

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS

**CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA METAL
MECÁNICA CS BEAVER S.A.C., LIMA 2019.**

Para optar por el título de Ingeniero Industrial

AUTOR:

ZUÑIGA TRILLO, César Alberto

ASESOR:

Dr. PÉREZ RAMÍREZ, José Luis

Reg. CIP N° 26905

HUACHO – PERÚ

2021

CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA METALMECÁNICA CS

BEAVER S.A.C., LIMA 2019.

Bach. ZÚÑIGA TRILLO, César Alberto

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Nota del autor:

Egresado de la facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática, de la E.P Ingeniería Industrial, presento mi Borrador de Tesis con el objetivo de obtener el título profesional de Ingeniero Industrial; la presente investigación se realizó individualmente y se financió por el autor; agradezco al asesor Dr. Pérez Ramírez, José Luis por la asesoría y soporte en la confección de la presente tesis.

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE

Ing. Jamanca Alberto, Teodorico
CIP 26987

SECRETARIO

Ing. Alcántara Paredes, Ronald
CIP 98930

VOCAL

Ing. Garrido Oyola, José Antonio
CIP 107853

ASESOR

Dr. Pérez Ramírez, José Luis
CIP 26905

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mi madre, la persona más importante en mi vida, por el sacrificio que siempre ha hecho por sacar adelante a mi hermano y a mí y por el ejemplo de perseverancia que siempre me ha dado.

César Zúñiga

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios porque me permite disfrutar de mis seres amados. Así mismo agradezco a los maestros que a lo largo de la carrera nos impartieron los conocimientos y su experiencia que nos han servido para desarrollarnos en el ámbito profesional. También agradezco a mi asesor Pérez Ramírez, José Luis, por haberme dado el soporte pertinente para la realización de la investigación.

César Zúñiga

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
CONTRAPORTADA	II
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE ANEXOS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la realidad problemática	2
1.2. Formulación del problema	4
1.2.1. Problema general	4
1.2.2. Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación	5
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación de la investigación	5
1.5. Delimitación de la investigación	6
1.5.1. Delimitación geográfica	6
1.5.2. Delimitación social	6
1.5.3. Delimitación temporal	6
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.1.1. A nivel internacional	8
2.1.2. A nivel nacional	11
2.1.3. A nivel regional	15
2.2. Bases teóricas	17
2.2.1. Control de calidad	17
2.2.2. Costos	33
2.3. Definiciones conceptuales	36
2.3.1. Estudio de tiempos	36
2.3.2. Diagramas de proceso	36
2.3.5. AMFE	37
2.4. Formulación de la Hipótesis	37

2.4.1.	Hipótesis General	37
2.4.2.	Hipótesis Específicos	37
3.	METODOLOGÍA.....	39
3.1.	Diseño metodológico.....	39
3.1.1.	Tipo	39
3.1.2.	Enfoque	39
3.2.	Población y Muestra.....	40
3.2.1.	Población.....	40
3.2.2.	Muestra.....	40
3.3.	Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores.....	41
3.4.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	42
3.4.1.	Técnicas a emplear	42
3.4.2.	Descripción de los Instrumentos	42
3.5.	Técnicas para el procesamiento de la Información	42
4.	RESULTADOS	45
4.1.	Diagnóstico general de la Empresa CS BEAVER SAC	45
4.2.	Resultados metodológicos.....	98
4.2.1.	Validez del instrumento	98
4.2.2.	Confiabilidad del instrumento.....	99
4.2.3.	Modelamiento de la investigación.....	100
4.2.4.	Modelamientos parciales.....	101
4.2.5.	Contrastación de Hipótesis.....	104
4.2.6.	Contrastación de hipótesis específicas	106
5.	DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
5.1.	Discusión	112
5.2.	Conclusiones.....	114
5.3.	Recomendaciones	115
6.	FUENTES DE INFORMACIÓN	118
6.1.	Fuentes bibliográficas.....	118
6.2.	Fuentes electrónicas	119
	ANEXOS	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables e indicadores	41
Tabla 2 Tipos de eslingas fabricadas - CS BEAVER SAC	48
Tabla 3 Tipos de estrobos fabricados - CS BEAVER SAC	50
Tabla 4 Tipos de Equipos-Estructuras fabricados CS BEAVER SAC.....	52
Tabla 5 Niveles de ventas por Tipo de productos.....	53
Tabla 6 Niveles de producción de Eslingas por Tipo	55
Tabla 7 Niveles de producción de Eslingas por N° de capas	56
Tabla 8 Niveles de producción de Eslingas por Medida	57
Tabla 9 Niveles de producción de Estrobos por Medida.....	58
Tabla 10 Niveles de producción de Equipos-Estructuras	60
Tabla 11 Flujo de proceso – Eslingas de polyester/nylon	61
Tabla 12 Flujo de proceso - Estrobos de acero.....	63
Tabla 13 Defectos de eslingas por mes.....	74
Tabla 14 Frecuencias de defectos por mes - Eslingas	75
Tabla 15 Niveles por Tipos de defectos - Eslingas.....	76
Tabla 16 <i>Resumen estadístico - Tipos de defectos en eslingas</i>	77
Tabla 17 Clases – Tipos de defectos Eslingas	77
Tabla 18 Resumen por clases - Tipo de defectos eslingas.....	78
Tabla 19 Defectos de estrobos por mes	79
Tabla 20 Frecuencias de defectos por mes - Estrobos.....	80
Tabla 21 Niveles por Tipos de defectos - Estrobos	81
Tabla 22 Resumen estadístico - Tipos de defectos en estrobos.....	82
Tabla 23 Clases - Tipos de defectos Estrobos	82
Tabla 24 Resumen por clases - Tipos de defectos estrobos.....	83
Tabla 25 Costos totales de calidad.....	95
Tabla 26 Costos de calidad Vs Ventas	96
Tabla 27 Participación de costos de calidad	96
Tabla 28 Puntaje de jueces expertos	98
Tabla 29 Calificación porcentual de jueces expertos	99
Tabla 30 Escala de validez	99
Tabla 31 Alfa de Cronbach aplicado al instrumento	99
Tabla 32 Escala de fiabilidad.....	100
Tabla 33 Resumen del modelo general.....	100
Tabla 34 Escala de correlación	101
Tabla 35 Coeficientes del modelo general.....	101
Tabla 36 Resumen del modelo (Tiempo de producción - Costos)	102
Tabla 37 Coeficientes del modelo (Tiempo de producción - Costos)	102
Tabla 38 Resumen del modelo (Herramientas de calidad - Costos).....	103
Tabla 39 Coeficientes del modelo 8Herramientas de calidad - Costos).....	103
Tabla 40 Resumen del modelo (Fallas de calidad - Costos).....	104
Tabla 41 Coeficientes del modelo (Fallas de calidad - Costos).....	104
Tabla 42 Prueba Rho de Spearman para (Control de calidad * Costos).....	105
Tabla 43 Prueba Rho de Spearman (Tiempo de producción * Costos).....	107

Tabla 44 Prueba Rho de Spearman (Herramientas de calidad * Costos)	108
Tabla 45 Prueba Rho de Spearman (Fallas de calidad * Costos)	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cadena productiva del sector Sidero–Metalúrgico–Metalmecánico	¡Error!
Marcador no definido.	
Figura 2 Ejemplo de hoja de verificación.....	26
Figura 3 Clasificación de las herramientas de calidad	26
Figura 4 Ejemplo de Gráfica de barras.....	28
Figura 5 Ejemplo de elaboración de Diagrama de Pareto	28
Figura 6 Ejemplo de Diagrama Ishikawa - Defectos en soldaduras de tubos	30
Figura 8 Categorías y ejemplos de costos de calidad.....	36
Figura 9 Mapa de Procesos de la Empresa CS BEAVER SAC	47
Figura 10 Lista de eslingas de Nylon/Polyester - CS BEAVER SAC	49
Figura 11 Lista de estrobos de acero - CS BEAVER SAC	51
Figura 12 Ventas totales 2019	54
Figura 13 Producción eslingas por Tipo.....	55
Figura 14 Producción de eslingas por N° de capas	56
Figura 15 Producción de eslingas por Medida	57
Figura 16 Producción de estrobos por Medida.....	59
Figura 17 Producción Equipo-Estructuras.....	60
Figura 18 DAP de la fabricación de Eslingas.....	67
Figura 19 DAP de la fabricación de Estrobos	68
Figura 20 Hoja de verificación Enero a Junio - Defectos en eslingas.....	70
Figura 21 Hoja de verificación Julio a Diciembre - Defectos en eslingas	71
Figura 22 Hoja de verificación Enero a Junio - Defectos en Estrobos.....	72
Figura 23 Hoja de verificación Julio a Diciembre - Defectos en estrobos.....	73
Figura 24 Nivel de defectos por mes – Eslingas	75
Figura 25 Pareto de defectos por mes – Eslingas	76
Figura 26 Niveles por Tipos de defectos – Eslingas	77
Figura 27 Pareto de defectos por Tipo – Eslingas.....	78
Figura 28 Nivel de defectos por mes – Estrobos.....	80
Figura 29 Pareto de defectos por mes – Estrobos.....	81
Figura 30 Niveles por Tipos de defectos – Estrobos.....	82
Figura 31 Pareto de defectos por Tipo – Estrobos	83
Figura 32 Diagrama Causa - Efecto: Mal costura en el ojo – Eslingas.....	84
Figura 33 Diagrama Causa - Efecto: Mal seriado – Eslingas.....	85
Figura 34 Diagrama Causa - Efecto: Fuera de especificaciones del cliente – Eslingas	85
Figura 35 Diagrama Causa - Efecto: Longitud fuera de los límites permitidos – Estrobos	86
Figura 36 Diagrama Causa - Efecto: Placa identificativa con información incorrecta o incompleta	87
Figura 37 Diagrama Causa - Efecto: Casquillo fuera de rango de prensado.....	87
Figura 38 AMFE de proceso de Eslingas	90
Figura 39 AMFE de proceso de Estrobos de acero	91
Figura 40 Cronograma de mantenimiento de máquinas y equipos CS BEAVER	93
Figura 41 Costos de calidad vs Ventas.....	96

Figura 42 Pareto de Costos de calidad	96
Figura 43 Pareto de Costos de calidad	97

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz de la investigación.....	122
Anexo 2 Formato de verificación - Eslingas, Estrobos y otros accesorios de izaje	123
Anexo 3 Formato de Diagrama de Análisis de Proceso	124
Anexo 4 Formato de Análisis de modo y efecto de fallos.....	125
Anexo 5 Formato de validación de instrumentos	126
Anexo 6 Validación de instrumentos por Juicio Experto N° 1	127
Anexo 7 Validación de instrumentos por Juicio Experto N°2	128
Anexo 8 Validación de instrumentos por Juicio Experto N°3	129
Anexo 9 Instrumento de investigación.....	130

RESUMEN

El costo de la calidad es el costo de una organización para desarrollar características de calidad en los productos, en un contexto más general se ejecuta para evitar la ocurrencia de errores por calidad (prevención, prevención o detección de defectos, control de procesos, etc.).

La presente investigación se realizó en la empresa metalmecánica CS BEAVER S.A.C. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre el Control de calidad y los Costos en la organización materia de estudio. El objeto de estudio estuvo conformado por 40 colaboradores de las diferentes áreas, la muestra fue censal ya que se trabajó con todos los participantes que conforman la población. La observación, el análisis documental y la encuesta fueron las técnicas empleadas. La investigación es de nivel correlacional. Se realizó un trabajo de campo en donde se registró y examinó de manera organizada la ejecución de actividades, empezando por los diagramas de análisis de operaciones, luego se calculó el tiempo de ciclo. Posteriormente, se aplicó las herramientas de calidad para examinar los principales tipos de defectos en la fabricación de eslingas y estrobos por último se ejecutó un análisis de costos de calidad. En los resultados, observamos que los costos de calidad tienen una proporción de 11.7 % respecto a las ventas totales del año 2019. Desagregando internamente los costos totales de calidad, fueron conformados de la siguiente manera: Fallas internas (50.5 %), Fallas externas (39.4 %), Prevención (5.8 %), Evaluación (4.3 %).

Palabras claves: Defectos de calidad, Herramientas de calidad, Costos.

ABSTRACT

The cost of quality is the cost of an organization to develop quality characteristics in products, in a more general context it is executed to avoid the occurrence of quality errors (prevention, prevention or detection of defects, process control, etc.).

The present investigation was carried out in the metalworking company CS BEAVER S.A.C. The objective of the study was to determine the relationship between Quality Control and Costs in the organization under study. The object of study was made up of 40 collaborators from different areas, the sample was census since we worked with all the participants that make up the population. Observation, documentary analysis and the survey were the techniques used. The research is correlational level. A field work was carried out where the execution of activities was recorded and examined in an organized manner, starting with the operations analysis diagrams, then the cycle time was calculated. Subsequently, the quality tools were applied to examine the main types of defects in the manufacture of slings and slings and finally a quality cost analysis was executed. In the results, we observe that the quality costs have a proportion of 11.7% with respect to the total sales of the year 2019. Internally disaggregating the total quality costs, they were conformed as follows: Internal failures (50.5%), External failures (39.4%), Prevention (5.8%), Evaluation (4.3%).

Keywords: Quality defects, Quality tools, Costs.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, titulada **Control de calidad y Costos en la Empresa metalmecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019**, tiene como finalidad determinar la relación entre el Control de calidad y los costos de calidad en la manufactura de eslingas y estrobos.

Actualmente, ambas variables se han convertido en instrumentos de gestión poderosos y avanzados ya que nos permite alcanzar una importante participación en el mercado, por ello, en la presente investigación se plantea su utilización en la empresa CS BEAVER como estrategia competitiva diferenciadora y como herramientas que ayuden a monitorear la estrategia aportando información exacta para que se tomen las decisiones más acertadas.

Inicialmente, se examinaron los registros de Incidencias y No Conformidades que se suscitaban en las diferentes áreas de la organización, posteriormente se determinaron cuáles eran las Incidencias Críticas, las que fueron plasmadas y analizadas mediante diferentes herramientas de calidad durante la investigación y poder solucionarlas de manera inmediata de acuerdo a su prioridad. La presente tesis de investigación está formada por cinco capítulos:

CAPÍTULO I, denominado Planteamiento del problema, recoge la realidad problemática de la organización, siendo el principal la carencia una buena Gestión de indicadores y Costos de calidad para sus actividades del proceso de fabricación y que tiene además como objetivo principal determinar la relación entre el Control de calidad y los Costos incurridos para garantizar ello. La investigación cubrió un periodo desde el mes de enero hasta diciembre del 2019 y no se tuvo limitación

alguna, puesto que el tamaño de muestra era accesible, existe diversos estudios previos relacionados a las variables en estudio y además la empresa CS BEAVER brindó la información necesaria que contribuya al desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO II se mencionan y describen los antecedentes de la investigación a nivel internacional, nacional y regional, además de las bases teóricas, donde se describen las variables y sus respectivas dimensiones, como son: Control de calidad (tiempo de producción, herramientas de calidad y fallos de producción) y Costos (costos de calidad y costos de no calidad) y demás definiciones conceptuales relacionados al estudio.

CAPÍTULO III se plasma la metodología seguida para la investigación, en este caso el nivel de la investigación es descriptivo - correlacional, se debe a que primero se describirá la realidad problemática y posteriormente se buscará la relación del Control de calidad y los Costos. Asimismo, se incluye la matriz de operacionalización de variables, los instrumentos y técnicas utilizadas.

CAPÍTULO IV registra los resultados obtenidos, respecto con la variable Control de calidad se describió el Diagrama de Análisis del proceso, tiempo de producción, las diferentes Herramientas de calidad utilizadas y por último, el análisis modal y efecto de fallas. Respecto a la variable Costos de calidad, se determinó los costos de prevención, evaluación, de fallos internos y de fallos externos, asimismo, para consolidar esta información se realizó un análisis económico del impacto de estos costos respecto al nivel de ventas durante el año, obtenidos a partir de una data histórica. Por último, se evaluaron los resultados aplicados de la encuesta a los colaboradores de la empresa CS BEAVER SAC,

siendo nuestro principal resultado la relación entre las variables Control de calidad y Costos.

Por último, el **CAPÍTULO V** señala discusiones, conclusiones y recomendaciones presentes en la investigación para un mejor entendimiento de la tesis, siendo la principal conclusión, la determinación de la relación entre el Control de calidad y los Costos.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La industria metalmecánica es una de las más importantes en todos los países ya que está relacionada con otras industrias al proveerles de bienes intermedios y bienes finales, por esa razón los países más desarrollados industrialmente presentan un sector metalmecánico a la vanguardia de adelantos tecnológicos. A nivel internacional la industria metalmecánica ha experimentado un crecimiento sostenido en el tiempo debido a que las industrias en general requieren de nuevas maquinarias, instalaciones y tecnología en la cual se apoya la industria metalmecánica para producir las piezas que necesitan en la creación de la tecnología precisamente. Es la encargada de brindar insumos, soportes y equipos a las demás industrias, asimismo, también proporciona bienes de uso doméstico, El sector metalmecánico está conformado por las industrias que realizan manufactura, reparación, ensamblaje y transformación de los metales. Gran parte del recurso humano que requiere este sector es personal capacitado, ya que existe la necesidad de realizar avances competitivos en cada área. Países con más desarrollo y avance industrial poseen una industria metalmecánica consolidada que le permite brindar a los demás sectores productivos desarrollos y bienes de capital para un eficiente funcionamiento de todos estos.

La metalmecánica se encuentra estrechamente ligada con áreas como la electromecánica y la electrónica y han tenido un gran avance y han sido de gran importancia en los últimos años.

Actualmente, cuando se habla de “Calidad”, se hace referencia a la satisfacción tanto de los clientes, como de los empresarios, ya que para las organizaciones es un indicador de gran relevancia de garantía en el mercado.

Muchas empresas han tomado como política implementar un plan de control de calidad, sin embargo, las empresas en la industria metal mecánica en su mayoría siguen llevando el control de sus procedimientos y procesos productivos de manera tradicional, basadas en prácticas obsoletas para estos tiempos de desarrollo.

En el Perú la industria metalmeccánica viene mostrando avances muy alentadores en los últimos años, lo que impulsa a tener un control de calidad cada vez mejor que logre satisfacer a los clientes finales y por supuesto mejorar el retorno de la inversión para las empresas de cara a la reducción de costos por productos defectuosos e incumplimientos de los requerimientos de clientes.

La empresa CS BEAVER S.A.C. dedica sus operaciones a la industria metalmeccánica precisamente orientada al rubro de izaje, está posicionada en el mercado nacional abasteciendo a todas las industrias, entre ellas la pesca, minera y la industria de la construcción.

La empresa que estudiamos se encuentra en una posición de mejora continua, sin embargo no se evidencia en el proceso productivo que el control de calidad se lleve en forma correcta al no utilizar las herramientas adecuadas para asegurar la calidad de productos y procesos. La empresa destina sus operaciones a la fabricación de equipos de izaje para la industria en general siendo su mayor actividad económica la fabricación de eslingas sintéticas, eslingas de cadena de aleación, eslingas redondas o tubulares, estrobos de cable de acero, venta de accesorios para izaje en general.

No existe un control de calidad en el proceso productivo. Solo se realiza un control de calidad cuando el producto está terminado, el control está documentado

dentro de la misma orden de producción no existiendo ningún otro registro del control de calidad y por consiguiente ningún estudio anterior.

Dentro del proceso productivo existen fallas de la calidad que no se han registrado ni tampoco se han visto desde una perspectiva de cuánto influye estas fallas en los costos de la empresa.

Con el desarrollo de la presente tesis busco determinar la relación que existe entre el control de calidad y los costos y en qué manera afectan la falta de control de calidad a la empresa.

Si esta situación continuase de la misma manera la empresa tendría un control de calidad deficiente el cual no le permitiría tomar decisiones para la mejora y como consecuencia tendría más productos defectuosos, más costos por fallas en la calidad y más clientes insatisfechos.

La empresa CS BEAVER S.A.C se beneficiará a través de esta investigación ya que se tiene como objetivo dar confiabilidad a los procesos de fabricación y obtener productos de calidad, clientes satisfechos e información de los costos de la no calidad, de esta manera la empresa podrá tomar decisiones para alcanzar competitividad en el mercado.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera el Control de calidad, se relaciona con los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?

1.2.2. Problemas específicos

- 1- ¿De qué manera el Tiempo de producción, se relacionan con los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?
- 2- ¿De qué manera las Herramientas de calidad, se relaciona con los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?
- 3- ¿De qué manera las Fallas de producción se relacionan con los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar la relación entre el Control de calidad y los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

- 1- Determinar la relación entre el Tiempo de producción y los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.
- 2- Determinar la relación entre Herramientas de calidad y los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.
- 3- Determinar la relación entre las Fallas de producción y los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

1.4. Justificación de la investigación

La justificación de la investigación cuenta con los siguientes aspectos:

Desde el aspecto teórico se puede comprobar la eficacia de las teorías del control de la calidad en relación con costos de la empresa en CS BEAVER S.A.C.

Asimismo, la justificación práctica demuestra que con aplicación y la mejora del control de la calidad se manejarán límites de control, es decir una

producción más estandarizada, con menos reprocesos, menos productos defectuosos, menos costos de no conformidad, y menos quejas por parte de los clientes.

Y, por último, la justificación económica, pues se reducirán o erradicarán los costos de no calidad, y por consiguiente, se logrará satisfacer las necesidades de los clientes, obteniendo más competitividad en el mercado al mismo tiempo que se incurre en una mejora de la rentabilidad para la empresa.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Delimitación geográfica

El estudio se llevó a cabo en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C, ubicada en Av. Elmer Faucett 281-283, San Miguel, Lima.

1.5.2. Delimitación social

La investigación fue realizada por el autor: César Alberto, Zúñiga Trillo y el asesor: Pérez Ramírez, José Luis, asignado por la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial.

1.5.3. Delimitación temporal

La investigación cubrió un periodo desde el mes de febrero hasta julio del 2019.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Se obtuvieron estudios relacionados con las variables de la presente investigación: Control de calidad y Costos, tanto internacionales, nacionales y regionales.

2.1.1. A nivel internacional

- i. Durán (2014) *El control de calidad y su incidencia en el proceso de producción de placas metálicas de la empresa OZALID de la ciudad de Ambato*. Para obtener el título profesional de Economista, Ambato, Ecuador.

El principal objetivo del estudio fue analizar el impacto del sistema de gestión de calidad en el proceso de fabricación de placas y optimizar su producción en Ozaride en Ambato. Para lograr el objetivo, se explica las causas de la ineficiencia del proceso de fabricación de planchas, luego sugiere alternativas para mejorar el proceso y se desarrolla un plan para implementarlo. Como el área de registro tiene solo 10 empleados, la información se recopiló mediante una encuesta de población. La información está organizada en tablas y representada por un gráfico de barras de Excel. La conclusión es la siguiente. La empresa tiene un control de calidad deficiente en la producción de chapa, lo que provoca el descontento de los clientes con los productos que ofrece. Además, existen distintas etapas en el proceso de fabricación, y cada actividad cuenta con uno o más personal responsable

de realizarla, dependiendo de la formación realizada. Cada trabajador debe ser responsable de los errores que cometa, sin embargo, esto por sí solo no es suficiente para que el producto cumpla con sus especificaciones. Y debido a que la empresa no tiene tecnología de control de calidad, no puede mejorar significativamente el proceso de producción, a pesar de que los trabajadores y propietarios se esfuerzan por minimizar los defectos de producción.

- ii. Álvarez, Camacho & Gamboa (2010) *Costos de la no calidad en la empresa Inferhuila S.A, 2010*. Para optar por el título de Maestría en Gestión de la calidad, medio ambiente y prevención. Universidad Viña del Mar, Valparaíso, Chile.

Esta investigación fue realizada por Empresa Inferhuila S.A. y muestra un análisis de los costos de la no calidad en la empresa en el año 2010, desarrollaremos acciones que permitan la mejora continua de la calidad y eficiencia de la organización como factor clave de éxito. Empleó un diseño de investigación descriptivo transversal. La recogida y observación de datos contables y las encuestas de satisfacción realizadas a 143 clientes se utilizaron como herramientas para el análisis de costes tangibles. La encuesta concluyó que el 50% de los costos de no calidad estaban relacionados con el departamento de marketing y no abordaban las inquietudes de los clientes.

- iii. Panoluisa (2012) *El Control de Calidad y su incidencia en los Costos de Producción en la empresa Muebles Madecor de Latacunga*. Para obtener el título profesional de ingeniero de empresas. Universidad Técnica de Ambato, Ambato Ecuador.

Actualmente, los departamentos de producción tienen un control de calidad inadecuado y se deben tomar acciones correctivas para optimizar la calidad del producto. Por lo tanto, en esta investigación, nuestro objetivo es mejorar la calidad del producto, introducir herramientas de control adecuadas en el proceso de producción y reducir los costos de producción. El enfoque es cualitativo porque el estudio es de naturaleza descriptiva y utiliza métodos basados en inferencias lógicas sobre la causa del problema y la búsqueda de respuestas fácticas. Los resultados obtenidos de una encuesta de campo aplicada a los clientes internos de la mueblería (34 empleados) permiten un control de calidad constante en cada etapa de la producción para garantizar y obtener el producto final libre de errores. Ventaja competitiva. Después de la encuesta real, proponemos diseñar e implementar herramientas de control de calidad estadística para asegurar la calidad general a través del proceso de listas de verificación, tablas de causa y efecto, gráficos y tablas., Diagrama de dispersión, histograma y diagrama. La gestión de todas las etapas del proceso de

producción es una gran ventaja porque atraerá a más clientes potenciales en el futuro.

2.1.2. A nivel nacional

- i. Barrera (2018) *Implementación de un plan de calidad para obras metal mecánicas en la Empresa VYP ICE S.A.C.* Para optar el título profesional de ingeniero mecánico. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo Perú.

La indagación se realizó para optimizar, a través de la planificación de la calidad, los procesos de fabricación implementados en cada operación metalúrgica (procesos, métodos y controles estandarizados por normas y regulaciones internacionales). La empresa aumenta así su eficiencia, cobertura y competitividad. Porque el trabajo se realiza con experiencia. El método aplicado en el tratado es sistemático. El centro de investigación está conformado por una serie de procesos, que en nuestro caso tienen el objetivo común de entregar un trabajo de calidad. El tipo de investigación es la tecnología, que se caracteriza por el conocimiento y descubrimiento de nuevas tecnologías eficientes a través de nuevos procesos implementados para mejorar la producción de metalurgia mecánica. La planificación de la calidad se lleva a cabo mediante la recolección de datos y por ende el nivel de investigación aplicado para interactuar con el personal involucrado en cada proceso para reconstruir la imagen de la empresa. La

empresa agregó un área de monitoreo de calidad. La planificación de la calidad se realiza mediante la recopilación de datos y el diálogo con las personas involucradas en cada proceso, reconstruyendo el mapa empresarial y agregando áreas de monitoreo de calidad, luego se aplica el nivel de encuesta. La implementación de este plan de calidad (con estándares y códigos de calidad internacionales) detalla los nuevos pasos en cada proceso para que el diseño sea descriptivo y simple. Con la implementación del plan de calidad, se creó una nueva área (área de monitoreo) para monitorear y controlar cada proceso de fabricación de productos de maquinaria metálica a través de la planificación de puntos de control. El área de desempeño responsable de la verificación del desempeño y la calidad a partir de observaciones y pruebas (END) se establece para cada formato de calidad. En segundo lugar, los trabajadores han sido capacitados en sus respectivas regiones para brindar un servicio de calidad.

- ii. Izaguirre (2016) *Aplicación de herramientas de calidad en una fábrica de refrigeradoras para reducir fallos en el producto final. Para obtener el título de Ingeniero Industrial; Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.*

Se utiliza un diseño descriptivo de investigación aplicada. Se han aplicado al estudio herramientas analíticas como gráficos de Pareto, gráficos causales y métodos 8D. Entre los

principales resultados, las herramientas AMEF generadas podrían identificar varios puntos de riesgo durante el desarrollo de la "electrónica básica" y retrasar la aplicación de nuevos componentes en la fábrica. AMEF también puede haber desarrollado propiedades de prevención de fallas internamente, tanto en la planta de congelación como en la cocina. Los autores concluyen que las mejoras realizadas pueden reducir el costo de los defectos del producto en un 40%.

- iii. Soto (2018) *Mejora de la gestión de calidad del proceso productivo para disminuir los costos de no conformidad de la metalmecánica A&N Company S.A.C, 2017*. Para obtener el título de Ingeniero Industrial, Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

El título de este estudio es "Mejorar el control de calidad del proceso de fabricación y reducir el costo de incumplimiento por parte de la empresa metalúrgica A&N Company S.AC.- 2017", basado en la teoría de la calidad y costos de incumplimiento. El método de deducción se utilizó como un breve estudio descriptivo y se aplicó a la siguiente población: 10 productos en procesos y Modelos de Producto: Procesos de Operación de Producto Más Fallidos (Reparaciones Corregidas)). Usó gráficos de Pareto, gráficos FAST, modos de falla y análisis de impacto, así como control de calidad. El resultado principal fue que tres subfunciones del proceso de fabricación de la almohadilla de reparación estaban

relacionadas con no conformidades detectables por el cliente y tenían las siguientes tasas de quejas: producción de cubiertas (56%), cartón ondulado (31%) y el tamaño de la habitación (13%). Por lo tanto, estas características están vinculadas a AMDEC, donde se sugieren mejoras continuas para cada tipo y las necesidades del cliente están vinculadas a los requisitos del producto con la ayuda del control de calidad. Finalmente, se calculó el costo de la no conformidad y el costo de la mejora. Esto nos permite concluir que por cada S / 1.00 Invierta en mejoramiento y ahorre S / 53.29.

- iv. Torres (2017) *Gestión de calidad para reducir los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016*. Para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad César Vallejo, Lima, Perú.

El propósito principal de esta monografía es determinar cómo el control de calidad puede reducir los costos de producción en la industria de la litografía para una empresa metalúrgica en Los Olivos, Lima, 2016. El control de calidad se divide en detección de defectos e inspección activa, pasiva y producción directa e indirecta. Precio. Producción. El estudio se aplicó al diseño previo a la prueba. La población y muestra consistió en 12 procedimientos realizados internamente. El dispositivo es un formulario de registro, verificado por un experto y se ha verificado la normalidad de los datos. Las principales conclusiones son las siguientes: El

control de calidad reducirá significativamente los costos de producción en el campo de litografía de una empresa metalúrgica en Los Olivos, Lima 2016. El costo promedio de producción antes del control de calidad es de S /. Es de 67,049 y el costo promedio de producción luego del control de calidad es de S /. 53.643.

