

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE MEJORA EN LA  
PLANEACIÓN Y CONTROL DEL  
SEGUIMIENTO DE LAS COTIZACIONES  
EN EL DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA  
DE STRONG COSTA RICA EN EL III  
CUATRIMESTRE DEL AÑO 2018

TESINA PARA OPTAR POR EL  
BACHILERATO EN INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

YEISON SÁNCHEZ CAÑAS


MSC. ANA CATALINA MARTÍNEZ MATARRITA

HEREDIA, FEBRERO 2019

**DECLARACIÓN JURADA****DECLARACIÓN JURADA**

Yo Neison Sánchez Cañas, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 402250385 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Propuesta de mejora en la planeación y control del seguimiento de las cotizaciones en el Departamento de Hidráulica de Strong Costa Rica en el III Cuatrimestre del año 2018.

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 14 días del mes de Marzo del año dos mil 19.

  
Firma del estudiante  
Cédula 402250385

## ACTA DE APROBACIÓN TUTOR

### CARTA DEL TUTOR

Heredia, 13 marzo 2019

**Destinatario**  
**Departamento de Registro**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimado señor:

El estudiante **Yeison Sanchez Cañas**, cédula de identidad número **4-0225-0385**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **Propuesta de mejora en la planeación y control del seguimiento de las cotizaciones en el departamento de hidráulica de Strong Costa Rica en el III cuatrimestre del año 2018**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**.


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

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

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19%
	TOTAL		94%

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

Atentamente,

  
**Msc/Ana Catalina Martínez Matarrita**  
**111510151**

## ACTA DE APROBACIÓN LECTOR

---

San José, 22 de abril de 2019

Señores

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

En calidad de lector del proyecto de graduación presentado por el estudiante Yeison Sánchez Cañas, titulado "PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANEACIÓN Y CONTROL DEL SEGUIMIENTO DE LAS COTIZACIONES EN EL DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA DE STRONG COSTA RICA EN EL III CUATRIMESTRE DEL AÑO 2018" para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Es por esta razón que considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser trasladado al proceso de revisión por el filólogo.

Atentamente,



Ing. Nahum Montiel Salas Lic.

Cédula: 3-0398-0713

## ACTA DE APROBACIÓN FILÓLOGO



### CARTA DEL FILÓLOGO

Heredia, 29 de abril del 2019

Señores  
Facultad de Ingenierías y Arquitectura  
Escuela de Ingeniería Industrial  
Universidad Hispanoamericana  
Heredia

Estimados señores:

El estudiante **Yeison Sánchez Cañas**, cédula de identidad número **402250385** me ha presentado, para efectos de corrección de estilo, su tesina de graduación denominada "**Propuesta de mejora en la planeación y control de seguimiento de las cotizaciones en el Departamento de Hidráulica de Strong Costa Rica, en el III cuatrimestre del año 2018.**", el cual ha elaborado para optar por el grado de **Bachillerato en Ingeniería Industrial**.

He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo señalados por la Universidad, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción que se trasladan al escrito, y he verificado que se hayan realizado todas las correcciones indicadas en el documento.

Por consiguiente, doy fe de que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente,

*Danice Blanco Mora*  
**Lic. Danice Blanco Mora**  
**Cédula identidad N 1- 552- 054**  
**Carné Colegio de Licenciados y Profesores : 10635**

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

San José, 16 de Mayo del 2019.

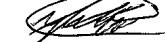
Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) **Yeison Sánchez Cañas**, con número de identificación **4 0225 0385**, autor (a) del trabajo de graduación titulado **Propuesta de mejora en la planeación y control del seguimiento de las cotizaciones en el departamento de Hidráulica de Strong Costa Rica**, presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar por el título de **Bachillerato en Ingeniería Industrial; (SI)** autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

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

Cordialmente,

  
4 0225 0385  
Firma y Documento de Identidad

## **DEDICATORIA**

Primero que todo deseo dedicar este proyecto de graduación a Dios por darme el don de la vida, por tener salud y permitirme haber llegado hasta este punto.

A mi madre Ruth Mery Cañas Picado por ser tan sacrificada y velar por mi bienestar cada día, por ser mi apoyo incondicional, la persona que nunca me abandonará. Ella es mi mayor motivación para seguir adelante y ser alguien de quien esté orgullosa.

A mi padre Olman Sánchez Sancho por todo el esfuerzo y dedicación, por haberme dado los medios para seguir adelante en cada etapa, por hacer todo lo posible por que estemos bien.

A mi hermano Daniel Sánchez Cañas por existir y motivarme día a día para ser una mejor persona, puesto que tengo que darle un buen ejemplo y del cual espero cada vez sentirme más orgulloso.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo quiero agradecer a los gerentes y compañeros de Strong Costa Rica que estuvieron involucrados brindándome información y dándome la oportunidad de realizar mi proyecto de graduación en la compañía.

A mi tutora Ing. Ana Catalina Martínez Matarrita por su compromiso, orientación y dedicación durante todas las tutorías.

Y a todos los amigos, compañeros y profesores que conocí a lo largo de la carrera, los cuales me permitieron crecer y aprender transmitiéndome conocimientos para que hoy en día pueda estar finalizando mi proyecto.

¡Muchas gracias!

## ÍNDICE

ACTA DE APROBACIÓN TUTOR .....	ii
ACTA DE APROBACIÓN LECTOR.....	iii
ACTA DE APROBACIÓN FILÓLOGO .....	iv
DECLARACIÓN JURADA.....	v
DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
LISTA DE TABLAS .....	xiv
LISTA DE GRÁFICOS .....	xv
RESUMEN.....	xvi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	24
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	25
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN.....	27
1.2.1 Marcas representativas en el Departamento de Hidráulica.....	28
1.2.2 Misión.....	29
1.2.3 Visión .....	29
1.2.4 Estructura Organizativa de la Empresa.....	30
1.2.5 Descripción general del recorrido del producto .....	31
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	32
1.3.1 Definición del Problema .....	32
1.3.2 Justificación del Problema.....	33
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	35
1.4.1 Objetivo General: .....	35
1.4.2 Objetivos Específicos: .....	35
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	36
1.5.1 Alcances:.....	36
1.5.2 Limitaciones: .....	36
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	37
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA.....	38

2.1.1	Ingeniería Industrial:.....	38
2.1.2	Servicios:.....	39
2.1.3	Indicadores:.....	40
2.1.4	Estandarización:.....	44
2.1.5	Productividad: .....	45
2.1.6	Efectividad:.....	46
2.1.7	Eficiencia:.....	46
2.1.8	Eficacia:.....	47
2.1.9	Control de procesos: .....	47
2.1.10	Gráficos de Control: .....	47
2.2	MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO 48	
2.2.1	DMAIC.....	48
2.2.2	Definir.....	48
2.2.3	Medir .....	49
2.2.4	Analizar .....	51
2.2.5	Mejorar.....	55
2.2.6	Controlar .....	56
2.3	MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO 58	
2.3.1	La cultura empresarial.....	58
2.4	ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES 60	
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....		62
3.1	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	63
3.2	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO .....	64
3.3	METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	65
3.4	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	67
3.5	METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	69

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS.....	72
4.1    DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION ACTUAL.....	73
4.1.1    Diagrama de flujo del proceso de seguimiento.....	74
4.1.2    Análisis del diagrama causa- efecto.....	76
4.1.3    Descripción general del funcionamiento del CMA.....	81
4.1.4    Análisis de tiempos del proceso de seguimiento.....	82
4.1.5    Análisis Seguimiento versus Rendimiento.....	84
4.1.6    Diagrama de Pareto para destacar las líneas de productos más vendidas.....	85
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	88
5.1    DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	89
5.1.1    Propuesta de control Estadístico de Procesos.....	90
5.1.1.1    Elementos del CRM.....	91
5.1.1.2    Análisis de tiempos del proceso de seguimiento (CRM).....	95
5.1.1.3    Análisis de rendimiento (CRM).....	97
5.1.1.4    Análisis económico (CRM).....	99
5.1.2    Propuesta de Gráficos de Control.....	101
5.1.2.1    Cotizaciones al mes (cantidad-monto).....	102
5.1.2.2    Análisis descriptivo Boxplot.....	103
5.1.2.3    Estado y seguimiento de cotizaciones.....	104
5.1.2.4    Cotizado por usuario al mes.....	106
5.1.2.5    Clientes y Suplidores.....	106
5.1.3    Propuesta de Estandarización de Indicadores.....	108
5.1.4    Evaluaciones de Rendimiento.....	109
5.1.5    Diagrama de Gantt.....	111
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
6.1    CONCLUSIONES.....	113
6.2    RECOMENDACIONES.....	114
BIBLIOGRAFÍA.....	115
APÉNDICES.....	116
APÉNDICE A.....	116

APÉNDICE B .....	117
APÉNDICE C.....	118
GLOSARIO .....	119
ANEXOS .....	120
ANEXO 1 .....	120

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Descripción de marcas .....	28
Figura 2: Organigrama de Strong Costa Rica.....	30
Figura 3: Efectos de la satisfacción al cliente .....	40
Figura 4: Ciclo DMAIC .....	48
Figura 5: Ishikawa.....	50
Figura 6: Matriz de Valor Agregado .....	52
Figura 7: Diagrama de Flujo .....	53
Figura 8: Diagrama de Pareto.....	54
Figura 9: Plan de Capacitación.....	56
Figura 10: Resumen DMAIC.....	71
Figura 11: Diagrama de Flujo .....	75
Figura 12: Diagrama de Ishikawa .....	77
Figura 13: Matriz de Análisis-Diagrama Causa-Efecto .....	80
Figura 14: CMA.....	82
Figura 15: Inicio de Sesión CRM .....	92
Figura 16: Interfaz Principal CRM.....	92
Figura 17: "ToDo List" CRM.....	93
Figura 18: Seguimiento Cotizaciones CRM .....	95
Figura 19: Dashboard CRM .....	102
Figura 20: Diagrama de Gantt .....	111

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1: Rendimiento Actual.....	73
Tabla 2: Diagrama de toma de tiempos.....	84
Tabla 3: Análisis de toma de tiempos CRM.....	96
Tabla 4: Comparación de tiempos actual versus CRM.....	97
Tabla 5: Posibles beneficios económicos.....	99
Tabla 6: Resumen análisis económico.....	100

**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Distribución de Tiempo.....	85
Gráfico 2: Pareto de análisis de ventas año 2018 .....	86
Gráfico 3: Seguimiento Actual versus Seguimiento CRM.....	98
Gráfico 4: Rendimiento Actual versus Rendimiento CRM.....	98
Gráfico 5: Análisis Económico .....	101
Gráfico 6: Cotizado por mes .....	103
Gráfico 7: Boxplot análisis descriptivo .....	104
Gráfico 8: Estado de cotizaciones.....	105
Gráfico 9: Seguimiento de cotizaciones.....	105
Gráfico 10: Cotizado por usuario al mes.....	106
Gráfico 11: Clientes y Suplidores (Gráficos) .....	107

## RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo aumentar la efectividad en el control y planeación del seguimiento de las cotizaciones en el Departamento de Hidráulica de la empresa Strong Costa Rica. La necesidad nace debido al bajo rendimiento en este proceso: un 38% lo que perjudica en las ganancias y relaciones con los clientes.

Por medio de la metodología DMAIC se desarrollaron cada una de las etapas utilizando herramientas para facilitar el análisis y cumplir con los objetivos planteados. Como apoyo en la realización de este proyecto se conformó un grupo multidisciplinario que tuvo como fin analizar los datos de las posibles causas y participar en cada una de las propuestas de mejora para aumentar el porcentaje de rendimiento en el proceso de seguimiento de las cotizaciones. Dentro de las situaciones encontradas se destacó la ineficiencia del programa actual de seguimiento, falta de supervisión y de metas por cumplir, las cuales afectan directamente al problema de la baja efectividad en control y planeación del seguimiento. A través de diferentes propuestas de solución con control de procesos y el mantenimiento de esta con gráficos de control y estandarización de indicadores se mejoró el proceso de seguimiento para obtener un rendimiento del 74%, lo cual se ve reflejado en el análisis económico con un aumento de las ventas hasta en un 51% equivalente a \$263.666 sin revelar el margen de utilidad por razones de confidencialidad y una recuperación de la inversión prácticamente mínima o imperceptible.

# **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

## **1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

El proyecto tiene como fin primordial llevar a cabo un diagnóstico de la situación actual, enfatizando el procedimiento y la forma con el que se le da seguimiento a las cotizaciones realizadas por los Ingenieros a los respectivos clientes dentro de la empresa Strong de Costa Rica. A partir del estudio, se pretende plantear mejoras para el buen desempeño de la organización, aumentando su eficiencia en cuanto al seguimiento actual de las cotizaciones, estar al día con la información de los proyectos e ir un paso adelante de la competencia; permitiendo mejorar las probabilidades de ventas y a su vez manteniendo relaciones comerciales favorables con los clientes.

La investigación realizada es de campo, ya que se solicitó el permiso de la Gerencia para poder definir las funciones a realizar en el Departamento de Ingeniería de la empresa, pero con mayor énfasis en el Departamento de Hidráulica. Se obtuvo participación por parte de los colaboradores de los cuales se adquirió gran información debido a su experiencia y conocimientos en el área.

De igual forma se investiga acerca de los procesos, productos y servicios que ofrece la compañía para poder definir el área de trabajo para dicho proyecto y la propuesta de mejora.

El proceso de seguimiento de las cotizaciones es de suma importancia para cumplir con el procedimiento o estándares establecidos desde un principio por la organización, y con ello lograr los resultados esperados a través de las ventas y las buenas relaciones con el cliente. Siguiendo así, la línea administrativa en el área de la Ingeniería Industrial se buscará estudiar el proceso y los distintos componentes que lo conforman para así determinar las distintas variables que afecten en el desempeño de los procesos que conllevan a un buen rendimiento en las ventas.

Tomando en cuenta historial de ventas a lo largo de los últimos años, como a sus respectivos resultados para mantener estadísticamente una métrica confiable que permita desarrollar el proyecto hacia una mejora eficiente en el método de seguimiento, análisis del método actual y determinando su afectación en cuanto a los resultados, dando así paso a una mejora en el procedimiento para obtener un aumento del mínimo del 30% sobre el rendimiento actual acerca del seguimiento; para generar más utilidades para la empresa y fomentar las buenas relaciones con el cliente, lo que representa muchos casos de éxito, efectividad en la ventas y distribución de equipos técnicos.

## **1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN**

Strong es una empresa dedicada a distribuir productos de alta calidad de las más grandes industrias, especializado en productos como aires acondicionados para nivel comercial y aplicado a la refrigeración industrial, ventilación, sistemas de bombeo hidráulico para diferentes aplicaciones y para sistemas contra incendio. Strong es fundada en noviembre de 1991. Con el paso del tiempo esta empresa se ha ido extendiendo por Centroamérica en países como Costa Rica, Panamá, Nicaragua, El Salvador, Guatemala y Honduras, formando hasta el día de hoy lo que se conoce como Strong Internacional de Centroamérica (SICA).

SICA es la representación a nivel internacional de Strong la cual tiene distintas sedes en Centroamérica, siendo su primer y principal sede la de Costa Rica, la cual se caracteriza a lo largo de su historia por la distribución de productos de alto nivel de calidad, todos de reconocimiento mundial en la industria, productos que van desde enfriadores industriales, aires acondicionados, colectores de polvo y equipos contra incendio, sistemas de pre filtración a sistema de grava y arena, productos de refrigeración, extractores, ventiladores, calentadores, válvulas motorizadas, sistemas de bombeo residencial, sistemas de bombeo industrial y sistemas de protección contra incendios.

Strong Costa Rica está ubicada en Ofibodegas Milano, Oficina #5, en San Rafael de Alajuela. No sólo se distingue como una empresa de alta calidad, sino que también cuenta con la representación exclusiva de distintas empresas y es la única promotora de ciertas marcas en el país.

### 1.2.1 Marcas representativas en el Departamento de Hidráulica

- AC Fire
- Bell & Gossett
- Baltimore Aircoil
- Belimo Aircontrols
- Bradford White
- Guardian Fire Equipment
- Mason Industries
- Lakos Separators
- George Israel

#### Sistemas de Incendio y Agua Caliente

ITT AC	GUARDIAN FIRE	BRADFORD WHITE
		
<a href="http://www.acfirepump.com">www.acfirepump.com</a>	<a href="http://www.guardianfire.com">www.guardianfire.com</a>	<a href="http://www.bradfordwhite.com">www.bradfordwhite.com</a>
<p>Sistemas de bombeo contra incendio.</p>	<p>Gabinetes contra incendio, siamesas, cabezales de prueba, hidrantes, rociadores, accesorios varios.</p>	<p>Calentadores de agua eléctricos, calentadores de agua a gas, tanques de almacenamiento de agua caliente.</p>

Figura 1: Descripción de marcas

Fuente: Disponible en: <http://sica.co.cr/index.html>

El departamento de Hidráulica de Strong; brinda sus productos y servicio post venta a clientes reconocidos especialmente contratistas electromecánicos. Su cartera de clientes son Grupo GAMA, Ingelectra, Coelme, Lucas Ingenieros, Multifrio, Tecnoambientes, Clima Ideal, SIME, entre muchos otros.

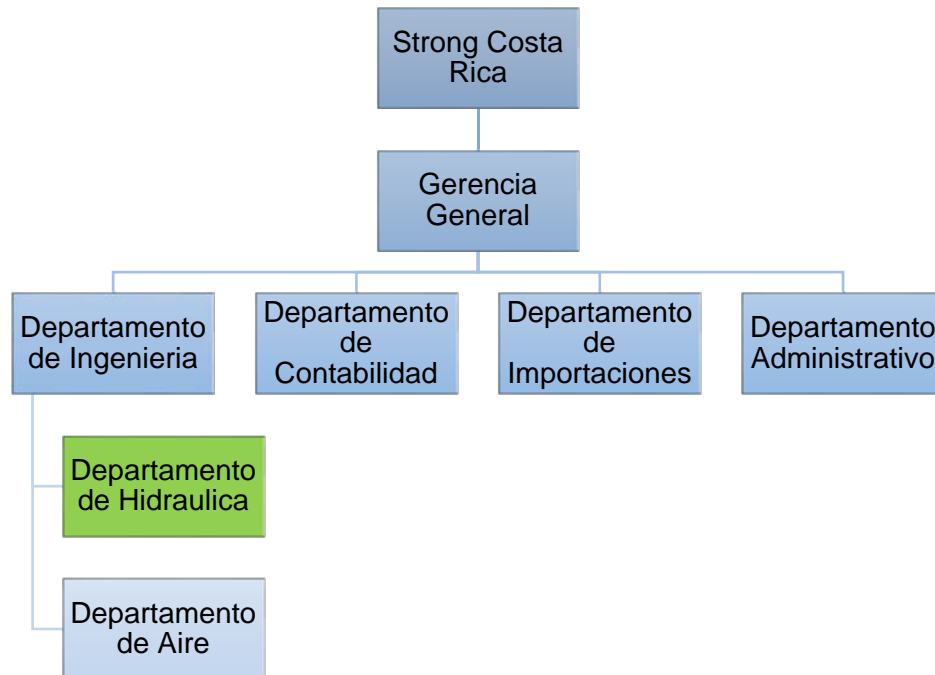
### **1.2.2 Misión**

Brindar productos comerciales e industriales de la mejor calidad mediante alianzas estratégicas con nuestras representadas con el fin único de satisfacer la necesidad de nuestros clientes de la manera más eficiente e innovadora.

