

**UNIVERSIDAD CENTRAL
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y ROLES PARA EL
DEPARTAMENTO DE PRESUPUESTO DE LA EMPRESA
ESTRUCTURAS S. A.**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ESTUDIANTE: ANDRÉS SALAS SALAS

TUTOR: ING. SHIRLEY MORA VALERIO

**SEDE METROPOLITANA, COSTA RICA
DICIEMBRE, 2022**

CONTENIDO

DECLARACIÓN JURADA	I
CÉDULA DE IDENTIDAD	II
SOLICITUD DE DEFENSA.....	III
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	IV
CERTIFICADO DEL FILÓLOGO	V
CARTA DE ENTENDIMIENTO.....	VI
CONTENIDO	VII
TABLAS.....	XII
FIGURAS.....	XIV
DEDICATORIA	XVI
AGRADECIMIENTOS	XVII
EPÍGRAFE	XVIII
RESUMEN.....	XIX
CAPÍTULO I. PROBLEMA.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 ANTECEDENTES	5
1.4.1 <i>Antecedentes nacionales</i>	5
1.4.2 <i>Antecedentes internacionales</i>	6
1.5 PROYECCIONES.....	7
1.5.1 <i>Alcances</i>	8

1.5.2 Limitaciones	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	9
2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES	10
2.1.1 Metodología DMAIC.....	10
2.1.2 Matriz de involucrados en el proyecto (stakeholders)	11
2.1.3 FODA	14
2.1.4 Matriz de estrategia FODA.....	15
2.1.5 Árbol de CTQ	16
2.1.6 Diagrama SIPOC	17
2.1.7 Diagrama de flujo	18
2.1.8 Project Charter	20
2.1.9 Gráfico de barras	21
2.1.10 Gráfica de pastel	22
2.1.11 Gemba Walk	23
2.1.12 Lluvia de ideas	23
2.1.13 Diagrama de Ishikawa.....	24
2.1.14 Multivoto.....	26
2.1.15 Diagrama de Pareto	27
2.1.16 Diagrama de Gantt.....	27
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	28
2.2.1 Visión/misión	28
2.2.2 Antecedentes históricos	29
2.2.3 Ubicación geográfica.....	30
2.2.4 Estructura organizacional.....	31
2.2.5 Cantidad de empleados	33
2.2.6 Tipos de servicios	33
2.2.7 Mercado de exportación.....	34
2.2.8 Descripción general del proceso productivo	34
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	38
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	39

3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN	40
3.3.1 <i>Sujetos de información</i>	40
3.3.2 <i>Fuentes de información</i>	40
3.3.2.1 <i>Fuentes primarias</i>	41
3.3.2.2 <i>Fuentes secundarias</i>	41
3.4 VARIABLES DE ANÁLISIS	41
3.5 INSTRUMENTOS	44
3.5.1 <i>Observación</i>	44
3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	45
3.6.1 <i>DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i>	46
3.6.2 <i>ELABORACIÓN DE LAS PROPUESTAS</i>	47
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	49
4.1 DEFINIR	51
4.1.1 <i>Matriz de involucrados del proyecto (stakeholders)</i>	51
4.1.2 <i>Análisis FODA</i>	57
4.1.3 <i>Análisis de los factores internos</i>	58
4.1.4 <i>Análisis de los factores externos</i>	60
4.1.5 <i>Matriz de la estrategia FODA</i>	62
4.1.6 <i>Árbol CTQ</i>	65
4.1.7 <i>SIPOC</i>	67
4.1.8 <i>Diagrama de flujo</i>	70
4.1.9 <i>Project Charter</i>	75
4.2 MEDIR	77
4.2.1 <i>Análisis de datos estadísticos</i>	78
4.2.2 <i>Gemba Walk</i>	86
4.2.3 <i>Mapa de flujo de valor (Value Stream Map)</i>	88
4.3 ANALIZAR	91
4.3.1 <i>Lluvia de ideas</i>	91
4.3.2 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	93
4.3.3 <i>Multivoto</i>	96

4.3.4 Diagrama Pareto	97
CAPÍTULO V. PROPUESTA	101
5.1 MEJORAR	102
5.1.1 Propuesta I: Implementación de un manual de procedimientos para el Departamento de Presupuesto de la empresa constructora Estructuras S. A.	102
Fuentes de información.....	104
Documentación	104
Capacitación	108
Costos de la impresión del manual	108
Responsable del cuidado y mantenimiento del manual	108
Implementación.....	109
Manual de procedimientos.....	109
5.1.2 Propuesta II: Actualización de softwares utilizados para el cálculo y elaboración del presupuesto	110
Actualización del sistema Lógica Tropical (elaboración del presupuesto)	111
Actualización del sistema Takeoff (cálculo técnico)	113
Capacitación	115
Reducción del tiempo y costos de utilización del software Takeoff.....	116
5.1.3 Propuesta III: Implementación de una aplicación para la gestión de proyectos integrada a Microsoft Teams (plataforma unificada utilizada por la empresa)	117
Personal responsable de las tareas.....	118
Metodología actual.....	120
Costo de la propuesta	122
Capacitación	122
Beneficios	123
Manual de soporte	124
5.2 CONTROLAR	128
5.2.1 Auditorías internas	128
5.2.2 Caminatas Gemba calendarizadas	130
5.2.3 Reuniones.....	130
5.2.4 Cuantificación de los beneficios.....	132

5.2.5 Retorno de la inversión	132
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	134
CONCLUSIONES	135
RECOMENDACIONES	136
REFERENCIAS	137
APÉNDICES Y ANEXOS.....	144
APÉNDICE 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	145
APÉNDICE 2: LISTA DE CHEQUEO DE LA CAMINATA GEMBA	146
APÉNDICE 3: FORMATO DEL MULTIVOTO	147
APÉNDICE 4: PLANTILLA DE DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	148
APÉNDICE 5: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	149
ANEXO 1: SOPORTE PARA USO DE APLICACIÓN TRACKING TIME	174

TABLAS

Tabla 2.1: Cantidad de empleados por área.....	33
Tabla 3.1: Variables de la investigación por objetivo específico.....	43
Tabla 4.1: Matriz de involucrados.....	53
Tabla 4.2: Carta de proyecto de la investigación.....	76
Tabla 4.3: Detalle de los gastos y ventas 2018-2022.....	79
Tabla 4.4: Desglose de los gastos de las licitaciones 2018-2022.....	80
Tabla 4.5: Cuadro del resultado de las licitaciones presentadas en el 2022.....	82
Tabla 4.6: Cuadro de los gastos en las licitaciones 2022.....	83
Tabla 4.7: Cuadro de desglose de salarios del 2022.....	84
Tabla 4.8: Tabla de los tiempos de las actividades del proceso de licitación.....	88
Tabla 4.9: Multivoto del proceso de licitación de Estructuras S. A.	97
Tabla 4.10: Resultado del multivoto tabulado al proceso de licitación de Estructuras S. A.....	98
Tabla 4.11: Causas más relevantes del Pareto.....	99
Tabla 5.1: Tabla de procedimientos por generar.....	105
Tabla 5.2: Tabla de procedimientos codificados.....	106
Tabla 5.3: Matriz de generación de códigos.....	106
Tabla 5.4: Tabla de procedimientos codificados.....	108
Tabla 5.5: Responsable del mantenimiento del manual.....	108
Tabla 5.6: Costos de actualización del software Lógica Tropical.....	113
Tabla 5.7: Costo total del plan anual de actualizaciones no adquirido en el año 2018.....	114
Tabla 5.8: Cambios de Takeoff, en cuanto a la versión utilizada vs la versión más reciente.....	114
Tabla 5.9: Costo de la actualización del software Takeoff 2023.....	115
Tabla 5.10: Plan de capacitación del Departamento de Presupuesto.....	116
Tabla 5.11: Distribución de los responsables en las tareas de la aplicación.....	120
Tabla 5.12: Ejemplo de un registro de labores–reporte de horas utilizado actualmente.....	121

Tabla 5.13: Plan de capacitación en el software de gestión de proyectos 122

Tabla 5.14: Cuadro comparativo de los tiempos de la situación actual versus la propuesta..... 127

Tabla 5.15: Formato de la propuesta de auditoría..... 129

Tabla 5.16: Minuta del sistema de gestión 131

Tabla 5.17: Dato de los costos relacionados al implementar las mejoras establecidas..... 132

FIGURAS

Figura 2.1: Ejemplo de la metodología DMAIC.....	11
Figura 2.2: Ejemplo de una matriz de involucrados en el proyecto (stakeholders).....	14
Figura 2.3: Ejemplo de FODA.....	15
Figura 2.4: Ejemplo de una matriz de estrategia FODA	16
Figura 2.5: Ejemplo de un esquema de árbol de CTQ	17
Figura 2.6: Ejemplo de un diagrama SIPOC.....	18
Figura 2.7: Ejemplo de un diagrama de flujo	20
Figura 2.8: Ejemplo de un Project Charter.....	21
Figura 2.9: Ejemplo de un gráfico de barras.....	22
Figura 2.10: Ejemplo de un gráfico de pastel	23
Figura 2.11: Ejemplo de una lluvia de ideas	24
Figura 2.12: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa.....	25
Figura 2.13: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa.....	26
Figura 2.14: Ejemplo de un diagrama de Pareto	27
Figura 2.15: Ejemplo de un diagrama de Gantt.....	28
Figura 2.16: Hitos históricos	30
Figura 2.17: Mapa satelital de Estructuras S. A.....	31
Figura 2.18: Organigrama de Estructuras S. A.....	32
Figura 2.19: Proceso productivo de Estructuras S. A.....	34
Figura 2.20: Diagrama de flujo de Estructuras S. A.....	36
Figura 3.1: Detalle de las actividades para las etapas de la metodología DMAIC.....	45
Figura 4.1: Gráfico del resultado de las licitaciones 2018-2022	50
Figura 4.2: Esquema de las partes interesadas-metodología de stakeholders	52
Figura 4.3: Matriz de involucrados (stakeholders)	56
Figura 4.4: Gráfico del análisis FODA	58
Figura 4.5: Gráfico de la matriz de la estrategia FODA	63
Figura 4.6: Esquema del árbol crítico para la calidad (CTQ).....	66
Figura 4.7: Diagrama SIPOC.....	68
Figura 4.8: Diagrama de flujo	71

Figura 4.9: Gráfico de barras de las licitaciones presentadas, ganadas y perdidas del periodo 2018-2022	78
Figura 4.10: Gráfico de barras de los porcentajes de gastos vs porcentajes de ventas, 2018 a 2022	81
Figura 4.11: Gráfico del resultado de las licitaciones 2022	82
Figura 4.12: Ventana gráfica del sistema de presupuesto Lógica Tropical	86
Figura 4.13: Diagrama de flujo de las operaciones analizadas	87
Figura 4.14: Mapa de valor del tiempo promedio del proceso de licitación	89
Figura 4.15: Lluvia de ideas del proceso de licitaciones de Estructuras S. A.	92
Figura 4.16: Diagrama de Ishikawa del proceso de licitaciones de Estructuras S. A. ...	93
Figura 4.17: Diagrama de Pareto del proceso de licitaciones de Estructuras S. A.	99
Figura 5.1: Diagrama de Gantt de la implementación	109
Figura 5.2: Ventana gráfica del sistema de presupuesto Lógica Tropical usado actualmente	111
Figura 5.3: Ventana gráfica del sistema de presupuesto Lógica Tropical nueva versión	112
Figura 5.4: Integración de las aplicaciones	117
Figura 5.5: Organigrama del proceso de licitaciones de Estructuras S. A.	119
Figura 5.6: Ventana gráfica de la integración de Tracking Time a Microsoft Teams ...	123
Figura 5.7: Ventana gráfica del proyecto en Tracking Time	124
Figura 5.8: Diagrama de flujo de las operaciones analizadas con los tiempos propuestos	125
Figura 5.9: Mapa de valor del tiempo promedio del proceso de licitación con la implementación de alternativas	126
Figura 5.10: Resumen de los tiempos del ciclo	127

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por darme la vida y la fuerza necesaria para continuar y no desfallecer a pesar de las dificultades y, con ello, alcanzar una meta más en mi formación profesional. Asimismo, a mi esposa, por apoyarme y convencerme de que sí podía lograrlo. Por último, a mi familia, que de una u otra forma han estado presentes, apoyándome a lo largo de este camino llamado vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco muy profundamente a mi tutora ingeniera Shirley Mora Valerio, por su dedicación y paciencia, así como por toda la orientación brindada desde un inicio para el desarrollo y culminación tan anhelada de este trabajo.

A la empresa donde llevé a cabo el estudio, por todas las facilidades brindadas para su elaboración; al personal, por proporcionarme la ayuda necesaria para desarrollarlo, y a sus dirigentes, por confiar en mi trabajo honesto y transparente a lo largo de todos estos años.

También a la Universidad Central de Costa Rica, que me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y gestión realizada a lo largo de todos los años de estudio.

ΕΠÍΓΡΑΦΕ

Si lo crees, lo creas.

Brian Tracy.

RESUMEN

El estudio propone la intervención del proceso de licitaciones llevado a cabo por el Departamento de Presupuesto de la empresa Estructuras S. A., mediante un análisis de los roles, procedimientos y demás factores que afectan el desempeño en este departamento.

El Departamento de Presupuesto es uno de los pilares más importantes de la empresa constructora Estructuras S. A., pues aquí es donde se inicia el desarrollo del proceso productivo que le permitirá la elaboración del servicio por comercializar.

El estudio se efectuó en este departamento con el fin de encontrar la raíz de la problemática evidenciada en los resultados negativos obtenidos en las licitaciones presentadas. Como dato relevante, se tiene que de las veintiséis licitaciones presentadas en el año 2022, ninguna de estas ha sido adjudicada, por lo que los gastos generados en su elaboración no se han logrado recuperar.

De este modo, se definieron los factores que afectan el proceso y las posibles estrategias por alcanzar; todo esto mediante la aplicación de herramientas de calidad. Gracias a esto, se ordenaron por prioridad las causas del problema que requieren mayor atención, para atacarlas mediante las alternativas de solución propuestas, con el objetivo de conseguir optimizar los resultados obtenidos en los procesos de licitación.

Por lo anterior, el estudio se realizó de acuerdo con la metodología DMAIC; al respecto, para desarrollar cada una de las etapas de este ciclo, se utilizaron diferentes herramientas de calidad para analizar la situación actual y establecer la mejora en el proceso comercial por medio de un manual de procedimientos, actualización de herramientas de *software* empleadas en tareas importantes del proceso e implementación de un gestor de proyectos, con el propósito de minimizar los resultados negativos obtenidos en los procesos de licitación.

Palabras clave: DMAIC, procedimiento, *software*, gestión, proyectos, construcción, presupuesto.

CAPÍTULO I. PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el mercado del sector construcción en el país está constituido por grandes, medianas y pequeñas empresas. Al respecto, en los últimos años se ha dado un aumento considerable de “pequeñas” empresas que muestran un crecimiento exponencial, las cuales se han consolidado con base en un buen trabajo, esfuerzo y dedicación.

Sin embargo, al existir tantas opciones en el mercado, surge una gran competencia entre las empresas, por esto las llamadas “grandes” empresas o de mayor experiencia, que tienen una mayor carga de costos indirectos, requieren analizar la ejecución de todos sus procesos, para lograr una mayor eficiencia en estos.

Ahora bien, siendo el área de presupuestos un proceso clave como generador de oportunidades de trabajo dentro de la organización, resulta necesaria la realización del estudio para analizar los procesos que se llevan a cabo dentro de esta.

El Departamento de Presupuesto es el encargado de los procesos licitatorios de construcción, tanto a nivel privado como público, que ingresan a la empresa, ya sea por medio de invitación de parte de los propietarios o consultores o por publicaciones en medios oficiales hechas por de las entidades públicas.

El problema experimentado en la actualidad es la escasa o nula adjudicación de licitaciones donde se brinde una oferta económica para su construcción, por lo que la empresa destina un porcentaje significativo de recursos para su preparación y entrega.

Al corte del mes de agosto de este año, los costos asociados a la elaboración de las ofertas ascienden a ¢ 81 352 661,90, lo cual se convierte en pérdidas debido a que a la fecha no se ha adjudicado ninguna de las 26 ofertas presentadas.

Entre las posibles causas del problema, se encuentra el ingreso simultáneo de muchas licitaciones y con plazos de entrega insuficientes o muy cortos para su preparación, esto

conlleva a la presentación de ofertas con una estimación de costos poco adecuada, o con un menor grado de detalle y análisis, provocando también la desatención de los procesos donde se tiene una mayor posibilidad de éxito.

Otra posible causa es la paralización de la industria de la construcción por la pandemia surgida en el año 2020, lo cual provoca que las empresas presenten ofertas mucho más agresivas y con márgenes bajos de utilidad (con una alta probabilidad de pérdidas), con el fin de que se les adjudiquen los contratos.

Algunas consecuencias de no tener adjudicación de proyectos al mes de agosto del año 2022 son la reducción del recurso humano, la alta probabilidad de cerrar el año fiscal con pérdidas y un replanteo de la estructura organizacional de la empresa.

De este modo, se plantea la siguiente interrogante: ¿De qué manera el realizar un estudio de los roles, procedimientos y demás factores mejorará el resultado de los procesos de licitación que lleva a cabo el Departamento de Presupuesto de la empresa constructora Estructuras S. A.? Al respecto, por medio de la metodología DMAIC se trabaja en las propuestas de mejora para el estudio de roles, procedimientos y demás factores del departamento en mención.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Estudiar los roles, procedimientos y demás factores que afectan el desempeño en el Departamento de Presupuesto de la empresa Estructuras S. A., mediante el uso de la metodología DMAIC, para la mejora en los tiempos del proceso de licitación en al menos un 5 %.

1.2.2 Objetivos específicos

- Definir la problemática que se presenta en el Departamento de Presupuesto respecto a los resultados obtenidos en la apertura de licitaciones.

- Medir el estado actual del proceso de licitación y su impacto en la apertura de las ofertas presentadas.
- Analizar los procedimientos, tareas y actividades existentes de las diferentes unidades funcionales que intervienen y afectan directamente el flujo del proceso en el Departamento de Presupuesto.
- Proponer mejoras que minimicen el impacto de las causas críticas en el proceso de licitación.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Departamento de Presupuesto es uno de los pilares más importantes de la empresa constructora Estructuras S. A., aquí es donde se inicia el desarrollo del proceso productivo que le permitirá la elaboración del servicio por comercializar.

Al contar con poco tiempo para realizar cada una de las tareas debido al alto flujo de trabajo que ingresa al Departamento de Presupuesto, se hace necesario analizar y recurrir a los recursos disponibles en otros departamentos, tanto de Ingeniería como Operaciones, por lo tanto, es relevante llevarlo a cabo de manera ordenada, lógica y secuencial.

De esta forma, dentro del Departamento de Presupuesto, donde se centra el estudio, todas sus actividades y procesos deben ejecutarse con un alto grado de excelencia.

Las acciones que se logren implementar tienen el fin de maximizar el trabajo hecho por todos los colaboradores, posibilitando que aumente la productividad y eficiencia al desempeñar sus tareas en el Departamento de Presupuesto de la compañía.

1.4 ANTECEDENTES

1.4.1 Antecedentes nacionales

Un primer documento es el elaborado por MIDEPLAN (2009), titulado: Guía para el Levantamiento de Procesos, el cual señala:

Las Instituciones organizadas por procesos presentan estructuras lógicas y ordenadas que permiten agilizar las actividades, mejorar los bienes, mejorar el servicio y, sobre todo, permite detectar a tiempo posibles fallas y corregirlas antes de que el bien y/o servicio final se brinde al usuario y se facilite la prestación de los servicios con los niveles de calidad y efectividad requeridos [...].

En este documento, MIDEPLAN (2009) les facilita a las empresas el desarrollo secuencial de todos los pasos por seguir para crear un manual de procedimientos, entre estos, identificar los procesos y actividades que lleva a cabo la empresa, clasificarlos, describirlos, identificar los responsables y codificarlos, de este modo se establece un documento con el fin de lograr la mejor y más eficiente combinación de los mismos para ofrecer mejores servicios.

Un segundo trabajo corresponde al desarrollado por Bryan Rojas Hurtado (2011) para optar por el grado de Bachiller en Administración de Empresas en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, denominado: *Elaboración de un Manual Descriptivo de Procedimientos para las Áreas de Bodega y Taller de la Empresa Ganaflores S. A.*

Se trata de un proyecto cuyo objetivo es contribuir con la gestión empresarial mediante la elaboración de un manual de procedimientos; al respecto, se menciona:

[...] su alcance se fundamenta principalmente en describir, analizar y documentar los procedimientos que se realizan en las Áreas de Bodega y Taller, con el fin de contar con un documento formal que contribuya en el mejoramiento continuo de las funciones que se realizan en ambas Áreas [...] (Rojas, 2011).

Por medio de reuniones, observación directa, entrevistas y cuestionarios, utilizados como herramientas de recolección de datos, se efectúa una investigación de tipo descriptiva, la cual se adapta a las características requeridas para la elaboración del manual, donde se pretende describir los procesos más relevantes ejecutados a diario en el área de análisis.

Como herramienta adicional de análisis, se emplea el hexámetro Quintiliano, el cual se caracteriza por tener una estructura de seis preguntas base, a partir de estas se desprenden otras preguntas. Esta herramienta es autoaplicada por el investigador para organizar la secuencia de los procedimientos.

El resultado final, como se contempla en el objetivo del estudio, es un manual de procedimientos bajo el formato de la normativa de gestión de la calidad ISO 9000-2000, con el fin de que la compañía en un futuro certifique sus procedimientos.

1.4.2 Antecedentes internacionales

Un tercer trabajo es el hecho por Haydee Méndez Hernández (2003) para optar por el grado de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Relaciones Industriales en la Universidad Autónoma de Nuevo León, llamado: *Diseño e implementación del manual de procedimientos de una compañía dedicada a la comercialización de productos electrónicos*, que como objetivo general plantea: “Diseño e implementación del manual de procedimientos de cada puesto de una compañía dedicada a la comercialización de productos electrónicos” (Méndez, 2003).

De este modo, se propone realizar una investigación sistemática de los puestos, efectuando una recolección de datos por medio de entrevistas, cuestionarios y la observación de los procesos, para luego evaluar los resultados.

La investigación se desarrolla en cuatro departamentos claramente delimitados, con el objetivo de establecer las actividades y funciones que desempeñan los empleados para lograr que los procesos se lleven a cabo de manera satisfactoria y en el tiempo estipulado.

Los resultados obtenidos luego de un mes de implementación denotan un gran cambio con respecto al desempeño y disponibilidad de los colaboradores, manifestado por los gerentes involucrados en el proceso de cambio.

Un cuarto trabajo es el elaborado por Roxana Zambrano Banchón (2011), titulado: *Diseño de Manual de Procedimientos para el Departamento de Operaciones y Logística en la Compañía Circolo S. A. y su incidencia en el año 2011*, donde se plantea como objetivo: “Elaborar un Manual de Procedimientos a través de un estudio analítico de los procesos y flujo de información en el área de Operaciones y Logística con lineamientos que beneficien a la gestión de Circolo S. A.” (Zambrano, 2011).

La investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que el fin es describir los procesos ejecutados por la organización. Asimismo, inicialmente es exploratoria porque se investigan los problemas existentes en la organización, para proceder a generar soluciones. Adicional, se emplea la investigación cualitativa primaria para la aplicación de un análisis estadístico.

Las herramientas utilizadas para recolectar información en el estudio se basan en entrevistas, cuestionarios y observación directa.

El resultado de la investigación evidencia la falta de un manual de procedimientos para el Departamento de Operaciones y Logística, que pese a contar con profesionales con conocimientos técnicos quienes realizan sus procedimientos, no son formales.

1.5 PROYECCIONES

El presente estudio tiene como fin brindar información relevante al Departamento de Presupuesto acerca de las posibles causas que inciden en los resultados obtenidos en la apertura de licitaciones. De igual modo, se pretende formular recomendaciones para que el proceso se lleve a cabo de una forma más fluida, estandarizada y, así, mejorar el mismo; todo esto por medio de la metodología DMAIC.

Al respecto, se plantea una serie de propuestas de acuerdo con las necesidades detectadas para la mejora continua de los procedimientos ejecutados en el proceso, mismas que pueden incluirse dentro del flujo de trabajo del departamento para cumplir de una manera más eficiente su desarrollo.

1.5.1 Alcances

El estudio se desarrolla en la empresa Estructuras S. A., específicamente en el Departamento de Presupuestos, el mismo está constituido por cinco personas que ejecutan las labores propias del departamento: jefe de presupuestos, digitador y tres calculistas.

Es importante destacar que su alcance se fundamenta principalmente en describir, analizar, caracterizar y documentar los procedimientos realizados en concreto en el Departamento de Presupuesto, con el propósito de contar con herramientas administrativas que potencien el trabajo de los colaboradores.

En el proceso también intervienen ingenieros, el asistente de ingeniería, la recepcionista y el presidente, en momentos y labores específicas, pero estos procedimientos no son parte del alcance del estudio.

Al implementar la propuesta, entre los beneficios obtenidos por la empresa, está contar con un manual de procedimientos que defina el orden y responsable de las tareas por ejecutar, una herramienta de gestión de proyectos que ayude a planificar el trabajo de todas las personas involucradas en el proceso y la actualización de los *softwares* utilizados para tener instrumentos con nuevas funcionalidades, menos incidencia a errores y actuales.

1.5.2 Limitaciones

No se visualizan limitaciones al momento de presentar el estudio.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES

Seguidamente, se detallan las herramientas y conceptos ingenieriles tomados en cuenta para el desarrollo del presente estudio.

2.1.1 Metodología DMAIC

De acuerdo con Wikipedia (2020), DMAIC es un acrónimo cuyo significado corresponde a definir (*Define*), medir (*Measure*), analizar (*Analyze*), mejorar (*Improve*) y controlar (*Control*).

Esta metodología se emplea como una herramienta ingenieril que permite realizar la mejora de tareas y procesos que por determinada situación requieren ajustes o mejoras, pues no están cumpliendo con los parámetros establecidos por la empresa (Wikipedia, 2020).

Además, según Wikipedia (2020), con el fin de que se obtenga la mejora esperada, las etapas de esta metodología son secuenciales: hasta no completar una fase, no se puede continuar con la siguiente. A continuación se detalla cada una a partir de lo señalado por Wikipedia (2020):

Definir: Esta es la primera etapa y es muy importante, al ser donde se identifica cuál es el problema o defecto que desea solucionar parte del equipo de trabajo y se definen las expectativas del cliente para el proceso, así como las oportunidades, el alcance, los objetivos y los participantes.

Medir: Aquí es donde ocurre la recopilación de los datos y la medición de los procesos actuales para determinar los parámetros y expectativas del cliente, además de las variables y el producto que se espera obtener al final del proceso.

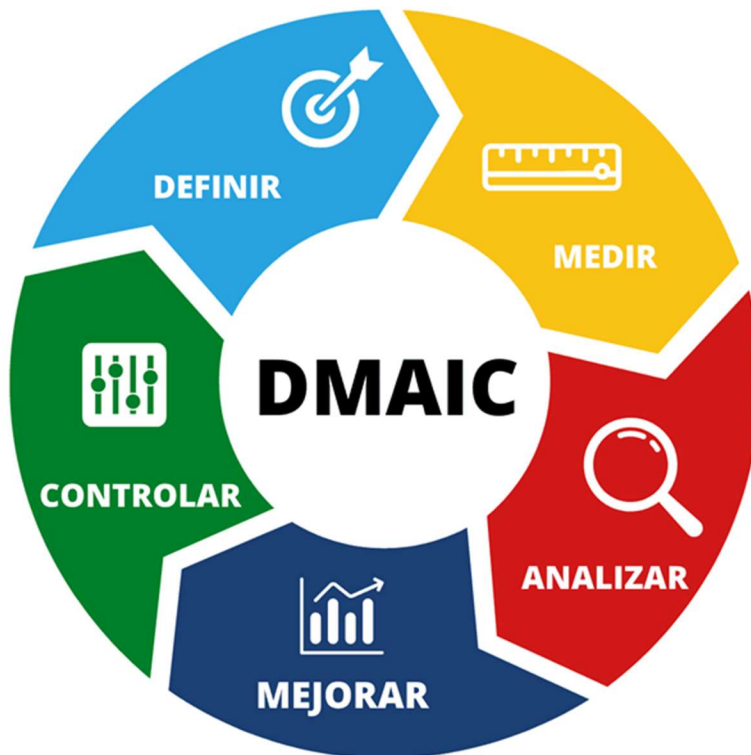
Analizar: La información recopilada de la etapa anterior es analizada y se comparan los resultados obtenidos con la información histórica que se tenía de referencia, con el objetivo de desarrollar y comprobar hipótesis acerca de posibles relaciones causa–efecto

(identificar la causa raíz del problema), empleando las herramientas ingenieriles pertinentes.

Mejorar: Esta etapa corresponde a determinar las relaciones de causa-efecto de los distintos procesos con el objeto de pronosticar futuros resultados y, de esta manera, buscar oportunidades de mejora para el funcionamiento de estos.

Controlar: En este punto lo que se pretende es diseñar y desarrollar los controles documentales requeridos para ejecutar un constante seguimiento de la mejora propuesta en la etapa anterior, para de este modo poder garantizar que dichas mejoras se mantengan en el tiempo.

Figura 2.1: Ejemplo de la metodología DMAIC



Fuente: Pérez, 2022.

2.1.2 Matriz de involucrados en el proyecto (stakeholders)

En cuanto a esta matriz, la Universidad del Valle de México (2022) explica:

La matriz de involucrados (*stakeholders*) es una herramienta que se utiliza para recopilar, clasificar, analizar y jerarquizar de manera sistemática información cualitativa y cuantitativa referente a todas aquellas personas, instituciones u organizaciones involucradas o interesadas en el proyecto, lo que permite determinar los intereses particulares que deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto. La utilización de esta herramienta de análisis permite clasificar a los involucrados en el proyecto según sus niveles de interés y poder sobre él, lo que facilita la priorización de los involucrados más importantes para desarrollar así las estrategias de gestión correspondientes.

Respecto al término, la Universidad del Valle de México (2022) menciona:

Los *stakeholders*, un término muy difícil de traducir literalmente al español, son las personas y organizaciones como clientes, patrocinadores, organización ejecutante y el público, involucrados activamente en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o conclusión del proyecto. También se les conoce como interesados, involucrados o actores del proyecto.

Acerca de la relevancia de esta herramienta en la gestión de los involucrados en los proyectos, la Universidad del Valle de México (2022) establece:

En los proyectos de desarrollo, la gestión de los involucrados es de suma importancia para alcanzar el éxito de los proyectos, ya que el proceso de identificación de los involucrados y definición de sus niveles de interés e influencia en el proyecto marcará el punto de partida para desarrollar estrategias que posibiliten obtener el apoyo requerido para alcanzar los objetivos por los que el proyecto es emprendido. Por ello, la matriz de involucrados se vuelve una herramienta indispensable desde el comienzo del proyecto mismo, ya que proveerá de la información necesaria para gestionar adecuadamente las expectativas de los involucrados a lo largo del proyecto, maximizando las

influencias positivas y mitigando los impactos negativos potenciales derivados de estos. Además, dado el carácter social de los proyectos de desarrollo, involucrar a la sociedad civil no debe ser solo un ejercicio de comunicación unidireccional, sino una oportunidad para lograr su apoyo al proyecto.

Por último, la Universidad del Valle de México (2022) detalla en relación con las estrategias obtenidas a partir de la matriz lo siguiente:

Las estrategias que el líder y el equipo de proyecto identifiquen de acuerdo con la posición de los *stakeholders* en la matriz estarán encaminadas a incrementar el apoyo y soporte al proyecto y minimizar el impacto negativo sobre este.

Estas estrategias pueden incluir:

- Participación en las actividades o eventos del proyecto.
- Comunicaciones para mejorar la información acerca del proyecto.
- Colaboración de terceros que puedan influir positivamente en un *stakeholder*.
- Mitigación de las acciones negativas de un *stakeholder*.

Dado que la información que se presenta en la matriz de *stakeholders* puede ser de carácter sensible o confidencial, el líder del proyecto deberá aplicar el buen juicio con relación al tipo de información que se presenta y el nivel de acceso a ella.

Figura 2.2: Ejemplo de una matriz de involucrados en el proyecto (stakeholders)

		Poder sobre el Proyecto	
		Baja	Alta
Influencia sobre el proyecto	Alta	Equipo de gestión Otros miembros de equipo Gerentes Funcionales Personal Facilitador	Gerente Administrativo UNESCO Director del Proyecto
	Baja	Familias de los Alfabetizados Personas Alfabetizadas	Empresa Imprenta Encargado de Educación Visión Mundial Municipalidad de Copán Ruinas

Fuente: Mousse Glow, 2020.

2.1.3 FODA

Referente al análisis FODA, OCCMundial (2021) indica:

Un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), o SWOT Analysis en inglés, es una herramienta de planeación y toma de decisiones que ayuda a entender los factores internos y externos de una situación que se quiera mejorar, innovar o incluso prevenir. También se le conoce como análisis DAFO, y algo importante por saber es que al realizarlo debe asegurarse de que cada elemento escrito en este ejercicio pueda medirse, para después corroborar si la estrategia elegida fue la mejor.

El origen del análisis FODA se atribuye a Albert Humphrey, un consultor del Instituto de Investigación de Stanford, quien en la década de los 60 les propuso a las empresas más fuertes de Estados Unidos un plan a largo plazo que fuera razonable y ejecutable.

Figura 2.3: Ejemplo de FODA



Fuente: OCCMundial, 2021.

2.1.4 Matriz de estrategia FODA

La matriz puede definirse como el enfrentamiento de factores internos y externos con el propósito de generar estrategias alternativas.

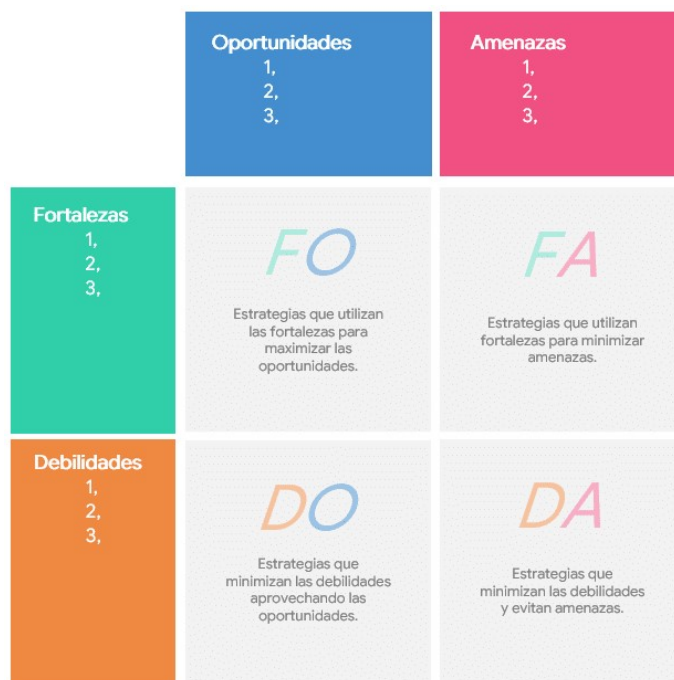
De acuerdo con Campos, Márquez, Moreno y Ochoa (2009), “La matriz DOFA es una importante herramienta de formulación de estrategias que conduce al desarrollo de cuatro tipos de estrategias: FO, DO, FA y DA. Las letras F, O, D y A representan fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas”.

