

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE

COTIZACIÓN DE PROYECTOS EN LA

EMPRESA BIM CONSTRUCTION, DURANTE

EL PRIMER SEMESTRE DEL 2023.

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA

OPTAR POR EL BACHILLERATO EN

INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Estudiante: PAOLA MARIELA BLANCO HERRERA

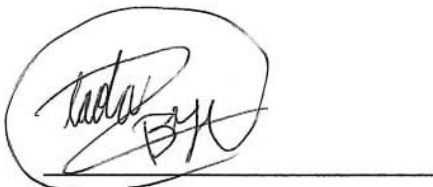
Tutor/a: CARLOS CHAVARRÍA

SAN JOSÉ, 2023

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Paola Mariela Blanco Herrera, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1735 0154 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de este acto y debidamente a percibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

Análisis y mejora del proceso de cotización de proyectos en la empresa BIM Construction, durante el primer semestre del 2023, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derechos Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el número 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 17 días del mes de noviembre del año dos mil 23.



Firma del estudiante

Cédula: 1-1735 0154

CARTA DEL TUTOR

San José, 11 de setiembre de 2023

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

El estudiante PAOLA MARIELA BLANCO HERRERA, cédula de identidad número 1 1735 0154, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE COTIZACIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA BIM CONSTRUCTION, DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL 202.**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería 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%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	11%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		86%

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

Atentamente,

Carlos Chavarria

Digitally signed by Carlos
Chavarria
Date: 2023.09.11 14:37:46 -06'00'

Nombre: Carlos Chavarría Hidalgo
Cédula identidad N: 1-0754-0062

CARTA DEL LECTOR

San José, 12 de noviembre del 2023

Universidad Hispanoamericana

Facultad de Ingeniería Industrial

Estimados señores:

La estudiante **Paola Mariela Blanco Herrera**, cédula de identidad número **1-1735-0154**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **ANÁLISIS Y MEJORA DEL PROCESO DE COTIZACIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA BIM CONSTRUCTION, DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL 2023**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**.

En mi calidad de lector, he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico, análisis de datos, consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones en términos de aporte a la investigación.

He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

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

Atentamente,

Firma: GRETTEL
RIVERA
MORA
(FIRMA)

Firmado
digitalmente por
GRETTEL RIVERA
MORA (FIRMA)
Fecha: 2023.11.12
13:42:51 -06'00'

Nombre: Grettel Rivera Mora

Cédula identidad: 1-1366-0771



**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, viernes, 17 de noviembre de 2023.

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Paola Mariela Blanco Herrera, con número de identificación 1-1735 0154, autor (a) del trabajo de graduación titulado Análisis y mejora del proceso de cotización de proyectos en la empresa BIM Construction, durante el primer semestre del 2023, presentado y aprobado en el año 2023 como requisito para optar por el título de **Bachillerato 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,

Paola Mariela Blanco Herrera
1-1735 0154

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mi mamá quien siempre ha dado todo de ella para que yo sea alguien importante en esta vida y por siempre impulsarme a seguir adelante.

También se la dedico a mis amigos más cercano, ya que ellos han sido una parte fundamental para realizar este trabajo; por siempre apoyarme de diferentes formas y no dejar que me rindiera a pesar de todos los acontecimientos inesperados que ocurrieron durante todo el trayecto.

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a Dios por siempre darme la fortaleza para seguir y no rendirme, a pesar de este camino tan difícil.

Agradecer a mi papá Gerardo y a mi tía Pima, que fueron una parte fundamental de mi proceso académico y que sin ellos no hubiera llegado tan lejos.

También agradecerle a Luis Diego por permitirme realizar este trabajo en su empresa y dejarme ser parte de ella.

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

BIM: building information modeling (Modelado de información de construcción)

DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar

SICOP: Sistema de compras públicas

RESUMEN EJECUTIVO

Blanco Herrera Paola Mariela. 2023. Análisis y mejora del proceso de cotización de proyectos en la empresa BIM Construction, durante el primer semestre del 2023. Proyecto de graduación para optar por el Bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Hispanoamericana. Carlos Chavarría Hidalgo.

El proyecto se desarrolla en la empresa BIM Construction, ubicada en los Yoses, la empresa se encarga de promover la consultoría estratégica respecto a coordinación, planificación y logística para empresas constructoras y consultoras en arquitectura, ingeniería civil, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica.

El propósito de este proyecto es el análisis del proceso de cotizaciones de BIM Construction, el cual comienza desde el primer contacto con el cliente, quien indica el servicio solicitado, seguidamente es recibido por el encargado de la cotización quien realiza el presupuesto de costo y tiempo del proyecto, y para finalizar se envía al cliente esperando la aprobación de dicho proyecto; este análisis se realiza mediante herramientas ingenieriles, y así lograr identificar las causas que conllevan al rechazo o la falta de respuesta de las cotizaciones, por parte de los clientes, y así brindarse mejoras que incrementen la facturación.

En este proyecto se pretende realizar un análisis detallado para lograr la definición de las diversas causas del problema que presenta el proceso de cotizaciones de BIM Construction; para que de esta manera se puedan ofrecer mejoras que beneficien a las necesidades presentes en dicho proceso.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología DMAIC, ya que con ésta se logra identificar las principales causas que ocasionan la deficiencia en el proceso de cotizaciones. Para detectar las causas del problema se utilizaron las herramientas de ingeniería como diagrama Ishikawa, el diagrama de Pareto, encuesta y el Gemba Walk.

Gracias a las herramientas para detectar las causas, se logró identificar la problemática que presenta la empresa y su necesidad de minimizarla, de esta manera se estableció que la falta de seguimiento a cotizaciones presentadas, la carencia de instructivos y el cargo de trabajo son las 3 principales causas más importantes.

Para finalizar se logró ser el desarrollo de un análisis de costo en dónde se presenta el valor económico que tendrían las propuestas.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTO.....	2
ACRÓNIMOS Y SIGLAS.....	3
RESUMEN EJECUTIVO.....	4
INDICE DE FIGURAS.....	10
INDICE DE GRAFICOS.....	11
INDICE DE TABLAS.....	12
Capítulo I: INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	14
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO.....	15
1.2.1 Descripción general de la organización.....	15
1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución.....	18
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.3.1 Definición y medición del problema.....	19
1.3.2 Justificación del proyecto.....	20
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	22
1.4.1 Objetivo general.....	22
1.4.2 Objetivos específicos.....	22
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	23

1.5.1	Alcances	23
1.5.2	Limitaciones	23
Capítulo II: MARCO TEÓRICO		24
2.1	MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....	25
2.1.1	Ingeniería Industrial.....	25
2.1.2	Mejora continua	26
2.1.3	Servicio al Cliente	26
2.2	MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO.....	28
2.2.1	Seis sigma.....	28
2.2.2	Herramientas de la metodología DMAIC	32
2.3	MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO	43
2.3.1	Impacto económico	43
2.3.2	Impacto tiempo	43
2.3.3	Impacto recurso humano	44
2.4	ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES	45
Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO		46
3.1	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	47
3.1.1	Metodología de la investigación.....	47
3.1.2	Definir	47
3.2	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO	54

3.2.1	Medir	54
3.3	METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO	57
3.3.1	Análisis	57
3.4	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	60
3.4.1	Mejora.....	60
3.5	METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	62
3.5.1	Control.....	62
Capítulo IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA		63
4.1	DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN REAL.....	64
4.2	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COTIZACIONES	65
4.3	DEFINICIÓN DEL PROCESO.....	66
4.3.1	Gemba Walk.....	66
4.3.2	Lluvia de ideas	67
4.4	DESCRIPCIÓN DE LOS FLUJOS DE LOS PROCESOS.....	70
4.4.1	Diagrama de flujo	70
4.5	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	74
4.5.1	Encuesta	74
4.5.2	Curva de valor	81
4.5.3	Resultados estadísticos	86

4.6	ANÁLISIS DE CAUSA	88
4.6.1	Ishikawa	89
4.6.2	Miltivoto	90
4.6.3	Pareto	91
4.7	CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO	93
Capítulo V: DISEÑO PROPUESTA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN		95
5.1	DISEÑO DE PROPUESTA	96
5.1.1	Propuesta 1: Seguimientos de cotizaciones.....	96
5.1.2	Propuesta 2: Seguimiento de proyectos.....	99
5.1.3	Propuesta 3: Implementación de un nuevo diseño de proceso las cotizaciones privadas.	103
5.1.4	Propuesta 4: Creación de instructivos	106
5.2	PRESUPUESTO DE PROPUESTAS	107
5.3	IMPACTO DE PROPUESTAS	109
Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACION		112
6.1	CONCLUSIONES	113
BIBLIOGRAFÍA		116

INDICE DE FIGURAS

Figura 2 Organigrama.....	17
Figura 1 Logo BIM Construction	18
Figura 3 DMAIC	29
Figura 4 Ejemplo de diagrama de flujo	33
Figura 5 Símbolos de Diagramas de Flujo	34
Figura 6 Ejemplo Gemba Walk	35
Figura 7 Ejemplo curva de valor	36
Figura 8 Ejemplo de Pareto	37
Figura 9 Ejemplo de lluvia de ideas.....	38
Figura 10 Ejemplo de encuesta.....	39
Figura 11 Ejemplo Diagrama Causa-Efecto.....	40
Figura 12 Ejemplo de tabla multivoto	41
Figura 13 Mejora Continua.....	42
Figura 14 Plantilla de Gemba Walk Check List	50
Figura 15 Plantilla Lluvia de ideas	51
Figura 16 Plantilla de diagrama de flujo privado	52
Figura 17 Plantilla de diagrama de flujo, público.....	53
Figura 18 Gemba Walk BIM Construction	66
Figura 19 Lluvia de ideas BIM Construction	69
Figura 20 Diagrama de flujo BIM Construction, privadas.	70
Figura 21 Diagrama de flujo BIM Construction, públicas	72
Figura 22 Seguimiento de cotizaciones.....	99

Figura 23 Clockify, seguimiento de proyectos	100
Figura 24 Clockify, seguimiento de colaboradores	101
Figura 25 Diagrama de flujo cotizaciones privadas, antes	103
Figura 26 Diagrama de flujo cotizaciones privadas, nuevo	104
Figura 27 Instructivo BIM	106

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 3 Servicios de BIM.....	76
Gráfico 4 Continuación BIM.....	77
Gráfico 5 Rechazo BIM	78
Gráfico 6 Fortaleza de BIM	79
Gráfico 7 Debilidades de BIM.....	80
Gráfico 1 Curva de valor licitaciones.....	84
Gráfico 2 Curva de valor, cotizaciones privadas	85
Gráfico 8 Cotizaciones privadas	86
Gráfico 9 Diagrama causa-efecto	89
Gráfico 10 Diagrama Pareto	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodología de investigación. Definir	47
Tabla 2 Metodología de investigación. Medir.....	54
Tabla 3 Metodología de investigación. Análisis.....	57
Tabla 4 Metodología de investigación. Implementar	60
Tabla 5 Resumen de encuesta	75
Tabla 6 Resultado de servicio	76
Tabla 7 Resultado de continuación	77
Tabla 8 Resultado de rechazo.....	77
Tabla 9 Resultado de fortalezas	78
Tabla 10 Debilidades de BIM.....	79
Tabla 11 Licitaciones de BIM.....	82
Tabla 12 Resumen de resultado de BIM	83
Tabla 13 Resultado de BIM, cotizaciones	84
Tabla 14 Cotizaciones privadas	86
Tabla 15 Multivoto de BIM	90
Tabla 16 Causa-efecto	91
Tabla 17 Costo de propuestas	107
Tabla 18 Resultado de propuestas.....	108
Tabla 19 Causa y propuesta.....	109

Capítulo I: INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

BIM Construction es una consultora de building information modeling que ofrece diversos servicios los cuales serían: Documentación, modelado tridimensional BIM, programación, control de costos, sostenibilidad y gestión de operaciones.

BIM Construction pretende convertir lo complejo en lo sencillo utilizando tecnología para mejorar la calidad y la eficiencia de los clientes y así poder concentrarse en lo que es realmente importante, brindando herramientas necesarias para mantener bajo control todas las tareas de la construcción.

Dado que BIM Construction se encarga de la planeación y el orden de los proyectos, la primera impresión siempre es lo más importante por lo que el primer proceso con el futuro cliente viene siendo el proceso de cotizaciones, dónde la empresa informará de los servicios que se aplicarán en el proyecto según las especificaciones que desee el cliente.

Actualmente la empresa tuvo un aumento de proyectos en comparación al 2021 pero se tiene una meta mayor por lo que se denota que muchos clientes no pasan al siguiente proceso luego de la cotización de esta manera lo que se pretende de este proyecto es analizar el proceso de cotizaciones e identificar las posibles razones del rechazo por parte de los clientes.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO

1.2.1 Descripción general de la organización

BIM Construction es una empresa consultora de servicios BIM (Building Information Modelling), establecida en San José, Costa Rica. Promueve la consultoría estratégica respecto a coordinación, planificación y logística para empresas constructoras y consultoras en arquitectura, ingeniería civil, ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica, así como para contratistas y propietarios; todo a través de lo último en la tecnología para la construcción a nivel mundial.

BIM Construction brinda los servicios que surgen del diseño, la construcción y la tecnología en el momento en el que se intersecan, combinando el conocimiento y la experiencia de arquitectura, ingeniería, administración de proyectos y manejo de software

Misión

Brindamos servicios de consultoría estratégica para la coordinación, planificación y logística de los sectores de inmobiliario e infraestructura, y que de esta forma se genere un manejo eficiente de sus proyectos.

Utilizamos herramientas tecnológicas de punta para simulación de sus proyectos, combinando conocimiento y experiencia dentro de una cultura de comunicación y cooperación interdisciplinaria.

Visión

En 2022 ser una de las 3 mejores empresas de servicios de consultoría estratégica para los sectores inmobiliarios e infraestructura, reconocida por su capacidad de integrar el diseño, la construcción y la tecnología para lograr resultados exitosos desde la primera vez.

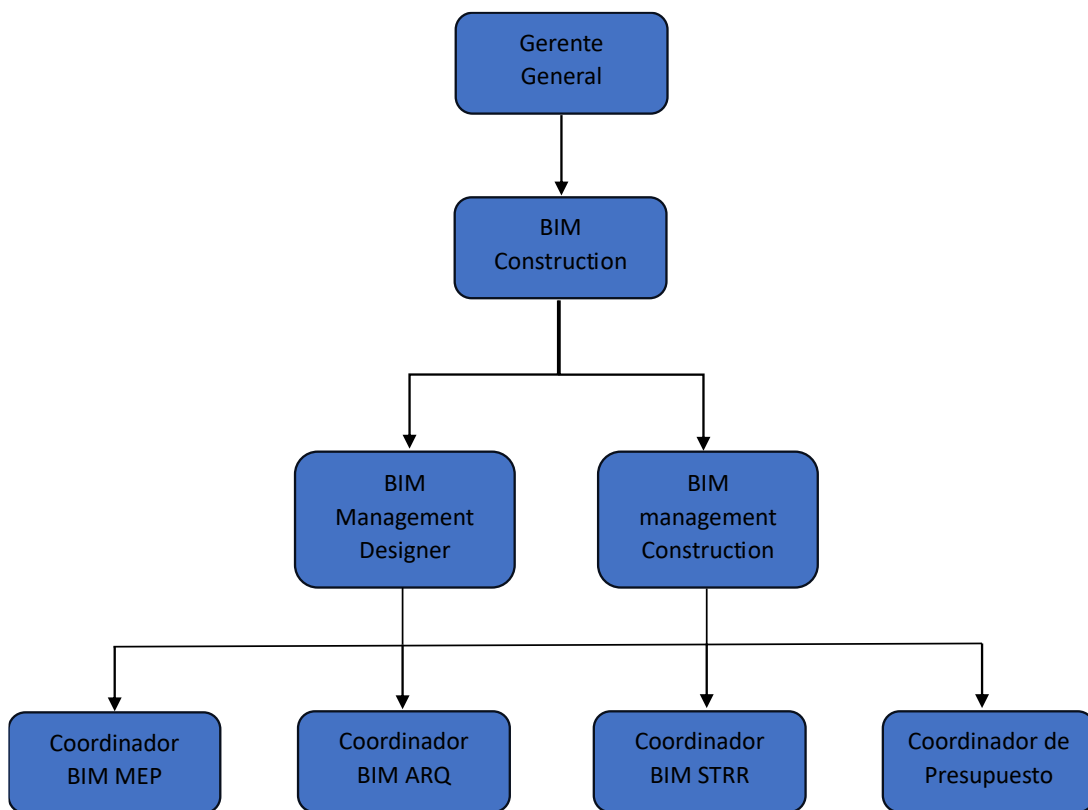
Política de la calidad de la empresa

Brindamos servicios de consultoría estratégica para la coordinación, planificación y logística de los sectores de inmobiliario e infraestructura, para un manejo eficiente de sus proyectos. Utilizamos herramientas tecnológicas de punta para simulación de sus proyectos, combinando conocimiento y experiencia dentro de una cultura de comunicación y cooperación interdisciplinaria.