### **1.2.3 Visión**

Lograr el posicionamiento a nivel centroamericano mediante un servicio de calidad satisfaciendo plenamente las necesidades de nuestros clientes por medio de una diferenciación significativa en el mercado.

### 1.2.4 Estructura Organizativa de la Empresa



*Figura 2: Organigrama de Strong Costa Rica*

*Fuente: Elaboración Propia*

La compañía cuenta con una alta gerencia y con 4 departamentos principales, El Departamento de Ingeniería se divide en la parte Hidráulica y de Aire; en su totalidad Strong Costa Rica cuenta con 30 empleados distribuidos en ingenieros, contadores, asistentes, administradores, misceláneo y bodeguero.

El proyecto se desarrollará en el Departamento de Hidráulica donde laboran 4 ingenieros, dicho departamento es el encargado de dar respuesta a las solicitudes de los clientes, las solicitudes son recibidas vía correo electrónico, las principales se manejan por nombre de proyecto, una vez asignada la tarea al ingeniero

correspondiente, se procede a la selección o al diseño en algunos casos de los equipos, para a su vez realizar la oferta y enviar dicha cotización al cliente respectivo. Además, entre las funciones de estos ingenieros está el seguimiento de las mismas cotizaciones, resolución de consultas técnicas, visita de clientes, realizar informes para la gerencia y la parte de asesoramiento técnico y arranque de los equipos en los proyectos.

### **1.2.5 Descripción general del recorrido del producto**

El recorrido del producto da inicio en la fábrica de cada equipo, que en su mayoría se encuentran ubicadas en E.E.U.U, India y China, donde los desarrolladores trabajan continuamente mejorando sus métodos. Diariamente reciben órdenes por parte de Strong, que son enviadas una vez efectuada la orden de compra y pasando un proceso de comunicación para confirmar que los equipos encargados sean los que requieren en el proyecto, verificados los precios, descuentos y tiempos de entrega, a partir de esto se procede con la entrega de los equipos a Strong, el cual trabaja con embarcadores en Miami, por tanto la fábrica tiene la obligación de entregar el producto al embarcador de confianza del cliente final, a excepción de algunos casos en los que se realiza la importación del producto para entregarlo en las bodegas ubicadas en Alajuela o en los proyectos directamente. Cabe destacar que el departamento de Ingeniería trabaja bajo estándares de calidad, por lo que antes de confirmar la orden realizan todo tipo de revisiones de

esta, pasa por distintos filtros que determinan si cada accesorio, tamaño especificado, modelo del equipo y precio van correctos.

El Departamento de Hidráulica tiene un promedio de ventas que rondan los \$2.500.000 anuales, siendo 3 líneas de productos las que abarcan alrededor del 80% de las ventas.

## **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 Definición del Problema**

La falta de seguimiento continuo se considera un problema en la empresa Strong Costa Rica debido a que el área de las ventas es el punto más importante a tomar en cuenta para tener éxito. El proceso de seguimiento debería ser una acción proactiva donde el representante vendedor esté al tanto de toda la información referente a las ofertas realizadas para los respectivos proyectos. Por lo cual, la gerencia de Strong lo considera un problema que afecta directamente en las ventas de la organización al no tener una buena efectividad respecto a los proyectos cotizados contra los que tienen un seguimiento apropiado; ya que establecen realizar informes de seguimiento de los proyectos al menos una vez al mes, lo cual no se cumple debido a la falta de información al no tener el contacto

con el cliente mediante un seguimiento continuo, llegando a pasar hasta 3 o 4 meses sin recibir ningún tipo de retroalimentación.

Además, esto mismo afecta indirectamente a las buenas relaciones que podrían generarse con el cliente al no ser constante en este tipo de trato personal. Para una organización que se dedica a ser representante y distribuir equipos industriales de reconocidas marcas a nivel internacional esto es algo negativo que repercute en las metas propuestas, debido a que algunas marcas sí mantienen un debido seguimiento sobre el trabajo realizado por Strong y hacen especial énfasis en mantener información del estado actual y posibles oportunidades de negocio que permitan a la organización llevar un control sobre sus clientes, esto para evitar retrasos en posibles negociaciones de proyectos o en el peor de los casos, perder el proyecto sin tiempo de reacción.

### **1.3.2 Justificación del Problema**

Por medio de este proyecto se identificarán las causas principales que están provocando que el proceso de seguimiento actual no cumpla constantemente con el seguimiento mínimo de los proyectos, enviando un informe de esta al menos 1 vez al mes establecido por la gerencia de manera contractual con sus clientes. Se pretende realizar una planeación y control del seguimiento de las cotizaciones para mantener actualizado el estado de los proyectos y sus

posibles negociaciones, lo que permitirá a la organización tomar acciones proactivas, que ayuden en las decisiones y negociaciones con el cliente, y así mismo anular las ventas perdidas por esta causa y generar más ventas manteniendo estrechas relaciones con el cliente.

Además, beneficiará la empresa en los siguientes puntos:

- Permitirá corregir la mala administración de proyectos en cuanto a sus estados actuales y futuros.
- Contribuirá en las relaciones y preferencias de los clientes.
- Aumentará las oportunidades de negociación de manera que haya un beneficio en ventas.
- Reducirá las molestias a nivel de clientes por la espera en la resolución de sus casos solucionándolos de una manera proactiva.
- Permitirá estandarizar los procesos de planeación y control actuales en todas las cotizaciones y sus respectivos seguimientos.

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.4.1 Objetivo General:**

Proponer un plan de mejora para aumentar la efectividad en la planeación y control, mediante un análisis del método de seguimiento actual a través de la metodología DMAIC para el beneficio en ventas y relaciones con clientes en el Departamento de Hidráulica en Strong Costa Rica.

### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual del seguimiento de proyectos en el Departamento de Hidráulico en Strong Costa Rica.
- Analizar las causas de la baja efectividad del seguimiento de proyectos en el Departamento de Hidráulico en Strong Costa Rica.
- Brindar propuesta de mejora para aumentar la efectividad en la planeación y control del seguimiento de proyectos en el Departamento de Hidráulico en Strong Costa Rica.
- Realizar un análisis económico sobre el plan de mejora propuesto para aumentar la efectividad en la planeación y control de los proyectos en el Departamento de Hidráulico en Strong Costa Rica.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.5.1 Alcances:**

El enfoque del proyecto será en la sede de Costa Rica solamente, ya que esta representa una parte importante en los ingresos de la organización global.

Además, se desarrollará únicamente en el Departamento de Hidráulica, siendo el área de trabajo del desarrollador del proyecto. Se enfocará en las marcas específicas del área, tomándose en cuenta las más importantes, que representen el 80% del total de las ventas anuales.

### **1.5.2 Limitaciones:**

La recolección de datos en cuanto a las líneas específicas por marca se verá limitada al no tener mediciones exactas por cada una de ellas, teniendo un total de ventas por marca y no de ventas por cada línea de producto.

Por temas de confidencialidad no se tendrán márgenes de ventas que permitan obtener resultados de ingresos netos que den una mejor visión de los resultados del proyecto.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA**

### **2.1.1 Ingeniería Industrial:**

La ingeniería industrial surgió como una ciencia en Inglaterra luego de la revolución industrial. Going (1911) indica:

La ingeniería industrial es el instrumento para la buena marcha de la fabricación, construcción, transporte, o incluso los sectores comerciales de cualquier empresa. Se dedica a mejorar el trabajo humano para realizar cualquier tipo de producción.

Se ha basado en la ingeniería mecánica, sobre la economía, la sociología, la psicología, la filosofía, la contabilidad, para transferir estas ciencias mayores a un grupo distinto de la ciencia propia. Es la inclusión de los elementos económicos y humanos diferenciándola así de la establecida en campos más antiguos de la profesión. (p.1- 2)

La ingeniería industrial tiene muchas definiciones; Nadler (1995) la define como “el arte de la utilización de principios científicos, los datos psicológicos, fisiológicos y de la información para el diseño, la mejora y la integración industrial, gestión y operación humana” (p.5).

Dentro de las funciones que tiene esta ingeniería, según Maynard (1967, citado en Udec, 09/06/2015):

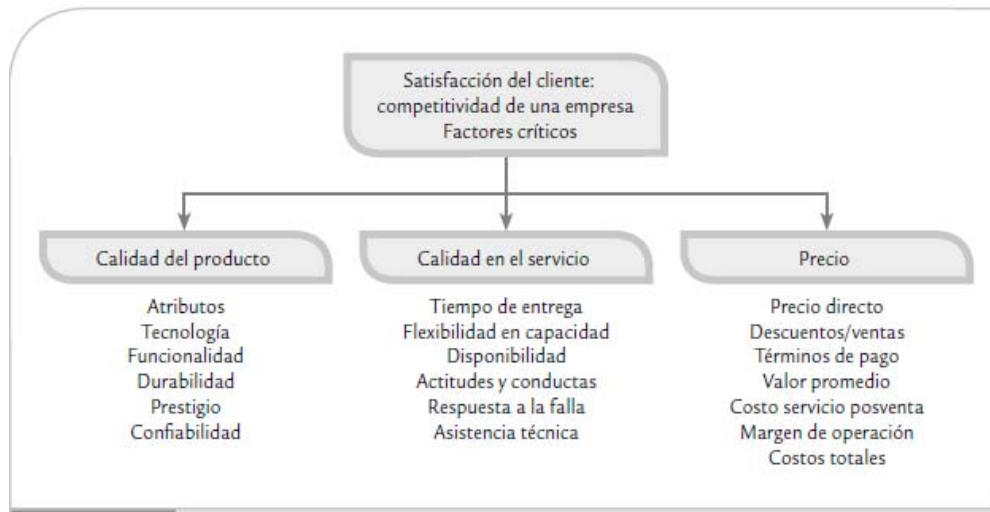
La función de la Ingeniería Industrial carga con la responsabilidad de planear la utilización de hombres, medios, herramientas, plantillas y útiles de fijación para obtener la cantidad y calidad deseadas de producción al mínimo coste. Las técnicas y procedimientos usados por esta función se aplican no sólo a la actividad de producción, sino también a todos los aspectos de la vida empresarial. (p.619)

Esta ingeniería, analiza los factores relacionados con la producción de bienes y servicios. También se dedica al diseño, mejora, implantación, control y optimización de los procesos industriales. Se basa en la evaluación de datos de los procesos y la gestión de las empresas para eliminar los desperdicios de los recursos.

### **2.1.2 Servicios:**

Según la Real Academia Española [RAE] (2012), los servicios se definen como: “Prestación humana que satisface alguna necesidad social y que no consiste en la producción de bienes materiales”. Como ejemplo, existen los servicios educativos, de comunicación, transporte y para la salud.

El servicio siempre debe de estar enfocado a la satisfacción de los clientes, permitiendo generar conceptos y referencias a otros posibles clientes potenciales.



*Figura 3: Efectos de la satisfacción al cliente*

*Fuente: Gutiérrez Pulido, H. De la Vara Salazar, R (2009)*

### **2.1.3 Indicadores:**

Los indicadores son realmente importantes dentro de los procesos de la empresa, pues “lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar”.

Se puede definir indicadores como un conjunto de datos cuantitativos, que van a permitir darse cuenta como se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la operación diaria que interesa conocer.

Los indicadores pueden ser: números, medidas, hechos, opiniones o percepciones que den señales de una situación específica.

Características de los indicadores:

1. Pueden medir situaciones a través del tiempo.
2. Facilitan los resultados de acciones o resultados de iniciativas.
3. Funcionan para evaluar y dar seguimiento al proceso de desarrollo.
4. Ayudan a proyectar cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

#### **2.1.3.1 Indicadores puntuales:**

Son los que suministran información para una situación determinada, descrita en un momento preciso. Responden a un enfoque estático de la actividad y en algunas circunstancias pueden representar gran importancia cuando se desea planificar la prestación de un servicio. Un ejemplo sería el número de posibles compradores que llenaron el formulario de datos en la página de la empresa.

### **2.1.3.2 Indicadores acumulados:**

Son indispensables para convocar reuniones directivas cada dos semanas, con el propósito de establecer la situación existente en la compañía, cuál fue el cierre de mes contable más favorable, si se hace necesario implementar nuevas estrategias y con cuáles opciones cuenta la organización a muy corto plazo para alcanzar los objetivos establecidos.

### **2.1.3.3 Indicadores de eficacia:**

Se encargan de medir si las metas establecidas en la organización se han cumplido en el período de tiempo determinado. Estos indicadores hacen referencia a mediciones cuantitativas comparables con resultados previstos. Para clarificar mejor el concepto. Un ejemplo sería el número de muebles terminados y entregados respecto al número previsto por la gerencia de producción.

### **2.1.3.4 Indicadores de eficiencia:**

Entre los tipos de indicadores, los de eficiencia miden la productividad y cómo afectan los costos sobre la producción de bienes o servicios. Asimismo, permiten medir el posicionamiento de la marca, la fidelidad de los clientes y la aceptación en el mercado de los productos o servicios.

#### **2.1.3.5 Indicadores de efectividad:**

Se encargan de evaluar la capacidad de la compañía para innovar sus ideas y convertirlas en proyectos sustentables, convertir las debilidades en fortalezas y manejar los reclamos de los clientes para ofrecerles soluciones satisfactorias.

#### **2.1.3.6 Indicadores de planeación:**

Valoran las diferencias entre la planificación y lo que se ha ejecutado, con respecto a la potencialidad para comparar la compañía con otros indicadores de empresas de la competencia, aplicando el *Benchmarking*.

Seguidamente, las comparaciones son efectivas porque garantizan que los miembros de la organización se hagan una idea de cómo se ubica la compañía en relación con los competidores más cercanos y como la organización puede acercarse y hasta superarlos.

#### **2.1.3.7 Indicadores de calidad:**

Estos importantes indicadores certifican que los productos y servicios que ofrecen la organización cumplen con los estándares de calidad establecidos a nivel nacional e internacionalmente.

#### **2.1.4 Estandarización:**

Es una garantía de que los procesos que desarrollan en una organización estén completamente alineados y uniformes para todos los recursos involucrados en un proceso, de esta manera se trata de asegurar la calidad de los productos o servicios que ofrece la compañía.

Tener los procesos bien definidos ayuda a que los empleados puedan laborar de una forma más ordenada y que aunque los recursos sean diferentes el resultado es el mismo.

Hoy en día es una herramienta que genera mucha ventaja competitiva, las exigencias que posee hoy en día el mercado global han generado un cambio en la visión de las empresas, las expectativas tan altas de los clientes fuerzan a ejecutar cambios significativos en los procesos para mejorar la calidad y por ende la satisfacción de los clientes a la hora de recibir un producto o un servicio. El objetivo de implementar en las empresas una estrategia de estandarización es agregar un plus a la empresa del enfoque básico- (e-ingenium, 2016)

Cuando se estandariza un proceso a la hora de que ingresa un nuevo recurso a la compañía, puede invertir menos tiempo en la capacitación y entrenamiento, ya que al tener documentación a mano se puede adelantar el

aprendizaje sin necesidad de que un recurso que genera dinero a la compañía tenga que invertir tiempo en enseñarle.

### **2.1.5 Productividad:**

La productividad va de la mano con los resultados que se obtienen en un proceso, de esta forma se identifica que mejorando la productividad se pueden lograr resultados más satisfactorios, considerando todos aquellos recursos que se utilizaron para poder cumplirlos. Los resultados se pueden medir por medio de la cantidad de unidades producidas, utilidades de una empresa, pero los recursos pueden contabilizarse por todo aquello que se requirió durante la producción para obtener esos resultados tales como los empleados, las máquinas. (Pulido, 2010)

La mejora continua es una forma ordenada de administrar los procesos siempre buscando una mejora con prácticas efectivas. Se busca encontrar ideas innovadoras, planes, estandarización de algunos procesos, identificación de problemas, causas o restricciones, algunos resultados para poder controlar y mejorar el desempeño y la efectividad. Esto ayuda a que la eficiencia y productividad de una empresa aumenten mejorando los estándares de calidad y entregando al cliente externo trabajos de reconocimiento. La mejora continua es un término que se aplica para los procesos productivos de una empresa y de igual

manera encaja para las empresas que trabajan en el área de servicios, ya que la mejora debe de existir en todos los giros de negocio. (Púlido, 2010)

#### **2.1.6 Efectividad:**

Grado de cumplimiento de los objetivos planificados, o sea, es el resultado o el producto de dividir el Real/Plan o lo que es lo mismo: los resultados obtenidos entre las metas fijadas o predeterminadas. Es el grado de cumplimiento de la entrega del producto o servicio en la fecha y momento en que el cliente realmente lo necesita. Además, cuando se habla de efectividad, se refiere a la ejecución completa del proceso que nos da el resultado, la eficiencia es cuando los recursos son aprovechados al máximo, reduciendo su coste o su uso y generando los mismos efectos.

#### **2.1.7 Eficiencia:**

La eficiencia es la productividad, que mide la rapidez con que alguien pueda hacer una tarea. Tiene que ver mucho con el concepto de “ser eficiente”, es decir producir lo mismo con menos recursos. La eficiencia significa un nivel de rendimiento de un proceso el cual utiliza la menor cantidad de entradas o insumos para crear la mayor cantidad de productos o resultados. La eficiencia se relaciona con el uso de todos los insumos en la producción de cualquier producto, incluyendo el tiempo personal y la energía. La eficiencia es un concepto medible que puede medirse determinando la relación entre el rendimiento útil y el total. Minimiza el desperdicio de recursos tales como materiales físicos, energía y tiempo, mientras que consigue con éxito la salida deseada.

### **2.1.8 Eficacia:**

La eficacia es cumplir con los objetivos propuestos. Tiene que ver con la habilidad o capacidad de hacer algo, pero no cómo se hace.