Adicional, Cortés (2017) explica cada estrategia de la siguiente manera:

- Las estrategias FO se basan en el uso de las fortalezas internas de una empresa con objeto de aprovechar las oportunidades externas.
- Las estrategias DO tienen como objetivo la mejora de las debilidades internas valiéndose de las oportunidades externas.

- Las estrategias FA se basan en la utilización de las fortalezas de una empresa para evitar o reducir el impacto de las amenazas externas. Este objetivo consiste en aprovechar las fortalezas de la empresa reduciendo a un mínimo las amenazas.
- Las estrategias DA tienen como objetivo denotar las debilidades internas y eludir las amenazas ambientales. Se intenta minimizar debilidades y amenazas, mediante estrategias de carácter defensivo, pues un gran número de amenazas externas y debilidades internas pueden llevar a la empresa a una posición muy inestable.

Figura 2.4: Ejemplo de una matriz de estrategia FODA



Fuente: Salazar, 2021.

2.1.5 Árbol de CTQ

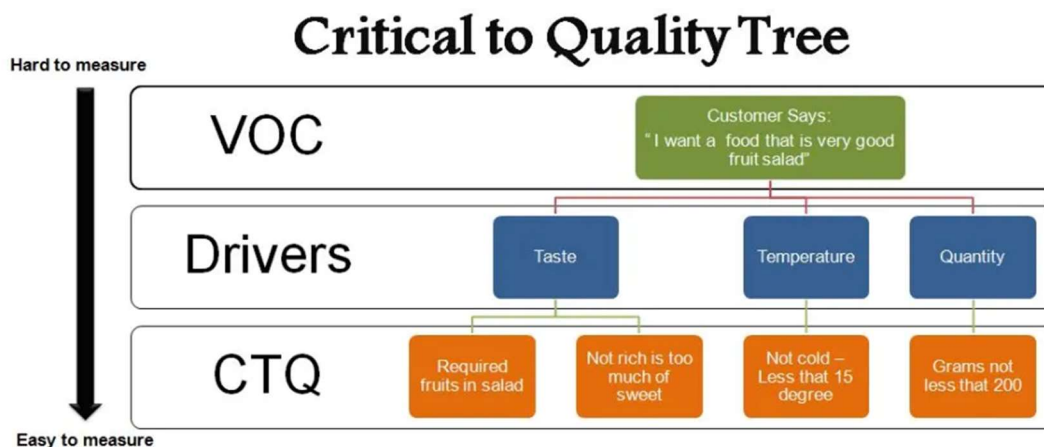
En cuanto al árbol de CTQ, Global Trust Association (2019) detalla:

El Árbol crítico de la calidad (CTQ, por sus siglas en inglés) es un diagrama en el que se muestran los indicadores de calidad que permiten medir y determinar la

calidad de un producto y/o servicio de una forma cuantitativa y cualitativa. Para desarrollar el Árbol CTQ, la organización necesita identificar al cliente o usuario, las necesidades críticas que el producto y/o servicio debe satisfacer, los controladores de calidad y los requisitos de rendimiento. Su elaboración implica la jerarquización de prioridades en el resultado y la eliminación de aquellos rasgos que no son fundamentales para satisfacer las exigencias del cliente.

Uno de los atributos más importantes de un Árbol CTQ es que viene trasladado directamente de la voz del cliente (VOC, por sus siglas en inglés) y esto nos da un panorama completo de las necesidades reales del cliente.

Figura 2.5: Ejemplo de un esquema de árbol de CTQ



Fuente: Concepts and Tools, 2014.

2.1.6 Diagrama SIPOC

Con relación al diagrama SIPOC, Pacheco (2019) describe:

El diagrama SIPOC es un sistema de ordenamiento o herramienta en formato tabular que permite la caracterización o asignación lógica de una serie de procesos. En ella se involucra una serie de parámetros elementales como lo son un proveedor, una entrada, un proceso o una serie de procedimientos con una salida y un resultado final, que represente en forma de producto y satisfaga a un cliente.

También permite un mayor conocimiento o entendimiento de la manera en que se trabaja y se efectúan los procedimientos, dando una descripción asertiva de lo que se hace, impidiendo así también la aparición de posibles errores o fallas durante los procesos, siguiendo una serie de normas establecidas para mejorar la gestión en calidad.

Los objetivos del SIPOC son los siguientes:

- Brindar una descripción generalizada y perfectamente entendible a una serie de personas que puedan estar o no familiarizadas con los procesos ejecutados.
- Generar una guía de aclaratoria de dudas clara, eficiente y sencilla para aquellos usuarios o trabajadores involucrados.
- Permitir el anclaje o mezcla con nuevos procesos o tareas que sean necesarios.

Figura 2.6: Ejemplo de un diagrama SIPOC



Fuente: Rodríguez, 2020.

2.1.7 Diagrama de flujo

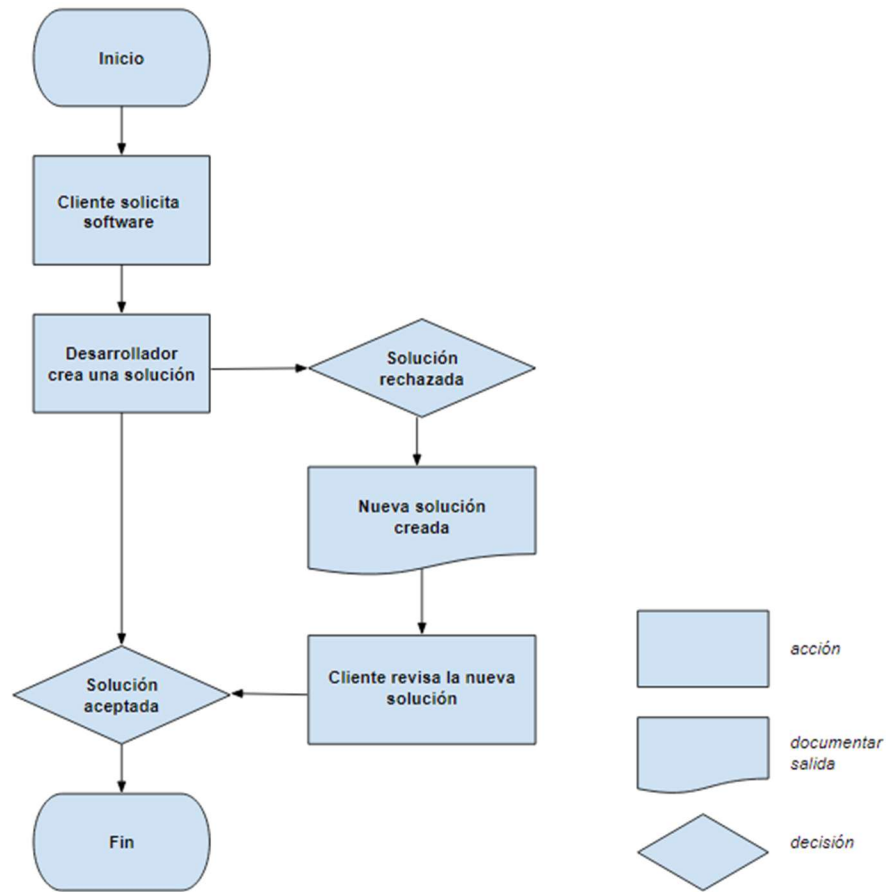
Según la página de Lucidchart (2021), el diagrama de flujo es:

[...] un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático. Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar,

mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender. Los diagramas de flujo emplean rectángulos, óvalos, diamantes y otras numerosas figuras para definir el tipo de paso, junto con flechas conectoras que establecen el flujo y la secuencia. Pueden variar desde diagramas simples y dibujados a mano hasta diagramas exhaustivos creados por computadora que describen múltiples pasos y rutas. Si tomamos en cuenta todas las diversas figuras de los diagramas de flujo, son uno de los diagramas más comunes del mundo, usados por personas con y sin conocimiento técnico en una variedad de campos.

Los diagramas de flujo a veces se denominan con nombres más especializados, como 'diagrama de flujo de procesos', 'mapa de procesos', 'diagrama de flujo funcional', 'mapa de procesos de negocios', 'notación y modelado de procesos de negocio (BPM)', 'diagrama de flujo de procesos (PDF)'. Están relacionados con otros diagramas populares, como los diagramas de flujo de datos (DFD) y los diagramas de actividad de lenguaje unificado de modelado (UML).

Figura 2.7: Ejemplo de un diagrama de flujo



Fuente: Kanban Tool, s.f.

2.1.8 Project Charter

Respecto al Project Charter, Hayes (2020) establece:

[...] es la elaboración de un documento que se utiliza para especificar los puntos clave del plan, por ejemplo, la definición de los personajes internos o externos de la empresa y que forman parte del análisis en cuestión.

Aspectos de contenido, como el nombre del proyecto, su justificación como objeto de origen del proyecto, sus objetivos como definición clara para el éxito, estimaciones y restricciones, así como diversos parámetros descriptivos, son parte de su estructura principal. Se trata de una manera de presentar documentación clara del proyecto como guía para su clasificación informativa.

Figura 2.8: Ejemplo de un Project Charter

Proyecto	Implementacion CRM de Oracle	
Fecha de inicio (Recuperación)	Autorizado por: Director de PMO	
Project Manager		

Item de gestión del proyecto	Acciones correctivas recomendadas	Beneficios
1. Inicio y Planificación		
1.1 Integración		
1.1.1 ¿Se ha creado un acta de constitución de proyecto?	1. Elaborar el acta para alinear expectativas 2. Comunicar a todos los stakeholders	Establece una vision compartida del proyecto y compromiso para apoyarla de todo los stakeholders
1.1.2 ¿Se ha establecido objetivos claros, medibles, relevantes y alcanzables?	1. Definir Objetivos y sus metas, estableciendo plazos. 2. Comunicar los objetivos a los stakeholders	Permite al equipo del proyecto conocer el trabajo a realizar
1.1.3 ¿Los objetivos del proyecto están alineados a los objetivos del negocio y sus beneficios justifican la razón de ser del proyecto?	1. Alinear el alcance del proyecto a los objetivos del proyecto 2. Definir claramente la justificación del proyecto	Con esto el equipo sabe de la importancia de su proyecto y que estan apoyando un objetivo estratégico el cual forma parte de un plan estratégico

Fuente: Anyosa y Núñez, 2006.

2.1.9 Gráfico de barras

Una gráfica de barras es una representación gráfica de los resultados de un análisis estadístico. El gráfico consta de barras para cada dato representado. Las anchuras de estas barras son iguales, pero las longitudes varían según la importancia del valor.

Estas barras se colocan generalmente en dos ejes que pueden invertirse dependiendo de si se quiere hacer un gráfico de barras horizontal o vertical.

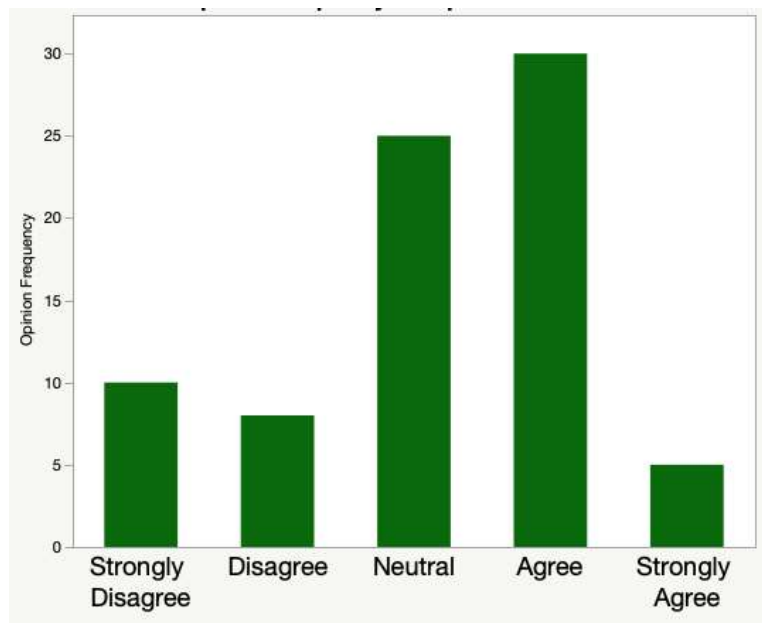
Hay varios tipos de gráficos de barras, se elige el que mejor se adapte a la representación de la información:

Gráfico de barras simple: Representa los valores estudiados, situados en dos ejes. Puede utilizarse para mostrar la evolución de una variable a lo largo de un periodo de tiempo o para comparar los valores de diferentes categorías.

Gráfico de barras múltiples: Se compone de varias series de grupos de barras que representan un conjunto de datos situados en dos ejes. Este tipo de gráfica de barras puede utilizarse, por ejemplo, para comparar varios tipos de variables a lo largo de distintos años.

Gráfico de barras compuesto: También llamado gráfico de barras apiladas. Tiene barras individuales que representan cada uno de los conjuntos de datos apilados uno encima del otro. Esta gráfica de barras se utiliza principalmente para comparar varias variables que forman un conjunto.

Figura 2.9: Ejemplo de un gráfico de barras

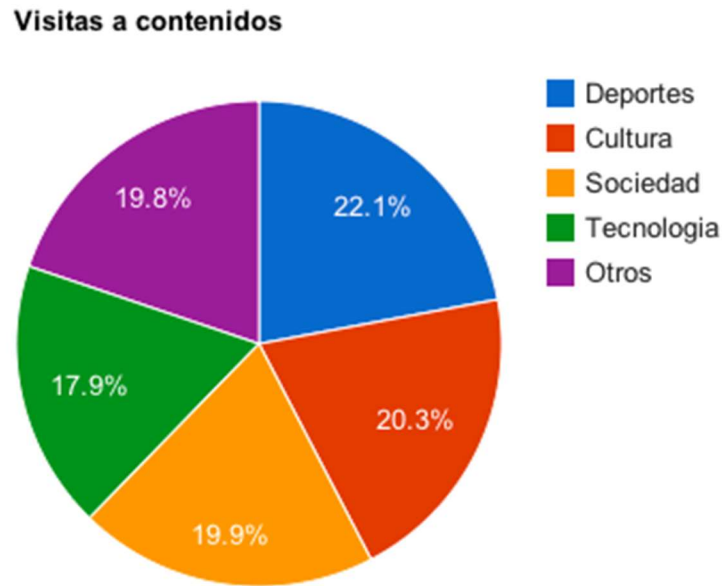


Fuente: JMP Statistical Discovery, 2021.

2.1.10 Gráfica de pastel

Una gráfica de tarta es una gráfica circular dividida en sectores que ilustran magnitudes o frecuencias relativas. En una gráfica de tarta, el área de cada sector es proporcional a la cantidad que representa. En conjunto, los sectores crean un círculo completo.

Figura 2.10: Ejemplo de un gráfico de pastel



Fuente: Ortiz, 2013.

2.1.11 Gemba Walk

En cuanto al Gemba Walk, Safety Culture (2022) explica:

Un Gemba Walk es uno de los principios más importantes del Kaizen o la filosofía y metodología japonesa de la mejora continua, se basa en realizar un recorrido por el lugar de trabajo cuyo objetivo es observar a los empleados, preguntarles por sus tareas e identificar las mejoras de productividad. Gemba Walk se deriva de la palabra japonesa *gemba*, *gembutsu*, que significa 'el lugar real', por lo que suele definirse literalmente como el 'acto de ver dónde ocurre el trabajo real'. Un paseo Gemba es un método lean sencillo, pero potente que realizan los empresarios para promover la mejora continua.

2.1.12 Lluvia de ideas

En relación con la lluvia de ideas, Wikipedia (2020) detalla:

También conocido como *brainstorming*, es un proceso didáctico y práctico por medio del cual se trata de crear creatividad mental en relación con un tema

específico. Consiste en generar una serie de ideas, conceptos o palabras de manera rápida y espontánea, que estén relacionados con un tema de interés que se haya deseado analizar y que, entonces, puedan servir a diferentes propósitos. Dicho proceso actualmente es muy empleado en espacios tales como reuniones laborales, en clases, en debates, otros.

Figura 2.11: Ejemplo de una lluvia de ideas



Fuente: Bembibre, 2010.

2.1.13 Diagrama de Ishikawa

El Blog de La Calidad (2018) menciona respecto a este diagrama lo siguiente:

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas raíz de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

Creado en la década de los años 60 por Kaoru Ishikawa, el diagrama tiene en cuenta todos los aspectos que pueden haber llevado a la ocurrencia del problema, de esa forma, al utilizarlo, las posibilidades de que algún detalle sea olvidado disminuyen considerablemente.

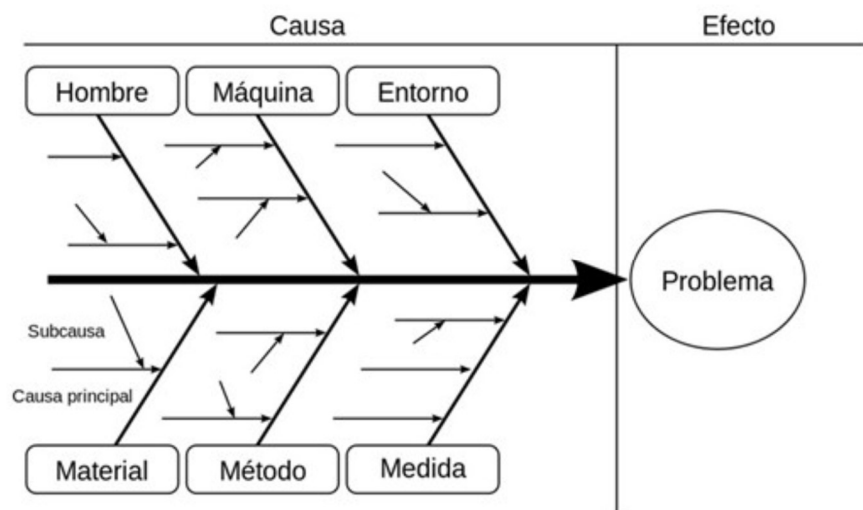
En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar. Eliminado las causas, se elimina el problema.

El Diagrama de Ishikawa es una herramienta práctica, muy utilizada para realizar el análisis de las causas raíz en evaluaciones de no conformidades, como se muestra en el ejemplo siguiente.

El Diagrama de Ishikawa presenta la relación existente entre el resultado no deseado o no conforme de un proceso (efecto) y los diversos factores (causas) que pueden contribuir a que ese resultado haya ocurrido. [...]

Es importante resaltar que, originalmente, se proponen seis categorías por el método, que son: Máquina, Materiales, Mano de obra, Medio ambiente, Método y Medidas (los 6Ms). Sin embargo, no todos los procesos o problemas se utilizan de todos estos factores, así que es necesario evaluar cuáles de ellos están presentes o son importantes para la ejecución.

Figura 2.12: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa



Fuente: Gehisy. Calidad y ADR, 2017.

2.1.14 Multivoto

Referente al multivoto, Forero (2020) señala:

Es una herramienta que, por medio de votaciones sucesivas de los miembros de un equipo o personas entrevistadas, permite reducir una cantidad de ideas definidas inicialmente, a unas cuantas ideas que se considera que son las más importantes o de mayor relevancia.

Figura 2.13: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa

MATRIZ DE MULTIVOTACIÓN					
Tema: DEMANDA IRREGULAR EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO EN UNA FRANQUICIA					
Propósito: Elegir las mejores ideas que puedan justificar la demanda irregular					
Item	Problemas	VOTACION			
		1ra.	2da.	Prom.	Orden
1	Precios altos no competitivos de nuestros productos	4	1	2.5	
2	Disminucion de la clientela en los meses de enero y febrero	5	3	4	3ro
3	Costos elevados de la materia prima	0	3	1.5	
4	Cambios periodicos de personal	1	2	1.5	
5	Falta de planificacion en las ventas	2	2	2	
6	Falta de consolidación de la empresa	3	1	2	
7	Falta de aplicacion de los estandares de calidad en los productos	3	2	2.5	
8	Desconocimiento de la marca en el mercado local	5	4	4.5	1ro
9	Falta de publicidad	4	5	4.5	2do
10	Rigidez en los estatutos municipales	1	1	1	
11	Mala atencion al cliente	2	1	1.5	
12	Nuevas marcas en el mercado	3	4	3.5	4to
13	Horarios de atencion insuficientes	3	3	3	
14	Nuevas leyes	1	3	2	
15	Cambio de proveedores	1	2	1.5	
16	Falta un local propio	1	0	0.5	
17	Variacion de precios	2	4	3	
18	Pocas formas de pago del cliente	3	4	3.5	5to
19	Falta de motivacion del personal	3	1	2	
20	Falta de rotacion de la carta.	3	4	3.5	6to
21	Deficiencia en los canales de atencion	2	1	1.5	
22	Falta de capacitacion	2	2	2	
23	Personal insuficiente	2	2	2	
24	Local pequeño	2	2	2	
25	Falta de promociones de los productos	3	3	3	
26	Ubicacion del local	3	2	2.5	
27	Falta de trabajo en equipo	4	3	3.5	7to
28	Segmentacion del mercado	2	2	2	

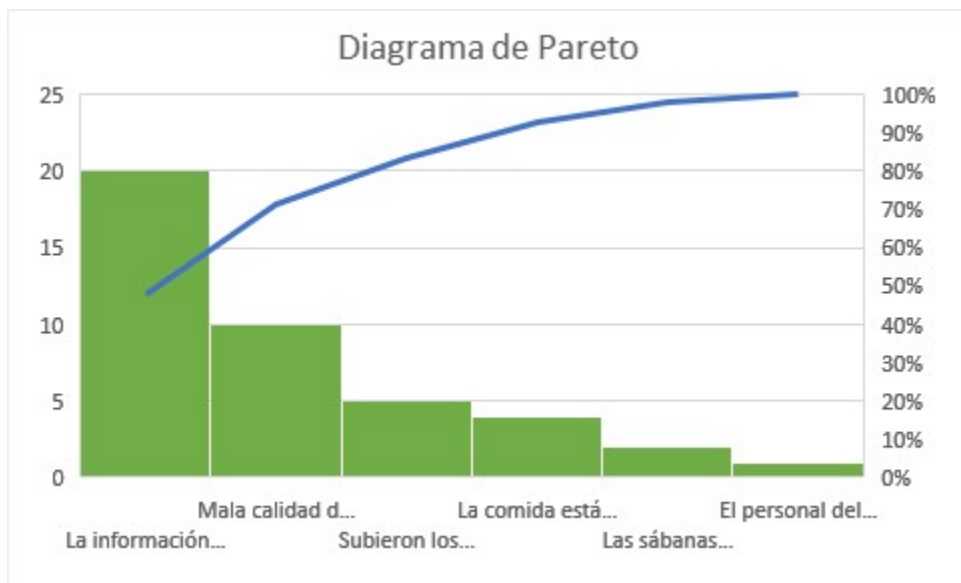
Fuente: Ingeniería de Producción, 2013.

2.1.15 Diagrama de Pareto

En cuanto al diagrama de Pareto, Gehisy. Calidad y ADR (2017) describe:

Es un método de análisis fácil y visual que ayuda escoger entre las principales causas de un determinado problema, y las que tienen menos importancia. Por lo tanto, se indica que, de la totalidad de problemas de una organización, solo unos cuantos son realmente importantes. Se ha establecido una proporción de 20/80 donde, según la teoría, se reconoce que solo unos pocos elementos (20 %) generan la mayor parte del efecto (80 %) de los inconvenientes o fallas; el resto genera muy poco del efecto total.

Figura 2.14: Ejemplo de un diagrama de Pareto



Fuente: Gehisy. Calidad y ADR, 2017.

2.1.16 Diagrama de Gantt

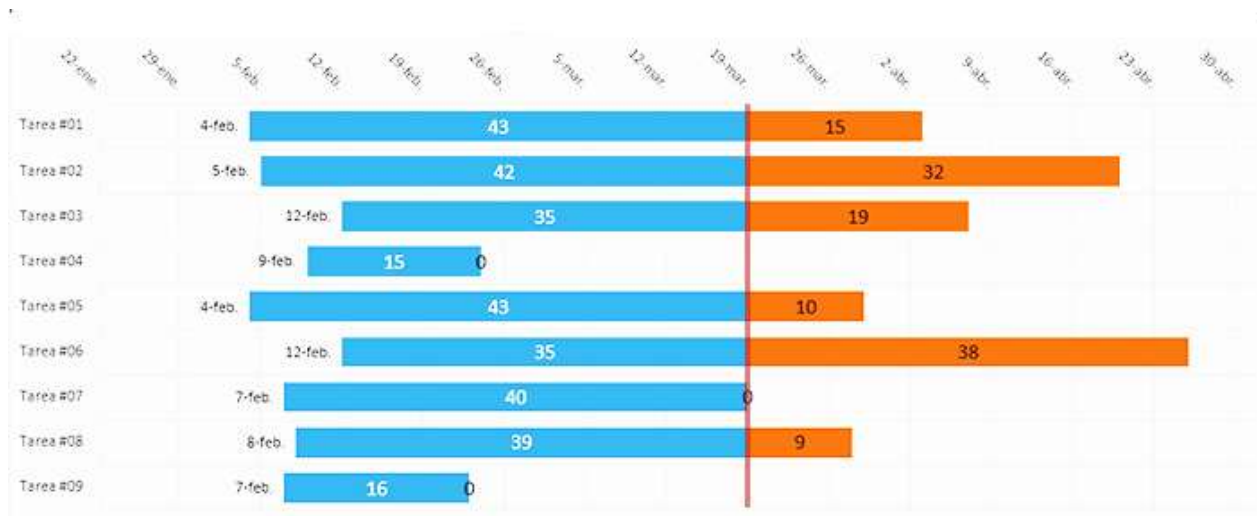
Por último, en relación con el diagrama de Gantt, Webscolar (2016) menciona:

Fue desarrollado por el ingeniero estadounidense Henry Laurence Gantt entre los años 1910 y 1915, como una de las herramientas para organizarse en el trabajo. El diagrama está compuesto por un eje horizontal que muestra la duración de cada una de ellas y un eje vertical donde se establecen las actividades del trabajo que

se va a ejecutar. En el diagrama de Gantt, se muestra el tiempo dedicado a la realización de una tarea o actividad, cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado, puede identificar dichas relaciones e interdependencias.

Debe ser preparado de acuerdo con las características específicas del proceso, equipos y características del departamento que se desea controlar, mostrando el progreso de una programación de proyectos de investigación y desarrollo técnico, posteriormente, se construye el gráfico teniendo presente el calendario laboral.

Figura 2.15: Ejemplo de un diagrama de Gantt



Fuente: Ingenio Virtual, s.f.

2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

A continuación, se exponen los detalles más importantes de la empresa Estructuras S. A., donde se realizó el estudio.

2.2.1 Visión/misión

La visión y misión de la empresa se muestran seguidamente.

Visión

“La visión de Estructuras S. A. es ser la empresa líder en construcción en Costa Rica, siendo la mejor opción para sus clientes, colaboradores y contratistas” (Estructuras S. A., 2022).

Misión

“Construir eficientemente obras de calidad mediante el uso de nuevas tecnologías, aplicando modelos constructivos de vanguardia y con un equipo humano comprometido, capaz y responsable” (Estructuras S. A., 2022).

2.2.2 Antecedentes históricos

Estructuras S. A. es una empresa familiar que nació como un sueño de su fundador, el ingeniero William Muñoz Bustos, un 18 de agosto del año 1972, en San José, Costa Rica. Su idea inicial era crear un negocio que pudiera competir eficientemente con las empresas de la época y llegar a ser algún día líder en su campo.

Desde sus inicios, esta compañía constructora se ha preocupado por llevar a cabo proyectos que vayan en completa armonía con el medio ambiente, mismos que a lo largo del tiempo se han convertido en obras de gran relevancia, tanto en el sector público como en el privado.

Dentro de sus obras más representativas, se encuentran edificios públicos tales como bancos, centros de estudio, bibliotecas, laboratorios y hospitales, así como obra privada de la cual destacan centros comerciales, urbanizaciones e importantes desarrollos inmobiliarios y soluciones habitacionales.

Entre los hitos a lo largo de estos 50 años, están los siguientes:

Figura 2.16: Hitos históricos



Fuente: Elaboración propia.

Después de 50 años, Estructuras S. A. es una de las cinco entidades dedicadas a la construcción más grandes y significativas del país, con un total de metros cuadrados construidos cercanos a 1 000 000, más de 500 empleados entre operarios de campo, personal administrativo e ingenieros, y ventas anuales que rondan los 40 millones de dólares.

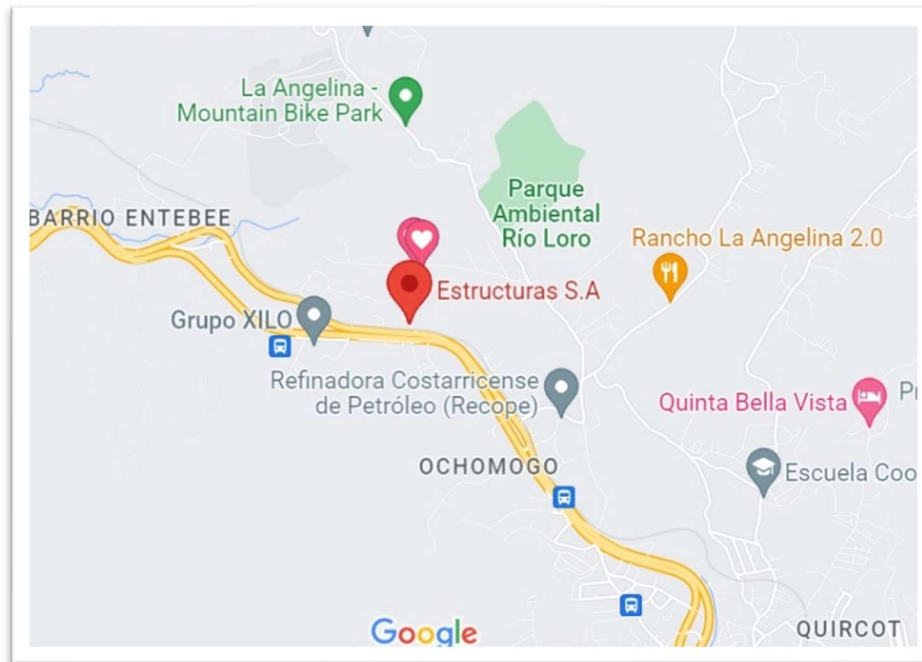
Un aspecto por destacar que llena de orgullo a sus dueños es el hecho de que, a lo largo de estos años, además de haber contribuido directamente con el desarrollo de la infraestructura de Costa Rica, se ha logrado preparar a miles de profesionales que de una u otra manera han formado parte de su equipo de trabajo, contribuyendo así con el desarrollo humano de la nación.

En la actualidad la empresa cuenta con tecnología de punta que le permite presupuestar, construir, desarrollar y controlar sus proyectos con un alto grado de eficiencia y calidad, a la vez que los mantiene competitivos en el mercado local (Estructuras S. A., 2022).

2.2.3 Ubicación geográfica

La ubicación de la empresa es 800 m al oeste de la entrada principal de RECOPE, en Ochomogo, San Nicolás, Cartago.

Figura 2.17: Mapa satelital de Estructuras S. A.

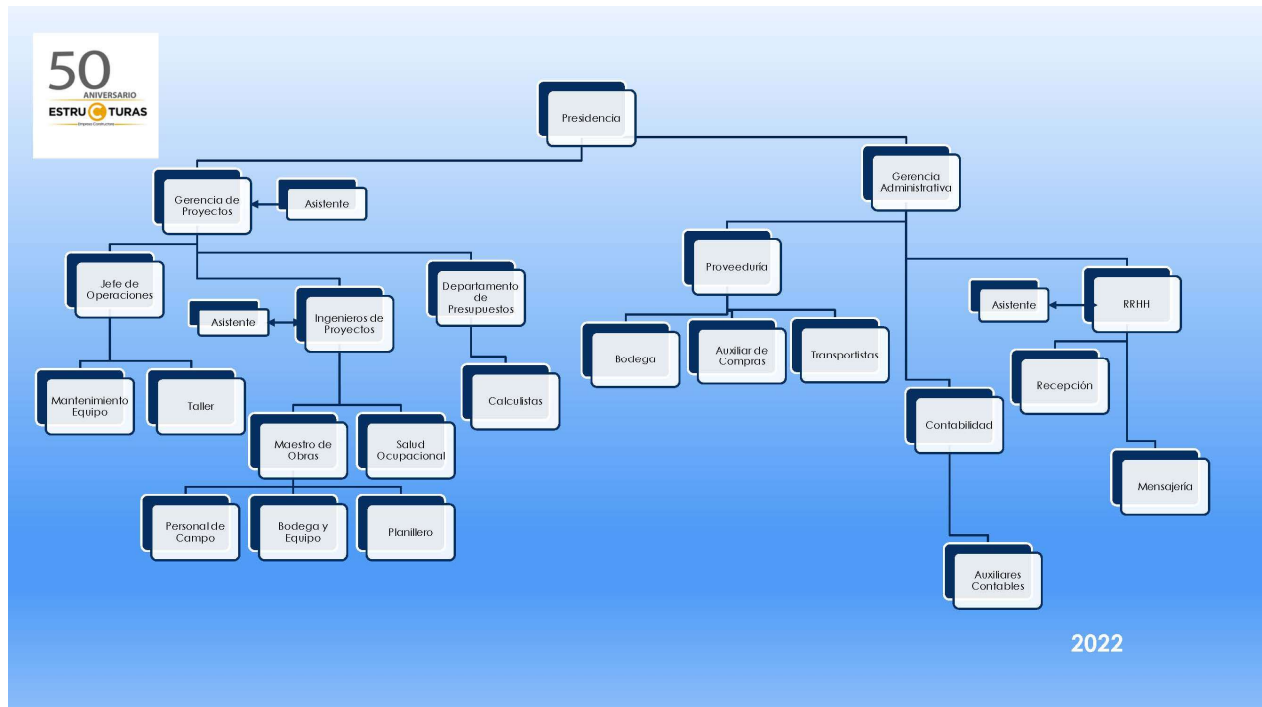


Fuente: Google Maps, 2022.

2.2.4 Estructura organizacional

El organigrama de la empresa se muestra a continuación:

Figura 2.18: Organigrama de Estructuras S. A.



Fuente: RR.HH. Estructuras S. A.

De acuerdo con la información proporcionada por el personal de la empresa Estructuras S. A., esta cuenta con un modelo de organización tipo lineal basado en el principio de la jerarquía y en el mantenimiento de la unidad de mando, la misma se encuentra dirigida por un presidente socio-fundador, quien a su vez delega las funciones en dos grandes áreas: la Gerencia de Proyectos y la Gerencia Administrativa, cada una a cargo de un área específica y diferentes departamentos que componen la organización, siendo los principales los siguientes:

- Operaciones: compuesto por un jefe de operaciones, técnico de herramienta, técnico de equipo, mecánico, jardinero, maestro de obras y ayudantes.
- Ingeniería: conformado por ingenieros, dibujantes, maestros de obra, personal de salud ocupacional y personal de campo.
- Presupuesto: compuesto por un jefe de presupuestos, calculistas y digitador.
- Proveeduría: conformado por un jefe de proveeduría, asistentes, bodeguero y transportistas.

- Contabilidad: compuesto por un contador y sus auxiliares.
- RRHH: conformado por un jefe de planillas, asistente, mensajero y recepcionista.

2.2.5 Cantidad de empleados

La cantidad de empleados por área se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2.1: Cantidad de empleados por área

Puesto o Área	Cantidad
Gerencia	4
Operaciones	10
Ingeniería	27
Presupuesto	4
Proveeduría	7
RRHH	7
Contabilidad	5
Total	64

Fuente: Elaboración propia.