Buscamos la mejora continua del sistema de gestión de calidad y proyectos para satisfacer a nuestros clientes en tiempo, costo y alcance en cumplimiento con los requisitos aplicables.

Estructura organizacional

Figura 1 Organigrama



Fuente: Gerencia

Figura 2 Logo BIM Construction



Fuente: Gerencia

1.2.2 Antecedentes del contexto de la empresa o institución

BIM Construction es una empresa consultora de servicios Bing ubicada en San José Costa Rica cuenta con más de 5 años de estar en función, busca promover la consultoría estratégica la planificación y la logística.

BIM Construcción comenzó como una idea traía desde España con la idea de implementarla en América latina, el dueño de la empresa junto con su socio comenzó a introducir esta metodología a los diversos proyectos que ya comenzaban a generarse por lo llamativo del proceso.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Definición y medición del problema

La empresa BIM Construction, presenta una documentación en donde se ingresa todas sus cotizaciones y desde dicha documentación se muestran las cotizaciones rechazadas, aprobadas y en proceso.

BIM Construction realiza las cotizaciones privadas en el momento en el que el cliente hace solicitud de alguno de los servicios brindados, estos son ingresados a la documentación Excel para luego ser desglosados según las especificaciones del cliente y así entregar al cliente el documento de cotización con el precio y las horas aproximadas por cada actividad durante el desarrollo del proyecto.

Cabe destacar que la empresa también se encuentra participando en licitaciones públicas por medio de la plataforma SICOP, por lo que este proceso de cotizaciones termina dividiéndose en 2, ya que son procesos que, a pesar de tener la misma función, son distintos a la hora de su elaboración.

De la misma manera, se hace énfasis en que las personas encargadas de realizar las cotizaciones son los 2 dueños; quienes denotan que el índice de rechazo de estas cotizaciones es alto, dando como evidencia una muestra de 40 cotizaciones, en donde 12 de ellas fueron rechazadas siendo un 30% del total de cotizaciones, 11 aprobadas siendo 27.5% del total de cotizaciones y 17 que se quedaron en

espera de una respuesta siendo 42.5% del total de cotizaciones obtenidas del periodo 2021-2022.

La alta Gerencia muestra su preocupación al no tener claras las razones del rechazo y la no respuesta hacia sus cotizaciones, por lo que espera se pueda encontrar una respuesta a la incógnita presentada por los superiores de la empresa.

1.3.2 Justificación del proyecto

La investigación del proceso de creación de cotizaciones de BIM Construction generará grandes beneficios para la empresa, ya que busca definir cuáles son las causas raíz de dichos rechazos y de esta misma manera buscar una mejora continua del proceso y que las cotizaciones se vuelvan más llamativas para los futuros clientes para que estos acepten la cotización y esto implique en la contratación para la elaboración de nuevos proyectos.

Se deben definir cuáles son las causas y cómo se pueden minimizar o eliminar por completo, puesto que BIM Construction se encuentra creciendo, así que la búsqueda de la maximización de la efectividad de los procesos es esencial, al ser las cotizaciones el primer proceso y el más importante es el que necesita centralizarse.

Para lograr la identificación de las causas se utilizarán las cotizaciones aceptadas, rechazadas y en espera para realizar el estudio, definición de las fortalezas y las debilidades de dicho sistema.

Se destaca que BIM Construction tiene como visión ser una de las tres mejores empresas de servicio de consultoría para los sectores tanto inmobiliarios como infraestructurales y de esta forma ser reconocidos por el incremento de su diseño, la construcción y la tecnología para lograr buenos resultados desde la primera vez.

Así mismo; se señala que la empresa BIM Construction se encuentra en una constante participación de licitaciones por medio de la plataforma SICOP para realizar proyectos directamente para el gobierno por lo que la detección de estas causas es primordial para lograr la prevención de que esos fallos se sigan repitiendo y continúen perjudicando en el rendimiento del proceso de cotizaciones de la empresa.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo general

Analizar y proponer mejoras en el proceso de cotizaciones de proyectos utilizando herramientas ingenieriles y la metodología DMAIC para incrementar la facturación en la empresa BIM Construction durante el primer semestre del 2023.

1.4.2 Objetivos específicos

Describir los procesos de las cotizaciones de los sectores: públicos y privados.

Medir estadísticamente el desempeño de las cotizaciones presentadas durante el periodo de estudio.

Analizar las causas del porque un porcentaje importante de cotizaciones no se constituyen en ventas.

Proponer mejoras al proceso de cotizaciones, realizado por medio de un análisis costo/ beneficio de cada propuesta.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcances

En este proyecto se pretende realizar un análisis detallado para lograr la definición de las diversas causas del problema que presenta el proceso de cotizaciones de BIM Construction; para que de esta manera se puedan ofrecer mejoras que beneficien a las necesidades presentes en dicho proceso.

1.5.2 Limitaciones

La empresa es pequeña, por lo que la cantidad de personal es escasa; además de que con el pasar de los años la metodología BIM ha entrado más al país

Capítulo II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

El presente trabajo de investigación consiste en la realización de un análisis del proceso de cotizaciones de los servicios de BIM Construction, para así proponer mejoras a este proceso y así aumentar su éxito.

De igual manera se presentan los conceptos que serán relevantes al tema investigado.

2.1.1 Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial buscar la mezcla entre lo práctico y lo humano, es decir que se basa las habilidades sociales y matemáticas; además de ir en conjunto con el análisis, el diseño y la evaluación de resultados que se puedan obtener.

La ingeniería industrial, es por definición la rama de las ingenierías que se encarga del análisis, la interpretación, la comprensión, el diseño, la programación y el control de sistemas productivos y logísticos con miras a gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización, con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y/o la prestación de servicios (Salazar,2019).

Según estas definiciones, se entiende que el ingeniero industrial se involucra en diversas áreas que le permiten desarrollarse en diferentes campos, ya sea en

finanzas, mercadotecnia, administración, gestión empresarial, entre muchas otras más; y de esta manera se considera que el ingeniero industrial debe contar con una serie de habilidades que le permitan desempeñarse de forma eficiente.

2.1.2 Mejora continua

La mejora continua es un proceso basado en el trabajo en equipo y orientado a la acción, que promulga que el camino de mejora hacia la perfección es propiedad y debe ser conducido por todos los individuos de la organización (Kaizen, 1986)

Así mismo se define que la mejora continua en los procesos tiene como fin la búsqueda constante de la identificación de oportunidades en donde se logre la corrección, ajustes y mejoras de los procesos de una empresa para que esta tenga un mejor rendimiento y eficiencia.

2.1.3 Servicio al Cliente

El servicio al cliente son las acciones y estrategias que relacionan al consumidor con la empresa; para así poder formar una buena relación que asegure una buena impresión a los clientes.

El servicio al cliente es un conjunto de técnicas establecidas y perfiladas en las organizaciones, en base a los requerimientos y expectativas de los usuarios, con el

propósito de entregarle un servicio superior, en comparación con la competencia.

(Serna, 1999)

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

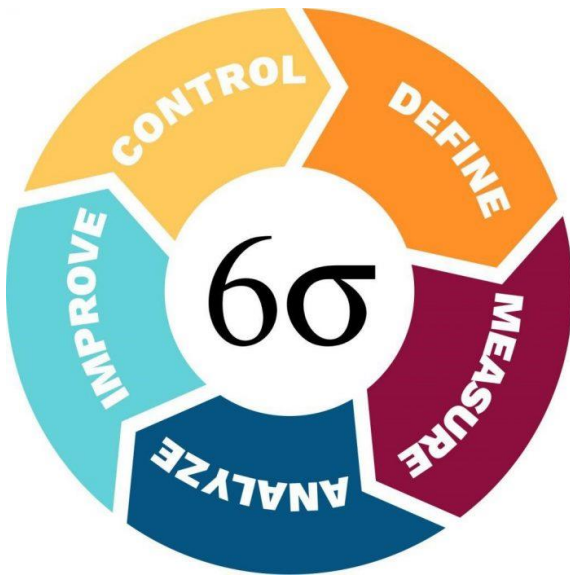
2.2.1 Seis sigma

El trabajo de investigación se realiza la filosofía Seis Sigma es una estrategia de mejora continua que busca el mejor desempeño de los procesos dentro de una organización.

De igual manera se “describe que el seis sigma es una herramienta que articula el uso de diferentes técnicas de la gestión de la calidad, el control estadístico y el diseño de experimentos; que combinadas con la medición del desempeño de procesos permite centrarse en mejoras focalizadas o de toda la organización; lo cual puede impactar en la reducción de costos de operación y aumento de la rentabilidad Fontalvo (2009)

Utilizando la metodología DMAIC, se busca establecer el origen del problema y encontrar soluciones para mejorar el proceso ya que tiene un enfoque más estadístico y sigue los pasos de Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar para lograr la solución de un problema

Figura 3 DMAIC



Fuente: KINENERGY consultoría ingeniería

2.2.1.1 Definir

Esta primera etapa busca definir el proceso y el o los problemas que pueden afectar dicho proceso de la empresa. De esta forma se puede establecer el alcance del proyecto, es decir que se localiza el origen de los eventos que causan problemas, todo esto mediante la recopilación de información, utilizando diversas técnicas. Con la información que se recopile se implementara el flujo del proceso, para obtener los datos y definir un plan de acción.

En la etapa de definición se enfoca el proyecto, se delimita y se sientan las bases para su éxito. Por ello, al finalizar esta fase se debe tener claro el objetivo del

proyecto, la forma de medir su éxito, su alcance, los beneficios potenciales y las personas que intervienen en éste. (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p 426)

2.2.1.2 Medir

Esta etapa consiste en la medición del desempeño del proceso, mediante características que nos permitan determinar la medida y capacidad del proceso, y de esta manera determinar qué factores afectan al proceso.

El objetivo general de esta segunda fase es entender y cuantificar mejor la magnitud del problema o situación que se aborda con el proyecto. Por ello, el proceso se define a un nivel más detallado para entender el flujo del trabajo, los puntos de decisión y los detalles de su funcionamiento; asimismo, se establecen con mayor detalle las métricas con las que se evaluará el éxito del proyecto. (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p 428)

2.2.1.3 Analizar

Esta etapa pretende analizar los resultados obtenidos en la etapa anterior de medición para así poder comprender el impacto que genera el problema en el proceso; de esta manera tener el conocimiento del cómo y por qué del problema inicial, así mismo, se establecen posibles oportunidades de mejora.

2.2.1.4 Implementar

Esta etapa es donde se desarrollan las propuestas según las causas identificadas en la etapa anterior.

El objetivo de esta etapa es proponer e implementar soluciones que atiendan las causas raíz; es decir, asegurarse de que se corrige o reduce el problema. Es recomendable generar diferentes alternativas de solución que atiendan las diversas causas. (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p 429)

2.2.1.5 Controlar

Esta última etapa es en donde se desarrolla el plan y se hace un seguimiento constante para así poder estar al pendiente de los avances que ha tenido el proceso desde el momento en que se iniciaron los cambios propuestos.

Una vez que las mejoras deseadas han sido alcanzadas, en esta etapa se diseña un sistema que mantenga las mejoras logradas y se cierra el proyecto. Muchas veces esta etapa es la más dolorosa o difícil, puesto que 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, por lo que se pueden presentar resistencias y complicaciones. Al final de cuentas, el reto de la etapa de control es que las mejoras soporten la prueba del tiempo. (Gutiérrez y de la Vara, 2009, p 430)

2.2.2 Herramientas de la metodología DMAIC

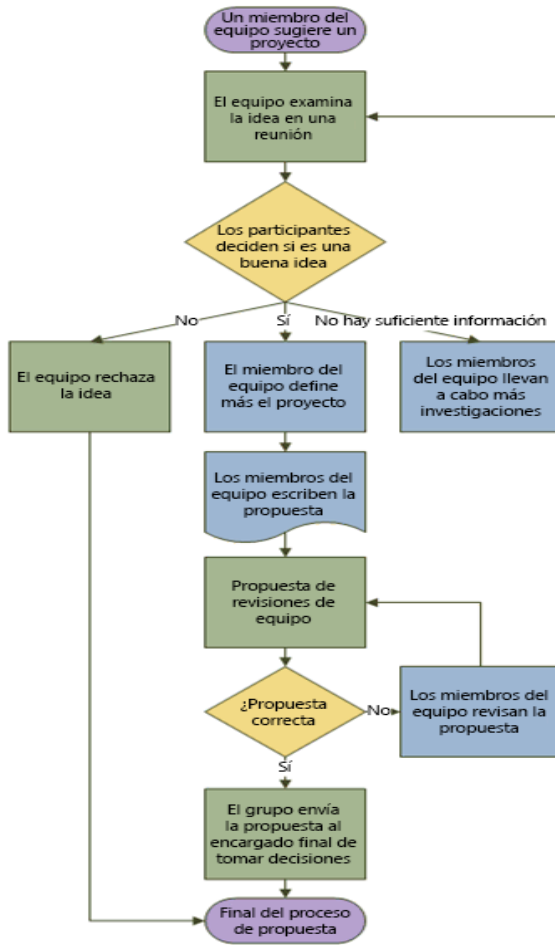
2.2.2.1 Diagrama de flujo

Según Chiavenato Idalberto (1993); el diagrama de flujo es una gráfica que representa el flujo o la secuencia de rutinas simples y tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, de las unidades involucradas y los responsables de su ejecución.

Es decir que, el diagrama de flujo permite tener una visión más gráfica de los procesos y las actividades que se desarrollan dentro del proceso; y que así sea más fácil a la hora de identificar en que paso del proceso es en donde se encuentra algún problema.




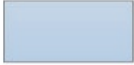

Ilustración de un Diagrama de flujo

Figura 4 Ejemplo de diagrama de flujo



Fuente: Visio Diagrama de flujo

Figura 5 Símbolos de Diagramas de Flujo

Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Fuente: SCRIBD. Símbolos de Diagramas de Flujo

2.2.2.2 Gemba Walk

Según Massaki (1998) Gemba, es el lugar de trabajo donde se encuentra localizada la maquinaria el área o lugar de trabajo donde se desarrollan las diferentes actividades de transformación, tanto de bienes como de servicios.

Como Massaki lo dice, es el lugar de trabajo, todo el entorno y lo que se encuentra dentro de él.

A continuación, se presenta el documento utilizado para el Gemba Walk

Figura 6 Ejemplo Gemba Walk

Gemba Walk Checklist



Location / Asset(s): _____	Date: _____
Assigned To: _____	Checklist Score: _____
Signed By: _____	

✓	Analyzing Processes
<input type="checkbox"/>	Are all workers at assigned stations?
<input type="checkbox"/>	Are all workers punched in on time?
<input type="checkbox"/>	Are workers aware of all available information to succeed in role?
<input type="checkbox"/>	Are processes systematic and organized?
<input type="checkbox"/>	Are health and safety protocols being followed?
<input type="checkbox"/>	Is the work environment organized and clean?
<input type="checkbox"/>	Are workers communicating effectively?
<input type="checkbox"/>	Are 5S principles being followed?
<input type="checkbox"/>	What challenges are workers facing in daily activities?
<input type="checkbox"/>	What remedies could management implement to improve processes?
<input type="checkbox"/>	Do remedies address root causes of issues?
✓	Tools and Resources
<input type="checkbox"/>	Are all data charts and logs up to date?
<input type="checkbox"/>	Are all tools in working order?
<input type="checkbox"/>	Are all tools and resources organized and easy to locate?
<input type="checkbox"/>	Have there been issues in the past where tools or materials needed were not available?
<input type="checkbox"/>	Was the lack of resources identified to relevant managers?
<input type="checkbox"/>	Did the relevant manager respond to the request?
<input type="checkbox"/>	Did the relevant manager provide a solution?
<input type="checkbox"/>	Are there any additional barriers to solving daily problems?
✓	Continuous Improvement
<input type="checkbox"/>	What is today's priority?
<input type="checkbox"/>	What are the weekly, monthly, quarterly and annual priorities?
<input type="checkbox"/>	What areas can be improved today?
<input type="checkbox"/>	Are team leaders aligned on priorities?
<input type="checkbox"/>	What areas need additional resources to see improvement?
<input type="checkbox"/>	What areas contain wasted time and resources?
<input type="checkbox"/>	Are quality standards upheld?
<input type="checkbox"/>	Share report with necessary teams

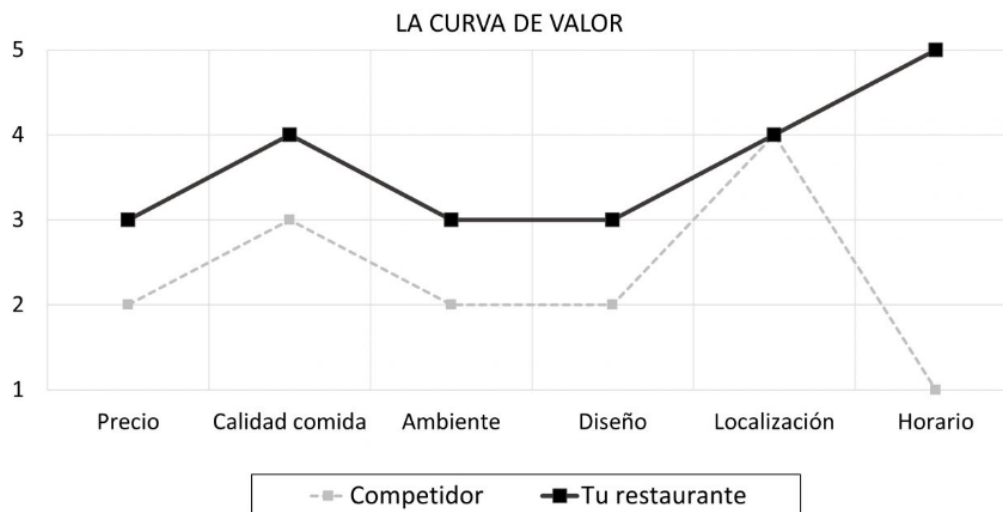
Fuente: Xenia Templates

2.2.2.3 Modelo de curva de valor

Es una herramienta que sirve para analizar las diferencias y analizar las competencias. Es una herramienta visual que se utiliza en el mundo de los emprendedores para analizar las iniciativas desde diferentes puntos de vista.