Generalmente en las empresas la eficacia es bien vista, porque se está cumpliendo con el trabajo por el cual una persona fue contratada, pero siempre es bueno ir más allá de la eficacia, es decir, tratar de hacer las mismas tareas en menor tiempo o con menos

### **2.1.9 Control de procesos:**

Aplicación de técnicas para determinar si el resultado de un proceso concuerda con el diseño del producto o servicio correspondiente. Suele utilizarse con el propósito de informar a la gerencia sobre los cambios introducidos en los procesos que hayan repercutido favorablemente en la producción resultante de dichos procesos, en resumen, su objetivo es hacer predecible un proceso en el tiempo. (Carro Paz, 2012)

### **2.1.10 Gráficos de Control:**

Permiten distinguir causas especiales de las causas comunes de variación, detectar la elaboración de productos o servicios defectuosos; o bien, para indicar que el proceso se ha modificado y los productos o servicios se desviarán de sus respectivas especificaciones de diseño, a menos que se tomen medidas para corregir esa situación. Además, son útiles para medir la calidad actual generada por el proceso y detectar si este ha cambiado en detrimento de la calidad. (Carro Paz, 2012)

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTIÓN DEL PROYECTO

### 2.2.1 DMAIC

El DMAIC es un proceso estructurado de cinco fases en las que se desarrollan técnicas y algunas herramientas para cumplir los objetivos de un determinado proyecto. Es un esquema de la filosofía conocida como el seis sigma y sus siglas en inglés poseen el significado de: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. (Urrego, 2013)

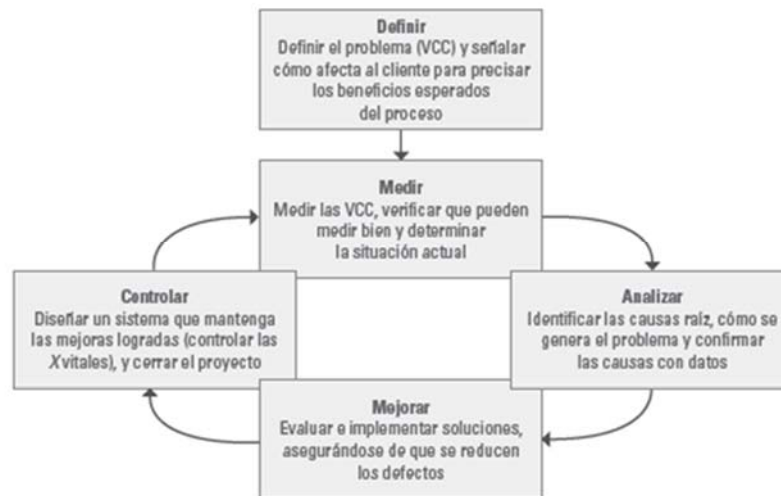


Figura 4: Ciclo DMAIC

Fuente: Pulido, H. G. (2010).

### 2.2.2 Definir

En esta primera fase se realiza la definición del proyecto, el equipo de trabajo, los recursos, es donde se concreta y se asegura el éxito de un proyecto.

Esta puede ser una de las fases más críticas de todo el proceso, ya que si se comienza mal cualquier tipo de acción puede concluir de una forma en la que no se espera.

Posterior a la selección de los diferentes recursos que se van a utilizar durante el proyecto deben de generar un impacto positivo de cara al cliente, ahorros cuantificables para la empresa, que sean fáciles y sencillos de aplicar, pero que al final reflejen grandes cambios en pro de la compañía. (Urrego, 2013)

### **2.2.3 Medir**

El objetivo de la segunda fase es lograr cuantificar la magnitud del problema que se aborda con el proyecto, por esta razón es que de una forma más detallada se estudia el proceso, para entender el flujo de trabajo donde se establecen las decisiones, métricas, y tener un panorama más amplio de todo lo que implica el proceso.

Con el sistema de medición lo que se busca es poder identificar la situación actual de la empresa y poder tener muy claro cuál será el punto de arranque utilizando las herramientas que más se adecuen a todo lo mencionado que posee una participación dentro del proceso. (Púlido, 2010)

### 2.2.3.1 Ishikawa

Una vez que se tenga identificado donde se presenta un problema importante para la empresa, se procede a buscar las causas por medio del Ishikawa que es una herramienta especializada en localizar la raíz por medio de un método gráfico y de fácil interpretación.

Es conocido también como el método de las 6M, consiste en agrupar las causas en ramas principales: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Lo que se busca con el método es identificar en cuál M se encuentra la raíz del problema que se debe de atacar para lograr un mejoramiento notorio en el proceso.

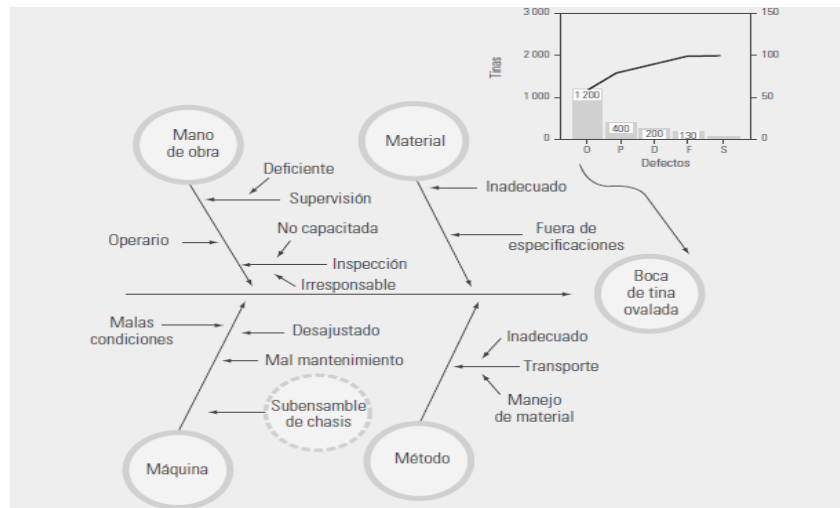


Figura 5: Ishikawa

Fuente: Pulido, H. G. (2010)

## **2.2.4 Analizar**

Esta tercera fase posee una meta muy puntual y es lograr identificar la causa raíz del problema y confirmar con datos certeros cómo y por qué se genera el problema, tratando de abarcar las causas más profundas. (Pulido, 2010)

Un análisis lleva mucho trabajo minucioso, ya que después de haber definido y medido se tiene un panorama más amplio para poder comenzar a analizar con datos la causa que está generando el problema, la cual se desea atacar para poder tener un mejor rendimiento y eficiencia dentro del proceso. (Púlido, 2010)

### **2.2.4.1 Matriz de valor agregado**

Al analizar las diferentes causas del Ishikawa se definirá mediante una tabla con las diferentes causas principales y sus respectivos criterios que serán evaluados mediante un grupo determinado de personas que establecerán sus opiniones agregando en sí el respectivo valor agregado a cada causa con base en su criterio, generando una puntuación que permitirá detectar la causa más significativa del problema.

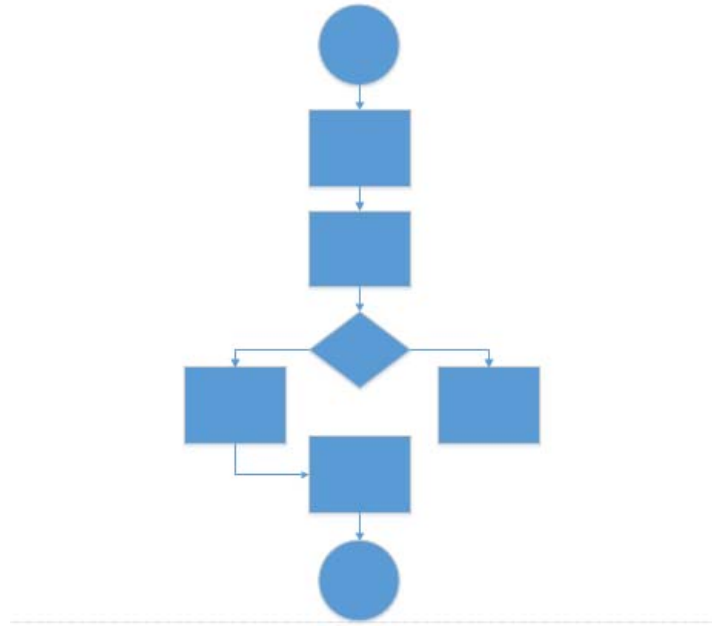
MATRIZ DE VALOR AGREGADO					
CAUSAS	SOLUCIONES	CRITERIOS			TOTALES
Método	Solución	Factor	Solucion Directa	Bajo Costo	
Máquina	Solución	Factor	Solucion Directa	Bajo Costo	
Medio Ambiente	Solución	Factor	Solucion Directa	Bajo Costo	
Medición	Solución	Factor	Solucion Directa	Bajo Costo	
Mano de Obra	Solución	Factor	Solucion Directa	Bajo Costo	
*Factor: ¿Es un factor que lleva al problema?		PROBLEMA:			
*Solución Directa: Si esto es solucionado ¿se corrige el prob					
*Bajo Costo: ¿La solución es de bajo costo?					
Calificación para los criterios					
Valores del 1 al 3					
*1 Poco valor					
*3 Mucho valor					

Figura 6: Matriz de valor agregado

Fuente: Elaboración propia

#### 2.2.4.2 Diagrama de flujo

Herramienta para representar un flujo de datos y su función es describir una operación y la secuencia con la que ocurre o se resuelve el problema dado. Según Niebel & Freivalds (2009) el diagrama de flujo es útil para registrar aquellos costos que no son mostrados como por ejemplo, los retrasos, los almacenamientos temporales. (p. 26). Esta representación es unida por flechas que dan dirección para el mayor entendimiento, y cada paso del diagrama de flujo es representado por diferentes símbolos y su descripción. Entre sus beneficios está dar un mejor entendimiento y generar una mejor comunicación.



*Figura 7: Diagrama de Flujo*

*Fuente: Elaboración propia*

#### **2.2.4.3 Diagrama del Pareto**

El diagrama del Pareto es un gráfico compuesto por barras, donde los datos que se analizan son las categorías que tienen como objetivo ayudar a buscar los problemas que causan mayor incidencia durante el proceso. La idea del Pareto es buscar una mejora notoria con un menor esfuerzo.

El Pareto tiene como ley principal "Ley 80-20", la cual indica que el 20% genera el 80% de mis defectos, descartando algunas categorías que no entran dentro de las principales causas. (Pulido, 2010)

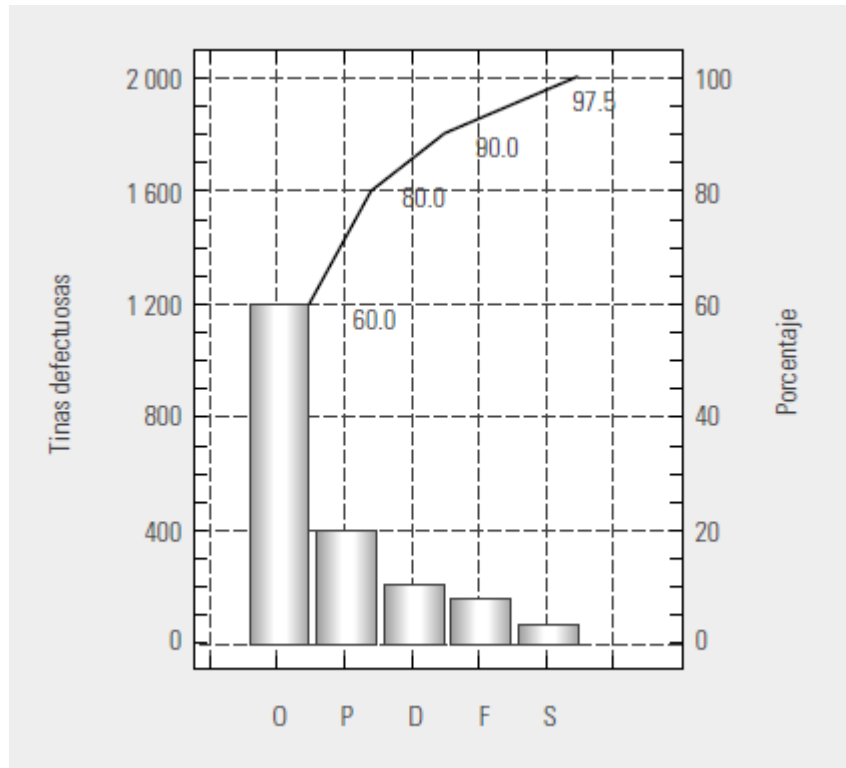


Figura 8: Diagrama de Pareto

Fuente: Pulido, H. G. (2010)

#### 2.2.4.4 Lluvia de ideas

Es una herramienta importante para la generación de ideas, esta herramienta se debe de aplicar en un grupo en donde se estimule la participación de todos los que formen parte del mismo, esta práctica es muy útil para la resolución de problemas o la investigación de eventos. Winter (2000) define la lluvia de ideas como “Una herramienta de creatividad bastante empleada en el trabajo de grupo, y en la que un equipo genera y clarifica una lista de ideas, se basa en una idea que da lugar a otra, y a otra” (p.19)

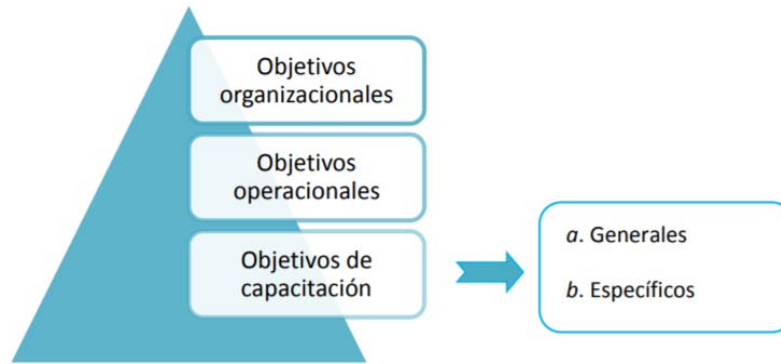
### **2.2.5 Mejorar**

El objetivo principal de esta etapa es proponer e implementar soluciones que se enfoquen a la causa raíz encontrada durante el análisis. Se recomienda proporcionar diferentes y variadas alternativas para solventar el problema, ya que algunas son más fáciles por tiempo y dinero de implementar a corto plazo y otras llevan más costo de implementación.

Las herramientas que se escojan en esta fase son las que van a brindar la solución al problema y por ende serán las que se utilizarán, ya sea a diario o por tiempos establecidos. La mejora siempre debe existir en todos los procesos de una empresa, ya que siempre existirán herramientas o metodologías que se puedan implementar para tener mejores resultados en las diferentes operaciones y departamentos que posee una empresa. (Pulido, 2010)

#### **2.2.5.1 Plan de capacitación**

Todos los procesos deben ser previamente planificados para poder lograr, de la mejor forma, los objetivos planteados desde un inicio, las capacitaciones no son la excepción, deben ser igualmente preparadas con anticipación. El plan de capacitación implica identificar desde el objetivo, hasta la logística y el diseño. Los objetivos del plan de capacitación se clasifican en función de lo que se quiere lograr en cada fase de la capacitación. (Contreras, 2012)



*Figura 9: Plan de Capacitación*

*Fuente: (Contreras, 2012)*

### **2.2.6 Controlar**

Una vez que se termina la etapa del mejoramiento al proceso se debe de diseñar un sistema que controle las mejoras aplicadas. Esta etapa es la que en algunas ocasiones presenta más implicaciones, puesto que trata de que los cambios ejecutados durante las fases anteriores se deben de volver permanentes y generalizados para la empresa.

Esto implica el compromiso y la participación de los empleados de la empresa, lo que en muchas ocasiones trae una resistencia al cambio, por ejemplo: la temporalidad, personas que no son tan jóvenes en la mayoría de las ocasiones tienen poca disponibilidad a sumarse a utilizar tecnologías más innovadoras y prefieren quedarse con métodos más antiguos que les trae una mayor seguridad.

Se debe de mostrar la evidencia del nivel de mejoras, cerrar y difundir el proyecto, se pretende que los logros sean de aprendizaje y sirvan como herramienta, el resto de las personas se sentirán motivados a que si siguen los nuevos planteamientos no solo mejorara el rendimiento de la compañía si no las labores diarias para ser más efectivos y eficientes con el trabajo.

#### **2.2.6.1 Planeación y control de proyectos**

Siendo la planeación un proceso administrativo que se basa en analizar las diferentes estrategias y cursos de acción, teniendo en cuenta una evaluación del entorno organizacional presente y futuro, puede ser vista como un proceso constante dentro de las empresas, principalmente debido a la naturaleza cambiante del entorno dentro del cual se desenvuelve la organización y porque la estimación del futuro, por definición, puede desviarse de la observación. Como proceso administrativo, la planeación es un proceso previo a la organización, y se retroalimenta mediante el control.

El control de proyectos es el que asegura del seguimiento de dichos planes, evitando que ningún proceso o recurso se desvíe de la ruta marcada. De esta manera se asegura la consecución de objetivos tal y como se había definido en la etapa de planificación. Controlar no es vigilar, es sobre todo conocer y tener capacidad de anticipación, corrección y evaluación para identificar desviaciones y mejorar la implantación. Como vemos es algo que va más allá del día a día de las tareas operativas.

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO**

### **2.3.1 La cultura empresarial**

La cultura organizacional es un conjunto de creencias, valores, ideas, actitudes que existen y que varias personas adaptan a su forma de interactuar y actuar dentro y fuera de la compañía para la que laboran.

El actuar de los empleados desde los directivos hasta los operarios, definen la cultura interna. Cuando un empleado se relaciona con algún cliente puede mostrar su entrega y dedicación a la compañía o puede dar una impresión de insatisfacción, transmitiendo incluso al cliente una indisponibilidad para escoger los servicios o productos que ofrece.

Se pretende aumentar la efectividad de los empleados por medio de técnicas que colaboren al mejoramiento de la cultura empresarial. Es importante forjar una cultura agradable dentro del personal, ya que cuando los empleados se muestran satisfechos los resultados son excelentes. Al existir el interés por los recursos se genera motivación.

Cuando se mejora la cultura empresarial y el personal se siente más identificado con la empresa, se logra que la resistencia al cambio sea mínima, ya que el personal está tan contento y agradecido que se acopla fácilmente a los

cambios. Las empresas donde se encuentra personal con ciertos rangos de edad son más dados a oponerse al cambio, ya que las nuevas tecnologías y métodos de trabajo se vuelven más complicados al estar acostumbrados a métodos más artesanales que han practicado durante la mayor parte de su vida laboral.

Cuando los empleados se encuentran satisfechos con la compañía, la efectividad comienza a aumentar trayendo números positivos para la empresa. En el caso específico de las empresas de servicios dedicadas a la consultoría, cada hora laboral de los empleados representa un número significativo de dinero para la compañía; caso contrario sucede cuando la efectividad de un empleado no es la óptima, por lo cual el porcentaje de pérdida diario trae déficit de efectividad, afectando no solo a la persona implicada si no al departamento en general.

Otro factor que juega un papel importante dentro de las empresas de consultoría son los llamados “retrabajos”, que son generados por los mismos empleados, errores que no se identifican desde un inicio en un documento de alcance bien definido, provocan efectos importantes dentro de la compañía a corto, mediano y largo plazo.