2.2.6 Tipos de servicios

Entre los servicios que brinda la empresa, se encuentran:

Contratista general en la construcción de todo tipo de obras, a partir de planos y documentos técnicos suministrados por el cliente.

Diseño y construcción de acuerdo con las necesidades del cliente y la construcción, en asociación con alguna empresa de consultoría.

Administración del proceso constructivo con la formación de un equipo colaborativo compuesto por cliente-diseñador-constructor, desde las etapas iniciales hasta la entrega final del proyecto.

Preconstrucción, donde se realiza la evaluación y factibilidad preliminar de proyectos, su constructibilidad, el análisis de costo y plazos de ejecución.

2.2.7 Mercado de exportación

En este momento únicamente se desarrollan proyectos a nivel nacional, por lo que no existe exportación del servicio brindado.

2.2.8 Descripción general del proceso productivo

A continuación, se detallan de manera general las actividades que componen el proceso productivo de la empresa Estructuras S. A.:

Figura 2.19: Proceso productivo de Estructuras S. A.



Fuente: Elaboración propia.

Proceso de análisis de la solicitud del cliente: Inicia con el ingreso de la información de la licitación, ya sea por la búsqueda de compras públicas en las diferentes plataformas, en el caso de licitaciones del Estado, o bien por invitación de una empresa desarrolladora, consultora o el cliente, en el caso de una licitación privada.

Proceso de la propuesta de costos de la obra: Se recibe la información necesaria para la confección de la propuesta, como lo son los planos constructivos, las especificaciones técnicas, las tablas de pagos y las aclaraciones que surgen en el proceso. También se

cotizan los materiales necesarios y se establece una alianza con empresas subcontratistas que serán parte integral de la oferta económica por presentar.

Proceso de la presentación de la propuesta de costos: Inicia con el cierre del precio o monto total de la oferta, que incluye todos los costos directos, indirectos y utilidad establecida por la Gerencia de Proyectos junto a un grupo designado de ingenieros responsables de la licitación. Luego de esto, se procede con la carta de oferta y se adjuntan los documentos requeridos por la licitación, para posteriormente enviarlos al consultor cuando no se realiza la apertura de ofertas o participar de una apertura de ofertas pública o privada donde se dan a conocer los montos ofertados por cada una de las compañías participantes.

Proceso de adjudicación de la construcción de la obra: Después de que el propietario o institución, según un estudio y revisión de requisitos, experiencia, plazo, entre otros, seleccione una oferta que cumpla sus requisitos, las partes implicadas deben formar y firmar un contrato legalmente vinculante antes de la construcción. Esta es también una oportunidad para que la empresa ganadora de la licitación negocie el precio final. Además, se puede discutir y ultimar cualquier otra cláusula del contrato que no esté clara

Proceso de compra de materiales y/o componentes de la construcción: El Departamento de Proveeduría junto a los ingenieros responsables de la obra son los encargados de recotizar, comprar y/o contratar todos aquellos materiales y subcontratos necesarios para llevar a cabo la construcción de la obra.

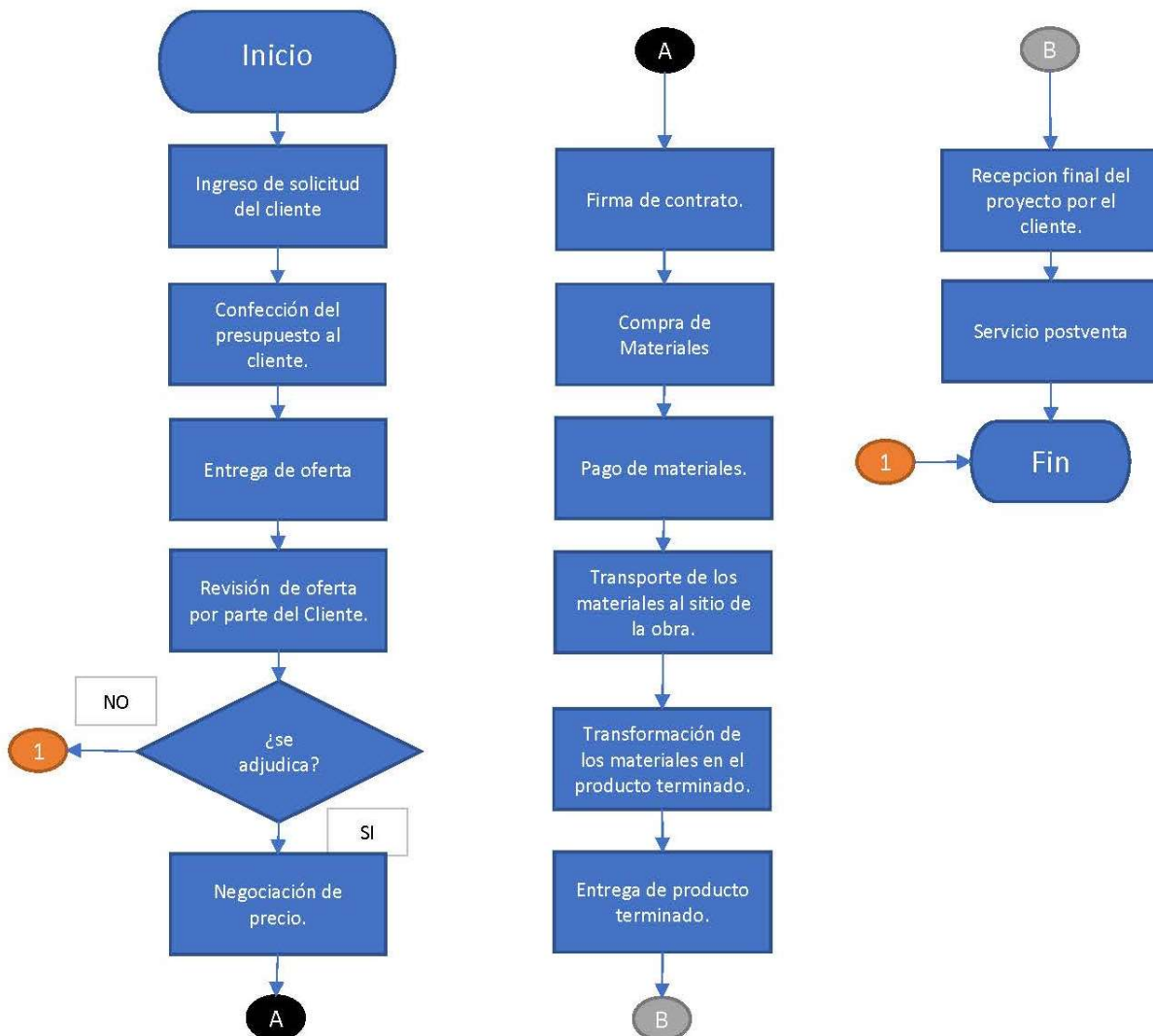
Proceso de ejecución y administración de la obra: Los ingenieros junto a sus grupos de trabajo compuestos por ingenieros residentes, arquitectos, maestros de obra y todo el personal de campo como lo son peones, ayudantes y carpinteros son los encargados de ejecutar todas las actividades y tareas necesarias para el avance y entrega de la obra.

Proceso de entrega del proyecto terminado: Al finalizar la construcción de la obra por parte del constructor, se realizan pruebas e inspecciones de todas las instalaciones por

parte del cliente y su equipo de consultores para recibir el proyecto finalizado a entera satisfacción.

Proceso de postventa: garantía de la obra: Al finalizar la ejecución y entrega de la obra, la empresa constructora debe garantizar que todas las obras fueron ejecutadas de la mejor forma y, en caso de que exista alguna falla, deberá hacerse responsable de las reparaciones o mantenimientos generados en el periodo de garantía establecido en el contrato.

Figura 2.20: Diagrama de flujo de Estructuras S. A.



Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de flujo anterior, se observa la secuencia de actividades desarrolladas a lo largo del proceso que genera el producto comercializado o recibido por el cliente. El flujo puede finalizar en una etapa muy temprana del proceso, debido a que su continuidad está ligada a la adjudicación. Si el proyecto es adjudicado, las actividades continúan su desarrollo hasta llegar a la entrega del producto terminado.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de este proyecto es mixto, es decir, se trata de una combinación de análisis cualitativo y cuantitativo. Es cuantitativo porque se reunieron y analizaron datos sobre diferentes variables, por ejemplo, la cantidad de licitaciones presentadas, las pérdidas y ganancias, los gastos y ventas del periodo en estudio. Ahora bien, es cualitativo ya que el objetivo del estudio fue desarrollar alternativas como la elaboración de un manual de procedimientos adaptado al Departamento de Presupuesto de la empresa constructora Estructuras S. A.

La investigación cuantitativa nos ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, nos otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista de conteo y las magnitudes de estos. Asimismo, nos brinda una gran posibilidad de réplica y un enfoque sobre puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 26).

Según lo indicado en el texto citado, el estudio cuantitativo facilita la comparación de datos para generar resultados con los cuales se pueda controlar la medición realizada. Además, los autores agregan acerca del enfoque cualitativo: “La investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista ‘fresco, natural y holístico’ de los fenómenos, así como flexibilidad” (Hernández et al., 2014, p. 27).

Por lo tanto, el estudio utilizó los dos enfoques al aplicar en ambos.

3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Respecto a los estudios exploratorios, Hernández et al. (2014) explican:

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no

se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas (p. 80).

El objetivo de este proyecto fue explorar los procesos del Departamento de Presupuesto relacionados con el proceso de licitaciones que no se han estudiado, para buscar alternativas de mejora en el proceso con el fin de lograr mejores resultados en la apertura de las ofertas licitatorias que presenta la empresa para la ejecución de proyectos de construcción.

3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

Los sujetos y las fuentes son las personas e información respectivamente, considerados para obtener cualquier dato relevante que ayude a complementar el estudio y, así, documentarlo para su análisis.

3.3.1 Sujetos de información

Los sujetos de investigación son personas físicas que brindan información con el propósito de establecer las posibles causas y problemáticas del problema planteado. En cuanto a esto, Barrantes (2014) señala: “Su escogimiento depende del problema por resolver, los objetivos o hipótesis planteados y las variables por estudiar. Debe recurrir a quienes mejor puedan ofrecer la información” (p. 183).

Para el desarrollo del estudio, los sujetos de información fueron el gerente de proyectos, quien tiene conocimiento y experiencia en cada uno de los procesos ejecutados en el departamento, y la jefatura del proceso de presupuesto, la cual conoce las etapas del proceso y las tareas que deben llevarse a cabo en cada una de estas.

3.3.2 Fuentes de información

De acuerdo con Barrantes (2014), “La recolección de datos es un proceso tan importante como los anteriores y requiere de prudencia, paciencia y orden. Esto implica la necesidad

de utilizar instrumentos capaces de captarlos tal cual son, con sus medidas apropiadas y su exacto valor” (p. 193).

Es la información utilizada dentro de la investigación, la cual sirve de referencia para el desarrollo del estudio. Como fuentes de información necesarias, se pueden nombrar los datos estadísticos, gráficos, procedimientos, entre otros. En el caso de este trabajo, se tomaron en cuenta las siguientes fuentes de investigación.

3.3.2.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias de este trabajo fueron tesis, libros e información en internet. Al respecto, Hernández et al. (2014) indican:

[...] se encuentran datos de primera con las experiencias individuales, materiales escritos (libros, artículos de revistas, notas o artículos de periódicos y tesis o disertaciones), materiales audiovisuales y programas de radio o televisión, información disponible en la internet (en su amplia gama de posibilidades como páginas web, foros de discusión, entre otros) (p. 33).

3.3.2.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son resúmenes y listados de referencias de fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento en donde se mencionan y discuten artículos, libros, tesis, entre otros. En este caso, también se consideraron fuentes secundarias el documento o dato interno de la empresa Estructuras S. A.

3.4 VARIABLES DE ANÁLISIS

El estudio de las variables se realiza en un marco conceptual, operacional e instrumental, las cuales sirven para medir, controlar y estudiar un proyecto de investigación.

Conceptual: Es el proceso mediante el cual se definen teóricamente las variables de estudio, son definiciones de diccionario, de libro especializado y describen la esencia o las características reales de un objeto o fenómeno.

Operacional: Se expone la forma en que se aplican los criterios de medición y evaluación de cada variable. Es la que describe las actividades que un observador debe realizar para indicar la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado.

Instrumental: Muestra el instrumento o instrumentos utilizados para medir cada variable.

Tabla 3.1: Variables de la investigación por objetivo específico

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Operacionalización	Instrumentalización
Definir la problemática que se presenta en el Departamento de Presupuesto respecto a los resultados obtenidos en la apertura de licitaciones.	Resultados obtenidos de las licitaciones	“Efecto, consecuencia o conclusión de una acción, un proceso, un cálculo, etc.; cosa o manera en que termina algo” (RAE, s.f.).	Análisis de factores críticos que influyen en el proceso de licitación.	Matriz de involucrados (<i>stakeholders</i>). Análisis FODA. Matriz de estrategia FODA. Árbol de CTQ. SIPOC. Diagrama flujo. Project Charter.
Medir el estado actual del proceso de licitación y su impacto en la apertura de las ofertas presentadas.	Estado del proceso	“Situación en que se encuentra alguien o algo, y en especial cada uno de sus sucesivos modos de ser o estar” (RAE, s.f.).	Recopilación de datos.	Análisis de datos estadísticos. Gemba Walk. Mapa de flujo de valor (Value Stream Map).
Analizar los procedimientos, tareas y actividades existentes de las diferentes unidades funcionales que intervienen y afectan directamente el flujo del proceso en el Departamento de Presupuesto.	Flujo del proceso	“Manera de visualizar cada uno de los pasos que el equipo debe atravesar cuando trabaja orientado a un objetivo. Al observar estos pasos en un diagrama común o de flujo, todos podrán entender fácilmente en qué orden tienen que finalizar las tareas” (Team Asana, 2022).	Determinación de las posibles causas por medio de la identificación de los indicios del proceso y las repercusiones generadas.	Lluvia de ideas. Diagrama de Ishikawa. Multivoto. Diagrama de Pareto.
Proponer mejoras que minimicen el impacto de las causas críticas en el proceso de licitación.	Impacto	“El impacto es la consecuencia de los efectos de un proyecto. Los impactos y efectos se refieren a las consecuencias planeadas o no previstas de un determinado proyecto; para ellos, los efectos generalmente se relacionan con el propósito mientras que los impactos se refieren al fin” (Liberta, 2007).	Desarrollo de una propuesta mediante acciones que den una potencial solución y minimicen los resultados obtenidos.	Manual de procedimientos. Actualización de <i>software</i> . Implementación de <i>software</i> de gestión de proyectos.

Fuente: Autor.

3.5 INSTRUMENTOS

En cuanto a las técnicas de recolección, Barrantes (2014) menciona: “En la investigación se dispone de instrumentos para medir las variables y las interrogantes, a fin de recolectar la información necesaria. Se puede utilizar uno o varios de estos instrumentos, según sea el enfoque en el que estemos trabajando” (p. 255).

Para este proyecto, se hizo uso de varios medios y procedimientos válidos, confiables y objetivos que facilitaron la obtención de la información asociada con los objetivos de este estudio. Así, las técnicas empleadas para el desarrollo de este proyecto fueron las siguientes.

3.5.1 Observación

La técnica de observación es la relación establecida entre el investigador y el fenómeno de estudio para extraer información concreta. Esta técnica se aplicó para recopilar información relativa al proceso de licitaciones de la empresa Estructuras S. A., además de las diferentes tareas previas y complementarias a dicho proceso.

Respecto a la observación, Barrantes (2014) comenta:

[...] la ciencia comienza con la observación y, finalmente, tiene que volver a ella para su validación final. En cualquier sector de la investigación científica, cabe la observación para descubrir y poner en evidencia las condiciones de los fenómenos (puede ser cotidiana o científica). Ambas se utilizan para obtener conocimientos, pero la segunda es la que debe aplicarse en la investigación (p. 259).

3.5.2 Técnicas grupales

Mediante las técnicas grupales —como la lluvia de ideas— se obtuvo la recolección de datos específicos de la problemática planteada, involucrando a distintos sujetos participantes relativos al contexto del estudio.

En esta sección se describe la metodología utilizada para diagnosticar la situación actual del proceso, a saber, la metodología DMAIC, que se compone de las siguientes etapas:

Figura 3.1 Detalle de las actividades para las etapas de la metodología DMAIC



Fuente: Autor.

La metodología empleada y cada una de las etapas se vinculan con los objetivos propuestos para este proyecto.

3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El proceso de recolección de datos se detalla a continuación en función de la metodología DMAIC.

3.6.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En la etapa definir se desarrolló el primer objetivo del estudio, por lo cual se realizó un diagnóstico de la situación actual del proceso de licitaciones en el siguiente orden:

- Se efectuó un estudio de la situación actual del proceso de licitaciones.
- Se empleó la matriz de *stakeholders* para identificar los involucrados internos y externos, y se analizó el grado de poder e influencia que tienen los involucrados sobre el proceso comercial investigado.
- Se elaboró un análisis FODA para determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa.
- Se empleó la matriz estratégica FODA donde se establecieron las posibles estrategias para la mejora del estado actual.
- Se utilizaron herramientas, como un árbol CTQ con el esquema actual del proceso.
- Se hicieron diagramas de flujo del proceso actual.
- Se llevó a cabo un mapeo de procesos SIPOC para establecer las etapas del proceso y el arranque de los datos que luego se recolectaron con esa base de información.
- Se realizó un Project Charter para recopilar la información clave del proyecto.

En la etapa medir se efectuaron todos los cálculos y estudios cuantitativos del problema en el proceso de licitaciones de la empresa Estructuras S. A. De este modo, con base en el archivo Registro de Labores-Reporte de Horas, brindado por la asistente de gerencia, se extrajeron los tiempos de duración del proceso en las etapas involucradas. Las herramientas utilizadas para desarrollar esta etapa fueron:

- Análisis estadístico del dato: Muestra los datos relacionados al proceso de licitación, gastos, tiempos y resultado de las licitaciones presentadas.
- Gemba Walk: Consiste en observar el desarrollo de los procesos que se llevan a cabo en el departamento.
- Mapa de valor: Representa los tiempos promedio de la atención del caso.

En esta etapa se analizó el proceso de licitación con el fin de identificar las principales causantes del proceso y, así, en el siguiente capítulo, proponer mejoras que contribuyan a mejorar los resultados obtenidos en la apertura de las licitaciones. Las herramientas utilizadas para desarrollar esta etapa fueron:

- Lluvia de ideas: Listado de causas que afectan el proceso, recopiladas en la reunión con los colaboradores de las diferentes áreas.
- Diagrama de Ishikawa: Representación gráfica de las causas, según el resultado de la lluvia de ideas.
- Multivoto: Técnica de votación para priorizar las causas del proceso.
- Diagrama de Pareto: Representación gráfica para identificar las causas más importantes del proceso.

3.6.2 ELABORACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Según los factores críticos encontrados en el análisis de causa anterior, se plantearon las propuestas de mejora para cada una de esas causas críticas y la cuantificación de beneficios.

En la etapa mejorar, se formularon las mejoras por implementar en el proceso estudiado. Para llevar a cabo las mismas, se establecieron tres propuestas con relación a las causas más críticas del proceso y el porcentaje obtenido en cada una de estas, las cuales son:

- Implementación de un manual de procedimientos para el Departamento de Presupuesto de la empresa constructora Estructuras S. A.
- Actualización de los *softwares* utilizados para el cálculo y elaboración del presupuesto.
- Implementación de una aplicación para la gestión de proyectos integrada a Microsoft Teams (plataforma unificada empleada por la empresa).

Ahora bien, en la etapa controlar del proceso, se estableció cómo se pueden controlar las mejoras mencionadas en la etapa anterior, para poder obtener un resultado positivo de los procesos modificados.

Por lo señalado, se detallan los procesos llevados a cabo para controlar las mejoras realizadas:

- Auditorías internas del sistema de gestión.
- Caminatas Gemba calendarizadas
- Reuniones.

A continuación, se desarrollan las tres primeras etapas en el capítulo cuatro, “Análisis de resultados”, y las otras dos en el capítulo cinco, “Propuesta”.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio se realizó en la empresa Estructuras S. A., específicamente en el Departamento de Presupuesto, donde se lleva a cabo la elaboración de las ofertas de licitación en las que la empresa participa.

El Departamento de Presupuesto está conformado por un jefe de presupuesto, tres calculistas y un digitador (en cuanto al puesto de digitador, desde finales del mes de abril del presente año se encuentra vacante debido a que la persona renunció al puesto y aún no se ha contratado a otra). Adicional a estos puestos fijos, en las labores de cálculo se emplea personal de otras áreas con el propósito de cumplir con la carga de trabajo que en ocasiones se experimenta en esta tarea.

El estudio se desarrolló en este departamento con el objetivo de encontrar la raíz de la problemática evidenciada en los resultados negativos obtenidos en las licitaciones presentadas, datos que se muestran en el siguiente gráfico de pastel:

Figura 4.1: Gráfico del resultado de las licitaciones 2018-2022



Fuente: Autor.

Como dato histórico, en el periodo comprendido entre el año 2018 y agosto del año 2022, la empresa ha concursado en 123 procesos licitatorios de los cuales ocho se han adjudicado (6,5 %) y 115 se han perdido (93,5 %).

Por lo tanto, anualmente se presenta un promedio de 24.6 licitaciones de las cuales, en los años 2019, 2020 y 2021, se obtuvo un promedio de adjudicación de 2,66 licitaciones, a excepción del año 2018, donde no se logró la adjudicación de ninguna licitación. Ahora bien, al mes de agosto del año 2022, no se ha conseguido la adjudicación de ninguno de los 26 procesos licitatorios en los que la empresa ha participado.

A partir de lo expuesto, en este proyecto se empleó la metodología DMAIC, que es una estrategia muy utilizada para la mejora de procesos, la cual inicia con la recolección de datos para luego analizarlos utilizando diferentes herramientas en cada una de las fases que la componen: (D) definir, (M) medir, (A) analizar, (I) mejorar y (C) controlar, con el fin de proponer soluciones precisas de mejora al procedimiento de licitaciones.

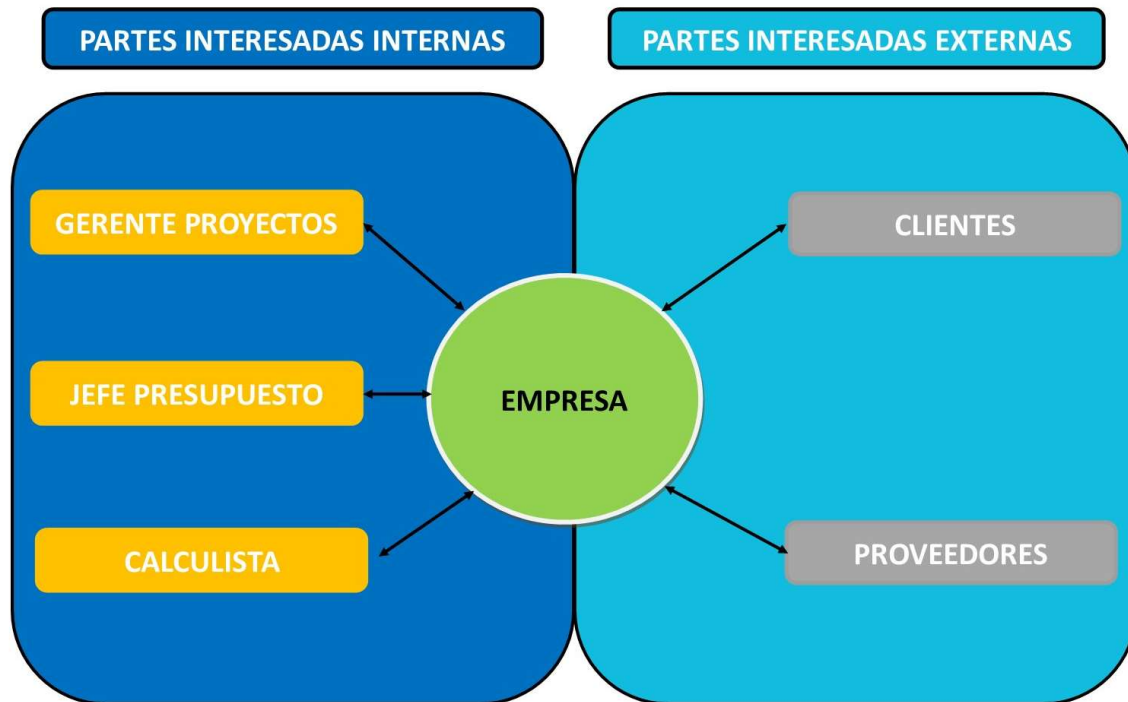
4.1 DEFINIR

Este proyecto se desarrolló en la empresa Estructuras S. A., en concreto en el Departamento de Presupuesto, donde se ejecutan los procesos y tareas enfocados en la elaboración y presentación de licitaciones de obras de construcción, tanto a nivel público como privado.

4.1.1 Matriz de involucrados del proyecto (stakeholders)

Como primera etapa de la metodología, se realizó la sesión de trabajo con la Gerencia de Proyectos para determinar los interesados propiamente en el proceso, tanto internos como externos. A continuación, se muestra el resultado:

Figura 4.2: Esquema de las partes interesadas-metodología de stakeholders



Fuente: Autor.

Se define como partes interesadas internas a las siguientes:

- Gerente de proyectos.
- Jefe de presupuestos.
- Calculista.

Por su parte, se define como partes interesadas externas a:

- Cliente.
- Proveedores.

Mediante la matriz de *stakeholders*, se analizó el grado de poder y el grado de influencia de los involucrados sobre el proceso comercial en investigación. Asimismo, en una sesión hecha en conjunto con el gerente proyectos y el jefe de presupuesto, se estudió el proceso.

La información recolectada se considera sensible, pero la empresa accedió a mostrar lo más relevante de los datos para fines del proyecto, puntualizando solo en el proceso comercial en investigación. Seguidamente, se observa la matriz:

Tabla 4.1: Matriz de involucrados

Matriz de Stakeholder				
Proyecto:	Proceso de licitaciones			
Fecha de Inicio:	3/10/2022			
Stakeholder:	Gerente de proyectos			
Tipo:	Interno			
Objetivo o Resultado	Nivel de Poder	Nivel de Influencia	Acciones Posibles	
			De impacto positivo	De impacto negativo
Gestionar los recursos disponibles para el cumplimiento en la entrega de los procesos licitatorios.	Alto	Alto	Comprende y actuar para el mejoramiento de la gestión de los procesos. Estimular a los colaboradores con el fin de obtener los resultados esperados.	Toma de decisiones equivocadas durante el proceso.
Conclusiones:	Tiene la posibilidad de tomar decisiones y acciones sobre el proceso, debe atender las observaciones de su equipo con respecto a las entregas y los problemas que esto genera con el cliente. Las propuestas de la solución están en su decisión.			

Matriz de Stakeholder				
Proyecto:	Proceso de licitaciones			
Fecha de Inicio:	3/10/2022			
Stakeholder:	Jefe de Presupuesto			
Tipo:	Interno			
Objetivo o Resultado	Nivel de Poder	Nivel de Influencia	Acciones Posibles	
			De impacto positivo	De impacto negativo
Satisfacer las necesidades del proceso de licitaciones y el cumplimiento de los objetivos planteados.	Bajo	Alto	Tomar acciones sobre la programación y la asignación de los recursos. Inspecciona permanentemente el avance de los procesos en ejecución.	La demanda del trabajo le imposibilita realizar una revisión más profunda del producto entregado.
Conclusiones:	Tiene poder de decisión en el proceso, debe conciliar alternativas y presentar soluciones al problema actual en los tiempos de entrega por parte del calculista y proveedores externos.			

Matriz de Stakeholder				
Proyecto:	Proceso de licitaciones			
Fecha de Inicio:	3/10/2022			
Stakeholder:	Calculista			
Tipo:	Interno			
Objetivo o Resultado	Nivel de Poder	Nivel de Influencia	Acciones Posibles	
			De impacto positivo	De impacto negativo
Cumplir con todas las tareas relacionadas con el presupuesto de los proyectos en el tiempo establecido para la entrega.	Bajo	Bajo	Procesar de manera ágil la información recibida por parte del cliente.	Errores de cálculo pueden influir en el costo final de la licitación
Conclusiones:	Es el recurso que menos poder e influencia tiene, pero tiene el mayor contacto con los proveedores en del análisis de la información.			

Matriz de Stakeholder				
Proyecto:	Proceso de licitaciones			
Fecha de Inicio:	3/10/2022			
Stakeholder:	Clientes			
Tipo:	Externo			
Objetivo o Resultado	Nivel de Poder	Nivel de Influencia	Acciones Posibles	
			De impacto positivo	De impacto negativo
Satisfacer las necesidades requeridas de acuerdo a la información brindada.	Alto	Bajo	Viabilizar la adjudicación del proyecto	Poder de decisión de acuerdo a sus propios criterios de evaluación
Conclusiones:	Tiene el poder de decidir de acuerdo al nivel de satisfacción que le genera el producto recibido, no necesariamente el de menor costo.			

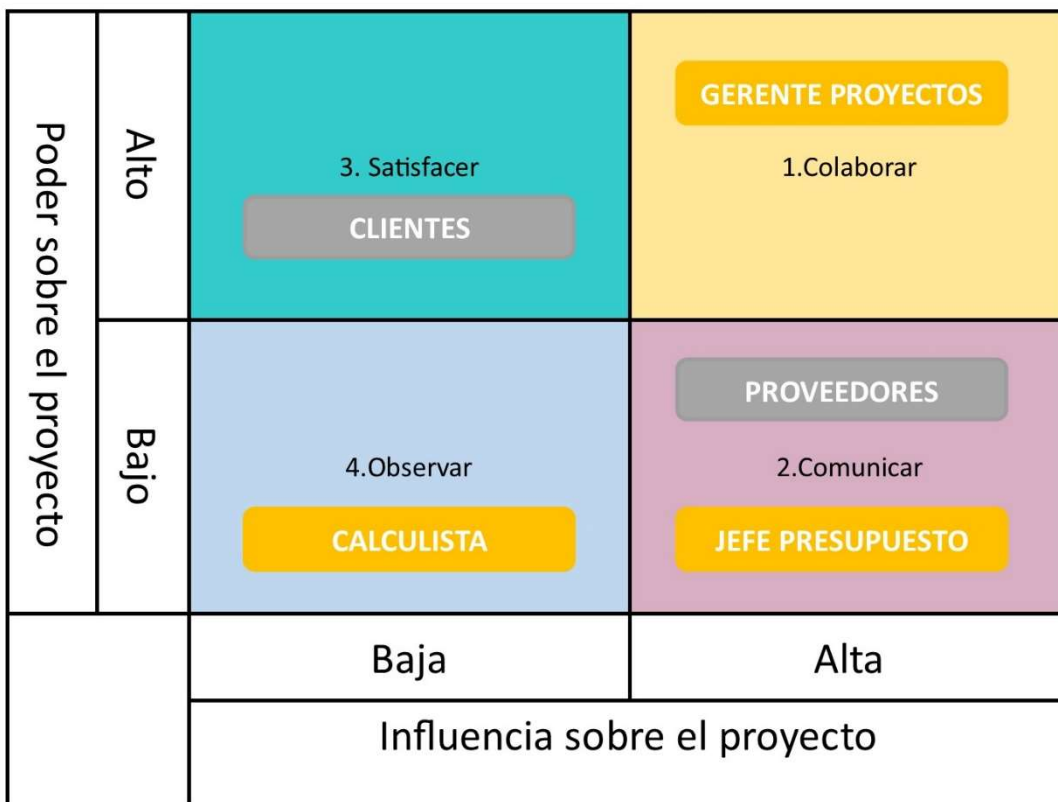
Matriz de Stakeholder				
Proyecto:	Proceso de licitaciones			
Fecha de Inicio:	3/10/2022			
Stakeholder:	Proveedores			
Tipo:	Externo			
Objetivo o Resultado	Nivel de Poder	Nivel de Influencia	Acciones Posibles	
			De impacto positivo	De impacto negativo
Suministra de los precios de materiales y/o contratos requeridos para el desarrollo de la oferta.	Bajo	Alto	Entrega oferta y/o cotizaciones de los materiales requeridos de acuerdo a las especificaciones técnicas y planos.	Falla en el cumplimiento de la especificación y tiempo de entrega.
Conclusiones:	Es un factor externo clave debido al nivel de influencia que puede ejercer sobre el éxito del proyecto.			

Fuente: Autor.

La tabla anterior expone información referente a los cinco principales involucrados en el antes, durante y después del proceso comercial; el objetivo de cada involucrado; el nivel de influencia o poder; las acciones positivas y negativas; así como las conclusiones que se conciliaron con el gerente de proyectos y el jefe de presupuesto.

Los datos anteriores se resumen en el siguiente esquema de matriz, el cual muestra de forma gráfica el grado de poder, influencia y ubicación de cada involucrado:

Figura 4.3.: Matriz de involucrados (stakeholders)



Fuente: Autor.

En la matriz se aprecia la participación de los involucrados de manera interna y externa en el proceso. Los datos se recolectaron con el juicio experto de los responsables del proceso. Ahora bien, las dos variables en los ejes cartesianos de la gráfica significan:

- Poder: Nivel de autoridad.

- Interés: Preocupación o conveniencia.

A continuación, se detalla la interpretación de los resultados de la matriz:

- Gerente de proyectos: En el análisis de la información, presenta una alta influencia y un alto poder de decisión sobre el proceso.
- Jefe de presupuesto: Según el análisis de la información, le corresponde una alta influencia y un bajo poder de decisión sobre el proceso.
- Calculista: De acuerdo con el análisis de la información, posee una baja influencia y un bajo poder de decisión sobre el proceso.
- Cliente: En el análisis de la información, presenta una alta influencia y un bajo poder de decisión sobre el proceso.
- Proveedores: A partir del análisis de la información, tiene una alta influencia y un bajo poder de decisión sobre el proceso.

Seguidamente, se hizo un análisis FODA para determinar los factores internos y externos que afectan la empresa y el proceso en estudio.

4.1.2 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que analiza el entorno de la empresa para evaluar los factores internos y externos tales como las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la situación actual de la empresa y tiene como propósito poder realizar una estrategia que ayude a obtener beneficios tomando en cuenta los puntos mencionados.

Así, en este estudio se consideraron los factores internos (fortalezas y debilidades) y factores externos (oportunidades y amenazas) de Estructuras S. A., los cuales se muestran en la siguiente imagen:

Figura 4.4: Gráfico del análisis FODA



Fuente: Autor.

4.1.3 Análisis de los factores internos

Para el análisis, se puntualizó en cada uno de los factores internos de la línea.

FORTALEZAS

Experiencia

Una de las fortalezas más importantes es la experiencia de 50 años que posee la empresa, lo cual ha sido un gran respaldo para superar los obstáculos generados a lo largo de los años, siendo una de las empresas más antiguas y pioneras en el campo de la construcción, y de esta manera ha sido posible entregar a tiempo los mejores proyectos a nivel nacional, creando confianza en las instituciones públicas y privadas a las que se les ofrecen los servicios.

Metros cuadrados de construcción

Cuenta con más de 600 000 m2 construidos a lo largo del territorio nacional en proyectos de obra pública y privada, de pequeña y gran magnitud, así como de todo tipo tal como hospitales, bodegas, condominios horizontales, condominios verticales, centros comerciales, entre otros, lo cual le permite obtener resultados de calidad internacional.

Financiamiento

La financiación propia o autofinanciamiento proveniente de recursos propios derivados de beneficios conseguidos durante el tiempo es una de las principales ventajas que la convierte en una empresa autónoma y le posibilita ejecutar los proyectos sin necesidad de préstamos bancarios, pago de intereses y demás factores relacionados.