2.1.3. A nivel regional

- i. Solís (2010) *El Control de Calidad y su incidencia en la producción de la empresa de productos lácteos "La tebaida", de la ciudad de Salcedo*. Para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

Investigación aplicada encaminada a establecer la aplicación del control de calidad en la producción de "La Tebaida" en Salcedo. En este estudio, los niveles son exploratorios y descriptivos, y el enfoque es cualitativo-cuantitativo. Se utilizaron los métodos de encuesta y observación. Los sujetos de la encuesta son el personal de producción, incluidos 30 trabajadores hombres y mujeres. La muestra es el 100% de trabajadores, por lo que no se aplica ningún muestreo y funciona para toda la población.

Conclusión: La estructura orgánica mantiene el patrón tradicional y no tiene muchas funciones cuya gestión es empírica y llevada a cabo por el propietario. El negocio era ineficiente debido a la falta de una dirección clara y la falta de un control de calidad efectivo. Las empresas no dividen

adecuadamente sus funciones y, a petición, los gerentes dependen de ciertos trabajadores para funcionar, lo que puede provocar errores y fraudes.

- ii. Sánchez (2017) *Propuesta de control estadístico de procesos y la calidad del producto en el área de beneficio de la planta de procesamiento, Redondos S.A., Santa María - 2017*. Para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.

El estudio tuvo como objetivo determinar la relación entre el control estadístico del proceso y la calidad del producto en las áreas de beneficiado de las plantas de procesamiento, Redondos SA, Santa María 2017. Materiales y métodos: diseño de investigación no experimental en correlación de transformaciones descriptivas, tipos de aplicación, enfoques transversales y cuantitativos. Los dueños del problema son 10 colaboradores, y un pequeño grupo se considera una muestra censal de toda la población. $n = 10$. Se utilizaron las siguientes técnicas para investigar la encuesta.

Observación, encuestas y procesamiento de información Se utilizaron MS Excel 2013, MiniTab17 y SPSS Statistics 22.0. Resultados: El método utilizado es un proceso metódico utilizando el software SPSS 22, el cual arroja los siguientes resultados: El nivel de eficiencia de la variable 01 (control estadístico del proceso) es del 97,93% y el nivel de eficiencia es del 97,93% el efecto de la variable 02 (producto calidad)

es de 95,83 expertos. Según el dueño del problema, los criterios y confiabilidad son 75.7% para la variable N° 01 y 75.5% para la variable N° 02 Por lo tanto, con base en la prueba de chi-cuadrado, la hipótesis Investigación: Control Estadístico de Procesos es una planta de procesamiento, Redondos SA Conclusión: El Control Estadístico de Procesos permite medir los resultados a lo largo del proceso, por lo que el producto terminado y el proceso que puedes cerrar contribuirán a la evaluación óptima de la calidad del producto y ofrecerán soluciones de una manera más ágil y dinámica.

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Control de calidad

ISO

Organización Internacional de Normalización (2015)

ISO, es una organización no gubernamental, es una coalición de organismos nacionales de normalización en todas las regiones del mundo. Uno para cada país. Cada miembro de ISO es un organismo de normalización regional. Los miembros hacen recomendaciones para actualizar y mejorar los estándares de la Secretaría Conjunta de ISO (p. 1)

Normas ISO

Las normas ISO se basan en el consenso internacional. Los aportes de los expertos provienen de los más cercanos a las necesidades de la norma y las consecuencias de su

implementación. Por lo tanto, aunque voluntarias, las normas ISO son bienvenidas y aceptadas internacionalmente por los sectores público y privado. (p. 1)

ISO 9000: Gestión de la calidad

Carro & Gonzáles (s.f.)

ISO 9000 crea un sistema de gestión que facilita el aseguramiento de la calidad. Estos estándares tienen una base de precaución, no los llamados estándares de control de calidad, y asumen que el proceso adecuado mantiene el nivel de calidad requerido. Las pruebas (control de calidad) aíslan los productos defectuosos y el sistema de gestión tiende a evitarlos. Este estándar cubre la cuestión de cómo se fabrica un producto o servicio, no qué se produce. También aclara y estandariza la terminología aplicable en el campo del control de calidad. Para aplicar el concepto de mejora continua, ISO se revisa y actualiza al menos cada 5 años para garantizar que satisfaga las necesidades de los usuarios.

Calidad

Alcalde (2015) menciona:

Según UNEEN ISO 9001:2015, el término calidad se refiere a la medida en que un conjunto de características (elementos únicos) cumple con una especificación (necesidad o expectativa). Los requisitos cumplen con las expectativas del cliente.

Mientras que Nava (2005) nos dice:

La calidad es la medida en que un conjunto de características o especificaciones cumplen requisitos específicos. Esto muestra la importancia que tiene el consumidor final del producto o servicio. Porque es él quien decide las especificaciones correctas para que esté satisfecho. De esta forma, existe un fuerte compromiso entre la empresa proveedora del producto o servicio y sus clientes para conocer sus necesidades y asegurar que se reciba el producto o servicio que esperan.

Es útil reflexionar sobre por qué una empresa quiere mejorar la calidad y prestar atención a sus clientes. Cuando se trata de calidad, vale la pena consultar el estándar ISO9000.

Asimismo, Villafana (s.f.) da definiciones respecto a la calidad:

- American National Standards Institute (ANSI): las características específicas y generales de un producto o servicio que afectan su capacidad para satisfacer necesidades específicas.
- Basado en el producto: la calidad es una variable exacta y medible, y las diferencias en la calidad reflejan diferencias cuantitativas en ciertos atributos del producto.
- Base de usuarios: conformidad con el uso previsto.
- Instalación de fabricación: calidad resultante de las prácticas de ingeniería y fabricación conforme a las especificaciones.
- Base de valor (coste y precio): producto de calidad a un precio aceptable (cumplimiento de las normas en un costo aceptable. (p. 3)

Control de calidad

EUSKALIT - Gestión avanzada (s.f.)

“Es un conjunto de técnicas y actividades operativas para validar los requisitos relacionados con la calidad de un producto o servicio. El departamento de control de calidad aparece como una clara división de funciones y tareas dentro de una organización. En otras palabras, existe una diferencia entre un ejecutor de tareas y un controlador de misión. Posteriormente, la llegada de la línea de montaje desarrollada por Henry Ford dio origen al concepto de inspección y control de calidad de todos los productos terminados. Las estadísticas (planes de muestreo) se introdujeron en la década de 1930 para reducir el costo de no administrar el 100% del producto. Los resultados muestran que el control del proceso es más confiable que el producto. En otras palabras, si verifica los parámetros a los que está expuesto su producto, no es necesario que los verifique.”

Falta de calidad en la organización

Villafana (s.f.) menciona los principales síntomas de la falta de calidad en una organización:

- Bote de basura en el piso.
- Alguien que hace trabajos complejos.
- Alguien que tiene un trabajo monótono.
- Demasiadas existencias.
- Las piezas se almacenan en el área de trabajo.
- El baño está sucio.

- La información de gestión no se comparte.
- Admire las ideas de mejora de los empleados.
- Falta de conocimiento sobre cómo funciona el proceso.
- Falta de conocimiento sobre cómo funciona el proceso. Esto implica comprender las expectativas del cliente y los objetivos del proceso.
- Error al ejecutar el paso del procedimiento predeterminado.
- Derrochador y complicado. Se manifiesta de muchas maneras, incluido un cambio de proceso excesivo y un inventario excesivo.
- Variación excesiva. (p. 9)

Industria metalmeccánica

Fernández, Ferrer, Pace & Papini (2017)

Este tipo de industria se entiende como un sector que utiliza productos que son el resultado de procesos metalúrgicos y les agrega un valor significativo mediante la producción de accesorios, herramientas, máquinas y / o equipos. La producción de productos de mayor valor a menudo requiere piezas fabricadas por la industria, lo que crea coherencia con otras industrias.

Katz (1986) nos dice:

El trabajo de los metales incluye una amplia variedad de categorías de productos recopiladas a través de una larga lista de procesos únicos, con sustituciones de procesos avanzados entre ellos. Por ejemplo, forja por fundición. Además, dicha sustitución normalmente altera la naturaleza técnica de los restantes procesos unitarios utilizados a lo largo del proceso productivo y, de allí en

más, el diseño o distribución y equipamiento de la planta, el tipo de calificaciones operarias requeridas, etc.

Obras metal mecánicas

Se muestra a continuación los productos y servicios de metal mecánica realizados por la empresa en estudio.

- Producción de eslingas y cadenas de acero, eslingas de poliéster / nylon, correas de trinquete, redes y eslingas de carga, tensores, tirantes, poleas, poleas, ganchos, cáncamos y otros accesorios.
- Montaje y fabricación de estructuras livianas, medianas.
- Mantenimiento, montaje y reparación de polipastos, teniendo un área con herramientas especializadas para la ejecución.
- Mantenimiento a proyectos privados o estatales.
- Mantenimiento e Inspección del equipo de elevación en el sitio del cliente por expertos aprobados por ASME.
- Capacitaciones en de maniobras y correcto uso de equipos de izaje.
- Elaboración de presupuestos de proyectos metalmecánicos, planos de ingeniería y asesoría técnica.
- Ejecución de pruebas de carga
- Ensayos no destructivos en soldadura, perfil de anclaje de sustrato metálico, ensayos de adherencia, entre otros. CS

BEAVER S.A.C. (2019)

Cadena productiva

MINCETUR (2006) menciona:

La metalurgia es lo opuesto a la industria del acero (actividades relacionadas con la industria minera) y proporciona los insumos necesarios para fabricar una variedad de productos. A menudo, como ocurre con el acero, falta uno de los insumos y es necesario importarlo. La mayoría de los productos metalúrgicos están destinados al consumo interno de la planta. Debido a la falta de desarrollo de importantes industrias de exportación, depende en gran medida de los productos importados. El desarrollo de este sector metalúrgico es valioso para todos los demás sectores económicos. Porque atraviesa todo y aporta máquinas y equipos. (p. 13)

Análisis de procesos

Esta herramienta nos muestra gráficamente el recorrido de la materia prima, personal y demás elementos del proceso y con esto el analista puede desglosar el proceso en las operaciones elementales, posteriormente analizarlas, con el objeto de incrementar la producción y disminuir los costos.

García (2005) menciona:






El análisis de procesos busca eliminar las fallas existentes en el proceso productivo y lograr la mejor asignación posible de recursos comerciales como infraestructura, personal, maquinaria y tiempo. La simplificación del trabajo se basa básicamente en dos diagramas: Diagrama de proceso (DOP) y Diagrama de flujo o Diagrama de análisis de proceso (DAP)

Diagrama de análisis de proceso (DAP)

Heizer & Render (2007) mencionan:

Estos gráficos utilizan simbología, tiempos y distancias para poder registrar y analizar las actividades que forman el proceso de producción, nos permite centrarnos en las actividades que dan valor agregado y así, buscar reducir los movimientos y las demoras e incrementar la eficiencia del proceso.

Tabla 1
Clasificación de símbolos del DAP

Símbolo	Descripción
	Operación. Se utiliza para indicar acciones que tienden a agregar valor a un producto.
	Inspección. Se utiliza para todo trabajo relacionado con la inspección o control de calidad del trabajo, realizado por un trabajador o un grupo de trabajadores.
	Transporte: Indica el transporte o traslado de materias primas de una estación de trabajo a otra. Esto significa que los materiales se han transferido de un lugar de trabajo a otro, lo que representa una transferencia de responsabilidad entre los trabajadores.
	Demora. Este símbolo indica que la materia prima está pendiente: TEMPORAL, o también indica un retraso en el desarrollo. El tipo de producción lo establece el fabricante: O EN ESPERA.
	Almacenamiento: El triángulo cuadrado indica el almacén del producto terminado. El triángulo invertido indica el inventario del producto.

Nota: Adaptado de: Ingeniería de métodos y medición del trabajo: Eficiencia para Pequeña industria. Por Cardona. (p. 148)

Tiempo observado

Heizer & Render (2007) El tiempo de observación promedio es "el promedio actual de cada factor investigado y se ajusta eliminando los valores atípicos de cada factor". (p. 517).

Factor de actividad del trabajador

Niebel & Freivalds (2009):

El rendimiento estándar se define como el nivel de rendimiento alcanzado por un operador experimentado que trabaja a una velocidad que no es ni demasiado rápida ni demasiado lenta y que puede mantenerse durante todo el día por ello deben definirse bien los requisitos y métodos de trabajo. (p. 410).

Hoja de verificación

Camisón , Cruz, & Gonzáles (2006)

Los formularios de recopilación de datos se utilizan para recopilar los datos que se necesita y permite realizar análisis adicionales. Su utilidad principal proviene del uso de datos objetivos al investigar un fenómeno en particular. Dado que son la base para la toma de decisiones, es importante que los métodos de recopilación y análisis de datos garanticen una interpretación precisa del fenómeno observado. Las calibraciones se utilizan para facilitar la recolección y se adaptan a las necesidades específicas de cada colección. (p. 1228)

Hoja de recogida de datos cuantificables.

Producto: Tratamiento: N.º de piezas Inspecc: N.º total de piezas:				Fecha: Departamento: Operario: Notas:				
	1.º día	2.º día	3.º día	4.º día	5.º día	6.º día	7.º día	Total
Tejido manchado	///	///	////	/	//	/	///	22
Tejido defectuoso		//		///	///	//	/	13
Error de confección	//		//	///	///	/		14
Error de planchado	/	/			/	//		5
Otros	/			//		//	/	6
Total	9	6	10	11	11	8	5	60

Figura 1 Ejemplo de hoja de verificación

Nota: Gestión de la calidad: Modelos, enfoques, métodos y sistemas (Camisón et al., 2006)

Herramientas de calidad

Villafana (s.f.) Muestra un conjunto fijo de técnicas gráficas que son más útiles para resolver problemas de calidad. Estos instrumentos fueron recolectados y popularizados en Japón por Kaoru Ishikawa, el padre de los “círculos de calidad”.

Generación de ideas	Consenso	Definición de proceso	Colección de datos
Lluvia de ideas	Diagrama de afinidades	Diagrama de flujo	Hojas de verificación
Lluvia e ideas escritas	Hoja de balance	Hojas de análisis de proceso	Grupos focales
Las 5W y 1E	Forma de rango de criterios	Diagramas de árbol	Muestreo
	Estratificación Es/No es	Método de la ventana	
	Reducción de listas		
	Comparación de pares		
	Voto con peso		
Análisis de causas y efectos	Análisis y despliegue de datos	Herramientas de planeación	
Diagrama de causa – efecto	Análisis de campos de fuerza	Diagramas de redes de actividades	
Los 5 ¿por qué?	Histogramas	Diagramas de árboles	
Diagrama de interrelaciones	Diagrama de matrices	Diagramas de Gantt	
	Diagrama de Pareto	Análisis de fuerzas	
	Matriz de prioridades		
	Diagrama de análisis de datos		

Figura 2 Clasificación de las herramientas de calidad

Nota: Adaptado de Calidad Total, Villafana (s.f.).

Según Kazuo, Ozeki, Tetsuichi, & Asaka (1988) Hay siete herramientas básicas que se pueden aplicar a las actividades de mejora continua para ayudar a analizar y resolver problemas operativos en su organización: Gráficos de control, Gráficos, Gráficos de Pareto, Gráficos de resultado causal, puntos de Gráficos de nubes, diagramas de flujo, tablero de control.

El propósito de usar estas herramientas son:

- Identificar el problema.
- Identificar el área del problema.
- Estimar los factores que pueden causar el problema.
- Determinar si el impacto se considera verdadero o no.
- Prevención de errores Omitiendo, acelerando o saltando.
- Detección de retardo

Gráfica de barras

Salazar & Del Castillo (2018)

Es un gráfico formado por dos ejes, la variable en estudio se representa en uno de los ejes, de acuerdo a la distribución de frecuencias generada y el otro eje para representar la frecuencia de cada categoría, es decir, la longitud de estas barras depende de ellas. Si se grafica las frecuencias en el eje Y, entonces será diagrama de columnas, y si se realiza en el eje X, el diagrama será de barras.

Estudio sobre la provincia de nacimiento de una muestra de 60 personas

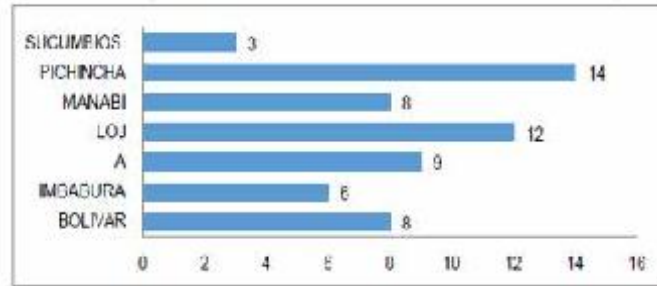


Figura 3 Ejemplo de Gráfica de barras

Nota: Fundamentos básicos de estadística. 1ª Edición (p. 38)

Diagrama de Pareto

Según Kazuo & Tetsuichi (1988):

Estos son gráficos de barras especiales que se pueden usar para mostrar la frecuencia relativa de eventos (falla del producto, reparación, defecto, queja, falla o accidente). Los gráficos de Pareto muestran información detallada en orden descendente de la categoría más grande a la más pequeña. Los puntos se trazan para la suma de cada barra y se conectan con una línea para crear un gráfico que muestra la suma relativa de cada categoría al total.

Esta figura se puede representar gráficamente mediante el principio de Pareto (pocos problemas importantes, muchos problemas menores).

Tipo de Problema	Cantidad (unidad)	% Acumulado
Prob 1	32	50%
Prob 2	19	80%
Prob 3	7	91%
Prob 4	3	95%
Prob 5	2	98%
Prob 6	1	100%
Total	64	

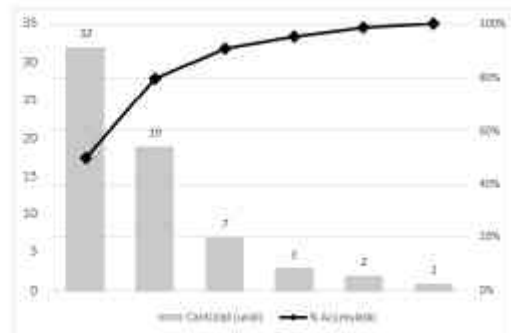


Figura 4 Ejemplo de elaboración de Diagrama de Pareto

Nota: Aplicación de herramientas de calidad en una fábrica de refrigeradoras para reducir fallos en el producto final (Izaguirre, 2016, p. 24)

Diagrama de causa y efecto

Carro & Gonzáles (s.f.) dicen lo siguiente:

Es otra herramienta técnica útil y sencilla, teniendo como propósito principal el de proporcionar una tabla con una lista le permite identificar y organizar las posibles causas de un problema en particular, resolverlas y hacer que el proyecto sea exitoso. (p. 26)

Construcción del diagrama Causa - Efecto

Camisón et al (2006) Para el desarrollo del diagrama Ishikawa o espina de pescado se seguirán las siguientes fases:

- *Fase 1:* Determinar y definir de manera concisa el problema o efecto a investigar, escribiéndola al final de la línea horizontal de la herramienta.
- *Fase 2:* A través de una lluvia de ideas se encuentra los factores o causas del impacto. La identificación de la causa debe ser lo más general y completa posible. Los cuatro tipos M (maquinaria, materiales, métodos y mano de obra) identificados por Ishikawa sirven como referencia para clasificar las causas encontradas. Estos tipos son las etiquetas de las espinas.
- *Fase 3:* Se Muestra el diagrama. Una vez que se han identificado todas las causas, deben agruparse en el diagrama, ya sea por su naturaleza o directamente cuando se van identificando.
- *Fase 4:* Analizar la relación causal provocada por la configuración del equipo. En esta etapa, la causa se

investiga cuidadosamente para identificar la causa más probable. Algunos de ellos son de suma importancia para la priorización y la priorización al tomar decisiones. (p. 1239)

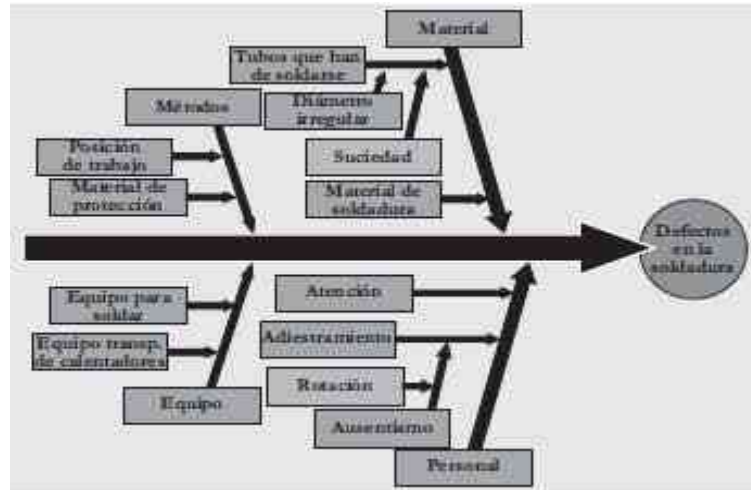


Figura 5 Ejemplo de Diagrama Ishikawa - Defectos en soldaduras de tubos

Nota: El sistema de producción y operaciones (Carro & Gonzales, s.f., p. 26)

Diagrama de dispersión

Betancourt (2016) citado por Ingenio Empresa describe el diagrama de dispersión:

Es un diagrama de dispersión o gráfico de correlación y consiste en una representación gráfica de dos variables en un conjunto de datos. Estrictamente hablando, se analiza la relación entre dos variables para determinar la relación porcentual entre una variable y la otra o si son independientes entre sí.

En este sentido, las dos variables se representan como puntos en el plano cartesiano y determinan su tipo de correlación debido a las relaciones que existen entre ellas.

Análisis de modos y efectos de fallos

Bestratén, Orriols, & Mata (2004) Los objetivos de AMEF basan en organizar investigaciones de productos o procesos, identificar puntos críticos de falla y desarrollar planes de acción para mitigar riesgos. Este proceso se puede aplicar a los métodos utilizados en la cobertura, como se describe a continuación. Este método utiliza los mismos estándares que se utilizan para gestionar la seguridad ocupacional. Por ejemplo, la probabilidad de fallas o eventos no deseados y la severidad o gravedad de sus consecuencias. (p. 1)

Términos fundamentales del AMFE

Bestratén, et al. (2004) Previamente a la definición del método y su aplicación se deben conocer conceptos fundamentales, como se describen a continuación:

- **Producto:** Un producto puede ser una parte, un conjunto de partes, un producto final o un proceso. Es importante definir los límites que analizan y definen las funciones requeridas para realizar y determinar los subconjuntos o subproductos contenidos en el producto.
- **Usuario o Cliente:** En AMEF, el usuario es el paso del proceso o producto al que se aplica el método. La situación más crítica ocurre cuando un proceso que afecta la calidad del producto es defectuoso, no se verifica de manera oportuna y llega al cliente en tal estado.
- **Detectabilidad:** de encontrarse un fallo en el proceso se averigua la probabilidad de que no se “detecte”, pasando al siguiente proceso, generando inconvenientes posteriormente, afectando así al usuario o

producto final. Mientras más tarde se encuentre la falla que existe, serán más graves las consecuencias de esta.

- **Frecuencia:** Esto le permite medir la reproducibilidad potencial de un error (conocida como probabilidad de falla desde el punto de vista de la confiabilidad).
- **Gravedad:** Mide los efectos o daños esperados ocasionados por el fallo, según la percepción del cliente usuario.
- **Índice de Prioridad de Riesgo (IPR):** Representa el producto de la frecuencia, la gravedad y la detectabilidad. Estos factores pueden identificarse mediante códigos adimensionales que pueden indicar el orden urgente de intervención y acción correctiva. Se cuenta como:

$$IPR = D.G.F$$

Descripción del método

El siguiente paso es mostrarle sistemáticamente los pasos que necesita y la información relevante que necesita para completar el análisis para aplicar el método AMEF.

Primero, debe determinar si el AMEF que está desarrollando es un proyecto o un producto / proceso. En el primer caso, se seleccionan los factores clave relacionados con el resultado esperado. El segundo caso se centra en el análisis de elementos materiales con propiedades específicas y modos de falla.

Sección de ingredientes. Actividad o característica: Consiste en información diferente según se esté trabajando en un proyecto, proceso u otro AMEF.

Fallo o modo de falla: definido como una forma en que una actividad o proceso puede no lograr su propósito. Deben describirse en términos "físicos" o técnicos, no como síntomas que el cliente pueda detectar.

Impacto de la interrupción: este es un inconveniente detectado por los clientes / usuarios en modo de falla. Es decir, si se produce una posible interrupción tal como la percibe el cliente, pero también afecta al sistema. Esto es para explicar las consecuencias no deseadas de los errores que se pueden observar o detectar. En otras palabras, el síntoma debe interpretarse como lo interpreta el propio usuario.

Modo de causa de falla: La causa representa la causa de la falla y representa una debilidad en el diseño del proceso. Es importante correlacionar correctamente todas las posibles causas de falla que se pueden atribuir a cada modo de falla.

Medidas de inspección y prueba programadas: En muchos AMEF, este análisis a menudo se introduce para reflejar las medidas de verificación y control existentes para garantizar la calidad de la respuesta / producto / proceso del componente.

Severidad: determina la gravedad o el impacto potencial del modo de falla del cliente (no necesariamente del usuario final). Se evalúa el tipo de rendimiento, lo que aumenta el valor de la métrica en función de la insatisfacción del cliente, la degradación del rendimiento esperada y los costos de reparación. (p.2 – 3)

2.2.2. Costos

Hornngren, Sundem & Stratton (2006) mencionan lo siguiente:

Para toda empresa un costo viene a ser un sacrificio de recursos que generalmente se miden en unidades monetarias para producir productos o servicios. Con frecuencia el área contable inicia con el registro de costos por categoría y luego agrupan los costos en modos distintos para ayudar a la dirección a tomar decisiones.

Costos de producción

Warren, Reeve, & Duchac (2010)

El producto incluye el costo de los materiales utilizados en el proceso de fabricación, incluido el costo de su conversión en el producto final. Este costo incluye los costos de materiales directos, los costos de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Costos de calidad

Hansen & Mowen (2007)

Las actividades relacionadas con la calidad son actividades realizadas debido a una calidad potencialmente inaceptable.

Los costos de la calidad se dividen en dos categorías: actividades de control y actividades de defectos. Las actividades de gestión son actividades que realiza la propia empresa para prevenir o detectar el deterioro de la calidad. Por tanto, incluye tareas de prevención y evaluación.

- **Los costos administrativos** son gastos incurridos en la realización de actividades de gestión. Fracaso del trabajo realizado por la empresa o sus clientes en respuesta a degradación de la calidad. Si la retroalimentación ocurre antes de que el producto defectuoso o de calidad inferior se entregue al cliente,

la actividad se denomina operación de error interno. De lo contrario, será una operación de error externo.

- **Los costos de error:** son costos en los que incurre la organización cuando se asignan diferentes tipos de recursos a estos errores. La definición de actividades relacionadas con la calidad también se divide en cuatro categorías: costos de prevención, costos de evaluación, costos de fallas externas y costos de fallas internas.
- **Costos de prevención:** estos costos se incurren para evitar defectos en un producto o servicio que se fabrica o proporciona. Se espera que los costos de fallas disminuyan a medida que aumentan los costos de prevención.
- **Costos de evaluación:** incurridos para determinar si un producto o servicio cumple con las especificaciones aprobadas o los requisitos del cliente.
- **Costos por fallas internas:** costos incurridos por el incumplimiento del producto o servicio con las especificaciones del cliente. Este incumplimiento se descubre antes de que el producto se envíe a terceros. Y es detectado por la actividad de evaluación.
- **Costos por fallas externas:** incurridos debido a que el producto o servicio no se ajusta a los requisitos o especificaciones del cliente después de la entrega. De todos los costos de la calidad, esta categoría puede ser la más importante. Los gastos incluyen ventas perdidas debido al bajo rendimiento del producto.

Costos de prevención	Costos de evaluación (detección)
Ingeniería de la calidad Capacitación de la calidad Reclutamiento Auditorías de calidad Revisiones de diseño Círculos de calidad Investigación de mercados Inspecciones de prototipos Certificación de proveedores	Inspección de materiales Inspección de empaques Aceptación del producto Aceptación del proceso Pruebas de campo Verificación continua de los proveedores
Costos de fallas internas	Costos de fallas externas
Desperdicios Reprocesamientos Tiempo ocioso (relacionado con los defectos) Reinspecciones Reaplicación de pruebas Cambios de diseño Reparaciones	Ventas perdidas (relacionadas con el desempeño) Devoluciones/rebajas Garantías Descuentos debido a defectos Responsabilidad del fabricante Ajuste de quejas Retiros de productos Desprestigio comercial

Figura 6 Categorías y ejemplos de costos de calidad

Nota: Administración de costos: Contabilidad y control (Hansen & Mowen, 2007, p. 625)

2.3. Definiciones conceptuales

2.3.1. Estudio de tiempos

Es una herramienta de medición del trabajo que permite controlar el tiempo de trabajo y el ritmo de la tarea de la actividad que se realiza en circunstancias determinadas a fin de calcular el tiempo que se necesita para realizarla, según un procedimiento predeterminado.

2.3.2. Diagramas de proceso

Esta es una herramienta para graficar procesos y es muy valioso analizarlos para ver dónde se pueden mejorar.

2.3.3. Tiempo Estándar

Es el valor horario para realizar la tarea, determinado por la correcta aplicación de las técnicas de medición del trabajo por parte de personal calificado.

2.3.4. Herramientas de calidad

Se utiliza para analizar la situación de la empresa y esquematizar los resultados de la mayoría de sus puntos críticos, son enseñadas a nivel mundial para conseguir la mejora continua, también se incluyen en la totalidad del control estadístico.

2.3.5. AMFE

Es una metodología para analizar los modos de falla aparente de un sistema, categorizados por gravedad y probabilidad de error, utilizando procedimientos y técnicas que se aplican a la gestión de productos, servicios y desarrollo operativo. La metodología de AMFE incluye identificar, planificar, implementar, dar seguimiento a las acciones a presentar y gestionarlas.

2.4. Formulación de la Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

El Control de calidad se relaciona con los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

2.4.2. Hipótesis Específicos

- 1- El Tiempo de producción se relaciona con los Costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.
- 2- Las Herramientas de calidad se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.
- 3- Las Fallas de producción se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

Capítulo III

METODOLOGÍA

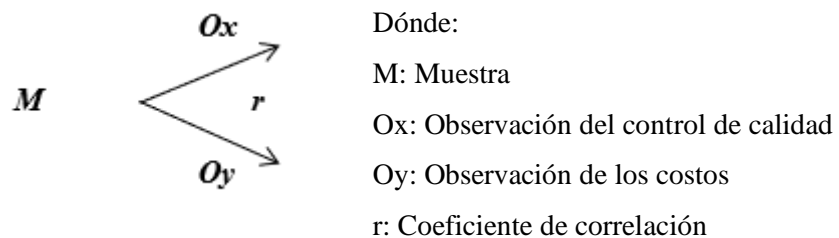
3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo

La presente investigación según su finalidad es aplicada porque busca la aplicación del intelecto para problemas específicos bajo circunstancias y características específicas.