Los re-trabajos también se ven implicados en la no estandarización de procesos, ya que el trabajo individual nos es tan común en proyectos donde cada colaborador de la compañía está especializado en distintas áreas del sistema; al

trabajar en conjunto logran identificar que se necesitan ciertos requisitos que no se contemplaron desde un inicio dentro del alcance y estimación, trayendo efectos negativos dentro de los números de eficiencia y efectividad del personal, al tener que consumir parte de sus horas laborales para reparar o volver a realizar el trabajo hecho en horas anteriores.

## **2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES**

El desarrollo de *software* en el Ecuador ha evolucionado en los últimos años, con miras a tener un crecimiento sostenido y un incremento de las exportaciones en el futuro, el Gobierno Nacional para promover el desarrollo del sector estableció como política para las entidades públicas la utilización del *software* Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos, así como también ha nombrado al sector del *software* y tecnología como una de las industrias que debe ser atendida prioritariamente dentro del cambio de la matriz productiva del país. Sin embargo, la industria de *software* en el Ecuador aún se encuentra en desarrollo y no ha sido explotada totalmente, muchas empresas deben mejorar su calidad de servicio y enfocarse en satisfacer las necesidades del cliente para mantener una relación a largo plazo, este es el caso de INFOQUALITY S.A., una empresa con más de 8 años en el mercado que presenta una disminución de sus ventas y operación en los últimos tres años. Una vez realizado el análisis del proceso de venta y la investigación de campo se pudo evidenciar que la empresa no cuenta con procesos

de pre venta y post venta, necesarios para realizar un seguimiento continuo y efectivo del cliente, no tiene productos que ofrezcan diferenciación frente a la competencia, así como tampoco cuenta con un plan comercial con metas de venta definidas. La empresa debe mejorar la calidad del servicio, la gestión del cliente y su recurso humano para lograr recuperar la cartera de clientes que permitan incrementar el monto de las ventas y por ende un mejoramiento de la rentabilidad. (Vásconez Espinoza, 2014)

El mejoramiento dentro de una empresa se logra desarrollando herramientas enfocadas en la estandarización de los procesos, ya que una buena estructuración de las actividades que desempeña la empresa en los diferentes departamentos logra que el orden y la utilización de los recursos se haga de la forma más eficiente y efectiva. El libro Rama (Shankar, 2009) Shankar que habla sobre la correcta utilización del DMAIC para las mejoras de procesos, brinda las herramientas a utilizar en cada fase para obtener los resultados necesarios y poder aplicar la mejoras a los procesos.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El planteamiento del problema surgió debido a la necesidad de darle énfasis al seguimiento de las cotizaciones realizadas en Strong Costa Rica, con el propósito de aumentar las ventas y tener un mejor servicio al cliente.

Fundamentándose en la metodología DMAIC, para esta sección se está abordando la etapa de Definir, donde mediante de herramientas como el diagrama de flujo, Ishikawa con su respectivo complemento de matriz de valor agregado, se puede conceptualizar mejor el proceso y estudiar cada uno de los factores que llevarán al problema. Se utilizó el diagrama de flujo para visualizar el proceso, con ello pudo detallarse y entenderse completamente el flujo de la información, además, de cada uno de sus respectivos factores a tomar en cuenta; se pueden observar las principales 5 áreas que forman parte del proceso de seguimiento y las diferentes razones o elementos que afectan el proceso actualmente.

Es de suma importancia que los colaboradores y la jefatura estén involucrados en el desarrollo del diagrama, ya que son los expertos en el proceso actual y su conocimiento es clave para la solución del mismo. Se utilizará la herramienta de diagrama Ishikawa por ser una representación gráfica sencilla, la cual permitirá analizar los puntos donde enfocarse para poder resolver el problema principal que tiene la empresa en la actualidad.

A partir de las herramientas anteriormente mencionadas, se llega al punto más importante, definir cuál es el problema principal. Así mismo, conforme avanza el proceso y se estudia detalladamente, puede detectarse en dónde y por qué se está afectando el servicio que falta o qué está de más, en este caso, el seguimiento de las cotizaciones. Es así como para mayor claridad en la definición del problema y detección de factores influyentes en este, se elaboró un diagrama de Ishikawa, el cual se presenta en el siguiente capítulo.

### **3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO**

Esta etapa es la equivalente a la sección medir de la metodología DMAIC, en donde se definen los aspectos cuantitativos que son relevantes y necesarios para las posteriores etapas o secciones de la investigación. Mediante las bases de datos brindadas por la empresa en estudio, se extraen los valores de interés, como son, las metas de presupuesto anuales por cada marca, las características de cada cotización.

El estudio de tiempos a realizar para el proceso específico de seguimientos y las diferentes partes definidas en el diagrama de flujo, basándose en una muestra recolectada desde lo teórico. Se van a utilizar algunas herramientas donde se mantienen bases de datos para poder obtener la información que se va a analizar,

tales como: el Access del Status de las órdenes de donde se va a extraer información de las ventas por marca registradas a lo largo de los años.

De igual forma la empresa de Strong Costa Rica cuenta con el sistema de CMA utilizado para llevar el reporte de las cotizaciones que se realizan a los distintos clientes. De esto mismo se extrae la información de las cotizaciones, clientes montos, si estas tuvieron seguimiento o no.

Al convertir todos estos datos y representarlos mediante tablas y gráficos permitirá tener una mejor visión para el próximo paso que será el análisis de estos.

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

Para poder aplicar una propuesta de mejora se debe recurrir al análisis de datos, que tiene como propósito principal sacar conclusiones sobre ciertas tabulaciones de información y poder tomar decisiones o ampliar el conocimiento sobre temas que llevan más especialización.

Cuando se obtiene conclusiones precisas, ayudan alcanzar los objetivos planteados en un inicio de la investigación, ya que teniendo el panorama más claro

por medio del análisis de los datos se logra ser mucho más eficiente y rápido a la hora de aplicar el trabajo.

Se utilizará el diagrama de flujo para lograr aplicar una secuencia lógica a las actividades del proceso, viendo los pasos de una forma secuencial y validando las consecuencias de no cumplir con algunos de ellos, es la forma de mejorar un proceso. Cuando se diagrama los pasos y todo el personal tiene claro lo que debe de ejecutar para cumplir con sus funciones, el proceso se vuelve más eficiente, incluso el personal que ingresa a la compañía puede tener un entendimiento más amplio y lógico de las funciones.

El diagrama de flujo será elaborado propiamente, luego del cumplimiento de todos los pasos mencionados anteriormente del DIMAIC.

Se eligieron estas herramientas dejando por fuera algunas otras que no son menos importantes, por el hecho de que la empresa al ser suplidora de servicios de ventas, requiere tener muy identificadas las características diferenciadoras con el resto del mercado que ofrece servicios similares, y porque con los flujos de procesos los empleados tendrán más claro los pasos a seguir durante la atención a un cliente.

El jefe del departamento puede tener una administración más minuciosa de sus recursos, ya que teniendo el proceso estandarizado y los empleados tienen claras sus funciones, el orden de la ejecución y por ende los resultados son más fáciles de identificar.

El análisis también lleva la parte de la tabulación de algunos datos, tales como el Pareto que será utilizado para identificar las marcas que representan mayores ingresos en ventas de los proyectos en cuanto a dinero.

A su vez un análisis del rendimiento actual del seguimiento contra los tiempos a estudiar para verificar el tiempo laboral dedicado a dicha actividad de manera que permita tener una visión de la disposición del tiempo con las tareas programadas.

Es de vital importancia para la compañía conocer las percepciones que tiene el mercado, ya que en un mundo tan globalizado y competitivo siempre es importante mantenerse a la vanguardia de nuevas metodologías de trabajo, tecnologías o estandarizaciones modernas de procesos que ayuden a mantenerse como una empresa innovadora y no como una que se quedó rezagada con metodologías que se encuentran obsoletas.

### **3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Para esta sección del proyecto lo que se pretende es mejorar las causas que pueden estar afectando el servicio, detectadas con las herramientas utilizadas en las diferentes fases. Se debe de recomendar diferentes y variadas soluciones que sean de fácil implementación para el cliente.

Todas aquellas alternativas que se propongan a la empresa para mejorar las causas encontradas, deben de generar mucho valor y mientras más eficaz sea la

solución y el costo no sea tan elevado, la implementación será rápida y fácil de medir en un lapso corto.

Las cotizaciones actualmente deberían tener su respectivo seguimiento para tener noción del estado del proyecto para el que fue ofertado, dependiendo de la magnitud del proyecto y el dinero involucrado se le dará más o menos prioridad, sin embargo, debido al método actual de seguimiento los colaboradores no cumplen con el debido seguimiento, es por ésta razón que la mayoría de los proyectos no están teniendo informes de estados o comentarios, lo que hace que se desconozca el estado del proyecto iniciado, esto está afectando la economía de la empresa. Para que un vendedor sea 100% efectivo debe de dar seguimiento oportuno y proactivo, pero el método actual está haciendo que ese objetivo no se pueda cumplir.

La etapa de mejora pretende identificar causas como la mencionada anteriormente y algunas otras más con el fin de que por medio de documentaciones, capacitaciones, estandarizaciones de procesos se logre que los empleados aumenten su efectividad.

La guía metodológica para la actual propuesta es la del DMAIC, ya que se ajusta a las etapas por las que tiene que pasar una investigación y poder medir los resultados finales. En la empresa no poseen ninguna metodología que pueda tomar como base para implementar la mejora que se está proporcionando en el actual documento. El uso de una herramienta sencilla que fomente el valor del seguimiento, al ser de fácil acceso, uso y que permita llevar un control lineal de cada cotización va a hacer que el proyecto cumpla con su objetivo principal.

Al finalizar la investigación será puesta en práctica por los empleados del Departamento de Hidráulica, quien será el encargado de controlar que se cumpla y estudiar los resultados.

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

Una vez concluida la etapa del mejoramiento se debe de crear algún sistema o *dashboard*, que ayude a controlar las mejoras aplicadas, de nada sirve solucionar problemas dentro de la compañía si no se le brinda un seguimiento a lo ejecutado para medir de igual forma si los resultados que se están obteniendo son los esperados.

Esta etapa es una de las más tediosas dentro de la metodología del DMAIC, puesto que trata de que todos los cambios ejecutados sean permanentes y estén para toda la empresa. Esto implica que todos los empleados de la compañía, tanto las altas gerencias como lo operarios se comprometan con la compañía. En algunas ocasiones los empleados se oponen a los cambios, les cuesta ajustarse a las nuevas tecnologías, por lo que el cambio de mentalidad no es tan fácil, e incluso el proceso de aprendizaje se vuelve más tedioso, tanto para la persona que tiene que entrenar como para el empleado que se encuentra indispuesto a recibir la capacitación. Por esta razón se deben de buscar alternativas que motiven al personal al cambio.

Técnicas como la estandarización de un proceso, la documentación, la capacitación al personal, son las herramientas que se ajustan más a la actual investigación, sin embargo, solo con el paso de las diferentes etapas que se deben de tomar en cuenta durante la ejecución del DMAIC es cómo se podrá elegir las que traen un valor a la investigación.

En todo proceso es importante que después de un cambio se mida la efectividad y sobre todo se logre mantener, por lo que si se cambian ciertos procesos y los resultados son satisfactorios, se puede comenzar a trabajar con otros, el mejoramiento dentro de una empresa siempre debe de ser continuo.

La siguiente figura es un resumen por cada etapa de las herramientas que se utilizaron en el desarrollo del proyecto.



*Figura 10: Resumen DMAIC*

*Fuente: Elaboración propia*

Esta metodología nos permitirá seguir una serie de fases en el desarrollo del proyecto, con el fin de mantener un enfoque claro en el cumplimiento del objetivo principal manteniendo un flujo en la realización y orden de las actividades y herramientas por utilizar.

# **CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS**

## 4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

La ejecución de este proyecto consiste en estudiar el proceso de seguimiento de las cotizaciones en el Departamento de Hidráulica de la empresa Strong de Costa Rica. El objetivo principal es proponer una mejora en la planeación y control para aumentar la efectividad del seguimiento actual del 38%, el cual está afectado principalmente por el método de recolección de información y el *software* principal utilizado actualmente llamado CMA.

Seguimiento (Abril 2-Setiembre 2018)								
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Total	Promedio
Cotizadas	284	433	305	218	274	306	1820	303
Seguimiento	92	214	144	75	66	94	685	114
Rendimiento de Seguimiento	32%	49%	47%	34%	24%	31%	38%	<b>38%</b>

*Tabla 1: Rendimiento actual*

*Fuente: Elaboración propia (Software CMA)*

En la tabla anterior se muestra el rendimiento actual de las cotizaciones versus las que tienen seguimiento en los últimos 6 meses del año fiscal, mostrando en si la cantidad total de cotizaciones realizadas al mes por los 4 colaboradores del Departamento de Hidráulica y el seguimiento respectivo, dando así un promedio general que demuestra que en los últimos meses solo el 38% de las cotizaciones han tenido su respectivo seguimiento, teniendo como problema principal una baja efectividad en el seguimiento que afecta directamente a las ventas y relaciones con los clientes.

#### **4.1.1 Diagrama de flujo del proceso de seguimiento**

Entre las distintas funciones de un Ingeniero Técnico en ventas en el Departamento de Hidráulica de Strong Costa Rica, está la selección de equipos con base en una solicitud del cliente, realizar la cotización a los distintos clientes, tener contacto con la fábrica para obtención de precios, fichas técnicas, descuentos, garantías, además realizar la inspección, arranque y capacitación de algunos equipos específicos y el seguimiento de las propias cotizaciones a los clientes que es donde se da detectado una baja efectividad.

A continuación, se presentará mediante un diagrama de flujo en qué consiste dicho proceso.

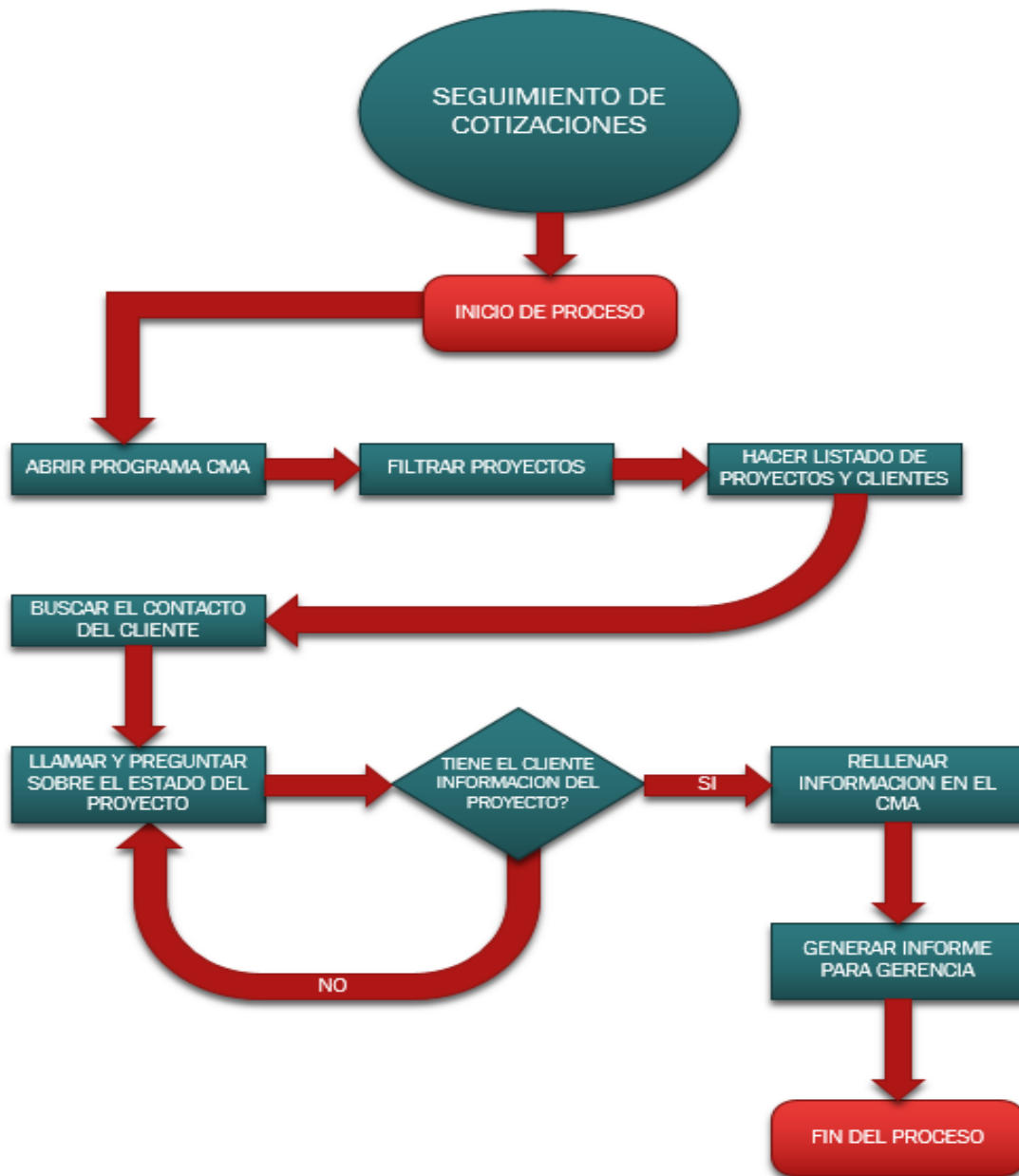


Figura 11: Diagrama de Flujo

Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo del proceso de seguimiento de cotizaciones consiste en abrir el programa CMA donde está la base de datos de todas las cotizaciones, a lo largo del tiempo este mismo ha ido colapsando debido a la cantidad de información que almacena, al tener históricos de todas las cotizaciones se debe proceder a filtrar los proyectos por departamento, usuario, marca, rango de fecha, entre otros filtros especiales. Una vez se tiene filtrado el proyecto se hace un listado de estos con los respectivos clientes a quienes se les cotizó, para después buscar el contacto de cada cliente.

Al tener identificado el cliente y su contacto se realiza la llamada telefónica para obtener información del proyecto en general, puede que un cliente en específico no tenga información concisa por lo que se recomienda llamar a un segundo cliente para tener más de una referencia. Con la información brindada por el cliente se llenan las casillas de información del CMA, ya sea el estado del proyecto en cuanto a adjudicación, fecha de inicio de compras de equipos, actualizaciones de ofertas, posibilidades de venta, etc. Con la información detallada del proyecto se realiza el informe para la gerencia, con el fin de que estén informados y que tengan mejores proyecciones de posibles ventas.

#### **4.1.2 Análisis del diagrama causa- efecto**

Seguidamente, se realizó un análisis causa-efecto y para la realización de dicho diagrama estuvieron involucrados los integrantes del Departamento de Hidráulica, la gerencia, asistente de gerencia y el especialista en programación. Con

el objetivo de encontrar la causa raíz que está generando un mayor impacto en el problema de ineficiencia en el rendimiento del seguimiento.