Personal

El contratar y mantener personal de experiencia con habilidades y conocimientos adquiridos a lo largo del tiempo en todas las áreas permite asegurar la calidad de los procesos y productos ofrecidos.

Calidad

La calidad en la construcción es un tema fundamental para alcanzar el éxito en el sector construcción, por lo tanto, el desarrollo de este tipo de trabajos tiene gran valía, debido a que brinda seguridad al cliente y/o instituciones de obtener un producto con los más altos estándares. Esto se refleja en la antigüedad y estado de las construcciones ejecutadas, las cuales en muchos casos tienen la misma antigüedad que la fundación de la misma empresa.

Estabilidad financiera

La estabilidad financiera es un punto clave para ofrecerles a los clientes y proveedores seguridad en la ejecución de las obras y el pago de los servicios contratados.

DEBILIDADES

Obsolescencia

La obsolescencia de las herramientas utilizadas para las labores propias del Departamento de Presupuesto de la empresa es un punto relevante que debe tratar de resolverse con el fin de eliminar o disminuir el factor tiempo asociado con la ejecución de las tareas importantes del proceso licitatorio.

Capacitación

Determinar la necesidad de mejorar las capacidades y competencias de los empleados, mediante programas de capacitación en el uso de herramientas tecnológicas, para que estén acordes con el proceso de crecimiento de la empresa.

Planeación estratégica

Analizar estratégicamente los procesos licitatorios que ingresan al departamento, con el objetivo de elegir el camino correcto que permita obtener resultados positivos en los procesos donde exista una mayor probabilidad de éxito y, así, concentrar los recursos en el cumplimiento de la meta establecida.

Estandarización

Garantizar mantener un estándar de calidad en todos los procesos de la empresa, con la finalidad de eliminar procesos, actividades y tareas innecesarias; además, manejar la información de manera integrada y sistemática, para embarcar a la empresa en un proceso de mejora continua.

Actualización

La tecnología está destinada a hacer que su jornada laboral sea más productiva y eficiente, es momento de reevaluar las herramientas que se utilizan y cómo se emplean, para asegurarse de que sean de ayuda y no perjudiciales en el alcance de los objetivos; por consiguiente, es necesaria la actualización de las herramientas en sus versiones más recientes.

4.1.4 Análisis de los factores externos

En cuanto a este análisis, se enfatizó en cada uno de los factores externos de la línea.

OPORTUNIDADES

Participación pública y privada

Al tener suficientes años en el mercado y una cantidad considerable de metros cuadrados construidos como respaldo de la experiencia, las posibilidades de la empresa se maximizan en procesos licitatorios públicos y privados de altos valores económicos en donde las pequeñas empresas no pueden participar debido a la poca o nula experiencia solicitada, poca antigüedad, entre otros que son señalados como requisitos indispensables.

Desarrollo de proyectos

La empresa también ha incursionado en el diseño, desarrollo y construcción de sus propios proyectos, por lo que de igual modo podría ser parte de la cartera de servicios ofrecidos a posibles propietarios y/o clientes.

Mercado

Algunas de las empresas constructoras costarricenses con igual o menor experiencia están incursionado en el mercado internacional en países tales como Panamá y Nicaragua, caracterizados por ser un mercado con un destacado crecimiento en el sector inmobiliario y constructivo; por lo tanto, las empresas nacionales pueden tomar experiencia de allá.

Implementación de tecnología

La implementación de tecnología avanzada se está convirtiendo rápidamente en una necesidad organizativa. Los líderes de las empresas deben aceptar el reto de aprovechar las nuevas tecnologías para ampliar sus operaciones, impulsar la productividad y mantener la competitividad.

AMENAZAS

Competencia

Las empresas pequeñas están logrando cumplir los requisitos mínimos solicitados generalmente en el sector público, accediendo a una mayor cantidad de procesos licitatorios, lo cual crea una mayor competencia entre las constructoras participantes y los procesos se tornan más cerrados en temas de precio, lo que complica el panorama de las empresas más antiguas.

Crecimiento de nuevas empresas

El mercado del sector construcción ha aumentado año tras año; de este ha surgido gran cantidad de empresas pequeñas, las cuales poco a poco y con el paso del tiempo adquieren mayor experiencia y antigüedad.

Costos bajos

Los costos de empresas pequeñas y medianas son mucho más bajos debido a que los costos indirectos asociados generalmente son mucho menores que los ligados a empresas de mayor experiencia, esto provoca que los costos totales ofertados por determinado proyecto de construcción sean inferiores a los costos de una empresa más grande.

Alza de precios

Los precios de la mayor parte de los materiales para la construcción han experimentado un incremento, lo que afecta sensiblemente la recuperación de la actividad en el país tras la pandemia; adicional, influyen factores externos como la guerra entre Rusia y Ucrania.

4.1.5 Matriz de la estrategia FODA

La matriz del análisis FODA es una matriz de estrategias tanto internas como externas de una empresa. De este modo, esta herramienta permite crear una guía utilizando una mezcla de los factores internos y externos de la empresa. En la siguiente matriz de estrategias, se fundamentó el rumbo del estudio:

Figura 4.5: Gráfico de la matriz de la estrategia FODA



Fuente: Autor.

En la matriz anterior se detallan las estrategias posibles para la mejora de la situación actual de la empresa en el proceso de licitaciones; como resultado, se establecieron las siguientes estrategias:

Estrategia FO1: Aprovechar la experiencia para establecerse en mercados internacionales

La experiencia de 50 años en el sector de construcción costarricense puede ser utilizada como base para la elaboración de un plan de internacionalización, investigando y seleccionando los mercados prioritarios para la empresa.

Estrategia FO2: Capacitación del personal técnico en el uso de nuevas tecnologías

Si se tiene el personal técnico con un alto grado de conocimiento, se les deben brindar

las herramientas tecnológicas necesarias para que maximicen sus labores de manera más ágil y sencilla. Lo anterior se puede lograr estandarizando y capacitando a las personas que realizan una misma actividad o tarea.

Estrategia DO1: Aumentar la capacitación del personal en el uso de las nuevas tecnologías

Aprovechar al máximo las herramientas de las cuales se dispone para ejecutar las labores, lo cual solo se consigue con un plan de capacitación y actualización del personal que las utiliza o puede llegar a necesitarlas para hacer las tareas de forma más ágil y sencilla.

Estrategia DO2: Concentrar la capacidad laboral en los procesos licitatorios donde exista una mayor probabilidad de éxito

Realizar un proceso de selección estratégico y efectivo de los procesos licitatorios disponibles en el mercado, para organizar los recursos y capacidades disponibles en la empresa en las opciones donde exista una mayor probabilidad del cumplimiento del objetivo final.

Estrategia FA1: Inclusión de personal técnico de campo en el análisis de los rendimientos de construcción

Aprovechar el conocimiento que el personal de campo desarrolla en la ejecución de las actividades de construcción, con el propósito de trasladarlo a los factores de rendimiento de materiales y mano de obra, determinantes para preparar un presupuesto detallado y adecuado a la realidad.

Estrategia DA1: Implementación de softwares actualizados que maximicen el tiempo de ejecución de las tareas

El uso de *software* obsoleto puede generarle problemas a la salud de la empresa, que pueden afectar la seguridad de los datos y la productividad de los empleados, ocasionado también reprocesos, pérdida de datos, errores del sistema operativo o incompatibilidad con los nuevos sistemas y tecnologías.

A partir de los resultados obtenidos de la matriz de estrategias FODA, la estrategia más relacionada es la DO2 “Concentrar la capacidad laboral en los procesos licitatorios donde exista una mayor probabilidad de éxito”, con el fin de que la carga laboral no se convierta en un obstáculo para la productividad, se optimice el tiempo y se logre el mejor resultado posible.

4.1.6 Árbol CTQ

En esta investigación, se utilizó la herramienta del árbol de CTQ (crítico para la calidad; *critical to quality* por sus siglas en inglés) para observar el producto a través de los ojos del cliente y comprender qué es importante para el mismo referente a este proceso y el producto que espera recibir de acuerdo con los parámetros establecidos en el proceso de licitación.

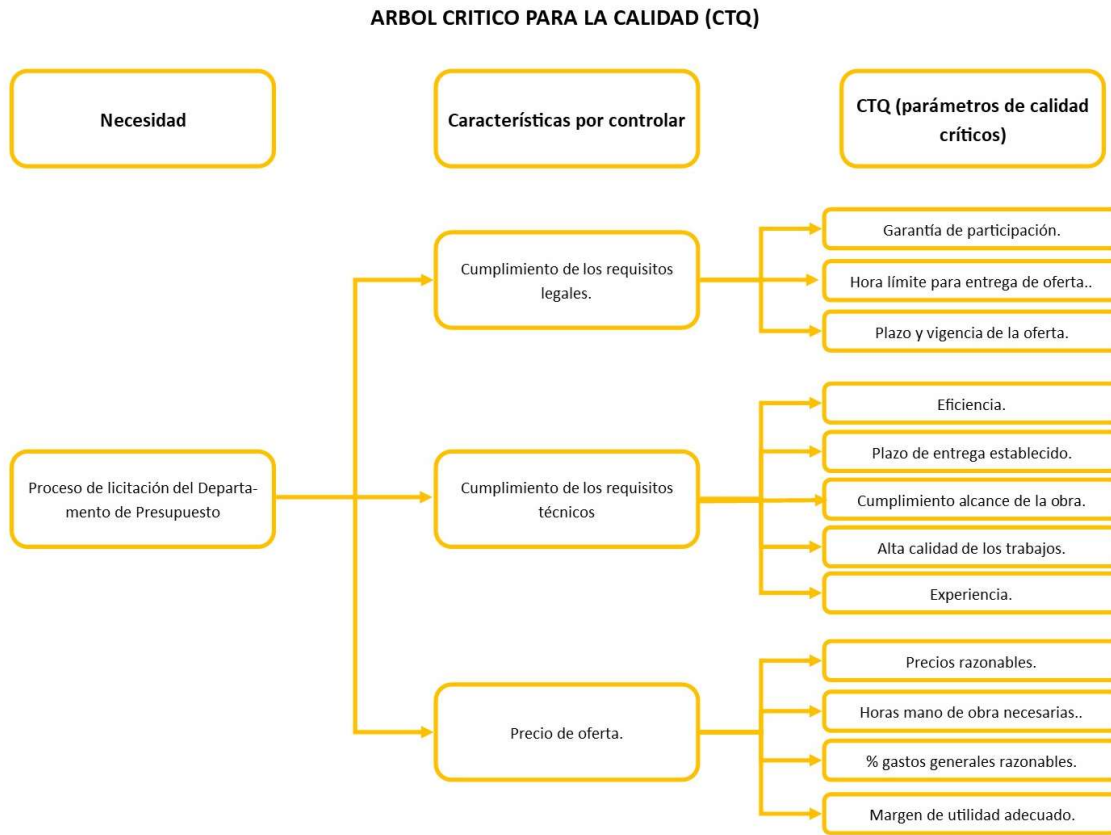
La información expuesta en la siguiente figura es el resultado de un estudio de las características en las que se debe tener especial cuidado para así presentar una oferta competitiva acorde con los requerimientos establecidos en la documentación suministrada durante el proceso por parte del cliente.

De esta manera, se establecieron como características significativas por controlar las siguientes:

- Cumplimiento de los requisitos legales.
- Cumplimiento de los requisitos técnicos.
- Precio de oferta.

La compañía no cuenta con un análisis que describa la necesidad, características por controlar y parámetros de calidad; por ende, en este esquema se establecieron las características de lo que debe controlarse y es realmente importante para el cliente, además de los parámetros de calidad por obtener del proceso, el estado actual de la empresa y las posibles oportunidades de mejora que le permitan al proceso de licitación avanzar en sus metas como proceso.

Figura 4.6: Esquema del árbol crítico para la calidad (CTQ)



Fuente: Autor.

La figura anterior indica los puntos críticos que forman parte de las características que debe controlar el proceso de licitación del Departamento de Presupuesto. A continuación, se describen las más relevantes.

Hora de entrega de la oferta

Esta variable o característica por controlar se logra con la programación interna y acatamiento de las fechas de entrega y los precios por parte de los proveedores, las fechas de finalización del cálculo técnico, la digitación y el cierre del precio final, con el propósito de cumplir según el tiempo definido, el cual está estrechamente ligado con la fecha de entrega de la oferta establecida por el cliente. En la actualidad los tiempos de entrega son la característica más afectada debido al alto flujo de información y los tiempos solicitados para la entrega de ofertas, que en ocasiones se encuentran con poca diferencia entre una y otra licitación.

Cumplimiento del alcance de la obra

Se refiere al estudio de todos los documentos, especificaciones técnicas y planos suministrados para el cumplimiento de las características establecidas y la calidad de la obra terminada, así como los procedimientos necesarios por seguir para obtener tales resultados.

Precio razonable

Para el cliente es importante asegurarse de que lo incluido en la oferta es lo solicitado y necesario; asimismo, que el precio se ajusta a lo ofrecido. De esta manera, la empresa adjudicataria podrá llevar a cabo el contrato de forma eficaz y rentable para ambas partes.

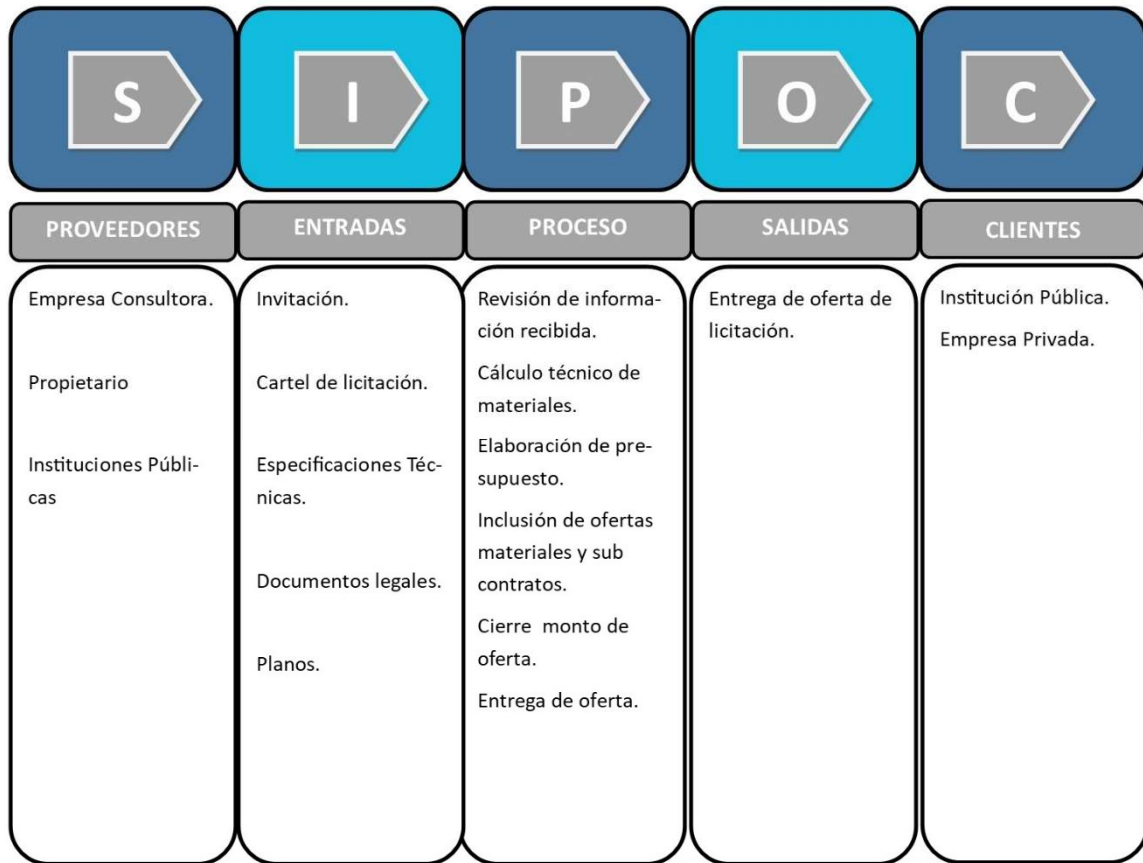
Con el objetivo de comprender más a fondo el proceso actual, se efectuó un análisis integral mediante la utilización del diagrama SIPOC.

4.1.7 SIPOC

Esta herramienta permite visualizar el proceso de modo sencillo, identificando las partes implicadas en el proceso de licitación en la empresa. Al respecto, se relacionan los proveedores, las entradas, el proceso del producto que se comercializa, el proceso como tal y la respuesta al cliente.

Por lo tanto, el SIPOC es la representación gráfica que posibilita entender el funcionamiento de un proceso y su interacción con otras entidades, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 4.7: Diagrama SIPOC



Fuente: Autor.

A continuación, se explica con detalle el diagrama de SIPOC:

Proveedores

Por medio del diagrama SIPOC, se identificaron los involucrados en el proceso general de la empresa y, en el caso de los proveedores, son aquellas personas físicas o jurídicas que abastecen a nivel de requerimientos el proceso para brindar el servicio.

En esta etapa, participan los siguientes suplidores:

- Empresa consultora.
- Propietario.
- Institución pública.

Entradas

En esta etapa del SIPOC, se incluyeron todas las entradas, requisitos y métricas. Las entradas se pueden considerar como cada uno de los insumos requeridos para que el proceso productivo sea integrado; además, estas cumplen un papel muy importante para el funcionamiento exitoso de la empresa.

Aquí se destacan las especificaciones técnicas y los planos que son el insumo para que el Departamento de Presupuesto inicie el proceso de preparación de la oferta. La lista de entradas se menciona a continuación:

- Invitación.
- Cartel de licitación.
- Especificaciones técnicas.
- Documentos legales.
- Planos.

Proceso

En la revisión del proceso actual, se define o diagrama cada uno de los procesos o actividades requeridos para producir los resultados esperados tanto por el usuario como por el cliente, simplificando dichas actividades sin repeticiones y empleando un lenguaje apropiado para ambas partes, el cual sea entendible.

La lista de procesos que se detalla a continuación se puede ampliar en el diagrama de flujo (ver figura 4.8):

- Revisión de la información recibida.
- Cálculo técnico de los materiales.
- Elaboración del presupuesto.
- Inclusión de ofertas de materiales y subcontratos.
- Cierre del monto de la oferta.
- Entrega de la oferta.

Salidas

El producto de salida esperado por el cliente es una oferta de licitación que cumpla con todos los requisitos legales y técnicos establecidos en los documentos brindados al inicio del proceso licitatorio.

En el caso de este análisis, en el proceso de licitación la salida se resume en un documento de oferta de licitación con los requisitos señalados a continuación:

- Documentos legales.
- Documentos técnicos.
- Precio de la oferta.

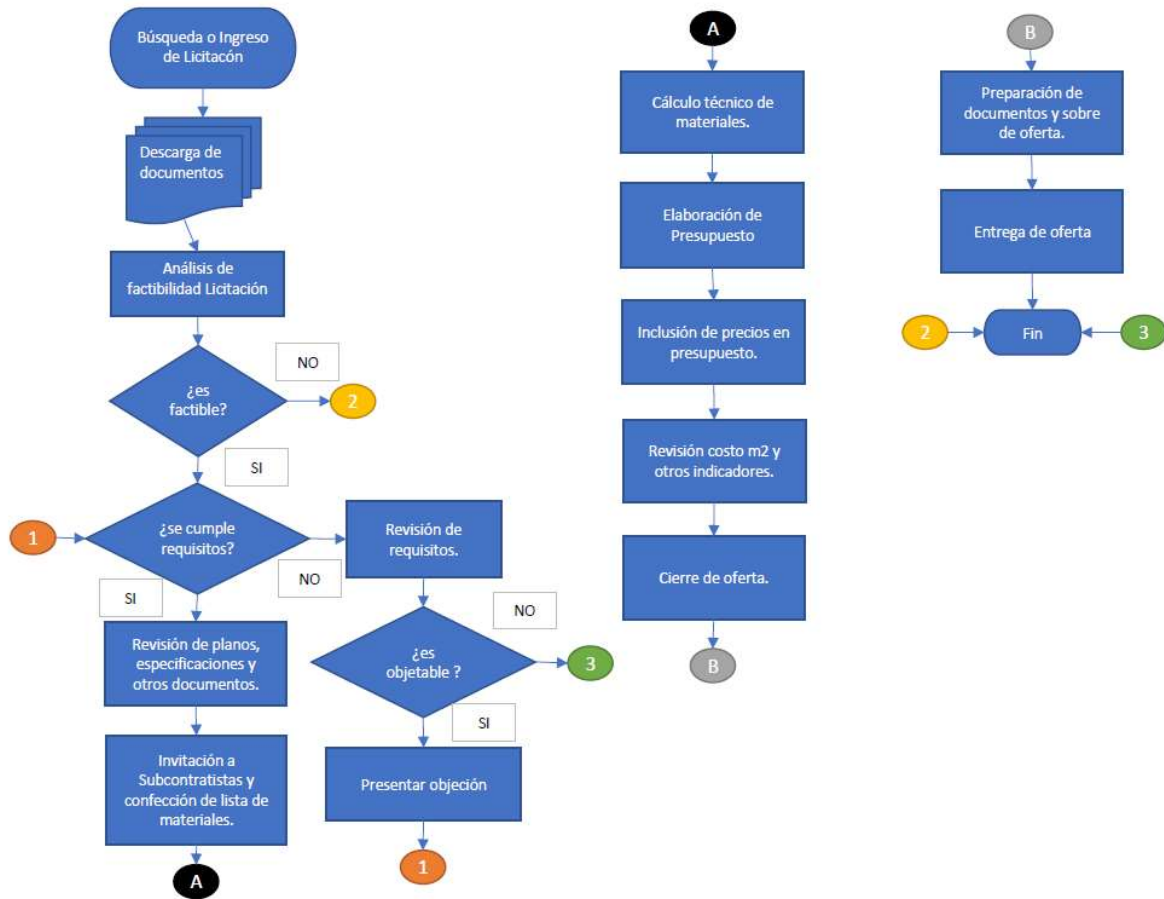
Clientes

Como se observa en el diagrama SIPOC, los procesos de licitación llevados a cabo en el Departamento de Presupuesto deben cumplir con las necesidades del cliente externo, a saber, las instituciones públicas o empresas privadas. Según la calidad del producto, se garantiza la continuidad o finalización del proceso productivo desarrollado por la empresa.

4.1.8 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo del proceso de licitaciones está construido con la información suministrada en paralelo en el SIPOC de la compañía. Este diagrama muestra el estado actual del proceso y el flujo de información que se aprecia a continuación:

Figura 4.8: Diagrama de flujo



Fuente: Autor.

El diagrama de flujo muestra el recorrido desde la búsqueda (en el caso de las licitaciones públicas) o el ingreso de la invitación por parte del consultor o propietario (en el caso de las licitaciones privadas) hasta la entrega formal de la oferta, ya sea de manera digital o física.

Búsqueda o ingreso de la licitación

Corresponde al primer paso del proceso. El correo del asistente de ingeniería es el canal oficial de comunicación para la recepción de invitaciones de licitaciones privadas, también le corresponde la revisión de periódicos, *La Gaceta*, páginas web de las instituciones públicas y SICOP, con el fin de procesar la información de licitaciones y notificar a la Gerencia de Proyectos acerca de los procesos licitatorios disponibles en el mercado.

Descarga de documentos

Con la descarga de la información por parte del asistente de ingeniería en relación con los concursos disponibles, se procede a la revisión y resumen de la información relevante de los carteles de licitación, con el objetivo de enviarla a la Gerencia de Proyectos para su análisis.

Análisis de factibilidad de la licitación

La Gerencia de Proyectos revisa la información brindada por el asistente de ingeniería y decide participar o descartar el proceso licitatorio de acuerdo con los parámetros establecidos y requisitos solicitados.

Revisión de los requisitos

Con el visto bueno por parte de la Gerencia de Proyectos, el asistente de ingeniería realiza una revisión más detallada de todos los requisitos solicitados, con el propósito de que la empresa cumpla cada uno y, en caso de que exista alguno que no se cumple, se objeta si el proyecto es atractivo para la empresa.

Presentación de la objeción

Mediante la ayuda de abogados, en caso de ser necesario, se redacta el documento de objeción, se firma por parte del representante legal y se envía a la institución o empresa encargada del proceso.

Revisión de los documentos

El calculista procede con la descarga y efectúa una revisión inicial de todos los documentos de licitación, entre ellos planos, legales y técnicos, que deba tomar en cuenta para el cálculo técnico, listas de materiales y posibles contratos que deban considerarse en la oferta.

Invitación a los subcontratistas y confección de la lista de materiales

El calculista, luego de revisar la información completa del proceso licitatorio, debe generar una lista de materiales donde se establece la cantidad aproximada, unidad y

especificación del material de acuerdo con la información disponible en especificaciones técnicas y planos, para posteriormente enviarla al Departamento de Proveeduría y que este haga la cotización respectiva de todos los materiales indicados.

Adicional a los materiales cotizados por el Departamento de Proveeduría de la empresa, el calculista también debe invitar a compañías externas dedicadas a la prestación de servicios no ejecutados por la empresa, es decir, se trabaja de manera subcontratada. Estas empresas deben entregar una oferta completa del servicio que brinda para posteriormente incluirla en el costo de la obra al igual que los precios de los materiales.

Cálculo técnico de los materiales

Una vez claro el tema de los subcontratistas, los materiales solicitados en los planos, las especificaciones técnicas y demás documentos, se incluyen los archivos digitales en el *software* utilizado para agilizar el cálculo llamado Takeoff, herramienta empleada por los calculistas del departamento. Esta labor es realizada asimismo con planos físicos impresos y otros *softwares* como AutoCAD o Revit; estas opciones en el caso de colaboradores que no son del departamento y sirven de apoyo en esta tarea.

La elección de otra herramienta para efectuar el cálculo depende, en el caso del Takeoff, de la disponibilidad de una licencia para asignarle al colaborador o que el colaborador esté capacitado para utilizarlo; de no ser así, usa la herramienta que considere más conveniente y fácil de emplear según sus conocimientos.

Paralelamente al cálculo técnico de los materiales, el calculista debe generar a diario reportes de cálculo en un formato establecido en los programas Word o Excel para entregarlos al digitador.

Elaboración del presupuesto

El digitador, una vez recibida la información por parte del calculista, procede a ingresar los datos al *software* de Lógica Tropical utilizado para la asignación de todos los costos que componen el presupuesto detallado de la obra por licitar.

Inclusión de precios

Incluidas todas las cantidades por parte del digitador en el *software* de Lógica Tropical, se ingresan los precios de los materiales y subcontratos que componen el presupuesto, cada uno de ellos es evaluado y revisado por medio de cuadros comparativos que desarrolla el calculista en el caso de los subcontratos y el asistente de proveeduría en el caso de los materiales.

Revisión de los costos por m2 y otros indicadores

Luego de asignar los costos a cada una de las actividades, se realiza una revisión o comparación con registros históricos de costos de otros proyectos licitados y ejecutados para encontrar posibles fallas o precios que estén por arriba o por debajo de lo normal de acuerdo con el tipo de construcción.

Cierre de la oferta

Después de incluir todas las cantidades, precios de materiales y ofertas de subcontrato, además de verificar que todas las tareas del presupuesto tengan costos asignados, se procede con el cierre de la oferta, lo cual está a cargo del jefe de presupuestos junto al gerente de proyectos o algún otro ingeniero asignado al proyecto y capacitado para llevarlo a cabo. En esta tarea se revisan, entre otros, los costos indirectos, el porcentaje de utilidad, el porcentaje de imprevistos, los costos por metro cuadrado y el precio final de la licitación por presentar.

Preparación de los documentos y sobre de la oferta

Cerrado el precio final del proyecto, se prepara la carta de oferta junto a todos los requisitos legales y técnicos solicitados en el cartel de licitación.

Entrega de la oferta

La oferta debe entregarse de manera física o digital, de acuerdo con lo indicado en el cartel de licitación en la fecha, hora y ubicación establecidas, de lo contrario la oferta no será recibida ni tomada en cuenta en el proceso licitatorio.

Una vez entregada la oferta, se asiste a la apertura de ofertas, ya sea de manera presencial o digital. Por lo general en la entrega de las ofertas del tipo privado no existe una apertura de estas, por lo que se queda al pendiente de la retroalimentación de los resultados por parte del consultor o propietario del proyecto.

Seguidamente, se elaboró un Project Charter donde se reunió toda la información necesaria que ayudó a conocer los aspectos más importantes del proyecto desarrollado.

4.1.9 Project Charter

Al utilizar la herramienta Project Charter o carta de proyecto, se determinó toda la información clave relativa a la investigación al más alto nivel, con el objetivo de que la particularidad de este proyecto quede consensuada y compendiada en un documento único.

Tabla 4.2: Carta de proyecto de la investigación

Título del proyecto	Manual de procedimientos y roles para el Departamento de Presupuesto de la empresa Estructuras S.A.												
Miembros del Equipo													
Participantes	Proceso	Lider del proyecto											
Gerente de Proyectos	Licitaciones	Andrés Salas Salas											
Jefe de Presupuestos	Licitaciones												
Calculista	Licitaciones												
Contexto del proyecto													
El estudio se desarrolla en la Empresa Estructuras S.A. dedicada a la construcción de edificios de oficinas, centros educativos, bibliotecas, hospitales y centros comerciales.													
En la actualidad el mercado del sector Construcción en el país está constituido por grandes, medianas y pequeñas empresas. En los últimos años se ha dado un crecimiento considerable de “pequeñas” empresas que muestran un crecimiento exponencial, las cuales se han consolidado a base de buen trabajo, esfuerzo y dedicación. Al existir tantas opciones en el mercado, se da una gran competencia entre las empresas, esto hace que las empresas llamadas “grandes” o de mayor experiencia, que tienen una mayor carga de costos indirectos requieran analizar la ejecución de todos sus procesos, para lograr una mayor eficiencia en éstos.													
Descripción del problema													
El problema que se presenta actualmente es la escasa o nula adjudicación de licitaciones donde se presenta una oferta económica para su construcción, en las que la empresa destina un porcentaje importante de recursos para su preparación y entrega.													
Entre las posibles causas del problema se encuentra el ingreso de muchas licitaciones al mismo tiempo, y con plazos de entrega insuficientes o muy cortos para su preparación, lo que conlleva a la presentación de ofertas con una estimación de costos poco adecuada, o con un menor grado de detalle y análisis, provocando también la desatención de los procesos donde se tiene una mayor posibilidad de éxito.													
Alcance del proyecto													
Es importante destacar que su alcance se fundamenta principalmente en describir, analizar, caracterizar y documentar los procedimientos que se realizan específicamente en el Departamento de Presupuesto, con el propósito de contar con herramientas administrativas que potencie el trabajo de los colaboradores													
Entre los beneficios que obtiene la empresa al implementar la propuesta se encuentran contar con un manual de procedimientos que defina el orden y responsable de las tareas a ejecutar, una herramienta de gestión de proyectos que ayude a planificar el trabajo de todas las personas involucradas en el proceso y la actualización de los software utilizados con el fin de contar con instrumentos con nuevas funcionalidades, menos incidencia a errores y actuales.													
Objetivo del proyecto													
Efectuar el estudio de los roles, procedimientos y demás factores que afectan el desempeño en el Departamento de Presupuesto de la empresa Estructuras S.A., mediante el uso de metodología DMAIC, para la mejora en el proceso de licitación.													
Objetivos específicos:													
<ul style="list-style-type: none"> •Definir la problemática que se presenta en el Departamento de Presupuesto respecto a los resultados obtenidos en la apertura de licitaciones. •Medir el estado actual del proceso de licitación y su impacto en la apertura de ofertas presentadas. •Analizar los procedimientos, tareas y actividades existentes, de las diferentes unidades funcionales que intervienen y afectan directamente el flujo de proceso en el Departamento de Presupuesto. •Proponer mejoras que minimicen el impacto de las causas críticas en el proceso de licitación. 													
Plan de trabajo preliminar													
ID	Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin	ago-22	sep-22	oct-22	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23
1	CICLO DMAIC	281,00	21/8/2022	1/6/2023									
2	Definir	27,00	21/8/2022	17/9/2022									
3	Medir	18,00	18/9/2022	6/10/2022									
4	Analizar	16,00	7/10/2022	23/10/2022									
5	Mejorar	7,00	24/10/2022	31/10/2022									
6	Controlar	213,00	31/10/2022	1/6/2023									

Fuente: Autor.

La tabla anterior describe, mediante la herramienta de carta de proyecto, el título del proyecto de la investigación, los miembros que participaron en la recolección de la información, el contexto del proyecto, la descripción del problema, el alcance del proyecto, el objetivo general y específicos y un plan de trabajo preliminar que indica los cinco procesos de la metodología DMAIC asociados a una fecha posible de ejecución.

En el cronograma se determinaron los tiempos de duración para cada una de las etapas desarrolladas con base en la metodología DMAIC, lo cual es parte del Project Charter construido con el Departamento de Presupuesto.

Por lo tanto, debido a los resultados negativos obtenidos en el proceso en estudio, se procedió a la siguiente fase de medir para cuantificar los datos importantes que ayudaron en la investigación.

4.2 MEDIR

En esta etapa de medir se efectuó una recolección de datos del proceso en cuestión que permitiera conocer de forma más detallada los procesos que componen el alcance del proyecto, resaltar la magnitud de los problemas existentes y, de esta manera, establecer una base para su respectivo análisis.

La medición partió de los datos históricos brindados por el Departamento de Gerencia, a saber, entre otros, los datos de las licitaciones presentadas, gastos y ventas generados en el periodo en estudio, pero con más detalle los datos recopilados para el año 2022.

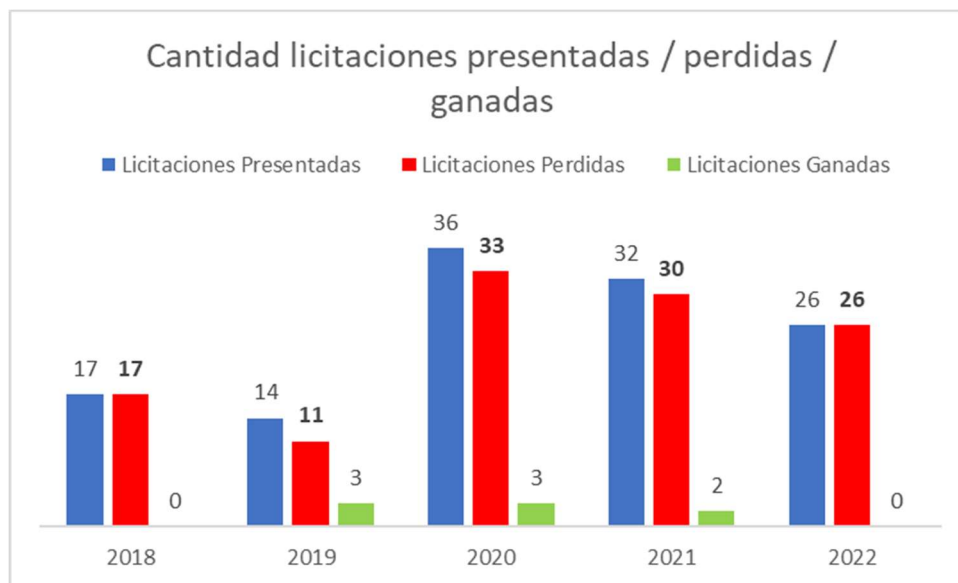
Las herramientas utilizadas para desarrollar esta etapa fueron:

- Gemba Walk: Recorrido por el lugar de trabajo para observar a los empleados, preguntar sobre las tareas que están desarrollando e identificar mejoras en la productividad.
- Mapa de flujo de valor: Se representan los tiempos promedio de duración de las diferentes actividades que se llevan a cabo dentro del proceso.