Así mismo, la presente investigación presenta un nivel descriptivo – correlacional, porque quería explicar la realidad problemática de la empresa y luego explorar las relaciones entre las variables estudiadas.



Este estudio no fue experimental ya que las variables no fueron alteradas ni manipuladas intencionalmente. Control de calidad, solo se observarán los fenómenos tal como se dan en la realidad para examinarlos posteriormente.

Según su alcance temporal, transeccional o transversal, ya que se recolectan la información en un periodo determinado.

3.1.2. Enfoque

Se fundamenta en el enfoque cuantitativo debido a que la recolección de datos y procesamiento de información se realizará con resultados numéricos y estos serán analizados estadísticamente para buscar el grado de relación entre las variables en estudio.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población en el presente estudio de investigación es de tipo finita y está comprendida por los 40 trabajadores de las diferentes áreas que laboran en la Empresa CS BEAVER S.A.C.

3.2.2. Muestra

La muestra correspondiente a la investigación es de tipo censal, es decir, es igual a la población, ya que la cantidad de elementos en el proceso de producción es de fácil acceso y está conformado por los 40 trabajadores de la empresa.

3.3. Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables e indicadores

	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Variable Independiente (X)	<p>X: Control de calidad Se trata de un conjunto de técnicas y actividades operativas para validar los requisitos relacionados con la calidad del producto o servicio. EUSKALIT – Gestión Avanzada (s.f.)</p>	X1: Tiempo de producción	<p>X1.1: Niveles de producción X1.2: Diagrama de análisis de proceso X1.3: Tiempo de ciclo</p>	Observación (Encuesta)	Cronómetro/Ficha de observación (Cuestionario)
		X2: Herramientas de calidad	<p>X2.1: Hoja de verificación X2.2: Gráfica de barras X2.3: Diagrama de Pareto X2.4: Diagrama causa - efecto</p>	Observación (Encuesta)	Ficha de observación (Cuestionario)
		X3: Fallas de producción	X3.1: AMFE	Observación/Análisis documental (Encuesta)	Ficha de observación /Análisis de contenido (Cuestionario)
Variable Dependiente (Y)	<p>Y: Costos Los costos de la calidad están asociados con dos subcategorías de actividades relacionadas con la calidad: la actividad de control y la actividad de falla. Las actividades de gestión son actividades realizadas por una organización para prevenir o detectar la degradación de la calidad. Por tanto, incluye tareas de prevención y evaluación. Hansen & Mowen (2007)</p>	Y1: Costos de calidad	<p>Y1.1: Costos de prevención Y1.2: Costos de evaluación</p>	Observación/Análisis documental (Encuesta)	Ficha de observación /Análisis de contenido
		Y2: Costos de no calidad	<p>Y2.1: Costos de fallas internas Y2.2: Costos de fallas externas</p>	Observación/Análisis documental (Encuesta)	Ficha de observación /Análisis de contenido

Nota: Elaboración propia

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas a emplear

- **Observación:** Me permitió observar los fenómenos en tiempo real y obtener información confiable del proceso de producción para poder registrarla y analizarla posteriormente.
- **Análisis de documentación:** Me permitió el análisis de archivos y documentos de registro que hay en la empresa (registros, reportes, etc), además de analizar información bibliográfica relacionada con variables de control de calidad y costos.

3.4.2. Descripción de los Instrumentos

- **Fichas de Observación:** Son formatos previamente elaborados como el del diagrama de análisis de proceso, que nos ayudarán a registrar todas las tareas realizadas en el proceso estudiado mientras se hacen las observaciones y la toma de tiempos con ayuda de un cronómetro, asimismo se usará la ficha del AMEF.
- **Análisis de contenido:** Me permitió el análisis de la información bibliográfica, análisis de archivos y documentos de registro histórico que hay en la empresa referentes a las variables en estudio: Gestión de calidad y Costos.

3.5. Técnicas para el procesamiento de la Información

Se utilizaron las siguientes técnicas para procesar la información:

- Ordenar y clasificar las operaciones elementales.

- Registro manual.
- Procesamiento de datos en MS Excel para los resultados descriptivos y SPSS Statistics 22.0 para los resultados metodológicos (análisis de confiabilidad, coeficientes de correlación y contrastación de hipótesis).

Capítulo IV:

RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico general de la Empresa CS BEAVER SAC

CS Beaver S.A.C. es una empresa especializada en la distribución, fabricación y comercialización de productos de elevación para la industria de petróleo, minería, pesca, aserradero, metalurgia, transporte, etc.

Esta organización fabrica eslingas, eslingas de poliéster / nailon, estructuras y equipos metálicos y otros accesorios. Las eslingas son elementos de elevación que están debidamente preparados para soportar la carga. Son imprescindibles para grandes proyectos. Con un "ojal" en la parte superior, puede colgarlo en accesorios como ganchos, grilletes y anillos. El arnés está hecho de material compuesto y puede ser plano o tubular y el arnés está hecho de cable o cadena de acero.

Estos cables y cuerdas tubulares representan una innovación crucial en la ingeniería de elevación, ya que los materiales y tecnologías utilizados en su fabricación les permiten manejar cargas con los más altos niveles de seguridad y confiabilidad del producto.

CS BEAVER no solo proporciona robustez, sino también la garantía y seguridad que requieren las diversas tecnologías aplicadas a las operaciones de izaje.

MAPEO DE PROCESOS

Este proceso parte de las necesidades recogidas por el área de ventas del cliente y transfiere la cantidad y tipo de producto producido a la logística de ventas con nuevos modelos de desarrollo e investigación según especificaciones específicas del cliente. Después de verificar el inventario de materias primas en el almacén, la logística comercial informa los requisitos de producción al área planificada.

Implementa el plan de producción, el cronograma de producción y los requisitos logísticos para el suministro de material. Posteriormente se fabrican los diferentes productos y se envían al almacén, mientras que los componentes (repuestos, accesorios) se entregan al servicio postventa para su reparación en garantía. El almacén recibe los productos terminados y garantiza la seguridad del almacén de acuerdo con el plan de ventas. Al recibir pedidos desde el área de ventas, la logística comercial se coordinará con el almacén para transportar y entregar la mercadería a los clientes. El área de soporte se encarga de la gestión del área de producción gestiona la implementación del plan estratégico de la organización y el sistema de gestión de la calidad

A continuación, se muestra la interacción entre las diferentes áreas de gestión o áreas de estrategia, operaciones y apoyo de la empresa CS BEAVER a la
Generación del producto

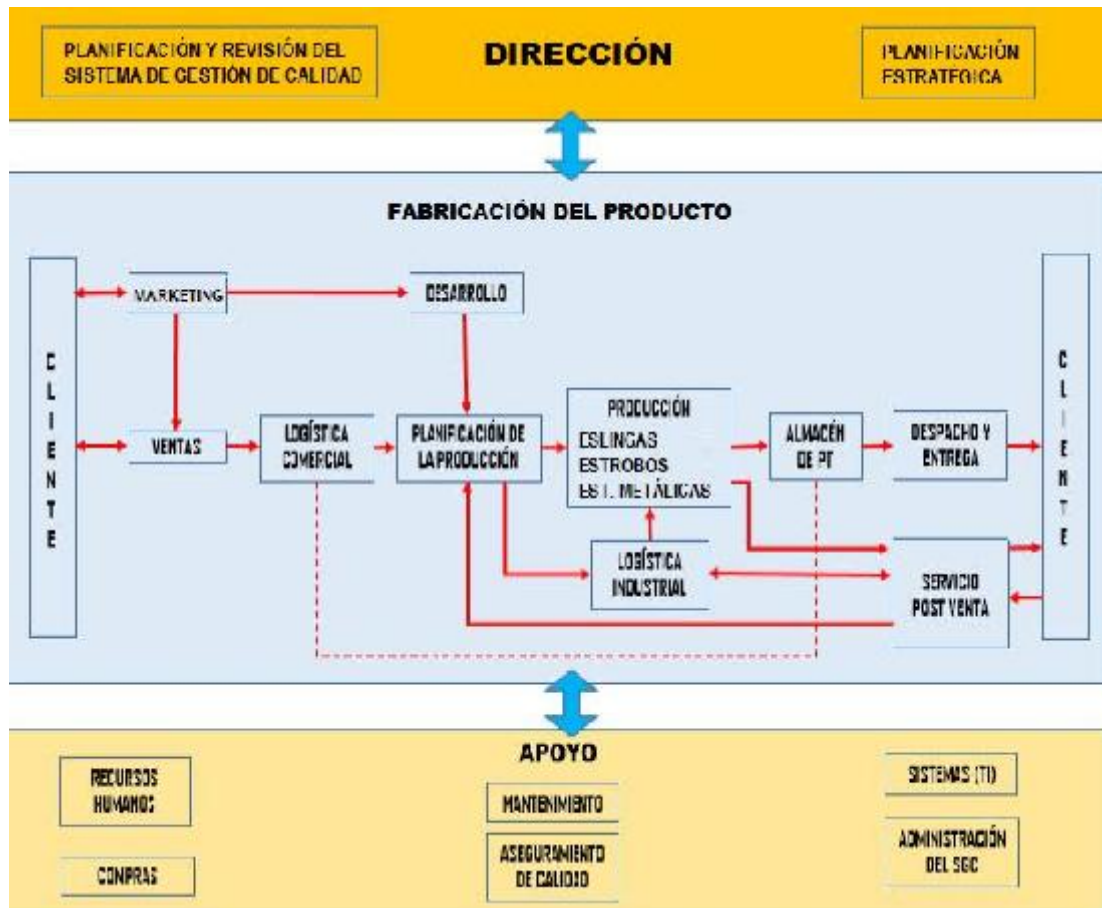




Figura 7 Mapa de Procesos de la Empresa CS BEAVER SAC

Nota: Elaboración propia

PRODUCTOS

- Eslingas:** Es una herramienta de elevación. Esta es la parte intermedia que le permite colgar su equipaje en un elevador o gancho de remolque. Consiste en una cinta de cierto ancho o largo (según la resistencia, el modelo, el número de capas, el fabricante), cuyos extremos terminan en un anillo (ojo). Son una excelente alternativa para el transporte eficiente y seguro de sus mercancías. Es muy importante asegurar adecuadamente todas las cargas contra la fuerza máxima aplicada durante las maniobras de giro, frenado máximo o esquiwa.

Tabla 2 Tipos de eslingas fabricadas - CS BEAVER SAC

Tipo de eslinga	Descripción	Referencia
<p>Eslinga de ojo plano (<i>Ojos planos metidos</i>)</p> <p>TIPO III</p>	<p>Esta banda es la más versátil y está recomendada para todo tipo de movimientos como estar vertical, canasta y cuello redondo.</p>	
<p>Eslinga revirada (<i>Ojos revirados</i>)</p> <p>TIPO IV</p>	<p>Su mecanismo de acción es similar al del tipo III, pero depende del tipo de ojo. Su uso más recomendado es un pórtico y / o un cabrestante de cuello alto..</p>	

Nota: Elaboración propia




ESLINGAS DE POLYESTER / NYLON								
N°	TIPO DE OJO	CAPAS	TRAZABILIDAD	CODIGO	TIPO DE OJO	CINTAS	GRADO DE POLYESTER	ANCHO DE CNTA
1	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-901	EE	F	1	9	01
2	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-902	EE	F	1	9	02
3	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-903	EE	F	1	9	03
4	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-904	EE	F	1	9	04
5	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-905	EE	F	1	9	05
6	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-906	EE	F	1	9	06
7	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-908	EE	F	1	9	08
8	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-910	EE	F	1	9	10
9	OJO PLANO	UNA CAPA	EEF1-912	EE	F	1	9	12
10	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-901	EE	F	2	9	01
11	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-902	EE	F	2	9	02
12	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-903	EE	F	2	9	03
13	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-904	EE	F	2	9	04
14	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-905	EE	F	2	9	05
15	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-906	EE	F	2	9	06
16	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-908	EE	F	2	9	08
17	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-910	EE	F	2	9	10
18	OJO PLANO	DOBLE CAPA	EEF2-912	EE	F	2	9	12
19	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-901	EE	F	3	9	01
20	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-902	EE	F	3	9	02
21	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-903	EE	F	3	9	03
22	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-904	EE	F	3	9	04
23	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-905	EE	F	3	9	05
24	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-906	EE	F	3	9	06
25	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-908	EE	F	3	9	08
26	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-910	EE	F	3	9	10
27	OJO PLANO	TRES CAPAS	EEF3-912	EE	F	3	9	12
28	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-901	EE	F	4	9	01
29	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-902	EE	F	4	9	02
30	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-903	EE	F	4	9	03
31	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-904	EE	F	4	9	04
32	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-905	EE	F	4	9	05
33	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-906	EE	F	4	9	06
34	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-908	EE	F	4	9	08
35	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-910	EE	F	4	9	10
36	OJO PLANO	CUATRO CAPAS	EEF4-912	EE	F	4	9	12
37	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-902	EE	T	1	9	02
38	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-903	EE	T	1	9	03
39	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-904	EE	T	1	9	04
40	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-905	EE	T	1	9	05
41	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-906	EE	T	1	9	06
42	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-908	EE	T	1	9	08
43	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-910	EE	T	1	9	10
44	REVIRADA	UNA CAPA	EET1-912	EE	T	1	9	12
45	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-902	EE	T	2	9	02
46	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-903	EE	T	2	9	03
47	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-904	EE	T	2	9	04
48	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-905	EE	T	2	9	05
49	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-906	EE	T	2	9	06
50	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-908	EE	T	2	9	08
51	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-910	EE	T	2	9	10
52	REVIRADA	DOBLE CAPA	EET2-912	EE	T	2	9	12
53	REVIRADA	TRES CAPAS	EET3-904	EE	T	3	9	04
54	REVIRADA	TRES CAPAS	EET3-905	EE	T	3	9	05
55	REVIRADA	TRES CAPAS	EET3-906	EE	T	3	9	06
56	REVIRADA	TRES CAPAS	EET3-908	EE	T	3	9	08
57	REVIRADA	TRES CAPAS	EET3-910	EE	T	3	9	10
58	REVIRADA	TRES CAPAS	EET3-912	EE	T	3	9	12
59	REVIRADA	CUATRO CAPAS	EET4-906	EE	T	4	9	06
60	REVIRADA	CUATRO CAPAS	EET4-908	EE	T	4	9	08
61	REVIRADA	CUATRO CAPAS	EET4-910	EE	T	4	9	10
62	REVIRADA	CUATRO CAPAS	EET4-912	EE	T	4	9	12

Figura 8 Lista de eslingas de Nylon/Polyester - CS BEAVER SAC

Nota: CS BEAVER SAC

- Estrobo:** Un estrobo es un tipo de cuerda atada con un cable de acero y se utiliza como herramienta para cargar, mover o sostener. En su forma más simple, ambos extremos de la cuerda están doblados y tejidos o anudados para formar "ojos" que permiten el manejo de la carga. El estrobo de CS Beaver está fabricado según una técnica americana llamada (FLEMISHEYE). Sellado con ojal trenzado y aro de acero al carbono, prensado en frío. Esta tecnología ayuda a distribuir la carga a lo largo del cinturón de manera proporcional, aumentando la seguridad y la elevación durante el uso.

Tabla 3 *Tipos de estrobo fabricados - CS BEAVER SAC*

Tipo de estrobo	Descripción	Referencia
Estrobo de ojo simple	Es un tramo relativamente corto de acero con sus extremos en forma de ojales debidamente preparados para sujetar una carga y vincularla con el equipo de izaje que ha de levantarla, de modo de constituir una versátil herramienta para el levantamiento de cargas.	
Estrobo con guardacable	Son estrobo protegidos en los ojales con acero forjado en forma de herradura; esta técnica a diferencia de la de ojo simple, concentra la carga en el guardacable, la reparte proporcionalmente a lo largo del estrobo y permite mayor resistencia a la carga.	

Nota: Elaboración propia




ESTROBOS SIMPLES DE ACERO					
N°	DIAMETRO	TIPO DE OJO	ANCHO DE OJO	LARGO DE OJO	LARGO MINIMO
1	1/4	OJO SIMPLE	2"	4"	0.45
2	5/16"	OJO SIMPLE	2-1/2"	5"	0.53
3	3/8"	OJO SIMPLE	3"	6"	0.60
4	1/2"	OJO SIMPLE	4"	8"	0.75
5	9/16"	OJO SIMPLE	4-1/2"	9"	0.80
6	5/8"	OJO SIMPLE	5"	10"	0.90
7	3/4"	OJO SIMPLE	6"	12"	1.05
8	7/8"	OJO SIMPLE	7"	14"	1.20
9	1"	OJO SIMPLE	8"	16"	1.35
10	1-1/8"	OJO SIMPLE	9"	18"	1.50
11	1-1/4"	OJO SIMPLE	10"	20"	1.65
12	1-3/8"	OJO SIMPLE	11"	22"	1.80
13	1-1/2"	OJO SIMPLE	12"	24"	2.10
14	1-3/4"	OJO SIMPLE	14"	28"	2.40
15	2"	OJO SIMPLE	16"	32"	2.70
16	2-1/4"	OJO SIMPLE	18"	36"	3.05
17	2-1/2"	OJO SIMPLE	20"	40"	3.35
18	2-3/4"	OJO SIMPLE	22"	44"	3.65
19	3"	OJO SIMPLE	24"	46"	3.95
20	3-1/2"	OJO SIMPLE	26"	56"	5.00
21	4"	OJO SIMPLE	32"	64"	6.10
22	4-1/2"	OJO SIMPLE	36"	72"	7.30
23	6"	OJO SIMPLE	48"	96"	9.10
24	1/4	CON GUARDACABLE	7/8"	1-5/8"	0.45
25	5/16"	CON GUARDACABLE	1-1/16"	1-7/8"	0.53
26	3/8"	CON GUARDACABLE	1-1/8"	2-1/8"	0.60
27	1/2"	CON GUARDACABLE	1-1/2"	2-3/4"	0.75
28	9/16"	CON GUARDACABLE	1-1/2"	2-3/4"	0.80
29	5/8"	CON GUARDACABLE	1-3/4"	3-1/4"	0.90
30	3/4"	CON GUARDACABLE	2"	3-3/4"	1.05
31	7/8"	CON GUARDACABLE	1-1/4"	4-1/4"	1.20
32	1"	CON GUARDACABLE	2-1/2"	4-1/2"	1.35
33	1-1/8"	CON GUARDACABLE	2-7/8"	5-1/8"	1.50
34	1-1/4"	CON GUARDACABLE	2-7/8"	5-1/8"	1.65
35	1-3/8"	CON GUARDACABLE	3-1/2"	6-1/4"	1.80
36	1-1/2"	CON GUARDACABLE	3-1/2"	6-1/4"	2.10
37	1-3/4"	CON GUARDACABLE	4-1/2"	9"	2.40
38	2"	CON GUARDACABLE	6"	12"	2.70
39	2-1/4"	CON GUARDACABLE	7"	14"	3.05

Figura 9 Lista de estrobos de acero - CS BEAVER SAC

Nota: Elaboración propia

- **Equipos y estructuras metálicas:** Es cualquier estructura cuya parte sea principalmente de metal. Las estructuras metálicas se utilizan comúnmente en el sector industrial porque imparten excelentes propiedades a la construcción. Al diseñar estructuras metálicas entre otras condiciones, teniendo en cuenta la distribución y determinación de las dimensiones de los elementos, estas son fuertes y rígidas, razonablemente económicas, pero ensambladas.
 - *Estabilidad:* Que sea mantenga firme y no se desplome.
 - *Resistencia:* En otras palabras, cuando se aplica una fuerza, cada uno de sus elementos constituyentes puede resistir la fuerza que recibe sin resultar dañado o deformado.
 - *Rigidez:* No se deforma incluso cuando se aplica una fuerza a la estructura.

Tabla 4 Tipos de Equipos-Estructuras fabricados CS BEAVER SAC

EQUIPO – ESTRUCTURA			
Clasificación	Tipo	Descripción	Referencia
BALDE CONCRETERO	Balde concretero 0.50 M3 Fabricación	Es un equipo de utilización en la construcción para llevar concreto desde la superficie hacia una estructura de mayor altura donde no llegaría una manga concretera	
	Balde concretero 1.00 M3		
	Balde concretero 0.50 M3		
CANASTILLA P/MATERIALES	Canastilla P/Ladrillos 1.30X1.30MTS, 2.00 TM	Estructura de metal utilizada para el desplazamiento de materiales tales como, ladrillos, locetas, cemento, etc) hacia estructuras en construcción que se encuentran a una altura determinada.	
	Canastilla P/Ladrillos 1.40X1.20X1.45 MTS, 2.00 TM		
	Canastilla P/Materiales 1.05X1.10MTS, 2.50 TON Con PIS		
CANASTILLA P/PERSONAS	Canasta 02 Personas 1.70X1.00X2.20 MTS	Estructura que no se deforma bajo fuerza Diseñada para uso con grúas y carretillas elevadoras con el fin de transportar materiales o levantar personas a cierta altura para realizar un trabajo específico.	

Nota: Elaboración propia

NIVLES DE PRODUCCIÓN - CS BEAVER SAC

CS BEAVER distribuye sus productos en todo el Perú, inicialmente como se especifica en la *Figura 12*, se observa que tanto las eslingas como los estrobos son los productos clave para la organización, representando las eslingas del 48.6% y los estrobos poco más de 51.3% de las ventas totales (Tabla 5).

Tabla 5 Niveles de ventas por Tipo de productos

VENTAS CS BEAVER 2019				
Me	Equipo – Estructura	Eslinga	Estrobo	Total
ENERO	2	829	900	1731
FEBRERO	1	997	917	1915
MARZO	5	907	892	1804
ABRIL	1	919	937	1857
MAYO	1	1158	1042	2201
JUNIO	0	931	1456	2387
JULIO	2	855	931	1788
AGOSTO	1	840	912	1753
SETIEMBRE	0	948	917	1865
OCTUBRE	1	928	880	1809
NOVIEMBRE	1	1071	1042	2114
DICIEMBRE	1	880	1065	1946
Total general	16	11263	11891	23170

Nota: CS BEAVER 2019

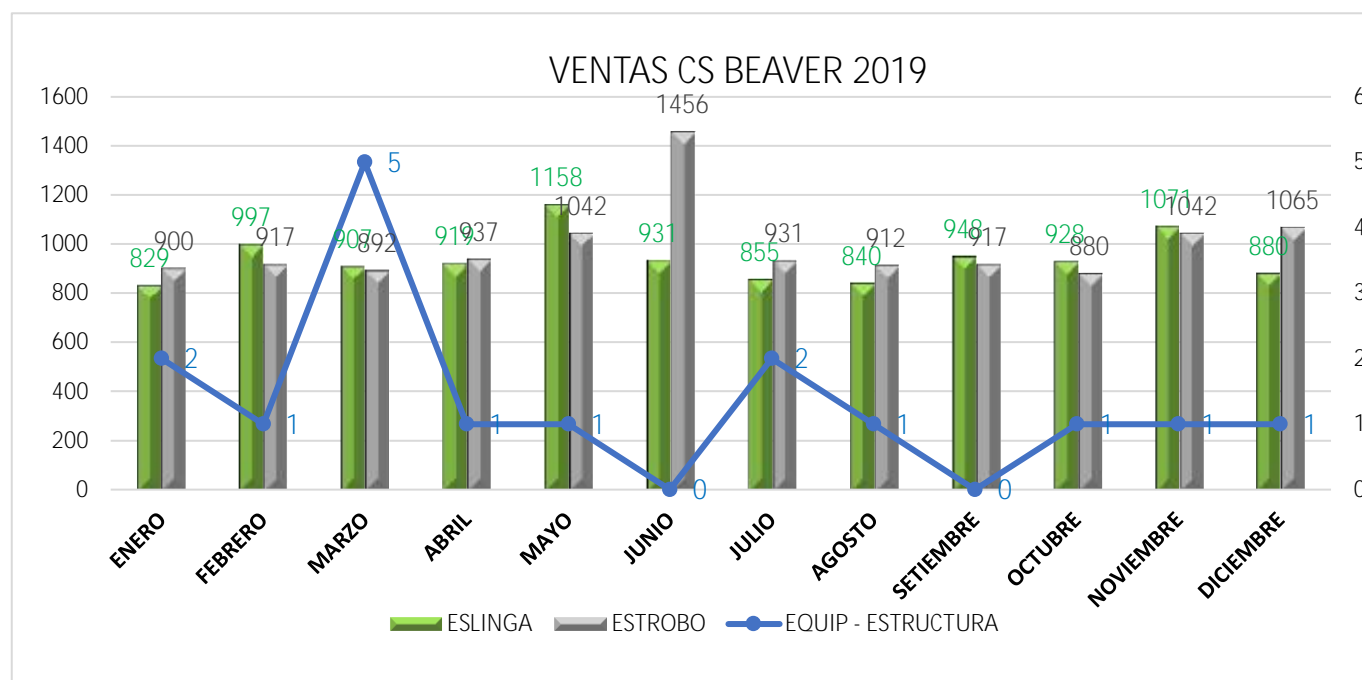


Figura 10 Ventas totales 2019

Nota: Elaboración propia

En este punto se observa en primera instancia la diferencia de cantidades entre eslingas y estrobos respecto a los equipos y estructuras metálicas, la cual nos orienta a centrar los esfuerzos en los dos primeros ya que se tiene presente que estos son los que obtendrán un mayor beneficio al existir mayores niveles de producción y ventas en el mercado.

NIVELES DE PRODUCCIÓN - ESLINGAS

Las eslingas de Nylon/Polyester de son una de las partes más importantes del sistema de izaje. Con su ayuda es más fácil la elevación y movilización de carga de un lado a otro; además, ofrecen resultados más seguros, rápidos y eficaces.

Tabla 6 Niveles de producción de Eslingas por Tipo

PRODUCCIÓN ESLINGAS POR TIPO			
Mes	Eslinga de ojo plano	Eslinga revirada	Total
ENERO	208	621	829
FEBRERO	99	898	997
MARZO	227	680	907
ABRIL	92	827	919
MAYO	290	868	1158
JUNIO	233	698	931
JULIO	470	385	855
AGOSTO	84	756	840
SETIEMBRE	238	710	948
OCTUBRE	93	835	928
NOVIEMBRE	268	803	1071
DICIEMBRE	221	659	880
Total general	2523	8740	11263

Nota: CS BEAVER 2019

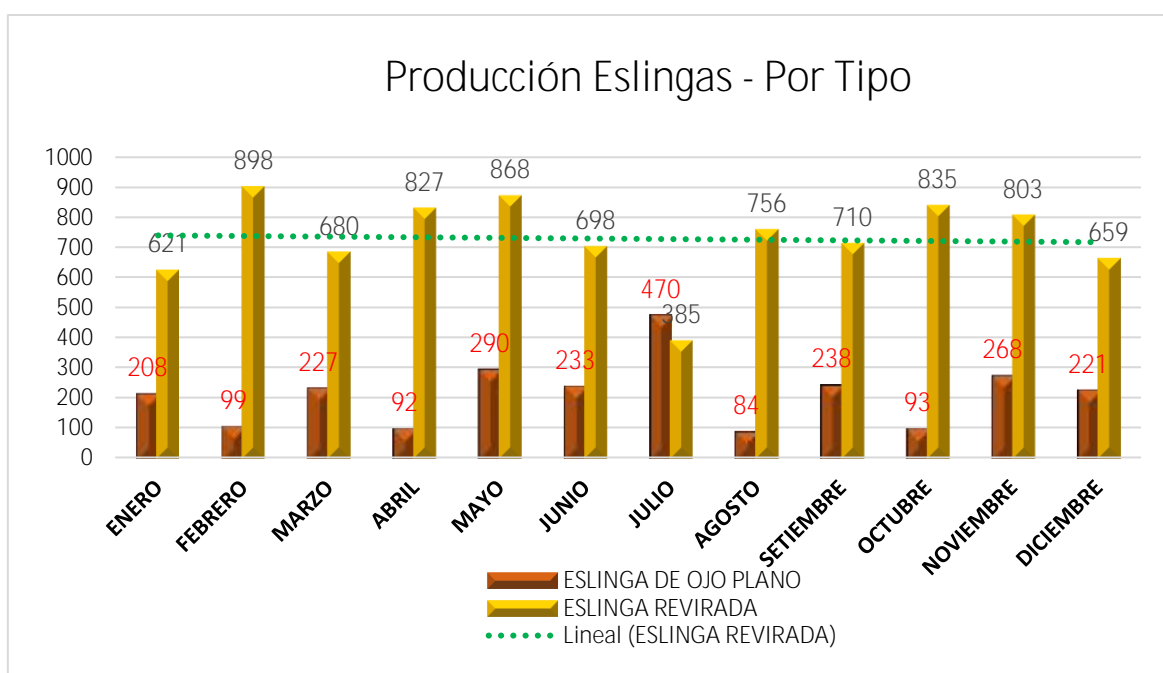


Figura 11 Producción eslingas por Tipo

Nota: Elaboración propia

Como se muestra en la *Figura 13*, los dos productos fabricados por la empresa son las eslingas de ojo plano y las eslingas revirada, siendo las eslingas reviradas las que se fabricaron en mayor cantidad durante el año 2019, con un promedio de 728 unidades al mes.

Tabla 7 Niveles de producción de Eslingas por N° de capas

PRODUCCIÓN DE ESLINGAS POR N° CAPAS			
Mes	Doble	Triple	Total
ENERO	829		829
FEBRERO	698	299	997
MARZO	770	137	907
ABRIL	781	138	919
MAYO	1158		1158
JUNIO	512	419	931
JULIO	598	257	855
AGOSTO	714	126	840
SETIEMBRE	664	284	948
OCTUBRE	928		928
NOVIEMBRE	964	107	1071
DICIEMBRE	791	89	880
Total general	9407	1856	11263

Nota: CS BEAVER 2019

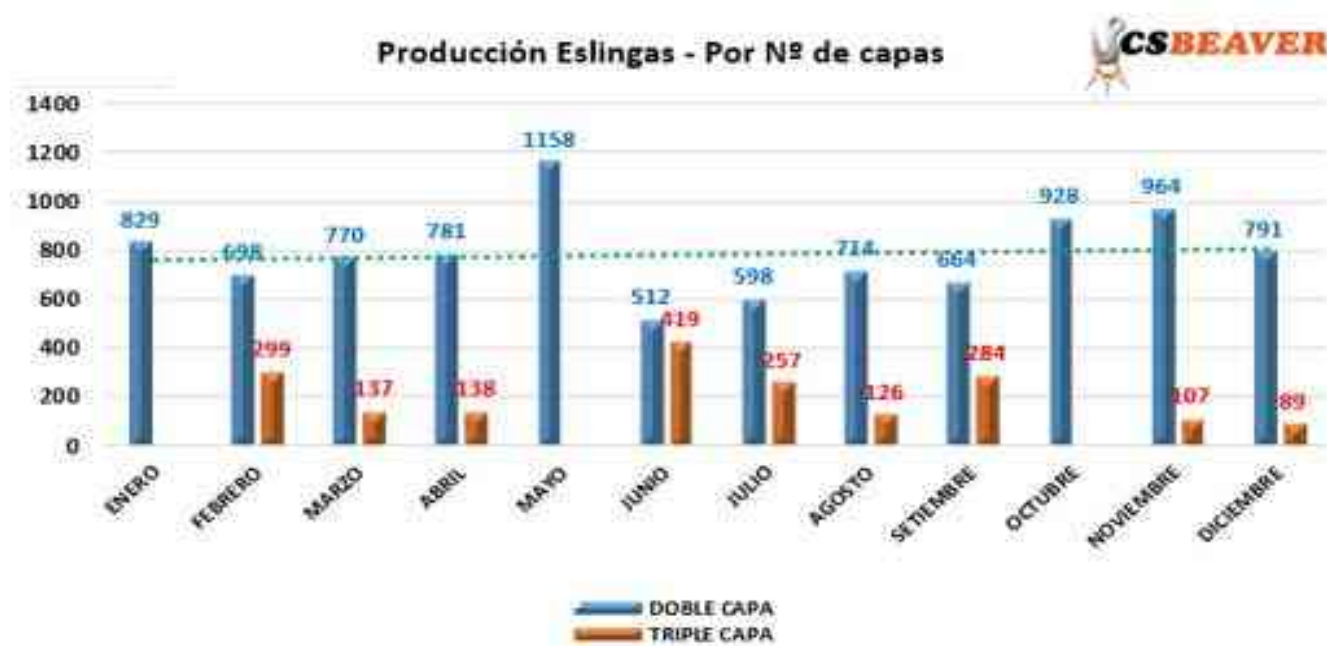


Figura 12 Producción de eslingas por N° de capas

Nota: Elaboración propia

Como se muestra en la *Figura 14*, los dos productos fabricados por la empresa por N° de capas son las eslingas de doble y triple capa, siendo las eslingas de doble capa las que se fabricaron en mayor cantidad durante el año 2019, con un promedio de 783 unidades al mes.

Tabla 8 Niveles de producción de Eslingas por Medida

PRODUCCIÓN DE ESLINGAS POR MEDIDA				
Mes	2"	3"	4"	Total
ENERO	372	125	332	829
FEBRERO	449	150	398	997
MARZO	272	90	545	907
ABRIL	781		138	919
MAYO	637	347	174	1158
JUNIO	372	140	419	931
JULIO	128	86	641	855
AGOSTO	252		588	840
SETIEMBRE	426	95	427	948
OCTUBRE	695	140	93	928
NOVIEMBRE	964		107	1071
DICIEMBRE	132		748	880
Total	5480	1173	4610	11263

Nota: CS BEAVER 2019

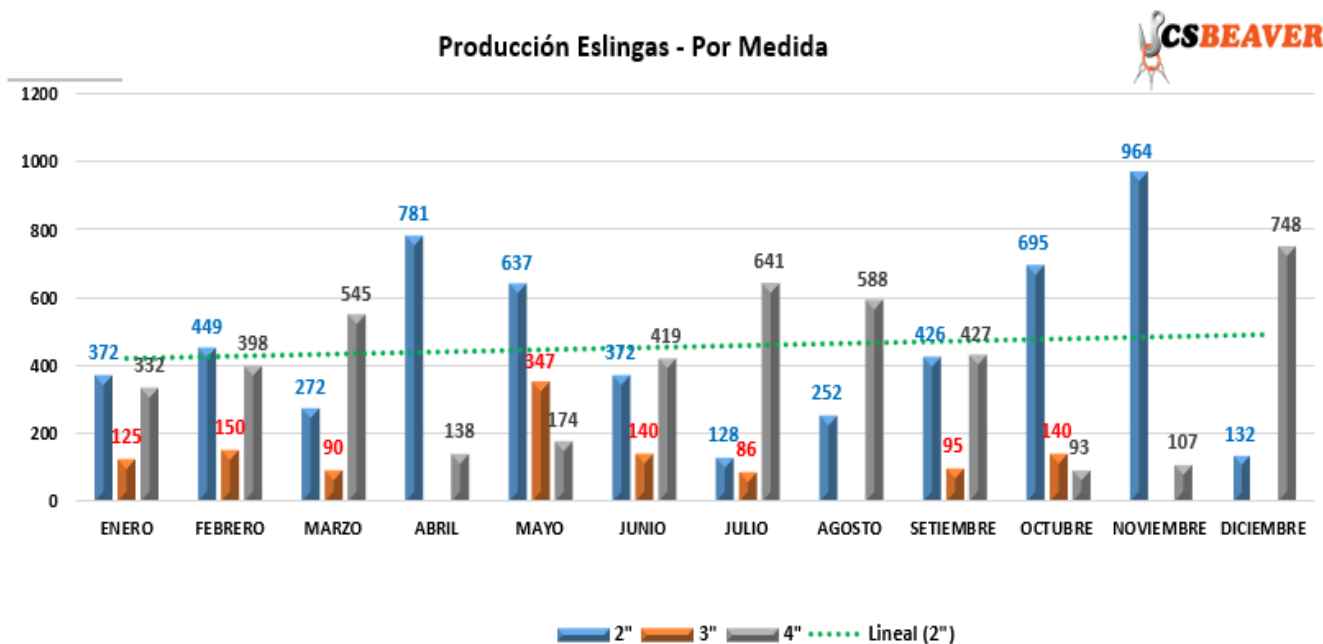


Figura 13 Producción de eslingas por Medida

Nota: Elaboración propia

Como se muestra en la *Figura 15*, los dos productos fabricados por la empresa según su Medida son las eslingas de 2", 3" y 4", siendo las eslingas de 2" las que se fabricaron en mayor cantidad durante el año 2019, con un promedio de 456 unidades al mes.

NIVELES DE PRODUCCIÓN – ESTROBOS

Los estrobos de acero son piezas fundamentales para aquellos trabajos que requiere de maniobrar con grandes cargas de peso. Las aberturas que contienen los estrobos se puede combinar de diferentes formas cuando se combina con diferentes tipos de accesorios., de tal forma que han originado diferentes configuraciones o modelos de estrobos, de acuerdo con las especificaciones y requerimientos que se necesiten.

Tabla 9 Niveles de producción de Estrobos por Medida

PRODUCCIÓN ESTROBOS POR MEDIDA					
Mes	1/2"	1/4"	3/4"	7/8"	Total
ENERO	383	68	300	149	900
FEBRERO	428	98	245	146	917
MARZO	431	120	216	125	892
ABRIL	438	30	281	188	937
MAYO	461	120	282	179	1042
JUNIO	698	93	392	273	1456
JULIO	435	68	279	149	931
AGOSTO	402	104	248	158	912
SETIEMBRE	428	83	245	161	917
OCTUBRE	408	71	240	161	880
NOVIEMBRE	461	105	297	179	1042
DICIEMBRE	501	111	243	210	1065
Total general	5474	1071	3268	2078	11891

Nota: CS BEAVER 2019

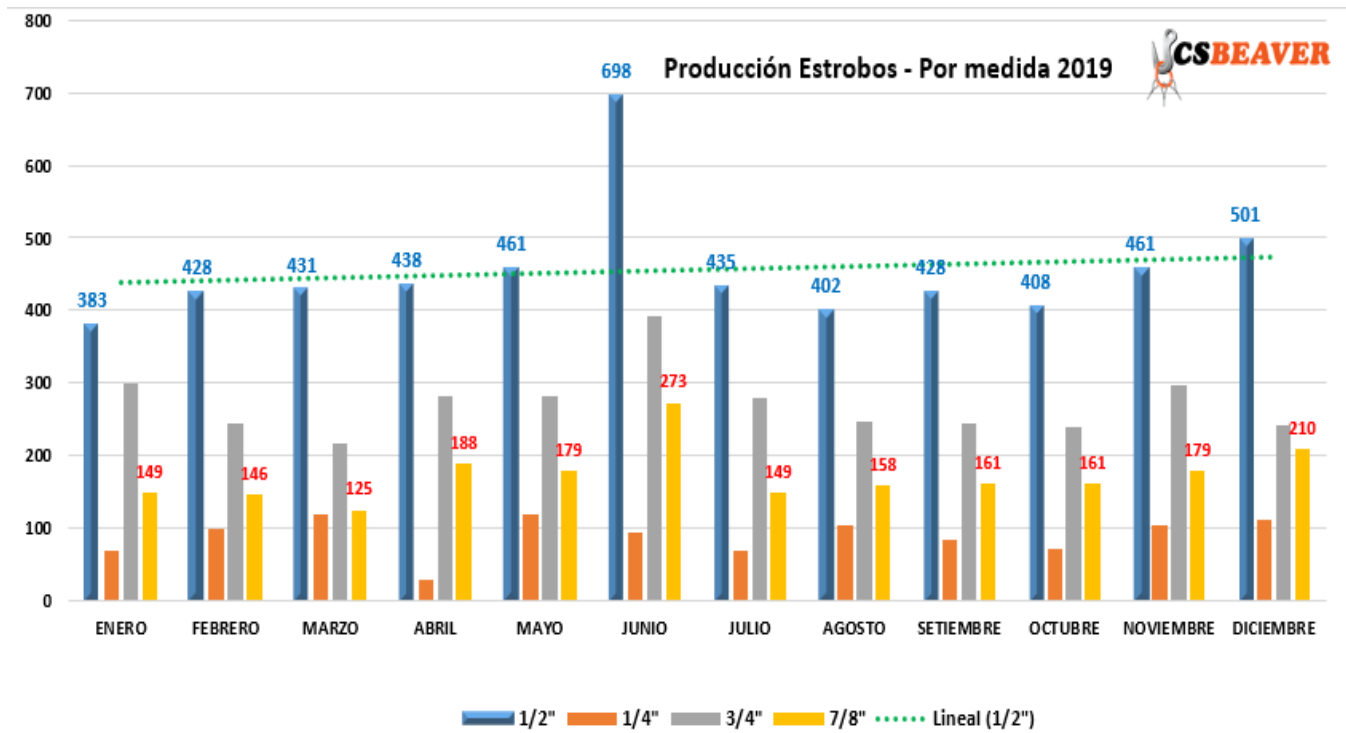


Figura 14 Producción de estrobo por Medida

Nota: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 16, los estrobo fabricados por la empresa según su Medida son las eslingas de 1/2", 1/4", 3/4" y 7/8", siendo las eslingas de 1/2" las que se fabricaron en mayor cantidad durante el año 2019, con un promedio de 456 unidades al mes.

NIVELES DE PRODUCCIÓN – EQUIPOS / ESTRUCTURAS

CS BEAVER trabaja con diseños y prototipos en todo tipo de materiales metálicos para producir equipos y estructuras que cumplan con los planos y especificaciones del cliente.

El servicio es también una de las principales unidades de negocio de la empresa, ya que puede proporcionar productos terminados para propiedades mecánicas, manipulación eléctrica, montaje, embalaje y entrega.

Tabla 10 Niveles de producción de Equipos-Estructuras

PRODUCCIÓN DE EQUIP – ESTRUCTURAS	
Mes	Cantidad
ENERO	2
FEBRERO	1
MARZO	5
ABRIL	1
MAYO	1
JUNIO	0
JULIO	2
AGOSTO	1
SETIEMBRE	0
OCTUBRE	1
NOVIEMBRE	1
DICIEMBRE	1
Total general	16

Nota: CS BEAVER 2019

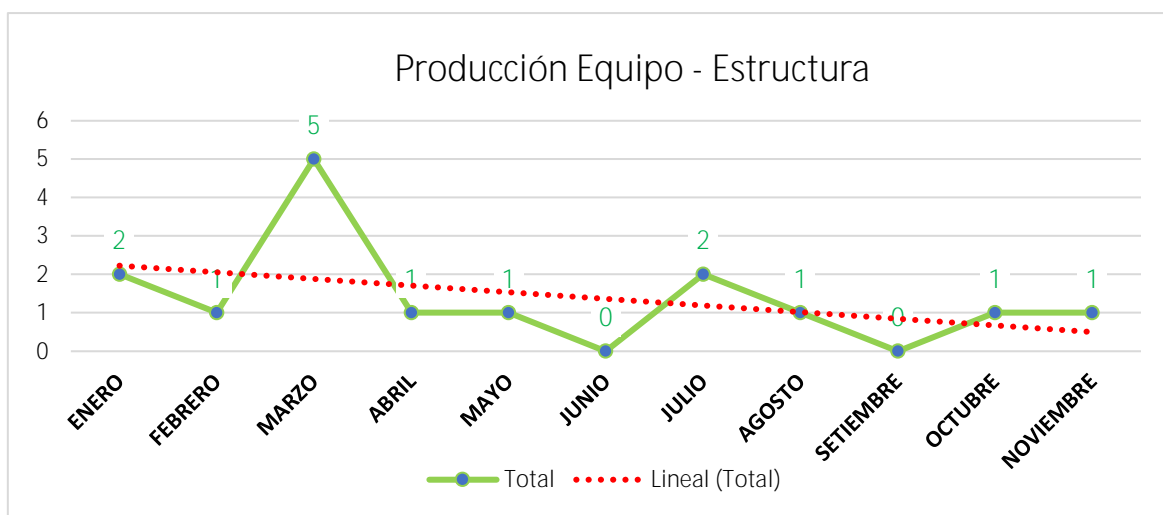


Figura 15 Producción Equipo-Estructuras

Nota: Elaboración propia

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO

Tabla 11 Flujo de proceso – Eslingas de polyester/nylon

RESPONSABLE	N°	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Secretaria de Ventas	1	Recepciona OC del Cliente, el cual es aprobada por el área de Créditos. La OC es firmada físicamente por Cobranzas y la Secretaria de Ventas para ser luego derivada a Proyectos. En caso haber indicaciones especiales se resalta las observaciones en la Cotización.
Encargado de Proyectos	2	Recibe la OC firmada adjunto con la cotización para elaborar la OP Orden de Producción, especificando las observaciones y requerimientos técnicos o especiales del cliente. Entrega la OP al Encargado de Almacén. Registra la información de las OP en la 036 ID-CSB-MGOP Matriz de Gestión de Ordenes de Producción.
Encargado de Almacén	3	Recibe la OP física y verifica los stocks de los accesorios que se solicitan para armar el estrobo. Deriva la OP al Jefe de Línea 1. En caso de no haber stock de los accesorios notifica al Encargado de Proyectos y/o Secretaria de Ventas.
Jefe de Línea 2	4	Analiza la información proporcionada en la OP y define las medidas reales de consumo de faja en función a los cuadros definidos “Especificaciones Técnicas L2”. Estas especificaciones técnicas nos brindan información de medidas de corte, marcación, características de costura.
FABRICACIÓN DE ESLINGA OJO PLANO		
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	5	Corte: Si se cuenta con Stock para la producción de la OP el personal de Línea 2 colocará los rollos de faja solicitados en el caballete. Tenderá, medirá y cortara la faja sobre la mesa (para realizar esta actividad utilizará un Cautil). Antes de continuar la Producción, el Jefe de Línea verifica la longitud y sella la OP dando conformidad (Control Intermedio). En ese momento se coloca el sello que indique el lote de faja. Esta actividad deberá cumplirse según el cuadro de “Especificaciones Técnicas L2”.
Jefe de Línea 2	6	Caso contrario que no se cuente con stock en Almacén temporal el Jefe de Línea 2 deberá solicitar a Encargado de Almacén reposición de fajas.
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	7	Marcado: El Personal de L2 medirá y procederá a colocar las marcas en la faja con plumón. Esta actividad deberá cumplir según el cuadro de “Especificaciones Técnicas L2”.
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	8	Confección del Ojo Plano de la Eslinga: Las fajas pueden variar en la pulgada, longitud y número de capas pero el proceso de confección es similar La faja seleccionada se ubica en la mesa de confección, se extiende y se procede a coser el lado izquierdo de la cinta en forma oblicua, doblando el centro de la cinta hacia el lado interno, respetando las marcas realizadas inicialmente para luego coser en sentido contrario hasta llegar al punto inicial, esta operación se repite al lado derecho de la cinta.
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	9	Se Colocará un protector plastificado, el cual será ubicado en el centro del ojo, procediendo a coser:

		<ul style="list-style-type: none"> • Para Fajas $X < 4''$ se realiza una costura cruzada • Para Fajas $X \geq 4''$ se realiza una costura perimetral con una costura en el centro del mismo.
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	10	<p><u>Confección del Empalme:</u> Es la costura que une las capas, respetando las marcas señaladas y la siguiente relación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eslinga de 2 Capas: Empalme de 3 capas. • Eslinga de 3 capas: Empalme de 4 capas. • Eslinga de 4 capas: Empalme de 5 capas. <p>Se debe tener en cuenta lo siguiente: Mínimo se deberá realizar 6 líneas de costura/por pulgada de Faja (costura cruzada),</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tolerancia definida a este proceso es: +1 líneas / Pulg.
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	11	<p><u>Confección de Línea Recta:</u> Consiste en una costura lineal respetando las marcas señaladas.</p>
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	12	<p><u>Confección del Segundo Ojo plano de la eslinga:</u> Se procede a coser el lado izquierdo de la faja en forma oblicua doblando el centro de la cinta hacia el lado interno, respetando las marcas hasta llegar al punto inicial, esta operación se repite al lado derecho de la cinta.</p>
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	13	<p>Se colocará un protector plastificado, el cual será ubicado en el centro del ojo, procediendo a coser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para Fajas $X < 4''$ se realiza una costura cruzada • Para Fajas $X \geq 4''$ se realiza una costura perimetral con una costura en el centro del mismo.
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	14	<p><u>Costura Sucesiva:</u> Consiste en una costura de sig/sag respetando las marcas señaladas y las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinta de 1,2,3'' = 2'' Costuras Sig/Sag. • Cinta de 4'' = 4'' Costuras Sig/Sag. • Cinta de 5'' = 5'' Costuras Sig/Sag. • Cinta de 6'' = 6'' Costuras Sig/Sag. • Cinta de 8'' = 8'' Costuras Sig/Sag. • Cinta de 10'' = 10'' Costuras Sig/Sag. • Cinta de 12'' = 12'' Costuras Sig/Sag. <p>La tolerancia definida a este proceso es ± 1 Sig / Sag.</p>
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	15	<p><u>Costura Cierre de Seguridad:</u> La costura de seguridad tiene la función de evitar ruptura de hilo (descocimiento).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinta de 1, 2, 3, 4'' = 4 costuras de seguridad • Cinta de 5,6'' = 6 costuras de seguridad • Cinta de 8'' = 8 costuras de seguridad • Cinta de 10, 12'' = 10 costuras de seguridad <p>Culminada esta operación se realizará una costura recta cerrando el perímetro de la Eslinga. La tolerancia definida a este proceso es ± 1 Costura de Seguridad.</p>
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	16	<p><u>Costura de Refuerzo:</u> El proceso de confección culmina con la costura de refuerzo, costura lineal a lo largo de la Eslinga (en función de las pulgadas de la faja).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinta de 1,2,3'' = Sin costura de refuerzo • Cinta de 4,5,6'' = 1 costura de refuerzo • Cinta de 8'' = 2 costuras de refuerzos

		<ul style="list-style-type: none"> • Cinta de 10,12" = 3 costuras de refuerzos. <p>Culminado la confección se procede a colocar la placa de cuero o lona (Según solicitud específica del cliente y evidenciado en la OP), con las respectivas especificaciones correspondiente al producto terminado. Obligatoriamente mínimo debe contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de Ojo. • Número de serie (Código de Identificación). • Ancho de la Faja (Pulgadas). • Longitud de la Eslinga (Mts / Pulg.). • Carga Nominal Vertical (Ton). • Carga Nominal Choker (Ton). • Carga Nominal Basket (Ton). • Etiqueta de Usos y cuidados.
Jefe de Línea 2 / Operario de Línea 2	17	<p>En todos los casos al finalizar la actividad de Confección se retirará el hilo sobrante, (Deshilachado) actividad que vendrá acompañado de la inspección Final:</p> <p>En esta inspección se revisara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de Ojo. • Revisar Información en la etiqueta de identificación. • Revisión visual de la Eslinga. • Revisión visual de la Costura. <p>Se dejará constancia de la inspección en el Formato O/T que incluye un cuadro de verificación que irá sellado.</p>
Jefe de Calidad	18	<p>Culminado la O/T el Jefe de Calidad revisará la totalidad de las eslingas, verificando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de Ojo. • Revisar Información en la etiqueta de identificación. • Revisión visual de la Eslinga. • Revisión visual de la Costura. de • Requerimiento específico adicional del cliente estipulado en la OP. <p>Se dejará constancia de la inspección en el Formato de OP que incluye un cuadro de verificación que irá sellado. Dicha OP la entrega el Jefe de Calidad a Facturación, adjuntando los certificados para la emisión de guías.</p> <p>De estar conforme el lote saldrá a despacho, caso contrario todo el lote se rechaza a la espera de las correcciones por el área de producción.</p>

Nota: Procedimiento de producción Versión Resumen – CS BEAVER

Tabla 12 Flujo de proceso - Estrobos de acero

RESPONSABLE	N°	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD
Secretaria de Ventas	1	Recepciona OC del Cliente, el cual es aprobado por el área de Créditos. La OC es firmada físicamente por Cobranzas y la Secretaria de Ventas para ser luego derivada a Proyectos. En caso haber indicaciones especiales se resalta las observaciones en la Cotización.
Encargado de Proyectos	2	Recibe la OC firmada adjunto con la cotización para elaborar la OP Orden de Producción, especificando las observaciones y requerimientos técnicos o especiales del cliente. Entrega la OP al Encargado de Almacén. Registra la información de las OP en la 036 ID-CSB-MGOP Matriz de Gestión de Ordenes de Producción.

Encargado de Almacén	3	Recibe la OP física y verifica los stocks de los accesorios que se solicitan para armar el estrobo. Deriva la OP al Jefe de Línea 1. En caso de no haber stock de los accesorios notifica al Encargado de Proyectos y/o Secretaria de Ventas
Jefe de Línea 1	4	Analiza la OP y define medidas reales de consumo de cable en función a: la pulgada, tipo de estrobo y longitud de ojo, estipulados en “Matriz de Medidas Reales de Cable”. Las medidas reales quedarán registradas en la OP
Operario de Línea 1	5	Solicita cable al Encargado de Almacén procediendo este último a ubicar el carrete y con ayuda del personal de Línea proceden a retirar el cable. Nota: Es muy probable que en la manipulación de carretes con cables de alto diámetro sea necesario el uso de gatas o Montacarga.
Operario de Línea 1	6	El método utilizado en el proceso de fabricación de estrobos es Flemish eye (Tejido Americano), Medir: Personal de Línea 1 estira el cable uniformemente sobre el piso, mide (Wincha) e Identifica (Marcador), en función a la medida especificada en la OP. Nota: esta operación requerirá de 2 personas uno que fije el punto y el otro para medir el cable. Las tolerancias están definidas en el Cuadro de consumo real de cables
Operario de Línea 1	7	Cortar: Culminada la actividad de medición se procede al cortado de cables. Para esta operación se utiliza la maquina cortadora de cables, se coloca el disco en el punto marcado y se procede a cortar. Posteriormente se colocará el casquillo; el tipo de casquillo a utilizar esta en función al diámetro y tipo de cable.
Jefe de Línea / Operario de Línea 1	8	Fabricación Estrobo Ojo simple: El cable cortado se colocará en el tornillo de banco Para ser ajustado y ubicado en una posición fija. Posteriormente el personal de Línea 1 procederá a dividir la punta del cable con la ayuda de una punta de metal, ubicando el alma a un lado (Normalmente al lado izquierdo) Dividido el cable por la punta se procede a separar los torones en 2 grupos en sentido horario (6 vueltas).
Jefe de Línea / Operario de Línea 1	9	Trenzado: El personal de Línea coge el grupo izquierdo de torones (con el alma) y realiza un giro en el sentido de izquierda a derecha, formando un ojo. Inmediatamente, coge el grupo de torones derecho y empalma con el ojo, esta actividad se realiza girando y metiendo los torones de afuera hacia adentro del ojo. Esta actividad se repite 5 veces más, ayudándose con una punta para ordenar los Torones y cerrando el ojo (En total 6 vueltas).
Jefe de Línea / Operario de Línea 1	10	Ajuste de Casquillo: El ajuste del casquillo se realiza de forma manual con ayuda del tornillo de banco, el cual se ajustará golpeando hasta que el Casquillo deje de ceder. Para Cables mayores de una pulgada es necesario apoyo de más de una persona para realizar esta actividad, la cual se realizará con la ayuda de un tornillo de banco y una comba.

<p>Jefe de Línea / Operario de Línea 1</p>	<p>Prensado de Casquillo: Para esta operación se utilizará y colocará un molde en función al diámetro del Casquillo. Se procederá a prensar, de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloca casquillo en prensadora y prensa. • Gira ojo 45° en sentido horario, prensa nuevamente. <p>Esta operación se repite 2 veces más (cubriendo 225 grados sexagesimales).</p> <p>11 El número de moldes a utilizar esta en función al diámetro del casquillo: Casquillo menor igual a 7/8", una operación de prensado, molde cónico directo. Para Casquillo mayor igual a 1" se realizará dos repeticiones de prensado, el primero con molde recto y el segundo con molde cónico siguiendo el mismo criterio de prensado. Durante el prensado se colocará la Placa de Identificación, respetando la tabla de Identificación.</p>
<p>Jefe de Línea / Operario de Línea 1</p>	<p>Fabricación de Estrobo Ojo con Guarda cable: El cable cortado se colocará en el tornillo de banco Para ser ajustado y ubicado en una posición fija. Posteriormente el personal de Línea 1 procederá a dividir la punta del cable con la ayuda de una punta de metal, ubicando el alma a un lado (Normalmente al lado izquierdo) Dividido el cable por la punta se procede a separar los Torones en 2 grupos en sentido horario (3 vueltas).</p> <p>12</p>
<p>Jefe de Línea / Operario de Línea 1</p>	<p>Trenzado: El personal de Línea coge el grupo izquierdo de Torones (con el alma) y realiza un giro en el sentido de izquierda a derecha, formando un ojo. Inmediatamente, coge el grupo de Torones derecho y empalma con el ojo, esta actividad se realiza girando y metiendo los Torones uno por uno de afuera hacia adentro del ojo. Esta actividad se repite 2 veces más, ayudándose con una punta para ordenar los Torones y cerrando el ojo (En total 3 vueltas). Inmediatamente después se procederá a colocar el Guardacable en el ojo formado.</p> <p>13</p>
<p>Jefe de Línea/ Operario de Línea 1</p>	<p>Ajuste de Casquillo: El ajuste del casquillo se realiza de forma manual con ayuda del tornillo de banco, el cual se justara golpeando hasta que el casquillo deje de ceder. Para Cables mayores de una pulgada es necesario apoyo de más de una persona para realizar esta actividad, la cual se realizara con la ayuda de un tornillo de banco, alicate y una comba. Culminado el Ajuste del casquillo se procede a prensar para esta actividad se siguen los mismos pasos de la Actividad 10.</p> <p>14</p>
<p>Jefe de Línea / Jefe de Producción</p>	<p>En todos los casos al finalizar la actividad de prensado se codificará (Estampado) también en el casquillo (Ver Figura 7), actividad que vendrá acompañado de la inspección de producto final del Jefe de Línea o Jefe de Producción. En esta inspección se revisara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de Estrobo. • Información completa en las Placas de Identificación. • Diámetro del casquillo después del prensado. <p>15</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad • N° de Carrete y longitud total del cable usado. <p>Se dejará constancia de la inspección en el Formato de O/T que incluye un cuadro de verificación que irá sellado.</p>
<p style="text-align: center;">Jefe de Calidad</p>	<p>16</p> <p>Culminado la OP el Jefe de Calidad verificará todos los estrobos de la orden.</p> <p>Los Criterios de evaluación estarán basados en función a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud de Estrobo. • Inspección Visual. • Información completa en las Placas de Identificación. • Diámetro del casquillo después del prensado. <p>Se dejará constancia de la inspección en el Formato de OP que incluye un cuadro de verificación que irá sellado. Dicha OP la entrega el Jefe de Calidad a Facturación, adjuntando los certificados para la emisión de guías.</p> <p>De estar conforme el lote saldrá a despacho, caso contrario todo el lote se rechaza a la espera de las correcciones por el área de producción.</p>

Nota: Procedimiento de producción Versión Resumen – CS BEAVER

Los gráficos de análisis de procesos (DAP) son esenciales para obtener una descripción general rápida de todo el proceso. Integrado en las distintas etapas de la descripción, así es como el diagrama se convierte en la información necesaria para el análisis. Utilizando la información contenida en el proceso de fabricación de la eslinga y la luz estroboscópica , creamos un diagrama de proceso con el tiempo observado durante la fabricación y los símbolos Therblig correspondientes a cada operación básica u operación de la eslinga y la luz estroboscópica.


DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO									
Departamento	Departamento de Proyectos		Empresa	CS BEAVER S.A.C.			Fecha	05/03/2019	
Proceso	Fabricación de eslingas		Elaborado por:	Zúñiga Trillo, César Alberto			Hoja N°	01 de 01	
Resumen				METRICA					
Simbolo	Actividades	Cantidad	Tiempo						
○	Operación	10	695			Tiempo de ciclo		40.3 min	
■	Inspección	2	250			Tiempo procesamiento		31.5 min	
◻	Op. Combinada	7	942			Eficiencia proceso		78.2%	
➔	Transporte	2	470			Oportunidad mejora		21.8%	
◐	Demora	0	0			MÉTODO: DAP Actual			
◑	Almacenamiento	1	60						
Total		22	2417						
N°:	Descripción de actividades	OPE	INS	OP.COMB	TRANS	DEM	ALM	Tiempo	
		○	■	◻	➔	◐	◑	(seg)	
1	Generar la orden de producción							62	
2	Verificación de inventarios							190	
3	Dotación de accesorios							440	
4	Análisis de la orden de producción							250	
5	Medición y marcado de la faja							120	
6	Corte de la faja							30	
7	Transporte de la faja al taller de costura							30	
8	Marcado de la faja							60	
9	Posicionamiento de la faja en la máquina							60	
10	Confeción del ojo							120	
11	Colocación del protector de ojo							45	
12	Confeción del empalme							90	
13	Confeción de línea recta							240	
14	Confeción del segundo ojo							120	
15	Colocación del protector de ojo							45	
16	Costura sucesiva (zig-zag)							120	
17	Costura cierre de seguridad							90	
18	Costura de refuerzo							90	
19	Colocación de placas							45	
20	Deslizado sobrante							50	
21	Verificación de control de calidad							60	
22	Almacenamiento							60	
Total		695	250	942	470	0	60	2417	

Figura 16 DAP de la fabricación de Eslingas

Nota: Elaboración propia

A partir del DAP de la *Figura 18* se obtiene que el tiempo de ciclo en la producción de las eslingas es 40.3 min por unidad, asimismo, se observa que el tiempo de ciclo es de 31.5

min, obteniéndose como eficiencia del Diagrama un 78.2%, con una oportunidad de mejora en las actividades que no agregan valor de 21.9%.


DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO									
Dpto	Departamento de Proyectos	Empresa	CS BEAVER S.A.C.			Fecha	05/03/2019		
Proceso	Fabricación de estrobo de ojo simple	Elaborado por:	Zúñiga Trillo, César Alberto			Hoja N°	01 de 01		
Resumen					METRICA				
Símbolo	Actividades	Cantidad	Tiempo						
○	Operación	8	1089		Tiempo de ciclo		60.45 min		
□	Inspección	3	366		Tiempo procesamiento		49.8 min		
◻	Op. Combinada	7	1532		Eficiencia proceso		82.4%		
➔	Transporte	4	580		Oportunidad mejora		17.6%		
◐	Demora	0	0		MÉTODO: DAP Actual				
▽	Almacenamiento	1	60						
	Total	23	3627						
N°:	Descripción de actividades	OPE	INS	OP COMB	TRANS	DEM	ALM	Tiempo	
		○	□	◻	➔	◐	▽	(seg)	
1	Generar la orden de producción			×				62	
2	Verificación de inventarios		×	×				190	
3	Dotación de accesorios				×			440	
4	Análisis de la orden de producción			×				250	
5	Medición y marcado del cable			×				920	
6	Corte de cable	×						43	
7	Transporte del cable al área de trabajo				×			80	
8	Aseguramiento de cable			×				58	
9	Colocación de casquillos	×						40	
10	Destrensado del cable	×						136	
11	Formación del ojo de estrobo	×						120	
12	Tejido de estrobo	×						185	
13	Fijación del ojo al casquillo			×				69	
14	Colocación de guardacable	×						60	
15	Ajuste final al casquillo			×				58	
16	Traslado hacia la prensa				×			30	
17	Prensado de casquillos	×						421	
18	Traslado hacia mesa de trabajo				×			30	
19	Grabado de la placa			×				115	
20	Colocación de placas	×						84	
21	Control de calidad		×					126	
22	Verificación de cantidades		×					50	
23	Almacenamiento						×	60	
	Total	1089	366	1532	580	0	60	3627	

Figura 17 DAP de la fabricación de Estrobos
Nota: Elaboración propia

También se elaboró un DAP del producto: Estrobos, el cual se muestra en la Figura 19.

Este diagrama es representativo del proceso productivo, siguiendo la secuencia de actividades anteriormente definidas.

A partir del DAP de la *Figura 19* se obtiene que el tiempo de ciclo en la producción de las eslingas es 60.45 min por unidad, asimismo, se observa que el tiempo de ciclo es de 49.8 min, obteniéndose como eficiencia del Diagrama un 82.4%, con una oportunidad de mejora en 17.6%

HOJA DE VERIFICACIÓN

CS BEAVER cuenta con un área de control de calidad para supervisar durante la fabricación del producto, asegurando que el producto cumple con los estándares establecidos por las normas de seguridad y los requisitos adicionales de un cierto número de clientes. Para controlar la calidad de estos productos, se realizan controles diarios y se registran en archivos del sistema de gestión de calidad. Del mismo modo, también se registran los reinicios de producción, paradas de planta y otros incidentes que pueden ocurrir durante la producción.

Luego, la información se procesa para desarrollar indicadores de calidad, productividad y gestión de pérdidas.

Mayor producción, desarrollo de nuevos productos, límites de diseño mecánico, alta rotación de operadores, falta de buenas prácticas de calidad, creando un ambiente adecuado para fallas de producción, mostrando defectos avanzados.

CSBEAVER		SGC-CAL-FO-02		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD												Fecha: Mar 2018									
																Pág: 1 de 1 Ver: 02									
HOJA DE VERIFICACIÓN DE ESLINGAS, ESTROBOS Y OTROS ACCESORIOS DE CARGA																									
PRODUCTO:		ESLINGAS PLANAS																							
FECHA		Enero 2019 - Junio 2019												ACTIVIDAD/ETAPA:		-									
RESP DE PRODUCCIÓN		Castillo Alcedo, Robert												CARGO:		Supervisor de producción									
MES		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
MATERIAL		N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:			
NYLON (X) POLYESTER (X)		Varios				Varios				Varios				Varios				Varios				Varios			
N°	COMPONENTES	TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO	
		SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC
A	LONGITUD CORRECTA		X		2		X		3		X		2		X		2		X		3		X		3
B	OJAL DE LA ESLINGA	X			10	X			7	X			11	X			9	X			11	X			4
B	EMPALME		X		6	X			8	X			6		X			6	X			8	X		12
C	COSTURA UNIFORME									X			3												
C	N° DE CAPAS	2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3			
C	LINEA RECTA	X			1									X			1						X		1
C	CIERRE DE SEGURIDAD					X			2					X			1								
C	COSTURA DE REFUERZO	X			1													X			2	X			1
C	CUERPO DE LA ESLINGA																X			1					
D	COLOR UNIFORME / FRAGILIDAD / RIGIDEZ																								
E	ETIQUETA																								
F	MARCA	X			2	X			2	X			2	X			4	X			2	X			6
F	FECHA DE FABRICACIÓN	X			1	X			2	X			3	X			3	X			1		X		5
F	N° DE MODELO		X		3						X		2		X		3		X		3				
F	CODIGO	X			3	X			1									X			3				
F	CAPACIDAD DE CARGA					X			3																
G	ACCESORIOS(S)	X			2	X			2	X			1	X			2	X			2	X			2
H	ESPEC ADICIONAL DE CLIENTE	X			7	X			8	X			9	X			6	X			8	X			9
I	OTRO:																								
TOTALES		38				38				39				37				44				43			
RESUMEN NO CONFORMES		A. METRADO DE FAJA				15				B. FORMACIÓN OJAL				98				C. COSTURA				14			
		D. COLOR UNIFORME				0				E. ETIQUETA				0				F. CODIFICACIÓN				54			
		G. ACCESORIO				11				H. ESPEC ADICIONAL				47				I. OTRO				0			
		Zúniga Trillo, César												Castillo Alcedo, Robert											
		INSPECCIONADO POR												SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN											
		Nombre:												Nombre:											

Figura 18 Hoja de verificación Enero a Junio - Defectos en eslingas

Nota: Elaboración propia



		SGC-CAL-FO-02		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD												Fecha: Mar 2018											
																Pág: 1 de 1 Ver: 02											
HOJA DE VERIFICACIÓN DE ESLINGAS, ESTROBOS Y OTROS ACCESORIOS DE CARGA																											
PRODUCTO:				ESLINGAS PLANAS																							
FECHA				Julio 2019 - Diciembre 2019								ACTIVIDAD/ETAPA:				-											
RESP DE PRODUCCIÓN				Castillo Alcedo, Robert								CARGO:				Supervisor de producción											
MES				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
MATERIAL				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:							
NYLON (X) POLYESTER (X)				Varios				Varios				Varios				Varios				Varios							
N°	COMPONENTES	TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO			
		SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC		
A	LONGITUD CORRECTA		X		2	X			2	X			3	X			2	X			3	X			3		
B	OJAL DE LA ESLINGA	X			11	X			0	X			10	X			16	X			5	X			12		
B	EMPALME		X		6	X			15	X			8	X			3	X			11	X			5		
C	COSTURA UNIFORME									X			1														
C	N° DE CAPAS			2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3				2 Y 3			
C	LINEA RECTA	X			4					X			1	X			1	X									
C	CIERRE DE SEGURIDAD					X			1	X			1					X			3	X			2		
C	COSTURA DE REFUERZO					X			1					X			1					X			1		
C	CUERPO DE LA ESLINGA													X			1										
D	COLOR UNIFORME/ FRAGILIDAD / RIGIDEZ		X		13																						
E	ETIQUETA									X			7														
F	MARCA																										
F	FECHA DE FABRICACIÓN						X		5																		
F	N° DE MODELO	X			3	X			5	X			3	X			5	X			5	X			2		
F	CODIGO	X			3						X		3	X			3	X			1	X			3		
F	CAPACIDAD DE CARGA	X			2					X			6	X			2	X			3	X			6		
G	ACCESORIO(S)	X			2	X			2	X			2	X			2	X			2	X			2		
H	ESPEC ADICIONAL DE CLIENTE	X			7	X			6	X			7	X			7	X			8	X			7		
I	OTRO:																										
TOTALES				53				37				52				43				41				43			
RESUMEN NO CONFORMES				A. METRADO DE FAJA				15				B. FORMACIÓN OJAL				102				C. COSTURA				18			
				D. COLOR UNIFORME				13				E. ETIQUETA				7				F. CODIFICACIÓN				60			
				G. ACCESORIO				12				H. ESPEC ADICIONAL				42				I. OTRO				0			
				<u>Zúñiga Trillo, César</u>								<u>Castillo Alcedo, Robert</u>															
				INSPECCIONADO POR								SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN															
				Nombre:								Nombre:															

Figura 19 Hoja de verificación Julio a Diciembre - Defectos en eslingas

Nota: Elaboración propia

		SGC-CAL-FO-02												SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD												Fecha: Mar 2018			
																										Pág: 1 de 1 Ver: 02			
HOJA DE VERIFICACIÓN DE ESLINGAS, ESTROBOS Y OTROS ACCESORIOS DE CARGA																													
PRODUCTO:		ESTROBOS DE ACERO																											
FECHA		Enero 2019 - Junio 2019												ACTIVIDAD/ETAPA:				-											
RESP DE PRODUCCIÓN		Castillo Alcedo, Robert												CARGO:				Supervisor de producción											
MATERIALES		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO							
ACERO		N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:							
ACERO		Varios				Varios				Varios				Varios				Varios				Varios							
N°	COMPONENTES	TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO					
		SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC				
A	CABLE ADECUADO	X			1	X			2	X			1	X			1							X					
B	LONGITUD CORRECTA		X		17		X		15		X		16		X		17		X		19		X		18				
C	ALMA CUBIERTA		X		3		X		3		X		1		X		1		X		3		X		1				
C	ENROLLADO DE TORONES		X		1		X		2		X		1		X		1						X		2				
C	NUMERO DE CABLES POR TORONES	7X19				6X19				7X19				7X19				6X19				7X19							
D	PRENSADO DE CASQUILLOS	X			5	X			3	X			5	X			3	X			6	X			7				
D	GUARDACABLE DE REFUERZO	X			4	X			3	X			3	X			4	X			3	X			3				
E	ACCESORIOS EQUIVOCADOS	X			2	X			3	X			2	X			2	X			1	X			2				
F	ACCESORIOS CON DEFORMACIONES O DESPERFECTOS	X			1	X			1				1	X			1	X			1								
G	PLACA IDENTIFICATIVA		X		1		X		1		X		1		X		1	X			1								
H	MARCA		X		2		X		4	X			4	X			4	X			4	X			8				
H	FECHA DE FABRICACIÓN	X			3	X			3	X			2	X			2	X			6	X			3				
H	N° DE MODELO	X			3	X			2	X			3	X		X	2	X			1	X		X	2				
H	CAPACIDAD DE CARGA		X		2	X			2	X			3	X			2	X		X	1	X			2				
I	SERIE	X			1	X			1				1	X			3	X			2	X			1				
J	OTRO																												
TOTALES		46				45				42				43				47				50							

RESUMEN NO CONFORMES	A. CABLE EQUIVOCADO	6	B. LONGITUD CORRECTA	102	C. ALMA DESCUBIERTA	19
	D. CASQUILLOS FUERA DE RANGO DE PRENSADO	49	E. ACCESORIOS EQUIVOCADOS	12	F. ACCESORIOS CON DEFORMACIONES O DESPERFECTOS	4
	G. PRODUCTOS SIN PLACA IDENTIFICATIVA	3	H. PLACA IDENTIFICATIVA CON INF INCORRECTA O INCOMPLETA	70	I. SERIADO INCORRECTO	8
	J. OTRO	0				

<u>Zúniga Trillo, César</u> INSPECCIONADO POR Nombre:	<u>Castillo Alcedo, Robert</u> SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN Nombre:
---	---

Figura 20 Hoja de verificación Enero a Junio - Defectos en Estrobo
 Nota: Elaboración propia


		SGC-CAL-FO-02												SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD												Fecha: Mar 2018			
																										Pág: 1 de 1 Ver: 02			
HOJA DE VERIFICACIÓN DE ESLINGAS, ESTROBOS Y OTROS ACCESORIOS DE CARGA																													
PRODUCTO:		ESTROBOS DE ACERO																											
FECHA		Julio 2019 - Diciembre 2019												ACTIVIDAD/ETAPA:				-											
RESP DE PRODUCCIÓN		Castillo Alcedo, Robert												CARGO:				Supervisor de producción											
MES		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
MATERIAL		N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:				N° CODIGO:							
ACERO		Varios				Varios				Varios				Varios				Varios				Varios							
N°	COMPONENTES	TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO	
		SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC	SI	NO	C	NC
A	CABLE ADECUADO	X			2									X				1	X										
B	LONGITUD CORRECTA		X		17		X		17		X		18		X		19		X		16		X				X		17
C	ALMA CUBIERTA		X		2		X		2		X		1		X		2		X		3		X				X		3
C	ENROLLADO DE TORONES									X			2																
C	NUMERO DE TORONES	7X19				6X19				7X19				7X19				6X19				7X19							
D	PRENSADO DE CASQUILLOS	X			6	X			4	X			5	X			9	X			10								
D	GUARDACABLE DE REFUERZO	X			3	X			4	X			3																
E	ACCESORIOS EQUIVOCADOS	X			1	X			1	X			2	X			2	X			2								
F	ACCESORIOS CON DEFORMACIONES O DESPERFECTOS					X			2	X			1						X		2								
G	PLACA IDENTIFICATIVA		X		1		X		1										X		2								
H	MARCA		X		7	X			4	X			5	X			3	X			3	X				X		5	
H	FECHA DE FABRICACIÓN	X			1	X			3	X			3	X			1	X			1	X					X		2
H	N° DE MODELO	X			2	X			1	X			2	X			2	X			3	X				X		2	
H	CAPACIDAD DE CARGA	X			4	X			2		X		2	X			3	X			3	X				X		2	
I	SERIE	X			3	X			1	X			3	X			4	X			4								
J	OTRO																												
TOTALES		49				42				47				46				50				31							
RESUMEN NO CONFORMES		A. CABLE EQUIVOCADO				4				B. LONGITUD CORRECTA				104				C. ALMA DESCUBIERTA				15							
		D. CASQUILLOS FUERA DE RANGO DE PRENSADO				44				E. ACCESORIOS EQUIVOCADOS				8				F. ACCESORIOS CON DEFORMACIONES O DESPERFECTOS				5							
		G. PRODUCTOS SIN PLACA IDENTIFICATIVA				4				H. PLACA IDENTIFICATIVA CON INF INCORRECTA O INCOMPLETA				66				I. SERIADO INCORRECTO				15							
		J. OTRO				0																							
		Zúñiga Trillo, César												Castillo Alcedo, Robert															
		INSPECCIONADO POR												SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN															
		Nombre:												Nombre:															

Figura 21 Hoja de verificación Julio a Diciembre - Defectos en estrobo

Nota: Elaboración propia

Este formato permite simplemente mirar la información para el primer análisis y comprender primero el alcance y la ubicación del problema principal. Una vez consolidada la información de la Hoja de Confirmación de Producción de eslingas, se utiliza como punto de partida para el desarrollo de otras herramientas de alta calidad.

DIAGRAMA DE BARRAS: ESLINGAS PLANAS

Datos:

- Rubros que se considerarán en el análisis: Nivel de defectos por mes en la fabricación de eslingas.
- Periodo analizado: De enero del 2019 hasta diciembre del 2019.
- Unidad empleada: Cantidad de defectos de calidad.

Localización de la información: Los datos se obtuvieron en los reportes de Producción y reportes de calidad de CS BEAVER.

Tabla 13 *Defectos de eslingas por mes*

Defectos por mes	
Mes	Cantidad
Enero	38
Febrero	38
Marzo	39
Abril	37
Mayo	44
Junio	43
Julio	40
Agosto	37
Setiembre	45
Octubre	43
Noviembre	41
Diciembre	43
Total	508

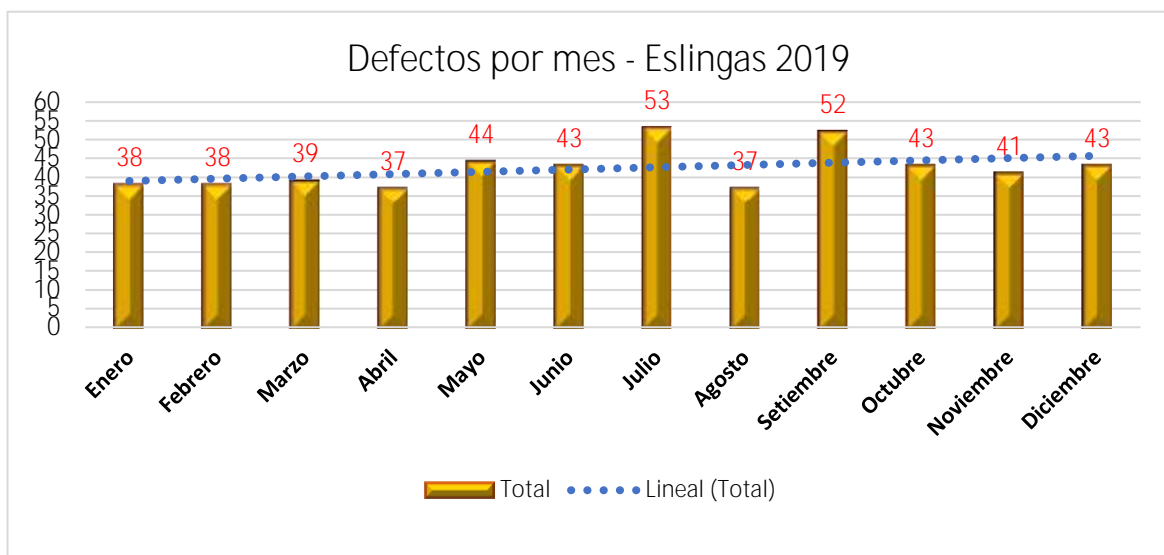


Figura 22 Nivel de defectos por mes – Eslingas

Nota: Elaboración propia

Tabla 14 Frecuencias de defectos por mes - Eslingas

Frecuencias de defectos por mes				
Mes	Frecuencia	Acumulado	%	% Acumulado
Julio	53	53	10.4%	10.4%
Setiembre	52	105	10.2%	20.7%
Mayo	44	149	8.7%	29.3%
Junio	43	192	8.5%	37.8%
Octubre	43	235	8.5%	46.3%
Diciembre	43	278	8.5%	54.7%
Noviembre	41	319	8.1%	62.8%
Marzo	39	358	7.7%	70.5%
Enero	38	396	7.5%	78.0%
Febrero	38	434	7.5%	85.4%
Abril	37	471	7.3%	92.7%
Agosto	37	508	7.3%	100.0%
Total	508		100.0%	

Nota: Elaboración propia



Figura 23 Pareto de defectos por mes – Eslingas

Nota: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS CRÍTICOS: ESLINGAS

Una vez identificada la información de los datos diarios y mensuales en las áreas de producción y calidad, el primer paso para analizar los problemas reconocidos interna y externamente es identificar los síntomas que son la principal causa de no conformidad del producto. Por esta razón, el diagrama de Pareto que se muestra en la Figura 25 representa lo que se describe

Tabla 15 Niveles por Tipos de defectos - Eslingas

Nivel por Tipo de defectos	
Descripción	Cantidad
Hilado inconforme	32
Mal colocacion de accesorios	23
Mal costura en el ojo	200
Mal metrado de la faja	30
Mal Seriado	114
Fuera de especificaciones del cliente	89
Áreas descoloridas, frágiles o rígidas	13
Etiqueta ilegible o inexistente	7
Total	508

Nota: Elaboración propia

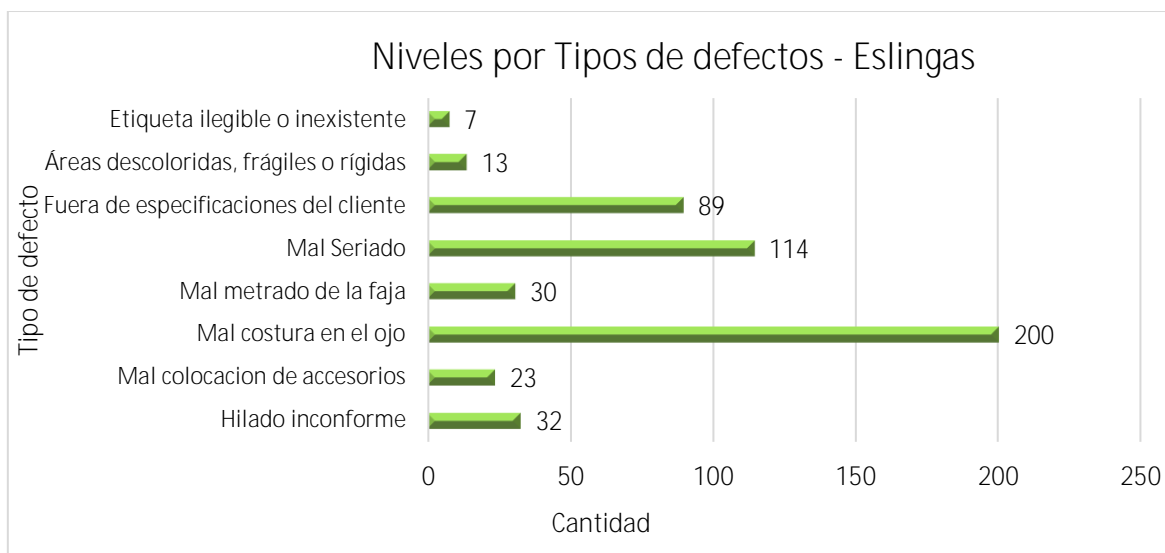


Figura 24 Niveles por Tipos de defectos – Eslingas

Nota: Elaboración propia

Tabla 16 Resumen estadístico - Tipos de defectos en eslingas

Resumen estadístico - Tipo de defectos					
Tipo de defectos	Nº	Frecuencia	Acumulado	%	% Acumulado
Mal costura en el ojo	6	200	200	39.4%	39.4%
Mal Seriado	4	114	314	22.4%	61.8%
Fuera de especificaciones del cliente	3	89	403	17.5%	79.3%
Hilado inconforme	8	32	435	6.3%	85.6%
Mal metrado de la faja	5	30	465	5.9%	91.5%
Mal colocación de accesorios	7	23	488	4.5%	96.1%
Áreas descoloridas, frágiles o rígidas	2	13	501	2.6%	98.6%
Etiqueta ilegible o inexistente	1	7	508	1.4%	100.0%
Total		508		100.0%	

Nota: Elaboración propia

Tabla 17 Clases – Tipos de defectos Eslingas

Clases - Tipo de defectos	
Descripción	Clase
Mal costura en el ojo	A
Mal Seriado	A
Fuera de especificaciones del cliente	A
Mal metrado de la faja	B
Mal Seriado	B
Mal colocación de accesorios	B
Áreas descoloridas, frágiles o rígidas	C
Etiqueta ilegible o inexistente	C

Nota: Elaboración propia



Figura 25 Pareto de defectos por Tipo – Eslingas

Nota: Elaboración propia

La eliminación de los factores “Vitales o de Mayor Importancia” reducirá el problema en aproximadamente un 79.3 %.

Se observa que los mayores porcentajes de defectos son: Mal costura en el ojo (39.4%), Mal seriado (22.4%) y Fuera de especificaciones del cliente (17.5%)

Tabla 18 Resumen por clases - Tipo de defectos eslingas

Resumen por clases - Tipos de defectos					
Clase	% De rubros dentro de la clase	% Acum de cada clase	Establecer relación	Razón de importancia absoluta	Razón de importancia relativa
A	37.5	79.3	79.3/37.5	2.11	13.2
B	37.5	16.8	16.8/37.5	0.45	2.8
C	25.0	3.9	3.9/25.0	0.16	

Nota: Elaboración propia

* La razón absoluta de A es 2.11, como se ve es mayor que la de B y C

* La razón de importancia relativa es la relación de A y B respecto a C.

$$2.11 / 0.16 = 13.2 \quad \text{que A es 13.2 veces más importante que C.}$$

$$0.45 / 0.16 = 2.8 \quad \text{que B es 2.8 veces más importante que C.}$$

DIAGRAMA DE BARRAS: ESTROBOS DE ACERO

Datos:

- Rubros que se considerarán en el análisis: Nivel de defectos por mes en la fabricación de estrobos.
- Periodo analizado: De enero del 2019 hasta diciembre del 2019.
- Unidad empleada: Cantidad de defectos de calidad.

Localización de la información: Los datos se obtuvieron en los reportes de Producción y reportes de calidad de CS BEAVER.

Tabla 19 *Defectos de estrobos por mes*

Defectos por mes	
Mes	Cantidad
Enero	46
Febrero	45
Marzo	42
Abril	43
Mayo	47
Junio	50
Julio	49
Agosto	42
Setiembre	47
Octubre	46
Noviembre	50
Diciembre	31
Total	538

Nota: Elaboración propia

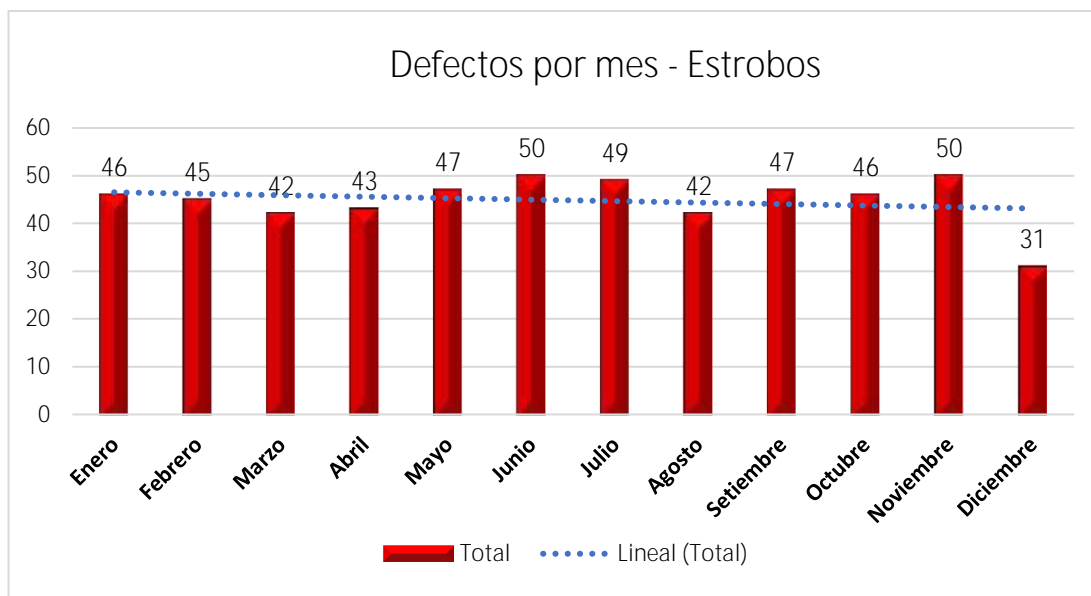


Figura 26 Nivel de defectos por mes – Estrobos

Nota: Elaboración propia

Tabla 20 Frecuencias de defectos por mes - Estrobos

Frecuencias de defectos por mes				
Mes	Frecuencia	Acumulado	%	% Acumulado
Junio	50	50	9.3%	9.3%
Noviembre	50	100	9.3%	18.6%
Julio	49	149	9.1%	27.7%
Mayo	47	196	8.7%	36.4%
Setiembre	47	243	8.7%	45.2%
Enero	46	289	8.6%	53.7%
Octubre	46	335	8.6%	62.3%
Febrero	45	380	8.4%	70.6%
Abril	43	423	8.0%	78.6%
Marzo	42	465	7.8%	86.4%
Agosto	42	507	7.8%	94.2%
Diciembre	31	538	5.8%	100.0%
Total	538		100.0%	

Nota: Elaboración propia



Figura 27 Pareto de defectos por mes – Estrobos

Nota: Elaboración propia

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS CRÍTICOS: ESTROBOS

Una vez recopilada la información se dibuja un diagrama de Pareto que identifica los principales tipos de defectos en la línea de producción de Estrobos de acero durante el periodo 2019 para poder desarrollarlos y solucionarlos, dando como resultado la **figura X**.

Tabla 21 Niveles por Tipos de defectos - Estrobos

Resumen estadístico - Tipo de defectos	
Tipo de defectos	Frecuencia
Longitud fuera de los límites permitidos	206
Alma descubierta	34
Casquillo fuera del rango de prensado	93
Accesorios equivocados	20
Accesorios con deformaciones o desperfectos	9
Placa identificativa con información incorrecta o incompleta	136
Seriado incorrecto	23
Cable equivocado	10
Productos sin placa identificativa	7
Total	538

Nota: Elaboración propia

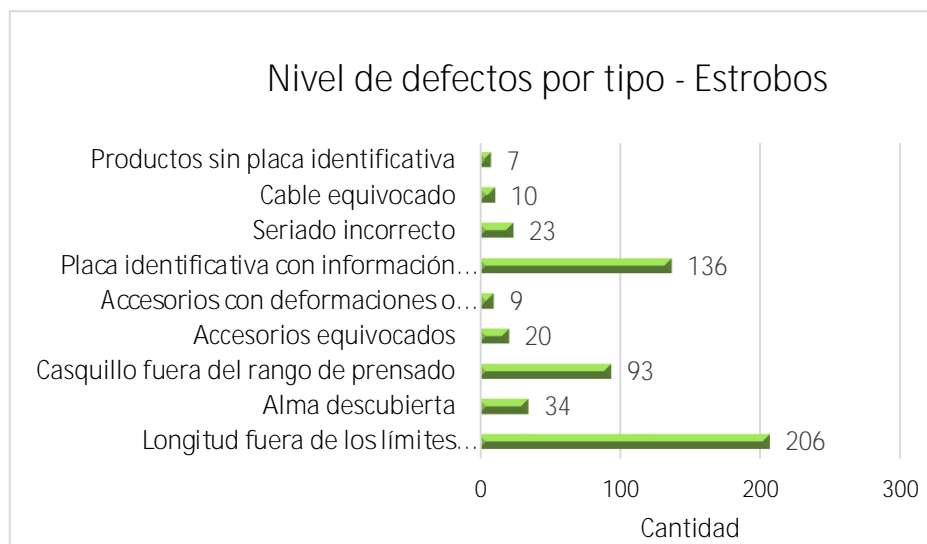


Figura 28 Niveles por Tipos de defectos – Estrobos

Nota: Elaboración propia

Tabla 22 Resumen estadístico - Tipos de defectos en estrobos

Resumen estadístico - Tipo de defectos					
Tipo de defectos	N°	Frecuencia	Acumulado	%	% Acum
Longitud fuera de los límites permitidos	9	206	206	38.3%	38.3%
Placa identificativa con información incorrecta o incompleta	4	136	342	25.3%	63.6%
Casquillo fuera del rango de prensado	7	93	435	17.3%	80.9%
Alma descubierta	8	34	469	6.3%	87.2%
Seriado incorrecto	3	23	492	4.3%	91.4%
Accesorios equivocados	6	20	512	3.7%	95.2%
Cable equivocado	2	10	522	1.9%	97.0%
Accesorios con deformaciones o desperfectos	5	9	531	1.7%	98.7%
Productos sin placa identificativa	1	7	538	1.3%	100.0%
Total		538		100.0%	

Nota: Elaboración propia

Tabla 23 Clases - Tipos de defectos Estrobos

Clases - Tipo de defectos	
Tipo de defectos	Clase
Longitud fuera de los límites permitidos	A
Placa identificativa con información incorrecta o incompleta	A
Casquillo fuera del rango de prensado	A
Alma descubierta	B
Seriado incorrecto	B
Accesorios equivocados	B
Cable equivocado	C
Accesorios con deformaciones o desperfectos	C
Productos sin placa identificativa	C

Nota: Elaboración propia

Pareto de defectos por tipo - Estrobos

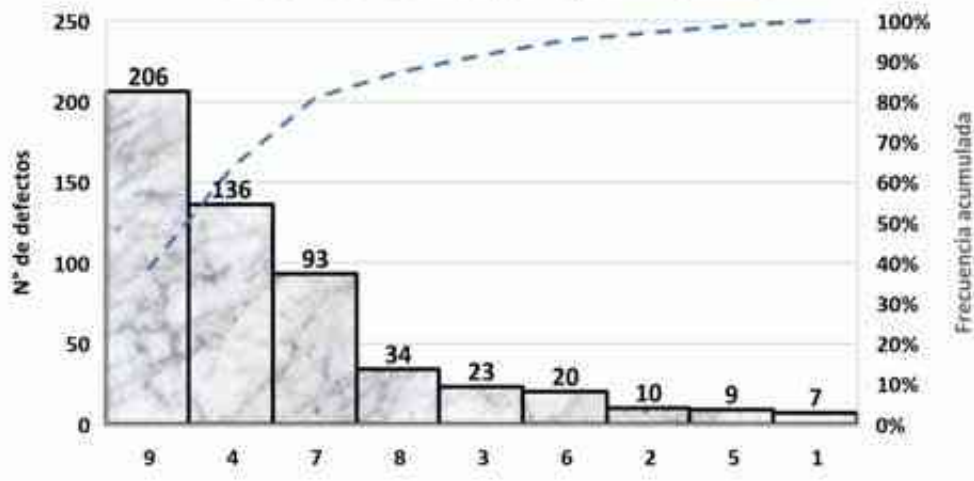


Figura 29 Pareto de defectos por Tipo – Estrobos

Nota: Elaboración propia

La eliminación de los factores “Vitales o de Mayor Importancia” reducirá el problema en aproximadamente un 80.9 %.

Se observa que los mayores porcentajes de defectos son: Longitud fuera de los límites permitidos (38.3%), Placa identificativa con información incorrecta o incompleta (25.3%) y Casquillo fuera del rango de prensado (17.3%)

Tabla 24 Resumen por clases - Tipos de defectos estrobos

Resumen por clases - Tipos de defectos					
Clase	% De rubros dentro de la clase	% Acum de cada clase	Establecer relación	Razón de importancia absoluta	Razón de importancia relativa
A	33.3	80.9	80.9/33.3	2.43	16.9
B	33.3	15.2	15.2/33.3	0.46	3.2
C	33.3	4.8	4.8/33.3	0.14	

Nota: Elaboración propia

* La razón absoluta de A es 2.43, como se ve es mayor que la de B y C

* La razón de importancia relativa es la relación de A y B respecto a C.

$$2.43 / 0.14 = 16.9 \quad \text{que A es 16.9 veces más importante que C.}$$

$$0.46 / 0.14 = 3.2 \quad \text{que B es 3.2 veces más importante que C.}$$

Luego de este análisis previo para validar la información, se empezará a

desagregar los tipos de defectos de mayor relevancia y cruzar la información disponible en el mercado y fábrica para poder aplicar el Diagrama Causa-Efecto para dar solución a estos problemas.

DIAGRAMA CAUSA – EFECTO: ESLINGAS

A continuación, se realiza el análisis Causa – Efecto, desarrollando cada tipo de defecto de la Clase A “Importantes” en los productos: Eslingas de Plyester/Nylon, obtenido anteriormente en los Diagramas de Pareto.

Derivado de la identificación sistemática de las causas raíz de la generación de defectos en las Eslingas y del análisis histórico, se obtienen las siguientes causas.

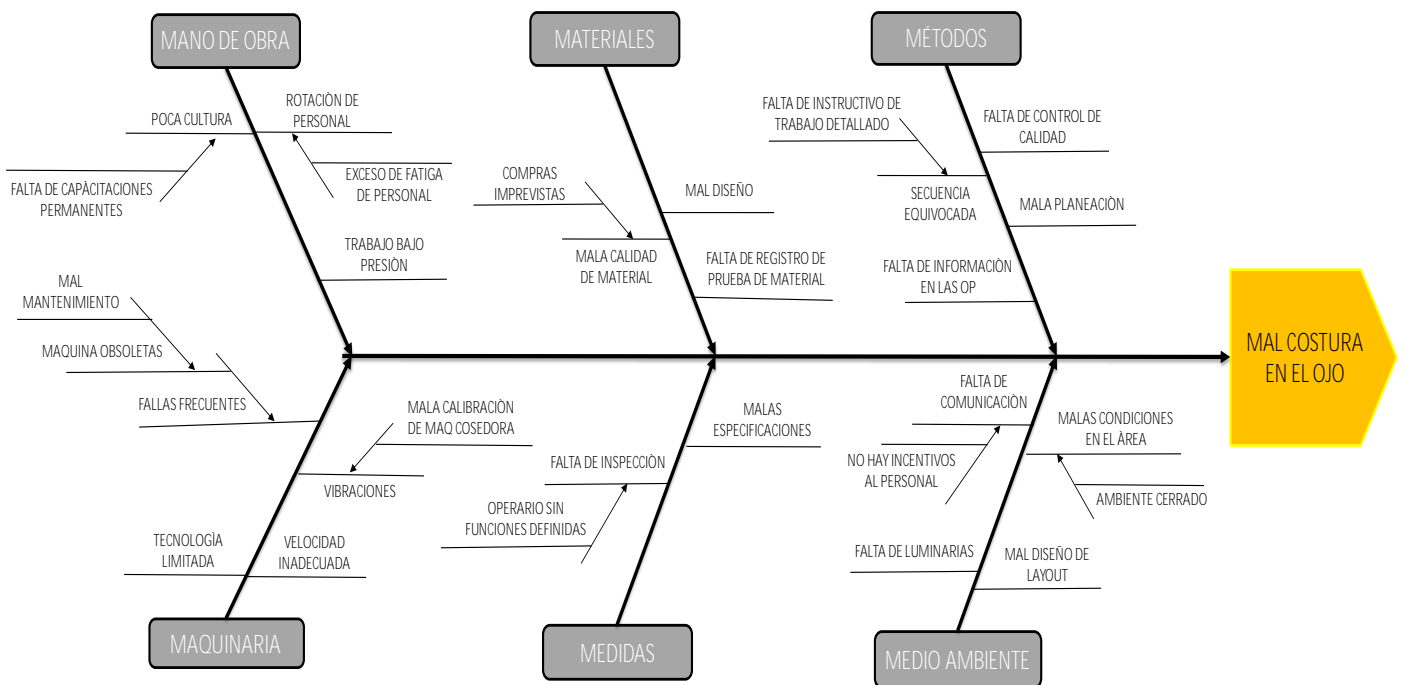


Figura 30 Diagrama Causa - Efecto: Mal costura en el ojo – Eslingas

Nota: Elaboración propia

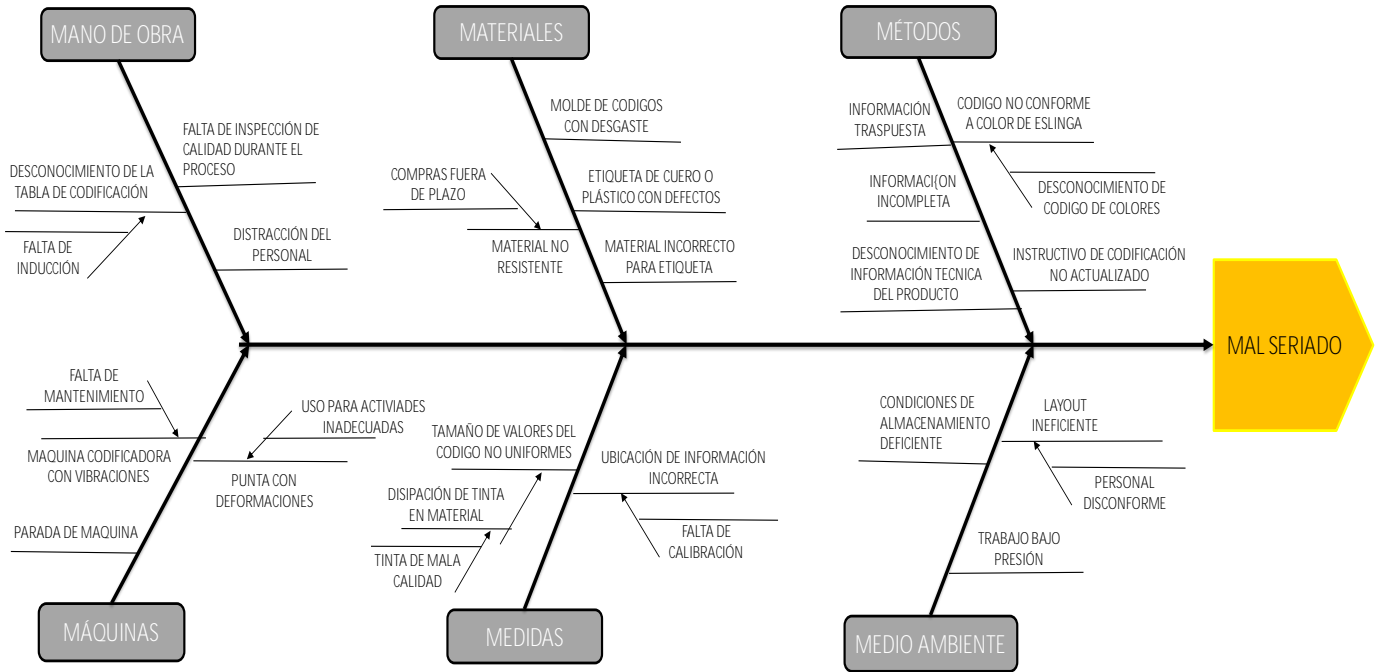


Figura 31 Diagrama Causa - Efecto: Mal seriado – Eslingas
 Nota: Elaboración propia

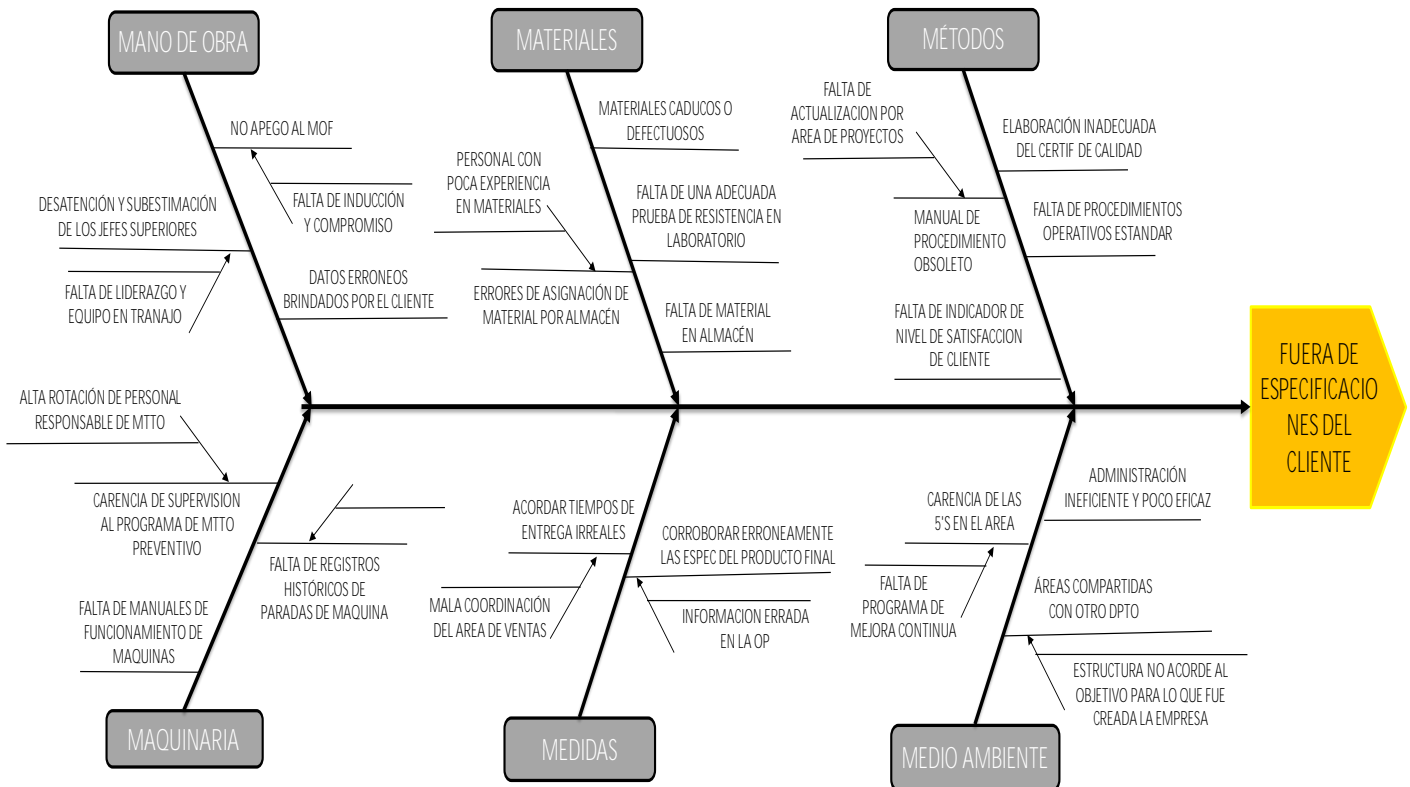


Figura 32 Diagrama Causa - Efecto: Fuera de especificaciones del cliente – Eslingas
 Nota: Elaboración propia

La definición de un problema incluye la recopilación de hechos, su estructura y análisis.

Los reportes documentados como: diagramas de flujo, estadísticas, gráficos, son de gran ayuda para la simplificación y completo entendimiento del problema.

DIAGRAMA CAUSA – EFECTO: ESTROBOS

A continuación, se realiza el análisis Causa – Efecto, desarrollando cada tipo de defecto de la Clase A “Importantes” en los productos: Estrobos de acero, obtenido anteriormente en los Diagramas de Pareto.

Derivado de la identificación sistemática de las causas raíz de la generación de defectos en las Estrobos y del análisis histórico, se obtienen las siguientes causas.

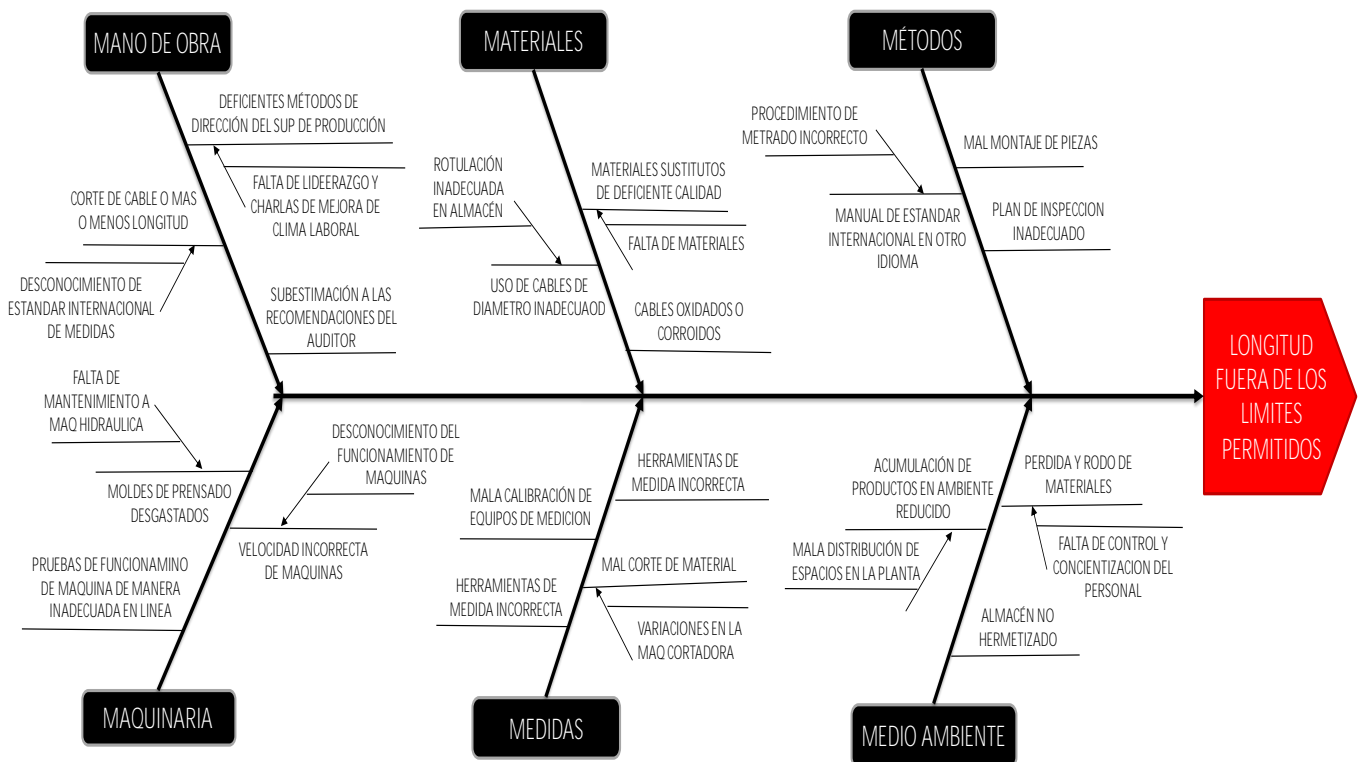


Figura 33 Diagrama Causa - Efecto: Longitud fuera de los límites permitidos – Estrobos

Nota: Elaboración propia

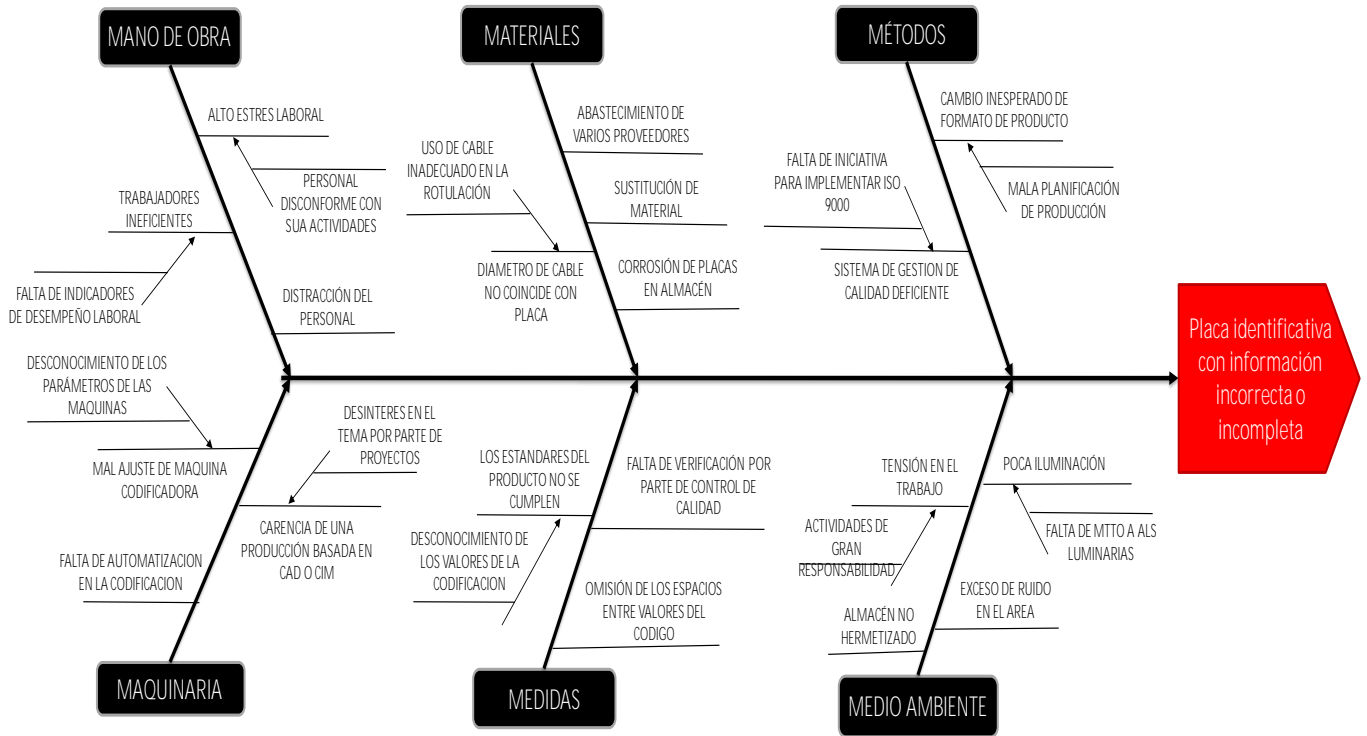


Figura 34 Diagrama Causa - Efecto: Placa identificativa con información incorrecta o incompleta
 Nota: Elaboración propia

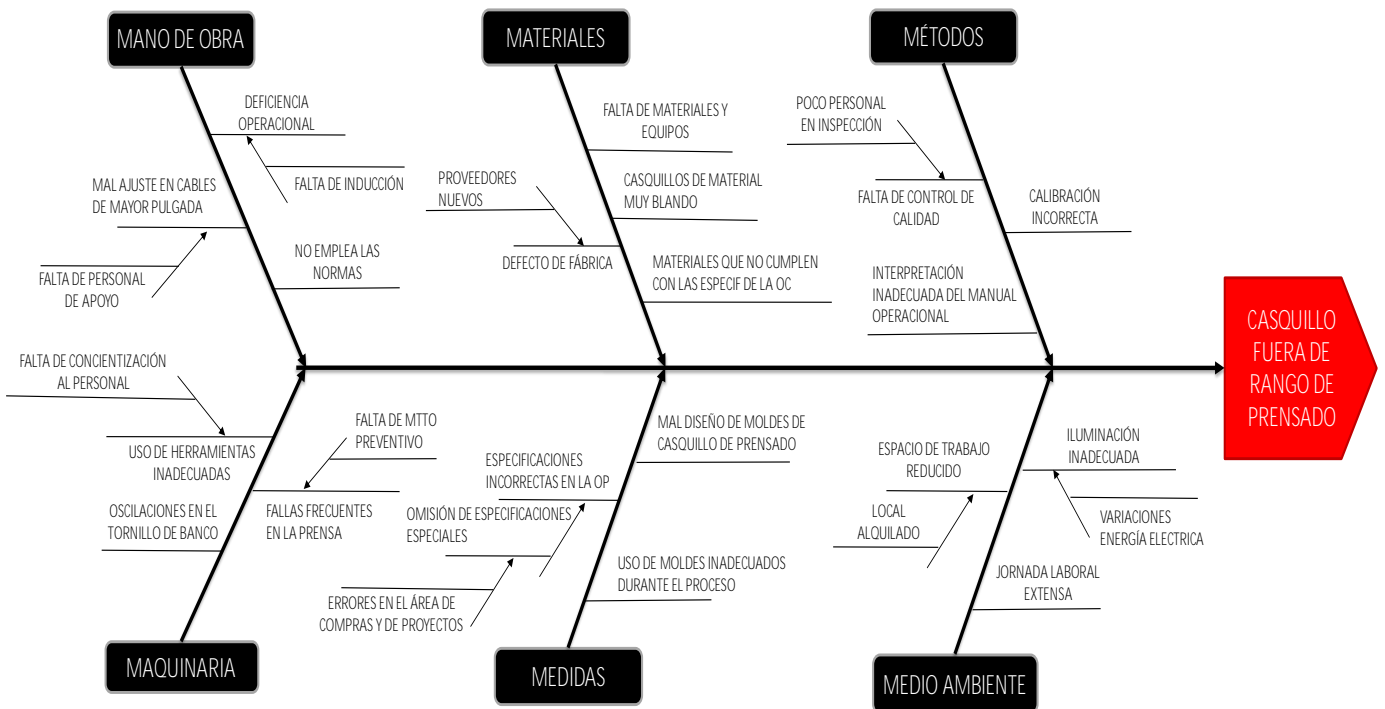


Figura 35 Diagrama Causa - Efecto: Casquillo fuera de rango de prensado
 Nota: Elaboración propia

El siguiente paso para la solución de los problemas en ambos productos, como son las eslingas y estrobos es que el equipo de trabajo debe centrarse en el análisis de fallas conduce a encontrar la causa raíz del defecto. Es compatible con herramientas como la tormenta de ideas, Los 5 ¿Por qué?

Por las razones mencionadas anteriormente, esta es una parte importante de la metodología y, a menudo, la que requiere más recursos. Una vez que se encuentra la causa raíz, conduce a las soluciones propuestas.

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLOS

Primero, se requirió el primer trabajo de recopilación de información para desarrollar AMFE. En este caso, el proceso necesita la documentación necesaria para todos los elementos que componen el proceso. Esta herramienta fue desarrollada con los siguientes pasos:

1. Se hizo la representación gráfica de las operaciones (DAP anteriormente documentado)
2. Se formó un grupo de trabajo, se documentó el producto, el proceso, etc.
3. Se determinó de las fases críticas del proceso.
4. Se determinó las fallas importantes de cada fase del proceso, se determinó sus consecuencias y evaluación de su nivel de severidad.
5. Se informó la causa de cada error y se evaluó la ocurrencia del error.
6. Se muestra los controles recomendados para detectar y evaluar errores.
7. Se obtuvo el número de prioridad de riesgo para cada falla para tomar decisiones.
8. Se estableció acciones preventivas, correctivas o de mejora.

Para hallar el RPN (Número de Prioridad de Riesgo), se multiplica la severidad, la ocurrencia, y la detección o detectabilidad. El RPN es un número entre 1 y 1000 que nos indica la prioridad para cada falla con el objetivo de eliminarla.

En el AMFE de eslingas como se puede observar en la Figura 38, el modo de fallo “Parada de producción” es mayor a 100, asimismo sucede en el AMFE de estrobos como se observa en la Figura 39. Si el RPN es superior a 100 resalta la necesidad de priorizar acciones preventivas o correctivas para evitar que ocurran problemas. Sin embargo, el objetivo general a donde se debe apuntar es el de tratar todas las fallas.