A continuación, se mostrará el diagrama con el cual se determinarán las causas que influyen en la falta de seguimiento en el departamento de Hidráulica.

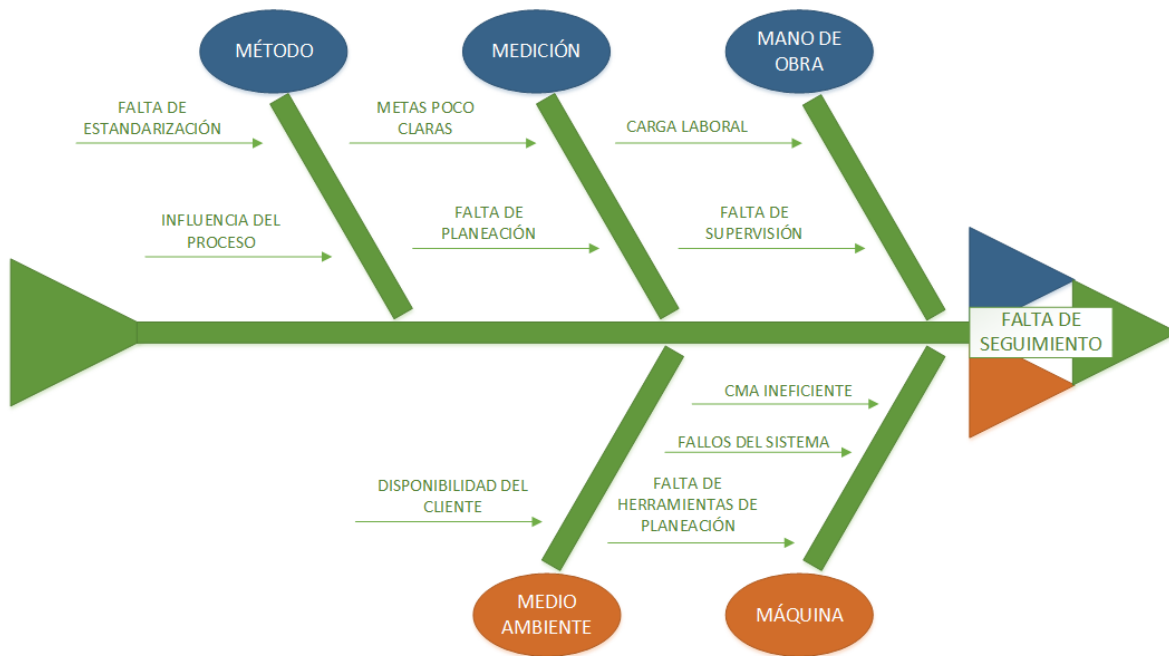


Figura 12: Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia

- **Método:** Se identifica dentro de este punto la falta de estandarización en el proceso de seguimiento, ya que no se tiene definido cuál es la estructura por seguir para llevarlo a cabo, además de la ineficiencia de este debido a que en ocasiones se lleva mucho tiempo el hacer seguimiento.
- **Medición:** Dentro de las causas se destaca el no tener metas claras por parte de gerencia, ni tener indicadores para tener una noción del seguimiento ideal,

con ello la falta de planeación para determinar los diferentes aspectos por evaluar respecto al seguimiento.

- **Mano de Obra:** Se hace enfoque en la alta carga laboral por la que pasan los empleados, lo que no les permite tener el tiempo para hacer el respectivo seguimiento de lo que cotizan, además de la falta de supervisión hacia estas acciones, lo cual no fuerza al empleado a realizar esta tarea.
- **Medio Ambiente:** Se destaca en este punto la poca disponibilidad del cliente para dedicar tiempo para la retroalimentación de los proyectos hacia los empleados, lo cual limita la información que se pueda obtener.
- **Máquina:** En este punto se identifica la ineficiencia del programa CMA al ser desarrollado por una entidad externa en la cual es muy complejo el ingreso de información y los fallos recurrentes del mismo que no permiten la continuidad laboral del empleado.

Todas las categorías fueron evaluadas y puntualizadas por un grupo multidisciplinario del Departamento de Hidráulica, el mismo conformado por ingenieros, asistentes y gerentes. Se realiza una matriz con todas las causas que se identificaron en el diagrama de Ishikawa, y representando en cada una la posible solución se determinó dar una puntuación de relevancia en conjunto basado en los siguientes criterios:

**Factor:** Se considera la causa un factor que lleva al problema.

**Solución directa:** Es la propuesta la solución que podría solventar directamente el problema.

**Bajo costo:** Es la propuesta una solución de bajo costo.

Estos mismos se definirán grupalmente mediante un número del 1 al 3 según el valor que se considera en concesión con el grupo de expertos.

MATRIZ DIAGRAMA CAUSA-EFECTO					
CAUSAS	SOLUCIONES	CRITERIOS			TOTALES
<b>Método</b>	<b>Solución</b>	<b>Factor</b>	<b>Solucion Directa</b>	<b>Bajo Costo</b>	
Falta de Estandarizacion	Estandarizar el proceso de seguimiento	2	1	1	4
Ineficiencia del proceso	Crear un nuevo proceso	1	1	2	4
<b>Máquina</b>	<b>Solución</b>	<b>Factor</b>	<b>Solucion Directa</b>	<b>Bajo Costo</b>	
Falta de herramienta de planeacion	Idear herramienta para planear	2	1	1	4
CMA ineficiente	Crear nuevo programa de seguimiento	3	2	3	<b>8</b>
Fallos frecuentes del sistema	Sistema de creacion propia	1	2	2	5
<b>Medio Ambiente</b>	<b>Solución</b>	<b>Factor</b>	<b>Solucion Directa</b>	<b>Bajo Costo</b>	
Disponibilidad del cliente	Enviar seguimiento por correo	1	1	1	3
<b>Medición</b>	<b>Solución</b>	<b>Factor</b>	<b>Solucion Directa</b>	<b>Bajo Costo</b>	
Falta de planeacion	Definir metricas según el status del proyecto	2	1	1	4
Metas poco claras	Establecer prioridades de objetivos	2	2	1	5
<b>Mano de Obra</b>	<b>Solución</b>	<b>Factor</b>	<b>Solucion Directa</b>	<b>Bajo Costo</b>	
Carga Laboral	Hacer un estudio de cargas de trabajo	2	2	1	5
Falta de Supervisión	Realizar informes periodicamente	1	3	1	5
*Factor: ¿Es un factor que lleva al problema?			<b>PROBLEMA:</b>		
*Solución Directa: Si esto es solucionado ¿se corrige el prob			<b>FALTA DE SEGUIMIENTO EN LAS</b>		
*Bajo Costo: ¿La solución es de bajo costo?			<b>COTIZACIONES</b>		
Calificacion para los criterios					
Valores del 1 al 3					
*1 Poco valor					
*3 Mucho valor					

Figura 13: Matriz de Análisis-Diagrama Causa-Efecto

Fuente: Elaboracion propia

Se determina que el programa CMA es la principal causa de la falta de seguimiento, al ser una herramienta ineficiente y ambigua que no permite el buen

desarrollo del proceso, ya que es de origen externo y su buen funcionamiento depende de un recurso fuera de la compañía, lo cual puede hacer que la toma de decisiones, solución y modificación de este sea imposible. Hay que evaluar las otras causas que tuvieron un puntaje alto también, y no aferrarse a una sola causa probable como la principal contribuyente a la causa raíz.

#### **4.1.3 Descripción general del funcionamiento del CMA**

El programa actual llamado CMA creado en el 2012 por una compañía externa exclusivamente para Strong Costa Rica, se basa en la recolección de datos de las cotizaciones realizadas por los distintos colaboradores de la compañía. Entre la recolección de información toma en cuenta el número de cotización, cliente, suplidor o marca, nombre del proyecto, monto, usuario, estado de la cotización y comentarios.

Al abrir el programa se deben realizar diferentes tipos de filtros para resumir la información, tanto en fecha, como usuario y estado de seguimiento. A su vez realizar un filtro específico para cada proyecto del que se tiene información, cuando se hace esto en pantalla se despliega una lista con todas las cotizaciones realizadas a ese proyecto, y al contar con la información por parte del seguimiento se procede a llenar una a una las casillas y los “comentarios” para posterior a esto, exportar el cuadro a Excel y enviarlo a gerencia mes a mes para que se mantengan actualizados sobre los distintos proyectos.

Cotización	País	Cliente	Suplidor	Fecha Creación	Ingreso Solicitud	Tiempo de Res.	Proyecto	Monto	Usuario	Estado
51112-C	Costa Rica	ECOaire	Greenheck	10/04/2018	09/04/2018	1	BN Tilarán	\$655.00	Jose M. Picado	Iniciado
53714-F	Costa Rica	DeZea Frio S.A.	Greenheck + Air...	05/04/2018	25/10/2016	527	Edificio de Montecielo	\$7,946.89	Velinda Pérez	Vendido
55331-F	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	18/07/2018	28/02/2017	505	Urban Escalante - Adicionales	\$1,389.00	Velinda Pérez	Vendido
55476-A	Costa Rica	Gamatec	Greenheck + Air...	01/08/2018	02/05/2018	91	Bomberos Pz	\$7,940.70	Velinda Pérez	Iniciado
55476-B	Costa Rica	Gamatec	Greenheck + Air...	01/08/2018	02/05/2018	91	Bomberos Pz	\$7,940.70	Velinda Pérez	Iniciado
55476-C	Costa Rica	Gamatec	Greenheck + Air...	01/08/2018	02/05/2018	91	Bomberos Pz	\$7,940.70	Velinda Pérez	Iniciado
55582-A	Costa Rica	Condominio Oficentro...	Lakos	03/07/2018	26/06/2018	7	Torre Cordillera - LAKOS	\$15,923.00	Gabriel Chaves	Iniciado
56270-A	Costa Rica	Clima Ideal	Greenheck	06/04/2018	21/04/2017	350	Hotel Danta	\$19,926.60	Velinda Pérez	Rojo
56302-C	Costa Rica	Lucas Ingenieros	BAC	28/06/2018	28/06/2018	3	Asamblea Legislativa	\$61,438.00	Gabriel Chaves	Vendido
56302-D	Costa Rica	Lucas Ingenieros	BAC	29/06/2018	29/06/2018	0	Asamblea Legislativa	\$68,248.00	Gabriel Chaves	Vendido
56452-B	Costa Rica	ECOaire	Greenheck	13/08/2018	09/08/2018	4	UCR INIFAR	\$40,278.10	Jose M. Picado	Iniciado
56464-A	Costa Rica	Gamatec	Greenheck	06/08/2018	03/08/2018	3	UCR INIFAR	\$15,628.10	Jose M. Picado	Iniciado
56464-A	Costa Rica	Clima Ideal	Greenheck	06/07/2018	04/07/2018	2	Extractores SP	\$116.00	Velinda Pérez	Iniciado
56801-B	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	13/07/2018	10/07/2018	3	TRIBCA	\$78,820.00	Velinda Pérez	Vendido
56801-C	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	16/07/2018	10/07/2018	6	TRIBCA	\$78,820.00	Velinda Pérez	Vendido
56801-D	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	01/08/2018	10/07/2018	22	TRIBCA	\$14,801.00	Velinda Pérez	Vendido
57362-A	Costa Rica	ECOaire	Greenheck	09/08/2018	07/08/2018	2	UCR Escuela de Artes Musicales	\$6,554.29	Jose M. Picado	Iniciado
57394-B	Costa Rica	Clima Ideal	Bell & Gossett	15/06/2018	15/06/2018	0	Torre Cordillera	\$1,140.00	Gabriel Chaves	Iniciado
57402-B	Costa Rica	ECOaire	Bellimo	20/04/2018	20/04/2018	0	Dignóstico del Cancer	\$2,378.00	Gabriel Chaves	Vendido

Figura 14: CMA

Fuente: Strong Costa Rica

La figura anterior hace referencia al CMA, programa actual utilizado para hacer el seguimiento de las cotizaciones y desarrollado por una entidad externa llamada Inkatec en el año 2012, el mismo consiste en un listado similar a Excel donde se pueden realizar filtros y llenar información por medio de casillas. Todos estos datos tomados de una base de datos de las cotizaciones.

#### 4.1.4 Análisis de tiempos del proceso de seguimiento

Posteriormente, se realiza un análisis de tiempos para reflejar y detallar claramente mediante cada uno de los subprocesos para así tener noción de la distribución del tiempo en que se puede durar en el seguimiento de cada proyecto o cotización, ya que previamente no se cuenta con estudio de tiempos. De esta

manera se puede usar este tiempo como base para poder realizar una mejora en el método de seguimiento.

- **Fórmula de Muestra:** (Pickers, 2015)

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

N= Promedio de cotizaciones diarias

Z= Nivel de confianza del 95%, equivalente a 1.96

p= 50%

q= 50%

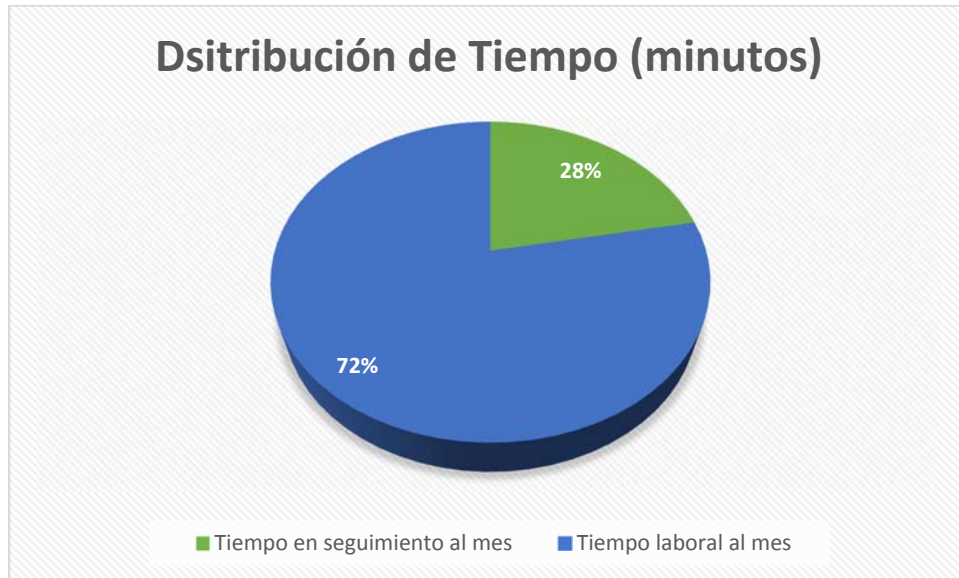
e= 3%

El cálculo de la muestra para la toma de tiempo se determinó con la fórmula descrita anteriormente, la misma dio como resultado 9 muestras como mínimo, tomándose 11 muestras para mantener un margen positivo.

El resultado de dicha toma de tiempo para cada sub-proceso del seguimiento brindó un resultado final acumulado de 25.14 min por cada cotización a la que se le hace seguimiento, información de mucha utilidad para los próximos análisis por realizar.



tarda en hacer cada seguimiento, lo que da como resultado 2870 minutos al mes invertidos en seguimiento.



*Gráfico 1: Distribución de Tiempo*

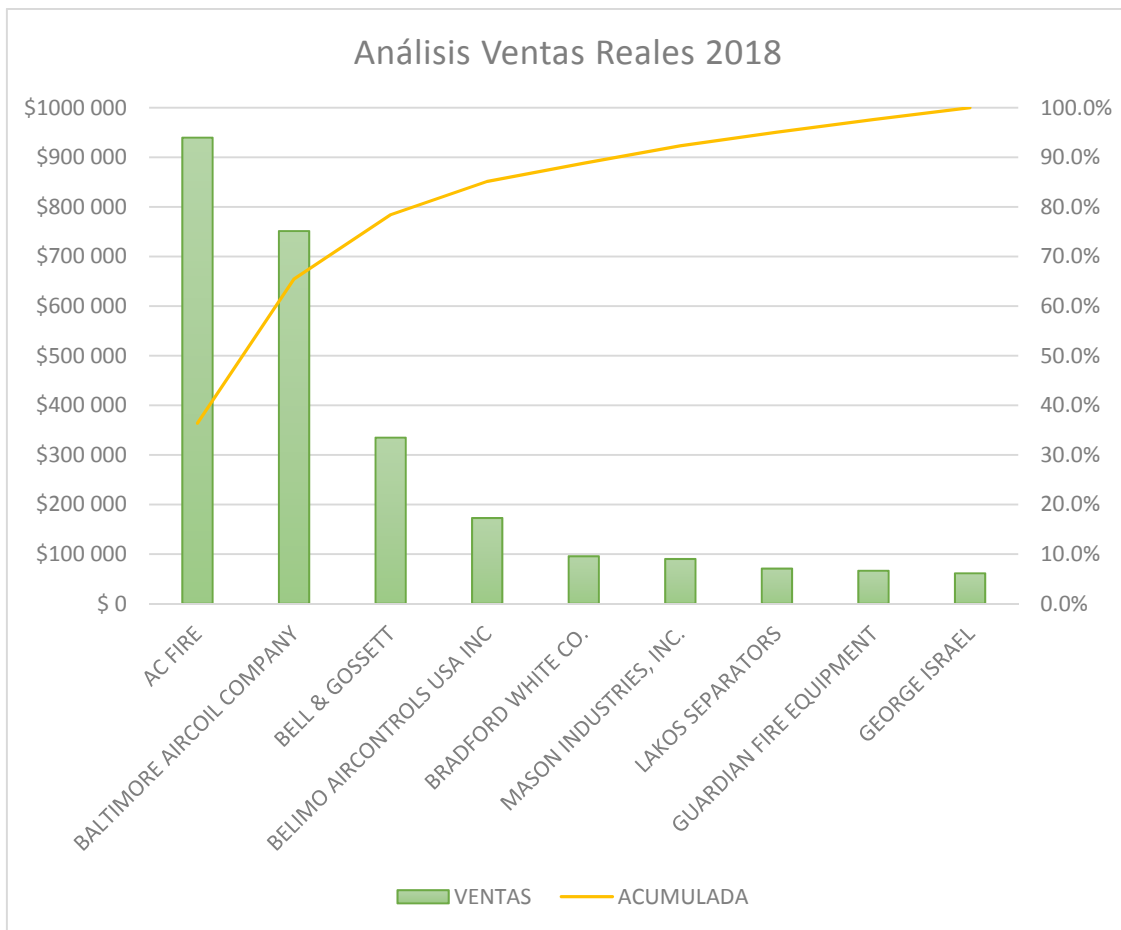
*Fuente: Elaboración propia*

Es decir, de la totalidad del tiempo laboral al mes se está utilizando el 28% en realizar seguimiento, mientras que las demás actividades: cotización, inspecciones, diseños y demás correspondientes al puesto de trabajo se realizan en el restante 72%.