4.2.1 Análisis de datos estadísticos

En el siguiente gráfico de barras, se observa el total de las licitaciones en las cuales ha participado la empresa, representando también en cada año la cantidad de licitaciones ganadas como las perdidas.

Figura 4.9: Gráfico de barras de las licitaciones presentadas, ganadas y perdidas del periodo 2018-2022



Fuente: Autor.

De acuerdo con los datos suministrados por la asistente de gerencia, entre los años 2018 a agosto 2022, se han licitado 123 proyectos de los cuales 115, correspondientes al 93,5 %, han sido licitaciones perdidas y un 6.5 %, equivalente a ocho licitaciones, se han adjudicado (ver figura 4.1). Así, la tendencia que se presenta a lo largo de los años en estudio es que en promedio 1.6 licitaciones son adjudicadas o ganadas por año.

Con respecto a las licitaciones, la empresa ha incurrido en gastos relacionados con su elaboración y presentación, entre estos los salarios, el ploteo de planos, los servicios profesionales, los viáticos y la documentación, los cuales generan un porcentaje de gastos significativo que se observa en la siguiente tabla:

Tabla 4.3: Detalle de los gastos y ventas 2018-2022

Detalle de Gastos y Ventas 2018 - 2022.					
Año	Cantidad licitadas	Gastos totales licitaciones	% gastos licitaciones	Ventas	% ventas totales del periodo
2018	16	₡ 86.708.685,22	100,00%	₡ -	0,00%
2019	13	₡ 69.796.468,64	0,47%	₡ 14.839.787.453,75	75%
2020	36	₡ 176.425.529,46	5,51%	₡ 3.204.448.377,50	16,24%
2021	32	₡ 86.431.531,24	5,11%	₡ 1.690.186.350,00	8,56%
2022	26	₡ 81.352.661,90	100,00%	₡ -	0,00%
Totales	123	₡ 500.714.876,46	211%	₡ 19.734.422.181,25	100,00%
		2,54%	gastos totales/ventas		

Fuente: Autor.

Según la información de la tabla anterior, para el año 2018, de las 16 licitaciones presentadas, ninguna se ganó o adjudicó a la empresa, generando pérdidas de ₡ 86 708 685,22.

En el periodo comprendido entre los años 2019 al 2021, se presentó la adjudicación de las ocho licitaciones indicadas anteriormente, las cuales generaron un monto total de ventas de ₡ 19 734 422 181,25, concentrándose en estos tres años el total de las ventas del periodo en estudio, por lo cual los montos destinados a las licitaciones se recuperaron, representando solo un 1,68 % del total de las ventas.

El gasto total de las licitaciones del periodo en estudio ascendió a ₡ 500 714 876,46, lo cual representa un 2.54 % del total de las ventas o proyectos construidos, debido a la no adjudicación de licitaciones para los años 2018 y 2022, lo que produjo un aumento de un 0.86 % puntos porcentuales.

A continuación, se observa el desglose de los gastos y el porcentaje que representa cada uno de estos:

Tabla 4.4: Desglose de los gastos de las licitaciones 2018-2022

Desglose de Gastos Licitaciones		
Salarios	₪463.074.840,71	92,48%
Servicios Profesionales	₪23.500.687,69	4,69%
Viaticos	₪5.302.391,92	1,06%
Documentos	₪6.131.617,93	1,22%
Ploteo Planos	₪2.705.338,21	0,54%
TOTAL	₪500.714.876,46	100,00%

Fuente: Autor.

A partir de los datos, se aprecia que el 92,48 % de los gastos incurridos por la empresa en el proceso de licitaciones está asociado al pago de los salarios y cargas sociales de los empleados involucrados en el proceso.

El siguiente ítem en importancia corresponde a los servicios profesionales con un 4,69 %, estos servicios son necesarios en licitaciones donde el proceso licitatorio es del tipo diseño y construcción, pues la empresa al no tener profesionales en el campo debe contratar el servicio a un tercero.

Tan solo el 2,83 % está relacionado a otros gastos como lo son: 1) viáticos que se requieren para asistir a las visitas de sitio de los proyectos por licitar, 2) documentación requerida para la presentación de la oferta y 3) ploteo de planos para la tarea de presupuestación.

En el siguiente gráfico, se muestra la representación de los porcentajes de gasto de las licitaciones año tras año versus el porcentaje de ventas generado para el periodo en estudio:

Figura 4.10: Gráfico de barras de los porcentajes de gastos vs porcentajes de ventas, 2018 a 2022



Fuente: Autor.

Para el año 2022, se podría establecer que los gastos de las licitaciones aún no se han logrado recuperar, debido a que al mes de agosto de este año, mes de corte del estudio, todavía no se ha adjudicado ninguno de los proyectos licitados.

Respecto a los datos del año 2022, en la siguiente tabla, se observa el detalle de los resultados obtenidos en las licitaciones presentadas:

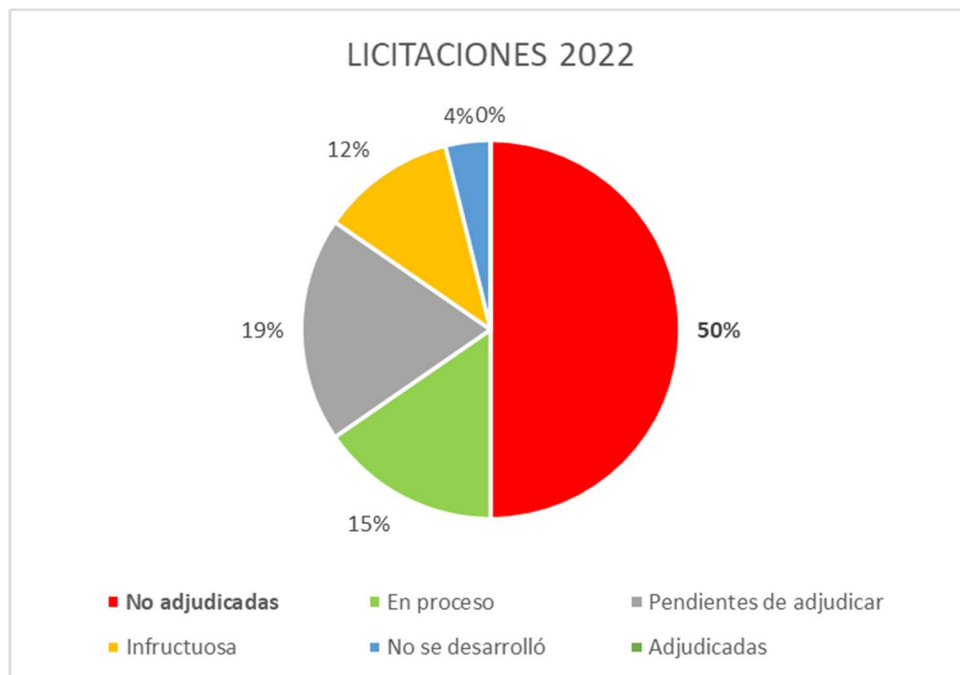
Tabla 4.5: Cuadro del resultado de las licitaciones presentadas en el 2022

Estado Licitaciones 2022		
Estado	Cantidad	%
No adjudicadas	13	50%
En proceso	4	15%
Pendientes de adjudicar	5	19%
Infructuosa	3	12%
No se desarrolló	1	4%
Adjudicadas	0	0%
Total	26	100%

Fuente: Autor.

La información de la situación actual detallada en la tabla anterior también se representa de manera gráfica por medio de la siguiente gráfica de pastel, indicando la distribución porcentual de los resultados obtenidos:

Figura 4.11: Gráfico del resultado de las licitaciones 2022



Fuente: Autor.

Según los datos proporcionados por el Departamento de Ingeniería, encargado de darles seguimiento a las licitaciones presentadas, el 50 % de las licitaciones se perdieron debido a que otras empresas tenían un mejor precio de oferta. El 19 % pertenece a licitaciones públicas o privadas que se encuentran en estudio y revisión por parte de las instituciones o empresas, o en negociación por parte del consultor o propietario, por lo que no puede descartarse su adjudicación. El 15 % de las licitaciones actuales aún se encuentran en proceso de elaboración con una fecha próxima de entrega. El 12 % de licitaciones concierne a las licitaciones públicas que son declaradas infructuosas, las cuales por lo general no se ajustan al presupuesto con el que cuentan las instituciones. El 4 % corresponde a licitaciones presentadas, pero por alguna razón no se desarrollaron. Ahora bien, de las 26 licitaciones presentadas en el año 2022, ninguna se ha adjudicado a la empresa, lo que corresponde al 0 %.

Debido a las licitaciones llevadas a cabo en el año 2022, la empresa ha incurrido en gastos que a la fecha no se han logrado recuperar pues ninguno de los 26 procesos licitatorios presentados ha sido adjudicado, por lo tanto, los mismos representan una pérdida o un gasto.

El desglose de los gastos incurridos en la preparación de las licitaciones del año 2022, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4.6: Cuadro de los gastos en las licitaciones 2022

Gastos Licitaciones 2022					
Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Total	%
Salarios	1	global	₡ 78.000.161,71	₡ 78.000.161,71	95,88%
Servicios Profesionales	1	global	₡ 1.595.500,00	₡ 1.595.500,00	1,96%
Documentación	1	global	₡ 1.155.844,17	₡ 1.155.844,17	1,42%
Ploteo planos	1	global	₡ 345.351,84	₡ 345.351,84	0,42%
Viaticos	1	global	₡ 255.804,18	₡ 255.804,18	0,31%
Total				₡ 81.352.661,90	100,00%

Fuente: Autor.

De acuerdo con los datos disponibles de los gastos relacionados con el Departamento de Presupuesto y la elaboración de las licitaciones para el año 2022, el 95,88 % corresponde a salarios del Departamento de Presupuesto y salarios de otros departamentos involucrados en el proceso y el 1,96 % al pago de servicios profesionales, principalmente asociados con el diseño de los proyectos que son licitaciones de diseño y construcción.

La empresa no cuenta con un profesional de planta en la parte de arquitectura, por lo cual debe subcontratar a un tercero para que realice el diseño de los proyectos licitados en esta modalidad.

El rubro de salarios de los participantes del proceso se desglosa de la siguiente manera:

Tabla 4.7: Cuadro de desglose de salarios del 2022

Desglose Salarios		
Descripción	Total	%
Salarios Departamento de Presupuesto	₡30.929.976,51	39,65%
Salarios Otros Departamentos	₡ 9.127.678,50	11,70%
Salarios Otros Departamentos en labores de presupuesto	₡37.942.506,70	48,64%
Total	₡78.000.161,71	100,00%

Fuente: Autor.

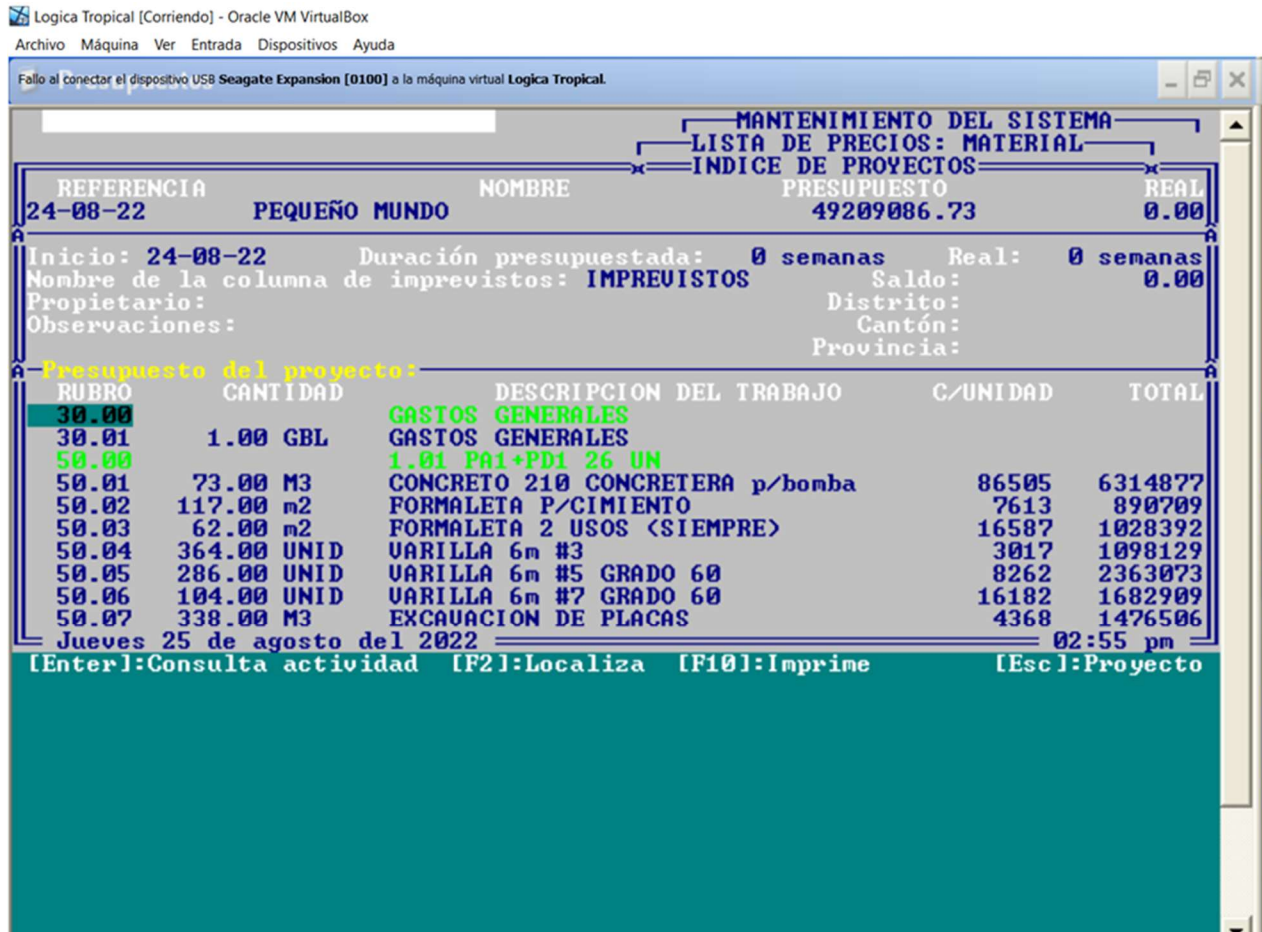
El 48.64 % de los salarios del proceso de licitación del 2022 corresponde a los salarios de otros departamentos que apoyan las labores de presupuesto, esto ocurre cuando hay altas cargas de trabajo o la carga de trabajo en labores constructivas es baja. Al existir únicamente un proyecto en construcción en este momento, se cuenta con una cantidad considerable de ingenieros realizando las labores de presupuesto de las licitaciones en proceso, lo que aumenta los costos debido a que sus salarios en algunos casos son mayores a los de los calculistas, por lo cual el costo relacionado a las licitaciones aumenta de forma considerable.

El 39.65 % pertenece a los salarios del personal del Departamento de Presupuesto que dedica el total de su jornada laboral en tareas vinculadas propiamente con el área. Por su parte, el 11,65 % concierne a los salarios del personal que lleva a cabo otras tareas requeridas para la confección y presentación de la oferta de licitación.

Una de las problemáticas que se da en el departamento y es importante evaluar es la actualización, estandarización y capacitación del uso de las herramientas y recursos disponibles, con el fin de hacer los procesos más ágiles y rápidos. Entre las actualizaciones, se encuentra el *software* Lógica Tropical utilizado para la asignación de costos, rendimientos y cierre de los presupuestos, pues se emplea una versión antigua.

En cuanto a la estandarización, el departamento usa un *software* para el cálculo técnico llamada Takeoff, el cual no está disponible para todos los colaboradores externos al departamento que realizan esta tarea, por lo tanto, la llevan a cabo de manera manual o utilizando otras herramientas. Respecto al uso del *software* Takeoff, ninguno de los calculistas ha recibido una capacitación completa del sistema, por consiguiente, es probable que no se esté aprovechando al máximo.

Figura 4.12: Ventana gráfica del sistema de presupuesto Lógica Tropical



Fuente: Empresa.

El *software* Lógica Tropical del Departamento de Presupuesto se ha utilizado aproximadamente por 25 años, el mismo solo es compatible con Windows XP, *software* que desde el año 2014 fue descontinuado, por lo cual el Departamento de Soporte solucionó el problema instalando una máquina virtual con Windows XP en las computadoras de quienes utilizan el sistema, con el fin de seguir empleando el *software*. Uno de los inconvenientes de estas máquinas virtuales es que son menos eficientes y más lentas en comparación con un ordenador físico.

4.2.2 Gemba Walk

En la semana 40 del año 2022, entre el 3 y 7 de octubre, se efectuó la caminata Gemba por las oficinas del Departamento de Presupuesto con el equipo compuesto por el jefe de

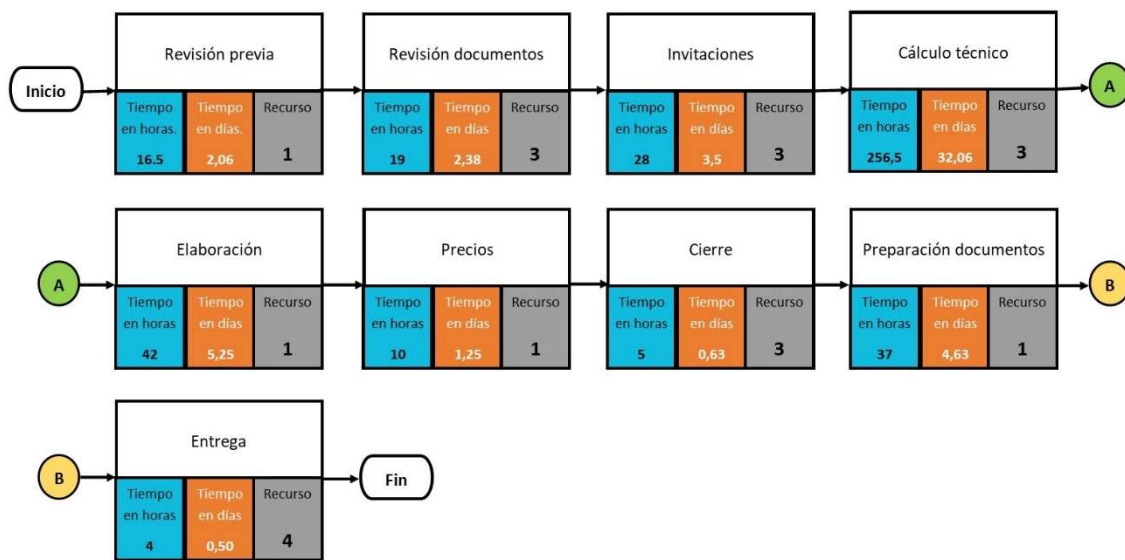
presupuestos, ingenieros, asistente de ingeniería y calculistas, con el propósito de observar, comprender las operaciones y tener una visión general de los procesos que permitan plantear el uso de herramientas de resolución efectivas e identificar las posibles áreas de mejora.

Se decidió hacer la caminata Gemba distribuida a lo largo de toda la semana para no interferir en las actividades laborales de cada uno de los colaboradores, tomando en cuenta el criterio experto y observando los métodos de trabajo utilizados por cada uno de quienes intervienen en el proceso.

En la caminata se completó la lista de verificación ubicada en el apéndice 1, con la idea de documentar puntos específicos para el análisis de las diferentes operaciones del proceso, así como tener retroalimentación por parte de los colaboradores del departamento.

A continuación, mediante un diagrama de recorrido, se detalla la secuencia de los procesos desarrollados en el Departamento de Presupuesto para la elaboración de las licitaciones:

Figura 4.13: Diagrama de flujo de las operaciones analizadas



Fuente: Autor.

En el diagrama de flujo de operaciones, se indica la secuencia de los procedimientos que componen el proceso de licitación, definiendo el tiempo aproximado requerido por cada uno de ellos en horas, tiempo convertido en días laborales de acuerdo con la jornada establecida de ocho horas, así como la cantidad de recursos que realiza la operación, para su posterior análisis.

A partir de este diagrama, se extrajo que la suma de cada una de las actividades que compone el proceso de licitación es de 418 horas o 52,5 días calculados según las horas laborales diarias establecidas, para lo cual se cuenta con uno a tres recursos para su ejecución.

4.2.3 Mapa de flujo de valor (Value Stream Map)

De acuerdo con el recorrido mencionado en la figura 4.13, se elaboró la tabla de actividades con sus respectivos tiempos, tanto en horas como en días, también los recursos utilizados para su ejecución:

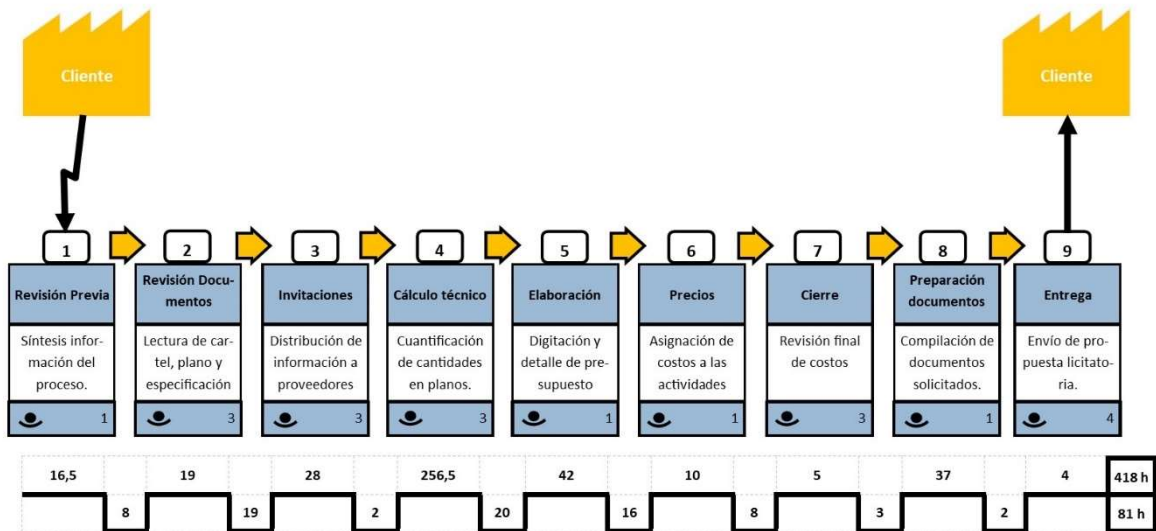
Tabla 4.8: Tabla de los tiempos de las actividades del proceso de licitación

Actividades	tiempo estimado en (horas)	tiempo estimado en (días)	Recursos
Búsqueda o Ingreso de Licitación	2,5	0,31	1
Descarga de documentos	8	1,00	1
Análisis de factibilidad Licitación	2	0,25	1
Revisión de requisitos	3	0,38	1
Presentación de objeción	1	0,13	1
Revisión de documentos (cartel, planos, especificaciones)	19	2,38	3
Invitación a subcontratistas y confección de lista de materiales	28	3,50	3
Cálculo técnico de materiales (calculo + revision de ofertas+reporte+doc +rev m2)	256,5	32,06	3
Elaboración del presupuesto (digitacion + tdp)	42	5,25	1
Inclusión de precios	10	1,25	1
Cierre de la oferta	5	0,63	3
Preparación de documentos y sobre de oferta	37	4,63	1
Entrega de oferta (entrega oferta + visita sitio)	4	0,50	4
Total	418	52,25	2

Fuente: Autor.

En relación con la tabla anterior, la actividad que demanda más tiempo es el cálculo técnico de materiales con una duración promedio de 256,5 horas o 32,06 días calculados según la jornada laboral de ocho horas diarias. Seguidamente, se confeccionó el mapa de valor, con el objetivo de establecer el flujo de información/recursos necesarios para el proceso y las demoras que se presentan dentro del mismo:

Figura 4.14: Mapa de valor del tiempo promedio del proceso de licitación



Fuente: Autor.

La figura anterior muestra el proceso de licitación, el cual está compuesto por:

- Revisión previa tiene un tiempo promedio de 16,5 horas desde que ingresa la invitación de licitación, en el caso de las licitaciones privadas, o la publicación en páginas web institucionales, diario oficial *La Gaceta*, periódicos o el Sistema Integrado de Compras Públicas (SICOP), en el caso de una licitación pública.
- Revisión de documentos corresponde a la segunda etapa y el tiempo promedio es de 19 horas, el inicio de esta es afectado por la decisión de licitar o no el proyecto.
- Invitación a subcontratistas y confección de la lista de materiales con un tiempo promedio de 28 horas, aquí es donde se extrae y envía toda la información importante al Departamento de Proveduría y a los posibles subcontratistas, como

las cantidades, especificaciones, detalles, entre otros, y se les define la fecha de entrega.

- Cálculo técnico de materiales tiene un tiempo promedio de 256,5 horas, una de las tareas con mayor duración debido al nivel de detalle y precisión que requiere, la cual puede ser afectada por la falta de información por parte del cliente.
- Elaboración del presupuesto posee un tiempo promedio de 42 horas, esta es afectada si hay una entrega tardía de los informes de cálculo por parte del calculista.
- Inclusión de precios con una duración promedio de diez horas puede ser afectado por el no cumplimiento de la fecha de entrega por parte del Departamento de Proveeduría o por un subcontratista.
- Cierre de la oferta inicia luego de que todos los detalles del presupuesto tienen un precio asignado, el mismo cuenta con una duración promedio de cinco horas.
- Preparación de documentos y sobre de oferta posee una duración de 37 horas. Esta actividad inicia paralelamente al visto bueno de la participación en la licitación, pero finalizarla depende del monto total de la licitación que se define en el cierre de la oferta.
- Entrega de oferta tiene un tiempo promedio de cuatro horas, la cual varía si la oferta se presenta de manera digital o presencial, por el tema del traslado al lugar y hora previamente establecida.

El tiempo del ciclo total del proceso corresponde a 418 horas.

Con el análisis mostrado, se confirmó que el tiempo con mayor repercusión en el proceso de diseño es la etapa de cálculo técnico, lo cual requiere gran cantidad de horas para su ejecución, obligando al equipo de presupuesto a generar horas adicionales para cumplir con las fechas de entrega de las ofertas.

De acuerdo con los datos suministrados, en primer lugar se observa un aumento en la cantidad de procesos licitatorios donde la empresa participa por año. Al respecto, en los datos al corte del mes de agosto se presentó un total de 26 licitaciones con un promedio

de 3.25 licitaciones mensuales. Es posible afirmar que para este año se alcanzaría la mayor cantidad de licitaciones presentadas en el periodo analizado.

El cálculo técnico de materiales, la elaboración del presupuesto y la asignación de precios son tres de las actividades que tienen un mayor tiempo de ejecución y, entre estas, es donde se experimentan las demoras más altas, por lo que es conveniente analizarlas con un mayor detalle.

4.3 ANALIZAR

En esta etapa se analizó el proceso con el fin de identificar las principales causantes de los resultados obtenidos en las licitaciones y, así, en el siguiente capítulo, proponer mejoras que contribuyan al proceso y amplíen las posibilidades de adjudicación de los proyectos. Las herramientas utilizadas para desarrollar esta etapa fueron:

- Lluvia de ideas: Listado de causas que afectan el proceso, recopiladas en una reunión con los colaboradores del departamento.
- Diagrama de Ishikawa: Representación gráfica de las causas, según el resultado de la lluvia de ideas.
- Multivoto: Técnica de votación para priorizar las causas del proceso.
- Diagrama de Pareto: Representación gráfica para identificar las causas más importantes del proceso.

4.3.1 Lluvia de ideas

En comunicación directa con los involucrados en el proceso de licitación e ingenieros que participan de manera activa en el proceso, se realizó una de lluvia de ideas con el objetivo de que cada uno de ellos expresara su punto de vista y compartiera todas las ideas posibles para tener claridad en la información por analizar.

La lluvia de ideas fue desarrollada por dos calculistas, un jefe de presupuestos y tres ingenieros que apoyan ciertas labores en el proceso.

Después, todas las ideas se agruparon en las causas principales. A partir de la comunicación establecida con los colaboradores del departamento, se obtuvieron doce subcausas que se clasificaron en cuatro causas principales.

En la siguiente figura, se detalla la información brindada por cada uno, como posibles causas del problema expuesto, con una lluvia de ideas:

Figura 4.15: Lluvia de ideas del proceso de licitaciones de Estructuras S. A.



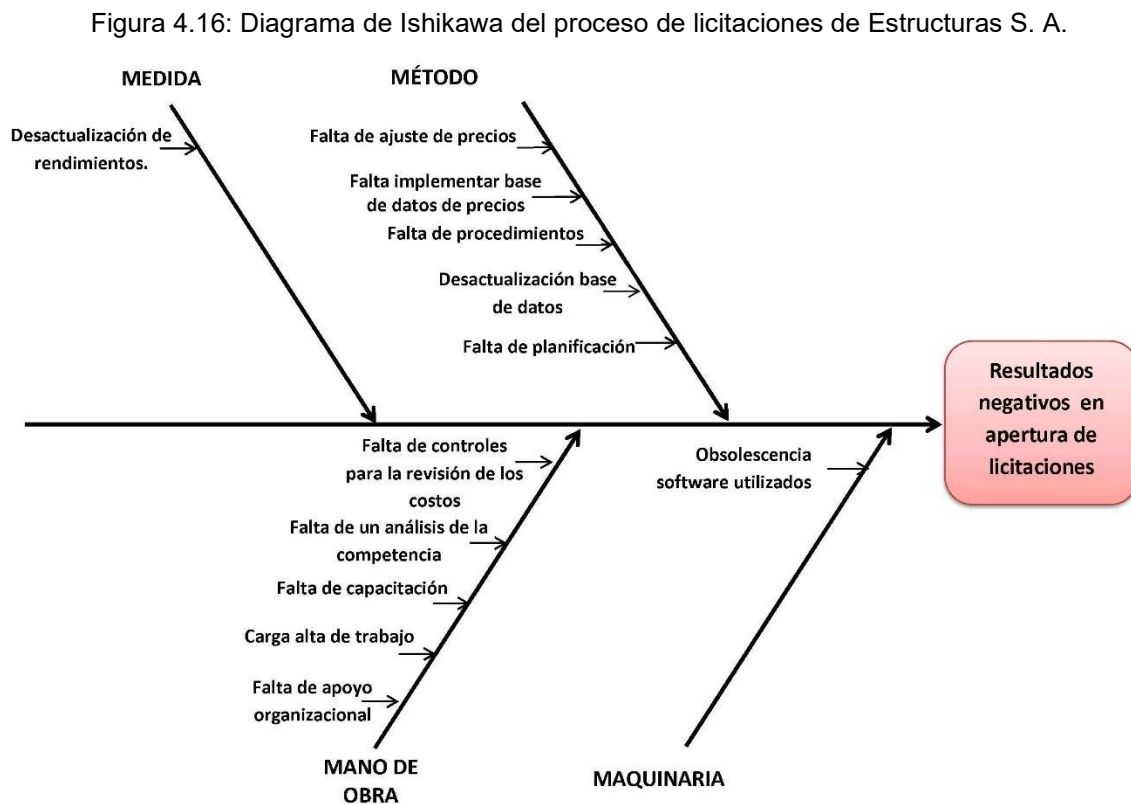
Fuente: Autor.

Las posibles subcausas obtenidas con la lluvia de ideas transmitidas por los colaboradores de la empresa fueron fundamentales para continuar con el desarrollo de la etapa de análisis. Mediante esta información, se aplicaron otras herramientas que brindan más detalles de la causa raíz del problema.

4.3.2 Diagrama de Ishikawa

Siguiendo la lluvia de ideas, se clasificó por similitud cada causa mediante un diagrama Ishikawa, cuya función fue ayudar en el análisis de la organización para encontrar las posibles causas del problema, que según el estudio desarrollado, ocurre en los procesos licitatorios donde participa la empresa.

A continuación, se muestra el diagrama mencionado:



Fuente: Autor.

El diagrama anterior indica el problema de estudio, el cual se presenta propiamente en el proceso de licitaciones con una lista de síntomas y causas descritas a continuación.

Medida

- Desactualización de rendimientos: Los rendimientos son factores de cálculo propios de cada empresa, compuestos por mano de obra, material y maquinaria, y

empleados para realizar los cálculos de los supuestos costos de construcción; por lo tanto, al no estar actualizados, pueden incidir directamente en el costo total del presupuesto.

Método

- Falta de una base de datos con los precios de materiales: Muchos de los precios de materiales son utilizados de manera repetida y estos deben incluirse en cada una de las listas de materiales enviadas al Departamento de Proveeduría para su respectiva cotización, labor que requiere un importante consumo de tiempo para ambos departamentos.
- Falta de ajuste de los precios: Los precios brindados por los diferentes proveedores son por lo general precios de lista y, de este modo, son ingresados al presupuesto, sin la aplicación de descuentos por el volumen de compra por realizar. Adicional a esto, el tener un futuro incierto por el incremento constante de los precios de los materiales provoca que las empresas traten de protegerse de futuros aumentos que puedan darse ligados a la crisis producto de la pandemia, así como el conflicto entre Ucrania y Rusia, medidas que encarecen y afectan de forma directa el costo total de la obra en el proceso de presupuestación.
- Falta de procedimientos: La falta de un manual de procedimientos establecido no permite documentar, medir, controlar ni evaluar las actividades desarrolladas en el departamento, tampoco existen formatos claramente establecidos.
- Desactualización de la base de datos: Debido al alto porcentaje que representan en el costo total del presupuesto, es necesario tener registrados los subcontratistas disponibles en el mercado para poder elegir la mejor opción de oferta. En algunos procesos licitatorios, solo se ha contado con una única oferta, por lo cual es imposible saber si el precio está muy elevado o muy bajo, generando temor en la inclusión del costo al presupuesto y limitando las acciones para afinar el costo final establecido.
- Falta de planificación: Provoca que en ocasiones, debido al corto plazo de entrega de las licitaciones, se incluyen personas que no estuvieron en el proceso, por consiguiente, probablemente no tengan el conocimiento preciso de algunos detalles

para ejecutarlas y, por el tiempo que se dispone en ese momento, tampoco logran adquirirlas.

Maquinaria

- Obsolescencia de *softwares* utilizados: Como se mencionó, en la etapa de medir, el *software* utilizado para la confección del presupuesto, llamado Lógica Tropical, tiene alrededor de 25 años y el *software* empleado para el cálculo técnico Takeoff utiliza una versión del 2018; por lo tanto, es una necesidad actualizar ambos programas a una versión más renovada que en ambos casos se encuentra disponible.

Las tareas de cálculo dentro del departamento son realizadas por medio del *software* desactualizado llamado Takeoff, pero se cuenta con una cantidad reducida de licencias; por consiguiente, en caso de que algún otro colaborador participe de esta actividad, debe hacerlo por medio de otras herramientas con las que esté familiarizado, como por ejemplo, el AutoCAD, otros *softwares* disponibles en internet de no pago poco seguros a nivel de privacidad de la información o, como última opción, efectuar el cálculo de manera manual utilizando planos impresos y escalímetros, lo que hace la tarea mucho más compleja, requiere más tiempo y aumenta los costos tanto de personal como de insumos.

El utilizar un único *software* de cálculo seguro garantiza que las operaciones necesarias para la obtención de los productos se realicen siempre de la misma forma, eliminando la variabilidad de los procesos y, a su vez, evaluando y administrando el desempeño.

Mano de obra

- Profundizar en la revisión de precios y cantidades: Existen elementos que escapan al control del trabajador y tienen un impacto en su desempeño, los mismos se asocian con frecuencia al diseño del sistema de trabajo, esto incluye elementos tales como la carga de trabajo, el ritmo, la complejidad de los datos, las condiciones del entorno, entre muchos otros, por lo cual se deben identificar y mejorar los factores que influyen negativamente y causan errores.

- Falta de un análisis de la competencia, *benchmarking*: El poco o nulo estudio técnico de las ofertas de los competidores entregadas en las licitaciones públicas no permite efectuar una comparación con el fin de identificar, interiorizar y adaptar las mejores prácticas a la empresa de forma que se genere un aprendizaje constante.
- Falta de capacitación: Esto puede afectar de manera negativa el desempeño de una empresa. En este caso, es importante que quienes participan de forma directa u ocasional tengan una capacitación constante y refresquen sus conocimientos para obtener una mejor productividad. En cuanto al sistema utilizado para el cálculo Takeoff, no se ha efectuado una capacitación completa del *software* para conocer todas las características que ofrece y pueden agilizar aún más el desarrollo de las tareas.
- Carga alta de trabajo: La cantidad de tareas y responsabilidades que puede desempeñar un empleado debe ser asignada sin entorpecer la productividad ni perjudicar la salud mental y física, lo cual puede condicionar el rendimiento laboral.
- Falta de apoyo organizacional: Parece existir una falta apoyo de la jefatura inmediata en temas relacionados con la mejora de los procesos y la búsqueda de nuevas alternativas que beneficien o maximicen los resultados.

4.3.3 Multivoto

Con información obtenida en la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa, se efectuó la valoración de las causas por medio de la herramienta multivoto.

Las mismas personas que realizaron la lluvia de ideas, entre ellos, los dos calculistas, el jefe de presupuestos y los tres ingenieros, participaron en la asignación del puntaje a las causas expuestas en la herramienta multivoto.

Se envió el formato establecido para hacer la respectiva asignación de puntaje a las posibles causas, de acuerdo con su percepción, a los colaboradores por los medios de comunicación tales como Microsoft Teams, correo electrónico y WhatsApp; cada participante asignó los 100 puntos a criterio propio. A continuación, se presentan los resultados:

Tabla 4.9: Multivoto del proceso de licitación de Estructuras S. A.

MULTIVOTO PROCESO DE LICITACION										
Instrucciones: A continuación, se presenta una lista de ideas consideradas como posibles causas que se presentan en el proceso de licitación, usted debe evaluar el impacto de cada ítem por medio de la asignación de puntos. Para ello cuenta con 100 puntos en total los cuales deben ser repartidos entre las causas, según su grado de importancia. Mientras mayor sea el impacto, mayor cantidad de puntos debe asignar a la causa.										
# Ítem	CAUSA	SUB-CAUSA	R1	R2	R3	R4	R5	R6	TOTAL	%
7	Método	Falta de planificación	16	32	19	26	23	40	156	26,00%
3	Método	Falta de procedimientos	25	29	25	18	19	35	151	25,17%
9	Método	Desactualizacion base de datos	4	5	6	5	13	15	48	8,00%
10	Método	Falta de ajuste de precios	10	7	9	14	10	0	50	8,33%
8	Mano de Obra	Falta de controles para la revision de los costos	6	0	4	4	8	5	27	4,50%
6	Máquina	Obsolescencia de software utilizados	10	2	7	4	6	0	29	4,83%
5	Mano de Obra	Falta de apoyo organizacional	1	8	4	6	5	0	24	4,00%
4	Mano de Obra	Carga alta de trabajo	6	7	8	10	4	0	35	5,83%
1	Medida	Desactualizacion de rendimientos de mano de obra y materiales	8	5	5	5	4	5	32	5,33%
2	Método	Falta de implementar una base de datos con precios de materiales para los siguientes presupuestos	2	0	4	5	4	0	15	2,50%
12	Mano de Obra	Falta de Capacitacion	8	0	5	2	2	0	17	2,83%
11	Mano de Obra	Falta de un análisis de la competencia "Benchmarking"	4	5	4	1	2	0	16	2,67%
Total:			100	100	100	100	100	100	600	100,00%

Fuente: Autor.

La tabla de multivoto muestra las doce subcausas distribuidas en cuatro causas principales. Se asignó un formulario a los seis colaboradores con 100 puntos para sumar un total de 600 puntos (ver apéndice 3).

La subcausa más frecuente se ubica en la falta de planificación con un 26,00 % y un total de 156 puntos.

4.3.4 Diagrama Pareto

A partir del diagrama de Pareto, se tabularon las subcausas por orden de prioridad de mayor a menor cantidad de votos obtenidos.

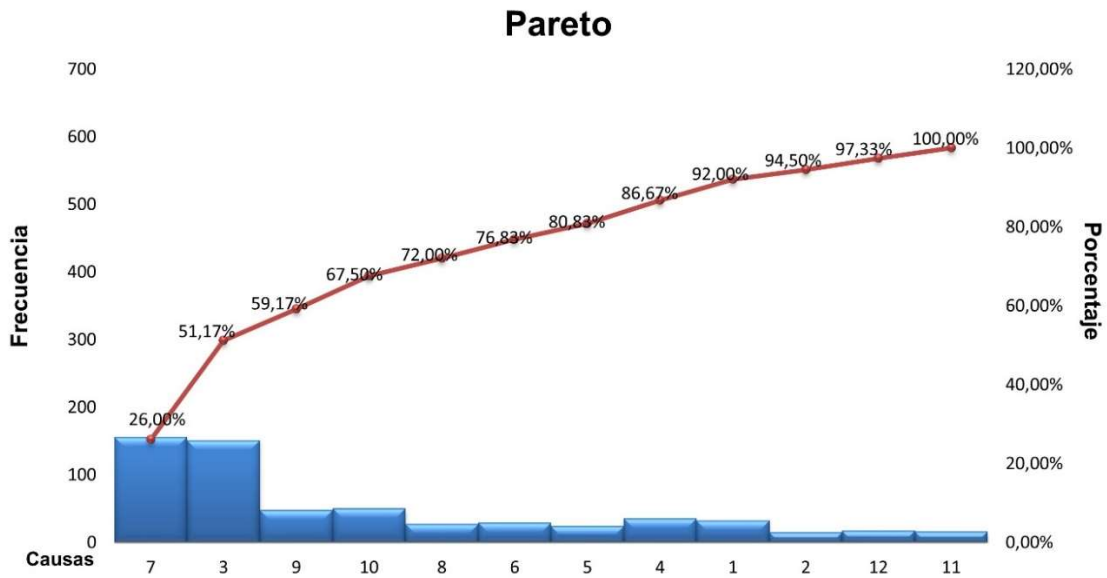
Tabla 4.10: Resultado del multivoto tabulado al proceso de licitación de Estructuras S. A.

MULTIVOTO PROCESO DE LICITACION ESTRUCTURAS S.A.				
Causas Ordenadas	Causa	Total Causas	%	% acum
7	Falta de planificación	156	26,00%	26,00%
3	Falta de procedimientos	151	25,17%	51,17%
9	Desactualizacion base de datos	48	8,00%	59,17%
10	Falta de ajuste de precios	50	8,33%	67,50%
8	Falta de controles para la revision de los costos	27	4,50%	72,00%
6	Obsolescencia de software utilizados	29	4,83%	76,83%
5	Falta de apoyo organizacional	24	4,00%	80,83%
4	Carga alta de trabajo	35	5,83%	86,67%
1	Desactualizacion de rendimientos de mano de obra y materiales	32	5,33%	92,00%
2	Falta de implementar una base de datos con precios de materiales para los siguientes presupuestos	15	2,50%	94,50%
12	Falta de Capacitacion	17	2,83%	97,33%
11	Falta de un análisis de la competencia "Benchmarking"	16	2,67%	100,00%
TOTAL:		600	100%	100%

Fuente: Autor.

Con la tabla anterior ordenada, se elaboró el diagrama de Pareto donde se evidencian por medio de porcentajes las causas que requieren atención para las posibles alternativas de solución, con el propósito de mejorar los resultados obtenidos en los procesos de licitación.

Figura 4.17: Diagrama de Pareto del proceso de licitaciones de Estructuras S. A.



Fuente: Autor.

Como se puede observar en la figura anterior, los resultados identificaron siete principales causas que se encuentran en el Departamento de Presupuesto, como posibles causas de la obtención de resultados negativos en la apertura de licitaciones dirigidas por parte del departamento. Estas siete causas más relevantes se aprecian a continuación con su respectivo porcentaje:

Tabla 4.11: Causas más relevantes del Pareto

Causa	N° Causa	Votos	%
Falta de planificación	7	156	26,00%
Falta de procedimientos	3	151	25,17%
Desactualización base de datos	9	48	8,00%
Falta de ajuste de precios	10	50	8,33%
Falta de controles para la revisión de los costos	8	27	4,50%
Obsolescencia de software utilizados	6	29	4,83%
Falta de apoyo organizacional	5	24	4,00%
TOTAL		485	80,83%

Fuente: Autor.

La tabla muestra las siete subcausas definidas como prioridad para la toma de decisiones, valiéndose del principio de Pareto 80/20, con el objetivo de direccionar los esfuerzos y tiempo en las causas donde se deben implementar acciones a corto plazo para mitigar problemas en el proceso. Estas causas críticas fueron la base para efectuar las dos etapas siguientes de la herramienta DMAIC en el capítulo V, llamado “Propuesta”.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

En este capítulo se exponen las propuestas a las causas más críticas diagnosticadas en el capítulo anterior del proceso de licitación, además de cómo controlar dichas mejoras para poder disminuir la problemática en los resultados en la apertura de las licitaciones. Dado lo anterior, en este capítulo se desarrollaron las últimas dos etapas de la metodología DMAIC.

5.1 MEJORAR

En esta etapa se planteó la mejora por implementar en el estudio por medio de tres propuestas formuladas de acuerdo con las causas más críticas identificadas en el proceso de licitación.

Según la información analizada en el diagrama de Pareto, donde se evidenciaron, por medio de porcentajes, las causas que requieren atención para las posibles mejoras, se establecieron las siguientes propuestas:

5.1.1 Propuesta I: Implementación de un manual de procedimientos para el Departamento de Presupuesto de la empresa constructora Estructuras S. A.

En esta propuesta se trabajó con relación a las siguientes causas del Pareto: falta de procedimientos, falta de ajuste de precios y falta de controles para la revisión de costos con un porcentaje del 38 %.

El Departamento de Presupuesto de la empresa constructora Estructuras S. A. es una dependencia en continua competencia con otras empresas que participan en los procesos licitatorios, por lo que sus procesos son evaluados de acuerdo con los resultados obtenidos en los procesos licitatorios donde se participa, debido a esto tiene el desafío de planificar y organizar los recursos y el talento humano de manera eficiente con el fin de no solo cumplir con la entrega establecida del producto terminado, sino de entregar un producto de calidad que cumpla con las expectativas del cliente y un precio altamente competitivo para alcanzar el objetivo principal del proceso, a saber, la adjudicación del proyecto a la empresa.

Es importante que la empresa cuente con un instrumento guía que le permita la ejecución de sus actividades de una manera clara, eficiente y eficaz. Al respecto, los manuales son por excelencia instrumentos administrativos utilizados para la coordinación, dirección, evaluación y control administrativo, así como para orientar y facilitar el manejo de la información de las tareas cotidianas.

Es fundamental y necesario para la empresa contar con un manual de procedimientos con el fin de integrar una serie de acciones encaminadas a agilizar el trabajo, posibilitándole lograr el mejoramiento en la calidad del producto comercializado.

Cabe señalar que los manuales de procedimientos son la base del sistema de calidad y del mejoramiento continuo, además es imprescindible el cambio de actitud en los colaboradores, no solo de hacer las cosas bien, sino dentro de las prácticas definidas por la empresa.

Los procesos que se dan a conocer cuentan con la estructura, base conceptual y visión en conjunto de las actividades del Departamento de Presupuesto, con el propósito de dotar al mismo con una herramienta de trabajo que contribuya al cumplimiento de las metas propuestas.

Asimismo, se busca que exista un documento completo y actualizado de consulta, el cual establezca un método estándar para ejecutar el trabajo, debido a las necesidades derivadas de la realización de las actividades misionales del departamento.

En este sentido, el manual de procedimientos está dirigido a todas las personas vinculadas al departamento de manera permanente o quienes colaboran de una u otra forma en los procesos ejecutados dentro del mismo, constituyendo un elemento de apoyo útil para el cumplimiento de las responsabilidades asignadas.

Este documento describe los procesos administrativos y expone en una secuencia ordenada las principales operaciones o pasos que componen cada procedimiento y la manera de realizarlos.

Fuentes de información

En la elaboración de los manuales de procedimientos, se utilizó la información de los formatos y lineamientos mencionados por Benjamín y Fincowsky (2014) en el libro *Organización de empresas*; adicional, se emplearon los siguientes documentos: la *Guía técnica para el levantamiento de procedimientos y elaboración de manuales* del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la *Guía para el levantamiento de procesos* del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica y la *Guía de manuales administrativos*.

De acuerdo con la información recolectada en los documentos citados, se procede con la síntesis de los pasos y elementos considerados para efectuar la identificación y diseño de los procesos.

Documentación

- **Identificación de los procesos**

Para la identificación de los procesos, se tomó como base el diagrama de flujo de las operaciones analizadas mostrado en la figura 4.13.

Teniendo definidas e identificadas las operaciones por analizar dentro del proceso, se hizo una lista detallada de los procesos para su posterior codificación.

Tabla 5.1: Tabla de procedimientos por generar

N°	Procedimiento
1	Revisión previa
2	Revisión de documentos
3	Invitaciones
4	Cálculo técnico
5	Elaboración
6	Precios
7	Cierre
8	Preparación documentos
9	Entrega

Fuente: Autor.

Para evitar duplicidades de todos los procesos, procedimientos y manuales, deben estar claramente identificados con su nombre, codificación, versión del documento y fecha de vigencia que los distinguen de otros documentos y del mismo manual.

- **Codificación de los procedimientos y el manual**

La codificación de los procesos y el manual se reflejan en el encabezado y se dividen en cuatro partes:

- El código del departamento.
- El código de la dirección o coordinación.
- El código del tipo de documento.
- El código con el número de consecutivo del documento.

A continuación, se presenta la codificación generada para el manual de procedimientos del Departamento de Presupuesto, específicamente para el proceso de licitación:

Tabla 5.2: Tabla de procedimientos codificados

Código del Departamento	Código de la Dirección	Código del tipo de documento	N° Manual	Manual
DP2.3	GPD	MPRO	1	Manual Procedimientos Dep.Presupuestos
Código del Departamento	Código de la Dirección	Código del tipo de documento	N° Procedimiento	Procedimiento
DP2.3	GPD	P	1	Revisión previa
DP2.3	GPD	P	2	Revisión de documentos
DP2.3	GPD	P	3	Invitaciones
DP2.3	GPD	P	4	Cálculo técnico
DP2.3	GPD	P	5	Elaboración
DP2.3	GPD	P	6	Precios
DP2.3	GPD	P	7	Cierre
DP2.3	GPD	P	8	Preparación documentos
DP2.3	GPD	P	9	Entrega

Fuente: Autor.

Con el objetivo de completar este apartado y generar nuevos procedimientos dentro de la empresa, se utilizó la siguiente matriz creada, tomando como base el organigrama de la empresa de la figura 2.3:

Tabla 5.3: Matriz de generación de códigos

Guía para generar códigos a los departamentos administrativos de la Empresa Constructora Estructuras S.A.				
N° / Dirección		Siglas	N° / Departamento	Código
1	Presidencia	PRE	0 Presidencia	1.0
2	Gerencia de Proyectos	GDP	0 Gerencia de Proyectos	2.0
			1 Dpto. Operaciones	2.1
			2 Dpto. Ingeniería y Proyectos	2.2
			3 Dpto. Presupuesto	2.3
4 Dpto. Salud Ocupacional	2.4			
3	Gerencia Administrativa	GAD	0 Gerencia Administrativa	3.0
			1 Dpto. Proveeduría	3.1
			2 Dpto. Contabilidad	3.2
			3 Dpto. RHHH	3.3

Fuente: Autor.

- **Difusión y distribución de los procedimientos y el manual**

Una vez validado y autorizado el manual de procedimientos, se distribuyó a los involucrados del proceso: el jefe de presupuesto, los tres calculistas, el asistente de ingeniería, el digitador y los ingenieros, con el propósito de que lo tuvieran a su

disposición, lo conocieran y lo utilizaran en la práctica para estandarizar sus labores diarias. De igual modo, la versión electrónica del documento se incorporó al *cloud* o nube de almacenamiento empleado por la empresa.

- **Formato de los procedimientos y el manual**

En cuanto a su forma, todos los documentos utilizaron las plantillas establecidas para su elaboración (ver anexo 1), las cuales debían ser descargadas de la nube o *cloud* de almacenamiento utilizado por la empresa.

Identificado y seleccionado el primer procedimiento por documentar, se inició con los siguientes apartados.

- **Portada o carátula del procedimiento**

La portada del procedimiento debía contener lo siguiente:

- Logo y nombre de la empresa.
- Nombre del departamento.
- Título completo del procedimiento.
- Código del procedimiento.
- Número de versión y lugar de elaboración del procedimiento.
- Fecha de vigencia.

El formato establecido para la portada del procedimiento se encuentra en los apéndices (ver apéndice 5).

Después de ser revisado por todos los involucrados, fue ser revisado y aprobado por la Gerencia de Proyectos, para luego trasladar el documento firmado al Departamento de Presupuesto con el objetivo de ser firmado por todos los involucrados. Al finalizar las firmas, el documento se entregó al Departamento de Ingeniería para su control y almacenamiento.

Capacitación

La capacitación fue impartida a todos los colaboradores por el jefe de operaciones mediante una presentación audiovisual. Esta se llevó cabo en la sala de reuniones con la que cuenta la empresa, incluyéndola en el cronograma dispuesto para las reuniones semanales establecidas por la empresa en el departamento, por lo cual no requirió tiempos extra ni recursos adicionales. De esta manera, se presentó el manual de procedimientos por implementar.

Costos de la impresión del manual

Para la implementación del manual de procedimientos de la empresa Estructuras S. A., se incurrió en los gastos expuestos en la tabla adjunta. Cabe mencionar que el número de copias por distribuir fue de seis, lo cual se estableció en la elaboración de cada procedimiento; al respecto, la distribución se dio a conocer en el apartado de “Difusión y distribución”.

Tabla 5.4: Tabla de procedimientos codificados

Descripción	Cantidad	Unidad	Unitario	Total
Papelería y Útiles				
Impresiones	100	Hojas	₪ 200,00	₪ 20.000,00
Encuadernación	6	un	₪ 2.000,00	₪ 12.000,00
Mantenimiento Anual				
Reimpresión modificaciones (anual)	3	un	₪ 32.000,00	₪ 96.000,00
Salario Digitador	24	hrs	₪ 1.536,25	₪ 36.870,00
Cargas Sociales	40%	porcentaje	₪ 14.748,00	₪ 14.748,00
Total				₪ 179.618,00

Fuente: Autor.

Responsable del cuidado y mantenimiento del manual

Tabla 5.5: Responsable del mantenimiento del manual

Area	Encargado
Presupuesto	Jefe de Presupuesto

Fuente: Autor.

5.1.2 Propuesta II: Actualización de softwares utilizados para el cálculo y elaboración del presupuesto

Continuando con las causas que requieren atención pronta, se desarrolló la siguiente propuesta basada en la necesidad de actualización de las herramientas tecnológicas empleadas dentro del departamento. De este modo, se atacaron las siguientes causas del Pareto: desactualización de la base de datos y obsolescencia de los *softwares* utilizados, sumando un porcentaje del 13 %.

Actualmente en el Departamento de Presupuesto de la empresa Estructuras S. A. se utilizan dos herramientas tecnológicas para llevar a cabo las labores principales del proceso, como lo es el cálculo técnico y la elaboración del presupuesto.

El cálculo técnico se realiza por medio del *software* Takeoff en su versión 3.95.02.54, publicada el 16 de setiembre de 2018; por su parte, la elaboración del presupuesto de la obra se efectúa mediante el programa de presupuesto Lógica Tropical en una de sus primeras versiones que data del año 1997 aproximadamente, el cual presenta características no compatibles con los sistemas operativos de Windows actuales, por lo que el Departamento de Soporte implementó una máquina virtual con Windows XP para poder continuar utilizándolo.

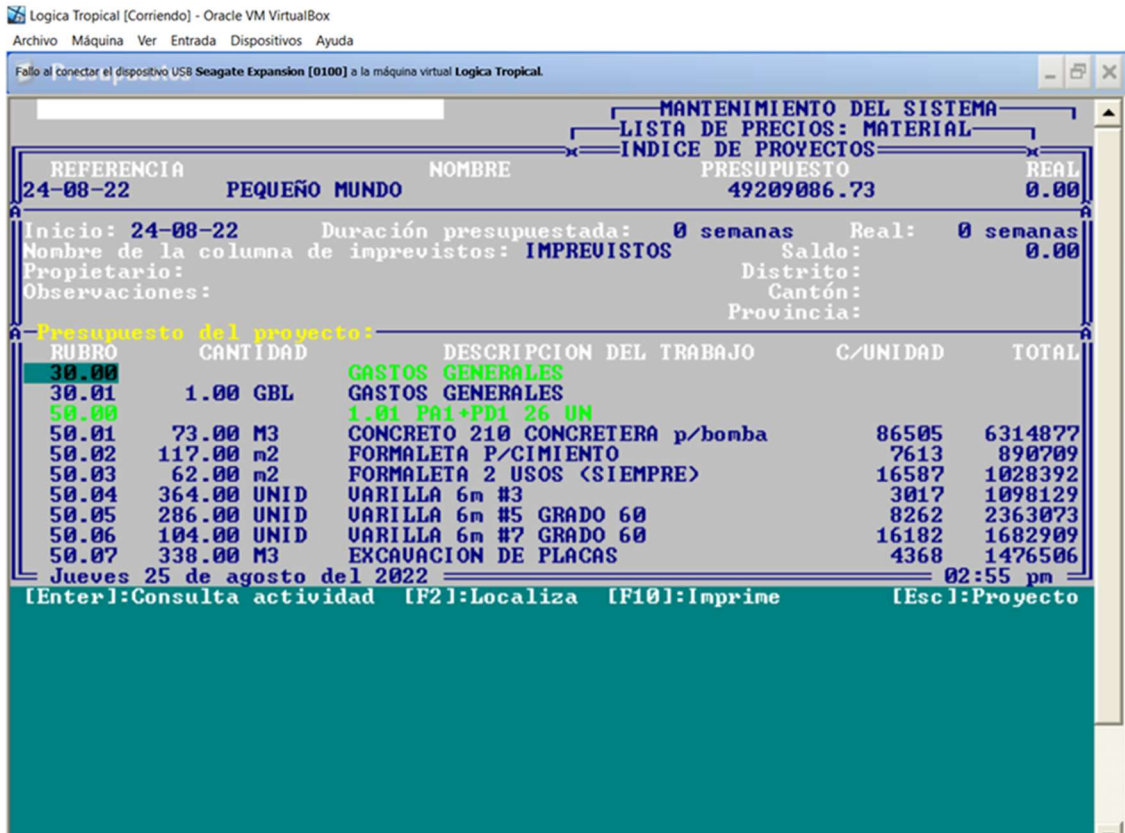
Al ser las dos actividades que consumen el mayor tiempo del proceso de licitación de acuerdo con la información proporcionada por la asistente de gerencia y el mapa de valor del tiempo promedio del proceso de licitación, fue necesaria la actualización de ambos programas con el fin de agilizar las tareas que se llevan a cabo en el mismo.

Dados los resultados del diagrama de Pareto, se propuso como alternativa de solución a la causa de obsolescencia de los *softwares* utilizados, su actualización, tanto en la parte de cálculo técnico como en la elaboración de presupuestos.

Actualización del sistema Lógica Tropical (elaboración del presupuesto)

En la ventana gráfica del sistema se observa que este se basa en un sistema operativo MS-DOS, el mismo cuenta con una interfaz poco amigable, la cual fue sustituida gradualmente por sistemas operativos que ofrecen una mejor interfaz gráfica computadora–usuario.

Figura 5.2: Ventana gráfica del sistema de presupuesto Lógica Tropical usado actualmente



Fuente: Empresa.

El sistema se ha utilizado aproximadamente por 25 años y es compatible solo con Windows XP, *software* que desde el año 2014 se discontinuó.

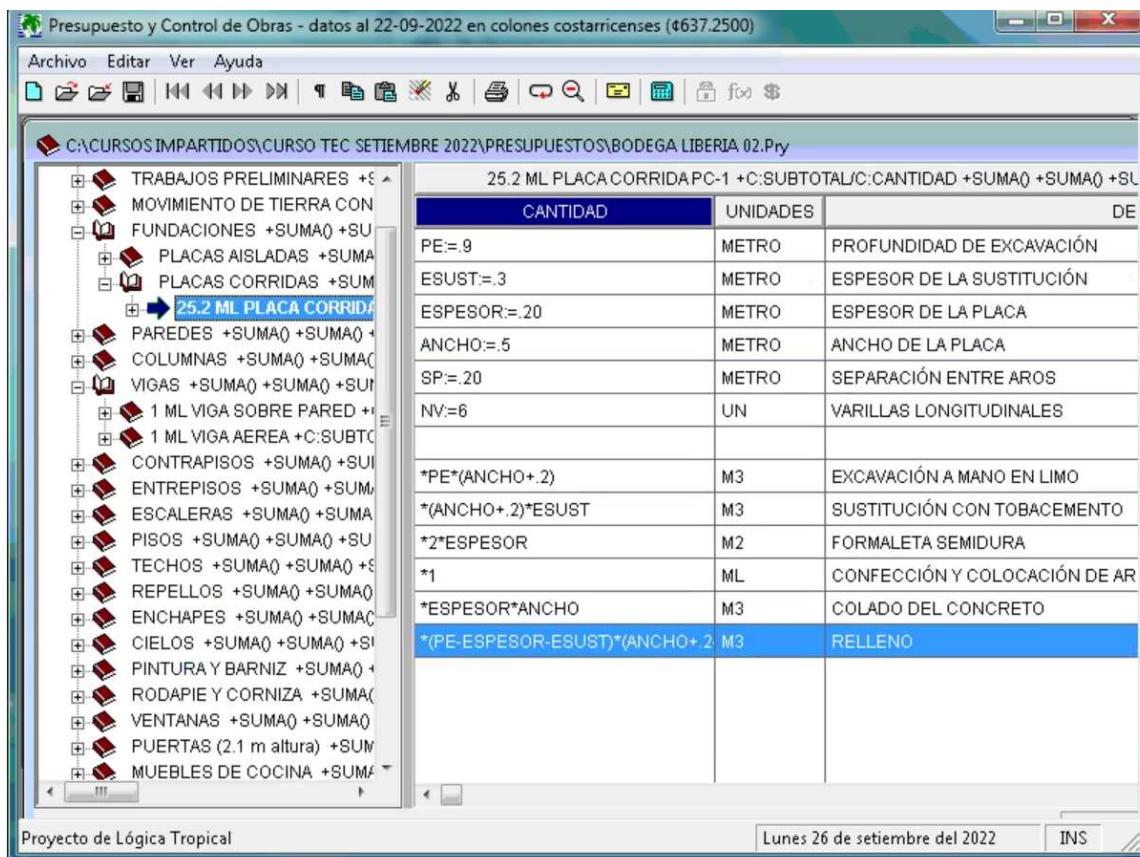
Entre los contras del sistema, se encuentran los siguientes:

- Requiere la instalación de una máquina virtual en el equipo de cómputo donde se desee utilizar.

- No es compatible con los sistemas actuales de Windows.
- Al instalar el sistema en una nueva computadora, el equipo se debe llevar a las oficinas de Lógica Tropical porque únicamente esta puede lograr que la aplicación se ejecute.
- Con la finalidad de exportar los archivos a formato Excel o Word, primero se deben generar los archivos .txt para luego convertirse.
- Interfaz poco amigable.
- Presenta errores de forma constante, por lo tanto, se deben generar respaldos cada cierto tiempo, para evitar que desaparezcan los datos como ha sucedido.

En la siguiente ventana gráfica, se observa la interfaz del programa de Lógica Tropical actualizado, el cual incluye nuevas características que agilizan las tareas de elaboración del presupuesto:

Figura 5.3: Ventana gráfica del sistema de presupuesto Lógica Tropical nueva versión



Fuente: Lógica Tropical, s.f.

Ahora bien, entre los beneficios del sistema, se pueden citar los siguientes:

- Compatible con cualquier versión de Windows 32/64 bits.
- Base de datos con miles de precios de materiales de construcción que se actualiza semanalmente desde internet.
- Permite cargar la lista de precios de trabajo de forma visual y muy sencilla, por medio de la ventana de cargar precios.
- Fácil exportación de datos a Excel.

Los costos de la actualización y migración del sistema antiguo al sistema nuevo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5.6: Costos de actualización del software Lógica Tropical

Actualización Logica Tropical					
Item	Descripcion	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Costo de instalación	4	un	₴ 403.000,00	₴ 1.612.000,00
2	Anualidad	4	un	₴ 93.000,00	₴ 372.000,00
3	Migración software obsoleto	100	hrs	₴ 4.500,00	₴ 450.000,00
Total					₴ 2.434.000,00

Fuente: Elaboración propia.

Actualización del sistema Takeoff (cálculo técnico)

En la actualidad la versión 3.95.02.54 utilizada por el departamento es del año 2018, por lo que tiene una desactualización de casi cinco años; sin embargo, ya existe una nueva versión 3.98.06.19.

Según información suministrada por el Departamento de TI, el *software* tuvo un costo en el año 2018 de \$ 5 000 por cada licencia y se adquirió un total de siete licencias. En ese momento se decidió no pagar las actualizaciones de \$ 600 anuales por cada licencia, con el objetivo de utilizar ese monto no desembolsado del plan de las actualizaciones en renovar el sistema en aproximadamente cinco años, mismos que se estarían cumpliendo a principios del próximo año.

Tabla 5.7: Costo total del plan anual de actualizaciones no adquirido en el año 2018

Descripción	Cantidad	Unitario	Total	Años	Costo total plan actualizaciones NO adquirido en 2018
Plan Actualización Anual	7	\$600,00	\$4.200,00	5	\$21.000,00

Fuente: Elaboración propia.

La nueva versión del sistema se lanzó el pasado mes de agosto y entre las nuevas mejoras generadas durante los cuatro años de desactualización, se encuentran las siguientes:

Tabla 5.8: Cambios de Takeoff, en cuanto a la versión utilizada vs la versión más reciente

Versión	Fecha de lanzamiento	Notas / Resultados
3.98.06.19	24/8/2022	Certificación de SQL 2019 y Windows 11 Pro y Enterprise.
3.98.05.57	10/01/2021	Vistas con nombre y enlaces activos en la segunda ventana. 3ra ventana "Ver". Opción para optar por la recopilación de datos. Cambio de marca de la segunda ventana de vista como anotación y ventana de vista.
3.98.04.05	10/06/2021	Corrección para solucionar problemas de rendimiento con el control Page Navigator.
3.98.03.33	3/2/2021	Mejoras en la representación/conversión de nombres automáticos y PDF. Correcciones para las nuevas formas de conteo. Importación mejorada del paquete de oferta de OSP.
3.98.02.39	19/11/2020	Nuevo flujo de trabajo de nombres automáticos. Mejoras en la pestaña MyOnCenter.
3.98.01.06	15/10/2020	Varias correcciones urgentes para corregir problemas relacionados con la versión 3.98.00.07, incluidos AutoCount, Grupos típicos y rendimiento de Copiar/Pegar, y mejoraron el flujo de trabajo de la pestaña MyOnCenter.
3.98.00.07	17/8/2020	Dibujar anotaciones en la ventana de visualización, mejoras en el flujo de trabajo y la precisión de la denominación automática, corrección de errores.
3.97.02.02	16/03/2020	Relanzamiento de 3.97.00 para solucionar problemas relacionados con lineales curvos. Reemplaza versiones previamente retiradas (compilación 14 y 13).
3.97.00.14	14/02/2020	¡RETIRADO! Revisión para abordar el problema con lineales curvos identificados en la compilación 13.
3.97.00.13	2/07/2020	¡RETIRADO! Curvas de 3 puntos, muchas formas nuevas para Conteos y Adjuntos, y la capacidad de marcar una página como "Despegue completo".
3.96.00.23	23/09/2019	Hotfix a 3.96.00.18 para corregir: Los códigos de licencia caen del menú desplegable, corrigen las actualizaciones de la base de datos desde 3.94 y actualizan los componentes internos de Auto Naming.
3.96.00.18	14/8/2019	Punto de mira personalizable, campo N° de hoja, Botón para convertir a TIFF en la ventana Imagen...
3.95.03.02	09/05/2019	Se eliminó la pantalla de registro para las pruebas.

Fuente: On Center Software, 2021.

En la tabla se muestran todas las actualizaciones realizadas al *software* a partir de la adquisición de la versión con la que se trabaja en la actualidad, las mismas se han hecho desde el mes de mayo del año 2019, generando trece actualizaciones hasta la fecha.

Las empresas dedicadas a la venta de *software* están en continua actualización, bien sea para corregir fallos de uso o de seguridad o hacerlos más eficientes, por lo cual es vital tener los *softwares* actualizados para obtener las últimas mejoras aplicadas y, así, conseguir sistemas más usables, eficientes y seguros.

Los costos asociados a la actualización del *software* Takeoff utilizado se detallan a continuación:

Tabla 5.9: Costo de la actualización del software Takeoff 2023

Actualización Takeoff 2023					
Item	Descripcion	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Licencia On Screen Takeoff 2023	7	un	\$ 3.524,19	\$ 24.669,33
Total					\$ 24.669,33

**licencia perpetua, de por vida un solo pago

Fuente: Elaboración propia.

El costo del plan de actualizaciones no adquirido en el 2018 representa el 86,77 % del costo de la nueva actualización del *software*.

Capacitación

La capacitación garantiza que todos los empleados conozcan la forma correcta de realizar las tareas y es la manera más efectiva de transmitir y realimentar conocimientos en los colaboradores.

Debido a que esta propuesta se enfoca en la actualización de uno de los *softwares* utilizados por el departamento, se debe capacitar a todos los involucrados que intervienen o llevan a cabo las labores de elaboración del presupuesto como lo es el gerente de proyectos, jefe de presupuestos, digitador e ingenieros, para que conozcan y utilicen el

programa de forma correcta, sacándole el máximo provecho a todas las herramientas ofrecidas, con el propósito de mejorar el tiempo de ejecución del procedimiento.

Seguidamente, se detallan las fechas de las capacitaciones por impartir, las cuales deben darse a inicios del mes de enero del 2023:

Tabla 5.10: Plan de capacitación del Departamento de Presupuesto

Plan de Capacitación							
#	Tema	Objetivo	Contenido	Fecha	Tiempo Utilizado	Encargado	Unidad
1	Uso de software Takeoff version 3.98.06.19	Conocer las nuevas utilidades para ser aplicadas en su uso	Nuevas utilidades	9/1/2023	04:00:00	Andrés Salas	Departamento Operaciones Estructuras S.A.
2	Uso de herramientas del software Takeoff	Mostrar ejemplos prácticos para el cálculo	Trainig videos, tips de cálculo	10/1/2022	04:00:00	Andrés Salas	Departamento Operaciones Estructuras S.A.
2	Uso del software Logica Tropical	Aprender utilizar el programa de cómputo para Presupuesto de Obras de Lógica Tropical	Conceptos Básicos	15/1/2023	03:00:00	Ing. Juan Antonio Chavarría Grillo	Logica Tropical
			Cierre del Proyecto	15/1/2023	03:00:00		

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los costos de capacitación para el *software* Lógica Tropical, según se indica, están incluidos dentro del costo de la suscripción; por lo tanto, los clientes que cuentan con una licencia pueden asistir sin ningún costo adicional a las lecciones virtuales impartidas por semana, las cuales se efectuarán en el horario laboral establecido.

Para el *software* Takeoff, de igual modo las capacitaciones se incluyen dentro del costo de la licencia; adicional, en su página web se cuenta con una serie de videos cortos con *tips* para aplicarlos en el uso del sistema, los cuales se incluirán dentro del plan de capacitación.

Reducción del tiempo y costos de utilización del software Takeoff

De acuerdo con el estudio previamente realizado e integrado en la etapa de medir en la tabla 4.7, la línea “salarios otros departamentos en labores de presupuesto” corresponde

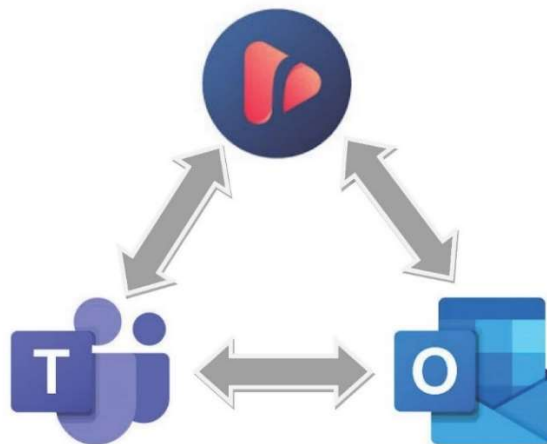
a salarios de los otros colaboradores que participaron, entre otras labores, al cálculo técnico de los proyectos licitados, costo que ronda alrededor de los ¢ 38 000 000.

Según un análisis hecho por medio de una entrevista al personal, se constató que el 22 % de los colaboradores llevó a cabo la labor del cálculo técnico sin el uso del programa Takeoff. El realizar el cálculo sin el uso de la herramienta toma alrededor de un 25 %, como mínimo, más del tiempo que por lo general requiere, por consiguiente, la empresa incurrió en un gasto adicional en la ejecución de la tarea de aproximadamente ¢ 2 086 838. Adicional, se debe considerar que el tiempo extra requerido para ejecutarlo provoca la demora de las tareas sucesivas del proceso, atrasando por completo la finalización del mismo.

5.1.3 Propuesta III: Implementación de una aplicación para la gestión de proyectos integrada a Microsoft Teams (plataforma unificada utilizada por la empresa)

Respecto a la causa de falta de planificación, también incluida dentro de las causas más relevantes, se propuso el uso e implementación de una herramienta con la posibilidad de ser integrada a Microsoft Teams, herramienta de comunicación y colaboración utilizada en la actualidad por la empresa, abarcando con esta propuesta las siguientes causas del Pareto: falta de planificación y falta de apoyo organizacional, lo cual suma un porcentaje del 31 %.

Figura 5.4: Integración de las aplicaciones



Fuente: Autor.

Las herramientas de gestión de proyectos facilitan el control, planificación, monitoreo, ejecución y seguimiento de las tareas mediante una interfaz clara y fácil de navegar.

No obstante, en este momento la empresa Estructuras S. A. no utiliza un gestor de tiempo que le brinde información importante acerca de sus procesos y el tiempo que invierte cada uno de los participantes del proceso de licitación en determinadas labores, por esto es imprescindible la implementación de este tipo de herramientas para conocer en tiempo real el estado y avance de las actividades ejecutadas, con el propósito de ganar eficiencia y productividad.

Conocer el tiempo de cada tarea permite definir prioridades, plazos y objetivos, lo que ayudará a mantener la organización empresarial y evitar retrasos, tanto en el trabajo de los empleados como en el de las máquinas y sistemas.

Por lo señalado y para obtener una apropiada solución a los resultados obtenidos en el proceso de licitación, se planteó una propuesta que incluye la utilización de un *software* de gestión de tiempo integrado a Microsoft Teams, plataforma unificada empleada por la empresa desde setiembre del año 2020.

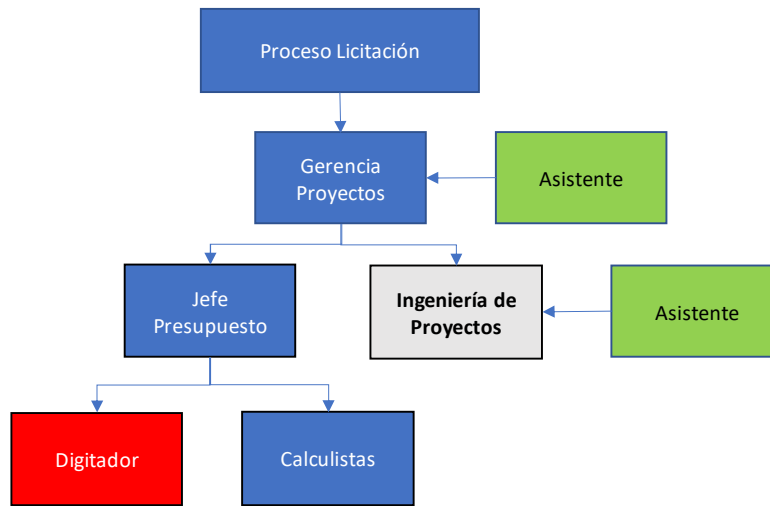
Personal responsable de las tareas

Se propuso que las tareas sean ejecutadas de la siguiente manera.

- **Organigrama del proceso comercial (inclusión de asistentes de ingeniería y gerencia)**

En la actualidad la empresa Estructuras S. A. cuenta con tres departamentos en el Área de Gerencia de Proyectos, dos de ellos intervienen en el proceso de licitación, mientras el otro de forma paralela a las actividades propias del proceso, por esto, mediante un organigrama, se identificaron los puestos que estarían relacionados con la propuesta.

Figura 5.5: Organigrama del proceso de licitaciones de Estructuras S. A.



Fuente: Autor.

En la figura anterior se observa la versión del organigrama con la inclusión de los dos asistentes existentes en la empresa, quienes se distribuirían las responsabilidades de la creación, gestión y controles del proyecto en la aplicación de la gestión de proyectos.

El asistente de ingeniería de proyectos participa en el proceso de licitación de una forma paralela ya que le corresponde efectuar todas las tareas relacionadas a la descarga de documentos, cargar los documentos al *cloud* de la empresa, preparar los documentos de la oferta, entre otros, y es el enlace de comunicación con los clientes, por lo que estaría a cargo de la creación del proyecto como una tarea adicional a las que colabora con el Departamento de Presupuesto.

En el caso del asistente de gerencia, entre sus labores se encuentra la recepción diaria de un documento en Excel para su posterior análisis, donde el calculista, jefe de presupuesto y digitador indican las horas que dedican a cada una de las actividades desempeñadas, por lo cual la aplicación optimizaría sus tareas al poder hacer análisis detallados de los tiempos e informes de rendimiento de manera automática.

Tabla 5.11: Distribución de los responsables en las tareas de la aplicación

#	Etapas del proceso	Departamento Responsable
1	Búsqueda o Ingreso de Licitación	Asistente de Ingeniería
2	Descarga de documentos	Asistente de Ingeniería
3	Análisis de factibilidad Licitación	Gerencia Proyectos
4	Creacion de proyecto en aplicación de gestion de proyectos	Asistente de Ingeniería
5	Revisión de planos, especificaciones y otros documentos	Calculista
6	Invitación a Subcontratistas y confección de lista de materiales	Calculista
7	Cálculo técnico de materiales.	Calculista
8	Elaboración de Presupuesto	Digitador
9	Inclusión de precios en presupuesto	Digitador
10	Revisión costo m2 y otros indicadores.	Calculista
11	Cierre de oferta	Jefe Presupuesto
12	Preparación de documentos y sobre de oferta.	Asistente de Ingeniería
13	Entrega de oferta	Calculista
14	Análisis de información y creación de informes	Asistente de Gerencia

Fuente: Autor.

La tabla anterior muestra la incorporación de los asistentes de ingeniería en las etapas; además, gerencia tiene responsabilidad en el proceso comercial.

Metodología actual

En la actualidad los calculistas, digitador y jefe de presupuesto deben realizar un reporte de horas diario por medio de una hoja Excel que deben enviar a la asistente de gerencia; por consiguiente, esta herramienta vendría a agilizar las labores tanto de los colaboradores del Departamento de Presupuesto para hacer su reporte diario como de la asistente de gerencia para crear los informes necesarios.

Tabla 5.12: Ejemplo de un registro de labores–reporte de horas utilizado actualmente

Licitacion	Fecha	Hora de entrada	Hora de salida	Lugar	Digitar los calculos que realizan los presupuestistas
O4B	20/4/2022	7:30 a. m.	5:00PM	Oficinas	
PROQUINAL	20/4/2022	7:30 a. m.	5:00PM	Oficinas	
DATA CENTER BNH	20/4/2022	7:30 a. m.	5:00PM	Oficinas	
Proquinal coyol	19/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
Data Center BNH	19/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
O4B	19/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
Vila del Este	18/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
O4B	18/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
Hospital Cartago	18/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
Data BNH	18/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
O4B	13/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
O4B	12/4/2022	7:30 a. m.	5:00 p. m.	Oficinas	
Capacitación O4B	8/4/2022	7:30 a. m.	6:00 p. m.	Oficinas	
Data Center Lógica	8/4/2022	7:30 a. m.	6:00 p. m.	Oficinas	3
Fedefutbol	8/4/2022	7:30 a. m.	6:00 p. m.	Oficinas	2
Proquinal Coyol	8/4/2022	7:30 a. m.	6:00 p. m.	Oficinas	1
Capacitación O4B	7/4/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	
Data Center Lógica	7/4/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	2
Fedefutbol	7/4/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	2
O4Bi	6/4/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	
Data Center Lógica	6/4/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	4
Capacitación O4B	4/4/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	
Data Center Lógica	4/4/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	4
COMEX Peñas Blancas	1/4/2022	7:00 a. m.	3:00 p. m.	Oficinas	
COMEX Peñas Blancas	31/3/2022	7:00 a. m.	7:30 p. m.	Oficina	1
COMEX Peñas Blancas	30/3/2022	7:00 a. m.	2:00 p. m.	Oficina	1,75
Data Center BNH	29/3/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	
Comex Peñas Blancas	29/3/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficinas	1,5
COMEX Peñas Blancas	28/3/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficina	1,5
Hospital de Cartago	28/3/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficina	
DATA Center BNH	25/3/2022	7:00am	4:30 p. m.	Oficina	
COMEX Peñas Blancas	25/3/2022	7:00am	4:30 p. m.	Oficina	2,5
COMEX Peñas Blancas	24/3/2022	6:00 a. m.	2:00 p. m.	Oficina	2,5
COMEX Peñas Blancas	25/3/2022	5:00 p. m.	8:30pm	Teletrabajo	
DATA Center BNH	25/3/2022	5:00 p. m.	8:30pm	Teletrabajo	
Comex Peñas Blancas	23/3/2022	7:00 a. m.	4:30pm	Oficinas	2,5
Data Center BNH	23/3/2022	7:00 a. m.	4:30pm	Oficinas	
Proquinal Coyol	22/3/2022	7:00 a. m.	4:30pm	Oficinas	0,5
Data Center BNH	22/3/2022	7:00 a. m.	4:30pm	Oficinas	
Comex Peñas Blancas	22/3/2022	7:00 a. m.	4:30pm	Oficinas	3,5
Proquinal Coyol	21/3/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficina	0,5
Data Center BN Heredia	21/3/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficina	1
Comex Peñas Blancas	21/3/2022	7:00 a. m.	4:30 p. m.	Oficina	1
Proquinal Coyol	21/3/2022	6:00 p. m.	8:30pm	Teletrabajo	

Fuente: Empresa.

En la imagen se observa la hoja de Excel utilizada, la cual se extiende varias columnas a la derecha, donde se indica cada tarea realizada y el tiempo que se tarda ejecutándola.

Estas labores paralelas al proceso de licitación deben ser lo más ágiles posibles para evitar el consumo excesivo de tiempo en tareas que podrían efectuarse de manera más simple; adicional a esto, súmese el tiempo de procesamiento por parte de la asistente de gerencia, por lo que los datos no están disponibles en tiempo real, tampoco funcionan para tomar decisiones del día tras día como sí lo logra la herramienta propuesta.

Costo de la propuesta

La propuesta parte del uso de una de las utilidades con costo cero que pueden integrarse al Microsoft Office, licencia con la que ya cuenta la empresa y su pago está incluido dentro de sus gastos, por lo cual no requiere de ninguna inversión económica ni gasto adicional para su utilización.

Capacitación

Para el uso del *software*, se propuso realizar una capacitación a los colaboradores, detallada a continuación:

Tabla 5.13: Plan de capacitación en el software de gestión de proyectos

Plan de Capacitación							
#	Tema	Objetivo	Contenido	Fecha	Tiempo Utilizado	Encargado	Unidad
1	Software Gestión de proyectos	Brindar al participante un entendimiento del software para su utilización	Descarga de aplicación. registro de horas, creación de proyectos, tareas y	16/1/2023	02:00:00	Andrés Salas	Departamento Operaciones Estructuras S.A.
2		Uso del software	Registro de horas, creación de proyectos, tareas y reportes	23/1/2023	02:00:00	Andrés Salas	Departamento Operaciones Estructuras S.A.

Fuente: Autor.

Al igual que las propuestas anteriores, la capacitación será impartida a todos los colaboradores por el jefe de operaciones mediante una presentación audiovisual, incluyéndola en el cronograma dispuesto para las reuniones semanales establecidas por la empresa en el departamento, por lo cual no requiere tiempos extra ni recursos adicionales. De esta manera, se dará a conocer la implementación y uso de la aplicación.

Beneficios

Entre los beneficios que ofrece la herramienta, se encuentran:

- Mantenerse al día respecto a las actividades de los colaboradores.
- Organizar el trabajo, la comunicación y el liderazgo del equipo.
- Resumen semanal de las tareas y actividades del equipo.
- Seguimiento de las fechas de vencimiento del proyecto.
- Establecer fechas de vencimiento para los proyectos u Outlook.
- Gestión de proyectos y sincronización de equipos.
- Mantenerse actualizado con los proyectos del equipo, pues Tracking Time permite saber en qué proyecto está trabajando cada persona; además, un proyecto se puede organizar y priorizar de acuerdo con el trabajo en la oficina para un mejor seguimiento del mismo.
- Priorización de tareas.
- Conectar los proyectos de Tracking Time con los canales de Microsoft Teams para tener una mayor visibilidad y gestión de los proyectos y tareas.

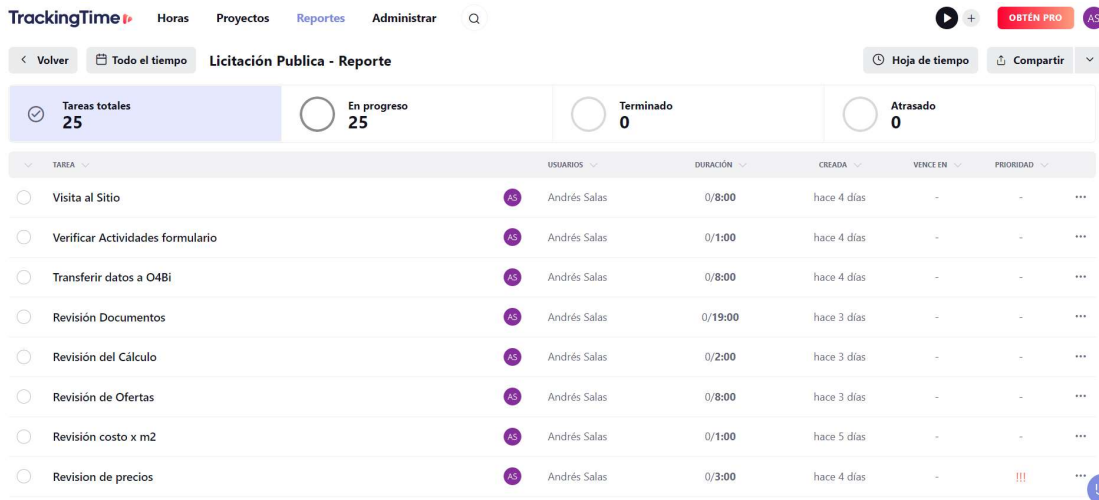
Figura 5.6: Ventana gráfica de la integración de Tracking Time a Microsoft Teams



Fuente: Tracking Time, 2017.

La aplicación tiene la facilidad de integrarse a cada uno de los equipos creados directamente en Microsoft Teams, por lo que será de fácil acceso para los colaboradores de cada equipo.

Figura 5.7: Ventana gráfica del proyecto en Tracking Time



Fuente: Tracking Time, 2017.

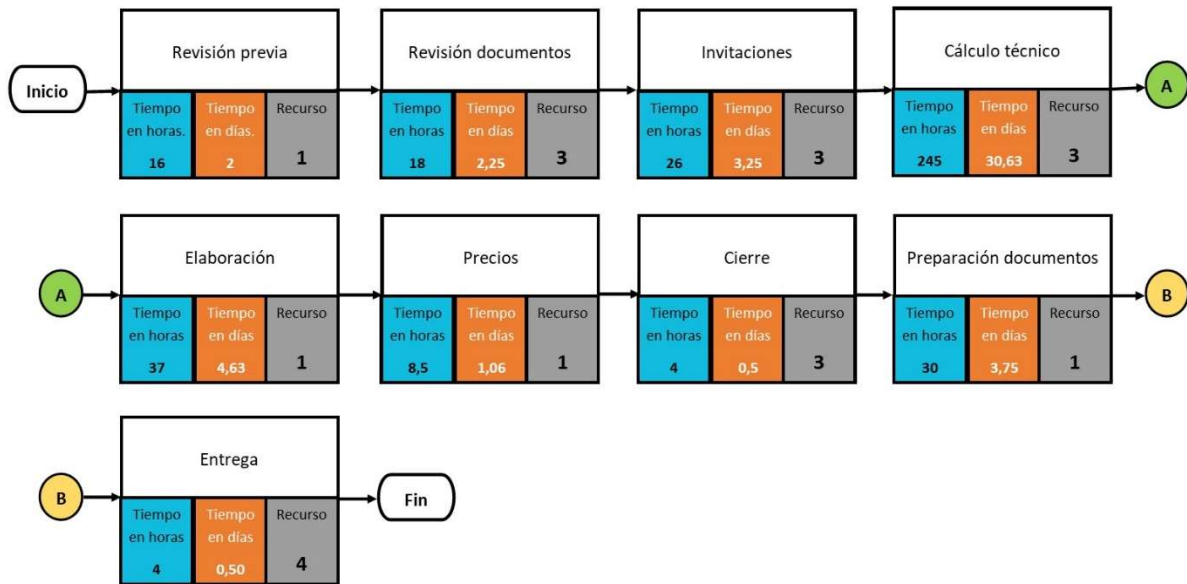
Se puede dar seguimiento de las tareas creadas en el proyecto, así como al estado en que se encuentran y quienes participan activamente de la tarea.

Manual de soporte

Se adjunta el manual de soporte extraído de la página de Tracking Time en el anexo 1, incluido en este documento.

En relación con las tres propuestas mencionadas, se conversó con el encargado del Departamento de Presupuesto como criterio experto y, a partir del análisis realizado, se admitió que al poner en práctica estas tres alternativas, puede existir una disminución de los tiempos de ejecución de las actividades analizadas, lo cual se detalla en el siguiente mapa de flujo de operaciones, donde se reflejan los tiempos propuestos en horas, días laborales y cantidad de recursos que intervienen en cada una.

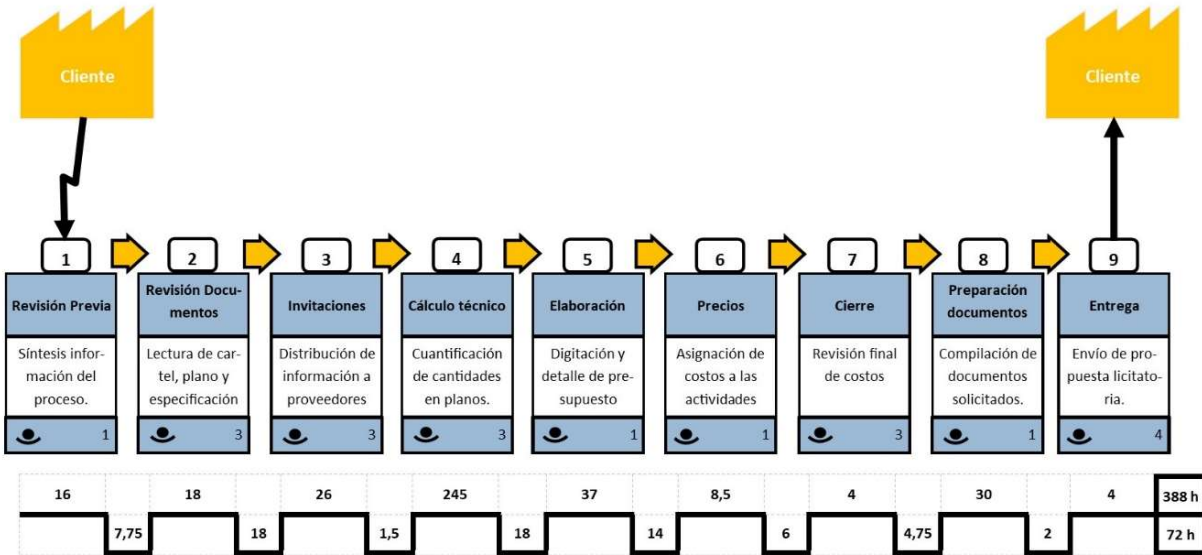
Figura 5.8: Diagrama de flujo de las operaciones analizadas con los tiempos propuestos



Fuente: Autor.

Según el flujo de operaciones descrito en la figura 5.8, se elaboró un mapa de valor definiendo el flujo de información/recursos necesarios para el proceso y las demoras experimentadas dentro del mismo.

Figura 5.9: Mapa de valor del tiempo promedio del proceso de licitación con la implementación de alternativas



Fuente: Autor.

En el mapa de valor se observa el tiempo consumido en cada una de las actividades, dando un total de 388 horas, esto sugiere una disminución de 29,5 horas respecto al proceso llevado a cabo en la etapa de medir, por lo que se hizo un comparativo de la situación actual versus la propuesta:

Tabla 5.14: Cuadro comparativo de los tiempos de la situación actual versus la propuesta

Actividades	Tiempo ACTUAL en (horas)	Tiempo PROPUESTO en (horas)	Diferencia	%
Revisión Previa	16,5	16	0,5	3,03%
Revisión de documentos (cartel, planos, especificaciones)	19	18	1	5,26%
Invitación a subcontratistas y confección de lista de materiales	28	26	2	7,14%
Cálculo técnico de materiales (calculo + revision de ofertas+reporte+doc +rev m2)	256,5	245	11,5	4,48%
Elaboración del presupuesto (digitacion + tdp)	42	37	5	11,90%
Inclusión de precios	10	8,5	1,5	15,00%
Cierre de la oferta	5	4	1	20,00%
Preparación de documentos y sobre de oferta	37	30	7	18,92%
Entrega de oferta (entrega oferta + visita sitio)	4	4	0	0,00%
Total	418	388,5	29,5	7,06%

Fuente: Autor.

La tabla anterior muestra la comparativa del tiempo actual versus el propuesto, donde se observa una mejora en el tiempo de ejecución de 29,5 horas. La mejora en tiempo se resume a continuación:

Figura 5.10: Resumen de los tiempos del ciclo

Resumen de tiempos de ciclo (hr)	
Tiempo de ciclo inicial	418,00
Tiempo de ciclo mejorado	388,50
Mejora Porcentual	7,06%

Fuente: Autor.

De acuerdo con los datos mostrados en la tabla anterior, hay una disminución del 7,06 % del tiempo de ejecución total, pasando de 418 horas de tiempo actual a 388,5 horas como tiempo mejorado en la realización del proceso luego de aplicar las alternativas descritas.

5.2 CONTROLAR

En esta etapa del proceso se establece cómo se pueden controlar las mejoras mencionadas en la etapa anterior, para poder obtener un resultado positivo de los procesos modificados.


Por lo señalado, se detallan los procesos por llevar a cabo para controlar las mejoras hechas:

5.2.1 Auditorías internas

La empresa Estructuras S. A. no cuenta con un departamento especializado en la auditoría, por consiguiente, se propuso que la auditoría de las propuestas elaboradas sea ejecutada por la asistente de gerencia cada dos meses, con el fin de evaluar el trabajo efectuado en el Departamento de Presupuesto y, de esta manera, obtener los resultados de las auditorías internas.

La persona designada se encargará de hacer bimensualmente la comprobación del cumplimiento de los cambios planteados en el proceso. Para la ejecución, se elaborará una hoja de control donde se debe llevar el registro del plan de la auditoría por realizar:

Tabla 5.15: Formato de la propuesta de auditoría

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS		CÓDIGO:	F-006		
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO		CÓDIGO:	MPRO-01		
	FORMATO INFORME DE AUDITORIA INTERNA		VERSIÓN:	1.0		
			VIGENCIA:	Nov-2022		
		PAGINA:	1 de 1			
Auditoria proceso licitacion departamento de presupuesto						
Fecha de evaluación:						
Evaluación realizada por:						
Proceso Auditado:						
Responsable del proceso:						
INSTRUCCIONES:						
1. Esta lista de verificación define los requisitos para completar una evaluación al proceso de licitación.						
2. La lista de verificación proporcionará evidencia documentada de que se completó la evaluación del recorrido de la auditoría.						
3. Complete la información del encabezado del documento antes de comenzar el recorrido.						
4. Revise los elementos de la tabla siguiente y determine si se cumple el uso de las propuestas planteadas.						
5. Para cada elemento marcado en rojo y amarillo registre la no conformidad en "acción requerida"/notas						
6. Una vez que se complete el recorrido, documente todas las observaciones en la tabla de observaciones y totalice la puntuación para la línea respectiva. Documente la descripción de la observación y el personal involucrado						
7. Si existe una auditoría con 2 ítems en rojo o suma 6 puntos o más, la misma requiere una acción de no conformidad						
CLASIFICACIÓN:						
V= Verde - Cumple (Puntaje: 0 puntos)						
A= Amarillo - Posibilidad de mejora, cumplimiento general (Puntaje: 1 puntos)						
R= Rojo - No cumple, Acciones requeridas (Puntaje: 3 puntos)						
N/A= esta opción es para actividades en las que no se puede verificar con base en el criterio descrito, incluya una justificación en la sección de Notas						
# ítem	Criterio	Acción Requerida / Notas	V	A	R	N/A
1	¿Tiene conocimiento del uso del Manual de Procedimientos?					
2	¿Realiza la secuencia de tareas de acuerdo a los Procedimientos establecidos?					
3	Indicar la tarea que se encuentra realizando al momento de realizar la auditoría					
4	¿Utiliza los formatos establecidos por la empresa para la ejecución de la tarea?					
5	¿Utiliza los software estandarizados por la empresa para realizar la tarea?					
6	¿A requerido trabajar horas extra fuera del horario laboral establecido?					
7	¿Utiliza la aplicación de Trackingtime implementada?					
8	¿A realizado las entradas de tiempo en el proyecto de la tareas ejecutadas en Trackingtime?					
Puntuación Total						
Firma Evaluador _____						

Fuente: Autor.

Se estableció iniciar el proceso de auditoría dos meses después de finalizada la etapa de capacitación e implementación programada, por lo que su inicio sería a partir del mes de marzo del 2023.

Los hallazgos encontrados durante la auditoría deberán reportarse al gerente de proyectos, quien será el encargado de llevar a cabo las acciones correctivas de dichos hallazgos.

5.2.2 Caminatas Gemba calendarizadas


Se propone realizar un control mediante caminatas Gemba una vez al mes. En esas caminatas debe estar presente la jefatura del departamento y las personas que considere necesarias para abarcar un tema específico. Al hacer las caminatas, se recomienda utilizar el documento incluido en el apéndice 2 para la estandarización de la práctica.

Las caminatas Gemba iniciarán un mes después de finalizada la capacitación e implementación de las alternativas, iniciando a partir del mes de febrero del 2023.

5.2.3 Reuniones

Para un mejor control de los resultados de las mejoras y conocer si en algún momento no se obtienen los resultados esperados de las implementaciones realizadas, se planteó incluir dentro de las reuniones bimensuales ya programadas por la Gerencia de Proyectos, el análisis de los datos de las implementaciones presentadas, con el fin de contar con gráficos y estadísticas para establecer qué resultados se consiguieron a partir de los cambios hechos en el proceso, qué detalles de las mejoras se deben robustecer más, si se debe efectuar otro estudio o determinar si el sistema con las mejoras funciona según la perspectiva que se tiene.

Tabla 5.16: Minuta del sistema de gestión

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS		CÓDIGO:	F-007	
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO		CÓDIGO:	MPRO-01	
	AGENDA MINUTA ESTRUCTURAS S.A.		VERSIÓN:	1.0	
			VIGENCIA:	Nov-2022.	
			PAGINA:	1 de 1	
Fecha de sesión <input type="text"/>					
Asistentes	Gerente de Proyectos	Digitador			
	Jefe de Presupuesto	Asistente de Ingeniería			
	Calculista I	Ingeniero			
	Calculista II	Asistente Gerencia			
	Calculista III				
Agenda de reunión					
Numero	Unidad	Responsable	Tema	Duración	Observación
1	Gerencia	Gerente	Bienvenida a la reunión- repaso de minuta anterior	2 hr	
2	Presupuesto	Jefe de Presupuesto	Resultados de uso del Manual de Procedimientos		
3	Presupuesto	Jefe de Presupuesto	Resultados de la actualización de software		
4	Gerencia	Asistente Gerencia	Resultados de implementación de gestor de proyectos		
5	Gerencia	Gerente	Definición de compromisos		
6					
7					
Compromisos o acuerdos de la reunión					
Numero	Unidad	Responsable	Compromiso	Fecha limite	Observación
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Fuente: Autor.

En la tabla anterior se describe el formulario elaborado para la agenda de la minuta de las reuniones con los participantes, la unidad de trabajo, el nombre del responsable, los temas por tratar y las observaciones.

La manera de ejecutarla es mediante una gestión de responsabilidades con las siguientes variables:

- Responsable.

- Compromiso.
- Fecha límite de ejecución del compromiso.

5.2.4 Cuantificación de los beneficios

En la siguiente tabla, se muestran los costos totales de implementación de las mejoras propuestas, la cantidad de dinero ahorrado y el porcentaje de disminución del defecto de cada una de las propuestas de mejora de la operación:

Tabla 5.17: Dato de los costos relacionados al implementar las mejoras establecidas

Propuesta de mejora	% de la causa	Costo de las propuestas
Implementación de un manual de procedimientos para el departamento de presupuesto	38%	\$ 289,71
Actualización de software utilizados para el cálculo y elaboración del presupuesto	13%	\$ 28.595,14
Implementación de una aplicación para la gestión de proyectos integrada a Microsoft Teams	31%	\$ -
TOTAL	80,83%	\$ 28.884,84

Fuente: Autor.

Como se aprecia en la tabla anterior, al implementar de manera correcta las mejoras propuestas en este capítulo, se logrará corregir en un 100 % el problema existente, lo cual significa una inversión de \$ 28 884,84.

5.2.5 Retorno de la inversión

$$\text{ROI} = \frac{\$ \text{ Costos de implementación}}{\$ \text{ licitaciones ganadas anualmente}}$$

$$\text{ROI} = \frac{\$28.884,84}{\$2.000.000,00} \quad 0,0144 \text{ años}$$

El retorno de la inversión se basa en que al resultar la empresa adjudicada en alguno de los proyectos licitados, se estaría recuperando el monto de inversión indicado, ya que las licitaciones en las cuales se participa por lo general son de montos superiores a los \$ 2 000 000, por lo tanto, la inversión realizada se obtendría en aproximadamente 0,0144 años.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las principales conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo del presente estudio.

Conclusiones

- En la etapa “definir”, se identificaron los factores más críticos que afectan al Departamento de Presupuesto. Al respecto, con la ayuda de una matriz de estrategias, se formuló que la principal causa que afecta al proceso se relaciona con las debilidades internas, por lo tanto, se formuló la estrategia de concentrar la capacidad laboral en los procesos licitatorios donde exista una mayor probabilidad de éxito, valiéndose de las oportunidades externas presentes.
- En cuanto a la etapa “medir”, mediante diferentes herramientas, se realizó una serie de cálculos estadísticos y estudios cuantitativos del problema en el proceso de licitación de la empresa Estructuras S. A. En esta etapa se calcularon los tiempos de las etapas incluidas dentro del proceso, generando el tiempo del ciclo del proceso, el cual fue de 418 horas.
- Referente a la etapa “analizar”, se estudió el proceso de licitación apoyándose en distintas herramientas de calidad, con el fin de identificar las causas más críticas que afectan el proceso, donde se resaltan la falta de procedimientos, la falta de planificación, la falta de apoyo organizacional, entre otras que representan el 80 % de las causas.
- Una vez establecidas las posibles causas, en la etapa “mejorar” se procedió a desarrollar tres posibles propuestas: implementación de un manual de procedimientos, actualización de los *softwares* utilizados e implementación de un gestor de proyectos, con el objetivo de solucionar los problemas suscitados en el Departamento de Presupuesto.
- Luego de plantear las alternativas de solución en la etapa “mejorar”, se realizó el cálculo del ahorro de tiempo en el ciclo, para lo cual se tomó en cuenta la puesta en marcha de las propuestas presentadas, logrando un ahorro de tiempo en el ciclo de un 7.06 %.
- Con la finalidad de obtener un cambio positivo en el departamento, en la etapa “controlar” se definieron las actividades de seguimiento: auditorías internas,

caminatas Gemba calendarizadas y reuniones con las personas que participan en el proceso, cada una de ellas con una frecuencia establecida.

Recomendaciones

- A la empresa Estructuras S. A., realizarles a todas las actividades operativas un estudio de puestos, con el propósito de conocer las cargas de trabajo de cada una.
- Efectuar un estudio para determinar los factores que influyeron en la no adjudicación de las ofertas presentadas a nivel privado a manera de retroalimentación y tomar en cuenta la información recopilada para futuros procesos.
- Realizar la contratación del puesto de digitador, plaza que quedó libre desde el mes de abril y no se ha ocupado, con el objetivo de alivianar la carga de trabajo del jefe de presupuesto.
- Hacer un análisis y actualización de los rendimientos de mano de obra utilizados, fundamentándose en múltiples observaciones y análisis estadísticos que consideren las condiciones particulares en las cuales se ejecutan las diversas actividades de construcción.
- Llevar a cabo un estudio de tiempos para medir la mejora de la puesta en práctica de las propuestas en cuanto al uso del manual de procedimientos, actualización del *software* e implementación de la aplicación para la gestión de proyectos.
- Elaborar los manuales de procedimientos de todos los departamentos administrativos y de campo, para proveer información detallada, ordenada, sistemática e integral de las actividades y responsabilidades que desempeña cada persona dentro de la organización.
- Generar un plan de capacitación siempre que sea necesario y no exclusivamente como forma de entrenamiento de nuevos colaboradores, con el propósito de mantener motivado y actualizado al personal.

REFERENCIAS

Libros

Barrantes, R. (2014). *Investigación: un camino al conocimiento. Un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. EUNED.

Benjamín, E. y Fincowsky, F. (2014). *Organización de empresas*, (4° ed.). McGraw Hill.