Análisis de modo y efecto de fallas - ESLINGAS DE POLYESTER/NYLON																
N°	Interface/Parte/Proceso	Modos de fallo	Efecto	S	Causa	O	Controles	D	NPR	Acciones	S	O	D	NPR		
1	Recepción de OC y elaboración de OP	Omisión de información y especificaciones de la OC	Demoras en la entrega de la OP a producción Interpretación inadecuada de la información por parte de Jefe de producción, Producto terminado que no cumple las especificaciones del cliente	8	La secretaria de Ventas se equivoca al ingresar los requerimientos del cliente en la OP	3	Confirmar los datos ingresados	2	48	Enviar correo electrónico automático al cliente con su orden de pedido	8	3	2	48		
		Información incorrecta digitada en la OP														
2	Verificación de materiales y accesorios en almacén	Entrega de materiales que no van de acuerdo a la OC	Retrasos, Producto terminado que no cumple las especificaciones del cliente	7	Personal de almacén que desconoce la información técnica de los materiales	4	Capacitación al personal de almacén	2	56	Capacitación de Materiales y estructura de izaje al personal de almacén	7	4	2	56		
		Rotura de stocks	Parada de producción												8	Falta de un adecuado control de inventarios
3	Metrado y Corte de material	Cortar menos material	Descarte de pieza de material	8	Falla de pericia de operario, error en los moldes, instrumento de corte defectuoso	3	Inspección final del corte	3	72	Charla de Consientización	8	3	3	72		
		Cortar mas material	Reproceso de corte hasta lograr la medida adecuada													
		Quemadura en el operario	Proceso interrumpido, descanso médico	9	Trabajo sin implementos de seguridad	1	Señalética de prevención en el área de trabajo; Control de ingreso con EPP al área de trabajo	2	18	Inducción de seguridad antes de iniciar proceso, atender EPP's al personal de línea	9	1	2	18		
4	Marcado de faja	Manchas grandes en la faja	Imperfecciones en el color de la tela, producto no conforme	4	Falta de limpieza orden y estandarización	3	No existe	3	36	Inducción al personal en el tema: 5's	4	3	3	36		
5	Costura	Costura de los ojos en sentido incorrecto o no acorde a las marcas	Diseño incorrecto de ojos	4	Falta de pericia del operario, maquina cosedora defectuosa	3	Procedimiento de producción de eslingas, Diagrama de análisis de proceso de eslingas	4	48	Entrega de instructivos de trabajo al personal operativo y cambio de herramientas defectuosas en línea	4	3	4	48		
		Ruptura de protector al ser cosido	Mayor desgaste de la eslinga durante su uso	7	Material desgastado por almacenamiento inadecuado	4		3	84		7	4	3	84		
		Omisión de protector en el PT	Mala presentación de producto, PT no conforme	4	Falta de pericia y/o conocimiento del operario, maquina cosedora defectuosa	3		4	48		4	48	4	3	4	48
		Cantidad de líneas de costura inadecuada en el empalme														
		Confección de línea recta sin respetar marcas señaladas	Ruptura gradual de hilo (descosimiento)	9	Omisión del cierre de seguridad	9		2	72		9	2	4	72		
		Confección de línea sucesiva sin respetar tolerancias señaladas														
		Costura de refuerzo que no va de acuerdo a las pulgadas de la tela	Separación de las capas y mayor deterioro de la tela	9	2	54		9	2		3	54				
		Parada de producción	Sobretiempo, incomodidad en el personal, defectos en producto	7	Variación en el fluido eléctrico, Falta de mantenimiento a los equipos, maquinaria obsoleta	6		No existe	3		126	Realizar Cronograma de mantenimiento de maquinas y equipos	7	6	3	126
6	Colocación de etiqueta y Codificación	Información incorrecta o incompleta	Dificultad en la trazabilidad, producto no conforme, reclamos de clientes	7	Desconocimiento de la información técnica del producto	5	Instructivo de trazabilidad y codificación de producto terminado	3	105	Capacitación al personal de codificado	7	5	3	105		
7	Inspección final	Inspección rutinaria ineficiente	Producción no conforme, lotes observados y/o descartados.	7	Personal no capacitado	2	Inspección simultánea con la operación, selección de otro método de muestreo mas robusto	5	70	Plan de inspección mas exigente, capacitación año personal de control de calidad	7	2	5	70		

Figura 36 AMFE de proceso de Eslingas

Nota: Elaboración propia

Análisis de modo y efecto de fallas - ESTROBOS DE ACERO														
N°	Interfase/Parte/Proceso	Modos de fallo	Efecto	S	Causa	O	Controles	D	NPR	Acciones	S	O	D	NPR
1	Recepción de OC y elaboración de OP	Omisión de información y especificaciones de la OC	Demoras en la entrega de la OP a producción Interpretación inadecuada de la información por parte de Jefe de producción,	8	La secretaria de Ventas se equivoca al ingresar los requerimientos del cliente en la OP	3	Confirmar los datos ingresados	2	48	Enviar correo electrónico automático al cliente con su orden de pedido	8	3	2	48
		Información incorrecta digitada en la OP	Producto terminado que no cumple las especificaciones del cliente											
2	Verificación de materiales y accesorios en almacén	Entrega de materiales que no van de acuerdo a la OC	Retrasos,	7	Personal de almacén que desconoce la información técnica de los materiales	4	Capacitación al personal de almacén	2	56	Capacitación de Materiales y estructura de izaje al personal de almacén	7	4	2	56
		Producto terminado que no cumple las especificaciones del cliente	Parada de producción											
		Rotura de stocks	Parada de producción	8	Falta de un adecuado control de inventarios	1	Kardex de materiales actualizado	2	16	Agregar software de Almacén	8	1	2	16
3	Ubicación del carrete en línea de producción	Accidente del operario por alastamiento con gata o montacarga	Proceso interrumpido, descanso médico	9	Trabajo sin implementos de seguridad	1	Señalética de prevención en el área de trabajo; Control de ingreso con EPP al área de trabajo	2	18	Inducción de seguridad antes de iniciar proceso, atender EPP's al personal de línea	9	1	2	18
4	Metrado y Corte de cable	Cortar menos material	Descarte de pieza de material	8	Falla de pericia de operario, falta de personal para realizar un buen corte (2 personas como mínimo), instrumento de corte defectuoso	3	Inspección final del corte	3	72	Charla de Consientización	8	3	3	72
		Cortar mas material	Reproceso de corte hasta lograr la medida adecuada											
5	Trenzado y formación de ojos	Fabricación de los ojos en sentido incorrecto o no acorde a las marcas	Diseño incorrecto de ojos	4	Falta de pericia del operario, maquina cosedora defectuosa	3	Procedimiento de producción de eslingas, Diagrama de análisis de proceso de eslingas	4	48	Entrega de instructivos de trabajo al personal operativo y cambio de herramientas defectuosas en línea	4	3	4	48
		Trenzado con alambres cortados	Mayor desgaste del estrobo durante su uso	7	Material desgastado por almacenamiento inadecuado	4		3	84		7	4	3	84
		Trenzado con desorden en los alambres	Mala presentación de producto, PT no conforme	4	Falta de pericia y/o conocimiento del operario, maquina cosedora defectuosa	3		4	48		4	3	4	48
		Casquillo de refuerzo que no va de acuerdo a las pulgadas de la tela	Sobretiempo, incomidad en el personal, defectos en producto	7	Variación en el fluido eléctrico, Falta de mantenimiento a los equipos, maquinaria obsoleta	6	No existe	3	126	Realizar Cronograma de mantenimiento de maquinas y equipos	7	6	3	126
		Parada de producción												
6	Ajuste de casquillos	Ajuste incompleto de casquillo	Vibraciones, irregularidad del factor de seguridad	8	Casquillo de refuerzo que no va de acuerdo a las pulgadas del cable	3	Hoja de verificación y procedimiento de fabricación de casquillos	3	72	Capacitación al personal, revisión del procedimiento e inspección continua de materiales	8	3	3	72
7	Prensado de casquillos	Mal prensado		8	Moldes de casquillo incorrectos, moldes con deformaciones, giro a un grado inadecuado.	3		3	72	Capacitación al personal, revisión del procedimiento e inspección continua de materiales	8	3	3	72
8	Fabricación de guardacable	Mal prensado de guardacable	Mayor desgaste de estrobos durante su uso	8	Moldes de casquillo incorrectos, moldes con deformaciones, giro a un grado inadecuado.	3	Hoja de verificación y codificación de fabricación de guardacable	3	72	Capacitación al personal, revisión del procedimiento e inspección continua de materiales	8	3	3	72
9	Colocación de etiqueta y Codificación	Información incorrecta o incompleta	Dificultad en la trazabilidad, producto no conforme, reclamos de clientes	6	Desconocimiento de la información técnica del producto	4	Instructivo de trazabilidad y codificación de producto terminado	5	120	Capacitación al personal de codificado	6	4	5	120
10	Inspección final	Inspección rutinaria ineficiente	Producción no conforme, lotes observados y/o descartados.	7	Personal no capacitado	2	Inspección simultánea con la operación, selección de otro método de muestreo mas robusto	5	70	Plan de inspección mas exigente, capacitación añ personal de control de calidad	7	2	5	70

Figura 37 AMFE de proceso de Estrobos de acero

Nota: Elaboración propia

Durante el estudio se obtuvo información respecto al funcionamiento de las máquinas, en el cual se observó que, durante la operatividad de estas, hubo desgastes de piezas, traqueteo y vibraciones. Por lo tanto, La distribución de las características de calidad es más variable y muchos productos se fabrican fuera de las especificaciones del cliente. Los procesos incontrolables suelen producir productos defectuosos y aumentan los costes de fabricación. Esto refleja una disminución en las ganancias de la organización.

A continuación, se ha desarrollado la incorporación de una mejora en el proceso de fabricación de eslingas para mitigar las “Paradas de producción”, en este caso la propuesta está orientada a errores y sus causas. Sin embargo, se pueden establecer acciones correctivas, preventivas y correctivas centrándose tanto en la falla como en la causa y el control de la detección.



CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS

Código: 007 ID-CSB-CMME
 Version: 01
 Página: 1 de 1
 Responsable: César Zuniga Trillo

N°	Máquinas y Equipos	Área	Responsable	Marca	Cant	Modelo	Categoría	Motivo	Uso	Frec.	CRONOGRAMA MENSUAL											
											Ene	Feb	Marz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	Prensa	Línea 1	Walter Quispe	ESCO	1	300 TON MARK100	1	PROCESO PRENSAR CASQUILLOS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
2	Prensa	Línea 1	Walter Quispe	ESCO	1	500 TON 512M	1	PROCESO PRENSAR CASQUILLOS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
3	Prensa	>C B M MMMM N	Walter Quispe	TALURIT	1	TALURIT 1250 TON TALUK-011	1	PROCESO PRENSAR CASQUILLOS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
4	Estampadora	Línea 1	Walter Quispe	ASEA	1	WP275	2	ESTAMPAR CASQUILLOS	Diario	1 / 6 M				X								
5	Gata de Elevación	Línea 1	Walter Quispe	SUPLEX	2	SUPLEX A1029	2	IZAR CARRETES PARA TENDER CABLE	Diario	1 / Año	X											
6	Cortadora 12" de Cable	Línea 1	Walter Quispe	N.N.	1	S / NS	1	CORTAR CABLE	Diario	1 / Año	X											
7	Remetradora	Línea 1	Walter Quispe	Propio	1	S / NS	1	PARA MEDICIÓN CABLE COMERCIALIZADO POR METROS	Diario	1 / Año	X											
8	Moldes de Prensa	Línea 1	Walter Quispe	ESCO	10	S / NS	1	PRENSAR CASQUILLOS DE ESTROBOS	Diario	1 / Mes	X	X	X	X	X	X	X					
9	Máquina de Coser 1	Línea 2	Giancarlo Osca	SINGER	1	SK-733	1	CONFECCIÓN ESLINGAS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
10	Máquina de Coser 2	Línea 2	Giancarlo Osca	KEYSTONE	1	K33R/51068	1	CONFECCIÓN ESLINGAS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
11	Máquina de Coser 3	Línea 2	Giancarlo Osca	CONSEW	1	733R-5	1	CONFECCIÓN ESLINGAS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
12	Máquina de Coser 4	Línea 2	Giancarlo Osca	KEYSTONE	1	K7-33R	1	CONFECCIÓN ESLINGAS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
13	Máquina de Coser 5	Línea 2	Giancarlo Osca	KEYSTONE	1	54803	1	CONFECCIÓN ESLINGAS	Diario	1 / 3 M	X			X			X					
14	Polipasto Manual de Palanca	Línea 3	Denis Aguilar	CM	1	603 500 Kg N/S: L520	1	IZAJE Y MANIOBRA DE EQUIPOS	Diario	1 / Año												
15	Polipasto Manual de Palanca	Línea 3	Denis Aguilar	CM	1	653 750 Kg N/S: YCK7545	1	IZAJE Y MANIOBRA DE EQUIPOS	Diario	1 / Año												
16	Polipasto Manual	Línea 3	Denis Aguilar	CM	1	500 Kg N/S: SV-R	1	IZAJE Y MANIOBRA DE EQUIPOS	Diario	1 / Año												
17	Probadora de Tracción 50 TN	Línea 3	Denis Aguilar	N.N.	1	S / NS	1	HACER PRUEBAS DE TRACCION	Ocasional	1 / Año												
18	Esmeril de Banco	Línea 4	Luis Carrillo	BOSCH	1	GBG8 - 304000398	2	CORTAR PLANCHAS, PERFILES	Diario	1 / Año	X											
19	Máquina de Soldar Lincoln	Línea 4	Luis Carrillo	LINCOLN	1	Power Mig 255 XT	1	SOLDAR	Semanal	1 / Año	X											
20	Inversora Multiprocesos	Línea 4	Luis Carrillo	ESAB	1	ESAB MTS 3500I, N/S MC K007022	1	SOLDAR	Semanal	1 / Año					X							
21	Máquina de Soldar Lincoln	Línea 4	Luis Carrillo	LINCOLN	1	AC/DC 225 ARC WELDER N/S 9223-501	1	SOLDAR	Semanal	1 / Año												
22	Probadora de Tracción 200 TN	CAL	William Bravo	N.N.	1	S / NS	1	HACER PRUEBAS DE TRACCION	Ocasional	1 / 6 M				X								

Categoría	Nivel	¿Afecta?
Crítico	1	Afecta la Calidad críticamente
No crítico	2	No Afecta la Calidad o Afecta en bajo nivel

Figura 38 Cronograma de mantenimiento de máquinas y equipos CS BEAVER

Nota: Elaboración propia

La mejor manera de evitar fallas inesperadas en el equipo es contar con un programa de mantenimiento preventivo. El mantenimiento regular puede evitar que los problemas menores se conviertan en problemas graves. Esto no solo evita los costos de reemplazo de equipos y el tiempo de inactividad no planificado, sino que también mejora la seguridad en el lugar de trabajo al minimizar los riesgos en el sitio.

COSTO DE CALIDAD

Los costos de calidad de CS BEAVER incluyen prevención, evaluación y elementos de daños internos y externos.

En esta fase, los datos solicitados se recopilaron de forma estructurada. Los datos se derivan principalmente de lo siguiente.

- Seguimiento de campo en las diferentes fases del proceso.
- Reportes sobre acciones de control recibidas.
- Estados financieros.
- Estudios realizados.
- Reclamos e información de clientes.
- Reportes de no-conformidad.

El resultado de la medición se incluye en el costo total de la calidad determinado por los criterios de evaluación del total obtenido.

La recopilación de datos para cuantificar problemas u oportunidades es la base para completar planes de mejora futuros.

Al asignar los costos a la calidad, puede administrarlos y controlarlos como cualquier otro costo. Poner la calidad a precio de costo proporciona un medio de comunicación y control muy poderoso.

Tabla 25 Costos totales de calidad

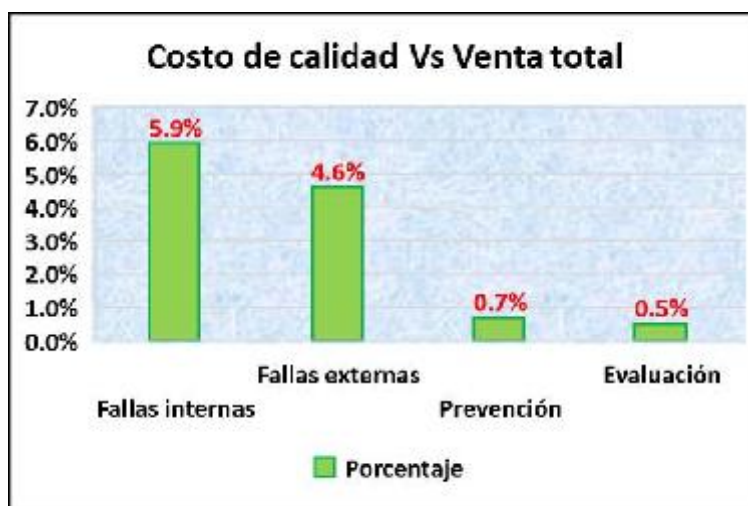
COSTOS TOTALES DE CALIDAD														
Ventas/Mes		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
VEHTAS	Ventas Eslingas	44328.2	39150.3	60163.9	54058.4	65831.5	67828.1	62217.0	57364.2	55599.9	57962.5	60682.8	59766.0	684952.7
	Ventas Estrobo	125895.9	120538.0	112869.8	129446.5	140127.6	194609.0	124834.1	122964.1	122038.0	118320.5	141321.0	140489.0	1593453.4
	Ventas Equipo - Estructuras	1250.0	500.0	3300.0	1500.0	500.0	0.0	1500.0	600.0	0.0	500.0	750.0	750.0	11150.0
	Ventas totales	171474.0	160188.3	176333.7	185004.9	206459.0	262437.2	188551.1	180928.2	177637.8	176783.0	202753.8	201005.0	2289556.1
Descripción de costes														
PREVENCIÓN	Estudios de mejoramiento	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	1080.0
	Capacitación	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	350.0	4200.0
	Auditoría del sistema de calidad	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	850.0	10200.0
Total Costo de prevención		1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	15480.0
EVALUACIÓN	Pruebas de materiales nuevos	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	1560.0
	Inspecciones y ensayos a la recepción de materiales	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	750.0	9000.0
	Auditoría interna	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	1080.0
Total Costo de evaluación		970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	11640.0
FALLOS INTERNOS	Errores en compra de materiales	560.0	620.0	590.0	600.0	560.0	720.0	540.0	580.0	635.0	495.0	450.0	322.0	6672.0
	Inventarios excesivos	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	2000.0	24000.0
	Costo de devolución a proveedores	500.0	250.0	250.0	250.0	500.0	250.0	250.0	250.0	250.0	500.0	250.0	250.0	3750.0
	Reprocesos por errores en producción o transporte	320.0	160.0	160.0	320.0	160.0	320.0	160.0	320.0	160.0	320.0	160.0	480.0	3040.0
	Sobrecosto de producción por absentismo de personal	450.0	460.0	600.0	580.0	640.0	580.0	610.0	570.0	590.0	450.0	510.0	530.0	6570.0
	Accidentes de trabajo	0.0	300.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	300.0	0.0	0.0	300.0	0.0	900.0
	Reinspecciones por no conformidades	143.0	117.0	175.0	65.0	104.0	182.0	91.0	117.0	104.0	91.0	104.0	182.0	1475.0
	Mermas de producción	510.0	750.0	760.0	590.0	850.0	780.0	770.0	490.0	500.0	490.0	500.0	800.0	7790.0
	Producción no conforme por falta de especificaciones correctas	3400.0	3500.0	4300.0	3800.0	5050.0	4500.0	4000.0	3200.0	3800.0	3150.0	3470.0	4100.0	46270.0
	Reparaciones por garantía	400.0	390.0	420.0	420.0	430.0	380.0	340.0	260.0	350.0	270.0	250.0	104.0	4014.0
	Análisis de fallos de equipos	420.0	430.0	500.0	450.0	650.0	580.0	540.0	420.0	480.0	430.0	450.0	500.0	5850.0
	Paradas en línea de producción	950.0	0.0	0.0	1200.0	0.0	1500.0	0.0	0.0	0.0	1300.0	0.0	1200.0	6150.0
	Sobrecostos de producción	890.0	920.0	1200.0	1150.0	1550.0	1480.0	1250.0	970.0	910.0	870.0	890.0	930.0	13010.0
Objetivos no cumplidos	500.0	450.0	530.0	400.0	400.0	500.0	530.0	490.0	500.0	520.0	520.0	600.0	5940.0	
Total Costo de fallos internos		11043.0	10347.0	11485.0	11825.0	12894.0	13772.0	11081.0	9967.0	10279.0	10886.0	9854.0	11998.0	135431.0
FALLOS EXTERNOS	Entrega con demoras	160.0	80.0	80.0	80.0	160.0	320.0	160.0	80.0	160.0	160.0	160.0	160.0	1760.0
	Tratamiento de quejas de clientes	90.0	180.0	90.0	135.0	90.0	225.0	135.0	180.0	135.0	90.0	135.0	135.0	1620.0
	Devolución de productos	8492.2	8363.2	8043.5	8037.8	9025.1	9344.8	9013.8	7908.8	9092.4	8828.8	9210.1	6893.8	102254.2
Total Costo de fallos externos		8742.2	8623.2	8213.5	8252.8	9275.1	9889.8	9308.8	8168.8	9387.4	9078.8	9505.1	7188.8	105634.2
Costo de prevención		1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	1290.0	15480.0
Costo de evaluación		970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	970.0	11640.0
Costo de fallos internos		11043.0	10347.0	11485.0	11825.0	12894.0	13772.0	11081.0	9967.0	10279.0	10886.0	9854.0	11998.0	135431.0
Costo de fallos externos		8742.2	8623.2	8213.5	8252.8	9275.1	9889.8	9308.8	8168.8	9387.4	9078.8	9505.1	7188.8	105634.2
Costo total de calidad		22045.2	21230.2	21958.5	22337.8	24429.1	25921.8	22649.8	20395.8	21926.4	22224.8	21619.1	21446.8	268185.2
		12.9%	13.3%	12.5%	12.1%	11.8%	9.9%	12.0%	11.3%	12.3%	12.6%	10.7%	10.7%	11.7%

Nota: Elaboración propia

Tabla 26 *Costos de calidad Vs Ventas*

COSTOS DE CALIDAD / VENTAS		
Tipo de costo	Monto	Porcentaje
Fallas internas	135431.0	5.9%
Fallas externas	105634.2	4.6%
Prevención	15480.0	0.7%
Evaluación	11640.0	0.5%
Costos de calidad	268185.2	11.7%
Venta Anual	2289556.1	100.0%

Nota: Elaboración propia

**Figura 39** *Costos de calidad vs Ventas*

Nota: Elaboración propia

Tabla 27 *Participación de costos de calidad*

COSTOS DE CALIDAD			
Tipo de costo	Monto	Porcentaje	Acumulado
Fallas internas	\$135,431.0	50.5%	50.5%
Fallas externas	\$105,634.2	39.4%	89.9%
Prevención	\$15,480.0	5.8%	95.7%
Evaluación	\$11,640.0	4.3%	100.0%
Total	\$268,185.2	100.0%	

Nota: Elaboración propia



Figura 41 Pareto de Costos de calidad

Nota: Elaboración propia

Al medir el costo de la calidad, las organizaciones pueden obtener información detallada y oportuna sobre los recursos clave que están asignando para cumplir con las expectativas de los clientes. También valida los avances logrados gracias a estas acciones específicas de mejora continua y facilita la implementación de posibles mejoras para reducirlas. Por ejemplo:

- Reducir los costos de producción.
- Mejora de la gestión administrativa.
- Incremento de las utilidades y beneficios.
- Reducción de desperdicios por defectos y reclamos
- Mejora en el planeamiento y la programación de actividades
- Mejora de la productividad

Para reducir significativamente los costos, primero debe abordar los costos de error. Esto tiene un impacto mayor que la reducción de los costos de evaluación.

Un aumento en el costo de prevención significa que los ingresos reducen el costo de un incidente.

El costo de la calidad debe ser una parte integral de este sistema de costos, que es el costo de proporcionar información al sistema de calidad.

Motivar a la alta dirección para implementar estos aspectos es el punto de partida para el éxito en el control de calidad integral.

4.2. Resultados metodológicos

4.2.1. Validez del instrumento

Se ejecutó la validez del instrumento de investigación (Encuesta de Control de calidad y Costos), mediante el método de Juicio de expertos. Los expertos que se seleccionaron son Docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática de la UNJFSC:

Experto 1: Ing. Collantes Rosales, Víctor Manuel – **CIP 26701**

Experto 2: Ing. Chávez Zavaleta, Raúl – **CIP 48453**

Experto 3: Ing. López Jiménez, Alfredo Edgar – **CIP 60431**

Tabla 28 Puntaje de jueces expertos

Criterios	Jueces expertos			Total
	J1	J2	J4	
Claridad	4	4	5	13
Objetividad	5	5	5	15
Actualidad	4	4	4	12
Organización	4	4	4	12
Suficiencia	5	4	5	14
Intencionalidad	5	5	5	15
Consistencia	5	5	4	14
Coherencia	5	5	5	15
Metodología	5	4	5	14
Pertinencia	5	5	5	15
Total opinión	47	45	47	139

Nota: Obtenido de la evaluación Juicio experto

Cálculo del Coeficiente de Validez:

$$\text{Validez} = \frac{\sum \text{ó}}{\sum \text{á}} = \frac{139}{10 \cdot 3 \cdot 5} = \frac{139}{150} = 0,926 = 92.6 \%$$

Total = (# criterios) x (# de Jueces expertos) x (Puntaje máximo por criterio)

La valoración de los jueces expertos se presenta a continuación:

Tabla 29 Valoración de validez de jueces expertos

Experto	Calificación	Validez
Ing. Collantes Rosales, Víctor Manuel	94 %	
Ing. Chávez Zavaleta, Raúl	90 %	92.6 %
Ing. López Jiménez, Alfredo Edgar	94 %	

Nota: Obtenido de la evaluación Juicio experto

Como se observa en la tabla 29 el valor de la validez del instrumento es del 92.6 %, es decir, tiene una validez alta según la escala que se muestra.

Tabla 30 Escala de validez

Escala	Categoría
r = 1	Validez perfecta
0,90 r 0,99	Validez muy alta
0,70 r 0,89	Validez alta
0,60 r 0,69	Validez aceptable
0,40 r 0,59	Validez moderada
0,30 r 0,39	Validez baja
0,10 r 0,29	Validez muy baja
0,01 r 0,09	Validez despreciable
r = 0	Validez nula

Nota: Adaptado de Córdova (2013)

4.2.2. Confiabilidad del instrumento

Se realizó el análisis de fiabilidad al instrumento que se aplicó al objeto de estudio en el software estadístico SPSS Estatistics 22.0. Se obtuvo un resultado de 0.941, el instrumento estuvo conformado por 30 ítems, distribuidos en tres (03) dimensiones para la variable X y dos (02) dimensiones para la variable Y.

Tabla 31 Alfa de Cronbach aplicado al instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
------------------	----------------

0.941	230
-------	-----

Nota. SPSS Estatistics 22.0

Este resultado obtenido en el Alfa de Cronbach significa que el instrumento tiene una **excelente confiabilidad** según la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 32 *Escala de fiabilidad*

Escala	Indicador
0,00 – 0,53	Confiabilidad Nula
0,54 – 0,64	Confiabilidad Baja
0,65 – 0,69	Confiable
0,70 – 0,80	Muy Confiable
0,81 – 0,94	Excelente Confiabilidad
0,95 – 1,00	Confiabilidad perfecta

Nota: Herrera (1998)

El paso siguiente fue la aplicación de una encuesta con la Escala de Likert, en donde se pudo determinar la relación entre las variables de estudio.

4.2.3. Modelamiento de la investigación

El coeficiente de correlación entre las variables Control de calidad y Costos es: $R=79,8\%$. Asimismo, se consiguió un coeficiente de determinación $R^2=0,637$ que representa que el 63,7% de la variabilidad de los Costos, es explicado por el Control de calidad.

Tabla 33 *Resumen del modelo general*

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error típ. de la estimación
1	0,798 ^a	0.637	0.595	0.442

a. Predictores: (Constante), Fallas de calidad, Herramientas de calidad, Tiempo de producción

b. Variable dependiente: Costos

Nota: SPSS Statistics 22.0

Debido a que el modelo tiene un $R = 79,8\%$ significa que tiene una **correlación alta** según la escala de la siguiente tabla.

Tabla 34 Escala de correlación

Rango	Indicador
0,00 - 0,19	Correlación nula
0,20 - 0,39	Correlación baja
0,40 - 0,69	Correlación moderada
0,70 - 0,89	Correlación alta
0,90 - 0,99	Correlación muy alta
1,00	Correlación grande y perfecta

Nota: Herrera (1998)

Tabla 35 Coeficientes del modelo general

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error tip.	Beta		
1 (Constante)	-0,120	0,389		-0,308	0,761
Tiempo de producción	0,079	0,207	0,061	0,381	0,707
Herramientas de calidad	0,204	0,184	0,224	1,107	0,278
Fallas de calidad	0,689	0,282	0,563	2,439	0,022

a. Variable dependiente: Costos

Nota: SPSS Statistics 22.0

La ecuación del modelo es:

$$\text{COSTOS (Y)} = - 0,120 + 0,079 (\text{Tiempo de producción}) + 0,204 (\text{Herramientas de calidad}) + 0,689 (\text{Fallas de calidad})$$

4.2.4. Modelamientos parciales

Tiempo de producción – Costos

El modelo pretende evaluar la relación existente entre la dimensión Tiempo de producción y Costos a fin de responder el problema específico 1 y el objetivo específico 1 de la investigación.

Asimismo, se consiguió un coeficiente de determinación $R^2=0,310$ que representa que el 31,2% de la variabilidad de los Costos es explicado por el Tiempo de producción.

Tabla 36 Resumen del modelo (Tiempo de producción - Costos)

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error tip. de la estimación
1	0,557 ^a	0.310	0.285	0.587

a. Predictores: (Constante), Tiempo de producción

Nota: SPSS Statistics 22.0

Tabla 37 Coeficientes del modelo (Tiempo de producción - Costos)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error tip.	Beta		
(Constante)	0,337	0,481		0,701	0,489
Tiempo de producción	0,723	0,204	0,557	3,545	0,001

a. Variable dependiente: Costos

Nota: SPSS Statistics 22.0

La ecuación del modelo es:

$$\text{COSTOS (Y)} = 0,337 + 0,723 (\text{Tiempo de producción})$$

Herramientas de calidad – Costos

El modelo pretende hallar la relación entre la dimensión Herramientas de calidad y Costos con el objetivo de responder el problema específico 2 y también el objetivo específico 2 de la investigación.

Asimismo, se consiguió un coeficiente de determinación $R^2=0,509$ que representa que el 50,9% de la variabilidad de los Costos es explicado por las Herramientas de calidad.

Tabla 38 Resumen del modelo (Herramientas de calidad - Costos)

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error tip. de la estimación
1	0,714 ^a	0.509	0.492	0.495

a. Predictores: (Constante), Herramientas de calidad

Nota: SPSS Statistics 22.0

Tabla 39 Coeficientes del modelo (Herramientas de calidad - Costos)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error tip.	Beta		
(Constante)	0.725	0.253		2,863	0,008
Herramientas de calidad	0.648	0.120	0.714	5,392	0.000

a. Variable dependiente: Costos

Nota: SPSS Statistics 22.0

La ecuación del modelo es:

$$\text{COSTOS (Y)} = 0,725 + 0,648 (\text{Herramientas de calidad})$$

Fallas de calidad - Costos

El modelo buscar determinar la relación existente entre la dimensión Fallas de calidad y Costos a fin de desarrollar el problema específico 3 y también el objetivo específico 3 de la investigación.

Asimismo, se consiguió un coeficiente de determinación $R^2=0,618$ que representa que el 61,8% de la variabilidad de los Costos es explicado por las Fallas de calidad.

Tabla 40 Resumen del modelo (Fallas de calidad - Costos)

Modelo	R	R ²	R ² corregida	Error tip. de la estimación
1	0,786 ^a	0.618	0.604	0.437

a. Predictores: (Constante), Fallas de calidad

Nota: SPSS Statistics 22.0

Tabla 41 Coeficientes del modelo (Fallas de calidad - Costos)

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error tip.	Beta		
(Constante)	-0,146	0.329		-0,444	0.661
Fallas de calidad	0,961	0.143	0.786	6,726	0.000

a. Variable dependiente: Costos

Nota: SPSS Statistics 22.0

La ecuación del modelo es:

$$\text{COSTOS (Y)} = - 0,146 + 0,961 (\text{Fallas de calidad})$$

4.2.5. Contrastación de Hipótesis

Control de calidad – Costos

Se pretende evaluar la relación existente entre las variables generales, Control de calidad y Costos a fin de aceptar o rechazar la hipótesis nula o la hipótesis alternativa, correspondientes a la hipótesis general de la investigación.