#### **4.1.6 Diagrama de Pareto para destacar las líneas de productos más vendidas**

Se realizó un diagrama de Pareto con base en los datos obtenidos en los últimos meses y se destacaron las marcas de productos que más se venden en el Departamento de Hidráulica, para así enfatizar las líneas de prioridad a las que se le deben dar un mejor seguimiento. Al existir gran cantidad de cotizaciones a las

que se les debe hacer seguimiento al mes, el Pareto dará noción de las principales marcas que hoy representan el mayor ingreso para la compañía y dónde se debe enfocar la investigación, representando el 80% de las ventas 3 líneas de marcas en específico: AC Fire línea de bombas contra incendio, Baltimore Aircoil fabricante de torres de enfriamiento y condensadores y Bell & Gossett, encargado de los sistemas de agua helada y accesorios. Hidrónicos.



**Gráfico 2: Pareto de análisis de ventas año 2018**

*Fuente: Elaboración propia*

A lo largo de los años este comportamiento ha sido el mismo, siendo estas 3 líneas de producto las principales en el Departamento de Hidraulica, las cuales

representan la mayor parte de las ventas, siendo las restantes líneas secundarias que llegan a complementar en algunos casos a las líneas principales, además de ser líneas de poca demanda en comparación o de poca competitividad respecto al mercado nacional.

En resumen, al analizar la situación actual en el proceso de seguimiento del departamento de Hidráulica, se destaca un rendimiento de 38% sobre el promedio de cotizaciones hechas al mes, con ayuda de un grupo multidisciplinario se destacan las principales causas que afectan a este bajo rendimiento y al describir las distintas actividades correspondientes al proceso de seguimiento nos dispusimos a realizar una muestra de tiempos en cada una de estas actividades para determinar el tiempo que se requiere para hacer seguimiento con el método actual. Este 38% de rendimiento se obtiene al tener una utilización del tiempo laboral del 28% obtenido del promedio del tiempo invertido en seguimiento versus el tiempo laboral al mes. Se destacaron las principales líneas de producto que tienen una mayor incidencia e importancia a nivel de ingresos para la empresa Strong Costa Rica en el área de Hidráulica.

# **CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

## 5.1 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Una vez concluido el capítulo 4 en donde se identificaron las principales causas que impactan el proceso de seguimiento actual y se obtuvieron datos importantes para el proyecto, se procederá a desarrollar las propuestas de solución, a establecer el método y la planeación del proyecto para que este sea exitoso y sostenible en el tiempo.

En el presente capítulo se trabaja en diseñar propuestas para el mejoramiento de las causas del capítulo cuatro, estas con su respectiva propuesta con el fin de reducir el impacto que generan actualmente en la empresa. Se creó un Plan de implementación que trata de mitigar el impacto que ocasiona el bajo rendimiento en el seguimiento de las cotizaciones.

De acuerdo con el estudio realizado en el capítulo anterior, se analizó la situación actual en el Departamento de Hidráulica y se concluye que la ineficiencia del programa CMA, el cual ocasiona un impacto importante en el seguimiento de los proyectos, es la causa de mayor incidencia en la pérdida, no solo de tiempo si no de dinero para la empresa Strong Costa Rica. Causas como ineficiencia del CMA, metas poco claras, carga laboral, falta de supervisión y fallos en el sistema son las que se van a estudiar en este capítulo.

Para proponer las mejoras, se realizó una reunión con la gerencia, integrantes del departamento y un especialista en programación, se analizaron algunas herramientas y dieron como resultado las mejores prácticas para aumentar el rendimiento del seguimiento de proyectos dentro de la compañía.

A continuación, se muestra el mapa metodológico de propuestas de mejora:

Nombre de la Propuesta	Causa que Resuelve
Control de procesos CRM-Desarrollado por Strong	CMA Ineficiente
	Carga Laboral
	Fallos en el sistema
Gráficos de Control	Falta de Supervisión
Estandarización de indicadores	Metas Poco Claras

*Tabla 2: Mapa metodológico de propuestas*

*Fuente: Elaboración Propia.*

### **5.1.1 Propuesta de control Estadístico de Procesos**

Para solventar el problema de ineficiencia, fallos del programa actual y aligerar la carga laboral respecto al seguimiento de las cotizaciones, se ha determinado en conjunto a la gerencia y con los conocimientos de un especialista interno de la compañía, desarrollar un programa que permita tener el control de dicho proceso, el mismo será llamado CRM. Al ser un programa de elaboración propia de la compañía se tendrá control inicial de las funciones y características que destacarán para el buen uso y funcionamiento en el Departamento de Hidráulica de Strong Costa Rica.

Entre las funciones que tendrá dicho programa:

- Ordenar el almacenamiento de información en la oficina.
- Obtener resultados estadísticos de las ventas.
- Facilitar el seguimiento de cotizaciones.
- Facilitar reportes de seguimiento a gerencia.
- Disminuir la cantidad de esfuerzo necesario para procesar una cotización.
- Mejorar la calidad de información.
- Obtener información del rendimiento personal.

Los procesos están sometidos a factores que pueden alterar la calidad del servicio, por lo que el CRM permitirá tomar ciertas medidas que garanticen la estabilidad de los procesos, a fin de conseguir esa estabilidad, se utiliza el control de procesos, una herramienta que ayudará a mejorar el rendimiento y la calidad del servicio actual.

#### **5.1.1.1 Elementos del CRM**

El uso del CRM será personalizado, lo que significa que cada persona del departamento tendrá un usuario y contraseña con el que accederán a la herramienta, esto con el fin de tener a la vista únicamente las cotizaciones e información realizada por el propio usuario.

Figura 15: Inicio de Sesión CRM

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente figura se muestra cómo será la interfaz principal, la misma dividida en diferentes secciones cada una con su respectiva función, en cotizaciones y en seguimiento por separado. Es una herramienta sencilla y fácil de utilizar por los ingenieros de ventas.

Cotización	Proyecto	Monto	Cliente	Marca	Estado
64587-A	Tones de Valencia	\$59.768.00	OS ELECTROMECANICA...	AC FRR PUMPS	Iniciado
64590-A	Cosmopolitan Tower	\$55.939.00	CHACON Y AVIRAM S.A.	AC FRR PUMPS	Rojo
64623-A	Condominio foro	\$60.545.00	LUCAS INGENIEROS S.R.L.	AC FRR PUMPS	Iniciado
64624-A	Condomio foro	\$25.132.00	LUCAS INGENIEROS S.R.L.	BELL & GOSSETT	Iniciado
64625-A	Condominio foro	\$15.890.00	LUCAS INGENIEROS S.R.L.	BELL & GOSSETT	Iniciado
64635-A	UNED Puriscal	\$39.422.00	VYASA VENTILACION Y AIRE ACONDICIONAD...	AC FRR PUMPS	Iniciado
64638-A	UNED Puriscal	\$39.422.00	NAVARRO & AVILES	AC FRR PUMPS	Iniciado
64645-A	UNED Puriscal	\$15.919.00	NAVARRO & AVILES	BELL & GOSSETT	Iniciado
64647-A	Plaza Shoppers	\$10.719.18	JCELMEC	REUMBLE	Rojo
64659-A	UNED Puriscal	\$39.422.00	JCS INGENIERIA S.A.	AC FRR PUMPS	Iniciado
64660-A	UNED Puriscal	\$39.422.00	OSCORP	AC FRR PUMPS	Iniciado
64662-A	UNED Puriscal	\$15.919.00	OSCORP	BELL & GOSSETT	Iniciado
64667-A	UNED Puriscal	\$39.422.00	PVP	AC FRR PUMPS	Iniciado
64668-A	UNED Puriscal	\$15.919.00	PVP	BELL & GOSSETT	Iniciado

Figura 16: Interfaz Principal CRM

Fuente: Elaboración propia.

La sección de seguimiento va a estar dividida en dos subsecciones, la primera un “ToDo List” donde estarán todas las cotizaciones que se encuentran pendientes de seguimiento, reflejando información como el número de cotización, el nombre del proyecto, el monto de la cotización, el cliente, la marca del equipo cotizado y el estado de la cotización. (Ver figura 17). Una vez se hace el seguimiento respectivo la cotización queda fuera del “ToDo List”.

**ToDo List Seguimientos**

Monto mayor a (\$):

Cotización	Proyecto	Monto	Cliente	Marca	Estado
64587-A	Torres de Valencia	\$59,768.00	GS ELECTROMECHANICA, ...	AC FIRE PUMPS	Iniciado
64590-A	Cosmopolitan Tower	\$55,939.00	CHACON Y AVIRAM, S.A.	AC FIRE PUMPS	Rojo
64623-A	Condominio Foro	\$60,545.00	LUCAS INGENIEROS, S.R.L.	AC FIRE PUMPS	Iniciado
64624-A	Condomio Foro	\$25,132.00	LUCAS INGENIEROS, S.R.L.	BELL & GOSSETT	Iniciado
64625-A	Condominio Foro	\$15,890.00	LUCAS INGENIEROS, S.R.L.	BELL & GOSSETT	Iniciado
64635-A	UNED Puriscal	\$39,422.00	VYASA VENTILACION Y AIRE ACONDICIONAD...	AC FIRE PUMPS	Iniciado
64638-A	UNED Puriscal	\$39,422.00	NAVARRO & AVILES	AC FIRE PUMPS	Iniciado
64645-A	UNED Puriscal	\$15,919.00	NAVARRO & AVILES	BELL & GOSSETT	Iniciado
64647-A	Plaza Shoppers	\$10,719.18	ICELMEC	RELIABLE	Rojo
64659-A	UNED Puriscal	\$39,422.00	JCS INGENIERIA, S.A.	AC FIRE PUMPS	Iniciado
64660-A	UNED Puriscal	\$39,422.00	OSCORP	AC FIRE PUMPS	Iniciado
64662-A	UNED Puriscal	\$15,919.00	OSCORP	BELL & GOSSETT	Iniciado
64667-A	UNED Puriscal	\$39,422.00	PYP	AC FIRE PUMPS	Iniciado
64668-A	UNED Puriscal	\$15,919.00	PYP	BELL & GOSSETT	Iniciado

Refrescar Pendientes

Figura 17: "ToDo List" CRM

Fuente: Elaboración Propia.

La segunda sección va a estar conformado por información relevante de la selección que se haga en el “ToDo List”, y esta misma es la que se llenará a la hora de hacer seguimiento, la misma conformada por el número de cotización, el nombre del

proyecto, el contacto del cliente, término de entrega y siendo la información más importante por llenar el estado donde estarán predeterminadas 5 opciones:

- Vendido: Cuando ya se tiene certeza de la compra de los equipos y se está finalizando la negociación. Una vez guardado el seguimiento en este estado desaparece de la lista.
- Perdido: Cuando se tiene información de la pérdida del proyecto. Una vez guardado el seguimiento en este estado desaparece de la lista.
- Iniciado: Una vez se realizó una nueva cotización o no se tiene información relevante del proyecto la misma queda en este estado como predeterminado.
- Rojo: Este estado se indicará cuando el proyecto esté ya adjudicado o pronto a estarlo, y estará en prioridad en la lista de seguimiento.
- Inválido: Cuando una cotización pierde validez, ya sea porque el proyecto no se ejecutó o porque los equipos quedaron fuera del desarrollo del proyecto.

Además del estado del proyecto, también existirá una casilla de seguimiento donde destacan 5 observaciones predeterminadas para complementar el estado, las mismas son:

- El cliente sigue analizando la oferta.
- En espera de la orden de compra.
- En proceso de adjudicación.
- Falta de interés del cliente.
- Proyecto perdido por precio.

Por último, una casilla para agregar cualquier comentario adicional a lo ya descrito en el seguimiento. Ver la siguiente figura.

The image shows a web interface for 'Seguimiento Cotizaciones'. It features a dark blue header with the title. Below the title, there is a form with several fields and buttons. The 'Número Cotización' field contains '64587-A'. A green button labeled 'Cargar Cotización' is positioned below this field. The 'Último Seguimiento' field shows a date and time '2018-11-13 00:00:00'. The 'Nombre Proyecto' field contains 'Torres de Valencia'. The 'Contacto' field contains 'Joshua Torres'. The 'Email' field contains 'jtorres@gselectromecanica.com'. The 'Términos de Entrega' field is a dropdown menu with 'FCA Miami' selected. The 'Estado' field is a dropdown menu with 'Iniciado' selected. The 'Seguimiento' field is a dropdown menu with a blue highlight. The 'Comentarios' field is a large white text area. At the bottom of the form, there are two yellow buttons: 'Anterior' and 'Siguiete'.

*Figura 18: Seguimiento Cotizaciones CRM*


*Fuente: Elaboración Propia.*

### **5.1.1.2 Análisis de tiempos del proceso de seguimiento (CRM)**

Al estar la herramienta en desarrollo se han podido obtener tomas de tiempo de cómo sería el proceso de seguimiento con el CRM, tomando la misma muestra utilizada para el proceso actual y resumiendo en los siguientes 5 pasos el nuevo método de seguimiento:

1. Abrir programa CRM.
2. Hacer un listado de los proyectos y los clientes a quienes se les cotizó.
3. Buscar el contacto de cada cliente.

4. Llamar al cliente y preguntar por el estado del proyecto.
5. Rellenar la casilla de "Estado" y "Seguimiento" del CRM.

Diagrama Analítico																		
Descripción del puesto	Ingeniero Técnico en Ventas																	
Tarea	Seguimiento de cotizaciones																	
Metodo:	Propuesto CRM																	
Area	Departamento de Hidráulica																	
Cantidad de empleados	4																	
Fecha de realizacion	06/01/2019 a 31/01/2019																	
#	Descripción del elemento	Ingeniero	Cantidad	Manual	Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TO Promedio Minutos	Desviacion Estandar
1	Abrir programa CRM	1	1	X		1.05	1.00	0.90	1.30	1.02	1.14	1.14	1.06	1.00	1.40	1.30	1.12	0.15
2	Hacer un listado de los proyectos y los clientes a quien se le cotizó	1	1	X		3.45	3.98	3.60	3.84	3.90	4.00	3.85	3.94	3.95	3.70	3.40	3.78	0.21
3	Buscar el contacto de cada cliente	1	1	X		0.50	0.55	0.69	0.70	0.50	0.43	0.59	0.56	0.70	0.69	0.54	0.59	0.10
4	Llamar al cliente y preguntar por el estado del proyecto	1	1	X		4.59	4.56	4.45	5.90	5.05	4.85	5.00	4.96	5.05	5.32	5.26	5.00	0.41
5	Rellenar la casilla de "Estado" y "Seguimiento" del CRM	1	1	X		2.60	2.22	1.95	2.45	2.12	2.00	1.90	2.35	2.20	2.14	2.60	2.23	0.24
Total																	12.72	1.12

*Tabla 3: Análisis de toma de tiempos CRM*

*Fuente: Elaboración propia.*

Según el diagrama de la toma de tiempos anterior en donde se encuentran cada una de las actividades por realizar para el seguimiento con la propuesta de mejora, se destaca la actividad de llamar al cliente como la más demandante de tiempo con un promedio de 5 minutos, mientras que algunas actividades fueron eliminadas y otras acortaron su tiempo en ejecución. Ver la siguiente tabla comparativa donde se presenta las actividades que se realizan en el proceso de seguimiento actual con sus respectivos promedios en tiempo para mostrar el tiempo total que se tarde en hacer el seguimiento de una cotizaciomm actualmente, esto contra el proceso de seguimiento propuesto en donde hay una disminucion de actividades y en algunos tiempos parciales y con ello una mejora en el tiempo total de seguimiento con la propuesta.

Descripción del proceso actual	TO Promedio Minutos	Descripción del proceso mejorado CRM	TO Promedio Minutos
Abrir programa CMA	1.12	Abrir programa CRM	1.12
Filtrar proyectos pendientes de seguimiento	2.55	Hacer un listado de los proyectos y los clientes a quien se le cotizó	3.78
Hacer un listado de los proyectos y los clientes a quien se le cotizó	4.05	Buscar el contacto de cada cliente	0.59
Buscar el contacto de cada cliente	0.59	Llamar al cliente y preguntar por el estado del proyecto	5.00
Llamar al cliente y preguntar por el estado del proyecto	5.00	Rellenar la casilla de "Estado" y "Seguimiento" del CRM	2.23
Rellenar la casilla de "Estado" y "Comentarios" del CMA por cada item de proyecto	8.93		
Generar informe en excel para la gerencia	2.91		
<b>Total en minutos</b>	<b>25.14</b>	<b>Total en minutos</b>	<b>12.72</b>

*Tabla 4: Comparación de tiempos actual versus CRM*

*Fuente: Elaboración propia.*

### 5.1.1.3 Análisis de rendimiento (CRM)

Con la misma utilización del tiempo laboral en seguimiento del 28% (ver gráfico 1) se obtendrán resultados positivos de eficiencia, debido a la mejora en el tiempo que demanda el seguimiento de cada cotización y a la reducción de las actividades con el uso del nuevo programa.

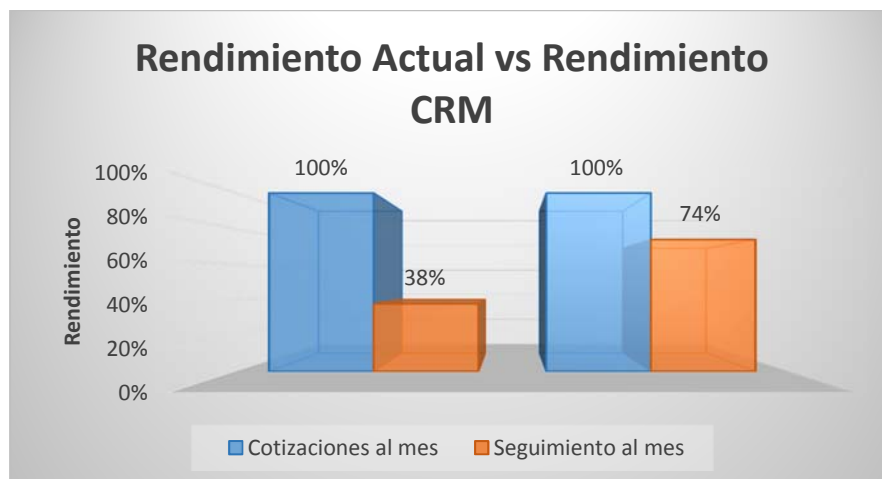
En el siguiente gráfico se puede ver el aumento en número de cotizaciones del método propuesto con el CRM respecto al método actual con el CMA, donde tener un promedio de 303 cotizaciones hechas al mes, y que con el método actual, de ese total se le da seguimiento a 114 cotizaciones, mientras que con el método propuesto se le dará seguimiento a un promedio de 226 cotizaciones.