A continuación, un ejemplo de curva de valores.

Figura 7 Ejemplo curva de valor



Fuente: Gerardo Marote. Ideas y recursos para tus proyectos.

2.2.2.4 Diagrama de Pareto

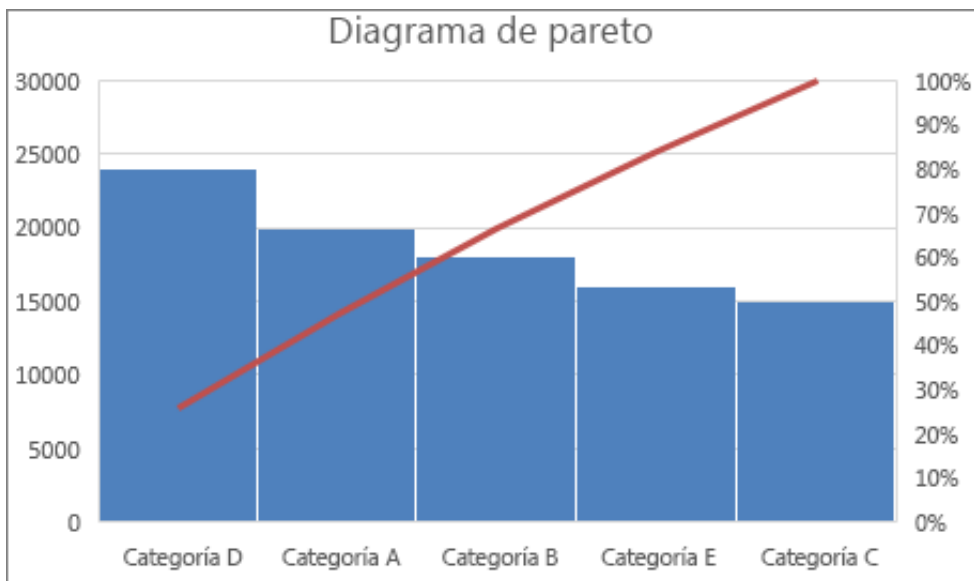
El diagrama de Pareto, para Gutiérrez y De la Vara (2013, p.136) “es un gráfico de barras que sirve para identificar prioridades y causas, ya que se ordenan por orden de importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso.””

Este diagrama permite la identificación y priorización de los aspectos que suceden durante los procesos, para así resolverlos según lo amerite.

Se conoce que el Pareto es el 80/20, es decir que el 80% del efecto se debe al 20% de causas.

A continuación, un ejemplo de Diagrama de Pareto.

Figura 8 Ejemplo de Pareto



Fuente: Microsoft. Crear un gráfico Pareto

2.2.2.5 Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una técnica que permite el intercambio de ideas entre todos los miembros involucrados en el proceso.

Definido por Osborne Alex (1953) como; una técnica creativa que ayuda a explorar alternativas, crear posibilidades u opiniones sobre cualquier problema que se tenga.

A continuación, un ejemplo de lluvia de ideas

Figura 9 Ejemplo de lluvia de ideas



Fuente: Canva

2.2.2.6 Encuesta

Según Tamayo y Tamayo (2008), “es aquella que permite dar respuestas a problemas en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida sistemática de información según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida”

Si bien es un término conocido, la encuesta son una serie de preguntas que se hacen a un grupo definido de personas para poder obtener respuestas que nos ayuden a definir la problemática que se está presentando dentro de la empresa.

A continuación, un ejemplo de encuesta:

Figura 10 Ejemplo de encuesta

Encuesta de satisfacción laboral

Instrucciones:

En una escala del 1 al 5, en donde 1 es la puntuación más baja y 5 la más alta, indica cómo calificas a la empresa y tus actividades de acuerdo con las siguientes afirmaciones.

1. Mis responsabilidades son claras.

1 2 3 4 5

2. Me gusta mi trabajo.

1 2 3 4 5

3. Tengo confianza en mi jefe.

1 2 3 4 5

4. Recibo comentarios útiles de mi jefe de forma regular.

1 2 3 4 5

5. Mi gerente tiene un interés sincero en mi carrera.

1 2 3 4 5

6. Mi salario es justo y acorde a mis actividades.

1 2 3 4 5

7. Creo que la empresa va en la dirección correcta

1 2 3 4 5

8. Me siento respetado y valorado por la empresa y mis colegas.

1 2 3 4 5

Fuente: Blog hubspot

2.2.2.7 Análisis de datos

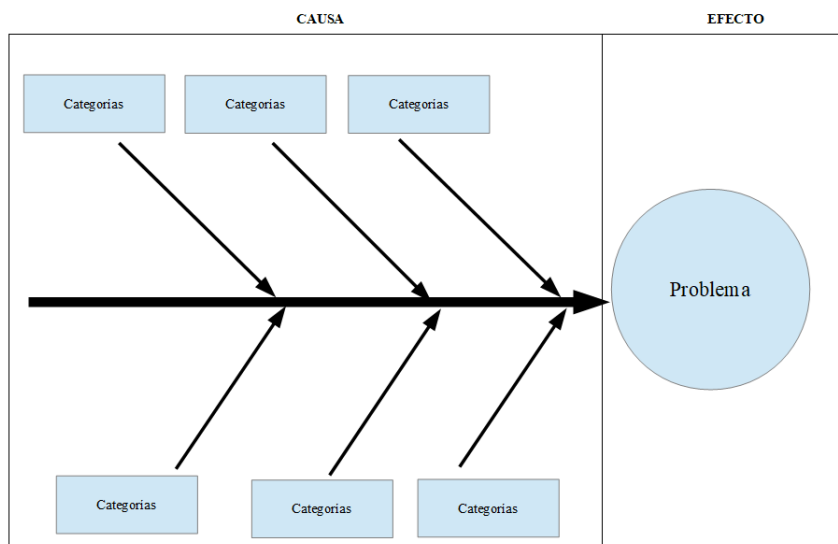
El análisis de datos se refiere al proceso de examinar, interpretar y transformar los datos que no se encuentran procesados.

Este análisis es importante para poder comprender las tendencias e información dentro de un conjunto de datos, para así poder proceder con las conclusiones.

2.2.2.8 Diagrama de Ishikawa

Ishikawa es una herramienta que se utiliza para llevar un control de la calidad y la identificación de los errores dentro del proceso, separando la causa del efecto de un problema. Al ser una de las herramientas de calidad eficaces y eficientes en las acciones de disminución de un problema central, viene a ser un elemento fundamental, que posibilita examinar los elementos que intervienen en la calidad del producto/servicio mediante una interacción de causa y efecto, ayudando a sacar a la luz las causas de la dispersión (Burgasí et al., 2021)

Figura 11 Ejemplo Diagrama Causa-Efecto



Fuente: Asesorias.com

2.2.2.9 Multivoto

Es una técnica grupal donde se presenta una lista de elementos y tiene como fin que se reduzca a una lista más manejable.

A continuación, un ejemplo de Tabla Multivoto:

Figura 12 Ejemplo de tabla multivoto

TABLA MULTIVOTO

EJEMPLO DE TABLA RESUMEN DE VOTO PONDERADO DE 10 MIEMBROS

Errores	1	2	3	4	5	TOTAL
Incompleto	1	6	12	4	5	28 (4)
Equivocado	8	2	3	0	0	13 (1)
Quebrado-ajado	2	4	15	4	0	25 (3)
Bolsas rotas	7	2	3	0	5	17 (2)
Mal entarimado	1	4	3	16	10	34 (5)
Lugar incorrecto	0	0	9	8	25	42 (6)

Fuente: SlidePlayer. ING Jorge Acuña A.

2.2.2.10 Planificar-Hacer-Verificar-Actuar

Es una estrategia para la resolución de problemas y para lograr la mejora de los procesos. Este ciclo es un método de mejora continua.

Figura 13 Mejora Continua



Fuente: Ciclo de Deming

2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO

2.3.1 Impacto económico

Actualmente el impacto económico que tiene este proceso en la empresa hoy es importante ya que a no aceptarse las cotizaciones no genera proyectos por lo que la tasa de ingresos disminuye considerablemente.

Las mejoras que se pretenden realizar al proceso de cotizaciones tienen como objetivo lograr que la mayoría de dichas cotizaciones de proyectos se aprueben y que así mismo generé un aumento del 42% en el ingreso de las ventas de BIM.

2.3.2 Impacto tiempo

El impacto de tiempo que tiene cada proyecto en BIM ha generado una sobrecarga de tiempo ya que los proyectos tienden a ser más extensos por dependencia o atrasos de terceros o por sobrecargado de trabajo lo que genera que al realizar las cotizaciones se da un estimado de tiempo de finalización de proyectos más largo.

La gestión del tiempo busca lograr más con un menor esfuerzo, esto mediante la administración del tiempo; mejorando la capacidad, generando un mayor enfoque y mayor eficiencia, por lo que gestionar el tiempo pretende que se puedan realizar las tareas con mayor rapidez y que los resultados sean más efectivos.

Se tiene un estimado actual de qué la realización de las cotizaciones puede durar de una semana a 15 días según el tamaño del proyecto y se pretende minimizar la duración de respuesta a solamente una semana. De igual manera el estimado de tiempo de proyectos es muy difícil de definir ya que depende del tamaño del proyecto, pero se tiene conocimiento de que un proyecto de modelado de una casa básica (un piso, 2 o 3 cuartos, baño, cocina y sala) se puede realizar en un mes o dos por lo que se estaría buscando realizar en un mes o menos.

2.3.3 Impacto recurso humano

Hoy actualmente se conoce que solo hay 2 personas que realizan las cotizaciones y hay un sobrecargo de trabajo por lo que las 2 personas encargadas de realizar las cotizaciones se encuentran saturadas y no se puede delegar este trabajo ya que no se encuentra nadie más capacitado para realizarlo.

Análisis del recurso humano se aprovechan los conocimientos y las habilidades de todos los trabajadores por lo que se pueden capacitar a más personas para realizar esta tarea y que la respuesta sea mayor.

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

En este apartado se hace una referencia a los proyectos o proyecto realizado con anterioridad y que se encuentre relacionado con el presente proyecto de investigación, con relación a las experiencias que han tenido otras empresas utilizando la mejora de su proceso de cotizaciones para aumentar la efectividad de este.

Existen varios trabajos de investigación de procesos que presenta semejanzas con este proyecto, por ejemplo, la Propuesta de control:

Sánchez (2018) "Para solventar el problema de ineficiencia, fallos del programa actual y aligerar la carga laboral respecto al seguimiento de las cotizaciones, se ha determinado en conjunto a la gerencia y con los conocimientos de un especialista interno de la compañía, desarrollar un programa que permita tener el control de dicho" (pag 90)

Capítulo III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

3.1.1 Metodología de la investigación

3.1.2 Definir

Como primera etapa de la metodología DMAIC, se tiene la definición del problema que se pretende analizar. Para lograr la definición del problema se realizó una lluvia de ideas junto con el encargado de realizar el proceso de cotizaciones y el encargado de licitaciones.

Se logre recolectar información valiosa con respecto a la cantidad de cotizaciones realizadas, definiendo también las cotizaciones en espera, rechazadas y aprobadas; además de la recolección de la información de las licitaciones públicas en las que la empresa ha participado.

De igual manera, ambos encargados brindaron su punto de vista con respecto a la razón de los rechazos a las cotizaciones.

Tabla 1 Metodología de investigación. Definir

Etapa	Herramienta Ingenieril	Utilidad	Aplicación	Resultado
Definir	Gemba Walk	Se observan las actividades para poder obtener información.	Recorrido en la empresa, observando a los colaboradores	Se conoce el entorno y las tareas que

		de la empresa que están involucrados en el proceso.	realizan los colaboradores.
Lluvia de ideas	Trabajo en equipo permitiendo el intercambio de ideas.	Reunión con todos los colaboradores para dar los diferentes puntos de vista he ideas.	Se obtienen una visualización más individual de los colaboradores.
Diagrama de flujo	Gráfico de las diferentes fases del proceso.	Reunión con los colaboradores involucrados en el proceso, para definir el fluo del proceso.	Se visualiza el flujo del proceso y sus fases.

Fuente: Creación propia

3.1.2.1 Gemba

Gemba Walk es un recorrido alrededor del lugar de trabajo en donde se observó a los empleados, se preguntó sobre las tareas y para así se identificó las mejoras. Es un método sencillo y gran alcance que promueve la mejora continua.

Para hacer el Gemba Walk se siguen los siguientes pasos:

- 1 Primero se planificó qué preguntas se van a hacer cuando se vaya a realizar la caminata, además de mantener informados a los empleados sobre esta observación y que así no se sientan incómodos.
- 2 Se analizó el proceso, no las personas, no se debe criticar el nivel de productividad de los trabajadores si no hacer observaciones que no vayan a influir el proceso en el momento.
- 3 Se siguió el flujo del proceso para así observar y hacer anotaciones a medida que se avanzó.
- 4 Se hizo un seguimiento, al ser una herramienta de mejora continua se debe hacer seguimiento y realizar el Gemba Walk para observar nuevamente el flujo del proceso

A continuación, la plantilla utilizada:

Figura 14 Plantilla de Gemba Walk Check List

Gemba Walk	
Área de caminata:	Fecha y hora:
Participantes de la caminata:	
Propósito de la caminata: (por qué se hace)	
Condiciones observadas: (Ventajas, desventajas, oportunidades)	
Notas para la revisión:	
Acciones de Seguimiento: Check list	

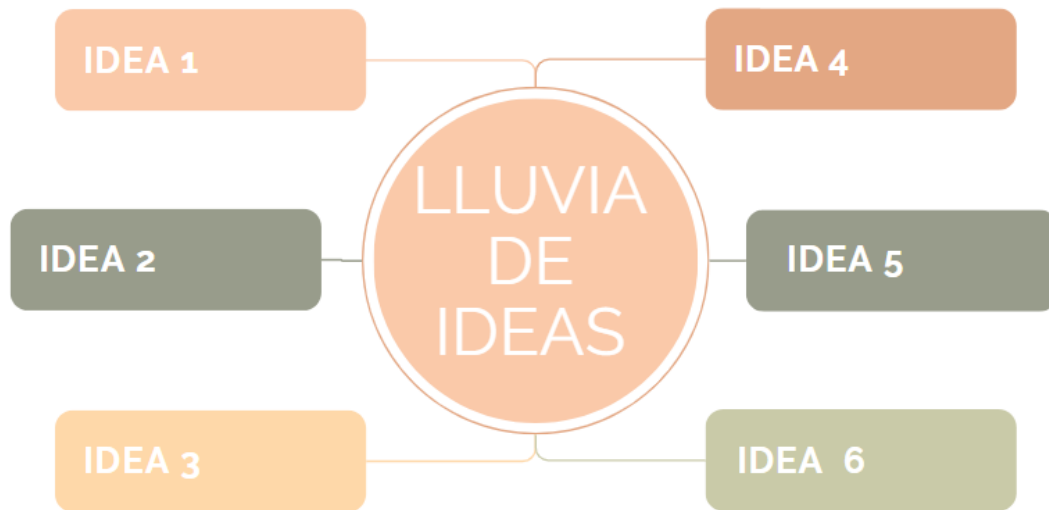
Fuente: Diseño propio

3.1.2.2 Lluvia de ideas

Utilizando la lluvia de ideas en conjunto con el Gemba Walk, se logró tener los primeros pasos de la etapa, ya que se obtuvo las posibles causas que generan el problema en el proceso y de la misma manera se buscar las propuestas de mejora.