1. Formulación de las hipótesis

H₀ = El Control de calidad, **no se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

H₁ = El control de calidad, **se relaciona** con con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

2. **Nivel de significancia** = 5%
3. **Estadístico de prueba** Rho de Spearman

4. **Determinar el criterio de decisión**

Se rechazará la H_0 si: $r < 0,05$

Se aceptará la H_0 si: $r > 0,05$

5. **Cálculos**

La tabla de contingencia muestra de manera resumida las respuestas del instrumento de investigación en valores cuantitativos según la escala de Likert correspondiente a la variable Control de calidad y la variable Costos.

Tabla 42 Prueba Rho de Spearman para (Control de calidad * Costos)

		Control de calidad	Costos
Rho de Spearman	Control de calidad	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	30
	Costos	Coefficiente de correlación	0,742**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	30

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

Nota: SPSS Statistics 22.0

6. **Toma de decisión**

Según al criterio de decisión, como p-valor es menor a 0,05 entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , a un nivel de significancia del 5%; es decir, que el Control de calidad, **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C, Lima, 2019.

4.2.6. Contrastación de hipótesis específicas

Tiempo de producción (X₁) – Costos (Y)

1. Formulación de las hipótesis

H₀: El Tiempo de producción, **no se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

H₁: El Tiempo de producción, **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

2. Nivel de significancia = 5%

3. Estadístico de prueba Rho de Spearman

4. Determinar el criterio de decisión

Se rechaza la si: - < 0,05

Se acepta la si: - r > 0,05

5. Cálculos

La tabla de contingencia muestra de manera resumida las respuestas del instrumento de investigación en valores cuantitativos según la escala de Likert correspondiente a la dimensión Tiempo de producción y la variable Costos.

Tabla 43 Prueba Rho de Spearman (Tiempo de producción * Costos)

			Tiempo de producción	Costos
Rho de Spearman	Tiempo de producción	Coefficiente de correlación	1,000	0,552**
		Sig. (bilateral)		0,002
		N	30	30
	Costos	Coefficiente de correlación	0,552**	1,000
		Sig. (bilateral)	0,002	
		N	30	30

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

Nota: SPSS Statistics 22.0

6. Toma de decisión

Según el criterio de decisión, ya que p-valor es menor a 0,05 entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , a un nivel de significancia del 5%; es decir, que el Tiempo de producción, **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

Herramientas de calidad (X_2) – Costos (Y)

1. Formulación de las hipótesis

H_0 : Las Herramientas de calidad, **no se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

H_1 : Las Herramientas de calidad, **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

2. Nivel de significancia = 5%

3. Estadístico de prueba Rho de Spearman

4. Determinar el criterio de decisión

Se rechaza la H_0 si: $- < 0,05$

Se acepta la H_1 si: $r > 0,05$

5. Cálculos

La tabla de contingencia muestra de manera resumida las respuestas del instrumento de la investigación en valores cuantitativos según la escala de Likert correspondiente a la dimensión Herramientas de calidad y la variable Costos.

Tabla 44 Prueba Rho de Spearman (Herramientas de calidad * Costos)

		Herramientas de calidad	Costos
Rho de Spearman	Herramientas de calidad	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0,712**
	Costos	N	30
		Coefficiente de correlación	0,712**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	30

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

Nota: SPSS Statistics 22.0

6. Toma de decisión

Según el criterio de decisión ya que p-valor es menor a 0,05 entonces se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 , a un nivel de significancia del 5%; es decir, que las Herramientas de calidad, se **relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

Fallas de calidad (X_3) – Costos (Y)

1. Formulación de las hipótesis

H_0 : Las Fallas de calidad, **no se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

H_1 : Las Fallas de calidad, **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

2. Nivel de significancia = 5%

3. Estadístico de prueba Rho de Spearman

4. Determinar el criterio de decisión

Se rechazará la H_0 si: $r < 0,05$

Se aceptará la H_0 si: $r > 0,05$

5. Cálculos

La tabla de contingencia muestra de manera resumida las respuestas del instrumento de la investigación en valores cuantitativos según la escala de Likert correspondiente a la dimensión Fallas de calidad y la variable Costos.

Tabla 45 Prueba Rho de Spearman (Fallas de calidad * Costos)

		Fallas de calidad	Costos
Rho de Spearman	Fallas de calidad	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0,791**
		N	30
	Costos	Coefficiente de correlación	0,791**
		Sig. (bilateral)	0,000
		N	30

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

Nota: SPSS Statistics 22.0

6. Toma de decisión

Según el criterio de decisión ya que p-valor es menor a 0,05 entonces se rechaza la H_0 y aceptamos la H_1 , a un nivel de significancia del 5%; es decir, que las Fallas de calidad, **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

Capítulo 5

**DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

5. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

Hoy, en un entorno altamente competitivo, las empresas se ven obligadas a realizar mejoras de muchas formas, y la única forma de permanecer en el mercado y prosperar es proporcionar productos y servicios de mayor calidad desde la perspectiva del cliente. Exhiba al menor costo posible.

En la investigación de Durán (2014) El objetivo general fue analizar el impacto del sistema de gestión de calidad en el proceso de fabricación de chapa para optimizar la producción de paneles similares en Ozalid. Para lograrlo, se explicaron las causas de la implementación ineficiente del proceso de fabricación de chapa, se consideraron soluciones alternativas para mejorar este proceso y se planificaron para optimizar la implementación de este proceso. Se concluye que la empresa tiene un control de calidad mínimo en la producción de chapa, lo que dificulta las mejoras y los clientes no están completamente satisfechos con sus productos. Además, debido a la falta de habilidades de control de calidad, a pesar de los esfuerzos de los trabajadores y propietarios para minimizar los errores de producción, el proceso de producción no pudo mejorarse significativamente.

Por otro lado, Panoluisa (2012) Afirma que un control de calidad adecuado es importante en todas las etapas de la producción para garantizar que el producto final sea impecable y, por lo tanto, superior en calidad a sus competidores. Fomentar el diseño e implementación de herramientas de control estadístico de calidad que aseguren el control

total en todas las etapas de producción permite obtener productos de mobiliario de calidad superior y más competitivos en el mercado, por lo que es una gran ventaja para la empresa. Atraiga nuevos clientes potenciales en el futuro.

Haciendo una comparación entre los antecedentes de la investigación con mis resultados, se observa semejanza, ya que se logra una reducción en los errores de producción y fallos de máquinas, lo cual representa una mejora en la calidad de los productos y aumento de la productividad en la fabricación de los productos de la empresa CS BEAVER S.A.C.

5.2. Conclusiones

- a) El modelo que explica la relación entre las variables Control de calidad y Costos es el siguiente: **COSTOS (Y) = - 0,120 + 0,079 (Tiempo de producción) + 0,204 (Herramientas de calidad) + 0,689 (Fallas de calidad)**. El nivel de relación entre las variables es una **correlación alta** cuyo coeficiente es de **R = 79,8%**. Puesto que el p-valor es menor a 0,05 entonces aceptamos la H1, a un nivel de significancia del 5%; es decir, que el Control de calidad **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.
- b) El modelo que explica la relación entre las variables análisis de operaciones y productividad es el siguiente: **COSTOS (Y) = 0,337 + 0,723 (Tiempo de producción)**. El nivel de relación entre las variables es una **correlación alta** cuyo coeficiente es de **R = 55,7 %**. Puesto que el p-valor es menor a 0,05 entonces aceptamos la H1, a un nivel de significancia del 5%; es decir, que el Tiempo de producción **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.
- c) El modelo que explica la relación entre las variables Herramientas de calidad y Costos es el siguiente: **COSTOS (Y) = 0,725 + 0,648 (Herramientas de calidad)**. El nivel de relación entre las variables es una **correlación alta** cuyo coeficiente es de **R = 71,4 %**. Puesto que el p-valor es menor a 0,05 entonces aceptamos la H1, a un nivel de significancia del 5%; es decir, que el Tiempo de producción **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

- d) El modelo que explica la relación entre las variables Fallas de calidad y Costos es el siguiente: $COSTOS (Y) = - 0,146 + 0,961$ (Fallas de calidad). El nivel de relación entre las variables es una correlación alta cuyo coeficiente es de $R = 78,6 \%$. Puesto que el p-valor es menor a 0,05 entonces aceptamos la H1, a un nivel de significancia del 5%; es decir, que el Tiempo de producción **se relaciona** con los Costos en la Empresa Metal-mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.

5.3. Recomendaciones

- a) A través del estudio de tiempo de procesamiento en la fabricación de eslingas y estrobos en la Empresa CS BEAVER SAC, se sugiere la necesidad de reorganizar sus actividades, debido a que existen aquellas que no agregan valor. Se observa que en la fabricación de eslingas se presenta una oportunidad de mejora del 21.8 % y en los estrobos existe una oportunidad de mejora del 17.6 %. Es bien sabido que las ventajas de la calidad son innumerables, y se enfatiza que la calidad ahorra costos del producto y mejora la producción al mejorar la productividad real con lo que está disponible a un precio de bajo costo. Desarrollo en el mercado.
- b) Es recomendable, Para fallas inexplicables, la mejor manera de obtener una solución es más estructurada utilizando las herramientas de calidad presentadas, como gráficos de análisis de procesos, gráficos de control, gráficos de barras, gráficos de Pareto, gráficos de causa y efecto. Pasos a seguir para eliminar o comprobar defectos.

Los métodos y herramientas de medición siempre deben estar claramente definidos y documentados. También debe analizar correctamente los datos adquiridos.

- c) El mantenimiento está directamente relacionado con la calidad, y los equipos con un mantenimiento adecuado dan como resultado productos con menos desperdicios y defectos, se recomienda a la empresa CS BEAVER SAC, realizar un programa de mantenimiento preventivo en el cual se establezcan controles periódicos de los diferentes sistemas o equipos y con ellos conseguir una tasa mínima de productos defectuosos en la producción, y por otro lado, aumentar la capacidad instalada en la fabricación de eslingas y estrobos.

- d) Se recomienda implementar un Sistema de Costo en la empresa CS BEAVER SAC, Se debe considerar que su principal objetivo es convertirse en la columna vertebral de los sistemas de información de la organización, asistir a la dirección en los procesos de gestión y toma de decisiones, y facilitar la medición del logro de los objetivos estratégicos. Entonces depende de factores cualitativos y cuantitativos.

Capítulo 6

FUENTES DE INFORMACIÓN

6. FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Fuentes bibliográficas

- Álvarez Quintana, C. A., Camacho Rodríguez, D.E., & Gamboa Suárez, R. (2010). *Costos de la no calidad en la empresa Inferhuila S.A, 2010*. Valparaíso, Chile.
- Alcalde San Miguel, P. (2015). *Calidad. 2da Edición*. Madrid: Parainfo.
- Álvarez Quintana, C. A., Camacho Rodríguez, D. E., & Gamboa Suárez, R. (2010). *COSTOS DE LA NO CALIDAD EN LA EMPRESA INFERHUILA S.A. 2010*.
- Bestratén Bellovi, M., Orriols Ramos, R., & Mata París, C. (2004). *Análisis modal de fallos y efectos. AMFE*. España: SEAT S.A.
- Camilo Janania, A. (2008). *Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos*. México: LIMUSA.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros - Duodécima Edición*. McGraw Hill.
- Díaz Valladares, C. A. (2014). *Manual informativo: Ingeniería de métodos*. Rebelars S.A.C.
- Fernández García, R. (2010). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Fragas Dominguez, L. (2012). *Propuesta de procedimiento de costos de la calidad en Audita S.A Sucursal Cienfuegos*. Cienfuegos, Cuba: Universidad Cienfuegos - Dpto. de Estudios Económicos.
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Segunda Edición*. México: McGraw Hill.
- Hansen, D., & Mowen, M. (2007). *Administración de costos: Contabilidad y control*. México D.F.: Cengage Learning.
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones: Decisiones estratégicas. 8va Edición*. Madrid: Prentice Hall .
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación 5ta Edición*. México D.F.: McGraw Hill.
- Horngrén, C., Sundem, G., & Stratton, W. (2006). *Contabilidad administrativa. 13va Edición*. México: Pearson Educación.
- Infantes, C. (2014). *Diseño de un sistema de control de calidad en la línea de producción de buzos escolares para reducir el número de productos no conformes en una empresa de confecciones*.
- Katz, J. M. (1986). *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmeccánica*. Buenos Aires: Comisión económica para América Latina y el Caribe . CEPAL.

- Kazuo, O., & Tetsuichi, A. (1988). *Manual de herramientas de calidad*. España: Tecnologías de gerencia y producción.
- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de operaciones: Estrategia y análisis, 5ta Edición*. México: Pearson Educación.
- Medina, J. (2007). *Modelo integral de productividad: Una visión estratégica*. Bogotá: Fondo de publicaciones.
- Meyers, F. E. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil, 2Ed. ed.,*. México: Prentice Hall.
- Nava Carbedillo, V. M. (2005). *¿Qué es la calidad? Conceptos, gurús y modelos fundamentales*. México: Limusa.
- Nievel , B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 11va Edición*. Alfaomega.
- Rodríguez, F., & Gómez, L. (1991). *Indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Caracas: Corporacion Andina de Fomento.
- Warren, C., Reeve, J., & Duchac, J. (2010). *Contabilidad administrativa, 10ma Edición*. México: Cengage learning Editores.

6.2. Fuentes electrónicas

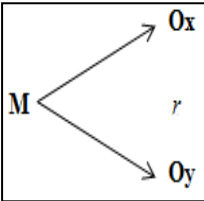
- Barrera Campos, D. F. (2018). *Implementación de un plan de calidad para obras metal mecánicas en la empresa VYP ICE S.A.C*. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4494>
- Betancourt, D. F. (29 de mayo de 2019). *Ingenio Empresa*. Obtenido de Cómo hacer un gráfico de control: Ejemplo resuelto en calidad: www.ingenioempresa.com/grafico-de-control.
- Cardona Henao, M. (2006). Ingeniería de métodos y medición del trabajo: Eficiencia para Pequeña industria. *www.revista-MM.com.*, 148.
- Carro Paz, R., & Gonzáles Gómez, D. (s.f.). *El sistema de producción y operaciones*. Obtenido de NORMALIZACIÓN: Serie Normas ISO 9000: http://nulan.mdp.edu.ar/1615/1/10_normas_iso_9000.pdf
- Durán Ilbay, X. A. (2014). *El control de calidad y su incidencia en el proceso de producción de placas metálicas de la empresa OZALID de la ciudad de Ambato*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/21010>
- EUSKALIT - Gestión avanzada. (s.f.). *EUSKALIT*. Obtenido de Calidad: http://www.euskalit.net/pdf/calidad_total.pdf
- Fernández Robbio, L. C., Ferrer, C., Pace , F., & Papini, G. (18 de mayo de 2017). *Industrias y servicios I: Industrias de metalmecánica*. Obtenido de SCRIBD: <https://es.scribd.com/document/348725332/Industria-Metalmecanica-pdf>
- Ferrer Lavado, W. W. (2018). *Planeamiento y control de los costos de la calidad en la construcción de una edificación multifamiliar, en el distrito de la Molina, Lima*. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/25852>

- Izaguirre Neira, J. G. (2016). *Aplicación de herramientas de calidad en una fábrica de refrigeradoras para reducir fallos en el producto final*. Obtenido de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5686>
- MINCETUR. (Marzo de 2006). *Plan Operativo exportador del Sector Siderometalúrico Metalmecánico*. Obtenido de Ministerio de Comercio Exterior - PENX (2003 - 2013): https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/Penx_2003_2013/2Planes_Sectoriales_POS/Sector_Metalurgico_Metalmeccanico.pdf
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). *Online Browsing Platform (OBP)*. Obtenido de ISO 9000:2015 - Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>
- Panoluisa Almachi, L. E. (Septiembre de 2012). *El control de calidad y su incidencia en los costos de producción en la empresa Muebles Madecor de Latacunga*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2419>
- Secretaría Central de la ISO. (Enero de 2011). *Organización Internacional de Normalización*. Obtenido de La caja de herramientas de evaluación de la conformidad: https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/casco_buildin g-trust-es.pdf
- Solís Rodríguez, X. D. (2010). *El Control de Calidad y su incidencia en el producción de la empresa de productos lácteos "La tebaida", de la ciudad de Salcedo*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1521>
- Soto Mauricio, K. A. (2018). *Mejora de la gestión de calidad del proceso productivo para disminuir los costos de no conformidad de la metalmecánica A&NCompany S.A.C, 2017*. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/23857>
- Suarez Pizarro, V. J. (2017). *Propuesta de control estadístico de procesos y la calidad del producto en el área de beneficio de la planta de procesamiento, Redondos S.A. Santa María - 2017*. . Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2031>
- Tejada Diaz, N., Gisber Soler, V., & Perez Molina, A. (Diciembre de 2017). *METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE TIEMPO Y MOVIMIENTO; INTRODUCCIÓN AL GSD*. Obtenido de 3C Ciencias: https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.html
- Torres Huari, H. H. (2017). *Gestión de calidad para reducir los costos de producción en el Area de Litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016*. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/22143>
- Villafana Figueroa, R. (s.f.). *Innovación Estratégica y Tecnológica*. Obtenido de Calidad Total: Conceptos básicos sobre calidad total: <http://inn-edu.com/Calidad/CalidadTotal.pdf>

ANEXOS


ANEXOS

Anexo 1 Matriz de la investigación

CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA CS BEAVER S.A.C. LIMA 2019.							
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA	
Problema principal	Objetivo General	Hipótesis general	La justificación de la investigación cuenta con los siguientes aspectos: Desde el punto de vista teórico permite corroborar la eficacia de las teorías de la gestión de la calidad en relación con los costos en la empresa en CS BEAVER S.A.C. Asimismo, la justificación práctica demuestra que con aplicación y la mejora del control de la calidad se manejarán límites de control, es decir una producción más estandarizada, con menos reprocesos, menos productos defectuosos, menos costos de no conformidad, y menos quejas por parte de los clientes. Y, por último, la justificación económica, pues se reducirán o erradicarán los costos de no calidad, y de esa manera, se logra satisfacer las expectativas de los clientes, obteniendo más competitividad en el mercado al mismo tiempo que se incurre en una mejora de la rentabilidad para la empresa.	VARIABLE X: Control de calidad		TIPO: La presente investigación es de tipo no experimental, transversal debido a que se circunscribe en un segmento de tiempo durante el año 2019. DISEÑO: Es descriptivo y Correlacional. Dónde:	
¿De qué manera el control de calidad se relaciona con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?	Determinar la relación que existe entre el control de calidad con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	El control de calidad se relaciona con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.		X1: Tiempo de producción	X1.1: Niveles de producción X1.2: Diagrama de análisis de proceso X1.3: Tiempo de ciclo		
¿De qué manera el tiempo de producción se relaciona con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?	Determinar la relación que existe entre el tiempo de producción con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	El tiempo de producción se relaciona con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.		X2: Herramientas de calidad	X2.1: Hoja de verificación X2.2: Gráfica de barras X2.3: Diagrama de Pareto X2.5: Diagrama causa - efecto		
¿De qué manera las herramientas de calidad se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?	Determinar la relación que existe entre las herramientas de calidad con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	Las herramientas de calidad se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	X3: Fallas de producción	X3.1: Análisis de modo y efectos de fallas (AMFE)			
VARIABLE Y: Costos							
¿De qué manera las fallas de producción se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?	Determinar la relación que existe entre las fallas de producción con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	Las fallas de producción se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	Y1: Costos de calidad	Y1.1: Costos de prevención Y1.2: Costos de evaluación	M: Muestra Ox: Observación de la Var. Independiente. Oy: Observación de la Var. Dependiente. r: coeficiente de correlación. Según su finalidad es investigación aplicada, según su carácter de medida es cuantitativa.		
¿De qué manera las fallas de producción se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019?	Determinar la relación que existe entre las fallas de producción con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	Las fallas de producción se relacionan con los costos en la Empresa metal mecánica CS BEAVER S.A.C., Lima 2019.	Y2: Costos de no calidad	Y2.1: Costos de fallas internas Y2.2: Costos de fallas externas			

Nota: Elaboración propia

Anexo 2 Formato de verificación - Eslingas, Estrobos y otros accesorios de izaje

SGC-CAL-FO-02		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD										Fecha: Mar 2018 Pág: 1 de 1 Ver: 02									
HOJA DE VERIFICACIÓN DE ESLINGAS, ESTROBOS Y OTROS ACCESORIOS DE CARGA																					
PRODUCTO:																					
FECHA														ACTIVIDAD/ETAPA:							
RESP DE PRODUCCIÓN														CARGO:							
MATERIAL		N° CODIGO:		N° CODIGO:		N° CODIGO:		N° CODIGO:		N° CODIGO:		N° CODIGO:									
NYLON () POLYESTER ()																					
N°	COMPONENTES	TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		TIENE		ESTADO		OBSERVACIONES			
		SI	NO	B	M	SI	NO	B	M	SI	NO	B	M	SI	NO	B	M				
1	LONGITUD CORRECTA																				
2	OJAL DE LA ESLINGA																				
3	EMPALME																				
4	COSTURA UNIFORME																				
5	N° DE CAPAS																				
6	LINEA RECTA																				
7	CIERRE DE SEGURIDAD																				
8	COSTURA DE REFUERZO																				
9	CUERPO DE LA ESLINGA																				
10	COLOR UNIFORME																				
11	ETIQUETA																				
12	MARCA																				
13	FECHA DE FABRICACIÓN																				
14	N° DE MODELO																				
15	CODIFICACIÓN																				
16	CAPACIDAD DE CARGA																				
17	ACCESORIO																				
18	ESPEC ADICIONAL DE CLIENTE																				
19	OTRO:																				
RESUMEN NO CONFORMIDADES		A. METRADO DE FAJA		<input type="text"/>		B. FORMACIÓN DE OJAL		<input type="text"/>		C. COSTURA		<input type="text"/>		D. CODIFICACIÓN		<input type="text"/>		E. OTROS		<input type="text"/>	
		F. OTROS		<input type="text"/>		G. OTROS		<input type="text"/>		F. ESPECIF ADICIONAL		<input type="text"/>									
INSPECCIONADO POR										SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN											
Nombre :										Nombre :											
FECHA DE INSPECCIÓN:																					
ACCIONES CORRECTIVAS:																					
RECOMENDACIONES:																					

Nota: Formato de calidad CS BEAVER – Defectos en esling

Anexo 5 Formato de validación de instrumentos

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO:

TEMA: “CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA METAL MECÁNICA CS BEAVER S.A.C., LIMA 2019”.

OPINIÓN O JUICIO DE EXPERTO:

1.- La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima

2.- Marque con una “X” dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud considere su opinión.

1 = Muy malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy bueno

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado					
Objetividad: Está expresado en conductas observables					
Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					
Organización: Existe una organización lógica					
Suficiencia: Comprende los aspectos de calidad y cantidad					
Intencionalidad: Adecuado para conocer las opiniones de los encuestados					
Consistencia: Basado en aspectos teóricos científicos de organización					
Coherencia: Establece coherencia entre las variables y los indicadores					
Metodología: La estrategia responde a los propósitos del estudio					
Pertinencia: El instrumento es adecuado al tipo de investigación					

Muchas gracias por su respuesta.

Datos y firma del juez experto

Anexo 6 Validación de instrumentos por Juicio Experto N° 1



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO:

TEMA: "CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA METAL MECÁNICA CS BEAVER S.A.C., LIMA 2019."

OPINIÓN O JUICIO DE EXPERTO:

- 1.- La opinión que Ud. nos brindó es Personal, Sincera y Anónima
- 2.- Marque con una "X" dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud considere su opinión.

1 = Muy malo 2 = Malo 3 = Regular 4 = Bueno 5 = Muy bueno

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad: Está expresado en conductas observables					X
Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización: Existe una organización lógica				X	
Suficiencia: Comprende los aspectos de calidad y cantidad					X
Intencionalidad: Adecuado para conocer las opiniones de los encuestados					X
Consistencia: Basado en aspectos teóricos científicos de organización					X
Coherencia: Establece coherencia entre las variables y los indicadores					X
Metodología: La estrategia responde a los propósitos del estudio					X
Pertinencia: El instrumento es adecuado al tipo de investigación					X

Muchas gracias por su respuesta.

Victor Manuel Collantes Rosales
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 26701

Anexo 7 Validación de instrumentos por Juicio Experto N°2



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO:

TEMA: "CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA METAL MECÁNICA CS BEAVER S.A.C., LIMA 2019."

OPINIÓN O JUICIO DE EXPERTO:

- 1- La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima
2- Marque con una "X" dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud considere su opinión.


1 – Muy malo 2 – Malo 3 – Regular bueno 4 – Bueno 5 – Muy

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado				X	
Objetividad: Está expresado en conductas observables					X
Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización: Existe una organización lógica				X	
Suficiencia: Comprende los aspectos de calidad y cantidad				X	
Intencionalidad: Adecuado para conocer las opiniones de los encuestados					X
Consistencia: Basado en aspectos teóricos científicos de organización					X
Coherencia: Establece coherencia entre las variables y los indicadores					X
Metodología: La estrategia responde a los propósitos del estudio				X	
Pertinencia: El instrumento es adecuado al tipo de investigación					X
TOTAL			45		

Muchas gracias por su respuesta.

RAUL CHAVEZ ZAVALA
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. C.I.P. N° 48453

Anexo 8 Validación de instrumentos por Juicio Experto N°3



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática

VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO:

TEMA: "CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA METAL MECÁNICA CS BEAVER S.A.C., LIMA 2019."

OPINIÓN O JUICIO DE EXPERTO:


1.- La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima

2.- Marque con una "X" dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud considere su opinión.

1 = Muy malo 2 = Malo 3 = Regular bueno 4 = Bueno 5 = Muy

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado					X
Objetividad: Está expresado en conductas observables					X
Actualidad: Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				X	
Organización: Existe una organización lógica				X	
Suficiencia: Comprende los aspectos de calidad y cantidad					X
Intencionalidad: Adecuado para conocer las opiniones de los encuestados					X
Consistencia: Basado en aspectos teóricos científicos de organización				X	
Coherencia: Establece coherencia entre las variables y los indicadores					X
Metodología: La estrategia responde a los propósitos del estudio					X
Pertinencia: El instrumento es adecuado al tipo de investigación					X

Muchas gracias por su respuesta.



Datos y firma del juez experto
José. Fausto. José Faustino Sánchez Carrión

Dr. Alfredo Edgar López Jiménez
DOCTOR EN INGENIERÍA

Anexo 9 Instrumento de investigación

CUESTIONARIO

Fecha: ____/____/____

Presentación:

El tesista Zúñiga Trillo, César Alberto, de la EAP Ingeniería Industrial de la FIISI, UNJFSC-Huacho, desarrolla la tesis titulada: **“CONTROL DE CALIDAD Y COSTOS EN LA EMPRESA METAL MECÁNICA CS BEAVER S.A.C., LIMA 2019”** con el objetivo de hallar la relación existente entre las variables de estudio.

La encuesta es totalmente personal y se realiza de manera anónima, por lo cual se solicita su total sinceridad. Complete las afirmaciones según corresponda.

Aspectos generales

a) Sexo

Masculino () Femenino ()

b) Edad

18-26 () 27-34 () 35-42 () 43-50 () 51 a más ()

c) Estado civil

Soltero () Casado () Conviviente () Viudo () Divorciado ()

d) Nivel de formación

Secundaria () Técnico () Profesional () Maestría () Doctorado ()

e) Experiencia en el trabajo

1 año () 2 años () 3 años () 4 años () 5 años () 6 años o más ()

Aspectos de la investigación

Marque con un aspa (X) en el cuadro correspondiente según la escala que se muestra:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5

VARIABLE 1: CONTROL DE CALIDAD									
Dimensión 1: Tiempo de producción					Calificación				
Nº	(califique usted del 1 al 5)				1	2	3	4	5
1	Se revisa periódicamente las condiciones y el desempeño del proceso.								
2	Se registran la frecuencia con la que ocurre los fallos y/o defectos								
3	La secuencia de las operaciones es la adecuada								
4	Los operarios tienen las capacidades para desempeñar la labor de fabricación.								
5	Se realiza la medición de tiempo de producción en su área de trabajo.								
6	Realizar el proceso de fabricación en un tiempo más reducido incrementa las fallas.								
Dimensión 2: Herramientas de calidad					Calificación				

N°	(califique usted del 1 al 5)	1	2	3	4	5
7	Existe un procedimiento de fabricación estandarizado para cada producto.					
8	El personal tiene conocimiento específico del proceso y los tipos defectos en los diferentes productos.					
9	Existen herramientas estadísticas de control en el proceso de fabricación.					
10	Existe una data histórica de los fallos y defectos generados en el proceso.					
11	Existen tolerancias en el proceso productivo.					
12	Se realiza reuniones para debatir sobre prevención en fallas de máquinas y mejoras en la calidad de los productos.					
Dimensión 3: Fallas de Producción		Calificación				
N°	(califique usted del 1 al 5)	1	2	3	4	5
13	La distribución de las áreas de trabajo es óptima para realizar las actividades del proceso.					
14	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado.					
15	Se realiza periódicamente el mantenimiento para evitar fallas y paradas en el proceso.					
16	Las maquinarias se encuentran en óptimas condiciones para realizar las operaciones.					
17	Las fallas de producción son detectadas durante el proceso.					
18	Existen actividades que son fuente de fallas y requieren de una revisión por parte de especialistas para ser rediseñadas.					

VARIABLE 2: COSTOS						
Dimensión 1: Costos de Conformidad		Calificación				
N°	(califique usted del 1 al 5)	1	2	3	4	5
19	La prevención de las fallas se realiza de manera exhaustiva en cada fase del proceso de fabricación.					
20	Existe auditoría externa o interna de Calidad en la empresa.					
21	Existe un programa de adiestramiento y desarrollo de trabajadores					
22	Es importante la prevención de fallas para evitar pérdidas.					
23	El número de inspectores de control de calidad es el idóneo para desempeñar dicha labor.					
24	La evaluación y ensayos de productos se realiza consistentemente.					
Dimensión 2: Costos de no Conformidad		Calificación				
N°	(califique usted del 1 al 5)	1	2	3	4	5
25	Existen devoluciones, reposiciones y reparaciones por garantía e inconformidades de los clientes.					
26	Se pueden aplicar mejoras al proceso para la disminución de los productos inconformes.					
27	La inversión en mejorar los equipos es beneficiosa en la obtención de productos conformes.					
28	Existe pérdida de tiempo por fallas de máquina y reprocesos de productos defectuosos.					
29	La empresa afronta demandas legales por responsabilidad y pérdida de prestigio ante los clientes.					
30	Hay pérdida de clientes por inconformidades consecutivas.					