

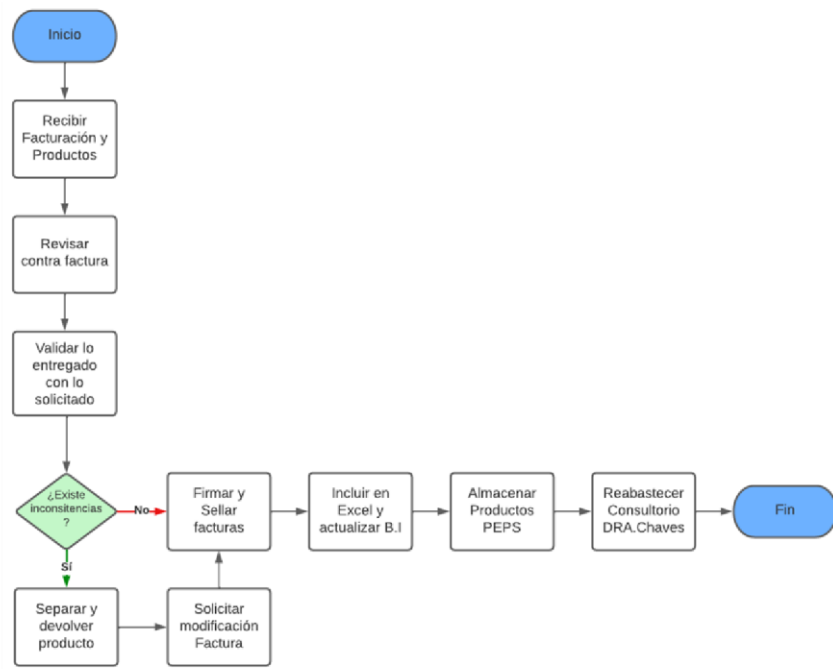
8.2.8 Almacenar el producto, de acuerdo metodología PEPS. en sus estantes

8.2.9 Reabastecer el consultorio de la Dra. de los insumos faltantes

8.2.10 Fin

Ilustración 2: Diagrama Proceso Recepción

Realizado por: Felipe Chaves Revisado por: Miguel Rodríguez A Aprobado por: Dra. Chaves



Fuente: Elaboración Propia

Realizado por: Felipe Chaves

Revisado por: Miguel Rodríguez A

Aprobado por: Dra. Chaves

ANEXOS 2: Almacenamiento actual



Anexo 3: Productos difíciles de identificar



ANEXOS 3 :Desorden de productos



ANEXOS 4: Factura Proforma Estanterías



Cotización N° 384134

Emisión 2023-01-17


Señor (a): RAFAEL CHAVEZ

Cédula Jurídica: 0114340467

e-mail:

Cédula Jurídica: 3101354271

4 Tienda Belén. Dirección: Diagonal a Real Cariari sobre autopista General Cañas.

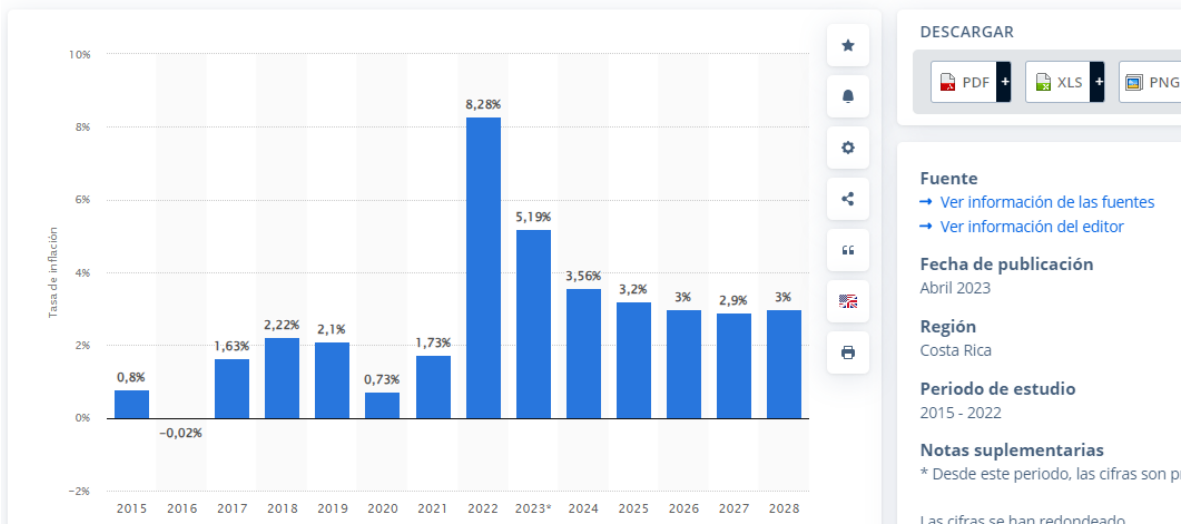
Ítem	Código	Descripción	U/V	Cantidad	PVP s/Imp	Total Artículo s/Imp
1	09-32-032	ESTANTE ACERO 3 NIVELES 120X60	PZA	2	86 681,42	173 362,84
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
Observaciones: Cotización válida solo en la Ciudad donde se emitió. Enviar pago a nombre de Ferretería EPA S.A. Presupuesto válido solo por 1 día "VV" Precio Venta por Volumen-"M" Precio Venta por Mayor "OP" Precio Oportunidad-"PE" Pedido Especial-"OC" Artículo de Temporada Comentarios: Jennifer Gonzalez Elaborado por:						Sub-total 173 362,84
						IVA 22 537,16
						Total 195 900,00
						6 CUOTAS CERO INTERÉS 32 650
<small>* Aplica únicamente para compras mayores a 200 000 colones</small> <small>** Tasa Interés mensual: 2,959%. Total a pagar: € 521061,56</small>						10 CUOTAS CERO INTERÉS
<small>**</small>						36 CUOTAS CERO INTERÉS 8 918

Anexo 6

Producto	Cantidad	UM	Tipo	Proveedor	Fecha Compra	Fecha Ingreso	Lead Time	Precio Unitario	Total
Acido de porcelana	0	UNID		Innovadent			0	¢14,800.00	¢0.00
Anestesia en Spray	0	UNID		Medigama			0	¢12,800.00	¢0.00
Pasta para profilaxis	0	UNID		Dental Norte			0	¢11,975.00	¢0.00
19x25 superior	0	UNID		OPD			0	¢8,000.00	¢0.00
Arcos 17x25 inferior	0	UNID		Dental Norte			0	¢5,000.00	¢0.00
Arcos 0,16 inferior	0	UNID		Medigama			0	¢4,000.00	¢0.00

Anexo 7

Evolución anual de la tasa de inflación en Costa Rica desde 2015 hasta 2028



<https://es.statista.com/estadisticas/1190003/tasa-de-inflacion-costa-rica>