Franklin, B. (2009). *Organización de empresas*, (3° ed.). McGraw Hill.
<https://naghelsy.files.wordpress.com/2016/01/enrique-franklin-organizacion-de-empresas.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.

Proyectos de investigación

Méndez, H. (2003). *Diseño e implementación del manual de procedimientos de una compañía dedicada a la comercialización de productos electrónicos*. (Trabajo para optar por el grado de Maestría en Ciencias de la Administración con especialidad en Relaciones Industriales). Universidad Autónoma de Nuevo León. México.
<https://eprints.uanl.mx/5330/1/1020149041.PDF>

Rojas, B. (2011). *Elaboración de un Manual Descriptivo de Procedimientos para las Áreas de Bodega y Taller de la Empresa Ganaflore S. A.* (Trabajo para optar por el grado de Bachiller en Administración de Empresas). Instituto Tecnológico de Costa Rica.
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/2834>

Zambrano, R. (2011). *Diseño de un Manual de Procedimientos para el Departamento de Operaciones y Logística en la Compañía Circolo S. A. y su incidencia en el año 2011*. (Trabajo para obtener el título de Ingeniero en Contabilidad y Auditoría). Universidad Politécnica Salesiana. Ecuador.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1644/13/UPS-GT000216.pdf>

Fuentes de Internet

Aiteco Consultores. (s.f.). *Diagrama de Pareto*. <https://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>

Anyosa, V. y Núñez, A. (2006). *Recuperación de proyectos en problemas*. <https://www.pmi.org/learning/library/es-recperacion-proyectos-con-problemas-sintomas-sausas-8127>

Bembibre, C. (2010). *Definición de lluvia de ideas*. <https://www.definicionabc.com/comunicacion/lluvia-de-ideas.php>

Benito, O. (2015). *Análisis de Ishikawa o diagrama de pescado*. <https://es.slideshare.net/benoswal/analisisdeishikawa>

Blog de La Calidad. (2018). *Diagrama de Ishikawa*. <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>

Campos, A., Márquez, Y., Moreno, M. y Ochoa, L. (2009). *Matriz DOFA*. <http://dofamatriz.blogspot.com/2009/06/matriz-dofa.html>

Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE). *Guía para la elaboración de procesos y procedimientos*. https://www.cne.go.cr/transparencia/jerarcas_decisiones/circulares/2019/CNE-DE-CIR-08-2019.pdf

Concept and Tools. (2014). *Project Identification through CTQ Tree*. <https://conceptsandtools.wordpress.com/six-sigma/define-phase/step-1-project-identification-through-ctq-tree/>

Correa, I. (2002). *Manual de licitaciones públicas*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5583/1/S2002616_es.pdf

Cortés, F. (2017). *Estrategias de marketing derivadas de una matriz FODA*.
<https://www.mercadotecniatotal.com/mercadotecnia/estrategias-de-marketing-derevidas-de-un-foda/>

Definición ABC. (2010). *Definición de lluvia de ideas*.
<https://www.definicionabc.com/comunicacion/lluvia-de-ideas.php>

Empresa Constructora Costa Rica. (2018). *Empresa Constructora Costa Rica*.
<http://www.estructurassa.com>

Forero, D. (2020). *Herramientas de calidad, multivoto*.
https://www.academia.edu/36332530/HERRAMIENTAS_DE_CALIDAD

Gehisy. Calidad y ADR. (2017). *Diagrama de Pareto*.
<https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto/>

Gehisy. Calidad y ADR. (2017). *Diagrama de Pareto*.
<https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto>

Global Trust Association. (2019). *El árbol CTQ (Critical to Quality)*.
<https://globaltrustassociation.org/es/el-arbol-ctq-critical-to-quality/>

Hayes, D. (2020). Evaluation and application of a Project Charter template to improve the project planning process. *Project Management Journal*, 31(1), 14–23.
<https://www.pmi.org/learning/library/project-charter-template-improving-planningprocess-1986>

IBM. (2021). *Definición de una gráfica de tarta*.
<https://www.ibm.com/docs/es/odm/8.5.1?topic=charts-defining-pie-chart>

Ingenio Virtual. (s.f.). *Tipos de gráficos y diagramas para la visualización de datos.*
<https://www.ingeniovirtual.com/tipos-de-graficos-y-diagramas-para-la-visualizacion-de-datos/>

JMP Statistical Discovery. (2021). *Diagrama de barras.*
https://www.jmp.com/es_co/statistics-knowledge-portal/exploratory-data-analysis/bar-chart.html

Kanban Tool. (s.f.). *¿Cómo funcionan los diagramas de flujo?*
<https://kanbantool.com/es/guia-kanban/diagramas-de-flujo>

Liberta, B. (2007). *Impacto, impacto social y evaluación del impacto.*
<http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v15n3/aci08307.pdf>

Licitaciones.es. (s.f.). *¿Qué es una licitación pública y cómo funciona?*
<https://www.licitaciones.es/service/noticias/que-es-licitacion-publica>

Lógica Tropical. (s.f.). *Lógica Tropical.* <https://www.logicatropical.com/>

Lucidchart. (2021). *¿Cuáles son tus necesidades de creación de diagramas BPMN?*
<https://www.lucidchart.com/pages/es/simbolos-bpmn>

Minetto, B. (2019). *¿Qué es DMAIC?* <https://blogdelocalidad.com/que-es-dmaic/>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2009). *Guía de Levantamiento de Procesos.*
<https://documentos.mideplan.go.cr/share/s/bVedsPPhSPeBW2oEmVBEhQ>

Mousse Glow. (2020). *Administración de los interesados.*
<https://mousseglow.com/administracion-de-los-interesados-ejemplo/>

OCCMundial. (2021). *¿Qué es un análisis FODA, cómo se hace, para qué sirve? Guía 2021*. <https://www.occ.com.mx/blog/que-es-un-analisis-foda-y-como-se-hace/>

On Center Software. (2021). *On Center Software*. <https://www.oncenter.com/>

Ortega, C. (2021). *Gráfica de barras: qué es, características, ejemplos y usos*. <https://tudashboard.com/grafica-de-barras/>

Ortiz, M. (2013). *Gráfico circular en Excel 2013*. <https://exceltotal.com/grafico-circular-en-excel-2013/>

Pacheco, J. (2019). *¿Qué es un diagrama SIPOC y para qué sirve?* <https://www.webyempresas.com/diagrama-sipoc/>

Peralta, M. (2014). *Guía Levantamiento de Procesos, 2009*. https://www.academia.edu/8227233/Guia_levantamiento_procesos_2009

Pérez, R. (2022). *DMAIC: qué es y cuáles son sus pasos*. <https://blog.mudanai.org/kaizen-mejora-continua/calidad/dmaic-que-es-y-cuales-son-sus-pasos/>

Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/>

Rodríguez, J. (2020). *SIPOC, ¿cómo realizar un mapeo de procesos de clase mundial?* <https://spcgroup.com.mx/sipoc-como-realizar-un-mapeo-de-proceso-de-clase-mundial/>

Safety Culture. (2022). *Paseo por el Gemba: significado, proceso y ejemplos*. <https://safetyculture.com/es/temas/gemba-walk/>

Salazar, B. (2021). *Matriz FODA*. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/matriz-foda-dafo/>

Team Asana. (2022). *Qué es el flujo de un proceso y cómo visualizarlo*. <https://asana.com/es/resources/process-flow>

Tracking Time. (2017). *Tracking Time*. <https://trackingtime.co/>

Universidad del Valle de México. (2022). *Matriz de stakeholders*. <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-del-valle-de-mexico/tendencias-disiplinarias/matriz-de-stakeholders-guia/18431452>

Webscolar. (2016). *Los aportes y limitaciones de la teoría de Gantt*. <https://docplayer.es/13943001-Los-aportes-y-limitaciones-de-la-teoria-degantt.html>

Wikipedia. (2020). *¿Qué es una lluvia de ideas?* https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia_de_ideas#:~:text=La%20lluvia%20de%20ideas%2C%20tambi%C3%A9n,originales%20en%20un%20ambiente%20relajado

Wikipedia. (2020). *DMAIC*. <https://es.wikipedia.org/wiki/DMAIC>

Wikipedia. (s.f.). *DMAIC*. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=DMAIC&oldid=145860822>

APÉNDICES Y ANEXOS

APÉNDICE 1: Glosario de términos

Licitación: Procedimiento formal y competitivo de adquisiciones, mediante el cual se solicitan, reciben y evalúan ofertas para la adquisición de bienes, obras o servicios y se adjudica el contrato correspondiente al licitador que ofrezca la propuesta más ventajosa.

Global (Gbl): Término utilizado como unidad de medida que encierra una serie de costos o partidas, es decir, no se desglosa ni tiene un descompuesto.


APÉNDICE 2: Lista de chequeo de la caminata Gemba

Lista de chequeo caminata gemba	
Nombre de Colaborador:	
Puesto:	
¿En qué está trabajando actualmente?	
¿Existen un proceso establecido para este tipo de trabajo?	Sí, es:
	No
¿Tiene algún problema con el proceso establecido?	Sí, es:
	No
¿Por qué hay un problema?	
¿Cómo puedes solucionar el problema?	
¿A quién le comunica si hay un problema determinado en el procesos?	
¿Se puede hacer algo para mejorar la operación?	
Comentarios adicionales	
Fecha y firma del inspector	

APÉNDICE 3: Formato del multivoto

MULTIVOTO PROCESO LICITACION ESTRUCTURAS S.A.		
<p>Instrucciones: A continuación, se presenta una lista de ideas consideradas como posibles causas que se presentan en el proceso de licitación en el departamento de presupuesto y que inciden en los resultados obtenidos en las aperturas de licitaciones, usted debe evaluar el impacto de cada ítem por medio de la asignación de puntos. Para ello cuenta con 100 puntos en total los cuales deben ser repartidos entre las causas, según su grado de importancia. Mientras mayor sea el impacto, mayor cantidad de puntos debe asignar a la causa.</p>		
# Ítem	CAUSA	Puntaje Asignado
1	Desactualización de rendimientos de mano de obra y materiales	
2	Falta de implementar una base de datos con precios de materiales para los siguientes presupuestos	
3	Falta de procedimientos	
4	Carga alta de trabajo	
5	Falta de apoyo organizacional	
6	Obsolescencia de software utilizados	
7	Falta de planificación	
8	Falta de controles para la revisión de los costos	
9	Desactualización base de datos	
10	Falta de ajuste de precios	
11	Falta de un análisis de la competencia "Benchmarking"	
12	Falta de Capacitación	
TOTAL PUNTAJE		0

APÉNDICE 4: Plantilla de descripción del procedimiento

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-001
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Revisión de Documentos	VERSIÓN: 1.0 VIGENCIA: Noviembre 2022. PAGINA: 1 de 3

OBJETIVO:	
ALCANCE:	
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	

DEFINICIONES

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	AAAA	MM	DD	
ELABORÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	
REVISÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	

APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)				
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FECHA		
		AAAA	MM	DD

APÉNDICE 5: Manual de Procedimientos




DEPARTAMENTO DE PRESUPUESTO

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y GESTIÓN DE
ROLES PARA EL DEPARTAMENTO DE PRESUPUESTO
DE LA EMPRESA ESTRUCTURAS S.A.**

Emp CODIGO: MPRO-GPD-DP2.3

VERSION: 1.0

NOVIEMBRE 2022

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-001
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Revisión Previa	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 5

OBJETIVO:	Realizar la búsqueda de licitaciones públicas y recepción de invitaciones a licitaciones privadas con el fin de participar en los procesos de licitación que cumplan los parámetros establecidos por la empresa.
ALCANCE:	Inicia con la búsqueda de licitaciones y recepción de invitaciones por parte de consultores o propietarios y finaliza con la carga de los documentos de la licitación en el cloud o nube.
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Asistente de Ingeniería

DEFINICIONES
Cloud: red mundial de servidores remotos programados para funcionar como un solo ente, que permite almacenar, acceder a datos y programas a través de Internet en lugar del disco duro de tu ordenador.
SICOP: El Sistema Integrado de Compras Públicas es una plataforma tecnológica para compras públicas, que permite a las proveedurías del Estado realizar las operaciones de compra y venta de productos y servicios en forma electrónica.

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a internet, correo electrónico, usuario cloud. • Documento con parámetros establecidos de búsqueda.

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Asistente Ingeniería	0	Inicio	
	1	Ingresar al sistema SICOP y realizar búsqueda de licitaciones.	
	2	Verificar de acuerdo con los parámetros establecidos los procesos disponibles.	
	3	Descargar la información del proceso licitatorio	¿se cumple con los requisitos y parámetros establecidos? Si, pasa al paso 4 No, pasa a paso 17
	4	Revisión de los carteles de licitación	
	5	Realizar resumen del cartel de licitación	
	6	Envía información a Gerente de Proyectos.	
Gerente Proyectos	7	Recibe resumen de licitación por parte de A.I.	
	8	Realiza análisis de factibilidad del proceso de licitación.	¿es factible? Si, pasa a paso 9

			No, pasa a paso 17
	9	Informa a A.I. decisión de participar o desistir del proceso.	
Asistente Ingeniería	10	Recibe respuesta por parte de G.P.	
	11	Revisa de requisitos	¿Se cumplen los requisitos? Si, pasa a paso 12 No, pasa a paso 17
	12	Determinar si el requisito que no se cumple es objetable	¿Es objetable? Si, pasa a paso 13 No, pasa a paso 17
	13	Presentar objeción	¿Se cumple requisito? Si, pasa a paso 14 No, pasa a paso 18
	14	Solicita todos los documentos indicados en los requisitos para adjuntarlos en la oferta de licitación.	
	15	Carga documentos al cloud de la empresa	
	16	Informa al J.P. cuando los documentos están disponibles para la descarga.	
Jefe Presupuesto	17	Recibe notificación de A.I. para descarga de documentos	
	18	Fin	

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN
Cloud o nube	Almacenar, acceder a datos y programas a través de Internet en lugar del disco duro de tu ordenador	Diario	http://cloud.estructurassa.net:8080/cgi-bin/
SICOP	Plataforma tecnológica para compras públicas	Diario	https://www.sicop.go.cr/index.jsp

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	AAAA	MM	DD	
ELABORÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	

Andrés Salas Salas		Estudiante Ing. Industrial		
REVISÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		
Adrián Umaña Montoya		Asistente de Ingeniería (A.I.)		
APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)				
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FECHA		
		AAAA	MM	DD
Javier Muñoz Vieto	Gerente Proyectos (G.P.)	2022	11	25

Nomenclatura:

AI: Asistente de Ingeniería

GP: Gerente de Proyectos

JP: Jefe de Presupuesto

DI: Digitador

CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-002
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Revisión Documentos	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 5

OBJETIVO:	Revisión de todos los documentos relacionados al proceso licitatorio, que deben ser considerados en el presupuesto del proyecto
ALCANCE:	Inicia con la descarga de los documentos del cloud de la empresa y finaliza con programación de tareas.
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Calculista

DEFINICIONES

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso internet, acceso al cloud, correo electrónico, Microsoft Teams • Formatos establecidos. planos constructivos, especificaciones técnicas

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Jefe de Presupuesto	0	Inicio	
	1	Asigna proyecto a calculista encargado de cálculo técnico	
	2	Notifica a Calculista asignado	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Calculista	3	Recibe notificación de asignación de proyecto de J.P.	
	4	Descarga documentos de licitación	
	5	Crea carpeta en ordenador y guarda documentos.	
	6	Revisa contenido de carpetas 2. Documentos de Licitación	
	7	Busca información de visita al sitio: lugar, fecha, hora.	¿Hay visita de sitio? Si, pasa a paso 8. No pasa a paso 9.
	8	Coordina y asiste a visita de sitio	Descargar, imprimir, completar y cargar al cloud informe de visita de sitio. Códigos F-001A, F-001B ó F-001C
	9	Revisa si existe formato de tabla de pagos	¿Hay formato establecido de tabla de pagos? Si, pasa a paso 13 No, pasa a paso 17.
	10	Envía Solicitud de aclaración a A.I.	
Asistente Ingeniería	11	Recibe Solicitud de aclaración	
	12	Tramita solicitud de aclaración	
Calculista	13	Enviar formato de tabla de pagos (en caso de que exista) a DI para	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
		ser utilizado en Digitación de presupuesto en Lógica Tropical	
Digitador	14	Recibe formato de tabla de pagos	
	15	Confirma recibido de tabla de pagos	
Calculista	16	Recibe confirmación por parte de DI	
	17	Lectura previa de Cartel de Licitación	
	18	Lectura previa de especificaciones técnicas	
	19	Revisión previa de planos constructivos	
	20	Busca y registra fecha de entrega de oferta	
	21	Programa tareas de acuerdo con fecha de entrega.	
	22	Fin	

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN
Cloud o nube		Diario	http://cloud.estructurassa.net:8080/cgi-bin/

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN
	Almacenar, acceder a datos y programas a través de Internet en lugar del disco duro de tu ordenador		

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	AAAA	MM	DD	
ELABORÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	
Andrés Salas Salas			Estudiante Ingeniería Industrial	
REVISÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	
Cesar Sandino Uva			Jefe Presupuesto	

APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)				
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FECHA		
		AAAA	MM	DD
Javier Muñoz Vieto	Gerente Proyectos	2022	11	25

Nomenclatura:

AI: Asistente de Ingeniería

GP: Gerente de Proyectos

JP: Jefe de Presupuesto

DI: Digitador

CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-003
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Invitaciones y Lista de Materiales	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 5

OBJETIVO:	Extraer y compilar toda la información necesaria, requerida por parte de los subcontratistas y asistente de proveeduría, para la respectiva oferta del subcontrato y cotización de materiales solicitados
ALCANCE:	Inicia con la elaboración de la invitación para enviar a contratistas y finaliza con el envío de la lista de materiales al departamento de proveeduría.
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Calculista

DEFINICIONES	


REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso internet, acceso al cloud, correo electrónico, Microsoft Teams • Formatos establecidos. planos constructivos, especificaciones técnicas 	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Calculista	0	Inicio	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	1	Confeccionar invitación de acuerdo con el formato establecido, definir fecha de entrega.	Utilizar formato código F-002
	2	Enviar invitación a Contratistas	
Subcontratista	3	Recibe invitación	
	4	Envía respuesta a invitación	
Calculista	5	Recibe respuesta por parte de Contratista	
	6	Generar lista de contratistas que confirmar su participación al proceso de acuerdo con el formato establecido.	Utilizar formato código F-003
	7	Envía lista de contratistas confirmados a Recepcionista para llamadas de seguimiento	
Recepcionista	8	Recibe lista de contratistas	
	9	Confirma recibido de lista de contratistas a CA	
Calculista	10	Recibe confirmación de recibido por parte de RE	
	11	Confeccionar lista de materiales de acuerdo con formato establecido.	Utilizar formato código F-004
	12	Enviar lista de materiales a departamento de proveeduría	

CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-004
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Cálculo Técnico	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 5

OBJETIVO:	Efectuar el calculo técnico de todos los materiales y contratos solicitados en especificaciones técnicas, cartel de licitación y planos constructivos para la elaboración de la oferta licitatoria
ALCANCE:	Inicia con la carga de los planos en el software Takeoff y finaliza con el envío de todos los archivos y documentos para su almacenamiento.
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Calculista

DEFINICIONES
Takeoff: software de construcción utilizado para el cálculo técnico de los materiales

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso internet, acceso al cloud, correo electrónico, Microsoft Teams, software Takeoff • Formatos establecidos: planos constructivos, especificaciones técnicas, Microsoft Excel

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Calculista	0	Inicio	
	1	Abrir software Takeoff	
	2	Crear nuevo proyecto	File/New/Bid

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	3	Cargar planos constructivos	File/New/Bid/Insert new image page
	4	Revisar escala de cada lámina cargada.	¿Los planos están escalados? Si, pasa a paso 6 No, pasa a paso 5
	5	Escalar láminas	Edit/Calculate Scale...
	6	Realizar cálculo técnico de los materiales	¿Hay dudas o consultas a realizar? Si, pasa a paso 7 No, pasa a paso 16
	7	Redactar aclaración	
	8	Enviar aclaración a AI	
Asistente Ingeniería	9	Recibe solicitud de aclaración	
	10	Envía aclaración a Consultor o Propietario	
	11	Recibe respuesta a consultas	
	12	Carga respuesta a aclaraciones al Cloud	
	13	Informa del ingreso de aclaraciones	
Calculista	14	Recibe notificación de ingreso de aclaraciones	
	15	Revisa información de aclaraciones	¿Hay que hacer modificaciones al cálculo? Si, pasa a paso 6 No, pasa a paso 16

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	16	Trasladar datos del cálculo realizado en Takeoff a formato establecido de reporte de Excel	
	17	Generar reporte de cálculo realizado según formato establecido	Utilizar formato código F-005
	18	Guardar reporte en formato PDF	
	19	Numerar hoja de reporte de acuerdo con la siguiente numeración: Cálculo Arquitectónico inicia en 000 Cálculo Estructural inicia en 100 Calculo Infraestructura inicia en 200 Calculo Obra Civil inicia en 300	
	20	Enviar Reporte de cálculo a Digitador	
Digitador	21	Recibe reporte de cálculo	
	22	Confirma recibido de reporte de cálculo a C.A.	
	23	Recibe confirmación de recibido por parte de DI.	
	24	Marca lista de chequeo incluida en los archivos del grupo en Takeoff "documentos por revisar"	
	25	Envía todos los archivos y documentos generados del proceso a AI para su almacenamiento.	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Asistente de Ingeniería	26	Recibe documentos	
	27	Carga documentos al cloud para su almacenamiento	
	28	Fin	

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN
Takeoff	Software para cálculo técnico	Diario	Ordenador: Inicio/Takeoff
Microsoft Teams	Plataforma unificada de comunicación y colaboración, almacenamiento de archivos e integración de aplicaciones.	Diario	Ordenador: Inicio/Microsoft Teams

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	AAAA	MM	DD	

ELABORÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		
Andrés Salas Salas		Jefe de Operaciones		
REVISÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		
Cesar Sandino Uva		Jefe de Presupuesto		
APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)				
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FECHA		
		AAAA	MM	DD
Javier Muñoz Vieto	Gerente Proyectos	2022	11	25

Nomenclatura:

AI: Asistente de Ingeniería

GP: Gerente de Proyectos

JP: Jefe de Presupuesto

DI: Digitador

CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-005
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Elaboración de Presupuesto	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 4

OBJETIVO:	Digitar los datos recibidos por parte del calculista cantidades y descripción de las actividades en el software Lógica Tropical para la confección del presupuesto y estimación de costos.
ALCANCE:	Inicia con la creación del proyecto en el software Lógica Tropical y finaliza con confección de la tabla de pagos
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Digitador

DEFINICIONES
.TXT : archivo de texto sin formato que no requiere de ningún programa especial para su creación y apertura.

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso internet, correo electrónico, Microsoft Teams, software Lógica Tropical • Reportes de cálculo, Microsoft Excel

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Digitador	0	Inicio	
	1	Ingreso al sistema Lógica Tropical	
	2	Crear nuevo proyecto	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	3	Imprimir reportes de cálculo recibidos	
	4	Digitar cantidades y descripción de los detalles del reporte de acuerdo con la tabla de pagos (en caso de existir)	
	5	Incluir los rendimientos de mano de obra a las actividades del presupuesto que lo requieren	
	6	Marcar en el documento impreso con un check las cantidades ingresadas.	
	7	Generar archivos .txt extraído del software Lógica Tropical del proyecto	
	8	Guardar archivos (.txt) generados	
	9	Enviar archivos (.txt) a J.P.	
Jefe de Presupuesto	10	Recibe archivos (.txt)	
	11	Confirma recibido de archivos (.txt)	
	12	Recibe confirmación por parte de J.P.	
	13	Exportar archivo (.txt) a Excel	
	14	Adaptar datos al formato de tabla de pagos solicitado.	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	15	Generar tabla de pagos	
	16	Fin	

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN
Lógica Tropical	Sistema operativo Windows que permite confeccionar presupuestos detallados de obras de construcción	Diaria	Ordenador / Máquina Virtual / Lógica Tropical.
Microsoft Teams	Plataforma unificada de comunicación y colaboración, almacenamiento de archivos e integración de aplicaciones	Diaria	Ordenador: Inicio/Microsoft Teams
Outlook	Servicio de correo electrónico basado en la web de Microsoft	Diaria	Ordenador / Outlook

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	AAAA	MM	DD	

ELABORÓ					
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO		
Andrés Salas Salas			Estudiante Ingeniería Industrial		
REVISÓ					
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO		
César Sandino Uva			Jefe de Presupuesto		
APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)					
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		FECHA	
Javier Muñoz Vieta		Gerente Proyectos		AAAA	MM
				2022	11
					25

Nomenclatura:

AI: Asistente de Ingeniería

GP: Gerente de Proyectos

JP: Jefe de Presupuesto

DI: Digitador

CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-006
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Asignación de Precios	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 5

OBJETIVO:	Incluir los precios a los detalles de las actividades, con el fin de obtener el costo final del presupuesto de la obra a presentar-
ALCANCE:	Inicia con la descarga del archivo (.txt) recibido y finaliza con el ingreso de los costos de gastos generales establecido por la Gerencia de Proyectos
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Jefe de Presupuesto

DEFINICIONES

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso internet, correo electrónico, Microsoft Teams, software Lógica Tropical • Cotizaciones, cuadros comparativos, Microsoft Excel

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Jefe de Presupuesto	0	Inicio	
	1	Descargar y guardar archivo (.txt) recibido por parte de DI	
	2	Ingreso al sistema Lógica Tropical	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	3	Cargar archivo (.txt) al software	
	4	Ingresar precios de materiales recibidos por parte de Proveeduría al presupuesto.	
	5	Solicitar revisión de ofertas de subcontratos a CA	
Calculista	6	Recibe solicitud de revisión de ofertas de subcontrato	
	7	Revisa ofertas de subcontratos recibidas de acuerdo con información sustraída de planos, cartel y especificaciones	
	8	Confecciona cuadros comparativos de los contratos a incluir en el presupuesto.	
	9	Genera cuadros comparativos con los precios de las ofertas recibidas	
	10	Entrega cuadros comparativos y ofertas a J.P.	
Jefe de Presupuestos	11	Recibe cuadros comparativos confeccionados por CA-	
	12	Pre ingresa precios de subcontratos indicados en cuadros comparativos, para posterior aprobación por parte de GP	

NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		
APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)				
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FECHA		
		AAAA	MM	DD
Javier Muñoz Vieto	Gerente Proyectos	2022	11	25

Nomenclatura:

AI: Asistente de Ingeniería

GP: Gerente de Proyectos

JP: Jefe de Presupuesto

DI: Digitador

CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-007
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Cierre de Oferta	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 5

OBJETIVO:	Establecer el costo final del presupuesto a presentar en la licitación
ALCANCE:	Inicia con la coordinación de la reunión con Gerente de Proyectos y finaliza con la entrega de la tabla de pagos aprobada.
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Jefe de Presupuesto

DEFINICIONES

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso internet, correo electrónico, Microsoft Teams, software Lógica Tropical • Cotizaciones, cuadros comparativos

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Jefe de Presupuesto	0	Inicio	
	1	Solicita a GP reunión para realizar el cierre de oferta	
Gerente de Proyectos	2	Recibe solicitud de reunión	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	3	Establece e informa a JP fecha y hora para la revisión y cierre de oferta.	
Jefe de Presupuesto	4	Recibe respuesta a solicitud de reunión	
	5	Realiza revisión general de precios y cantidades incluidas en presupuesto	
	6	Realiza revisión general de planos constructivo.	
	7	Espera a GP en oficina de presupuesto para cierre de oferta	
Gerente de Proyectos	8	Se presenta a oficina de GP para revisión de presupuesto	
	9	Realiza revisión general de planos junto a JP	
	10	Realiza revisión general de precios incluidos en presupuesto	
	11	Realiza revisión de costos incluidos en gastos generales	
	12	Analiza y aprueba precios incluidos de ofertas de subcontratos establecidos en cuadros comparativos.	
	13	Establece porcentaje de utilidad a incluir en presupuesto.	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	14	Establece porcentaje de imprevistos a incluir en oferta.	
	15	Establece precio final de presupuesto	
	16	Finaliza cierre de oferta	
Jefe de Presupuesto	17	Informa a DI y AI precio final de la oferta.	
Digitador	18	Recibe información de precio final	
	19	Cierra tabla de pagos con el precio establecido	
	20	Envía tabla de pagos para aprobación	
Jefe de Presupuesto	21	Recibe tabla de pagos para aprobación	
	22	Aprueba tabla de pagos	
	23	Informa aprobación a DI	
	24	Recibe aprobación de tabla de pagos	
	25	Envía tabla de pagos a AI	
Asistente de Ingeniería	26	Recibe tabla de pagos	
	27	Adjunta tabla de pagos a requisitos solicitados a presentar.	
	28	Fin	

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN
Lógica Tropical	Sistema operativo Windows que permite confeccionar presupuestos detallados de obras de construcción	Diaria	Ordenador / Máquina Virtual / Lógica Tropical.
Microsoft Teams	Plataforma unificada de comunicación y colaboración, almacenamiento de archivos e integración de aplicaciones	Diaria	Ordenador; Inicio/Microsoft Teams
Outlook	Servicio de correo electrónico basado en la web de Microsoft	Diaria	Ordenador / Outlook

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	AAAA	MM	DD	
ELABORÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	
Andrés Salas Salas			Estudiante Ingeniería Industrial	

REVISÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		
César Sandino Uva		Jefe de Presupuesto		
APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)				
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		FECHA
Javier Muñoz Vieto		Gerente Proyectos		AAAA 2022
				MM 11
				DD 25

Nomenclatura:

AI: Asistente de Ingeniería


GP: Gerente de Proyectos

JP: Jefe de Presupuesto

DI: Digitador

CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-008
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Preparación de Documentos	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022
		PAGINA: 1 de 4

OBJETIVO:	Compilar todos los documentos solicitados en cartel de licitación y adjuntarlos a la oferta económica.
ALCANCE:	Inicia con la notificación del precio final de la oferta y finaliza con la notificación de que la oferta está lista para la entrega.
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Asistente de Ingeniería

DEFINICIONES
SICOP: El Sistema Integrado de Compras Públicas es una plataforma tecnológica para compras públicas, que permite a las proveedurías del Estado realizar las operaciones de compra y venta de productos y servicios en forma electrónica.

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a internet, correo electrónico, usuario cloud. • Documentos y requisitos solicitados, precio de oferta, tabla de pagos

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Asistente Ingeniería	0	Inicio	
	1	Recibe notificación de precio final de oferta	

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
	2	Incluye precio final en carta de oferta	
	3	Envía carta de oferta a GP	
Gerente de Proyectos	4	Recibe carta de oferta	
	5	Firma carta de oferta digitalmente	
	6	Envía carta de oferta a AI	
Asistente de Ingeniería	7	Recibe carta de oferta firmada	
	8	Adjunta carta de oferta a documentos	
	9	Compila y ordena documentos	
	10	Carga todos los documentos finales al cloud para su almacenamiento.	
	11	Informa a JP cuando oferta esta lista para la entrega.	
Jefe de Presupuestos	12	Recibe notificación de que la oferta esta lista	
	13	Fin	

SISTEMAS DE INFORMACIÓN			
SISTEMA DE INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	UBICACIÓN
Microsoft Teams	Plataforma unificada de comunicación y colaboración, almacenamiento de archivos e integración de aplicaciones	Diaria	Ordenador: Inicio/Microsoft Teams
Outlook	Servicio de correo electrónico basado en la web de Microsoft	Diaria	Ordenador / Outlook

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	AAAA	MM	DD	
ELABORÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	
Andrés Salas Salas			Estudiante Ingeniería Industrial	
REVISÓ				
NOMBRES Y APELLIDOS			CARGO	
César Sandino Uva			Jefe de Presupuesto	
APROBÓ (GESTOR RESPONSABLE DEL PROCESO)				
NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO		FECHA
Javier Muñoz Vieto		Gerente Proyectos		AAAA
				MM
				DD
				2022
				11
				25

Nomenclatura:

- AI: Asistente de Ingeniería
- GP: Gerente de Proyectos
- JP: Jefe de Presupuesto
- DI: Digitador
- CA: Calculista

Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el cloud de la empresa

	DIRECCIÓN GERENCIA DE PROYECTOS	CÓDIGO: P-009
	DEPARTAMENTO PRESUPUESTO	CÓDIGO: MPRO-01
	Entrega de Oferta	VERSIÓN: 1.0
		VIGENCIA: Noviembre 2022.
		PAGINA: 1 de 4

OBJETIVO:	Entregar la oferta del proceso licitatorio en la fecha y hora previamente establecida en el proceso.
ALCANCE:	Inicia con la notificación de que la oferta está lista para la entrega y finaliza con la información de apertura de ofertas.
LÍDER DE PROCEDIMIENTO:	Jefe de Presupuesto

DEFINICIONES
SICOP: El Sistema Integrado de Compras Públicas es una plataforma tecnológica para compras públicas, que permite a las proveedurías del Estado realizar las operaciones de compra y venta de productos y servicios en forma electrónica.

REQUISITOS Y CONDICIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a internet, usuario SICOP. • Sobre de oferta.

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
Asistente Ingeniería	0	Inicio	
	1	Comunica forma de entrega de licitación	¿Se entrega de forma física? Si, pasa a paso 2 No, pasa a paso 13
	2	Coordina entrega	¿Hay apertura de ofertas?

RESPONSABLE	NÚMERO	PASO	REFERENCIAS
			Si, pasa a paso 7 No, pasa a paso 4
	4	Solicita a recepcionista el envío de la oferta por medio de mensajería	
Recepcionista	5	Recibe solicitud de entrega de oferta.	
	6	Coordina entrega con el mensajero de la empresa.	Pasa a paso
Asistente Ingeniería	7	Informa a JP la hora y ubicación de apertura	
Jefe de Presupuesto	8	Recibe información de apertura de ofertas	
	9	Define que calculista entrega la oferta	
	10	Solicita asistir a CA a apertura de ofertas	
Calculista	11	Recibe solicitud de asistencia a apertura	
	12	Coordina vehículo para asistir a apertura	
	13	Entrega oferta física o digital	
	14	Asiste a apertura de ofertas	
	15	Informa resultado de apertura	
	16	Carga resultados al Cloud de la empresa.	Utilizar formulario PR-EJ-004FO

ANEXO 1: Soporte para uso de aplicación Tracking Time

Consejos y respuestas del equipo de TrackingTime

<https://support.trackingtime.co/en/>

Empezando

<https://support.trackingtime.co/en/collections/2320805-getting-started>

Seguimiento del tiempo

<https://support.trackingtime.co/en/collections/2350670-time-tracking>

Gestión de proyectos y tareas

<https://support.trackingtime.co/en/collections/2382276-projects-task-management>

Hojas de tiempo e informes de tiempo

<https://support.trackingtime.co/en/collections/3373340-timesheets-time-reports>

Seguimiento de asistencia

<https://support.trackingtime.co/en/collections/2467492-attendance-tracking>

Facturación

<https://support.trackingtime.co/en/collections/2732434-invoicing>

Gestión del espacio de trabajo

<https://support.trackingtime.co/en/collections/2469309-workspace-management>

Planes, suscripción e información de facturación

<https://support.trackingtime.co/en/collections/3373360-plans-subscription-billing-info>

Aplicaciones e integraciones

<https://support.trackingtime.co/en/collections/107822-apps-integrations>

Seguridad y Confianza

<https://support.trackingtime.co/en/collections/107921-security-and-trust>

Preguntas frecuentes

<https://support.trackingtime.co/en/collections/107837-faqs>