Para realizar la lluvia de ideas se debe tener la mente abierta y aceptar las ideas de los participantes (son ideas, no críticas).

Figura 15 Plantilla Lluvia de ideas

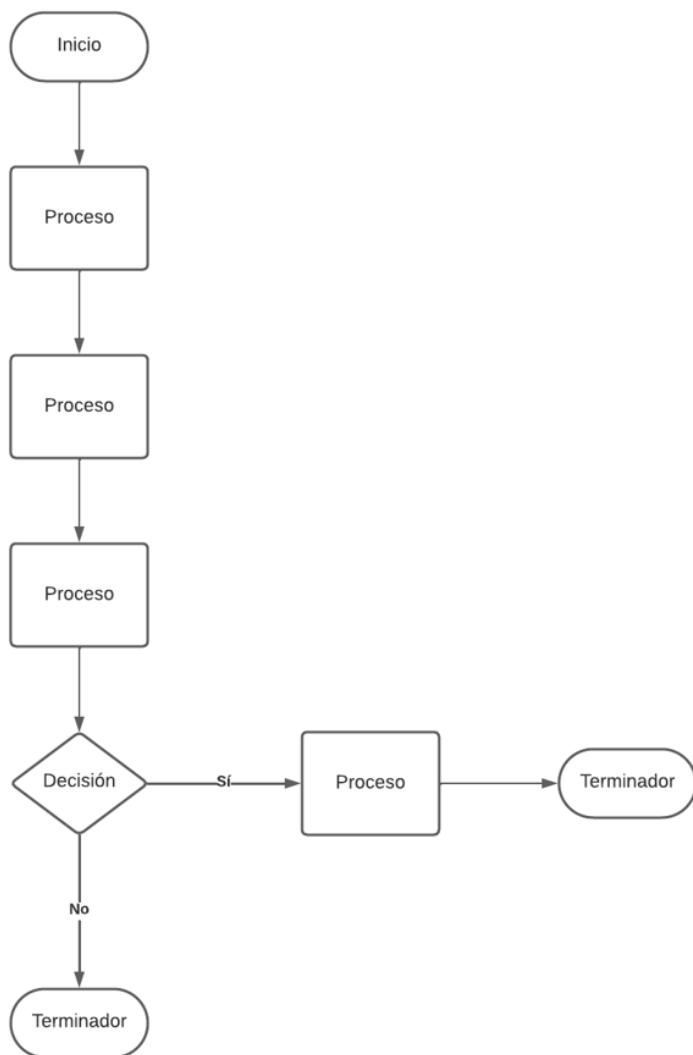


3.1.2.3 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo al ser una representación gráfica del proceso ayuda a visualizar las tareas de actividades que se entrelazan para lograr el objetivo común.

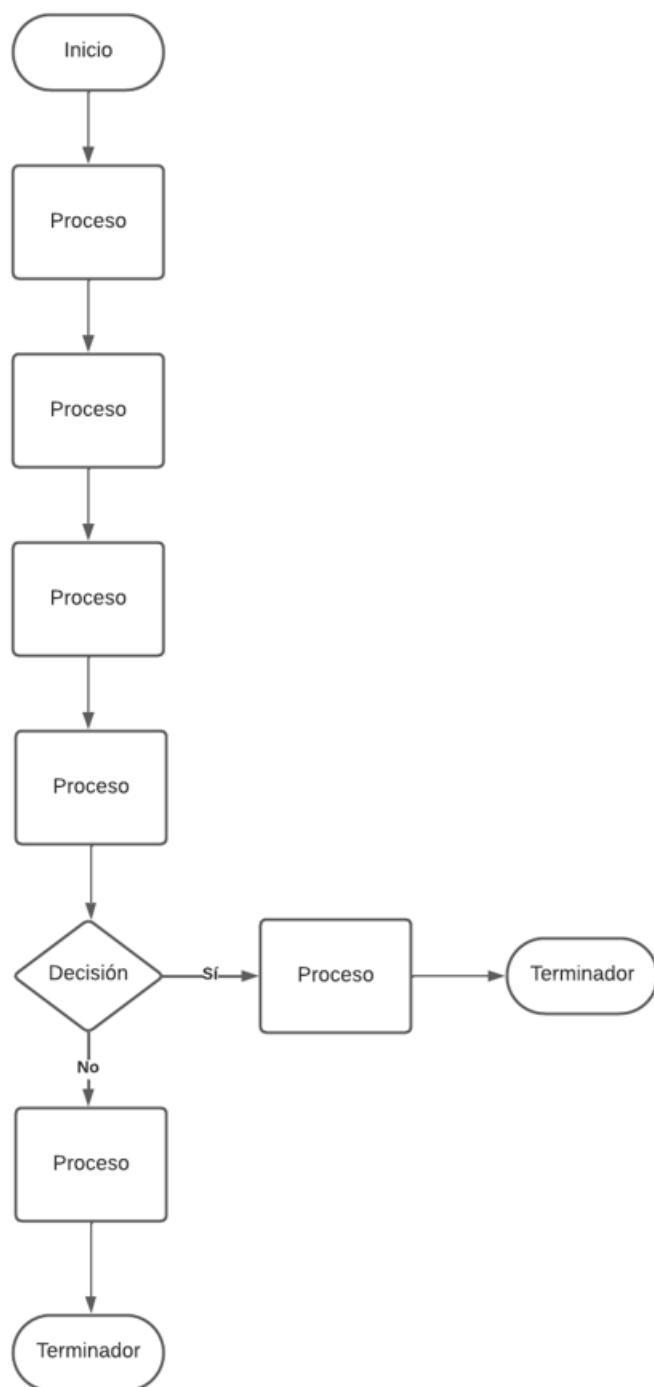
BIM Construction tiene 2 diagramas de flujo según la necesidad ya sea pública o privada.

Figura 16 Plantilla de diagrama de flujo privado



Fuente: Diseño de la empresa

Figura 17 Plantilla de diagrama de flujo, público



Fuente: Diseño de la empresa

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO

3.2.1 Medir

La segunda etapa del límite vendría siendo la medición, este proceso se basa en la recolección de los datos según el desempeño actual y los diversos parámetros de funcionamiento durante el proceso.

Esta medición se realizó utilizando diversas herramientas que ayudaron a la recolección de datos específicos:

Tabla 2 Metodología de investigación. Medir

Etapa	Herramienta Ingenieril	Utilidad	Aplicación	Resultado
Medir	Curva de valor	Clasifica los datos según los factores competitivos de la empresa.	Las cotizaciones realizadas mediante SICOP se analizan al igual que los resultados que brinda la encuesta privada.	Obtención de la diferenciación y análisis de competencias.

	Encuesta	Recopilación de datos	Mediante encuesta electrónica	Debilidad de la empresa según clientes privados
	Análisis de datos	Reúne y clasifica los datos según las distintas características.	Recolección de datos mediante el documento de cotizaciones de la empresa.	Información de las características de las cotizaciones.

Fuente: Creación propia

3.2.1.1 Curva de valor

La curva de valores al ser una herramienta que ayuda a la búsqueda y análisis según los diferentes factores competitivos que se pueden presentar en la empresa, se utilizó para descubrir cuales son los factores que más destacan en BIM.

Como ejemplo de factores competitivos que se obtuvieron, están:

- La experiencia
- Ser una empresa local
- Precio
- Plazo de entrega
- Capacidad instalada
- Recomendaciones
- Términos

- Precio
- Experiencia
- Plazo de entrega

3.2.1.2 Encuesta

Método se utilizó para investigar la recopilación de datos de los clientes privados. Realizando una serie de preguntas, de manera electrónica, para la obtención de información y opiniones de los diversos participantes.

3.2.1.3 Análisis de datos

El análisis de datos se utilizó para reunir todos los datos obtenidos en la encuesta y curva de valor, y clasificarlos según las diversas características mostradas en cada método.

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

3.3.1 Análisis

Esta etapa del DMAIC analiza los datos recopilados en la etapa anterior para lograr la determinación del desempeño del proceso. Esta etapa nos ayuda a diseñar una propuesta de mejora efectiva.

Tabla 3 Metodología de investigación. Análisis

Etapa	Herramienta Ingenieril	Utilidad	Aplicación	Resultado
Análisis	Ishikawa	Herramienta visual para analizar la organización.	Análisis a los resultados de las herramientas anteriores.	Causas y efectos del proceso.
	Multivoto	Selección entre una lista de elementos significativos.	Según los resultados de diagrama causa-efecto, se hace una reunión grupal para	Elementos significativos

			definir elementos.	
	Pareto	Identificar las prioridades y las causas según su orden de importancia.	Análisis a los resultados de la curva de valor.	Causas prioritarias.

Fuente: Creación propia

3.3.1.1 Ishikawa

Ishikawa se utilizó para la identificación de las causas y efectos dentro del proceso de cotizaciones.

Utilizando las Ms se logró identificar diversos factores y de estos se obtuvieron diversas causas del rechazo o la no respuesta de las cotizaciones esto es necesario controlarlo la obtención de buenos resultados.

3.3.1.2 Multivoto

Multivoto es una herramienta utilizada para escoger cuales características son las más relevantes e importantes del proceso, en este caso, cuales elementos son los que más afectan al proceso en cuestión.

Esta herramienta se utilizó para que los colaboradores de la empresa puntuaran los factores obtenidos del Ishikawa y denotar cuales son los factores más importantes según el punto de vista del personal interno.

3.3.1.3 Pareto

Mediante el multivoto se obtienen los valores de los factores obtenidos del Ishikawa y de esta manera ordenar según priorizaron a dichos factores

El diagrama de Pareto es un gráfico de barras que sirve para identificar prioridades y causas, debido a que se ordenan según su importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso (Gutiérrez y De la Vara,2013, p 140)

Utilizando los elementos más importantes que se identificaron en la curva de valor.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

3.4.1 Mejora

Esta fase corresponde a la implementación, está requiere más tiempo ya que se refiere al planteamiento de una estrategia para dar solución a las causas que generan el problema en el proceso de cotización.

Esto tiene como objetivo la búsqueda de herramientas factibles y de métodos óptimos que garantizan hoy el aumento de ventas de las cotizaciones.

Asimismo, se dio un análisis con el costo por propuesta para qué se tengan los datos necesarios a la hora de la realización de las mejoras

Tabla 4 Metodología de investigación. Implementar

Etapa	Herramienta Ingenieril	Utilidad	Aplicación	Resultado
Implementar	Mejora continua	Sistema de mejora continua aplicada a los procesos.	Las propuestas se deben implementar a la problemática del proceso.	Aumento de estadísticas de ventas.

Fuente: Creación propia

En la cuarta etapa del día DMAIC se busca realizar el diseño de las propuestas de mejora que ven una solución al problema identificado en el proceso de cotización, para así lograr la eliminación o reducción de dicho problema, ya que BIM Construction, busca la aceptación de las cotizaciones por parte de los clientes interesados en los servicios. Por lo que se plantea realizar la implementación de las propuestas de mejora de forma inmediata.

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

3.5.1 Control

La última etapa del DMAIC corresponde al manejo del seguimiento constante para solucionar o minimizar la problemática

Se pretende tomar las propuestas y desarrollarlas en un tiempo determinado, de esta manera se observa si las propuestas muestran mejoras o no a través de diversas herramientas con el objetivo de mostrar mejoras de errores o fallas y así tomarse las debidas acciones que permiten realizar la mejora continua del proceso.

Se contrata a un gestor de calidad quien deberá controlar que todo funcione correctamente, por lo que es el encargado de realizar un constante seguimiento de verificación de las mejoras/propuesta para asegurar que estén presentando los resultados adecuados.

Capítulo IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA

4.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN REAL

En este capítulo se van a desarrollar las etapas medir y analizar de la metodología DMAIC, con el fin de examinar el impacto que se está teniendo en el proceso

El problema actual se da en el área de ventas, específicamente en las cotizaciones; esta situación genera el rechazo y la falta de respuesta a las diversas cotizaciones que se envían a los clientes según sus especificaciones de servicio.

La empresa BIM Construction, posee una documentación en donde se muestran las diversas cotizaciones que se realizan durante los años, mostrando las cotizaciones rechazadas, aprobadas y en espera.

Parte de la preocupación por parte de la alta gerencia, es el bajo índice de aceptación y la falta de respuesta de los clientes, ya que genera un impacto económico importante para la empresa.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COTIZACIONES

Como parte primordial, está la obtención de información de los problemas de rechazo, por parte de los clientes, que se generaron en el proceso de cotización del área de ventas. Se emplearon el uso de herramientas ingenieriles para identificar y el analizar las posibles causas del problema.

Con el fin de identificar los temas más relevantes en el proceso de cotizaciones, se utilizan herramientas como el Gemba Walk para conocer las tareas realizadas por cada empleado, aparte se realiza una lluvia de ideas en donde los empleados brindan su punto de vista del proceso y el diagrama de flujo de los procesos involucrados, los cuales serían el de las cotizaciones privadas y el de las licitaciones públicas.

4.3 DEFINICIÓN DEL PROCESO

4.3.1 Gemba Walk

Para el Gemba Walk la realizaron diversas preguntas y observaciones que se les realizaron a los empleados involucrados en el proceso de cotizaciones.

A continuación, el Gemba Walk realizado para BIM Construction

Figura 18 Gemba Walk BIM Construction

Gemba Walk	
Área de caminata: BIM Construction	Fecha y hora: 27/02/23
Participantes de la caminata: Luis Diego Gómez, Randy Ugarte, Alonso Vega, Luis Carballo	
<p>Propósito de la caminata: (por qué se hace) Identificar el proceso y las causas de rechazo de las cotizaciones (suposiciones)</p>	
<p>Condiciones observadas: (Ventajas, desventajas, oportunidades) Hay un documento donde se ingresan las cotizaciones realizadas (ventaja) No se hacen seguimientos de ningún tipo (desventaja) Existen herramientas que recuerdan hacer el seguimiento (Teams tareas)</p>	
<p>Notas para la revisión: (y preguntas) Revisar que causas de rechazo se ven a simple vista Revisar quienes están más involucrados en el proceso Opiniones de los colaboradores ¿Quién o quiénes se encargan de realizar las cotizaciones? Los 2 jefes (Dueño y Socio) ¿Hay un tiempo establecido de respuesta? 3 a 5 días ¿Se cumple el tiempo estimado de respuesta? No, a veces se dura más de una semana en contestar ¿Se hace seguimiento de respuestas? No, se supone que se debería hacer, pero no se hace. ¿Se tiene un registro de las cotizaciones? Se tiene un documento en donde se ingresan todas las cotizaciones realizadas y estas se clasifican en adjudicadas, rechazadas y en proceso(espera)</p>	
<p>Acciones de Seguimiento: Check list</p>	

Fuente: Elaboración propia

Al desconocerse el proceso de cotizaciones y quienes están involucrados, este método permite observar todas las tareas que influyen de alguna forma y de esta manera visualizar problemas o ventajas que tiene el proceso a simple vista.

Como resultado del Gemba Walk, se mostró que los principales personajes influyentes en el proceso son el dueño y el socio, quienes se encargan de realizar las cotizaciones y enviarlas, el tiempo de respuesta varía mucho según el tamaño del proyecto y el nivel de disposición de los encargados, se descubrió un documento de Excel con todas las cotizaciones realizadas, se demostró que luego de enviar la cotización al cliente no se hacía ningún seguimiento(solo se enviaba y ya), la utilización de la plataforma Teams es esencial.

4.3.2 Lluvia de ideas

Mediante una reunión, luego de realizar el Gemba Walk, se brindó un espacio para que los colaboradores brindaran su punto de vista del proceso de cotizaciones; presentándose debilidades que presenta este proceso.

Se realizó una ponderación colocando las ideas que eran más relevantes al problema del proceso.

- Los colaboradores hicieron énfasis en el hecho de que solo 2 personas realizaran las cotizaciones y que estos 2 tienen una disponibilidad muy “complicada” debido a las responsabilidades tan importantes que tienen (dueño y socio).

- De la misma manera, el tiempo de espera de la realización del proyecto es influido por la recarga laboral, ya que son pocos colaboradores y muchos proyectos.
- El documento de recopilación de cotizaciones en Excel, esta desorganizado ya que no se actualiza el estado de las cotizaciones (abierto, cerrado o en proceso).
- El aumento de la competencia es una limitante importante, ya que la metodología BIM se ha venido haciendo más utilizada en el país con el pasar del tiempo.
- Al igual que el aumento de competencia, el cambio del dólar afecta el costo del precio por hora de los diferentes colaboradores.
- No se realiza ningún seguimiento luego de enviar las cotizaciones, solo se espera respuesta sin mostrar el “interés” de realizar en proyecto o de buscar una retroalimentación.