*Gráfico 3: Seguimiento Actual versus Seguimiento CRM*

*Fuente: Elaboración propia.*

Con los datos obtenidos debido a la mejora en el método de seguimiento se puede determinar que existirá un aumento de un 36% en el rendimiento de las cotizaciones, pasando de un 38% de rendimiento actual (ver tabla 1) a un 74.4% con la propuesta de mejora (ver gráfico 4), esto debido a reducción del tiempo en el proceso de seguimiento que nos permitirá realizar más control con la misma utilización del tiempo.



*Gráfico 4: Rendimiento Actual versus Rendimiento CRM*

*Fuente: Elaboración propia.*

#### 5.1.1.4 Análisis económico (CRM)

Según el histórico del último año 2018 en el Departamento de Hidráulica, se aprueban o se venden el 21% de las cotizaciones que tienen su debido seguimiento. En la actualidad se le hace seguimiento a un promedio de 114 cotizaciones al mes de las cuales el 21% equivale a 24 cotizaciones, las que son aprobadas o vendidas, considerando un promedio por cotización vendida de \$11.275, el cual da una totalidad de \$270.600 al mes.

Con la nueva propuesta se pretende aumentar la cantidad de cotizaciones con seguimiento a 226 al mes, de las cuales el 21% representa 47 cotizaciones aprobadas o vendidas, multiplicado por el monto promedio de cotización da una totalidad de \$529.925 al mes en ventas. Para una mejor visualización ver siguiente tabla:

Posibles beneficios económicos			
Actual		Propuesta	
Cotizaciones al mes	303	Cotizaciones al mes	303
Cotizaciones con seguimiento	114	Cotizaciones con seguimiento	226
Cotizaciones con seguimiento vendidas (21%), según histórico año 2018	24	Cotizaciones con seguimiento vendidas (21%), según histórico año 2018	47
Promedio de cotización vendida	\$11,275	Promedio de cotización vendida	\$11,275
<b>Total en ventas mensual</b>	<b>\$270,600</b>	<b>Total en ventas mensual</b>	<b>\$529,925</b>

Tabla 5: Posibles beneficios económicos

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el costo de llevar a cabo dicha propuesta está basada en la capacidad de internet, la adquisición de un nuevo servidor y el salario de la persona que va a

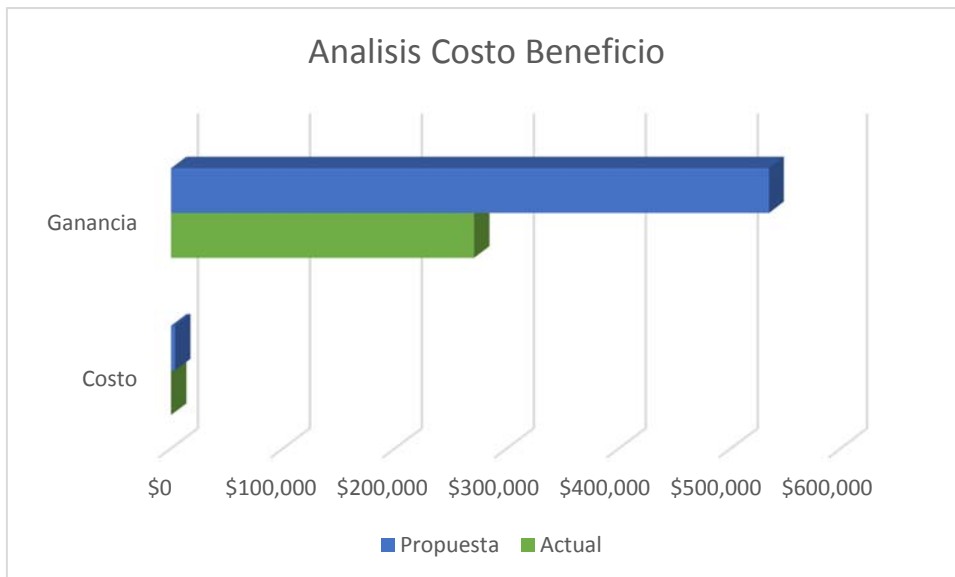
estar encargada de la supervisión y mantenimiento de la herramienta. Actualmente, la velocidad de Internet es de 30 Mbps lo que equivale a \$46.99 al mes, para el buen rendimiento del programa son necesarias mínimo 50 Mbps teniendo un costo de \$75.99 al mes, lo que equivale a una diferencia a pagar de más de \$29 al mes. La inversión en el nuevo servidor será de \$2500, mientras que el salario del ingeniero programador ronda aproximadamente en los \$1100 al mes, para una inversión inicial de \$3629, contando el valor del servidor, el aumento en el Internet y el nuevo salario del programador, y a lo largo del tiempo \$1129 al mes tomando en cuenta el salario del programador más el aumento del internet. Ver el siguiente cuadro resumen.

<b>Análisis Económico</b>		
	Actual	Propuesta
Velocidad de internet	\$46.99	\$75.99
Salario Programador	\$0.00	\$1,100.00
Equipo Servidor	\$0.00	\$2,500.00
<b>Total</b>	<b>\$46.99</b>	<b>\$3,675.99</b>
<b>Inversión Inicial</b>	<b>\$3,629.00</b>	
<b>Inversión al mes</b>	<b>\$1,129.00</b>	

*Tabla 6: Resumen análisis económico*

*Fuente: Elaboración propia.*

De lo anterior se puede decir que se van a maximizar las ventas indirectamente en un 51% generando más ganancias a la empresa, mejorar el método de trabajo con el control estadístico de procesos, solventar la ineficiencia de la herramienta actual, reduciendo la carga laboral y así evitar errores en el sistema. Cabe destacar que las ganancias obtenidas son en cotizaciones vendidas, por razones de confidencialidad no se revela el margen de utilidad sobre dichas ventas.



*Gráfico 5: Análisis Económico*

*Fuente: Elaboración Propia.*

El gráfico anterior muestra la representación de los costos actuales con los costos de la propuesta, a su vez que las ganancias actuales respecto a las ganancias que podríamos tener con la propuesta, todo esto presentado sobre una escala de dinero.

### **5.1.2 Propuesta de Gráficos de Control**

Al existir falta de supervisión se propone como complemento del control estadístico de procesos el análisis a través de gráficos de control que para efectos del proyecto se llamará "Dashboard", el mismo consiste en la evolución del rendimiento personal, tomando los datos estadísticos de cada usuario para valorar diferentes aspectos de manera individual y por cada departamento.



Figura 19: Dashboard CRM

Fuente: Elaboración Propia.

Se ingresará al mismo desde la herramienta CRM, ya que de aquí se tomarán todos los datos estadísticos relevantes para cada gráfico, en el mismo se pueden hacer comparaciones entre usuarios, individuales o por departamento, entre los gráficos generados estarán:

### 5.1.2.1 Cotizaciones al mes (cantidad-monto)

Este gráfico brindará información general sobre la cantidad de cotizaciones que se han hecho en el mes, junto con la totalidad en millares de la suma de dichas

cotizaciones, representada mediante un gráfico de barras para un mejor control en la línea de tiempo.

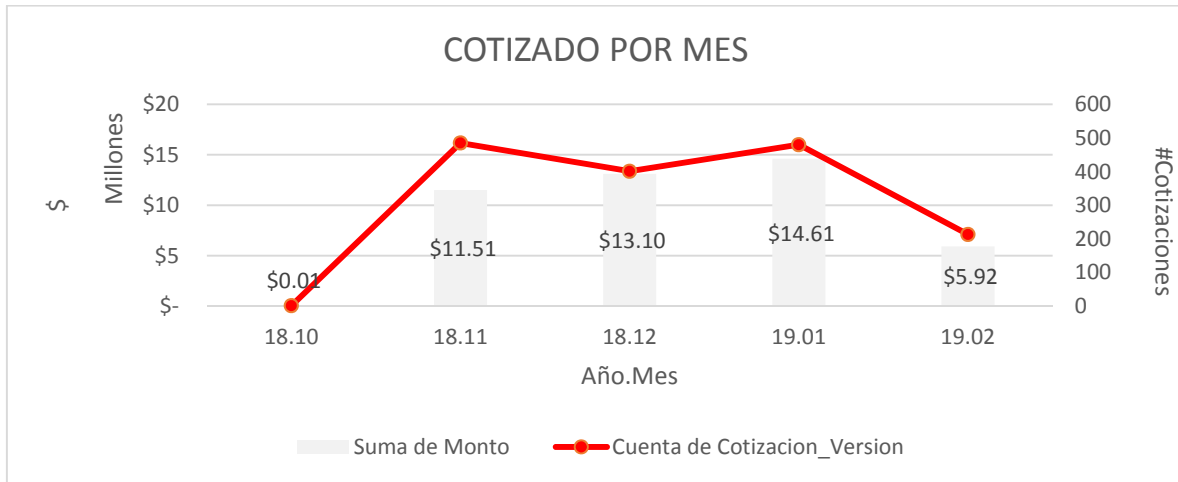
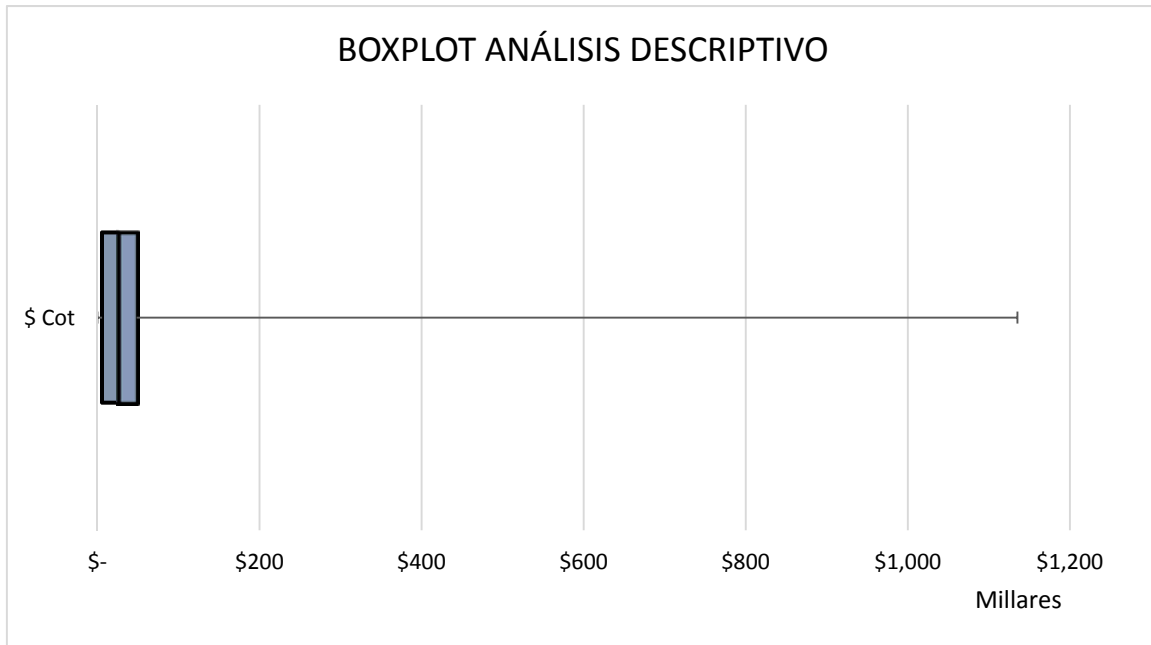


Gráfico 6: Cotizado por mes

Fuente: Dashboard CRM.

### 5.1.2.2 Análisis descriptivo Boxplot

El siguiente gráfico de caja o Boxplot representa el comportamiento a lo largo del tiempo con el promedio de la sumatoria de montos cotizados, manteniendo un límite inferior siendo lo mínimo cotizado (\$0), primer cuartil representando el 25% (\$2.662), la media (\$9.329), el tercer cuartil representando el 75% (\$35.331) y límite superior, siendo lo máximo cotizado (\$1.135.261), el objetivo de este gráfico es tener noción del comportamiento y el control de las cotizaciones en base económica.

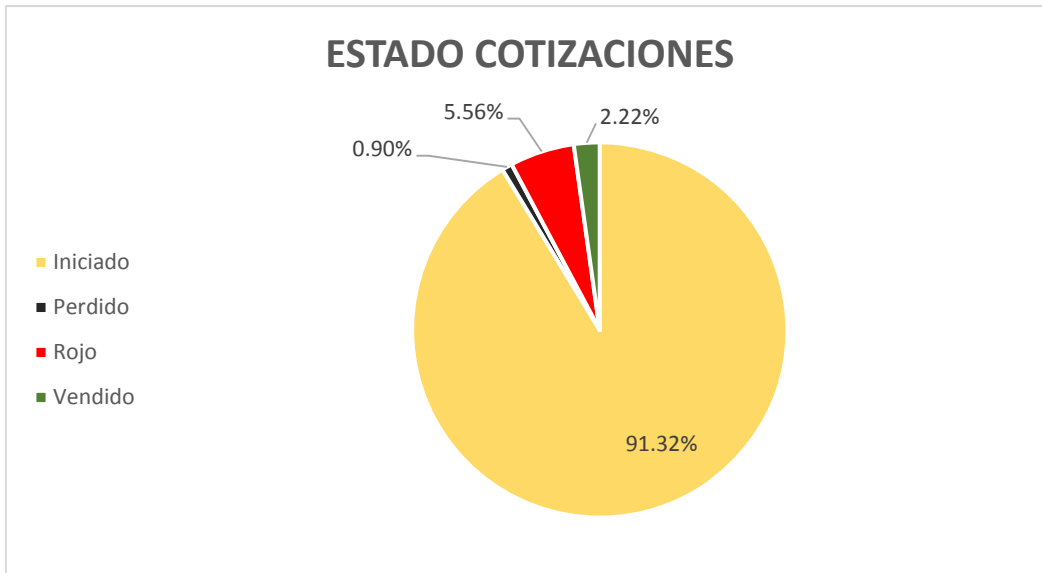


*Gráfico 7: Boxplot análisis descriptivo*

*Fuente: Dashboard CRM.*

### 5.1.2.3 Estado y seguimiento de cotizaciones

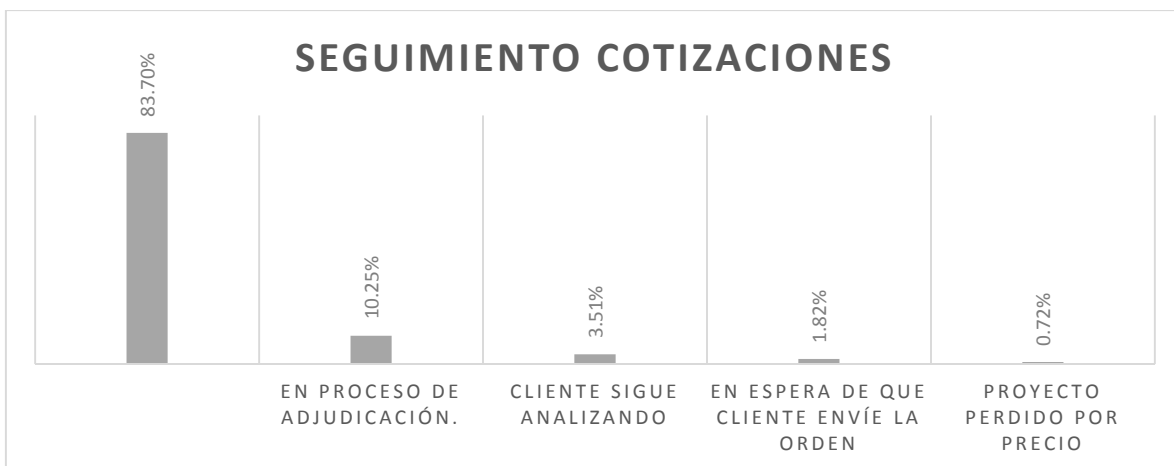
El siguiente gráfico de pastel será el encargado de representar la información resumida del seguimiento de las cotizaciones, el mismo tendrá las distintas condiciones que se adicionen en el seguimiento como lo son iniciados, vendido, perdido y rojo, esto según lo obtenido en las llamadas y retroalimentación que se tenga por parte de los clientes.



*Gráfico 8: Estado de cotizaciones*

*Fuente: Dashboard CRM.*

El gráfico de barras verticales se compone de la misma información obtenida de la casilla de seguimiento, donde se puede visualizar más detalladamente las opciones predeterminadas.



*Gráfico 9: Seguimiento de cotizaciones*

*Fuente: Dashboard CRM.*

### 5.1.2.4 Cotizado por usuario al mes

La representación de esta información se hará mediante un gráfico combinado de barras verticales y líneas escalonadas, obteniendo información por cada usuario del departamento e identificar las métricas en cuanto a la cantidad de cotizaciones hechas al mes y la sumatoria total de todas estas, el objetivo de este grafico es que sea lo más uniforme posible manteniendo un mismo nivel de rendimiento entre cada usuario.

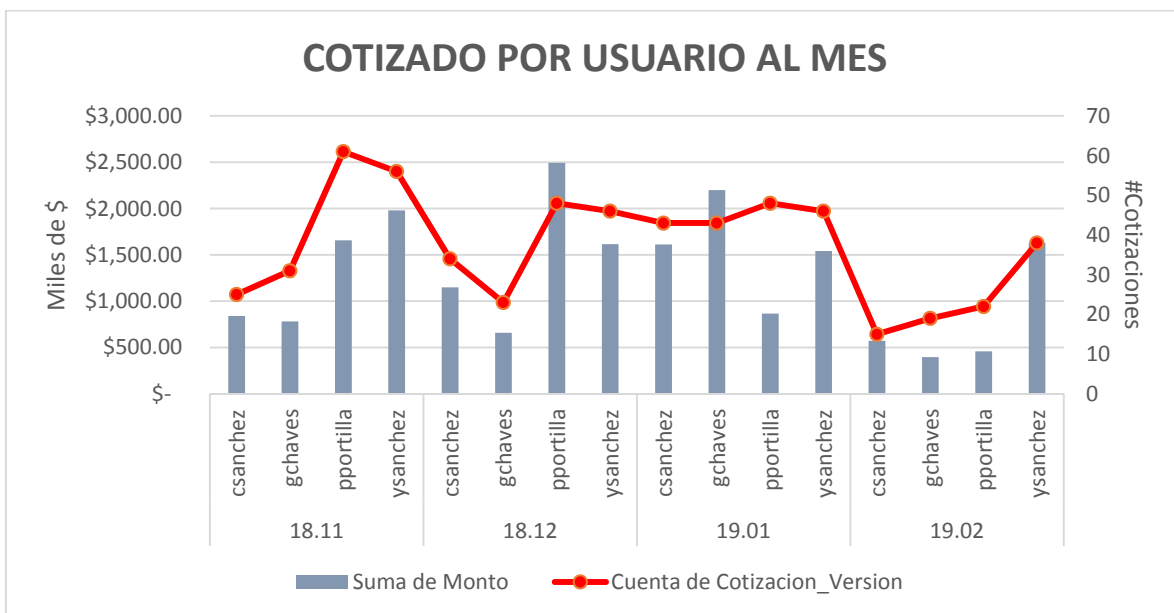


Gráfico 10: Cotizado por usuario al mes

Fuente: Dashboard CRM.