Figura 19 Lluvia de ideas BIM Construction



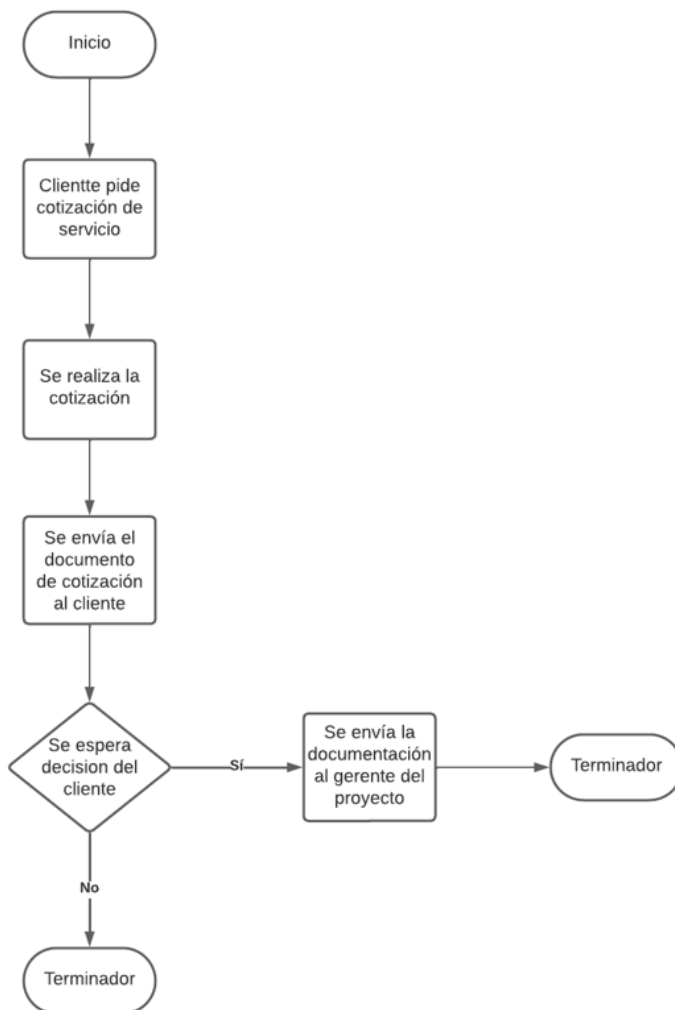
Fuente: Elaboración propia.

4.4 DESCRIPCIÓN DE LOS FLUJOS DE LOS PROCESOS

4.4.1 Diagrama de flujo

Seguidamente mediante el diagrama de flujo se permitió detallar paso a paso el proceso que se lleva a cabo para la realización de las cotizaciones privadas y públicas, permitiendo determinar la relación de las fases dentro del proceso.

Figura 20 Diagrama de flujo BIM Construction, privadas.

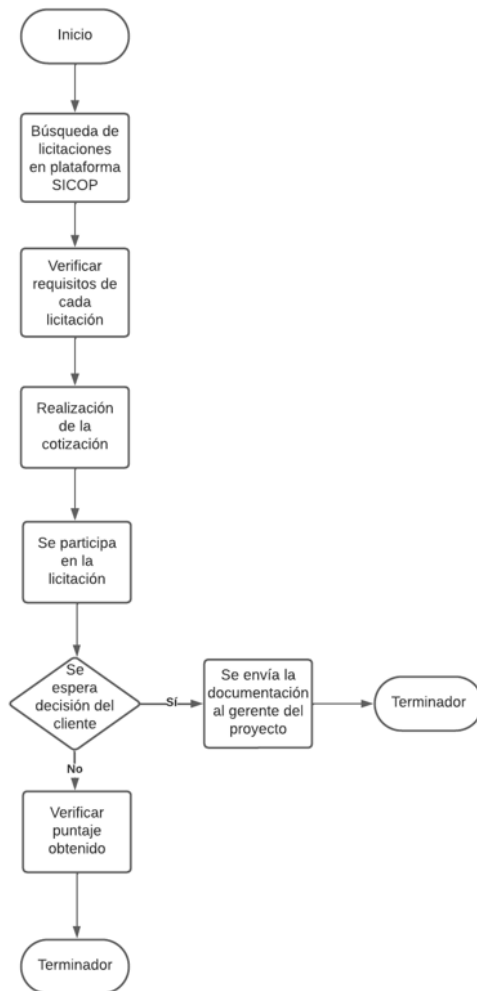


Fuente: Gerencia

El proceso de cotizaciones privadas cuenta con 6 actividades que se especifican a continuación:

- 1 El cliente se contacta con la empresa y solicita la cotización de los servicios según las especificaciones del proyecto que desea llevar a cabo.
- 2 Alguno de los 2 dueños realiza la debida cotización del proyecto.
- 3 Se envía un documento con el desglose de la cotización, contando el tiempo estimado de duración del proyecto y el costo.
- 4 La fase de decisión es realizada por el cliente, si el cliente acepta la cotización o la rechaza.
- 5 Si el cliente rechaza la cotización, el proceso llega al fin.
- 6 Si el cliente acepta la cotización, la documentación se envía al gerente de proyecto quien se va a encargar del siguiente proceso.

Figura 21 Diagrama de flujo BIM Construction, públicas



Fuente: Gerencia

Seguidamente se muestra el proceso de licitaciones públicas que cuenta con 7 actividades:

- 1 El proceso inicia con la búsqueda de licitaciones en la página SICOP.
- 2 Al encontrar la licitación se deben verificar los requisitos que solicitan en la licitación.

- 3 Alguno de los jefes realiza la cotización según las especificaciones y servicios de la licitación.
- 4 Al estar la cotización lista, esta se envía para estar activos en la participación de la licitación.
- 5 La fase de decisión es tomada por solicitante de la licitación.
- 6 Si el solicitante rechaza la cotización, se verifica la puntuación obtenida.
- 7 Si el cliente acepta la cotización, la documentación se envía al gerente de proyecto quien se va a encargar del siguiente proceso.

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.5.1 Encuesta

La encuesta se le realizo a 13 clientes del sector privado, el número de respuestas de cada pregunta puede variar debido a que algunas de las preguntas eran de respuesta única o de varias respuestas.

Tabla 5 Resumen de encuesta

1. Según nuestro registro, se solicitó una cotización a BIM Construction. ¿Cuál fue el servicio que solicitó a la empresa?		2. ¿Se cotizó y continuó con nuestros servicios?		3. ¿Cuáles son los motivos por los que rechazó la cotización? (1 o varias casillas)			4. De acuerdo con el conocimiento de nuestra empresa. ¿Cuáles considera que son las fortalezas de nuestra empresa? (1 o varias casillas)			5. De acuerdo con el conocimiento de nuestra empresa. ¿Cuáles considera que son las debilidades de nuestra empresa? (1 o varias casillas)		
Modelado	46%	NO	54%	Precio	5	41.67%	Experiencia	11	57.89%	Plazo de entrega	10	47.62%
BIM Management	39%	SÍ	46%	Plazo de entrega	5	41.67%	Precio	3	15.79%	Precio	6	28.57%
Implementación	15%	Total	100%	Términos	1	8.33%	Plazo de entrega	3	15.79%	Términos	4	19.05%
Total	100%			Experiencia	1	8.33%	Términos	2	10.53%	Experiencia	1	4.76%
				Total	12	100%	Total	19	100%	Total	21	100%

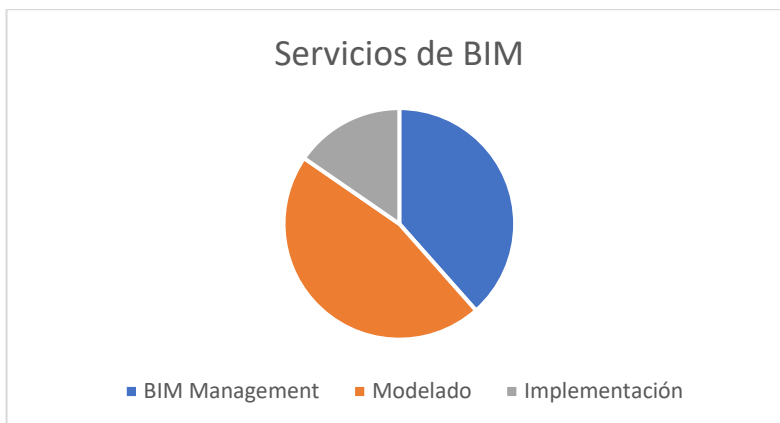
Fuente: Creación propia

1. Según nuestro registro, se solicitó una cotización a BIM Construction. ¿Cuál fue el servicio que solicitó a la empresa?

Tabla 6 Resultado de servicio

Modelado	46%
BIM Management	39%
Implementación	15%
Total	100%

Gráfico 1 Servicios de BIM



Fuente: Creación propia

2. ¿Se cotizó y continuó con nuestros servicios?

Tabla 7 Resultado de continuación

SÍ	46%
NO	54%
Total	100%

Gráfico 2 Continuación BIM



Fuente: Creación propia

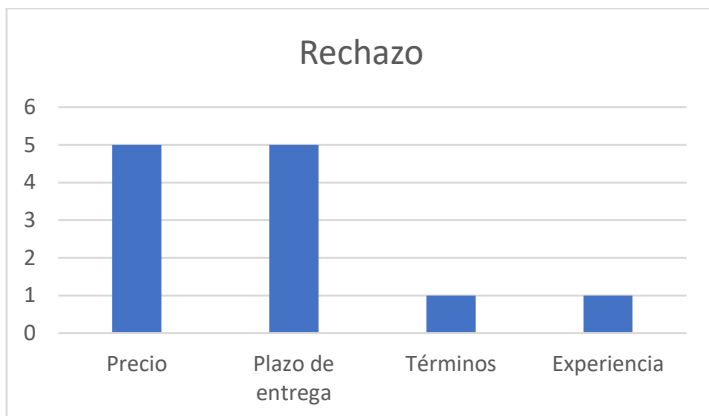
3. ¿Cuáles son los motivos por los que rechazó la cotización? (1 o varias casillas)

Tabla 8 Resultado de rechazo

	Total	Porcentaje
Precio	5	41.67%
Plazo de entrega	5	41.67%
Términos	1	8.33%
Experiencia	1	8.33%
Total	12	100%

Fuente: Creación propia

Gráfico 3 Rechazo BIM



Fuente: Creación propia

De 13 resultados obtenidos el precio y plazo de entrega fueron los resultados más altos de rechazo para las cotizaciones.

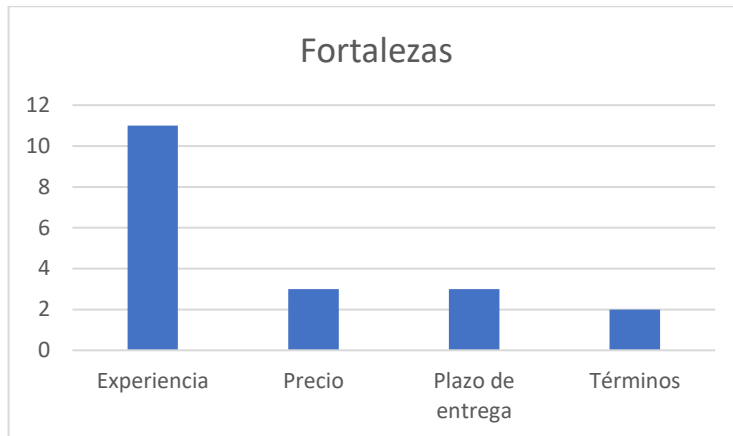
4. De acuerdo con el conocimiento de nuestra empresa. ¿Cuáles considera que son las fortalezas de nuestra empresa? (1 o varias casillas)

Tabla 9 Resultado de fortalezas

	Total	Porcentaje
Experiencia	11	57.89%
Precio	3	15.79%
Plazo de entrega	3	15.79%
Términos	2	10.53%
Total	19	100%

Fuente: Creación propia

Gráfico 4 Fortaleza de BIM



Fuente: Creación propia

Sí les pidió a los clientes señalar una o varias casillas que ellos consideraran fuera una fortaleza, en dónde destacaron que a la experiencia como punto más fuerte de la empresa.

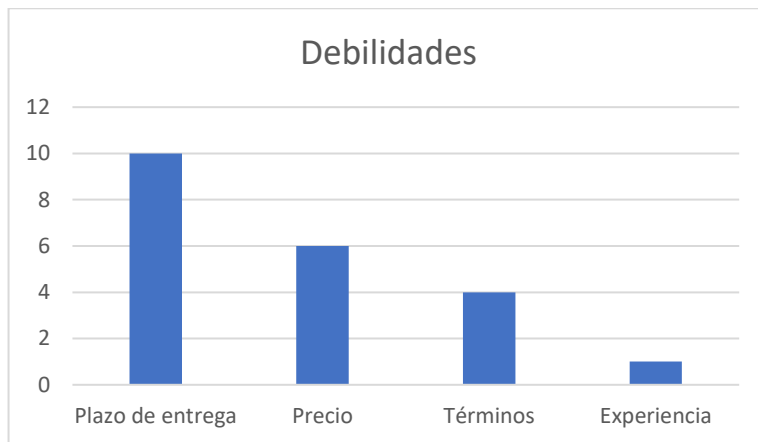
5. De acuerdo con el conocimiento de nuestra empresa. ¿Cuáles considera que son las debilidades de nuestra empresa? (1 o varias casillas)

Tabla 10 Debilidades de BIM

	Total	Porcentaje
Plazo de entrega	10	47.62%
Precio	6	28.57%
Términos	4	19.05%
Experiencia	1	4.76%
Total	21	100%

Fuente: Creación propia

Gráfico 5 Debilidades de BIM



Fuente: Creación propia

Así mismo se les pidió que marcarán cuál o cuáles consideraban que eran las debilidades; en donde se dio como resultado que el plazo de entrega, precio y términos son los puntos más altos de debilidad.

Tomando como referencia las debilidades consideradas por los clientes, se tiene que el porcentaje más alto pertenece a el plazo de entrega con un 47,62% del total de debilidades.

De igual manera observando el rechazo de las cotizaciones por parte de los clientes se observó que el precio y el plazo de entrega encabeza hoy con un 41.67% cada uno del total de rechazos.

De esta manera se puede hacer conclusión de que el plazo de entrega viene siendo el principal punto de no conformidad hacia las cotizaciones.

Igualmente, al tomar la razón del rechazo a nuestros clientes se tomó de qué el precio era el más alto con 41.67% pero debido a que el precio no está en nuestro alcance se tomó el segundo que vendría haciendo el plazo de entrega 41.67

4.5.2 Curva de valor

Para la curva de valor se identifican las competencias que tienen la empresa junto a las otras empresas que brindan los mismos servicios o servicios similares.

Como competencias se toman las variables que el cliente tiene en cuenta, en este caso se llamaran requisitos, a la hora de contratar el servicio.

Se realizó la curva de valores a el proceso de cotizaciones de forma pública (licitaciones) y al proceso de cotizaciones privadas.

Entre los requisitos que se lograron apreciar del proceso de Licitaciones mediante la plataforma SICOP, conforme a la nota que recibió la empresa en las diversas participaciones, están:

- La experiencia
- Ser una empresa local
- Precio
- Plazo de entrega
- Capacidad instalada
- Recomendaciones

Tabla 11 Licitaciones de BIM

	Licitación 1			Licitación 2			Licitación 3		Licitación 4	
Requisitos	%lic			%lic			%lic		%lic	
	#1	#2	#3 BIM	#1 BIM	#2	#3	#1	#2 BIM	#1 BIM	#2
Experiencia	25%			-			15%		10%	
Puntos obtenidos	25%	25%	25%				0%	15%	10%	10%
Empresa local	10%			-			-		-	
Puntos obtenidos	10%	10%	0%							
Precio	65%			100%			70%		70%	
Puntos obtenidos	65%	43.10%	52.30%	100%	90%	87%	70%	49.82%	70%	63.20%
Plazo de entrega	-			-			-		10%	
Puntos obtenidos									10%	10%
Capacidad Instalada	-			-			15%		-	
Puntos obtenidos							3%	3%		
Recomendaciones	-			-			-		10%	
Puntos obtenidos									10%	10%
Total BIM	77%			100%			68%		100%	

Fuente: Resultados de SICOP

Tabla 12 Resumen de resultado de BIM

Requisitos	Licitación 1	Licitación 2	Licitación 3	Licitación 4
Experiencia	25%		15%	10%
Empresa local	0%			
Precio	52.30%	100%	49.82%	70%
Plazo de entregas				10%
Capacidad instalada			3%	
Recomendaciones				10%
Total	77%	100%	68%	100%

Fuente: Resultados obtenidos de licitaciones

La tabla 6 hace resumen de los porcentajes obtenidos, por la empresa BIM Construction, en cuestión a los requisitos de cada licitación.

Se muestra que de la primera licitación se pedían como requisitos: experiencia, empresa local y precio, obteniendo un total de 77%

En la segunda licitación solo se tenía como requisito el precio, en donde se obtuvo un 100%

En la tercera licitación se pedían los siguientes requisitos: experiencia, precio y capacidad instalada, se obtuvo un puntaje de 68%

En la cuarta licitación se tenían los requisitos de: experiencia, precio, plazo de entrega y recomendaciones, se obtuvo un puntaje de 100%

Gráfico 6 Curva de valor licitaciones



Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, con la encuesta anterior realizada a 13 clientes del sector privado y se lograron obtener los resultados del proceso.

Se obtuvieron como requisitos:

- Términos
- Precio
- Experiencia
- Plazo de entrega

Tabla 13 Resultado de BIM, cotizaciones

Resultados	Cantidad	Porcentaje
Términos	5	15.15%
Precio	11	33.33%
Experiencia	2	6.06%
Plazo de entrega	15	45.45%
Total	33	100%

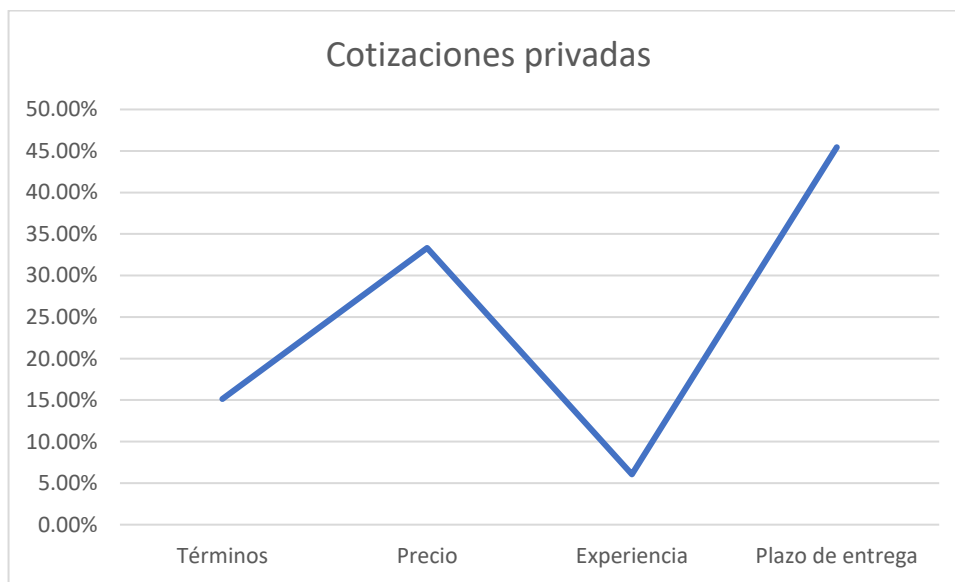
Resultado de BIM, cotizaciones

La tabla anterior hace un recuento de las preguntas 3 y 5 de la encuesta ya que estas indican el motivo del rechazo a las cotizaciones y cuales se consideran ser las debilidades.

Esta tabla 7, muestra que el plazo de entrega es el factor más alto que se obtuvo con un 45.45%, seguido del precio con un 33.33%

El plazo de entrega es el tiempo en el que el proyecto se llega al fin, muchos de los clientes rechazan la cotización debido a la duración.

Gráfico 7 Curva de valor, cotizaciones privadas



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico anterior muestra que el porcentaje más alto lo tiene el plazo de entrega y que el valor más bajo lo tiene la experiencia.

4.5.3 Resultados estadísticos

Tabla 14 Cotizaciones privadas

Cotizaciones privadas	BIM Management	Modelado	Implementación	Mixta	Total	Porcentaje
Rechazadas	7	4	0	0	11	30.56%
En espera	6	6	0	5	17	47.22%
Adjudicadas	1	6	0	1	8	22.22%

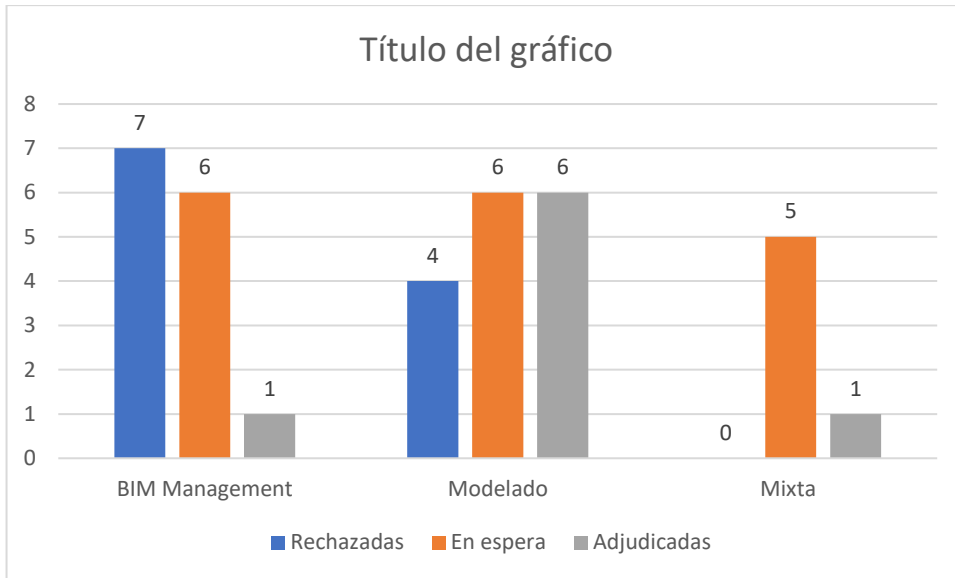
Gráfico 8 Cotizaciones privadas

BIM Management es el equivalente al acompañamiento en el durante el proceso de diseño, sostenibilidad, documentación y familias.

Modelado es el equivalente al diseño estructural, eléctrico, arquitectónico, mecánico y civil.

Implementación hace referencia a el diagnostico, conocimiento de la organización y conocimiento.

Mixta se refiere a la combinación del BIM Management y modelado, se cuenta por separado ya que al estar combinados llevan un proceso interno distinto.



Fuente: Creación propia

Mediante los resultados estadísticos, se logra hacer nota de qué la mayoría de las cotizaciones privadas quedan en espera o son rechazadas esto debido a que el 47.22% de las cotizaciones se mantuvo en espera y el 30.56% fueron rechazadas.

4.6 ANÁLISIS DE CAUSA

Mediante la curva de valor se logra identificar problemas que afectan al proceso de cotizaciones, pero debido a que no todos los problemas pueden ser solventados con simpleza, se centralizan los términos y plazo de entrega como los problemas que se van a resolver.

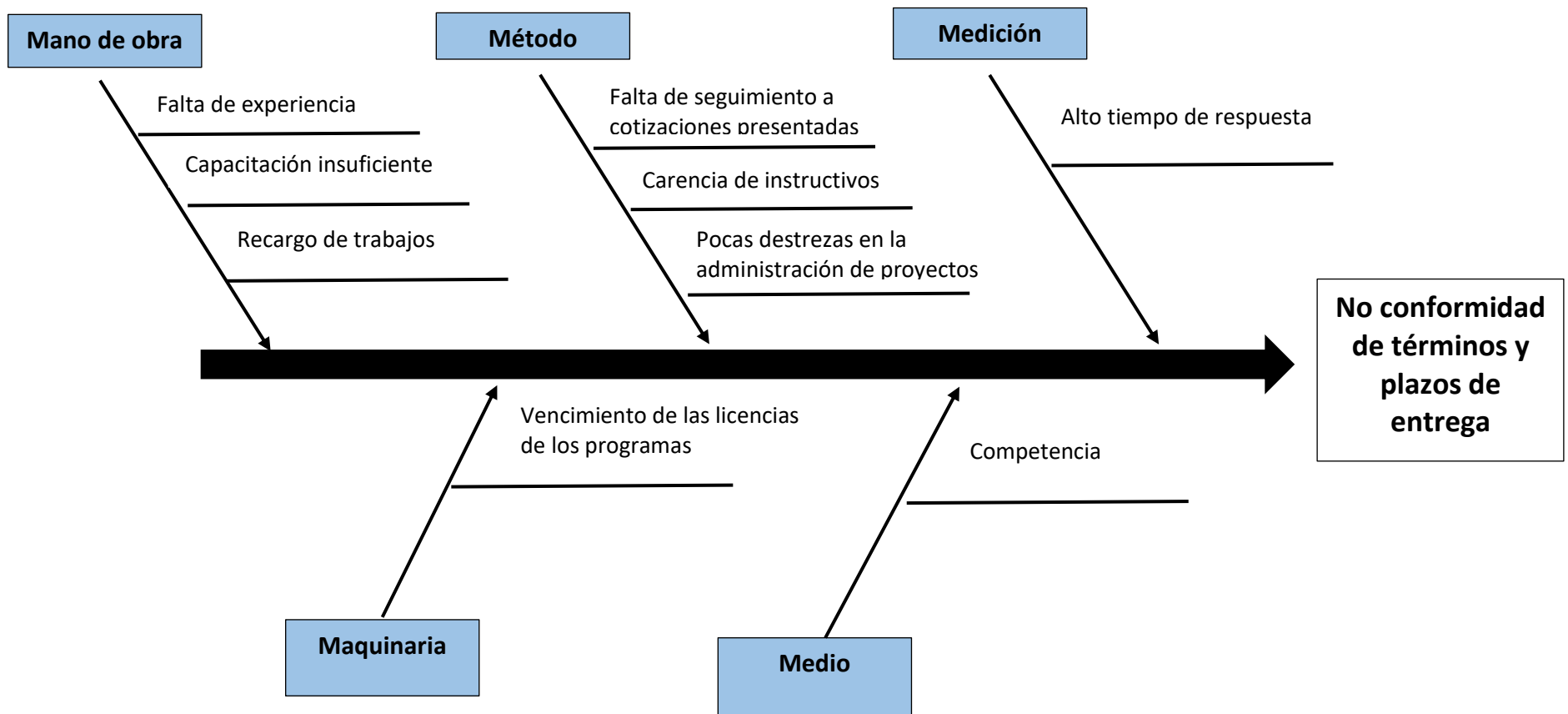
Estas subcausas se obtuvieron mediante la observación de datos y análisis propios, basados en los resultados.

4.6.1 Ishikawa

El diagrama de Ishikawa realizado entorno a la problemática de términos y plazo de entrega, mostro diversas causas.

Gráfico 9 Diagrama causa-efecto

Fuente: Creación propia



4.6.2 Miltivoto

El multivoto, al ser una técnica grupal que busca la reducción de una lista de elementos, fue utilizada para que los colaboradores de la empresa BIM gestionaran cuales eran las causas con mayor peso para la empresa; esto desde un punto personal para los 9 colaboradores.

Tabla 15 Multivoto de BIM

Causas	L.D	R.U	A.V	L.C	L.U	J.M	P.B	J.R	J.U	TOTAL
Falta de experiencia	7	8	7	8	8	6	5	7	5	61
Capacitación insuficiente	5	5	5	7	5	5	4	6	7	49
Recargo de trabajo	6	8	8	8	9	7	7	6	6	65
Falta de seguimiento a cotizaciones presentadas	9	7	7	9	7	6	9	9	7	70
Carencia de instructivos	8	7	7	7	9	6	8	8	9	69
Pocas destrezas en la administración de proyecto	8	6	7	7	8	7	9	6	6	64
Alto tiempo de respuesta	3	5	6	7	5	6	5	3	6	46
Vencimiento de las licencias de los programas	8	7	7	8	6	7	7	6	6	62
Competencia	8	8	5	5	3	5	5	6	5	50
										536

Fuente: Elaboración propia

El multivoto muestra el puntaje que obtuvieron las causas según la puntuación que otorgan los colaboradores de BIM; dejando a la “Falta de seguimiento a cotizaciones presentadas” con el puntaje más alto, seguido de la “carencia de instructivos” con 69 de puntaje, luego de tercero se tiene al “recargo de trabajo”.

4.6.3 Pareto

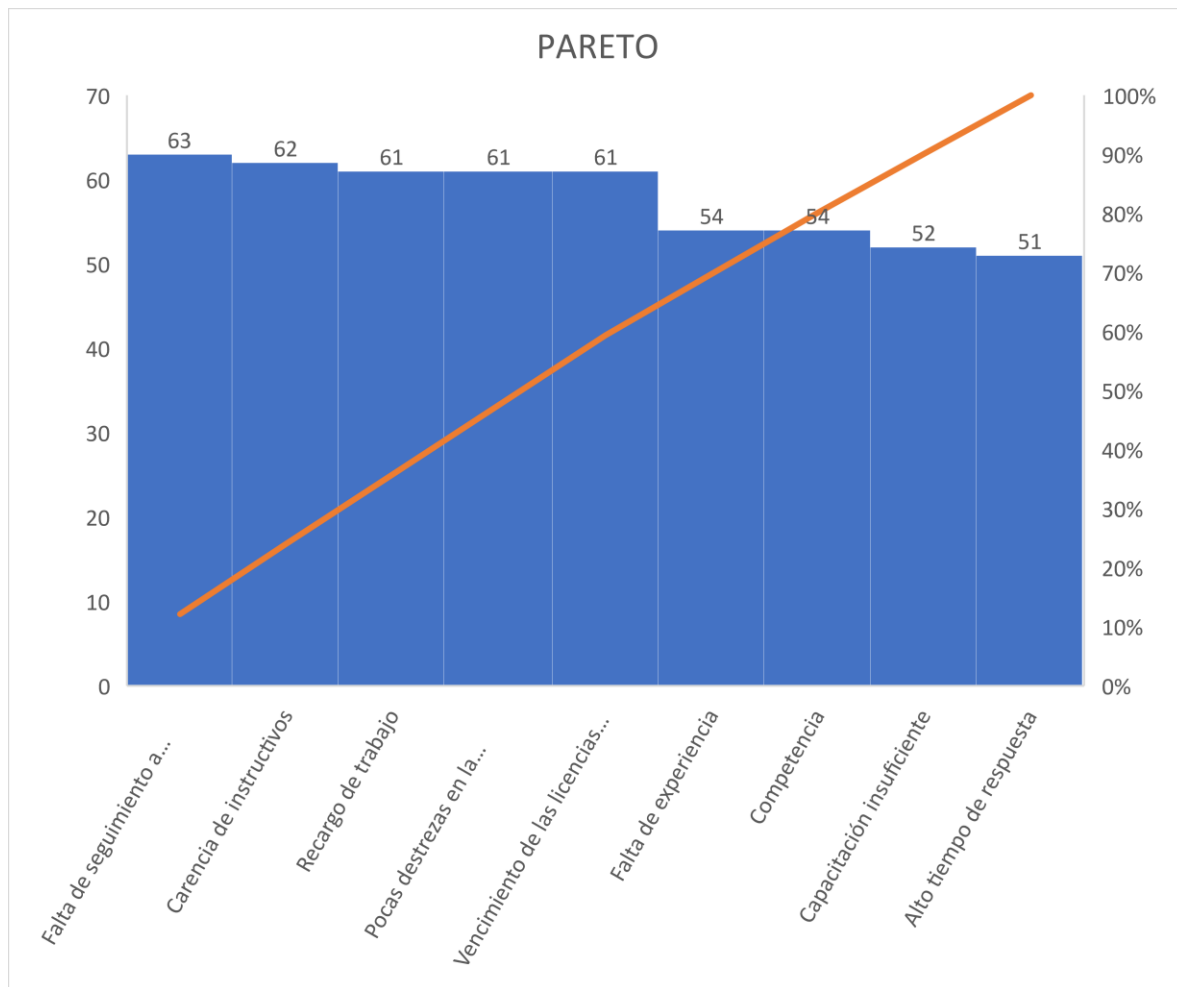
Así mismo, realizando un diagrama de Pareto se logró la obtención porcentual de cuales causas eran las que generaban los problemas en los términos y plazos de entrega del proceso.

Tabla 16 Causa-efecto

Causas	Causas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentajes acumulados
	%	% Acumulado			
Falta de seguimiento a cotizaciones presentadas	11.11%	11.11%	70	12.1%	12.1%
Carencia de instructivos	11.11%	22.22%	69	11.9%	24.1%
Recargo de trabajo	11.11%	33.33%	65	11.8%	35.8%
Pocas destrezas en la administración de proyecto	11.11%	44.44%	64	11.8%	47.6%
Vencimiento de las licencias de los programas	11.11%	55.56%	62	11.8%	59.3%
Falta de experiencia	11.11%	66.67%	61	10.4%	69.7%
Competencia	11.11%	77.78%	50	10.4%	80.2%
Capacitación insuficiente	11.11%	88.89%	49	10.0%	90.2%
Alto tiempo de respuesta	11.11%	100.00%	46	9.8%	100.0%
Total			536	100.0%	

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 10 Diagrama Pareto



Fuente: Elaboración propia.

Con dicho análisis se logra identificar que la falta de seguimiento y la carencia de instructivos vienen siendo las causas principales de los efectos dentro de la empresa. El 80% del efecto viene del 20% las causas.

La falta de seguimiento y la carencia de instructivos vienen siendo un 24.08%.

4.7 CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO

En conclusión, se puede decir que las herramientas de recolección de información permitieron mostrar con claridad los problemas que existen en BIM Construction.

Por medio del Gemba Walk y la lluvia de ideas se logró demostrar la problemática de la empresa desde el punto de vista de los colaboradores de BIM Construction.

Así mismo, los resultados obtenidos en el estudio de las licitaciones y los requisitos en los que la empresa tuvo: Experiencia 17%, empresa local 0%, precio 68%, plazo de entregas 10%, capacidad instalada 3% y recomendaciones 10%.

Las licitaciones se mantendrán solamente a nivel informativo en la curva de valor en donde se presentan los requisitos más importantes que se asignaron según cada licitación, esto debido a que la empresa no se encuentra en constante participación y no tiene seguridad de continuar aplicando.

De igual manera la curva de valor logra mostrar que el requisito más favorable de las licitaciones es el precio, este mismo es el más importante en la mayoría de las licitaciones de la plataforma SICOP.

En la curva de valor de las cotizaciones privadas, mediante los resultados obtenidos por la encuesta, se obtuvieron 13 respuestas por parte de los clientes señalando la razón del rechazo a las cotizaciones realizadas por la empresa; se observó que de las 13 respuestas: términos obtuvo un 23.08%, precio obtuvo un 30.77%, experiencia obtuvo un 7.69% y el plazo de entrega obtuvo 38.46%, pero debido que el precio está fuera del alcance no se va a tomar como un requisito importante.

Al elaborar el diagrama de Causa- Efecto, realizar un Multivoto entre los colaboradores y el análisis mediante el diagrama de Pareto, se lograron identificar las causas más cruciales que están causando mayor impacto en el rendimiento.

**Capítulo V: DISEÑO PROPUESTA DE LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

5.1 DISEÑO DE PROPUESTA

En este capítulo se presentan las propuestas para atacar las causas mostradas en el capítulo anterior para lograr la implementación de una mejora efectiva y aumentar el índice de aceptación de las cotizaciones presentadas por parte de BIM Construction.

5.1.1 Propuesta 1: Seguimientos de cotizaciones

Se busca hacer uso de herramientas simples y de fácil acceso para que la empresa pueda utilizarlas sin problema. En esta posible solución se denota que BIM Construction utiliza la plataforma Teams por lo que se procede a utilizar esta plataforma.

Teams brinda diversas opciones, entre ellas está la asignación de tareas.

1. Se asigna a una persona que procede a encargarse del seguimiento de las cotizaciones.
2. Se crea una pestaña de tareas con el nombre de cotizaciones en donde se deben ir ingresando las cotizaciones.
3. Cada cotización enviada por parte de alguno de los 2 encargados de cotizar tiene que llevar copia al encargado del seguimiento.

4.El encargado deberá ingresar el nombre de la cotización junto con los contactos del cliente.

5.De igual manera se crean subtareas en donde se define el contacto que se va a tener.

Se tendrá el:

- Primer contacto (se hace a los 2 días de enviar la cotización) en donde se le hace ver al cliente que estamos al pendiente de la respuesta.

Pueden ocurrir 3 escenarios

1. El cliente acepta la cotización
2. El cliente rechaza la oferta
3. El cliente pide más tiempo

De estos 3 escenarios

1. Si se recibe una aceptación de la cotización, se da aviso inmediato al gerente de proyecto.
2. Al recibir una negativa, se procederá a enviar una pequeña encuesta en donde el cliente nos brinda una retroalimentación.
3. De ser el tercer escenario, se realizará un segundo contacto a los 10 días.

Si se obtiene el tercer escenario, pueden volver a repetirse los 3 escenarios anteriores.

Se realiza un tercer contacto a los 15 días. Se repiten los 3 escenarios y así sucesivamente. Pero si se sobre pasan los 30 días se toma como rechazada.

Gráfico 11 Diagrama flujo de seguimiento

Fuente: Elaboración propia.

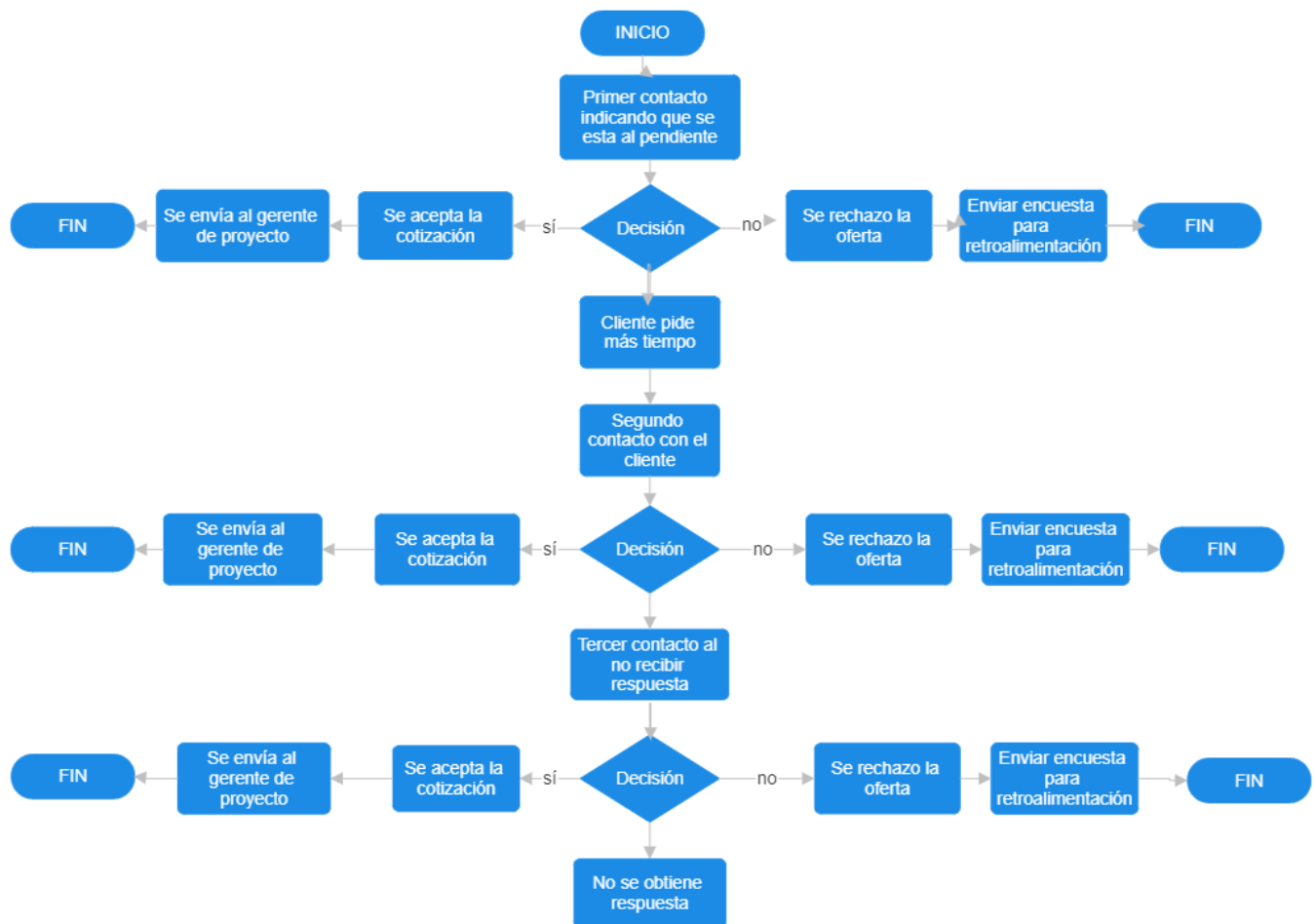
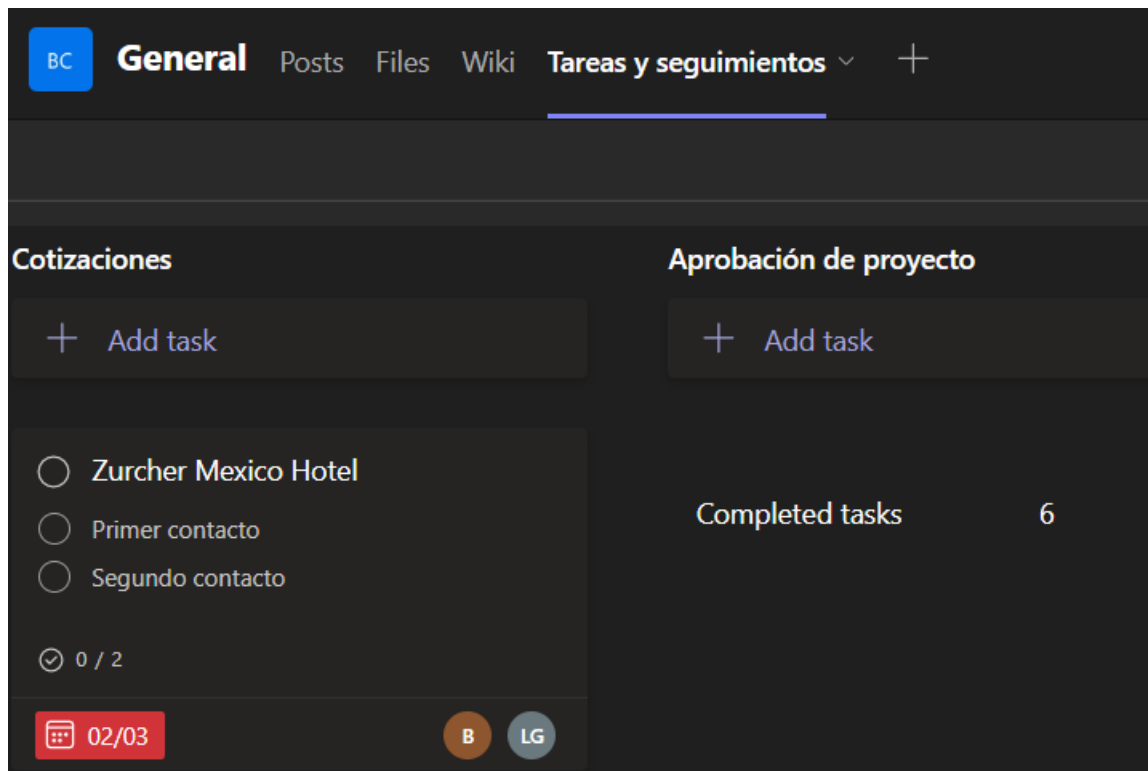


Figura 22 Seguimiento de cotizaciones



Fuente: Teams del equipo

Para realizar este seguimiento constante la empresa deberá contratar a un gestor de calidad para que realice el control del seguimiento de cotizaciones y el seguimiento de los proyectos.

5.1.2 Propuesta 2: Seguimiento de proyectos.

Utilizar una plataforma de seguimiento como Clockify logra llevar un control adecuado de cada proyecto; ya que se ingresan las horas cotizadas del proyecto,

el costo del proyecto (por horas) y así mismo se le permite al equipo de trabajo ingresar las horas que trabajaron por proyecto y la tarea que realizaron.

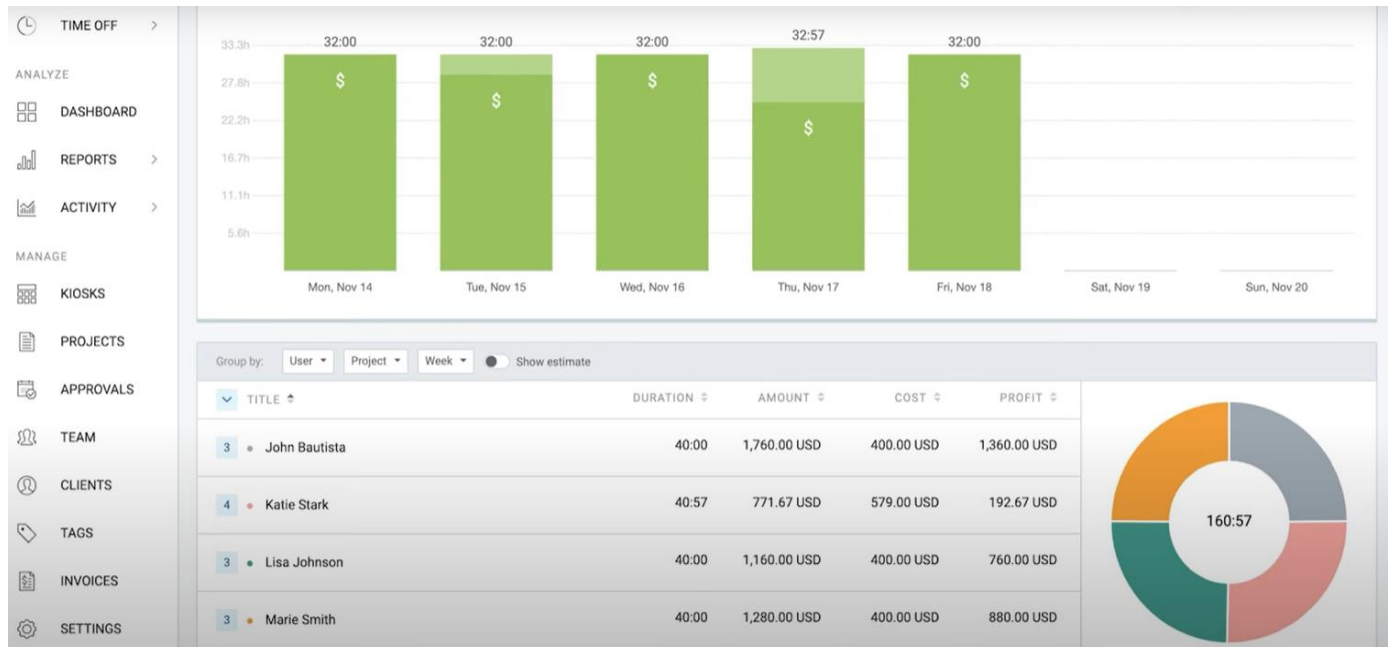
Figura 23 Clockify, seguimiento de proyectos

The screenshot displays the Clockify web application interface. On the left is a navigation sidebar with categories like 'ANALYZE', 'MANAGE', and 'TIMESHEET'. The main area shows a 'Time Tracker' view for 'ACME Katie & Co'. At the top, there's a search bar and a summary bar showing '11:00 - 13:00' and '2:00' with an 'ADD' button. Below this, the interface is organized by days of the week. The 'Today' section shows a total of 10:02 hours and lists four tasks: 'Blog Article' (0:01), 'Time Audit' (4:00), '2 Logo Design' (2:01), and 'Logo Design' (4:00). The 'Yesterday' section shows a total of 8:00 hours with one task: 'Blog Article' (8:00). The 'Wed, Nov 2' section shows a total of 8:00 hours with one task: 'Marketing Research' (8:00). The 'Tue, Nov 1' section shows a total of 8:00 hours. Each task entry includes a project name, a task name, a duration, a cost icon, and a calendar icon.

Day	Total	Task	Project	Duration	Cost
Today	Total: 10:02	Blog Article	Writing: Proofreading - Project Smith	14:05 - 14:06	0:01
		Time Audit	Audit - Charlie Smith	11:00 - 15:00	4:00
		2 Logo Design	Design - House Jetson	09:00 - 14:06	2:01
		Logo Design	Design - House Jetson	07:00 - 11:00	4:00
Yesterday	Total: 8:00	Blog Article	Writing: Proofreading - Project Smith	08:00 - 16:00	8:00
Wed, Nov 2	Total: 8:00	Marketing Research	Research - John Tyler	09:00 - 17:00	8:00
Tue, Nov 1	Total: 8:00				

Fuente: Clockify

Figura 24 Clockify, seguimiento de colaboradores



Fuente: Clockify

De esta manera no solo se va a llevar un control de cada proyecto, si no que se va a dar el seguimiento de tareas a que realizan los colaboradores y de esta forma verificar que se realice todo de manera adecuada y a tiempo.

El tiempo de realización de los proyectos debe ser más corto ya que al distribuir tareas de forma correcta, se minimiza la sobrecarga laboral y se podrá centralizar la elaboración de proyectos. KPI'S; tiempos de proyecto, horas BIM especialista (todos los encargados de los proyectos).

Ambas propuestas de seguimiento van a contar con la contratación de un gestor de calidad, quien se encargaría de:

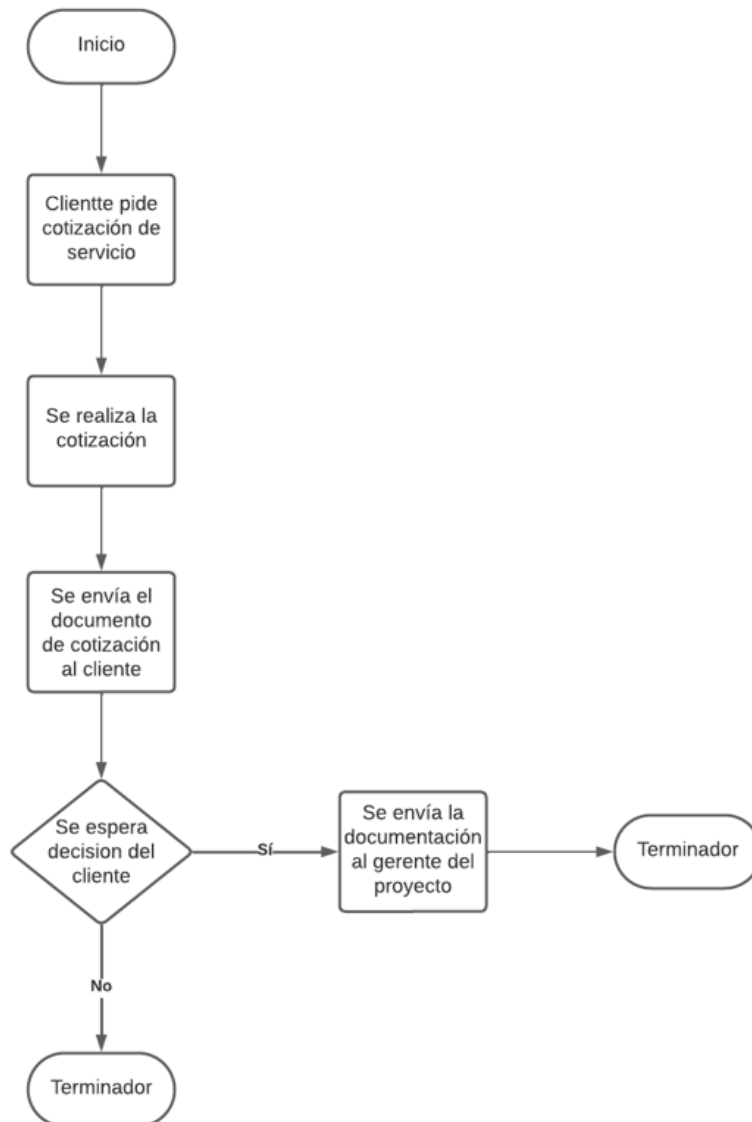
- Asegurar que los documentos del sistema de gestión de calidad y proyectos se mantenga actualizado.

- Revisión continua de la documentación del sistema de calidad y de proyectos.
- Recopilar los resultados que tiene cada proyecto y su utilidad.
- Ordenar la aplicación de la encuesta de satisfacción del cliente y procesar los resultados.
- Verificar las horas y costos de cada proyecto,

5.1.3 Propuesta 3: Implementación de un nuevo diseño de proceso las cotizaciones privadas.

Antes

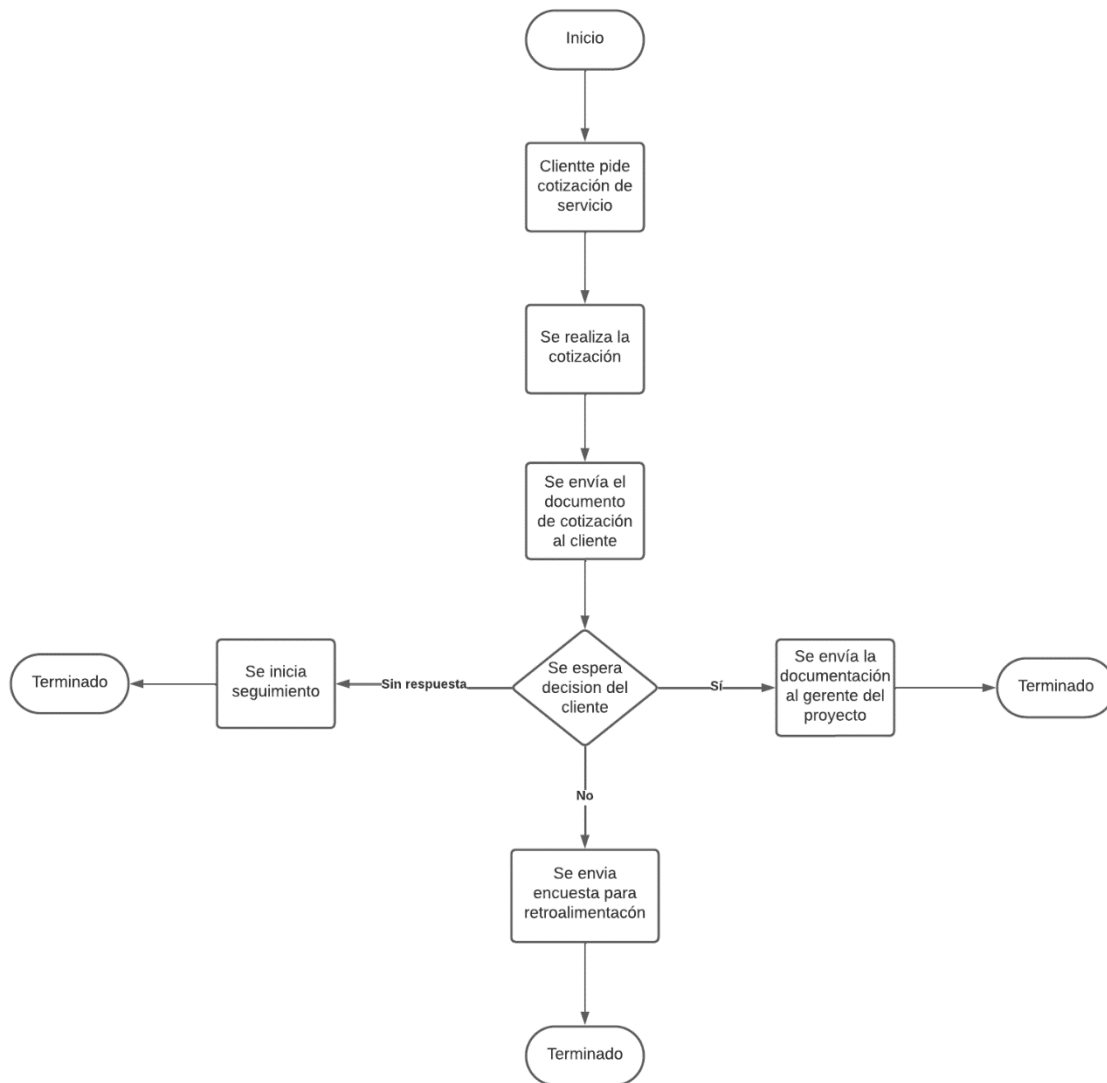
Figura 25 Diagrama de flujo cotizaciones privadas, antes



Fuente: Gerencia

Después

Figura 26 Diagrama de flujo cotizaciones privadas, nuevo



Fuente: Elaboración propia.

El proceso de cotizaciones privadas cuenta con las actividades que se especifican a continuación:

- 1 El cliente se contacta con la empresa y solicita la cotización de los servicios según las especificaciones del proyecto que desea llevar a cabo.
- 2 Alguno de los 2 dueños realiza la debida cotización del proyecto.
- 3 Se envía un documento con el desglose de la cotización, contando el tiempo estimado de duración del proyecto y el costo.
- 4 La fase de decisión es realizada por el cliente, si el cliente acepta la cotización, la rechaza o queda sin respuesta.
- 5 Si el cliente rechaza la cotización, se le enviara una para que BIM pueda hacer una retroalimentación.
- 6 Si el cliente acepta la cotización, la documentación se envía al gerente de proyecto quien se va a encargar del siguiente proceso.
- 7 Si el cliente no da respuesta de aceptación o rechazo, se comienza el proceso de seguimiento.

Este proceso consta en hacer notar al cliente el interés por la aceptación.

Este proceso se continua si en el primer contacto de seguimiento se recibe una respuesta, ya sea de aceptación, rechazo o de espera. De no recibir una respuesta en lo absoluto, se da fin al proceso.

Esto buscar 2 cosas: 1. Mostrar el interés al cliente y general la “confianza” para que se acepte la cotización y 2. En caso de que se rechaza la cotización, se pretende enviar una encuesta en donde se busca la retroalimentación de la empresa.

5.1.4 Propuesta 4: Creación de instructivos

La carencia de instructivos afecta todo en la empresa; por lo que la creación de instructivos que den una explicación de cada proceso y servicio que tiene la empresa es esencial.

Figura 27 Instructivo BIM

		CÓDIGO:
	NOMBRE DEL PROCESO	VERSIÓN:
	BIM Construction	VIGENCIA:
		PAGINA: 1 de X

Objetivo:	Escriba en este campo el objetivo del instructivo. Debe responder a la pregunta ¿Para qué?
------------------	--

Alcance:	Escriba en este campo el alcance del instructivo. Describe los límites del documento describiendo donde inicia y donde termina y las áreas involucradas.
-----------------	--

Responsable:	Determina el cargo responsable de la implementación de las actividades que conforman el documento.
---------------------	--

Definiciones:	Glosario de términos importantes para la comprensión, se deben ordenar alfabéticamente.
----------------------	---

Requisitos generales del instructivo:	Condiciones, aclaraciones y requisitos para la correcta aplicación del instructivo.
--	---

Descripción de las actividades:	Describir el paso a paso para ejecutar una tarea (se pueden usar texto, imágenes, diagramas, tablas...)
--	---

Fuente: Creación propia.

5.2 PRESUPUESTO DE PROPUESTAS

Tabla 17 Costo de propuestas

4 propuestas

Propuestas	Inversión	Costos Variables mensuales	Costos Variables anuales
Propuesta#1 Seguimiento de cotizaciones		\$500	\$6000
Propuesta#2 Seguimiento de proyecto	\$20	\$500	\$6020
Propuesta#3 Diseño de proceso	\$500		0
Propuesta#4 Creación de instructivos	\$500		0
Total==>	\$1020	\$1000	\$12020

Fuente: Creación propia

Para la primera propuesta y la segunda propuesta se cuenta con \$1000 para pagarle al gestor de calidad que se va a ser el encargado de los seguimientos; se divide el costo entre las 2 propuestas. Aparte se hace una inversión de \$20 por el programa clockify de seguimiento de proyectos (este pago es anual).

La inversión de de clockify se comenzaría a utilizar en el lapso de 1 mes para asegurar que todos los proyectos abiertos sean ingresados correctamente.

La contratación del Gestor de calidad se espera que este dentro de la empresa para en menos de 1 mes para que este inicie labores antes de que se comience a utilizar el clockify

Para el diseño de proceso y la creación de instructivos se estima un costo de \$500 cada uno, medio tiempo, esto a cargo del gestor de calidad y el gerente de proyectos.

Tabla 18 Resultado de propuestas

Proyectos anuales	12	5	42%
\$/proyecto	10000	10000	
Ingresos anuales	120000	50000	
Utilidad 30%		15000	

Para que anualmente se pueda cubrir y tener una utilidad del gestor, el gestor y las propuestas deben impulsar al menos 5 proyectos al año para incrementar un 42% la facturación y para generar una utilidad de 30% se debe conseguir generar \$15000 al año.

Se daría inicio en diciembre 2023 hasta junio 2024, para realizar la verificación de los ingresos anuales del 2024.

5.3 IMPACTO DE PROPUESTAS

Tabla 19 Causa y propuesta

Tabla Causas y Propuestas		
Causa específica	Propuesta de mejora	Impacto
Falta de seguimiento a cotizaciones presentadas (1/3)	Propuesta 1: Seguimiento de cotizaciones. Propuesta 2: Seguimiento de proyectos.	21,1%
Pocas destrezas en la administración de proyecto (1/2)		
Recargo de trabajo (1/2)		
Alto tiempo de respuesta (1/2)		
Falta de seguimiento a cotizaciones presentadas (1/3)	Propuesta 3: Implementación de un nuevo diagrama de flujo.	4,36%
Carencia de instructivos (1)	Propuesta 4: Creación de instructivos.	19,79%
Capacitación insuficiente (1/2)		
Falta de experiencia		

(1/3)		
Total		45,25%

Fuente: Creación propia

En la Tabla 18 Causa y propuesta se representa el impacto que va a tener cada propuesta en las causas.

Por ejemplo:

La propuesta 1 “Seguimiento de cotizaciones” y la propuesta 2 “Seguimiento de proyectos”, atacarían un 1/3 de la falta de seguimiento a las cotizaciones presentadas, un ½ de las pocas destrezas en la administración de proyectos, un ½ del recargo de trabajo y un ½ del alto tiempo de respuesta.

Lo que se da a entender es que las propuestas solo van a atacar un porcentaje de la causa.

En el caso de la causa de carencia de instructivos, la propuesta 4 viene siendo la creación de estos instructivos así que esa causa se atacaría a un 100%.

Dándose un 45,25% de impacto al utilizar las 4 propuestas establecidas.

Además, se realizó una encuesta a los clientes de BIM, en donde se realizaron preguntas en específico sobre el rechazo o aceptación de las cotizaciones que recibieron por parte de la empresa, donde se obtuvo que el precio era la una de las razones de rechazo más alta, con un 41.67%, seguido del plazo de entrega con un 41.67% y términos con un 8.33%; el precio se encuentra fuera de nuestro alcance por lo que no se estaría tomando en cuenta en este trabajo.

Previo a esto se realizó el objetivo de análisis de causas; en donde mediante un Ishikawa se pudieron identificar las causas raíz en torno a la No conformidad de términos y plazos de entrega (estos fueron los puntos altos de nuestra encuesta).

Capítulo VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACION

6.1 CONCLUSIONES.

El proyecto en cuestión finalizó con un éxito al desarrollarse de manera correcta los objetivos específicos establecidos en la planeación del proyecto. Esto dando como resultado el descubrimiento de las principales causas que generaban el rechazo de las cotizaciones por parte de los clientes y de esta manera poder ofrecer las mejoras necesarias para beneficiar las necesidades mostradas.

Se midió estadísticamente los resultados de las cotizaciones obtenidas en donde se identificó la cantidad de cotizaciones realizadas durante el tiempo de estudio y se identificó que la mayoría de las cotizaciones permanecían en espera de una respuesta.

Mediante el tiempo sí logró observar el proceso real de cotizaciones y así mismo con la lluvia de ideas se abrió el espacio para que los colaboradores dieran su opinión y así identificar posibles causas desde el punto de vista personal.

De igual manera la encuesta realizada a los clientes en el ámbito privado ayudó a la identificación de la problemática desde un punto de vista desde afuera de la empresa.

En conjunto con la problemática presentada por los colaboradores y la problemática presentada por los clientes se logró hacer un análisis para poder definir las causas principales que presenta el proceso.

Gracias al Ishikawa se logró la ramificación de cada causa y seguido se dio la utilización de un Multivoto con los miembros de la empresa para conocer, desde el punto de vista personal, cual puntaje de priorización se les da a las causas

establecidas por el Ishikawa y así poder utilizar el Pareto donde se logró identificar que la falta de seguimiento a las cotizaciones, la destreza en la administración de proyectos y de la carencia de instructivos son las 3 principales causas ya que obtuvieron los porcentajes más altos en el multivoto y el Pareto; al identificar estas causas se toman las acciones necesarias para minimizar o eliminar y de esta forma facilitar la elaboración de los proyectos y volverse más llamativos para los futuros clientes .

Así mismo, desde el punto de vista se denota que el factor humano influye directamente con la problemática encontrada en el estudio y esto se corrigió con la distribución de tareas para evitar la sobrecarga, además de la contratación de un gestor que se encargue de los seguimientos y que de esta manera cada miembro tenga sus propias tareas sin la necesidad de realizar trabajos que no corresponden con el perfil de puesto.

6.2 RECOMENDACIONES

A continuación, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda utilizar todas las propuestas previamente establecidas, ya que todas ellas abarcan diversos puntos débiles que presentó la empresa durante el análisis.
- Así mismo, sí recomienda la asignación de tareas para evitar el sobrecargar de trabajo para los colaboradores.
- También se recomienda siempre mantener una comunicación entre todos los colaboradores, fomentar la retroalimentación constante y la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

Burgasí Delgado, D. D., Cobo Panchi, D. V., Pérez Salazar, K. T., Pilacuan Pinos, R. L., & Rocha

Guano, M. B. (2021). *EL DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN: UNA REVISIÓN DE LOS ÚLTIMOS 7 AÑOS*. Ecuador: Revista electrónica TAMBARA.

Chiavenato, I. (1993). *Iniciación a la organización y control*. Mexico: MCGraw Hill.

Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2009). *CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD Y SEIS SIGMA*. Mexico: McGraw Hill.

López, B. S. (5 de junio de 2019). *INGENIERIA INDUSTRIAL ONLINE.COM*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/que-es-ingenieria-industrial/>

Masaaki, I. (1998). *Como implementar el Kaizen en el sitio de trabajo*. España: MMCGraw Hill.

Osborn, A. F. (1953). *APPLIED IMAGINATION*. United State of America: New York, Scribner.

Serna, H. (1999). *Gerencia de estratégica. Planeación y gestión*. Colombia: 3R Ediciones.

Tamayo y Tamayo, M. (2008). *El Proceso de la Investigación Científica*. Mexico: Limusa.