### 5.1.2.5 Clientes y Suplidores

Los siguientes gráficos son de información general donde se informa de los clientes a quien más se les cotiza en monto y cantidad de cotizaciones, a su vez con los

suplidores más cotizados y representados con montos totales también, este mismo permite tener información general de relaciones con clientes y suplidores.

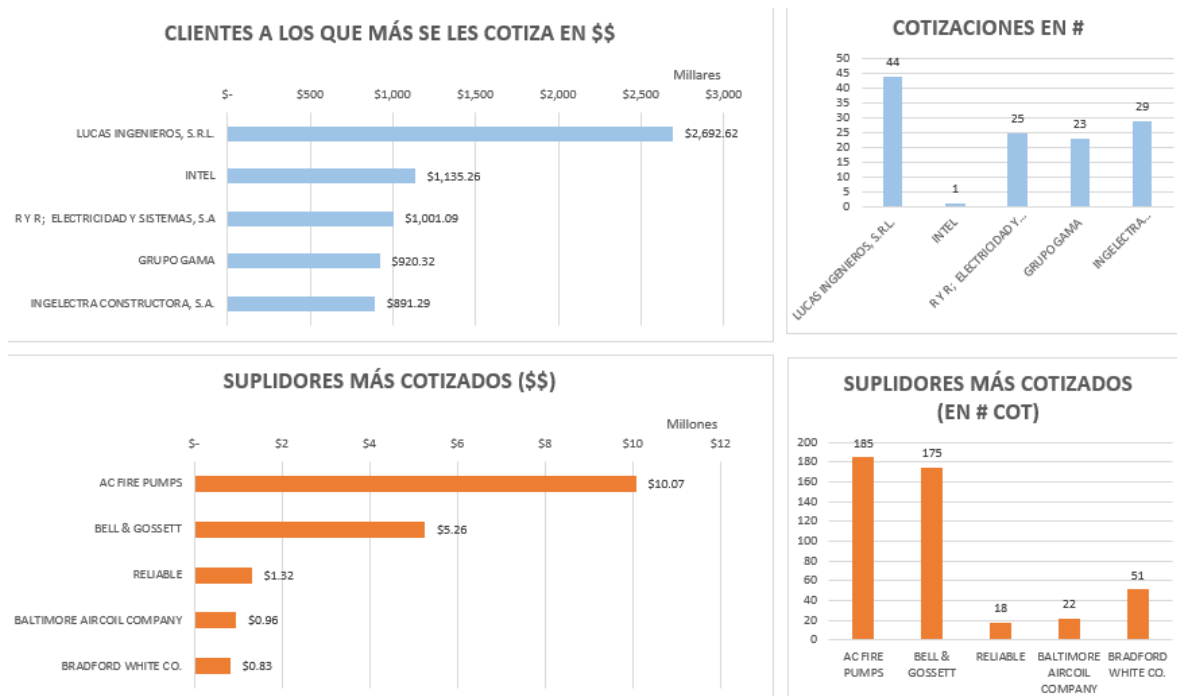


Gráfico 11: Clientes y Suplidores (Gráficos)

Fuente: Dashboard CRM.

La falta de supervisión es algo que en este capítulo se propone mejorar, si bien la gerencia no ha estado totalmente involucrada en el trabajo de cada integrante y el grupal como departamento, con estos gráficos la gerencia tendrá el acceso de una manera sencilla y concisa de la información relevante de cada actividad, permitiendo tomar decisiones o teniendo algún plan de acción contra cualquier irregularidad representada en los mismos.

Es importante destacar que la herramienta CRM está programada con base específicamente de criterios de Ingeniería Industrial, en los cuales participó un especialista en programación quien fue de suma importancia para el desarrollo.

### **5.1.3 Propuesta de Estandarización de Indicadores**

El no tener metas establecidas o poco claras es un problema a solventar en el Departamento de Hidráulica, la siguiente propuesta pretende estandarizar indicadores de manera que toda la evaluación de resultados tenga una meta objetivo que alcanzar, si bien se tiene historial de cotizaciones, seguimiento y demás información, la forma de recolección no ha sido la más adecuada, con el control estadístico de procesos y sus respectivos gráficos de control esta información estará más clara para establecer dichos indicadores.

El desarrollo del proyecto ha permitido establecer métricas que podrían utilizarse como indicadores, entre ellas el rendimiento mejorado del seguimiento (ver gráfico 3) como posible meta y objetivo principal del proyecto. Con los gráficos se obtendrán los promedios para el rendimiento individual de cada integrante del departamento, para que se llegue a mantener un rendimiento uniforme, y de esta manera aligerar las cargas laborales.

El tener las métricas claras dará seguridad en cuanto al cumplimiento de objetivos, el tener al empleado activo por responsabilidad debido a la necesidad de mantener el rendimiento y cumplimiento de lo establecido por gerencia, creará un ambiente de competitividad sana, brindando beneficios en calidad y económicos para la empresa.

#### **5.1.4 Evaluaciones de Rendimiento**

Como complemento a las propuestas anteriores se definirá un método de evaluación que será realizado y supervisado por 3 personas, Gerente General, Gerente de Ingeniería y el Asistente de gerencia, dicho proceso se ejecutará cada 4 meses, siendo 3 evaluaciones por año fiscal, la primera en enero, mayo y la última en septiembre antes del cierre del periodo.

Para la determinación de métricas e indicadores se necesitará un historial de datos que se obtendrán en las pruebas piloto una vez se implemente el CRM, el encargado de la recolección de dichos datos será el asistente de gerencia, una vez recolectados los datos se procederá con la estandarización de los mismos, analizados a su vez por los gerentes.

Como parte de la supervisión de los datos, los gerentes tendrán acceso a las métricas en vivo de cada uno de los colaboradores del Departamento de Hidráulica, la evaluación estará comprendida por dos secciones: La excelencia operativa donde a grandes rasgos se tomará en cuenta el seguimiento a las cotizaciones,

competencia técnica, visitas a clientes, la eficiencia en atención de garantías y reclamos, por otro lado la segunda sección será la productividad administrativa donde en general se verán temas de trabajo en equipo, iniciativa y positivismo, la calidad del trabajo y el cumplimiento de horario.

Como parte de la motivación del personal se otorgarán bonificaciones una vez completado cada periodo de evaluación, estas bonificaciones se dan en la actualidad proporcionalmente al salario de cada trabajador y de forma subjetiva, con dicha evaluación de personal permitirá a la gerencia que la repartición de estas bonificaciones sean de una forma objetiva acorde a los resultados en la eficiencia personal, siendo así un factor que influya en la motivación del colaborador a querer mejorar cada vez más sus métricas.

### 5.1.5 Diagrama de Gantt

Como parte de la propuesta se planteará el siguiente programa de implementación, el cual partirá del análisis de dicha propuesta por parte de gerencia, esto se llevará a cabo a partir de mayo del 2019, siguiendo las actividades mencionados por el mismo y dividido en tres etapas: Una primera etapa de capacitación y pruebas pilo en el Departamento en el que se desarrolló el proyecto, una vez obtenidos los resultados se iniciará la segunda etapa correspondiente a la implementación en Strong Costa Rica, es decir, en el Departamento de Aire. Para finalizar con la tercera etapa la implementación en Strong Internacional, el cual está conformado por los países de Honduras, Guatemala, Salvador, Panamá y Nicaragua.

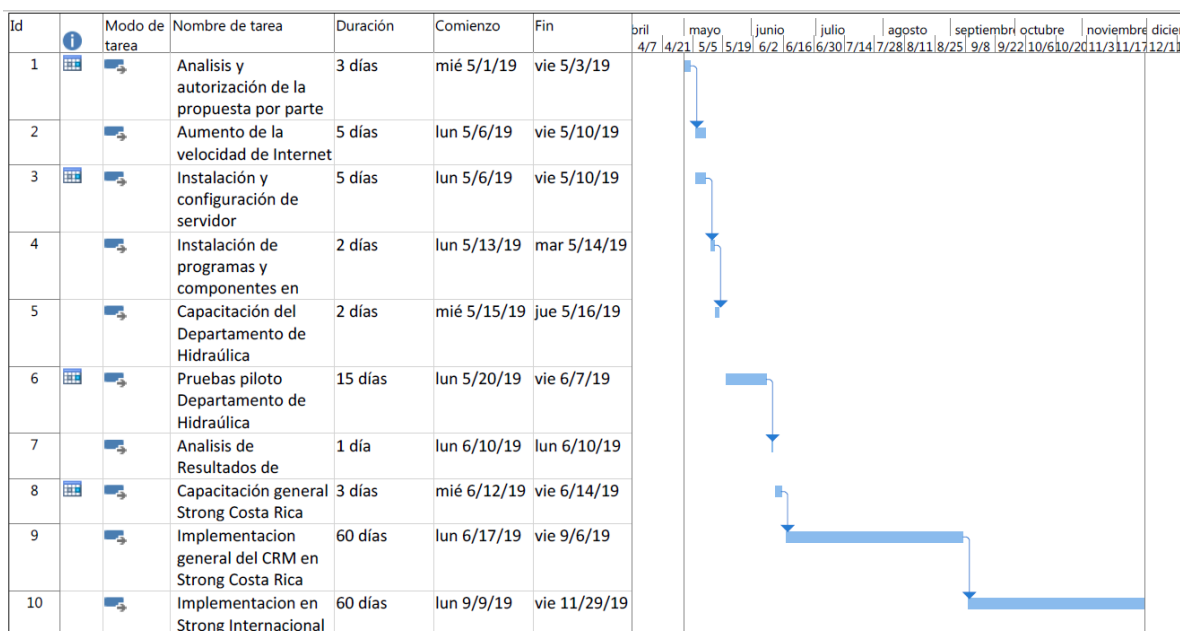


Figura 20: Diagrama de Gantt

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

Al finalizar el proyecto se concluye lo siguiente:

- Se realizó una descripción de la situación actual del proceso y una vez establecido, las actividades a realizar para el seguimiento de las cotizaciones mediante un diagrama de flujo
- Se analizaron las causas con la ayuda de un grupo interdisciplinario asignando un nivel de importancia para decidir cuál atacar mediante la toma de tiempos de las actividades y metodología que se estaba utilizando, dando como resultado una efectividad del seguimiento de apenas un 38%.
- Se brindó una propuesta de mejora con un control de procesos para aumentar la efectividad del rendimiento a 74%, además de las propuestas para determinar la planeación y mantener un control sobre el proceso.
- Con el análisis económico se determinó que el beneficio actual en las ventas de \$270.606 al mes y con ayuda de la propuesta de control de procesos se llegaría a aumentar las ventas en \$534.272, representando un 51% de incremento sobre los datos actuales.

## 6.2 RECOMENDACIONES

Como parte de la propuesta de mejora que abarca este proyecto se recomiendan los siguientes puntos:


- El equipo de trabajo se debe comprometer a darle seguimiento del procedimiento que se desarrollará en este proyecto, ya que es de suma importancia para la empresa con el fin de que las propuestas se vean reflejados en los indicadores positivos, que el proyecto sea aprobado por la gerencia y sostenible en el tiempo, contribuyendo en el desarrollo de la compañía.
- Una vez que el programa CRM vaya reuniendo información en su base de datos y con el pasar el tiempo sería importante que la gerencia determine los indicadores a medir para mantener el control en el proceso y tener proyecciones para su planeación.
- Ejecutar evaluaciones al personal tanto individual como por departamento utilizando la información del Dashboard, para mantener uniformidad en los resultados y con retroalimentación fomentar la mejora en los procesos
- Respalda la información generada por el CRM para evitar posibles pérdidas de la información o bien sobre saturación en la base de datos que afecte en el rendimiento, a su vez realizar mantenimientos periódicos a la herramienta para mantener su buen funcionamiento.
- Implementar el control mediante planes de capacitación y auditorias para fomentar el avance tecnológico y metódico de la compañía.

## BIBLIOGRAFÍA

- Carro Paz, R. (2012). *Administración de Operaciones*. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ciencias Economicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Contreras, R. d. (2012). *Desarrollo del capital Humano en las organizaciones*. México: Red Tercer Milenio S.C.
- e-ngenium. (2016). *Tecnología, Marketing, Negocios*. Obtenido de Tecnología, Marketing, Negocios: <https://e-ngenium.blogspot.com/2009/07/la-estandarizacion-de-procesos-una.html>
- Pickers, S. (04 de 11 de 2015). *Psyma*. Obtenido de <https://www.psyma.com/company/news/message/como-determinar-el-tamano-de-una-muestra>
- Pulido, H. G. (2010). Calidad total y productividad. En H. G. Pulido, *Calidad total y productividad* (pág. 21). México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Púlido, H. G. (2010). *Calidad y productividad*. México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Shankar, R. (2009). *Process improvement using Six Sigma* . Wisconsin.
- Urrego, M. L. (2013). *Seis sigma Guía didáctica para Pymes*. Barrio Ambalá, Ibagué, Colombia: León Gráficas Ltda., PBX 2630088, Ibagué.
- Vásconez Espinoza, B. E. (2014). *Análisis del proceso de evntas y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Infoquality S.A*. Quito, Ecuador: Universidad Internacional SEK.



**APÉNDICE B**

Diagrama Analítico																																
#	Descripcion del elemento	Ingeniero	Cantidad	Manual	Auto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TO Promedio Minutos	Desviacion Estandar														
1	Abrir programa CRM	1	1	X		1,05	1,00	0,90	1,30	1,02	1,14	1,14	1,06	1,00	1,40	1,30	1,12	0,15														
2	Hacer un listado de los proyectos y los clientes a quien se le cotizó	1	1	X		3,45	3,98	3,60	3,84	3,90	4,00	3,85	3,94	3,95	3,70	3,40	3,78	0,21														
3	Buscar el contacto de cada cliente	1	1	X		0,50	0,55	0,69	0,70	0,50	0,43	0,59	0,56	0,70	0,69	0,54	0,59	0,10														
4	Llamar al cliente y preguntar por el estado del proyecto	1	1	X		4,59	4,56	4,45	5,90	5,05	4,85	5,00	4,96	5,05	5,32	5,26	5,00	0,41														
5	Rellenar la casilla de "Estado" y "Seguimiento" del CRM	1	1	X		2,60	2,22	1,95	2,45	2,12	2,00	1,90	2,35	2,20	2,14	2,60	2,23	0,24														
	<b>Total</b>																<b>12,72</b>	<b>1,12</b>														



## GLOSARIO

**CMA:** Es un programa de desarrolladores externos fundamental para el procedimiento de seguimiento actual.

**ToDo List:** Listado con las cotizaciones pendientes de seguimiento.

**CRM:** Es la herramienta propuesta desarrollada por personal interno de Strong Costa Rica.

**Dashboard:** Se le llama al conjunto de gráficos para mantener el control sobre un proceso mostrando información relevante.

**Mbps:** Se le llaman a las unidades de velocidad de red, descritas como Mega Bytes per second.

# ANEXOS

## ANEXO 1

Strong - Reporte de Cotizaciones

Acciones: Guardar Datos, Imprimir, Exportar

Exportar

Arrastrar aquí el encabezado de columna para agrupar

Cotización	País	Cliente	Suplidor	Fecha Creación	Ingreso Solicitud	Tiempo de Res...	Proyecto	Monto	Usuario	Estado
51113-C	Costa Rica	ECOaire	Greenheck	10/04/2018	09/04/2018	1	BN Tilarán	\$655.00	Jose M. Picado	Iniciado
53714-F	Costa Rica	DeZea Frio S.A.	Greenheck + Air...	05/04/2018	25/10/2016	527	Edificio de Montecielo	\$7,946.89	Velinda Pérez	Vendido
55331-F	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	18/07/2018	28/02/2017	505	Urban Escalante - Adicionales	\$1,389.00	Velinda Pérez	Vendido
55476-A	Costa Rica	Gamatec	Greenheck + Air...	01/08/2018	02/05/2018	91	Bomberos Pz	\$7,940.70	Velinda Pérez	Iniciado
55476-B	Costa Rica	Gamatec	Greenheck + Air...	01/08/2018	02/05/2018	91	Bomberos Pz	\$7,940.70	Velinda Pérez	Iniciado
55476-C	Costa Rica	Gamatec	Greenheck + Air...	01/08/2018	02/05/2018	91	Bomberos Pz	\$7,940.70	Velinda Pérez	Iniciado
55582-A	Costa Rica	Condominio Oficentro...	Lakos	03/07/2018	26/06/2018	7	Torre Cordillera - LAKOS	\$15,923.00	Gabriel Chaves	Iniciado
56270-A	Costa Rica	Clima Ideal	Greenheck	06/04/2018	21/04/2017	350	Hotel Danta	\$19,826.60	Velinda Pérez	Rojo
56302-C	Costa Rica	Lucas Ingenieros	BAC	28/05/2018	25/05/2018	3	Asamblea Legislativa	\$61,538.00	Gabriel Chaves	Vendido
56302-D	Costa Rica	Lucas Ingenieros	BAC	29/06/2018	29/06/2018	0	Asamblea Legislativa	\$68,248.00	Gabriel Chaves	Vendido
56452-B	Costa Rica	ECOaire	Greenheck	13/08/2018	09/08/2018	4	UCR INIFAR	\$40,278.10	Jose M. Picado	Iniciado
56464-A	Costa Rica	Gamatec	Greenheck	06/08/2018	03/08/2018	3	UCR INIFAR	\$15,628.10	Jose M. Picado	Iniciado
56646-A	Costa Rica	Clima Ideal	Greenheck	06/07/2018	04/07/2018	2	Extractores SP	\$116.00	Velinda Pérez	Iniciado
56801-B	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	13/07/2018	10/07/2018	3	TRIBCA	\$78,820.00	Velinda Pérez	Vendido
56801-C	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	16/07/2018	10/07/2018	6	TRIBCA	\$78,820.00	Velinda Pérez	Vendido
56801-D	Costa Rica	Multifrio	Greenheck	01/08/2018	10/07/2018	22	TRIBCA	\$14,801.00	Velinda Pérez	Vendido
57362-A	Costa Rica	ECOaire	Greenheck	09/08/2018	07/08/2018	2	UCR Escuela de Artes Musicales	\$6,554.29	Jose M. Picado	Iniciado
57394-B	Costa Rica	Clima Ideal	Bell & Gossett	15/06/2018	15/06/2018	0	Torre Cordillera	\$1,140.00	Gabriel Chaves	Iniciado
57402-B	Costa Rica	ECOaire	Belimo	20/04/2018	20/04/2018	0	Dignóstico del Cancer	\$2,378.00	Gabriel Chaves	Vendido
57444-C	Costa Rica	Multifrio	AD Fire Pump	11/08/2018	12/08/2018	1	Coche de Ande	\$11,000.00	Velinda Sánchez	Vendido

Comentarios

Estado:

Comentarios: