



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

ESCUELA DE POSGRADO

CONTROL INTEGRADO DE LA PRODUCCIÓN Y
CALIDAD Y SU INCIDENCIA DEL
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN UNA
METAL MECÁNICA.

Tesis para optar el grado **MAESTRO** en:

Dirección de Operaciones y Cadena de Abastecimiento.

Autor:

Br. Assen Torres, Ricardo

Asesor:

Mg. Baca Lopez, Marcos

Trujillo – Perú

2017

Resumen:

Actualmente, la empresa metalmecánica; se dedica a la producción y comercialización de balones de metal de 10 Kg., para envasado de gas propano de uso doméstico, para las distintas empresas envasadoras y distribuidoras de gas como: Vitagas, Repsol, Energygas, Llamagas, Norgas y otros. Siendo uno de sus objetivos visibles de la empresa, lograr cumplir con “Calidad y Seguridad”; debido a que el producto tiene estrecha relación con la seguridad de las personas y por ende con la calidad del producto.

No obstante, en un análisis preliminar se detectó que la empresa mantiene un alto porcentaje de productos terminado con fallas de porosidad y otros aspecto que determinaban su imposibilidad de ser llevados al mercado y consecuentemente su retroalimentación o reparación que incrementaba el costo de producción, incumplimiento de metas, falta de calidad en los productos finales e impuntualidad con la entrega de los productos a sus clientes. Todo ello se ha deducido que es resultado de la falta de control de calidad en el proceso de producción; hecho que no permite que cada uno de los pasos de manufactura sean realizados con criterio de calidad; por tal razón se propone implementar un sistema de control integral del proceso de producción y calidad que garantice el aseguramiento de la calidad total del producto final.

Del mismo modo cabe indicar que tanto para el diagnóstico como para la formulación de las soluciones, se han utilizado herramientas como: el diagrama de Ishikawa; diagrama de operaciones, diagrama de procesos, diagrama de distribución de planta, a fin de proponer la implementación de un sistema de control y supervisión de la calidad en cada fase del proceso de producción.

Los resultados obtenidos nos han indicado que el nivel de fallas encontrado un 33.3% falta de exactitud en medidas de corte, 40% perforado inexacto, 16.7% embutidos con arrugas, 50% porosidad en los golletes, 17% perforación por soldadura en asas, 33% perforación en armado de cuerpos; todo ello está íntimamente ligado a la falta de control del proceso de producción, solo un 8.7% del total de las operaciones. En consecuencia la implementación de un sistema de control permitirá reducir el nivel de fallas de los balones fabricados y mejorar el nivel de calidad de los mismos, lo que se reflejará en la reducción de las mermas y fundamentalmente de balones con perforaciones y fugas, logrando la calidad total de los balones producidos. Esto debe estar apoyado también por un plan de mantenimientos, reparación equipos y maquinarias a fin de evitar los desperfectos y paralizaciones. Se concluye con la propuesta planteada que se orienta a obtener un una reducción sostenible de los balones con defectos (perforaciones y fugas). Se recomienda a la empresa metalmecánica A&F E.I.R.L, efectuar y aplicar el sistema de control integrado de producción y calidad en la supervisión de los procesos, para reducir los defectos y mejora de la calidad. Incrementando la rentabilidad de la organización.

Abstract:

Currently, the metalworking company; is dedicated to the production and commercialization of metal balls of 10 Kg., for packaging of propane gas for domestic use, for the different packaging companies and gas distributors such as: Vitagas, Repsol, Energygas, Llamagas, Norgas and others. Being one of its visible objectives of the company, achieving compliance with "Quality and Safety"; because the product has a close relationship with the safety of people and therefore with the quality of the product.

However, in a preliminary analysis it was found that the company maintains a high percentage of finished products with porosity faults and other aspects that determined its impossibility to be brought to the market and consequently its feedback or repair that increased the cost of production, non-compliance with goals, lack of quality in the final products and unpunctuality with the delivery of the products to their customers. All this has been inferred that it is the result of the lack of quality control in the production process; a fact that does not allow each of the manufacturing steps to be carried out with quality criteria; For this reason, it is proposed to implement a system of integral control of the production and quality process that guarantees the assurance of the total quality of the final product.

In the same way, it should be noted that tools such as the Ishikawa diagram have been used both for the diagnosis and for the formulation of the solutions; diagram of operations, process diagram, plant distribution diagram, in order to propose the implementation of a quality control and supervision system in each phase of the production process.

The results obtained have shown us that the level of faults found a 33.3% lack of accuracy in cutting measures, 40% inaccurate perforation, 16.7% sausages with wrinkles, 50% porosity in the necks, 17% perforation by welding in handles, 33 % piercing in body armor; all this is closely linked to the lack of control of the production process, only 8.7% of the total operations. Consequently, the implementation of a control system will reduce the level of failures of manufactured balloons and improve the level of quality thereof, which will be reflected in the reduction of the losses and fundamentally of balls with perforations and leaks, achieving the total quality of the balls produced. This must also be supported by a maintenance plan, repair equipment and machinery in order to avoid damage and stoppages. It concludes with the proposed proposal that aims to obtain a sustainable reduction of balloons with defects (perforations and leaks). It is recommended to the metal-mechanic company E.I.R.L, to carry out and apply the system of integrated control of production and quality in the supervision of the processes, to reduce the defects and improve the quality. Improving the profitability of the organization.

Dedicatoria:

El logro de esta etapa en mi vida quiero dedicárselo a mis padres María del rosario y Oscar Eduardo Assen, a mis hermanos José Eduardo Assen y Licett Assen, sobrinos Fabiano Luhana y Gael Assen y Elvia Rosas, quienes en algún momento colaboraron directa o indirectamente en este maravilloso resultado. Gracias a Dios por haberme dado fortaleza para salir adelante en mi maestría.

Agradecimientos:

Gracias Oscar E. Assen (papá) y María del Rosario Torres (mamá), por sus valores e ímpetu de superación que me inculcaste desde pequeño para que sea una persona de bien. Lo lograron.

Por todo el tiempo y disponibilidad de mi asesor y amigo Marcos Baca.

Gracias a mis hermanos y a toda mi familia por su apoyo absoluto en cada momento de mi vida, los amo.

Por su puesto no pueden faltar los amigos y amigas, que siempre estuvieron ahí para animarme, alentarme y con todo esto lograr crecer como persona cada día más.

Tabla de contenidos

Carátula	i
Resumenii
Abstract.....	.iii
Dedicatoriaiv
Agradecimiento.....	.v
Tabla de contenidosvi
Índice de tablas y figuras.....	.vii
I. INTRODUCCIÓN.....	8
I.1. Realidad problemática	8
I.2. Pregunta de investigación	11
I.3. Objetivos de la investigación	12
I.4. Justificación de la Investigación	12
I.5. Alcance de la investigación	13
II. MARCO TEÓRICO	14
II.1. Antecedentes de la investigación	14
II.2. Bases teóricas	17
A. La producción	17
1. Control concurrente	17
2. Control y la medición	17
3. Control posterior o retroalimentación.....	17
4. Control previo	18
5. Control y la producción	18
6. Gestión de la producción.....	19
7. Importancia y eficacia del control	20
8. Producción	21
9. Sistema de producción como proceso	21
10. Proceso de control en la producción.....	23
11. Tipos de control en la producción.....	24
B. La calidad una concepción.....	24
1. Tipos de calidad según el cliente.....	25
2. Gestión de la calidad	26
3. Enfoque holístico de la calidad	28
II.3. Terminología técnica	29
A. Terminología de producción	29
B. Terminología de calidad	30
III. HIPÓTESIS	31
III.1. Declaración de la hipótesis.....	31
III.2. Operacionalización de las variables	32
IV. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANÁLISIS	34
A. Tipo de investigación.....	34
B. Diseño de la investigación.....	34
C. Población y muestra.....	35
D. Técnicas de Investigación	36
E. Instrumento de investigación.....	36
V. RESULTADOS	88
VI. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	88
VI.1. Discusión de resultados.....	92
VI.2. Conclusiones	92
VI.3. Recomendaciones	93
Referencias Bibliográficas	68
Apéndices	69

Índice de tablas y figuras

Tabla N° 1: Cuadro de verificación de supervisión o control de calidad del proceso de fabricación por áreas	39
Tabla N° 2: Cuadro de verificación de supervisión o control de calidad del proceso de fabricación por áreas.....	40
Tabla N°3: Cuadro de Verificación del proceso de producción y calidad.....	41
Tabla N°04: Cuadro de verificación de supervisión o control de calidad del proceso de fabricación por áreas.....	41
Tabla N°05: Cuadro de verificación de supervisión o control del proceso de fabricación por áreas.....	42
Tabla de N°06: Cuadro resumen de verificación del control de proceso de fabricación por área.....	42
Tabla N°07: Cuadro de resumen de tipos de error cometido en el proceso.....	43
Tabla N°08: Descripción del sistema de control que presenta la organización en estudio.....	44
Tabla N°09: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.....	44
Tabla N°10: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.....	45
Tabla N°11: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.....	45
Tabla N°12: Descripción de la productividad en la fabricación de balones por semanas.....	46
Tabla N°13: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.....	56
Tabla N°14: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.....	57
Tabla N°15: Tablas de contingencia.....	59
Tabla N°16: Tabla de cálculos.....	62
Figura N° 1: Ciclo de Deming	28
Figura N° 2: Variación de la producción diaria/ semana.....	32
Figura N° 3: Variación de la producción diaria/ semana	46
Figura N° 4: Plan de mantenimiento preventivo de planta.....	48
Figura N° 5: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad.....	49
Figura N° 6: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad (bases y asas).....	50
Figura N° 7: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad (armado).....	51
Figura N° 8: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad (acabado).....	52
Figura N° 9: Plan anual de capacitación.....	52

Figura N° 10: Plan y herramientas para la reducción de mermas	53
Figura N° 11: Plan de ingresos, egresos y rentabilidad del proyecto para un año.....	54
Figura N° 12: Gráfico de Ingresos y egresos proyectados.....	55
Figura N° 13: Diagrama causa efecto.....	56
Figura N° 14: Analisis FODA.....	57
Figura N° 15: Partes de un balón domestico.....	58
Figura N° 16: Distribución de la planta de producción.....	59
Figura N° 17: Diagrama de Flujo básico N°01	60
Figura N° 17-A: Diagrama de Flujo básico N° 01	60
Figura N°18: Diagrama de Flujo básico N° 02	61
Figura N°19: Diagrama de Flujo básico N° 03	61
Figura N° 19-A: Diagrama de Flujo básico N° 03 (futuro).....	61
Figura N° 20: Diagrama Operaciones Producción N°01(diagrama actual).....	62
Figura N° 20-A: Diagrama Operaciones Producción N°01(diagrama futuro)	63
Figura N° 21: Diagrama Operaciones Procesos N°01(diagrama actual).....	64
Figura N° 21-A: Diagrama Operaciones Procesos N°01(diagrama futuro).....	65
Figura N° 24: Diagrama flujo de operaciones procesos N°01(diagrama actual).....	71

I. INTRODUCCIÓN

I.1. Realidad problemática

El sector metalmecánico, uno de los sectores, muy operativos en términos generales, pues a nivel mundial existen diversas actividades ligadas a este sector; así tenemos que la industria metalmecánica, comprende el aprovisionamiento de maquinaria industrial y las herramientas a las demás industrias metálicas, siendo su insumo básico el metal y las aleaciones de hierro, para su utilización en bienes de capital productivo, relacionados con el ramo; de esta manera, la industria tiene muchos rubros; siendo uno de ellos el de la fabricación de piezas mecánicas para la industria automotriz, así como para la construcción etc.; sí también tenemos la fabricación de los tanques cisterna, balones de gas doméstico.

El Japón es considerado una potencia a nivel mundial y el país más desarrollado de Asia, en la industria metalmecánica japonesa el esfuerzo se centra en la producción e innovación de sus recursos, la mayor parte de este éxito se debe a nivel de las empresas y las prácticas de toda la industria, en donde, muchos se concentran en la importancia de la mano de obra.

España con más del 6% de producción, es el quinto país europeo en el sector metalmecánico, superando a países tradicionalmente protagonistas como Suecia. Aunque la industria del metal se concentra en el centro de Europa, el norte de España presenta una alta intensidad, con niveles semejantes a los de las regiones más activas de Alemania, Italia o Francia. El sector se ha beneficiado del creciente dinamismo de la economía española, en el último periodo registrado un formidable crecimiento del sector. El sector metalmecánico cuenta con una extraordinaria tradición en Cantabria. Desde que el primer alto horno de hierro establecido en España se construyó en las proximidades de la bahía de Santander, en el siglo XVII, la industria relacionada con el metal ha sido uno de los pilares de la economía de la región, representando actualmente el primer sector en facturación, con el 43% del total (excluyendo vehículos a motor).

En Argentina la industria metalmecánica argentina, emplea alrededor de 250 mil personas produciendo bienes por un valor cercano a los 60 mil millones de pesos y le aporta al PBI unos 15.000 millones, esta lleva la delantera en un aspecto clave: la utilización de la capacidad instalada. La industria operó en torno al 60% de su potencial, 10 puntos porcentuales por debajo del nivel de la industria manufacturera. Según el relevamiento, entre 2003- 2006 la industria metalmecánica creció a una tasa anual del 22,5% mientras que la utilización de la capacidad instalada creció al 7 %.(Grasso, 2006).

En nuestro país existen—según el INEI— dos millones cuarenta y dos mil novecientosnoventa y dos unidades de empresas a nivel nacional, con un crecimiento promedio al 31 de diciembre del 2015 de 8,5%; no obstante del total de estas empresas 1 933 525 se han clasificado como microempresas, vale decir un 94,64%, por otro lado 89 993 se han clasificado como pequeñas empresas es decir un 4,4%, además tenemos que 12 494 son empresas catalogadas como medianas y grandes empresas siendo un 0,6% y

un restante es decir 0,4% corresponden a empresas de la administración pública. Además la misma fuente de información nos indica que la estructura empresarial en el Perú según región se tiene que la Provincia de Lima concentró el mayor número de unidades empresariales con 891 mil 174, que representa el 43,6% del total de unidades. En orden de importancia le siguen Arequipa con 113 mil 449 empresas (5,6%), La Libertad con 104 mil 734 (5,1%), Piura con 88 mil 165 (4,3%), Cusco con 79 mil 940 (3,9%), Junín con 75 mil 62 (3,7%), Lambayeque con 72 mil 166 (3,5%) y la Provincia Constitucional del Callao con 70 mil 66 empresas (3,4%). Estas ocho regiones concentran el 73,1% del total de unidades empresariales (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016).

En el mismo informe también se menciona que las empresas en el país se distribuyen según actividades de la siguiente manera: la actividad económica con mayor número de empresas es comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas con 929 mil 231 que representa el 45,5% del total de unidades empresariales. Le siguen, otros servicios (14,6%), servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial (10,8%), actividades de alojamiento y de servicio de comidas (8,3%) y las industrias manufactureras (8,2%). En conjunto estas actividades representan el 87,4% del total de unidades económicas. Como se observa la empresa de menor participación en la estructura son las empresas industriales y de manufactura; este dato informativo debe ponernos a reflexionar, pues la transformación en nuestro país no tiene acogida entre los inversionistas y emprendedores, es conocido que la actividad manufacturera es la complejidad de la actividad, también los niveles de inversión son mayores y considerables frente a las actividades de servicios y otros.

De otra forma, las actividades económicas con menor número de unidades empresariales son las actividades de electricidad, gas y agua con 4 mil 253 empresas (0,2%); dentro de estas existe empresas dedicadas a tres rubros específicamente las empresas dedicadas extracción –para el caso del gas- y las de procesamiento del mismo para convertirlo en un producto de uso final ya sea para empresas, así como para el consumo doméstico de uso final (gas doméstico), y otras empresas que permite que las segundas puedan distribuir el producto a los distintos lugares de consumo final estas empresas son las que se dedican a la fabricación de los balones de gas y los tanques cisternas para el traslado del producto a nivel nacional. Son empresas metal mecánicas cuya actividad se centra en la fabricación de balones de metal de 5, 10 y 40 kg. Así como la fabricación de tanques cisternas estacionarias y móviles para el traslado y almacenamiento de combustibles entre otros el gas, gasolina y petróleo.

Es una empresa constituida como una Empresa Individual de Responsabilidad Limitada que tiene una aproximado de 20 años de existencia cuenta con dos áreas de producción la área de fabricación de balones de gas y la segunda área la que corresponde a la fabricación de tanques cisternas estacionarios y móviles de 5, 11, 14 y 15 mil litros cúbicos respectivamente. De estas dos áreas de producción se tiene que la de fabricaciones de balones cuenta con tres fases de producción, con cuatro procesos: habilitado, armado,

control de calidad y acabado; desde un periodo a la actualidad existen deficiencias que se manifiestan mediante errores en la fabricación y en los productos terminados habiéndose registrado quince de cada cien balones con errores como: porosidad, orificios y fugas en boquillas, bajo nivel de calidad entre otros, además se ha encontrado que existen una pérdida de materiales con un alto volumen de material sobrante (chatarra), pasando el nivel permisible de tolerancia de 12% del total de material usado para la fabricación, llegando incluso hasta un 30%; todo ello conlleva a un incremento del costo de fabricación llegando hasta un incremento de los costos de 40% del total invertido tanto en materia prima como en mano obra. A todo ello se une que los niveles de control en los procesos son muy bajos e incluso nulos; limitándose solo al control posterior en dónde se detectan los errores en los productos terminados devolviéndose a la retroalimentación, generando un incremento del costo tanto de materiales como de mano de obra y suministros de fabricación.

Como se observa la empresa en el área de fabricación de balones muestra muchas deficiencias en sus procesos productivos, generando costos adicionales e innecesarios, debido a un nivel muy bajo o nulo sistema de control de los procesos, pues cada procedimientos de fabricación en cada etapa o fase del proceso productivo realiza actividades que involucra participación de máquina y mano de obra, que demandan tanto habilidades y experiencia para realizar la labor necesaria con la mayor exactitud, que debe ser constantemente verificada o en todo caso supervisada a fin de detectar y evitar los errores en el momento en que ocurren, a fin de formular correctivos y evitar un alto número de productos defectuosos.

I.2. Pregunta de investigación

Luego de la descripción de la realidad problemática se ha establecido las siguientes interrogantes que permitirán guiar la investigación:

I.2.1. Interrogante principal.

¿Cómo incide el control integrado de la producción en la mejora del aseguramiento de la calidad en una metalmecánica?

I.2.2. Interrogantes específicas

¿Cuáles son niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos y procedimientos de producción y calidad en el área de balones?

- a) ¿Cuáles son los procesos y procedimientos de producción y calidad que generan errores en la producción de balones de la empresa?
- b) ¿Cuáles son los niveles de calidad con los que viene operando la empresa en estudio?

- c) ¿Cuáles son niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos de producción en el área de balones?
- d) ¿Cuáles son niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos de calidad en el área de balones?

I.3. Objetivos de la investigación

Habiendo formulado las interrogantes de la investigación como producto del análisis de la realidad problemática se han formulado los siguientes objetivos:

I.3.1. Objetivo general

Determinar el nivel de incidencia de control integrado de producción y calidad en la mejora del aseguramiento de la calidad en la empresa metalmeccánica A&F E.I.R.L

I.3.2. Objetivos específicos

- e) Diagnosticar, analizar y describir el proceso de producción y calidad de balones de gas doméstico, con el que cuenta la empresa en estudio.
- f) Determinar el nivel de calidad con el que viene operando la empresa objeto de estudio.
- g) Determinar los procesos y procedimientos de producción y calidad que generan errores en la producción y calidad de balones de la empresa.
- h) Describir los niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos de producción en el área de balones.
- i) Formular la evaluación económica de los niveles de la propuesta de mejora de la organización.

I.4. Justificación de la investigación

Toda investigación sabemos que es importante y por tanto con solo serlo ya es justificada; no obstante la presente investigación se ha formulado considerando los siguientes beneficios que justifican su realización:

I.4.1. Justificación teórica

Como es de conocimiento existen más dos millones de empresas en nuestro país, de ellas la gran mayoría son micro, pequeñas y medianas empresas, las mismas que en un número no despreciable no se gestionan técnicamente, por desconocimientos y la falta de aplicación práctica de las teorías; en tal sentido la presente investigación busca analizar la realidad empresarial de una organización empresarial y verificar el nivel de aplicación de la teoría del *control de procesos*, así como comprobar la aplicación de esta teoría en su

mejora de la calidad de la producción en una empresa metalmecánica, permitiendo describir explicar teóricamente la incidencia de sus resultados.

I.4.2. Justificación práctica

Por otro lado la presente investigación tiene un aplicación práctica, pues como producto del análisis y la aplicación de la teoría del *control de PRODUCCIÓN* se obtendrá descriptivamente el significado práctico de su aplicación, logrando resultados palpables en la mejora de la calidad a partir de la empresa en estudio, los resultados servirán a una gran cantidad de organizaciones que desconocen y no aplican la teoría, careciendo de buenos resultados y mejora de la calidad en su producción. Consecuentemente su aplicación factible que mejore los resultados en otras organizaciones justifica la realización de presente investigación.

I.4.3. Relevancia social

Consideramos de relevancia social al presente investigación, debido a que el lograr la solución del problema de productos defectuosos, elevados costos y bajo nivel de calidad esto permitiría que muchas empresas inmersas en este problema puedan solucionar el problema y mejorar sus proceso productivos, así como la calidad de los productos que mejoraría la calidad de vida de las familias que usan los productos que trasladan las empresas proveedoras de gas, además mejorar la calidad de la producción y la reducción de los costos, esto a su vez podría reducir los precios de los productos en el mercado; beneficiando de esta manera a muchas empresas y población.

I.5. Alcance de la investigación

La presente investigación, parte de la existencia de la teoría del control de procesos como la forma de reducir los errores en los procesos productivos y mejorar la calidad de la producción, en consecuencia se trata de establecer como la aplicación de la teoría afecta o incide en la mejora de la calidad de la producción de los balones de gas para el envasado y transporte del gas doméstico para los hogares.

En consecuencia la presente investigación tiene como propósito establecer el tipo de relación o asociación que tiene la aplicación de la teoría de control de procesos y la mejora de la calidad en los productos que fábrica la empresa. Por ello estamos hablando de una investigación de alcance **correlacional** buscando a partir de esta asociación predecir el valor de la teoría del control de procesos en la determinación del valor de la variable calidad como resultado en los productos finales. De otro lado busca también explicar este fenómeno de relación ente las dos variables, aunque de manera parcial ya que se tratará de establecer la relación a partir de los hechos que vienen ocurriendo en la empresa tal como se presentan sin manipular o variar los hechos existentes.

De otra manera la investigación, también se constituye como un análisis previo que abre las puertas a estudios más completos y de tipo explicativo así como experimental,

partiendo de los resultados alcanzados en la presente investigación. Los resultados, estamos seguros, se constituyen en evidencias que permiten con confianza emprender investigaciones más completas y de mayor alcance.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

En la presente investigación se ha hecho la revisión de los antecedentes o estado del arte en el que se encuentra los diferentes avances teóricos y estudios en la materia de investigación, de esta manera se ha seleccionado las siguientes:

Criollo TacuriHendry (2010) en su tesis denominada "Propuesta para implementar un modelo de planeación y control de la producción en la empresa de muebles el Carrusel CIA. LTDA. Presentada en Cuenca Ecuador. En esta investigación se efectuado un diagnóstico de la empresa en cada una de las áreas para conocer el estado en el que la empresa venía operando, para finalmente formular un plan de producción en todos sus componente, estableciéndolo como una supervisión o control previo, pues a partir de este plan se formula el sistema de control que permitirá evaluar en forma permanente el comportamiento de la producción tanto en cantidad como en calidad. Por otro lado se ha llegado a las siguientes conclusiones: En primer lugar se ha definido la producción de la empresa como producción por lotes a intervalos intermitente, esto determina que el flujo de producción tiene un inicio y final del proceso productivo, dejando en algunos periodos equipos y personal ocioso; por otro lado existen una concentración de la carga de trabajo en determinados departamento dejando libres a otros.

Segundo el sistema de producción de la empresa es por pedido y solo inicia un proceso solo cuando existe un pedido, esto indica que la empresa labora en relación directa de la exigencia del mercado o en todo caso depende directamente de las ventas.

Tercero la empresa carece de todo tipo de planificación, por el sistema de producción ventas que existe u opera, pues espera contar con pedidos de muebles para iniciar el proceso productivo, en consecuencia no tiene previsto acciones anticipada en ninguna área de la empresa lo que los hace vulnerable en el mercado y frente a otras empresas del mismo rubro que presentan modelos innovados anticipándose al mercado.

Finalmente se ha concluido de que la empresa al no contar con una planificación de sus actividades, todos las áreas y departamentos de la empresa operan el día a día, haciendo que existan falencias de desabastecimientos, incremento de costos por la improvisación en el abastecimiento, el incremento de la mano de obra, pues al incrementarse la carga de trabajo el salario se incrementa por necesidad. Además al no existir un sistema de planificación tampoco existe un sistema de control que busque mejorar los niveles de producción y productividad.

Gómez Rabanales, Karen (2011) en la tesis cuyo título es “Elaboración de un plan de control de la producción para incrementar la eficiencia y productividad en una empresa dedicada a la manufactura de colchas y cubrecamas”. En este estudio se ha efectuado un análisis de la situación por la que atraviesa la empresa detectándose que existe un alto nivel de deficiencia y baja productividad, expresándose que los métodos de trabajo con los que trabaja dicha empresa, no permiten que su productividad (65%) y eficiencia (60%), tengan el nivel deseado (por lo menos un 5% más del nivel actual). Esto, se debe a que no existe un control de la producción detallado, la actual planificación y programación de la producción muchas veces es errónea, ya que se realiza de manera empírica, según los cálculos y criterios del Jefe o Gerente de producción, y existe la ideología que el cliente desea su pedido surtido y que todo lo que se produce se vende. Se hizo un análisis de los procesos tanto de producción y de comercialización para detectar las causas de la existencia de deficiencias y bajo nivel de productividad. Habiendo llegado a las siguientes conclusiones: a) Por medio del estudio realizado en la planta de la empresa en estudio, se determinó que la baja productividad y eficiencia se deben a que no hay un método de planeación y control de la producción establecido; b) Se determinó que las principales causas de tiempo muerto que inciden en la baja eficiencia y productividad son los paros por falta de material, paros por cambios de producción y los paros por la búsqueda y traslado de materia prima hacia el urdido; c) Se elaboró una propuesta de planificación y control de la producción, la cual consiste en la proyección de las ventas, el registro de datos de producción en hojas de control, la planificación agregada, el plan maestro de producción y el plan de requerimiento de materiales; d) Para un mejor control de la producción se propone la utilización de hojas de control, de esta manera se tendrá un registro de la producción diaria y mensual de cada uno de los diferentes tipos de colcha y cubrecamas que se producen y se venden en la empresa; e) Se encontró que con la implementación de la planeación y control de la producción con la metodología propuesta se puede incrementar la eficiencia en un 12%, aumentar la producción en 1 pieza por hora y reducir anualmente Q.43, 677.00 aproximadamente.

MacLeod, Milla; Vilela Vegas, Diego; Scheryl Stephanie (2013), en la tesis cuyo título es “Propuesta de un modelo de planeamiento y control de la producción en asociaciones MYPES peruanas del sector textil en Gamarra para incrementar la productividad y absorber las variaciones de la demanda” La presente investigación ha utilizado como método es la elaboración de un diagnóstico integral de la producción en la empresa, para a partir de los hallazgos encontrados plantear un plan de producción y control para mejorar la productividad, absorbiendo las variaciones de la demanda de mercado. Por otro lado se arribó a las siguientes conclusiones: 1. A nivel mundial, los países presentan una elevada participación de la micro – empresa en el universo empresarial así como altas tasas anuales de nacimiento de micro-negocios. Sin embargo, en los países subdesarrollados, como es el caso del Perú, la mayoría de

las microempresas presentan serias limitaciones en su desempeño como consecuencia de la baja calificación del empresario y de los trabajadores además de los escasos activos fijos que poseen; así, la micro-empresas refleja baja productividad, productos de baja calidad, desperdicio de recursos, problemas de comercialización, ingresos reducidos, entre otros, los cuales se traducen en altos índices de subempleo, informalidad y pobreza asociados a este sector; 2. A pesar de las debilidades descritas anteriormente, las Mypes muestran un alto potencial de desarrollo, por lo que tendrían un papel importante en la construcción de una economía moderna y sólida si se impulsa el crecimiento de estas. Dado que la formalización de las micro y pequeñas empresas es un factor importante para el incremento de la economía del país, es relevante hacer mención que el modelo que se ha planteado en la presente tesis fomenta de alguna manera la formalización de las Mypes textiles de Gamarra, ya que según lo propuesto en el modelo solo serán admitidas para formar parte de la asociación aquellas Mypes que se encuentren formalizadas, es decir las que sean identificables con un número de RUC; de lo contrario se les brindará asesoría para que realicen los trámites correspondientes para su formalización y puedan acceder al programa propuesto. 3) La cantidad de empresas formales que existían en el Perú hasta el año 2011 fue de 1'292,124 unidades, de las cuales el 99,3% son Mypes. A pesar de que las micro y pequeñas empresas se presentan en mayor concentración y generan empleo para el 60% de la PEA, sus aportaciones económicas realizadas mediante impuestos a la economía del país no son significativas, debido a que sus montos de facturación son relativamente bajos, esto a consecuencia de que la mayoría de estas organizaciones realizan ventas anuales entre el rango monetario de 0 -13 UIT. Por ello, lo planteado en la presente tesis es la formulación teórica de un modelo que permita el crecimiento económico y organizacional de las Mypes textiles de Gamarra; es decir, a través de la aplicación del modelo, se busca que las micro y pequeñas empresas incrementen sus ingresos económicos y por tanto sus utilidades, con el objeto de que pasen al siguiente nivel de crecimiento y se conviertan en Pymes y grandes empresas, con lo que se lograría impulsar el crecimiento económico del país. 4. El modelo de planificación y control de la producción planteado se basa en conceptos de la gestión por procesos, esto con la finalidad de identificar los procesos claves y tener acciones de mejora sobre estos. Debido a ello, se ha propuesto una serie de procedimientos para, de esta forma, asegurar el éxito buscado para las Mypes textiles de Gamarra. 5. El procedimiento de control de la producción se enfoca a analizar e identificar las causas de las fallas en producción con información recibida por parte del área de calidad, esto ya que se debe disminuir los principales motivos que podrían ocasionar una falla de la producción y, de esta manera, incumplir el plan de producción.

2.2. Bases teóricas

Control concurrente

Este es un tipo de control en acción directa, es decir cuando el proceso de producción está realizando, es un control en el acto, es por ello que se lleva a cabo cuando la producción se ejecuta o está en progreso, es por ello que este tipo de control demanda la acción directa del supervisor por observación en el proceso, en consecuencia verifica in situ y establecer las correcciones en el acto, así determina que los proceso logren mejores resultados en el menor tiempo. Por ello Robbins (2014) dice que “como indica su nombre, el **control concurrente**, es aquel que entre en acción mientras una actividad laboral está en progreso” (pág. 275).

Control y la medición

Como se ha podido discernir el control como proceso, en primer lugar busca medir los resultados, entendiendo por medición, al proceso de establecer valor a conceptos abstractos, cabe indicar que el tiempo –un concepto abstracto- se mide empíricamente mediante instrumentos que establecen estándares de unidad de tiempos que transcurre en periodos fijos, así tenemos que los segundos, minutos y horas no son más que conceptos abstractos que obedecen a convenciones aceptadas de medir el transcurso del tiempo. De igual manera, en el control de la producción también existen mecanismos o técnicas para medir los resultados en el proceso productivo; según Robbins existen cuatro técnicas o mecanismos, también llamadas fuentes de información para medir el desempeño que son: 1. Observación personal; 2. Reportes estadísticos; 3. Los reportes orales; 4. Reportes críticos; todas estas fuentes definitivamente pueden ser utilizados en el control de la producción.

Control Posterior o de retroalimentación

Llamado también control posterior, es el que se realiza luego de la acción o una vez efectuado el proceso productivo, es la que normalmente se percata de los errores que se han efectuado o cometido durante el proceso, pero que no se percató en el control concurrente o permanente y se detecta posterior o al final del proceso en su conjunto; así es como lo entiende Robbins (2014) cuando manifiesta:

A pesar de los anterior, los controles de retroalimentación ofrecen dos ventajas, en primer lugar, la retroalimentación proporciona a los gerentes información significativa sobre qué tan eficaces fueron sus esfuerzos de planeación. Si la retroalimentación pone en evidencia poca variación entre el desempeño estándar y el real, quiere decir que la planeación fue adecuada en términos generales: Por otro lado si la desviación es importante, el gerente puede emplear la información para formular nuevos planes. En segundo

lugar, la retroalimentación tiene la capacidad de incrementar la motivación. A la gente le gusta saber qué tan bien se está desempeñando y este control permite averiguarlo (pág. 276).

Esto nos permite entender que los proceso productivos sino, se controlan definitivamente es imposible que se mejoren y más aún que sean de calidad, que permita satisfacer a los clientes.

Control previo

Este es el primer tipo de control y en muchos caso se convierte en el más importante, pues permite anticiparse a los posibles errores que se pueden cometer en el proceso de producción o en cualquier proceso o actividad humana, es por ello que muchos autores consideran que los controles preventivos deben ser los primer que se deben efectuar y existir en cualquier organización, así tenemos que Robbins(2014) considera que:

La clave de los controles preventivos estriba en que permitirá poner en prácticas acciones gerenciales *antes* de que ocurra un problema y, por consiguiente, da la oportunidad de prevenirlo en lugar de corregirlo una vez que el daño esté hecho (productos de baja calidad, pérdida de clientes, sacrificios de ingresos, etc.). Sin embargo, estos controles requieren información oportuna y precisa (pág. 275).

Entonces el control preventivo se hace estableciendo los estándares, normas o reglas de acción que se formulan preventivamente antes de hacer las acciones, así tenemos que los planes operativos, los programas, las normas o estándares de producción etc., son algunos ejemplos de control preventivo.

Control y la producción

Según los tratados de administración el control como parte del proceso administrativo, es considerado como el mecanismo de supervisión o verificación de las actividades u operaciones, así como los resultados logrados como consecuencia de la aplicación de acciones y actividades previstas con anticipación. Sin duda entonces se trata de acciones que se realizan con la finalidad de advertir el distanciamiento o variación de lo planificado con los actuados o logrado, es así como lo considera Robbins&Coulter, (2014), cuando manifiesta que el control:

Es el proceso de supervisar, comparar y corregir el desempeño laboral. Todos los gerentes deben ejercer la función de control, aun cuando el desempeño de sus unidades tenga el nivel planeado, porque la única forma de determinar si esto es así, es evaluando qué actividades se han llevado a cabo y comparando el desempeño real con el estándar que se desea lograr. El uso de controles efectivos garantiza que las actividades serán ejecutadas

de forma que contribuya al cumplimiento de los objetivos. De hecho, la eficacia de los controles está determinada por el nivel de su contribución al logro de las metas por parte de los empleados y los gerentes (pág. 266).

El autor manifiesta que el control es un proceso, en consecuencia se debe entender como un conjunto de pasos que busca comparar lo actuado versus lo planificado o establecido respecto a los que se desea lograr como resultado, pero también se entiende como una acción de evaluación de la acción de las persona para el logro de resultados, objetivos o metas pre establecidas, en otras palabras –como el mismo autor lo indica- es la evaluación del desempeño de las persona o colaboradores en la acción por lograr lo establecido, o alcanzar los estándares determinados y aprobados por la alta dirección.

Ahora bien cuando hablamos o relacionamos el control con la producción, debemos entender que aplicar el control a los proceso productivos, consiste en establecer los mecanismos, medios y herramientas para supervisar, verificar y establecer los correctivos a fin de que las acciones en los proceso productivos se ajusten a las normas y estándares pre establecidos por la organización. Por lo tanto si la organización se plantea objetivos y metas de producción tanto en cantidad como en calidad (volúmenes y estándares) esto no bastaría, si a la par no se establece los mecanismos y medios para ejercer un control de los proceso productivos y el conjunto de acciones que determinen una producción acorde con los planificado o previsto; he aquí la importancia del control.

Gestión de la producción

Toda actividad humana es producto de la acción racional y del conjunto de actividades pensadas para alcanzar un objetivo, consecuentemente a esto se le denomina gestión, como tal, la gestión es el conjunto de acciones que buscan planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades que realiza el hombre a fin de lograr resultados óptimos pretendidos, así lo considera (Vilcaromero Ruiz, 2013) cuando manifiesta:

Podemos decir que la gestión de producción es el conjunto de herramientas administrativas, que va a maximizar los niveles de la productividad de una empresa, por lo tanto la gestión de producción se centra en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes maneras, para así obtener un producto de calidad (pág. 15).

Como se observa el autor se refiere a los elementos del proceso administrativo con algunos términos diferentes como demostración, sin embargo la planificación ejecución y control son elementos considerados, de los cuales uno de los términos que tiene relación directa con el cumplimiento de los planificado es el control, supervisión o verificación, término que cumple un rol principal en el logro de los objetivos en este caso es la cantidad y la calidad de la producción.

De la misma manera es considerado, por el mismo autor cuando se habla como la gestión o administración de operaciones de la producción, sin embargo cuando se habla de producción la acepción toma determinada intencionalidad pues el autor considera de la siguiente manera:

Se puede definir a la Administración de Operaciones como el diseño, y la mejora de los sistemas que crean y producen los principales bienes y servicios, está dedicada a la investigación y a la ejecución de todas aquellas acciones que van a generar una mayor productividad mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción, aplicando todos esos procesos individuales de la mejor manera posible, destinado todo ello a aumentar la calidad del producto (Vilcaromero Ruiz, 2013).

En esta definición utiliza un término como resultado que se busca mediante la gestión de operaciones, que es la calidad del producto, a diferencia de otras definiciones, la presente se distingue porque el indica que la gestión de operaciones busca en forma definitiva la calidad de la producción. Este aspecto nos indica que si bien son ciertos los elementos del proceso administrativo en conjunto cumplen un rol importante en la consecución de la calidad de la producción; es más cierto que de no ser por un adecuado sistema de control no sería posible lograr lo previamente establecido en los planes de producción.

Importancia y eficacia del control

Los autores de la administración, en muchos casos han coincidido que entre la planificación y el control existe una relación que tiene en los seres humanos los siameses, entendiéndose como tal, cuando dos personas andan juntos desde sus nacimientos, pues de igual manera el planeación y el control son dos herramientas o técnicas administrativas que demandan andar juntas, pues no pueden existir uno por sí solo, es necesario que al momento que se formula el primero es indispensable que se formule el otro; vale decir no hay control sin planificación, ni planificación sin control; pues de existir uno de ellos, nada garantiza de que se logren los resultados tal como se han previsto. Es que muchas organizaciones formulan planes muy bien hechos y técnicamente diseñados, no obstante solo quedan en esa formulación, es el caso de los planes estratégicos en muchas organizaciones, sin embargo no se formulan los mecanismos de control apropiados para garantizar su cumplimiento; como consecuencia los planes se vuelven excelentes y bonitos documentos con palabras muertas, pues solo quedan como documentos que bien podrían ser modelos de planes, pero no se llevan a la acción o en todo caso no se cumplen. En otros casos las organizaciones hacen planes de manera implícita y no explícita, es decir siempre prevén cuanto producir y de que calidad producir, pues como dice Covey, 2003 (Covey, 2003) toda acción se realiza dos veces, es decir primero se piensa y luego se lleva a la acción; lo que nos indica que no existe actividad humana que primero no se planifique, para luego proceder a la acción. Siendo así, muchas de las organizaciones

empresariales –sobre todo- la micro y pequeñas empresas en su gran mayoría no planifican de manera explícita; pero si de manera implícita, dado que las cantidades y los estándares de producción están establecidos en términos generales. Sin embargo no ocurre lo mismo con el control, pues no existe control implícito, es por ello es que el control es de gran importancia y significado en toda actividad humana, más aún, en las organizaciones, si estas, desean lograr excelentes resultados en sus operaciones tanto productivas como administrativas.

La gran importancia del control lo establece (Robbins & Coulter, 2014) cuando manifiesta que:

El uso de controles efectivos garantiza que las actividades serán ejecutadas de forma que contribuya al cumplimiento de los objetivos. De hecho, la eficacia de los controles está determinada por el nivel de su contribución al logro de las metas por parte de los empleados y los gerentes (pág. 266).

Es de entender que son los colaboradores los que harán que el control tenga efectividad, pues dependerá del nivel de contribución y predisposición a la supervisión la que determinará si el control logra lo cometido, o por el contrario existirá resistencia a los mismos. El control constituye la garantía de que lo que se ha planificado ya sea explícita o implícitamente se cumpla.

Finalmente como se puede comprender Robbins & Cluoter (2014) que:

La importancia del control radica, por lo tanto, en que constituye la única forma en que los gerentes pueden evaluar si las metas van a alcanzarse y, de no ser así, determinar por qué. El valor de la función de control resulta evidente en tres áreas específicas: la planeación, el empoderamiento de los empleados y la protección del entorno laboral (pág. 266).

Como vemos el control no solo es importante en el mismo acto de la acción de los proceso sino también antes, durante y después de esta acción, ante en la planificación, durante en la acción del colaborador permitiendo que este se empodere valorando su trabajo de control y logro de objetivos y metas correspondientes, esto definitiva trae consigo la protección del entorno laboral, dado a que la mejora de la calidad es producto de las manos de un trabajador de calidad, garantizando su permanencia y la posibilidad de mejoramiento en su desempeño.

Producción

Hoy en día, hablar de producción tiene un significado muy amplio, pues hoy se entiende, que la producción no solo se refiere a la generación de productos tangibles, sino que el término se ha ampliado a los servicios en general, la educación, el turismo, la salud y hasta los servicios religiosos son entendidos como proceso productivos; es por ello que (Carro Paz & Gonzales Gomez, 2012) considera que tanto producción de bienes como de servicios son lo mismo y manifiestan que “los fabricantes de helados,

aceros y computadoras necesitan a la Dirección de Operaciones. Lo mismo ocurre con las tiendas de ropa, los proveedores de servicios de salud, los bancos y los supermercados” (pág. 1) poniendo un signo igual tanto a la producción de bienes tangibles como a los no tangibles. De esta manera se amplía el concepto de producción, esto a su vez nos indica que en ambos casos se entiende que existe una definición de los que en términos teóricos se considera como producción.

Desde sus inicios el concepto de producción ha sido entendida como un sistema cerrado y se ha definido por Ibarra & Mirón (2008) de la siguiente manera:

La función de producción se define como aquella parte de la organización encargada de transformar una serie de *inputs* iniciales (materia prima, energía, recurso humano entre otros) en un conjunto de *outputs* (bienes y servicios), a través de un proceso de conversión (transformación) que añade valor para el cliente final. (pág. 16-17)

Como se deduce del texto la función de producción es el conjunto de operaciones (acciones) que se realizan con la finalidad de transformar determinados factores productivos (materia prima, energía, capital, recurso humanos y suministros) que expuestos a determinados procesos se convertirán en productos o servicios que serán utilizados por los clientes finales. Consecuentemente entonces la producción hoy es un sistema abierto que tiene insumos, procesos y productos que interactúan con el ambiente y se perfecciona para lograr una mejor calidad de vida para la sociedad.

Sistema de producción como proceso

Cuando se considera a la producción como un sistema se entiende que existen componentes pre definidos como insumos, procesos y salida; bien así lo considera Ibarra & Mirón (2008) quien manifiesta que:

Un sistema de producción consiste en insumos, procesos, productos y flujo de información que lo conectan con los clientes y el ambiente externo. Los insumos incluyen recurso humanos (trabajadores y gerentes), capital (equipos e instalaciones), materiales y servicios comprados, tierra y energía (pág. 2).

No obstante dentro de este sistema productivo existen muchas actividades o tareas que se realizan en una fase cualquiera del sistema de producción, este conjunto de actividades configuran lo que se denomina proceso; los cuales determinan un valor adicional o también llamado valor agregado, es decir que, cada etapa del sistema productivo mediante la acción horas hombre se agrega trabajo en la materia prima en una relación hombre máquina que establece un incremento en el valor inicial de los insumos del sistema. Este aspecto también demanda pasos sucesivos en el proceso en donde en cada etapa la materia prima sufre transformación y va convirtiéndose en otro producto que busca satisfacer a los clientes o usuarios. Por tanto según Ibarra & Mirón

(2008) “Un proceso es cualquier actividad o grupos de actividades mediante las cuales uno o varios insumos son transformados y adquieren un valor agregado, obteniéndose así un producto para un cliente” (pág. 2); en consecuencia en el sistema productivo se dan procesos de transformación o productivos que transforman factores de producción en productos (bienes y servicios) de consumo final.

Todo proceso lleva consigo un conjunto de fases o etapas secuenciales y sucesivas con un orden sistemático que permite que la materia prima y los factores intervinientes puedan ir convirtiéndose en cada fase un nuevo producto con determinadas características que le permiten satisfacer las necesidades de los clientes; es por ello que la producción en un proceso integral de transformación de materia prima en productos consumibles. (ROIG, Albert, 1998, pag 129.)

Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado. Se estudia la forma en que el Servicio diseña, gestiona y mejora sus procesos (acciones) para apoyar su política y estrategia y para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés.

Proceso de control en la producción

Como toda actividad operativa, siempre es ejecutada como un proceso, es decir es la ejecución de pasos para lograr algo, así en la producción existe un conjunto de fases productivas secuenciales que en conjunto permiten contar con un producto final con determinadas características o atributos, es por ello que cuando se habla de control, este se realiza mediante pasos, en primer lugar el control busca verificar el desempeño del proceso, es decir el resultado de la acción hombre-máquina que se visualiza u observa mediante un producto o subproducto dependiendo de estado o etapa del proceso; en segundo lugar el control realiza un análisis comparativo del resultado logrado versus los estándares o atributos establecidos previamente, para que en tercer lugar se formulen las acciones correctivas; este proceso es explicado por Robbins (2014) cuando indica que el proceso de control:

Es el procedimiento de tres pasos cuya finalidad es medir el desempeño real, compararlo contra un estándar y poner en práctica las acciones gerenciales necesarias para corregir las desviaciones o errores de adecuación que pudieran presentarse... El proceso de control da por sentado que se cuenta ya con determinadas normas de desempeño y, de hecho, así es: son los objetivos específicos que se establecieron durante el proceso de planeación (pág. 268).

Lo que nos indica que en este proceso deben darse dos aspectos fundamentales, en primer lugar para hacer control es necesario tener idea o criterios de verificación, no se

puede controlar lo que no se conoce con anticipación de lo que se espera obtener como esencia de la acción del proceso productivo, y en segundo lugar la comparación, que es un fase por la que el control establece los niveles de diferencia o variación del producto obtenido frente al que se esperaba lograr, esta diferencia hace posible también descubrir las probables razones por las que están ocurriendo estas variaciones, para a partir de allí proponer los correctivos necesarios para la mejora.

Tipos de control en la producción

En las organizaciones y desde el punto de vista gerencial el control debe tener tres momentos fundamentales, muchas veces se ha pensado que el control solo ocurre posteriormente a los hechos, es decir se ha pensado que solo se puede verificar el resultado una vez culminado, en algunos casos se ha considerado que no es posible controlar antes de los hechos u ocurrencias, sin embargo el control según los autores existen varios tipos de control que se manifiestan en momentos diferentes; es así que existen tres tipos de control.

Calidad una concepción

La calidad, es una relación objetiva y subjetiva, es decir la percepción del cliente, determina si un productos o servicio es de calidad, sin embargo el bien o servicio presenta determinadas características que deben concordar con la percepciones del cliente, que en definitiva se convierte en expectativa y esta a su vez eleva los requisitos de calidad, consecuentemente, entonces tanto el bien o el servicio debe concordar o en todo cado sintonizar con la percepción y expectativas del consumidor o cliente. Por ello la calidad tiene una relación subjetiva (cliente) y objetiva (producto), es decir esta relación debe estar en equilibrio, vale decir si las características del bien o servicio concuerdan con la percepción y en todo caso con las expectativas del consumidor, se entiende como que el bien o servicio es de calidad; por ello el (Ministerio de fomento; Puertos del Estado, 2007) indica que la calidad. “Es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado” (pág. 4).

Entendido la calidad como esta relación objetiva-subjetiva entre producto y consumidor, desde el punto del producto, para lograr que éste cuente con las características capaces de satisfacer las necesidades y expectativas del consumidor o cliente, es necesario cumplir con procesos. Para Tarí (2000), este aspecto lo entiende a los clientes como las personas que no laboran en la empresa pero la dirigen:

Las personas que dirigen nuestra empresa no trabajan en ella (nota 1), es decir, los consumidores del producto o servicio son los que verdaderamente deben dirigir la empresa puesto que ésta debe tratar de responder a todas las expectativas de sus clientes finales, ellos determinan realmente qué es buena

o mala calidad, alto o bajo precio por lo que la calidad es lo que el cliente percibe que es. (pág. 9).

Ninguna empresa al iniciar sus actividades cuenta con altos niveles de calidad, más aún sin son micro y pequeñas empresa, en primer lugar por que desconoce el mercado desde el punto de vista técnico y en segundo lugar porque no cuenta ni con la tecnología ni las habilidades para lograr altos niveles de calidad. Por ello debe pasar por un proceso y hablando de ello nos referimos a dos tipos de procesos, el primero tecnológico y el segundo humano, en cuanto al tecnológico corresponde a los procesos productivos, que van mejorando según el tiempo, así lo indica la teoría de “la curva de experiencia”; pues a más tiempo haciendo la misma actividad más y mejores habilidades logra el ser humano; esto conlleva a administrar los procesos de manera eficiente lo que normalmente hoy se llama “gestión de calidad”. Así lo entiende el Ministerio de Fomento de Puerto del Estado (2007), cuando indica que:

El concepto actual de Calidad ha evolucionado hasta convertirse en una forma de gestión que introduce el concepto de mejora continua en cualquier organización y a todos los niveles de la misma, y que afecta a todas las personas y a todos los procesos (pág. 4).

Considerando entonces la calidad como un proceso, cabe indicar que al hablar de un proceso se está indicando que existen fases o etapas que forman parte de un proceso, estas pueden variar en razón a la complejidad de los productos que se desean producir, como hemos indicado que la calidad como nivel, es una relación entre cliente y producto, bien hacer la calidad consiste en involucrar a la organización en este proceso, de allí que se indica que para hacer calidad existen tres procesos o niveles que se deben cumplir si se desea ser competitivo; (Ministerio de fomento; Puertos del Estado, 2007) el primero es buscar permanentemente satisfacer al cliente en cuanto a sus necesidades y expectativas, pero más aun conociendo permanentemente las modificaciones o apariciones de nuevas. El segundo generar y dirigir la cultura de toda la organización hacia el desarrollo de más y mejor esfuerzo por la mejora continua, creando e implementado nuevos métodos y formas de trabajo que permitan mejorar continuamente. Tercero buscar que los empleados o colaboradores laboren pro convicción y actitud motivada, valorando su propio esfuerzo y logros, a fin de busque producir bienes y servicios de alta calidad.

Tipos de calidad según el cliente

Inicialmente hablamos de la calidad como calidad de tipo objetiva indicando que esta corresponde a las características del bien o servicio y la calidad subjetiva, que es la que considera el cliente y corresponde a lo que el mediante percepción y en comparación con sus expectativas valora y determina como calidad; Tarí (2000) Enfoca este aspecto considerando tres tipos de calidad según el cliente:

En primer lugar, estas necesidades y expectativas del cliente que deben ser satisfechas serían según Galgano (1993; 100-101): a) «las características que el cliente pide al especificar los elementos de su satisfacción, de manera que nosotros conocemos todos los términos necesarios para satisfacerla », es decir, es lo que se denomina como calidad requerida, b) «los aspectos de la calidad y de satisfacción en los que el cliente ni siquiera piensa, dándolos por descontado y que no especifica por su propia evidencia; esto es, calidad esperada y c) aquella calidad que no se conoce pero que el cliente valora, y es por tanto de naturaleza subjetiva; es la calidad latente (pág. 27).

El autor Tarí (2000), indica que existen tres tipos de calidad que radican en el cliente, resumidamente podríamos decir que son: a) Calidad requerida; entendida como las características que debe tener el bien o servicio de acuerdo con los deseos y expectativas del consumidor. b) Calidad esperada; es la que corresponde netamente a su expectativa y que dado una percepción sobre el bien o la reputación del establecimiento, el cliente considera obvio que lo recibirá, por ello no lo pide o exige, sino solo lo espera. c) Calidad latente, discernida como aquellas características del bien o servicio que no conocemos abiertamente y permanece en la idea o pensamiento del cliente, pero que el cliente valora mucho y por ello es de carácter subjetivo.

Gestión de la Calidad

El concepto de Gestión de la calidad, ha evolucionado y en el camino se han determinado varios enfoques y muchos conceptos, no obstante existe aún una fructífera teoría pero no existe una aplicación holística del mismo que contribuya de manera práctica y directa al mejoramiento de la calidad en las organizaciones. Por otro lado la gestión de la calidad se ha investigado y estudiado en organizaciones grandes y de gran envergadura, sin embargo hoy en el mundo entero existe una gran cantidad de empresas micro, pequeñas y medianas, y son estas las que necesitan una teoría muy acorde con sus operaciones y sus dimensiones corporativas. Por ello es muy importante tomar el concepto de (Camison, Cruz, & Gonzales, 2006), que manifiesta:

La Gestión de la Calidad, en este libro el término enfoque de Gestión de la Calidad se utiliza para describir un sistema que relaciona un conjunto de variables relevantes para la puesta en práctica de una serie de principios, prácticas y técnicas para la mejora de la calidad. Así pues, el contenido de los distintos enfoques de Gestión de la Calidad se distingue por tres dimensiones (pág. 211).

Las dimensiones de las que habla el autor son: a) Los principios que guía y ayuda a conducir a la organización. b) La práctica, el conjunto de actividades que se realizan para aplicar o llevar a la práctica los principios antes indicados. c) Las técnicas que buscan hacer que los resultados o efectos de esas prácticas sean efectivas, es decir que resuelvan de manera real los problemas.

Movimiento de calidad

El movimiento de la calidad en realidad no es un tema nuevo, pues existen innumerables teorías que muestran su existencia desde la aparición del hombre, en muchos casos se entiende la calidad como todo proceso, acción o actividad orientada a buscar la mejora de un bien o servicio, esto no hace pensar que la calidad en realidad está íntimamente ligada a la satisfacción del hombre, en la medida que el hombre refina sus deseos y trata de satisfacerlos, la corriente de la calidad tendrá un trabajo mayor, es decir, si el fin de la calidad es la satisfacción del clientes, los procesos y actividades por la búsqueda de la mejora y la calidad se vuelve infinita. Sin embargo, al margen de esta reflexión, buscaremos que la definición quede clara, ese sentido la calidad será entendida como el conjunto de atributos físico e intrínsecos que posee un productos para lograr la satisfacción del consumidor.

No obstante, si bien es cierto hemos definido la calidad, el asunto no queda allí, pues lo importante no es definirla, lo de mayor importancia aún, es como hacer que ocurra, a este aspecto se le ha llamado "*gestión de calidad*", pero es de entender entonces que gestionar es hacer que la calidad suceda, en este entendido es que la gestión de la calidad presenta singulares ideas según autores, así tenemos que según Camisón, César; Cruz, Sonia; González Tomás, (2006) manifiestan, que el concepto de la gestión de calidad está organizado en enfoques, siendo uno de ellos el de: principios, prácticas y técnicas. Este enfoque manifiesta que la calidad es producto de la aplicación de **principios**, que guían la acción organizativa; también considera otra dimensión que es la **práctica**, que son la serie de actividades que se realizan en la organización para llevar a la realidad la aplicación de estos principios y finalmente consideran una tercera dimensión que es la **técnica**, que intenta en todo sentido hacer que la aplicación de los principios sea totalmente efectiva, Así lo ejemplifican los autores cuando indica que un ejemplo de este enfoque se puede observar de la siguiente manera:

Por ejemplo, un principio como la orientación hacia el cliente, asumido en diversos enfoques, puede conducir a que la organización lleve a cabo prácticas como la recogida sistemática de información sobre las necesidades, expectativas y satisfacción del cliente, que se hacen efectivas a través de estudios de mercado, pruebas de gusto en mercados seleccionados antes del lanzamiento de un nuevo producto, etc (pág. 211).

Esta concepción ha generado diversos enfoques, entre los cuales tenemos: a) El control estadístico de la calidad (CEC); b) El enfoque de la cultura de calidad total (CCT); c) El enfoque japonés de control de calidad (CWQC); d) el enfoque humano de la calidad (EH); e) el enfoque de la gestión de la calidad de servicio (GCS) y f) finalmente el enfoque de la gestión de la calidad total (GCT). Todos estos enfoques se diferencian en la atención sobre el recurso, el producto, el servicio, en las personas o el control; es así que: El control estadístico de la calidad centra su atención en la valorización de los errores o aciertos, cuantificando por periodo o fases, centrandose su

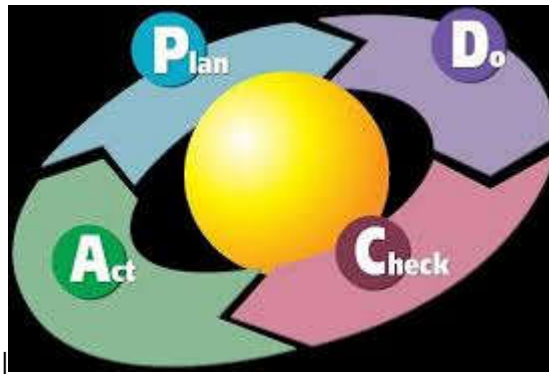
atención en el producto, es en este sentido que se toma en cuenta la conformidad y uniformidad; por otro lado el enfoque de la cultura de calidad, centra su atención en la forma de pensar y actuar de todos los niveles de la organización para procurar la obtención de mayor calidad en lo que se hace, centrandose su atención en la actitud para el uso, por ello se entiende que la atención se debe centrar en el sistema y en el cliente interno; en cambio el enfoque japonés, considera los mismo, pero se centra en el sistema de personas y clientes internos, indicando la importancia de la cadena de valor; por otro lado el enfoque humano considera que la calidad debe comprenderse desde la satisfacción de expectativas de los empleados y por ello se debe poner la mayor atención en las personas, la estructura y la cultura de naturaleza humana; seguidamente tenemos el enfoque de la gestión de la calidad del servicio, que entiende que la calidad debe estar considerada como la satisfacción de las expectativas del cliente, refiriéndose al clientes externo, como se observa su naturaleza es comercial y finalmente el enfoque de la gestión de la calidad total, que considera que la calidad para que sea calidad, se debe dar en todos los productos servicios y en todos los niveles, por ello se debe centrar la atención en dos aspectos los stakeholders y estrategias, por ello su naturaleza es de tipo estratégico y su ámbito es interno y externos (Ver anexo de la figura 4.2.)

Enfoque holístico de la Calidad

Después de haber hecho un repaso de los diversos enfoque de la calidad se necesario indicar como se comprende la gestión de calidad basado en los principios, la práctica y la técnica, es así que la gestión de calidad debe ser holística, para poder entender la problemática en las organizaciones, a fin de buscar con una diversidad de criterios una solución apropiada, un enfoque holístico puede ser entendido el ciclo de Deming, el mismo que indica que:

El ciclo de Deming (de Edwards Deming), también conocido como círculo PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar) o espiral de mejora continua, es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart(google.com.pe, 2017).

Figura N°01: Ciclo de Deming



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Círculo_de_Deming

Este enfoque, permitirá analizar el problema en las empresas, no solo haciendo uso de uno del enfoque, sino considerando que todos estos, operan y se presentan en las organizaciones de manera conjunta.

2.3. Terminología Técnica

2.3.1. Terminología Técnica de Producción

Etapas de la producción.- La producción se realiza en un proceso conformado por etapas, estas etapas varían según el tipo de producción o también según el producto que se fabrica, sin embargo al margen de ello, una etapa es cada uno de los pasos en el que los factores productivos intervienen para ir modificando o transformando los factores (materia prima, accesorios etc.) en el nuevo producto que se obtendrá al final de todo el proceso.

Factor de Producción.- Los productos que son utilizados en un proceso de producción y que luego de un proceso se transforman en uno nuevo se le denomina factor de producción. Esto pueden ser materia prima, insumos, energía, accesorios, etc. Sin embargo es un factor de producción la mano de obra aunque no se funde en el nuevo producto, el tiempo y la energía puesta en el proceso queda inmersa en el bien o servicio transformado; todo ello acarrea un costo denominado también costo de producción.

Materiales de producción.- Son considerados materiales todo elemento que ingresa a un proceso para ser transformado o convertido en un nuevo producto, los materiales también está constituido por la materia prima, accesorios, componentes, insumos y otros que contribuyen a la transformación de un nuevo producto.

Proceso de producción.- Un proceso es un conjunto de pasos o etapas por la que debe pasar un producto antes de ser transformado en uno nuevo; el proceso productivo por tanto, es ese conjunto de pasos, etapas debidamente

identificados por las que pasa la materia prima y los otros factores productivos para ir agregando valor y cambios hasta convertirlo en un nuevo producto.

Producción.- Es el proceso por el cual determinados factores interactúan para transformar un producto o conjunto de productos en uno nuevo con características diferentes, que le otorgan un nuevo valor agregado, que los hace intercambiable con otros productos o valor monetario.

Productividad.- Denominado sí, al incremento de cada unidad producida, por cada unidad de tiempo, utilizando los mismos factores de producción. La productividad se puede medir relacionando las unidades productivas con los factores de producción en cada unidad de tiempo y se puede expresar 100 unidades productivas en una hora, o 120 unidades producidas en hora, habría un incremento de 2º unidades productivas utilizando los mismos factores en la misma unidad de tiempo.

Producción en serie.- Denomina también producción en masa, porque el proceso productivo permite transformar la materia prima en grandes cantidades para obtener una gran cantidad de productos terminados o finales a la vez, son procesos productivos diseñados de tal manera, que se fabrican partes en conjunto a la vez para luego unir o ensamblar todos a la vez logrando una gran cantidad de productos terminados.

Producción por lote.- Este tipo de proceso de producción es el que se realiza por cantidades fijas en cada lote, considerándose un lote una cantidad de materia prima o factores de producción definida para obtener una cantidad fija de unidades de producción.

Producción por orden.- Es el proceso productivo diseñado para fabricar productos de principio a fin, una sola unidad de productos o varias a la vez, pero en varias líneas de producción, se utiliza mayormente en fábricas pequeñas que fabrican unidades de producción desde el inicio hasta el final.

Recursos humanos.- Denominados así, la conjunto de personas que participan en el proceso de producción ya sea manipulando la materia prima, las máquinas, o también dirigiendo los procesos de producción, en función a ello, toman diversas denominaciones, así tenemos que existe mano de obra directa e indirecta.

2.3.2. Terminología técnica de Calidad

Atributos de calidad.- De igual forma, son características o requisitos con los que debe contar con bien o un servicio, que sea capaz de satisfacer plenamente al consumidor.

Calidad.- Es considerada como el conjunto de características o atributos que tienen los bienes o servicios, que le permiten satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores.

Calidad total.-Entendida como la calidad obtenida en el cien por ciento de la producción, medida por el número de errores, o defectos que presentan los bienes o servicios producidos, cuando los defecto en un lote de producción es igual a cero, entonces se está hablando de calidad total.

Círculos de calidad.- En los centros de producción se forman en cada etapa o en la planta de producción en su conjunto, grupos de trabajadores dedicados a analizar los procesos de producción con la finalidad de detectar errores o fallas que deben solucionados con la participación y aporte de cada uno de los colaboradores.

Estándares de calidad.-Es considerado así al conjunto de requisitos o características con las que deben contar los procesos de producción o generación de bienes o servicio, a fin de lograr una producción que goce de la calidad que satisfaga plenamente al consumidor o usuario,

Gestión de calidad.- Es el conjunto de acciones o decisiones tomadas para formular planes efectivos, organización óptima, dirección de liderazgo transformacional, comunicación vertical y horizontal efectiva, así como los mecanismos de control necesarios que permita lograr bienes o servicios que satisfagan óptimamente a los consumidores o usuarios.

Producción de calidad.-Son los procesos apoyados en estándares de calidad, que permite fabricar bienes o servicios que reúnen los requisitos necesarios e imprescindibles para satisfacer las necesidades y expectativas de los consumidores.

III. HIPÓTESIS

III.1.Declaración de la hipótesis

Partiendo de la interrogante de la presente investigación se ha formulado la posible solución a la indicada pregunta:

III.1.1. Hipótesis de investigación

H₁: El control integrado de producción incide directamente en el incremento del aseguramiento de la calidad de la producción en una metalmecánica.

III.1.2. Hipótesis específicas

H₁: Si existen adecuados niveles de control en los procesos de producción; entonces los errores o defectos en la producción se reducirán..

H₂: Si detectamos en los procesos y procedimientos de producción los puntos críticos de control; entonces se puede asegurar una producción de mayor calidad.

H₃: La organización no cuenta con controles posteriores, ni concurrentes en las diferentes áreas de producción, entonces el porcentaje de errores es alto.

III.1.3. Hipótesis nula

H₁: El control integrado de procesos de producción y calidad no incide directamente en la mejora del aseguramiento de la calidad de la producción de balones en una metalmecánica.

III.2. Operacionalización de variables

III.2.1. Definición conceptual de variables

a) Control de la producción

Entendido como un sistema de supervisión o vigilancia que verifica de manera previa, concurrente y posterior los procesos productivos, garantizando así, insumos de calidad, que son transformados en un proceso de producción, para finalmente, obtener productos terminados de alta calidad para los clientes.

b) Mejora de la calidad

Se considera como la progresión constante del perfeccionamiento del producto para lograr contar con los atributos requeridos por los estándares de calidad pre establecidos y así, permita una máxima satisfacción a los clientes.

III.2.2. Definición operacional

a) Control de la producción

Como se ha indicado el control es un sistema de supervisión y verificación que se realizan mediante instrumentos técnicos para buscar que la producción reúna determinados requisitos o estándares. Para tal efecto se hacen uso de las siguientes dimensiones: Tipos de control, periodos de control, niveles de control y unidades de control.

b) Mejora de la calidad

Consiste en el incremento de la mejora y perfeccionamiento de los resultados de los procesos de producción, que busca alcanzar los

requisitos o estándares de calidad pre definidos que debe tener el producto para ser considerado un producto de alta calidad. Por ello mide mediante; los atributos o cualidades, la cantidad de errores, el costo unitario y la mejora continua.

III.2.3. Dimensiones e indicadores de las variables

a) Dimensiones e indicadores del Control de producción

Dimensiones:

- Niveles de control
- Períodos de control
- Tipos de control de producción
- Unidades de control

Indicadores:

- Controles que existen
- Niveles existentes
- Unidades de tiempo de control
- Unidad de producción

b) Dimensiones de mejora continua

Dimensiones:

- Atributos o cualidades
- Errores de producción
- Nivel de mejora

Indicadores:

- Cantidad de errores
- Estándares de calidad
- Porcentaje de mejora

III.3.2.4. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Categorías o Dimensiones	Indicador
Control de la producción	Independiente	Es el proceso de supervisar, comparar y corregir el desempeño laboral. Todos los gerentes deben ejercer la función de control, aun cuando el desempeño de sus unidades tenga el nivel planeado, porque la única forma de determinar si esto es así, es evaluando qué actividades se han llevado a cabo y comparando el desempeño real con el estándar que se desea lograr.	Niveles de Control Períodos de Control Tipos de Control Unidades de producción Unidades de control	Controles que existen Niveles de control Unidades de tiempo de control Unidades de producción
Mejora de la Calidad	Dependiente	Es el proceso por el cual se garantiza la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado (Ministerio de Fomento: Puesto del Estado 2007)	Atributos o cualidades Errores de producción Nivel de mejora	Cantidad de errores Estándares de calidad Porcentaje de mejora

IV. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS Y ANALISIS

IV.1. Tipo de Investigación

Las investigaciones son tipificadas de distintas maneras según autores, es por esta razón que no existe un solo criterio para clasificarla por lo que se ha considerado los siguientes:

IV.1.1. Según el enfoque de investigación (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Batista Lucio, 2014).

La presente investigación es de tipo cuantitativa, debido a que tanto las observaciones como los resultados se han presentado en términos numéricos o valores cuantitativos; además el esquema empleado corresponde a un enfoque de tipo cuantitativo.

IV.1.2. Según el alcance de la investigación (Herandez Sampieri, Zapata Salazar, & Mendoza Torres, 2013).

La investigación es de tipo correlacional, porque busca establecer una relación de causa efecto entre la variable control de la producción y la mejora de la calidad de los productos fabricados, pues establecer esta relación permite conocer que siendo la relación existente se puede manipular las variables en estudios posteriores para impulsar la mejora de la calidad en distintas empresas.

IV.1.3. Según la finalidad de la investigación (Herandez Sampieri, Zapata Salazar, & Mendoza Torres, 2013).

La investigación es de tipo aplicada, pues se busca aplicar las teorías tanto del control de la producción como la teoría de la calidad, para establecer una relación de ambas en una realidad específica que es la planta de producción de una

empresametalmecánica; a fin de que posteriormente estos resultados tengan aplicación práctica en cualquier otra empresa del mismo rubro.

IV.2. Diseño de la Investigación

El modelo metodológico que se ha empleado en la presente investigación para comprobar la hipótesis de estudio es el diseño de tipo **no experimental**, debido a que el estudio se ha dedicado a la búsqueda de datos en ambas variables que permita establecer una relación estadística de los mismos mediante una prueba específica permitida para estos casos; la investigación también corresponde a un horizonte definido y único es decir un periodo determinado, por eso es de tipo **transversal**, pues la investigación se ha realizado en un periodo único de duración, establecido como el tiempo que demora la fabricación de un lote de balones de gas, esto se ha repetido por varias oportunidades para corroborar los hallazgos encontrados.

Por otro lado se ha establecido que el objeto de análisis es el proceso de producción de balones para el envasado del gas doméstico y los sujetos de análisis son los colaboradores a fin de establecer la relación hombre máquina y efectuar el análisis que permita detectar los tipos de controles que aplica la organización, los errores y como ocurren, así como, conocer también las razones de los indicados defectos encontrados en el proceso.

Finalmente para llevar a cabo el estudio se tomó como punto de partida la definición de las fases del proceso productivo de la planta, luego se estableció el flujo de cada todo y cada uno de los procesos por los que atraviesa la materia prima para su transformación; para tal efecto se estableció los lotes de fabricación, el número de máquinas y equipos, el número del personal; agrupándolos por cada parte del proceso en cada una de las áreas determinadas, cuantificando los procesos, la cantidad de productos en proceso, determinando los mecanismos de control utilizados y cuantificando los errores en cada parte del proceso.

Finalmente se han obtenido los datos necesarios y se han procedido a ordenarlos y clasificarlos para someterlos a una prueba de hipótesis de relación de variables a fin de comprobar la hipótesis establecida para la presente investigación.

IV.3. Población y muestra

Entendiendo que para las investigaciones cuantitativas se trabaja con un grupo representativo de la población, es decir a partir de una población voluminosa se extrae un grupo que pueda ofrecer datos precisos que contengan en su gran mayoría la población en su conjunto, en esta investigación se ha delimitado como población el número total de productos que se fabrican en un mes, de allí dado que la producción se realiza por lotes y en el mes se trabajan alrededor de dieciséis

lotes haciendo un total aproximado de 24 000 balones por mes, en consecuencia se ha tomado como muestra para la investigación un lote que ingresa al proceso productivo que genera aproximadamente 1 500 balones, esto porque por cada lote el proceso es repetitivo y determina pasos y procedimientos igual o similares. En consecuencia la representatividad está dada de dos formas: en primer lugar por la secuencia de producción que por cada lote se repite indefectiblemente y en segundo lugar que en cada lote que ingresa al proceso intervienen los mismos elementos (maquinas, instalaciones, energía, materia prima y personas) y los mismos procedimientos, para generar un mismo producto.

IV.4. Técnicas e instrumentos

IV.4.1. Técnica de investigación

Tal como existe varios tipos de investigación que varían según autores, y el investigador puede hacer uso de la que mejor convenga a los resultados pretendidos, en el caso de las técnicas, si bien es cierto también es necesario utilizar una técnica apropiada, también es cierto que son pocas las alternativas para escoger, así tenemos que, en la presente investigación dada las características la técnica empleada es la **observación**, pues se trata de la verificación en el campo (planta de producción) la existencia de los datos requeridos tanto para la variable control de la producción, como para la variable mejora de la calidad. En casos muy necesarios, es decir cuando se ha querido contrastar alguna información del proceso se ha utilizado la técnica de entrevista ya sea a los colaboradores como a los jefes.

IV.4.2. Instrumentos de recolección

Entendiendo que las técnicas empleadas en la investigación han sido la de observación y entrevista, los instrumentos que corresponden a dichas técnicas son la guía de observación y la guía de entrevista, las mismas que han sido sometidas a un proceso de validación para conocer el grado de validez y confiabilidad que garantice la precisión del estudio realizado.

IV.4.2.1. Guía de Observación

Dado que la empresa cuenta con una planta de producción y esta trabaja diariamente de manera constante, para lograr el levantamiento de la información sobre los procesos, las operaciones y cada una de las actividades productivas que se realizan en la indicada planta se diseñó una guía de observación la misma que contaba con los siguientes ítems que se detallan a continuación:

- a) Una cabecera que muestra el nombre de la empresa, el área de trabajo, el proceso; actividad, fecha, tipo de control, número de productos, número de fallas, número de personal que la labora y máquina.
- b) En segundo lugar la guía cuenta con una descripción de la labor que se realiza.
- c) Cuenta también un casillero para el número de producto que ingresan al proceso, y número de productos que salen del proceso.
- d) Un casillero para el número de trabajadores que laboran en el proceso observado.
- e) Un casillero para tiempos muertos y tiempo de demora por operación.
- f) Casillero para tipos de fallas que se presentan y número de productos fallados por operación
- g) Casillero para la cantidad de merma que se ocasiona en el proceso
- h) Todos estos casilleros también contaban adicionalmente con un casillero para anotar observaciones o incidentes no especificados en los ítems establecidos.

IV.4.2.2. Guía de entrevista

Con la finalidad de obtener información relevante sobre los resultados, las fallas, y los niveles de calidad, así como los defectos que se dan en el proceso de producción y además corroborar o confirmar los datos que se obtuvieron en la guía de observación se aplicó una entrevista al Jefe de Planta; para tal efecto se diseñó una guía de entrevista con las siguientes preguntas:

- a) Una cabecera con el nombre de la empresa, la hora, la persona entrevistada, fecha y día y lugar de la entrevista.
- b) Luego se formularon las preguntas guías para la entrevista, con los siguiente ítems:
 - ¿Cómo está organizado el control o verificación de la calidad de la producción en la planta?
 - ¿Usted no tiene personal responsable en cada parte del proceso o cada operación en el proceso para verificar e resultado?
 - ¿Existe en el proceso alguna forma de descubrir la posibilidad de errores antes de que se culmine el producto?
 - ¿Cuáles son los errores más frecuentes en el proceso?
 - ¿Cuál es la razón por la que no existen mecanismos de verificación del producto en proceso?
 - ¿Al finalizar el proceso, que cantidad de productos con errores se tiene un lote de producción?
 - ¿Al menos en términos teóricos o documentarios la empresa cuenta con algún tipo de planificación para la producción, se formulan metas o cantidades de producción a cumplir por periodos?

- ¿Existe algún tipo de control de la cantidad fabricada por lote, o periodo de fabricación?

Preguntas para colaboradores

- ¿Qué tiempo tiene usted laborando en la empresa y específicamente en esta área?
- ¿La empresa ha mejorado en términos de calidad de la producción?
- ¿En su área de trabajo existe alguna forma de verificar o controlar la calidad de la producción?
- ¿Cuándo usted realiza su trabajo, no verifica usted mismo la calidad del trabajo que se realiza?
- ¿Qué pasa si al realizar el trabajo se comete un error y se malogra la pieza de trabajo?
- ¿Existe algún tipo de sanción o descuento cuando se comete errores que hace que se pierda o desperdicie la materia prima?
- ¿Ha observado que existe algún tipo de control o supervisión en las otras áreas para mejorar la calidad del producto?
- ¿Se cometen errores en las áreas de trabajo, que influye en la fabricación de los balones defectuosos?

V. RESULTADOS

5.1. Observación directa del proceso y control de la producción

Con la finalidad de observar cómo se realiza el proceso y que niveles de control se establecen se utilizó las guías de verificación que a continuación se detallan:

Tabla N°01: Cuadro de verificación de supervisión o control de calidad del proceso de fabricación por áreas

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL EN EL PROCESO					
EMPRESA: Empresa en estudio			ÁREA: Habilitado		
FECHA INICIO: 01/10/2017			PROCESOS: Habilitado		
FECHA TERMINO: 15/10/2017			ACTIVIDADES: Corte /embutido		
VERIFICADOR: Torres Ricardo Tessen			TIPO DE CONTROL: Concurrente		
OPERACIONES	CONDICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL				
	Totalmente implementado	Medianamente implementado	Implementado	Sin aplicación	Nada implementados
Corte de planchas de metal					X
Discado de cuadrados					X
Marcado de discos					X
Embutidos de tapas y fondos					X
Perforado de tapas					X
Refilado de tapas					X
Bordeado de fondos					X
Troquelado de Asas					X
Despunte de asas					X
Grabado de asas					X
Rolado de bases					X
Soldado de bases					X
Embutido de asas					X
Embutido de bases					X
OBSERVACIÓN:					
<i>Se ha verificado durante el proceso de cada actividad y se ha observado que en ninguno de las operaciones realizadas existe algún tipo de control, ni previo, ni durante la actividad, dejando libre el trabajo y resultado del colaborador</i>					

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla N°01, en ninguna de las operaciones y actividades de fabricación en el área de habilitado, se tiene algún nivel de control, esto hace que la producción de piezas o partes del balón puedan fácilmente salir con defectos. En todas las operaciones se tiene nada implementado en cuanto a control y supervisión de los procesos de producción.

Tabla N°02: Cuadro de verificación de supervisión o control de calidad del proceso de fabricación por áreas

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL EN EL PROCESO					
EMPRESA: Empresa en estudio			ÁREA: Armado		
FECHA INICIO: 01/10/2017			PROCESOS: Armado		
FECHA TERMINO: 15/10/2017			ACTIVIDADES: Soldado gollete		
VERIFICADOR: Torres Ricardo Tessen			TIPO DE CONTROL: Concurrente		
OPERACIONES	CONDICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL				
	Totalmente implementado	Medianamente implementado	Implementado	Sin aplicación	Nada implementados
Preparación de maquina					X
Colocación de fundente					X
Ordenamiento de tapas					X
Calibrado de la maquina					X
Prueba de operación					X
Presentación del gollete en la tapa					X
Colocación de la tapa en la guía					X
Soldado del gollete en la tapa					X
terminado de soldadura					X
OBSERVACIÓN:					
<i>Se ha observado tmbién que en ninguna de las operaciones de colocación de gollete en la tapa del balón existe algún tipo de supervisión o control, o en todo caso de verificación de la calidad del producto realizado.</i>					

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, se observa también que en el proceso de y específicamente en la operación de colocación del gollete en las tapas de los balones, tampoco existe algún tipo de supervisión o control de la calidad de producto en proceso ya sea de piezas o armado de las mismas.

Tabla de N°03: Cuadro de Verificación del proceso de producción y calidad.

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL EN EL PROCESO					
EMPRESA: Empresa en estudio			ÁREA: Armado		
FECHA INICIO: 01/10/2017			PROCESOS: Armado		
FECHA TERMINO: 15/10/2017			ACTIVIDADES: Unión de cuerpo		
VERIFICADOR: Torres Ricardo Tessen			TIPO DE CONTROL: Concurrente		
OPERACIONES	CONDICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL				
	Totalmente implementado	Medianamente implementado	Implementado	Sin aplicación	Nada implementados
Preparación de maquina					X
Colocación de fundente					X
Unión manual de tapas y fondos					X
Calibrado de la maquina					X
Prueba de operación					X
Colocación del cuerpo en el arco					X
Llenado del fundente en varilla					X
Soldado del cuerpo					X
terminado de soldadura					X
OBSERVACIÓN:					
<i>Se ha observado tmbién que en ninguna de las operaciones de unión de tapas y fondos del balón existe algún tipo de supervisión o control, o en todo caso de verificación de la calidad del producto realizado.</i>					

Tabla N°04: Cuadro de verificación de supervisión o control de calidad del proceso de fabricación por áreas.

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL EN EL PROCESO					
EMPRESA: Empresa en estudio			ÁREA: Armado		
FECHA INICIO: 01/10/2017			PROCESOS: Armado		
FECHA TERMINO: 15/10/2017			ACTIVIDADES: Soldado de base		
VERIFICADOR: Torres Ricardo Tessen			TIPO DE CONTROL: Concurrente		
OPERACIONES	CONDICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL				
	Totalmente implementado	Medianamente implementado	Implementado	Sin aplicación	Nada implementados
Preparación de cuerpo de balón					X
Colocación de las base en el balón					X
Preparación de la soldadura					X
Soldado de la base en el balón					X
Prueba de operación					X
Retiro del balón soldado					X
Pasado del balón con base					X
terminado de soldadura					X
OBSERVACIÓN:					
<i>Se ha observado también que en ninguna de las operaciones de unión de base del balón existe algún tipo de supervisión o control, o en todo caso de verificación de la calidad del producto realizado.</i>					

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°05: Cuadro de verificación de supervisión o control de calidad del proceso de fabricación por áreas.

HOJA DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL EN EL PROCESO					
EMPRESA: Empresa en estudio			ÁREA: Control y acabado		
FECHA INICIO: 01/10/2017			PROCESOS: Acabado		
FECHA TERMINO: 15/10/2017			ACTIVIDADES: Enroscado valv.		
VERIFICADOR: Torres Ricardo Tessen			TIPO DE CONTROL: Concurrente		
OPERACIONES	CONDICIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL				
	Totalmente implementado	Medianamente implementado	Implementado	Sin aplicación	Nada implementados
Preparación de válvula					X
Colocación de la válvula en el balón					X
Colocación en la enroscadora					X
Enroscado mecánico de válvula					X
Llenado de aire a presión					X
Sumergido del balón en tina	X				
Verificación de fuga	X				
terminado de la prueba	X				
OBSERVACIÓN:					
<i>Se ha observado, que las operaciones de preparación y enroscado de valvula no tiene ningún tipo de control o supervisión de calidad, solo el control posterior del balón.</i>					

Fuente: Elaboración propia

En las tablas presentadas se observa que en casi la totalidad del proceso no se cuenta con ningún tipo de control o supervisión de la labor realizada por los colaboradores, además no presentan formatos de verificación o control previo, solo el control posterior que se visualiza en la fase última del proceso, cuando el balón está terminado y solo se verifica la fuga por porosidad o mala soldadura del balón en cualquiera de sus partes.

Tabla N°06: Cuadro resumen de verificación de control del proceso de fabricación por áreas

AREA Y PROCESO DE PRODUCCIÓN	Número de operaciones	Porcentaje	Acciones de control	Porcentaje
AREA HABILITADO:				
Operaciones	14	60.87	0	0
AREA DE ARMADO:				
Operaciones	4	17.39	0	0
AREA DE ACABADO Y CONTROL DE CALIDAD				
Operaciones	5	21.74	2	8.70
TOTAL	23	100.00	2	8.7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°06 se muestra que la empresa cuenta con 23 operaciones, de las cuales el 60.87% corresponde al área de Habilitado, el 17.39% al área de armado y el 21.74% al área de acabado y control de calidad, no obstante del total de las operaciones solo existe un dos acciones de control que representan el 8.7% de todas las operaciones que se realizan. Esto no demuestra que en conjunto la planta y sus procesos no cuentan con un sistema integrado de control de la producción, existiendo solamente el control posterior, para defectos y para la cantidad de producción.

Tabla N°07: Cuadro resumen de tipos de error cometido en el proceso.

TIPOS DE ERRORES EN EL PROCESO	Habilitado		Armado		Acabado y control	
Falta de exactitud en las medidas	10	33.3	0	0	0	0
Perforado inexacto	12	40.0	0	0	0	0
Embutidos con arrugas	5	16.7	0	0	0	0
Ruptura de tapas o fondos en el embutido	3	10	0	0	0	0
Porosidad en los golletes	0	0	3	50	0	0
Perforación por soldadura en asas	0	0	1	17	0	0
Perforación en el armado de cuerpos	0	0	2	33	30	30 %
TOTAL	30	100	6	100	0	0

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos muestra que la mayor cantidad de errores se comenten en el área de habilitado y un 33.3% corresponden a falta de exactitud en las medidas de corte, correspondiendo al corte de la piezas para el armado del balón; el 40% de los errores de perforación inexacta, en el área de habilitado, un 16.7% son de arruga en los fondos del balón, un 10% corresponden a ruptura de las tapas o fondos en el embutido. En el área de armado el 50% de los errores son en la colocación del gollete, un 17% en la soldadura de asas y bases, un 33% corresponden a errores que se cometen en el armado de los cuerpos del balón. Sin embargo también podemos apreciar que todos los errores se detectan en el área de acabado y control, pues esto nos indica que de existir mecanismos de control en el proceso se evitaría de tantos errores un 30% del total de la producción.

Tabla N°08: Descripción del sistema de control que presenta la organización en estudio

CONTROL PREVIO	Se ha observado que la empresa en estudio, no presenta ningún tipo de plan de producción, ni generación de metas de producción por lo que se determina que no tiene control previo
CONTROL CONCURRENTE	Se ha observado también que la empresa en estudio, no presenta ningún tipo de mecanismo de control de la producción en proceso, en la totalidad del proceso de producción, permitiendo la concurrencia de errores
CONTROL POSTERIOR	Se ha observado que la empresa en estudio, solo presenta un tipo de mecanismo de control de la producción en al finalizar el proceso, ocurriendo que solo al finalizar el proceso de producción se hace un control de los productos terminados.

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°09: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.

Nº	PRODUCTOS EN PROCESO	Semana del 02 al 07 de Octubre					
		Lunes 2	Martes 3	Mierc 4	Jueves 5	Viernes 6	Sabado 7
1	Inventario Inicial de Productos en proceso	597	269	1409	1638	2294	1953
2	Ingreso de productos al procesos		1444	556	1000		
3	Total productos en proceso del día	597	1713	1965	2638	2294	1953
4	Productos terminados en el día	328	304	327	344	341	470
5	Inventario final de productos en proceso	269	1409	1638	2294	1953	1483
PRODUCTOS TERMINADOS							
1	Inventario inicial de productos terminados	201	529	333	660	504	195
2	Productos fabricados en el día	328	304	327	344	341	470
3	Total de productos en Plataforma (almacen)	529	833	660	1004	845	665
4	Productos despachados en el día	0	500	0	500	650	0
5	Inventario final de productos terminados	529	333	660	504	195	665

Fuente: Registro de control de producción.

La tabla N°09, nos muestra el volumen de producción de la semana del 02 al 07 de octubre del 2017, demostrándose que hay una producción contante con variaciones irregulares por día.

Tabla N°10: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.

N°	PRODUCTOS EN PROCESO	Semana del 09 al 14 de Octubre					
		Lunes 9	Martes 10	Mierc 11	Jueves 12	Viernes 13	Sabado 14
1	Inventario Inicial de Productos en proceso	1483	1756	2177	2062	1473	1088
2	Ingreso de productos al procesos	512	624				812
3	Total productos en proceso del día	1995	2380	2177	2062	1473	1900
4	Productos terminados en el día	239	203	115	589	385	188
5	Inventario final de productos en proceso	1756	2177	2062	1473	1088	1712
PRODUCTOS TERMINADOS							
1	Inventario inicial de productos terminados	665	404	607	222	811	296
2	Productos fabricados en el día	239	203	115	589	385	188
3	Total de productos en Plataforma (almacen)	904	607	722	811	1196	484
4	Productos despachados en el día	500		500		900	
5	Inventario final de productos terminados	404	607	222	811	296	484

Fuente: Registro de control de producción

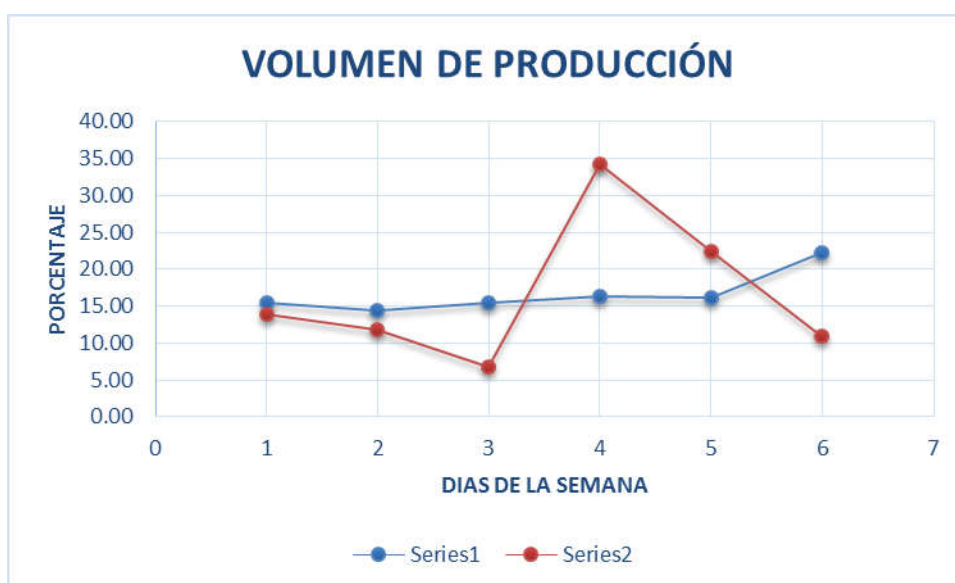
En la tabla se observa que la producción es constante en la siguiente semana, pero con tendencia irregular ascendente, lo que muestra que no hay una producción regular, debido a la falta de un sistema de control y verificación de la producción en proceso.

Tabla N°11: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.

CUADRO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN DOS SEMANAS				
DIAS	Unidades	%	Unidades	%
Lunes	328	15.52	239	13.90
Martes	304	14.38	203	11.81
Miércoles	327	15.47	115	6.69
Jueves	344	16.27	589	34.26
Viernes	341	16.13	385	22.40
Sábado	470	22.23	188	10.94
Total	2114	100.00	1719	100.00

Fuente: Registro de control de producción.

Figura N°02: Variación de la producción diaria/semana



Fuente: Registro de control de producción.

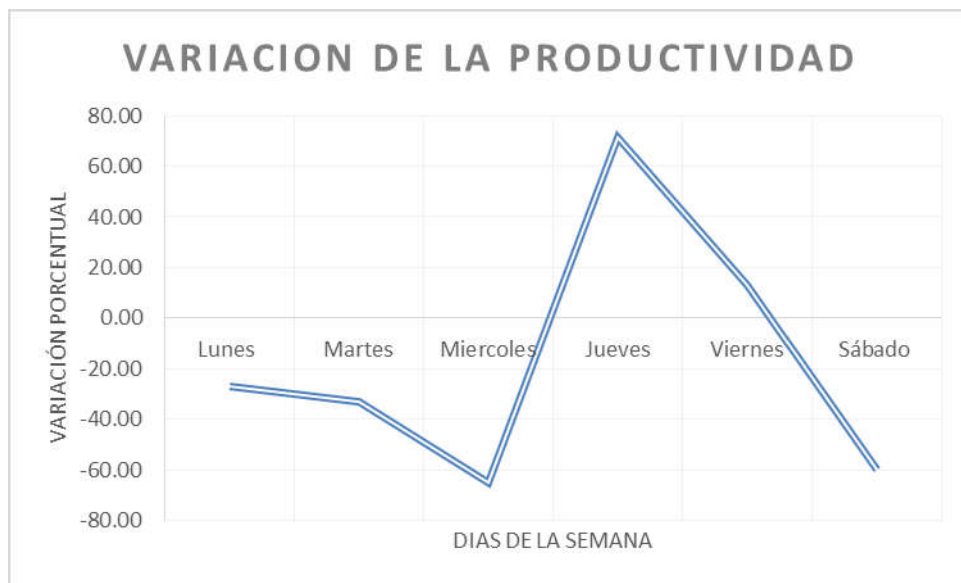
La Tabla N°13, indica que la producción en términos porcentuales en la primera semana es constante con variaciones irregular y en la segunda semana la producción es irregular pero con tendencia ascendente muy abrupta, lo que hace ver que no hay una producción uniforme.

Tabla N°12: Descripción de la productividad en la fabricación de balones.

CUADRO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN DOS SEMANAS				
DIAS	Semana 1	Semana 2	Variación	%
Lunes	328	239	-89	-27.13
Martes	304	203	-101	-33.22
Miércoles	327	115	-212	-64.83
Jueves	344	589	245	71.22
Viernes	341	385	44	12.90
Sábado	470	188	-282	-60.00
Total	2114	1719	-56.43	-2.67

.Fuente: Registro de control de la producción

Figura N°03: Variación de la producción diaria/semana



Fuente: Registro de control de producción

La Tabla N°12, muestra que la productividad de la empresa tiene tendencia a la baja, puesto que de una semana a otra ha existido variaciones fuertes, y con la misma cantidad de recursos se ha producido menos, no obstante todo ello se debe a que no existe ningún tipo de control concurrente que pueda advertir los errores, fallas y paralizaciones de las máquinas.

5.2. Mejora de la calidad
PROPUESTA DE MEJORA

Figura N°04: Plan de Mantenimiento Preventivo de la Planta

EMPRESA METALMECANICA A&F EIRL		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
Sistema de mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones eléctricas														Elaborado por: Torres Ricardo A.																			
MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTRICAS EN GENERAL																																	
Actividades/semestres		PRIMER SEMESTRE																															
Actividades/meses		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio											
Actividades/semanas		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Prueba diferencial			■				■				■				■				■				■				■				■		
Limpiar e inspeccionar las lamparas, bombillas, interruptores, tomacorrientes y redes en general		■																■															
Inspeccionar cuadro de mando, caja de protección, modulo de medida, equilibrio de bases y transformador				■																													
Inspeccionar red general de tendido y de tierra.					■																												
Limpieza y revisión externa de maquinaria de planta de producción																	■																■
Limpieza y revisión interna de repuestos y accesorios de maquinaria de planta, área de habilitado		■																															
Limpieza y revisión interna de repuestos y accesorios de maquinaria de planta, área de armado													■																				
Limpieza y revisión interna de repuestos y accesorios de maquinaria de planta, área de acabado y control																													■				

Fuente: Elaboración propia

Figura N°05: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad

Tabla N°01: INSPECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA Y DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN AREA DE HABILITADO			
Objeto	Objetivo de la inspección	Método/procedimiento	Frecuencia de inspección
Planchas de metal	Verifica la conformidad de las medidas y espesor; controlar la integridad total de la plancha	Análisis de espesor por muestreo de planchas. Utilización del medidor de espesor (escalímetro), e Inspección visual u otros procedimientos adecuados	Periodo por lotes de planchas para el inicio del proceso productivo (dos veces por día)
Corte	Verificar las medidas de las piezas cortadas para fondos, tapas, bases y asas.	Análisis de tamaño de piezas por lado ancho y largo de cada pieza. Utilizando cinta métrica e inspección visual o cualquier otro instrumento convencional	Cada lote de corte por tres oportunidades, mediante muestreo de piezas.
Discado de tapas y fondos	Verifica la conformidad de las medidas de cada fondo y tapa, y la exactitud de circunferencia de cada una.	Análisis de las medidas de las circunferencias de tapas y fondos. Utilizando centímetro o cinta métrica para los diámetros o inspección visual.	Cada lote de corte de puntas, por muestreo (hasta tres veces por lote)
Embutido de tapas y fondos	Verificar que los fondos y tapas embutidas, se efectúen sin rotura o arrugamientos	Análisis de tapas y fondos embutidos. Utilizando inspección visual y verificación de la calibración de la máquina embutidora	Por cada lote de embutidos, revisión por muestreo sistemático
Rebordiado de fondos	Se verifica la exactitud del borde en cuanto a tamaño y regularidad.	Análisis de del tamaño del borde formado y la regularidad del borde en todo el círculo del fondo. Utilizando cinta métrica e inspección visual.	Por cada lote de rebordeado, mediante muestreo sistemático, hasta tres veces por lote.
Refilado de tapas	Se verifica el nivel de refilado y delineado de los filos de las tapas	Análisis de los filos de las tapas, midiendo el nivel del refilado y el tamaño del ancho del filo de la tapa. Utilizando centímetro e inspección visual.	Por cada lote de refilado, mediante muestreo sistemático
Perforación de tapas para golletes	Se verifica el diámetro del perforado y regularidad del orificio.	Análisis del diámetro del orificio perforado y la regularidad del mismo, Utilizando escalímetro e inspección visual.	Por cada lote perforado, mediante muestreo sistemático, hasta tres veces por lote.

Fuente: Elaboración propia

Figura N°06: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad.

Tabla N°02: INSPECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN EL AREA DE HABILITADO BASES Y ASAS			
Objeto	Objetivo de la inspección	Método/procedimiento	Frecuencia de inspección
Corte	Verificar las medidas de las piezas cortadas para fondos, tapas, bases y asas.	Análisis de tamaño de piezas por lado ancho y largo de cada pieza. Utilizando cinta métrica e inspección visual o cualquier otro instrumento convencional	Cada lote de corte por tres oportunidades, mediante muestreo de piezas.
Troquelado y despunte de Asas	Verifica la conformidad de las medidas de cada asa y la exactitud de las perforaciones y corte de puntas de cada una.	Análisis de las medidas de las asas y las perforaciones según estandar establecido. Utilizando centrimetro o cinta métrica para las perforaciones o inspección visual.	Cada lote de troquelado y corte de puntas, por muestreo (hasta tres veces por lote)
Grabado de asas	Verificar que las impresiones de las marcas y códigos sean visibles y apreciables	Análisis de las asas. Utilizando inspección visual y verificación de la calibración de la profundidad del grabado.	Por cada lote de grabados, revisión por muestreo sistemático
Rolado de bases	Se verifica la exactitud del rolado en cuanto a tamaño y longitud para soldadura.	Análisis del doblado de la circunferencia y la regularidad del círculo de la base rolada. Utilizando cinta métrica e inspección visual.	Por cada lote de rolado, mediante muestreo sistemático, hasta tres veces por lote.
Soldado de base	Se verifica el nivel de soldadura y la regularidad del bode soldado.	Análisis del cordón de soldadura, espesor y grosor. Utilizando escalimetro e inspección visual.	Por cada lote de de bases soldadas, mediante muestreo sistemático
Embutido de bases	Se verifica el grosor de doblado y regularidad del calibrado para el embutido.	Análisis del borde doblado y la regularidad del mismo, Utilizando escalimetro e inspección visual.	Por cada lote de embutido, mediante muestreo sistemático, hasta tres veces por lote.

Fuente: Elaboración propia

Figura N°07: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad.

Tabla N°03: INSPECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN EL AREA DE ARMADO DE CUERPOS			
Objeto	Objetivo de la inspección	Método/procedimiento	Frecuencia de inspección
Colocación de Gollete	Verificar la soldadura del gollete en la tapa del balón.	Análisis de cordón de soldadura del gollete en la perforación de la tapara para detectar perforaciones o exactitud de la soldadura y regularidad	Cada lote de colocación de golletes, por tres oportunidades, mediante muestreo de piezas.
Unión de tapas y fondos	Verifica la conformidad del cordón de soldadura para la unión de tapas y fondos.	Análisis el cordón de soldadura en cuanto a la exactitud, delineado y perforaciones irregulares, porosidad y grosor de la soldadura. Utilizando escalímetro, lijas de metal e inspección visual	Cada lote de unión de cuerpos, por muestreo (hasta diez veces por lote)
Soldado de asas	Verificar que la soldadura sea fuertemente hecha, con calidad del punto de soldadura y consistencia razonable.	Análisis de los puntos de soldadura. Utilizando inspección visual y verificación con peso de soporte.	Por cada lote de asas soldadas, revisión por muestreo sistemático
Soldado de bases	Se verifica los puntos de soldadura de las bases, la consistencia y fortaleza de la soldadura.	Análisis de los puntos de soldadura, su consistencia, calidad de la soldadura y la consistencia. Utilizando inspección visual y tenazas de separación.	Por cada lote de soldado de bases, mediante muestreo sistemático, hasta tres veces por lote.

Fuente: Elaboración propia

Figura N°08: Sistema integrado de control de calidad en el proceso de producción y calidad.

Tabla N°04: INSPECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA EN EL AREA DE ACABADO Y CONTROL DE CALIDAD			
Objeto	Objetivo de la inspección	Método/procedimiento	Frecuencia de inspección
Colocación de válvula	Verificar la cantidad de teflon puesto en la rosca de válvula.	Análisis de exactitud y fuerza del enroscado. Utilizando alicate de prueba e inspección visual de la válvula.	Cada lote de colocación válvula, por cinco oportunidades, mediante muestreo de válvulas.
Enroscado de válvula	Verifica la conformidad del enroscado de la válvula.	Análisis de la profundidad del enroscado de la válvula. Utilizando alicate de fuerza.	Cada lote de enroscado, por muestreo (hasta cinco veces por lote)
Llenado de aire a presión	Verificar el nivel de presión y cantidad de libras de aire razonables inyectados en el balón.	Análisis de cantidad y presión de aire inyectado en el balón. Utilizando barómetro de presión y medidor de aire.	Por cada lote de balones, revisión por muestreo sistemático
Sumergido en tina de prueba	Se verifica perforaciones y fugas de aire en el balón.	Análisis de los puntos de soldadura, orificios de soldadura y orificios o poros de fuga en el balón	Verificación del cien por ciento de los balones uno por uno.

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°09: Plan de Capacitación anual

EMPRESA METALMECANICA A&F EIRL	PLAN ANUAL DE CAPACITACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO DE PERSONAL																										
	Actividades y acciones de capacitación y perfeccionamiento operado por: Torres Ricardo de 5:00 pm. A 7:00pm. Días: Lunes y operativo en planta de balones																										
Temas de capacitación	PRIMER SEMESTRE								SEGUNDO SEMESTRE																		
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Habilidades y destrezas operativas																											
Inteligencia emocional y relación interpersonal																											
Calidad de productos y servicios a cliente interno																											
Seguridad industrial y salud ocupacional																											
Calidad de operaciones productivas en planta																											
Manipulación y operatividad de equipo y maquinaria																											
Calidad de operaciones en la industria metalmeccánica																											
Control de calidad, supervisión y aseguramiento de calidad de productos																											

Fuente: Elaboración propia

Figura N°10: Plan y herramientas para la reducción de mermas

PLAN DE REDUCCIÓN DE MERMA EN MATERIA PRIMA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN					
OBJETIVO	OPERACIÓN	INSTRUMENTO	MERMA ACTUAL	REDUCCIÓN DE MERMA	DIFERENCIA ACTUAL
Reducir merma en corte de planchas	Reformulación de plantillas de corte de planchas, mejorando medidas y distribución.	Plancha de mayor medida y Guillotina calibrada	49.74 Kg. 24.53%	30.41 kg. 15%	19.30 kg. 9.53%
Reducir merma en productos defectuosos en proceso	Mantener permanentemente calibrados y optimamente operativas las embutidoras	Calibradora de maquinas embutidoras, optima manipulación	19.30 kg. 9.53%	7.3 kg. 3.60%	12.0 kg. 5.39%
Reducir porcentaje de productos terminados defectuosos	Aplicar el sistema de control y supervisión de cada fase del proceso para mejorar la calidad del producto en proceso	Proceso y herramientas de control de cada una de las fases del proceso expuestos en el sistema de control y supervisión	12 balones de cada 100 fabricados 12%	100 x 100 balones de calidad	Cero (00) balones defectuosos

Nota: Los 12 kg. De merma diferencial finales, son el estándar mínimo de merma por corte y perforaciones del material

Fuente: Elaboración propia.

EVALUACIÓN ECONOMICA

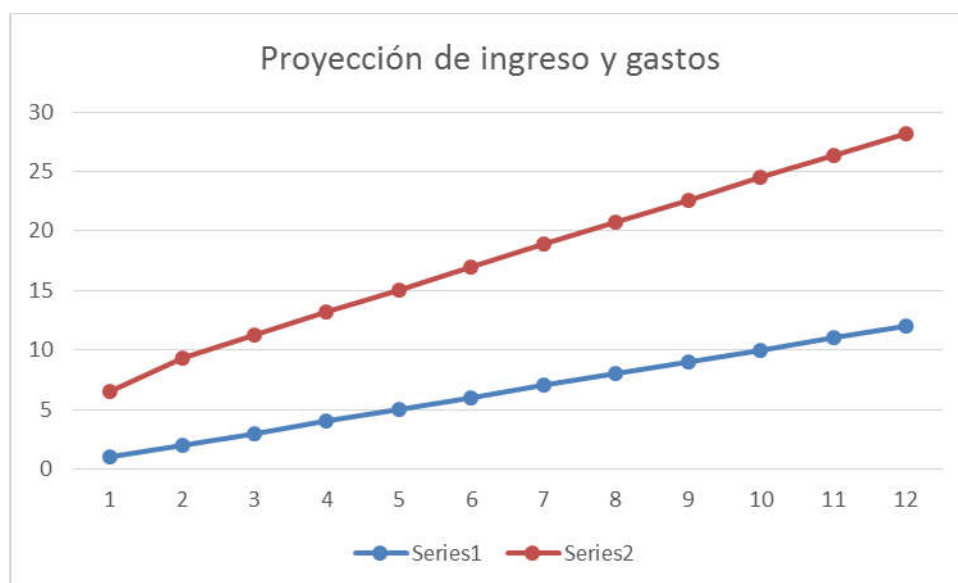
Para evaluar económicamente el proyecto se ha considerado una mejora de 1% mensual, reduciendo las mermas y el porcentaje de productos defectuosos, como consecuencia de la aplicación del sistema de control y supervisión en el proceso de producción, proyectándose los ingresos, egresos y rentabilidad general en el siguiente cuadro:

Figura N°11: Plan de ingresos, egresos y rentabilidad proyectado para un año

CALCULO DE INGRESOS Y GASTOS SEGÚN MEJORA				
Meses	Ingresos	Gastos	Utilidad	Rendimiento
1	672,000.00	635,241.60	36,758.4	5.5
2	685,440.00	635,241.60	50,198.4	7.3
3	685,440.00	628,889.18	56,550.8	8.3
4	685,440.00	622,600.29	62,839.7	9.2
5	685,440.00	616,374.29	69,065.7	10.1
6	685,440.00	610,210.55	75,229.5	11.0
7	685,440.00	604,108.44	81,331.6	11.9
8	685,440.00	598,067.36	87,372.6	12.7
9	685,440.00	592,086.68	93,353.3	13.6
10	685,440.00	586,165.82	99,274.2	14.5
11	685,440.00	580,304.16	105,135.8	15.3
12	685,440.00	574,501.12	110,938.9	16.2

Fuente elaboración propia.

Figura N° 12: Grafico de Ingresos y egresos proyectados



Fuente: Figura 27

V.2. Observaciones y entrevistas

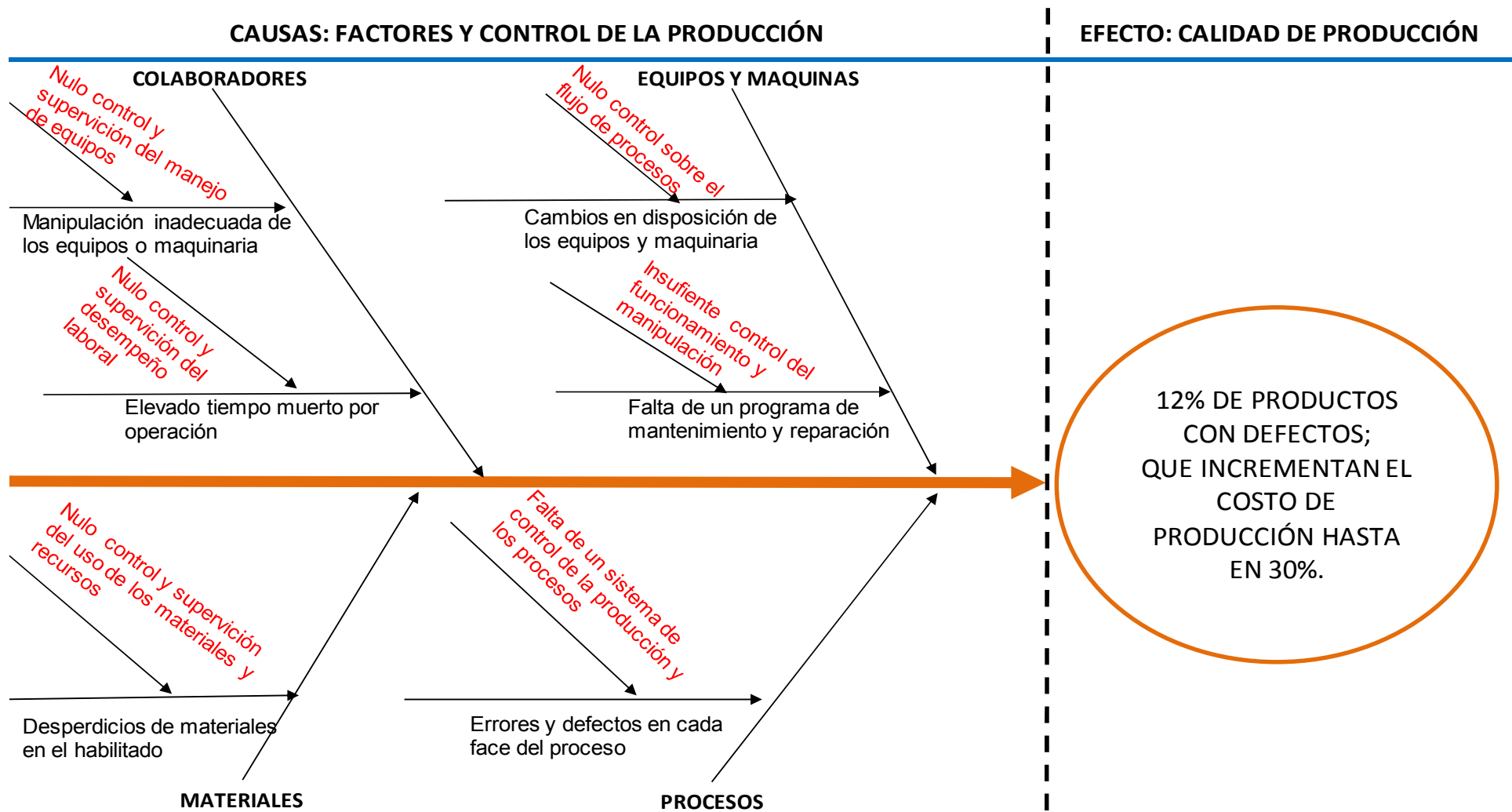
Se efectuó la observación a la planta de producción de la empresa en el área de fabricación de balones de gas, específicamente los procesos productivos y las áreas de habilitado, armado y control y acabado, todo ello nos ha permitido lay-out de disposición de la planta y diagramas de flujo

De igual forma, también se ha observado las instalaciones de almacén y oficinas administrativas. Se ha entrevistado a al jefe de planta y la gerente de producción, para obtener información sobre los procesos, así como las dificultades y problemas actuales, que nos permitan confirmar las observaciones (ver anexos 1 y 2).

V.2.1 Diagrama de causa efecto

Como producto de las observaciones realizadas a la planta se ha determinado el siguiente diagrama causa efecto que expresa de manera sucinta la problemática de la organización objeto de estudio, reflejando las posibles causas del actual nivel de la producción que presenta la empresa.

Figura N°13: Diagrama causa-efecto



V.2.2. Análisis FODA

Figura N°03: Análisis FODA

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mercado de hogares y familias en crecimiento a nivel nacional 2. Aumento del control del mercado negro de balones en Lima Metropolitana 3. Incremento de empresas envasadoras de gas en todo el país 4. Crecimiento de la demanda de balones vacíos en el mercado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia de 17 años en la fabricación de balones en el mercado 2. Colaboradores de planta con basta experiencia en la fabricación y operadores de maquinas 3. Prestigio reconocido en la puntualidad y entrega de la producción 4. Cuenta con equipos y maquinarias propias de la empresa
Análisis FODA	
AMENAZAS	DEBILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia e incremento de fabricantes informales de balones 2. Presencia de fabricas grandes de otros rubros que solicitan personal con experiencia 2. incremento de las instalaciones a domicilio del gas natural 4. incremento de l valor de la materia prima en el mercado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poca disciplina laboral, trdanza, falta y permisos 2. Constantes desperfectos y paralizaciones de algunas máquinas en la planta 3. Nulo control de operaciones en los procesos y en el desempeño del personal 4. Incremento de los tiempos muertos por decidia del personal

Fuente: Elaboración propia

V.2.3. Descripción del proceso productivo

Según la observación realizada se ha podido percibir que la planta en el área de producción de balones, se ha dividido en tres áreas físicas de producción: a) área de habilitado; b) área de armado y c) área de control y acabado; a continuación de detalla cada una de las áreas:

V.2.3.1. Área de Habilitado

En el área de habilitado se realizan todas las operaciones que permiten preparar cada una de las piezas o partes que conforman el balón, por ello existe una *guillotina* que corta las planchas de metal, en piezas tales como: cuadrados para fondos de 60 cm x 60 cm; rectángulos de metal para asas de 15 cm. X 48 cm y cintas de metal para bases de 7cm x 58 cm. En segundo lugar está la maquina *discadora* que convierte mediante corte las piezas cuadradas de metal en discos de metal. En tercer lugar está la *embutidora*, que a su vez transforma los discos en fondos y tapas de los balones. En cuarto lugar está l máquina *perforadora* y una maquina *rebordeadora*, la primera perfora las tapas de los balones para incorporarle los golletes y en la segunda realiza el rebordeado de las tapas y fondos con el fin de regular o nivelar la circunferencia de ambas. En el área de habilitado también se troquelan las bases y las asas de los balones; con la finalidad de hacerles el despuntado y troquelado para

ello se emplean dos máquinas una la *troqueladora* la *roladora*, que perforan y cortan las láminas y cuadrado, para darle la forma necesaria a fin de que puedan ser usados para el embutido de ambas piezas. Finalmente en esta área se realiza el embutido tanto de asas como de bases, en dos máquinas embutidoras. Culminado así todo el habilitado de las piezas para la fase siguiente.

Figura N°14: Partes del balón de gas doméstico



Fuente: Elaboración propia

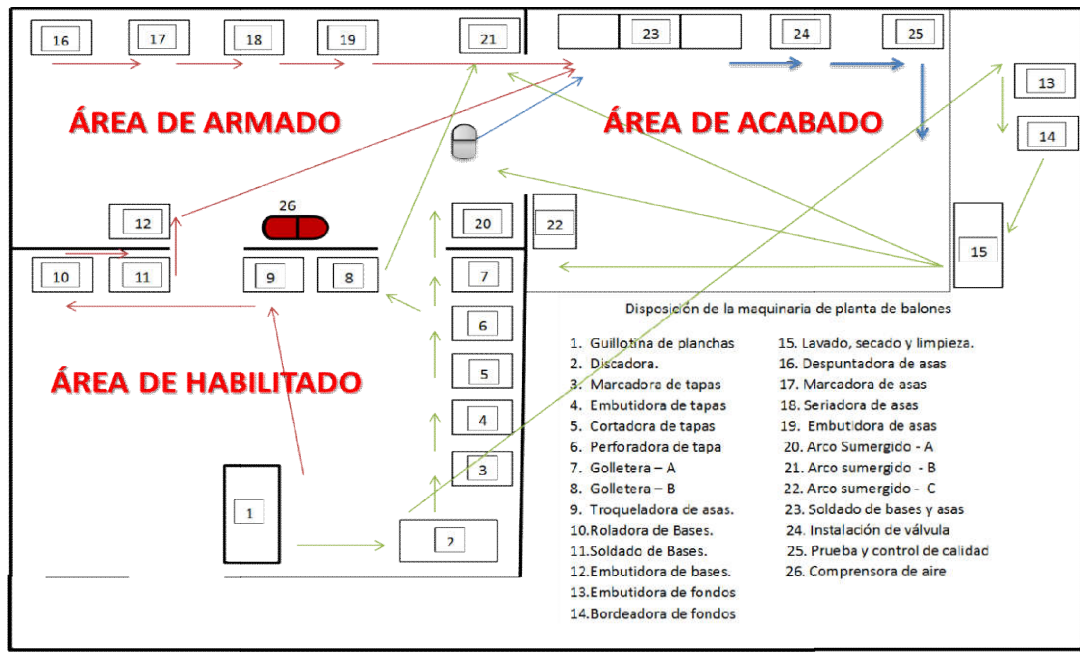
V.2.3.2. Área de armado

El área de armado se da inicio con el soldado de los golletes en las tapas del balón, para ello se emplea una máquina *golleter*, en donde se le adhiere a la tapa el gollete que es una pieza de metal con rosca que se suelda en el orificio perforado de la tapa. Seguidamente las tapas con golletes pasan al arco sumergido, máquina en la que se unen las tapas con golletes a los fondos y queda el balón listo para pegarle la asa y el fondo. Posteriormente, pasa a la máquinas de soldadura autógena en donde se pegan o sueldan las asas y bases de los balones, para continuar con el enroscado de las válvulas en los balones, para ello se usa una máquina mecánica de enroscado; con esta operación termina el área de armado.

V.2.3.3. Área de control de calidad y acabado

El área de control de calidad se realiza una vez que se tiene el balón totalmente armado y con la válvula puesta, el control de calidad consiste en llenar el balón con aire a presión y luego pasarlo por una tina de agua limpia, para observar si existe algún lugar de fuga, pues con el bañado del balón es fácil percibir si existe burbujas en cualquiera de las partes de la soldadura, de esta manera se verifica que no exista porosidad en el balón. A continuación los balones buenos pasan a proceso de pintura, en donde mediante máquinas de aire a presión unido a un soplete de pintura se procede a pintar el balón de acuerdo con las especificaciones del cliente, para que finalmente se haga la entrega de la producción.

Figura N°15: Distribución de la Planta de producción.

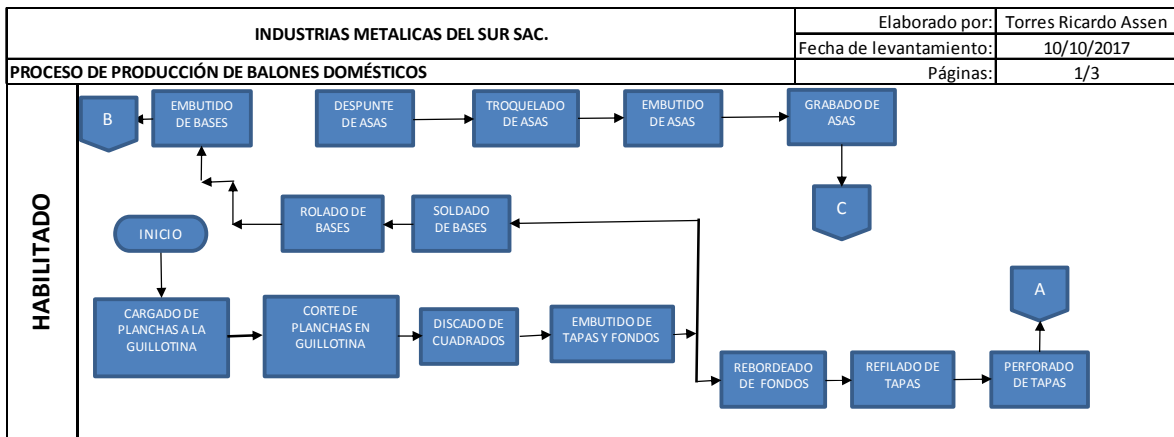


Fuente: Elaboración propia.

V.2.6. Diagrama de flujo básico

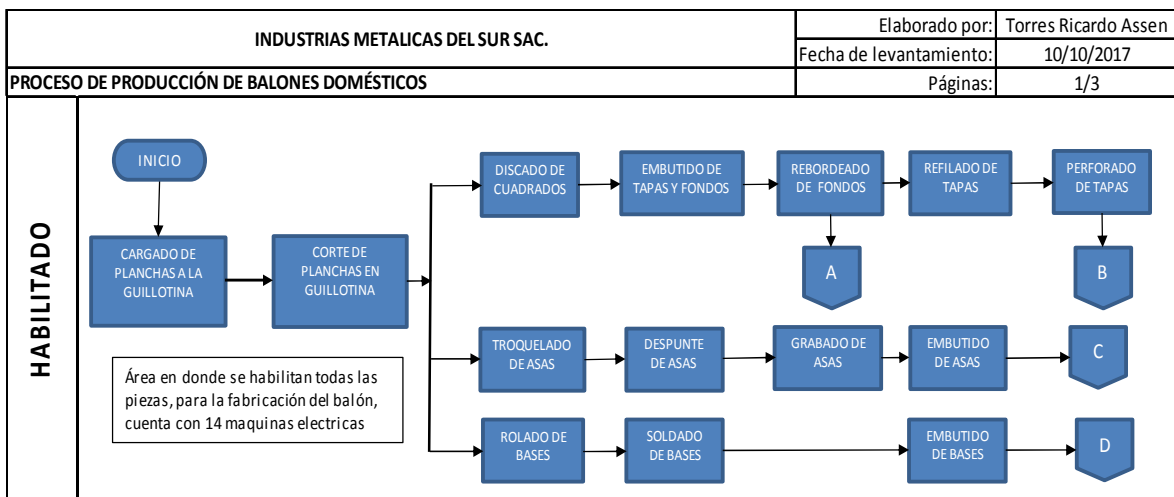
Se ha realizado un diagrama de flujo de producción básico el mismo que se muestra a continuación en tres diagramas, uno por cada área de fabricación y que corresponde a cada fase del proceso; habilitación, armado del balón y control y acabado del balón. El proceso se inicia en el área de habilitado con el corte de planchas para las piezas que conforman el balón, luego el armado continúa con la unión de cada una de las piezas habilitadas, y finalmente termina con la prueba del balón y acabado, en esta última fase, el balón es revisado y en caso de que cumpla con las especificaciones el balón va al almacén de productos terminados y en caso de no estar apto el balón pasa a reparación. En algunos casos y de acuerdo con el cliente, el balón pasa a ser pintado. A continuación se muestran los diagramas básicos en tres partes:

Figura N°16: Diagrama de flujo básico parte 1(diagrama actual)



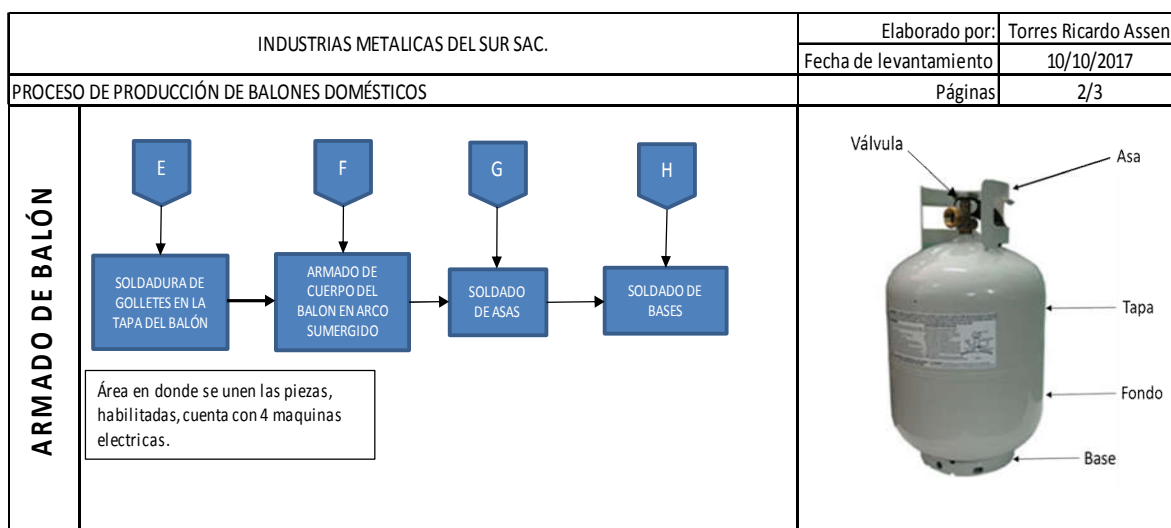
Fuente: Elaboración propia

Figura N°16-A: Diagrama de flujo básico parte 1 (diagrama futuro)



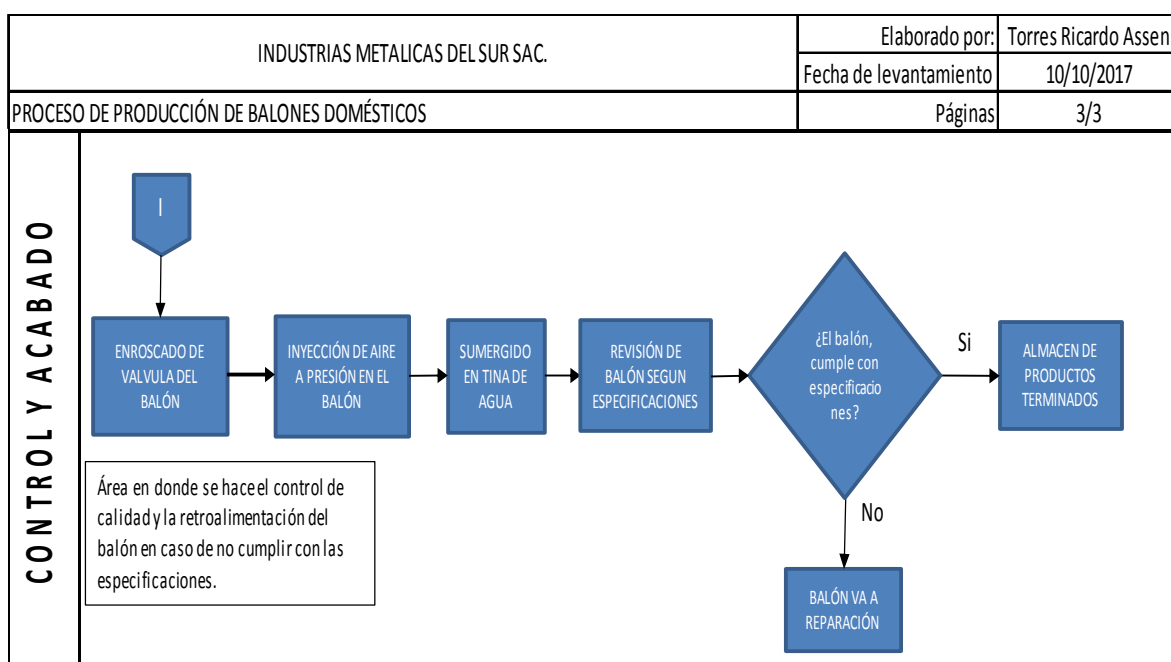
Fuente: Elaboración propia

Figura N°17: Diagrama de flujo básico parte 2



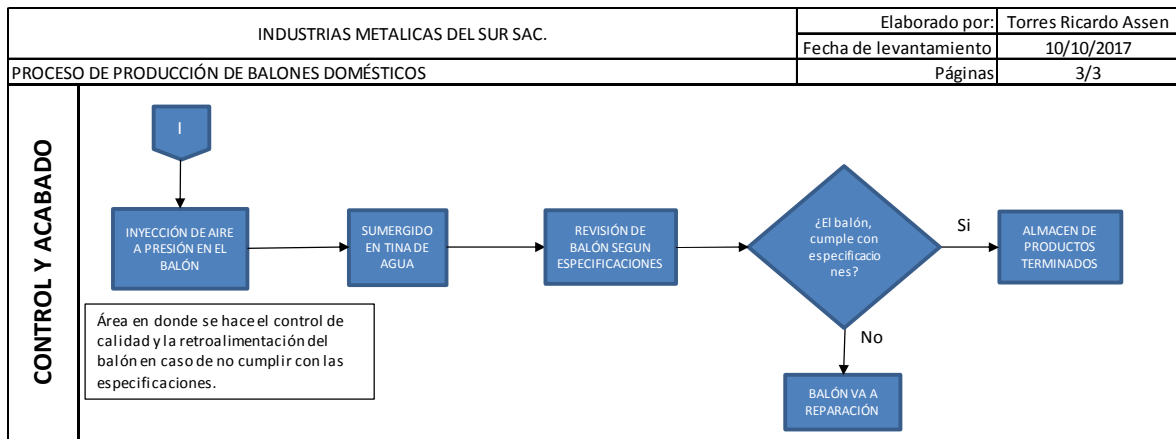
Fuente: Elaboración propia

Figura N°18: Diagrama de flujo básico parte 3(diagrama actual)



Fuente: Elaboración propia

Figura N°18-A: Diagrama de flujo básico parte 3 (diagrama futuro)



V.2.7. Diagrama de proceso operativo:

Figura N°19: Diagrama Operaciones Producción N°01(diagrama actual)

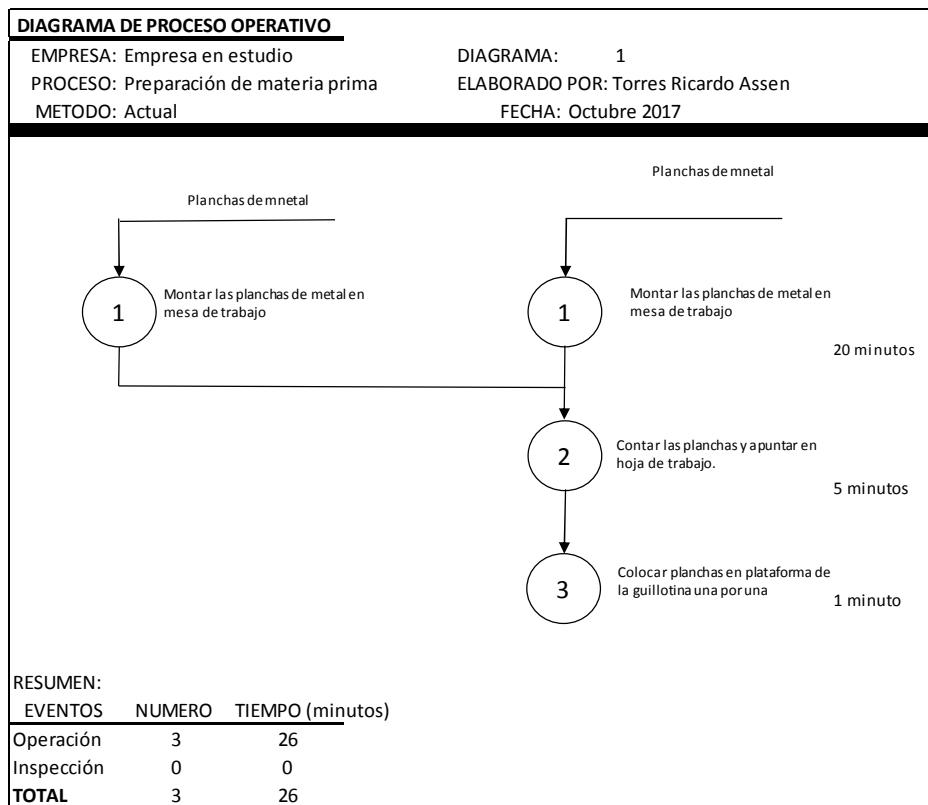


Figura N°19-A: Diagrama Operaciones Proceso N°01 (diagrama futuro)

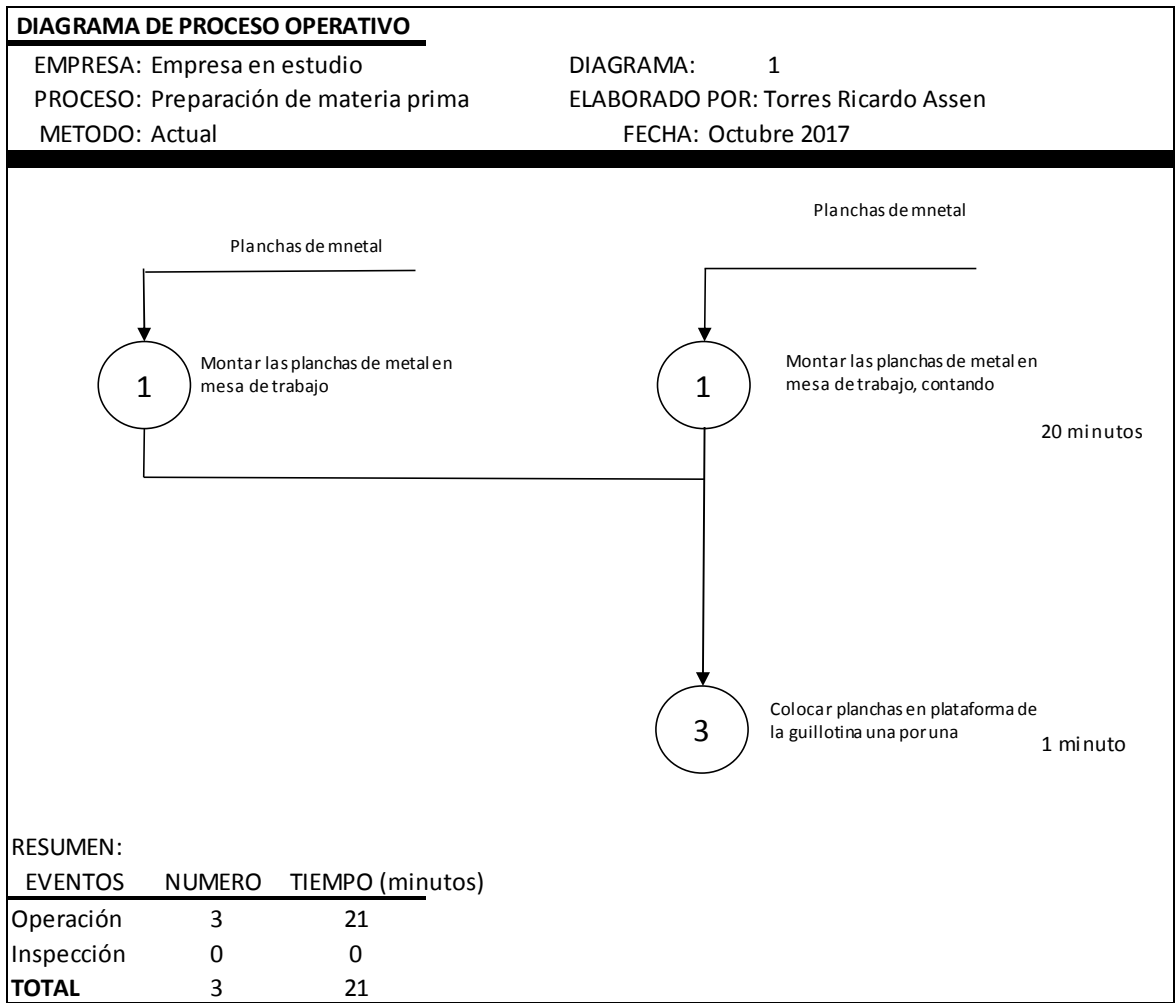
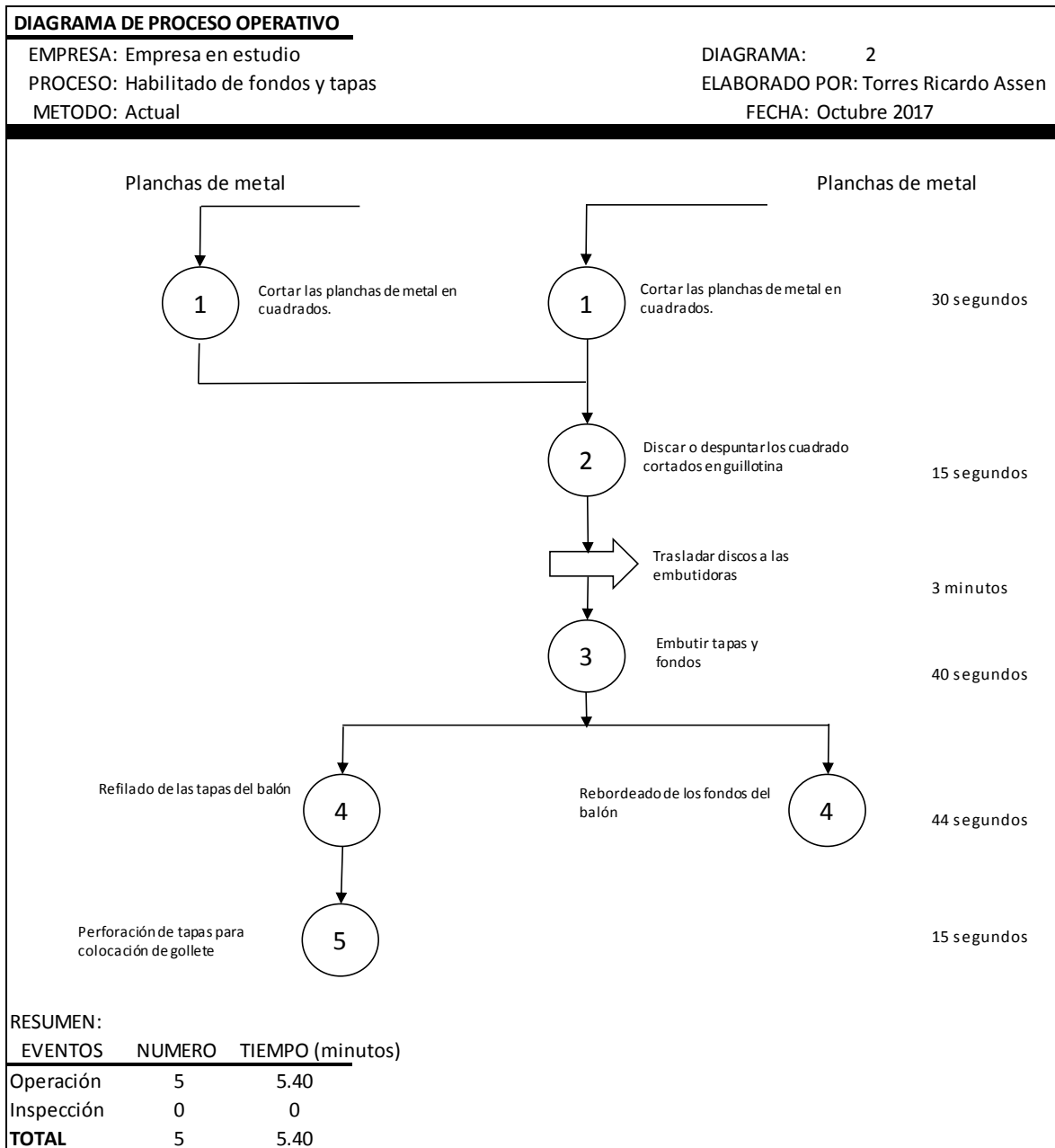


Figura N°20: Diagrama Operaciones Procesos N°02 (diagrama actual)



Fuente: Elaboración propia

Figura N°20-A: Diagrama Operaciones Proceso N°02 (diagrama futuro).

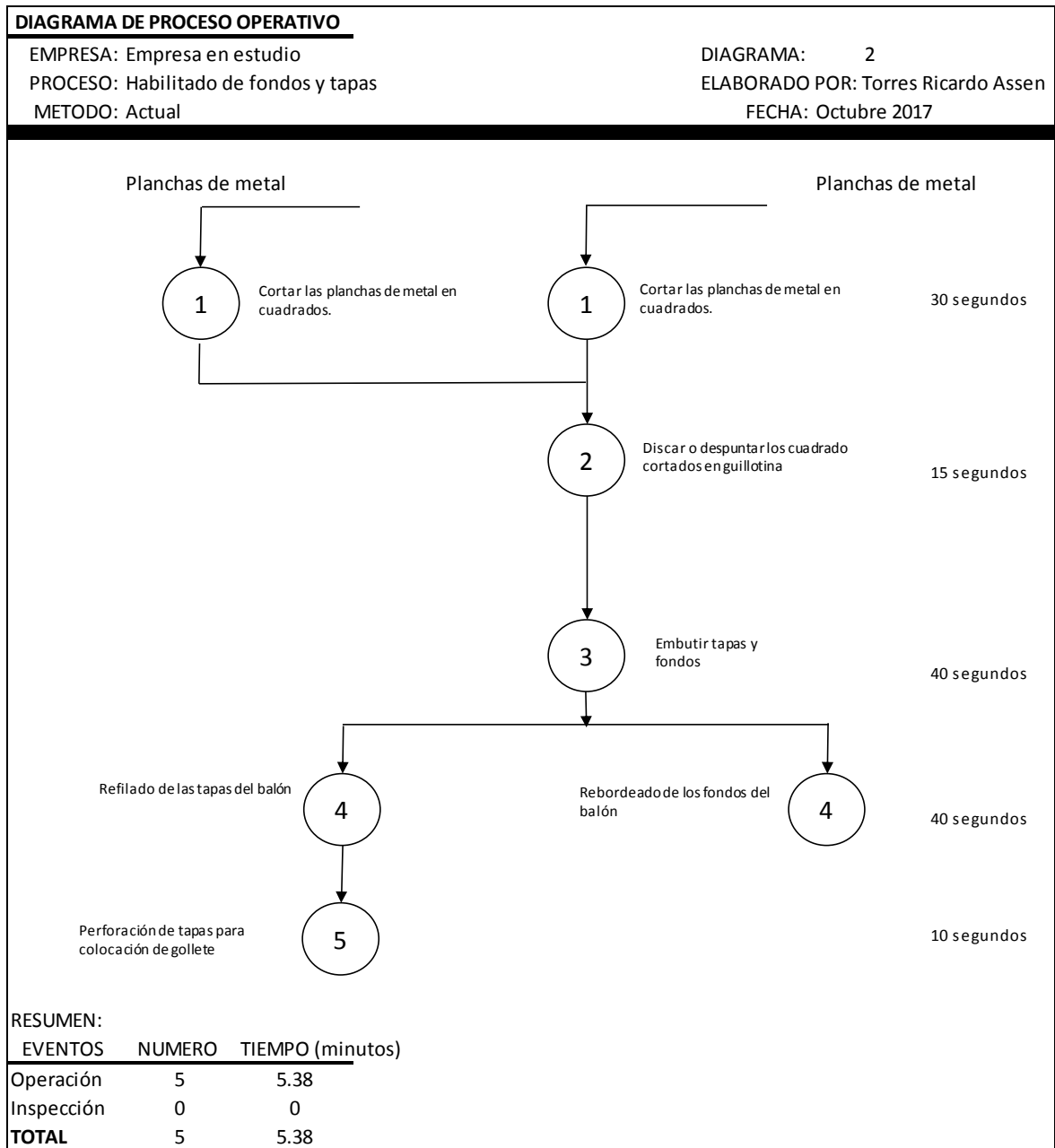
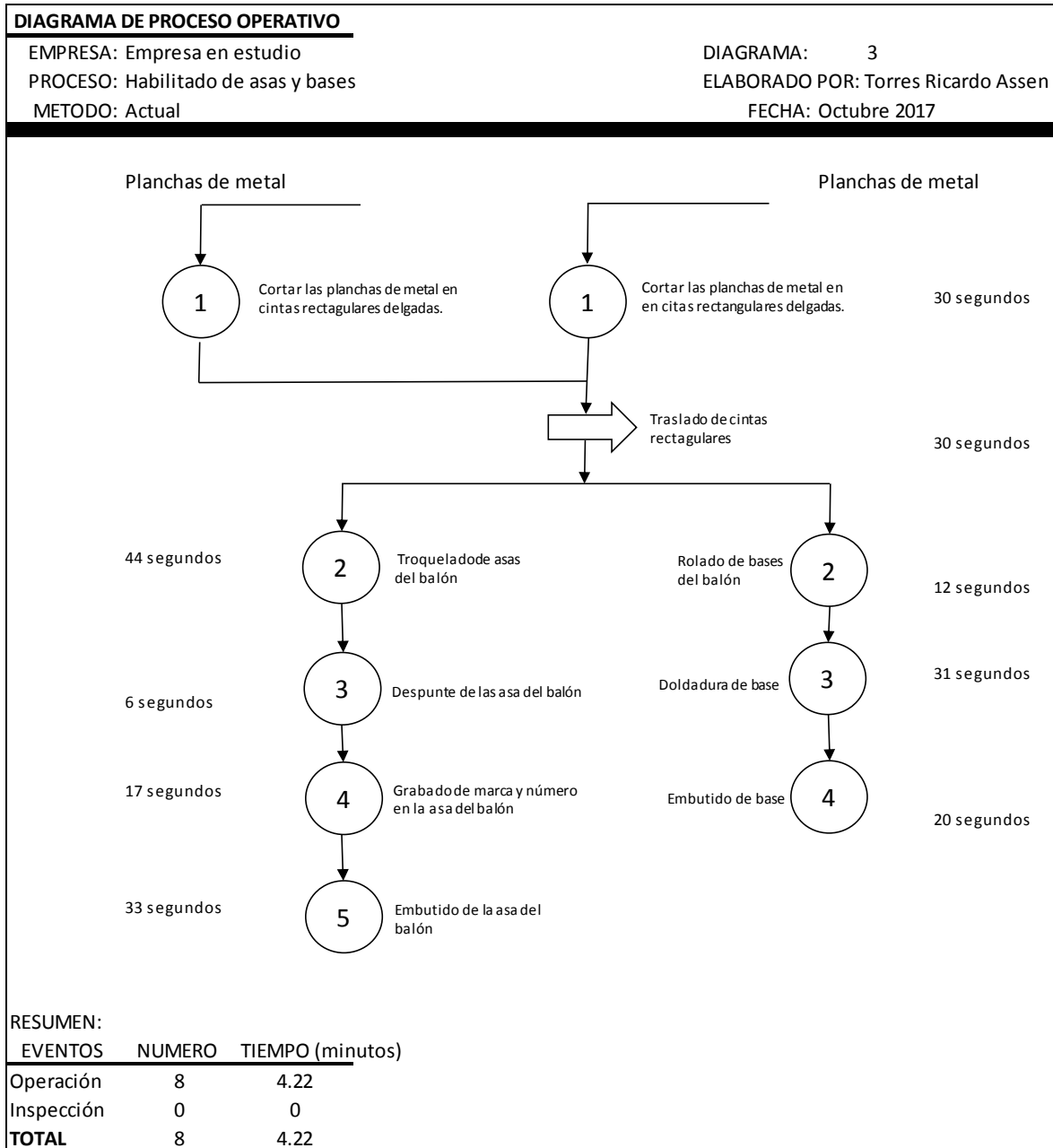
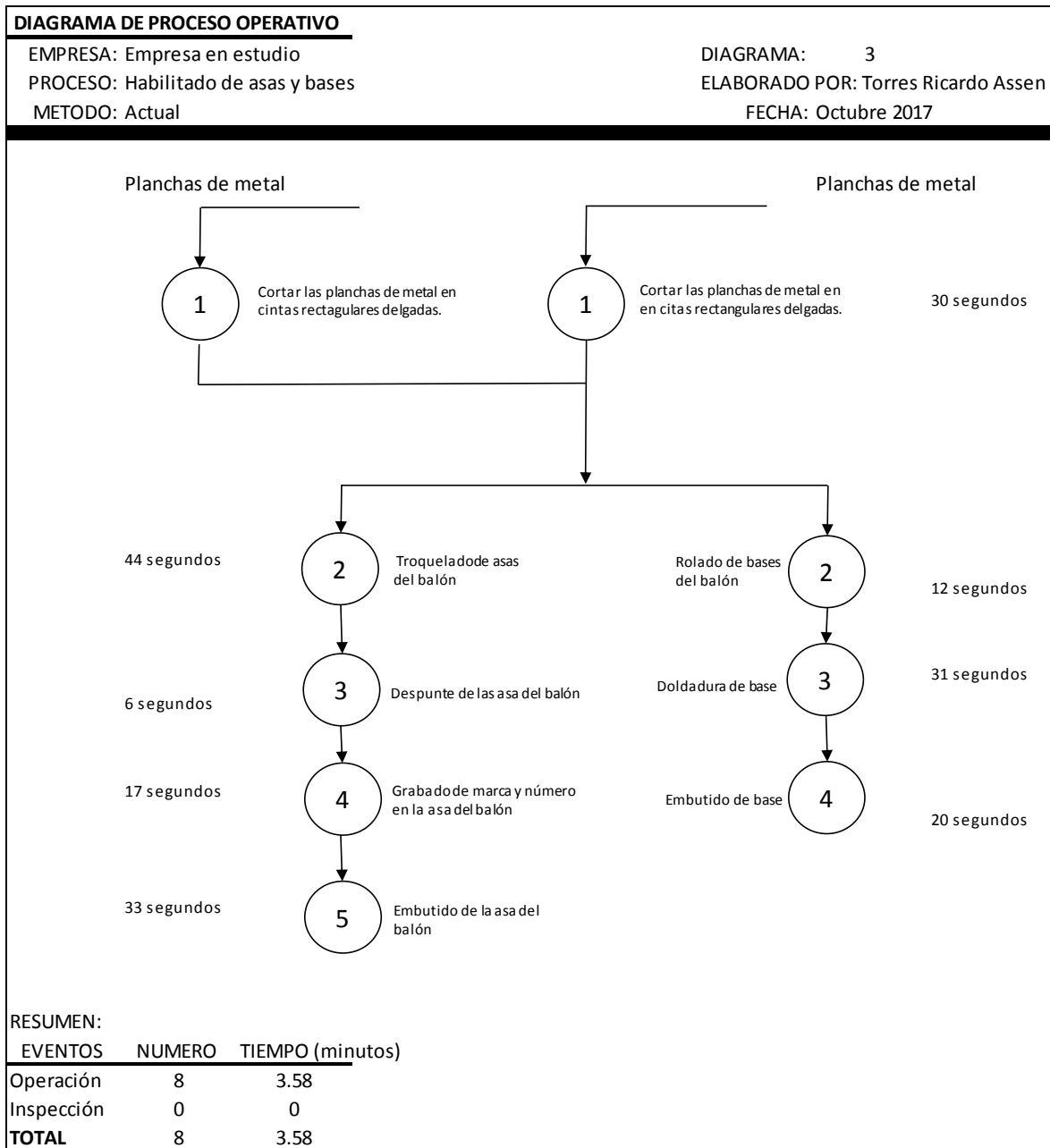


Figura N°21: Diagrama de Operación Procesos N°03(diagrama Actual).



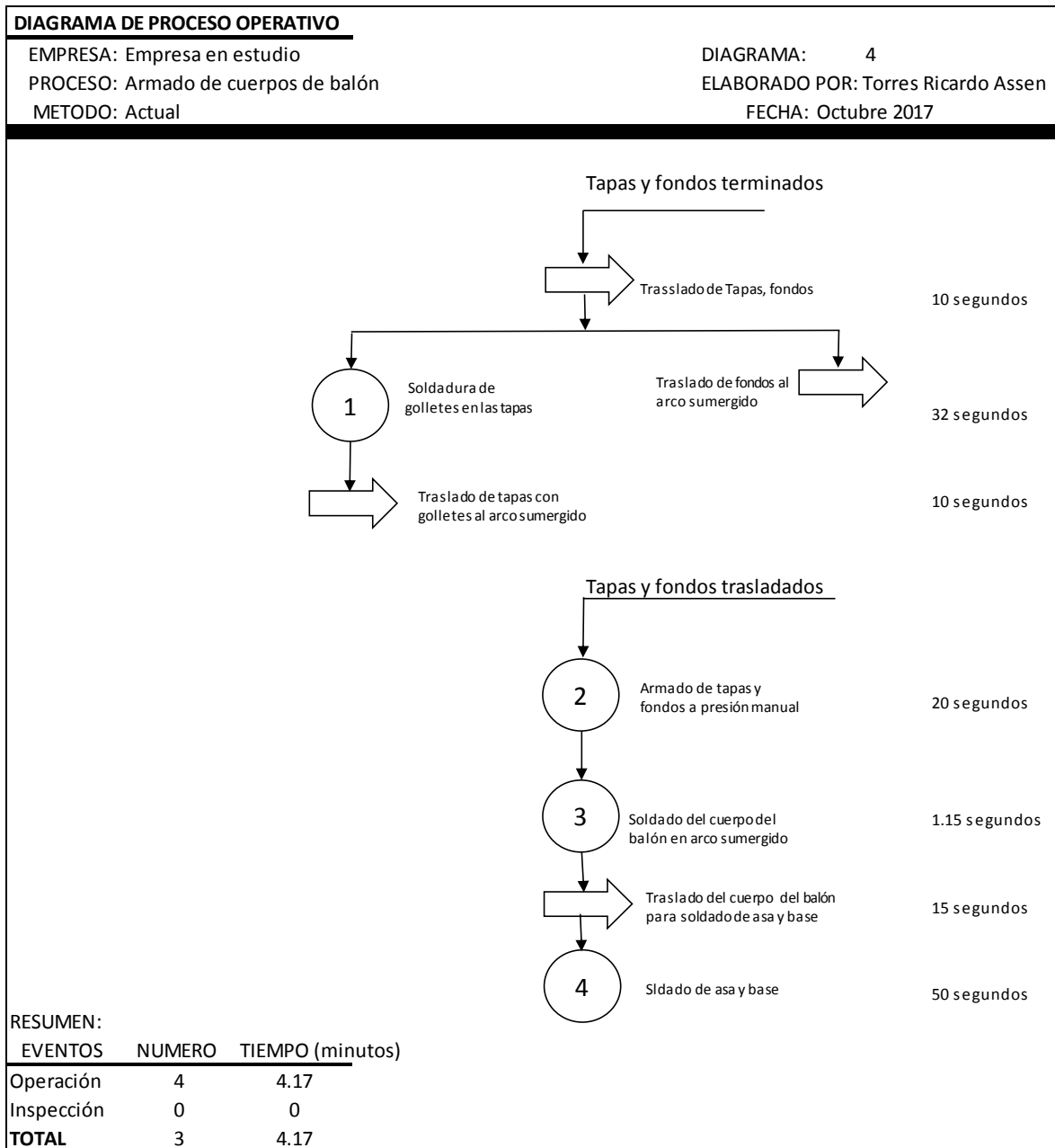
Fuente: Elaboración propia

Figura N°21-A: Diagrama de Operación Procesos N°03 (diagrama futuro).



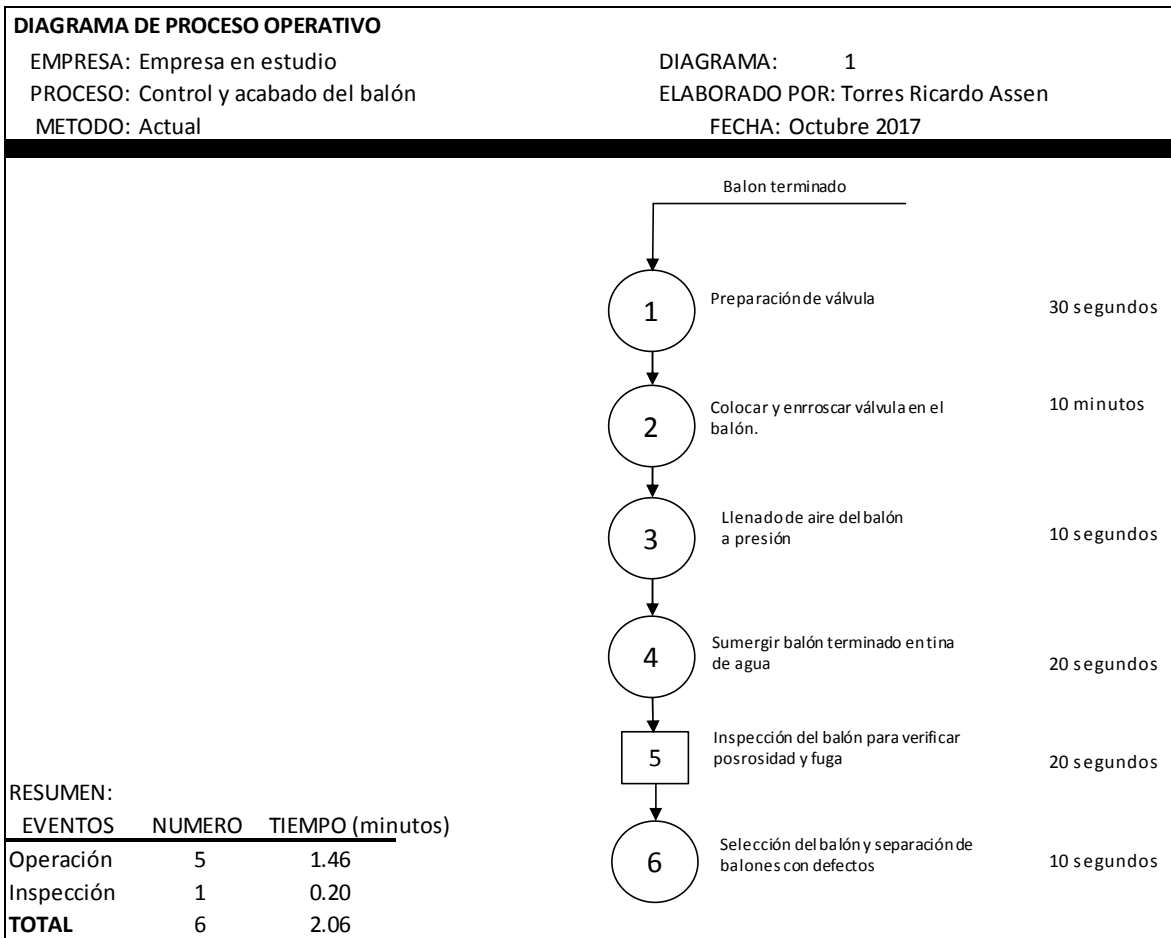
Fuente: Elaboración propia

Figura N°22: Diagrama de Operación Procesos N°04diagrama actual y futuro



Fuente: Elaboración propia

Figura N°23: Diagrama de Operación Procesos N°05diagrama actual y futuro



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°24: Diagrama Flujo Operaciones Proceso N°01(diagrama actual)

EMPRESA:	Empresa en estudio	RESUMEN					
ACTIVIDAD:	Habilitado de materia prima	EVENTOS			NÚMERO	TIEMPO	DISTANCIA
FECHA:	15 de Octubre 2017	Operaciones			4	2.02	
ANALISTA:	Torres Ricardo Assen	Transportes			5	1.50	15
METODO:	Actual	Retrasos			0	0	
DIAGRAMA:	Proceso N°01	Inspecciones			0	0	
EMPIEZA:	Depósito de materia prima	Almacenamiento			2	indefini	
TERMINA:	Deposito de productos terminados	TOTAL			11	3.52	15

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SIMBOLOS					TIEMPO	DISTANCIA
Depósito de materia prima	○	⇒	⊐	□	▽	indefinido	Distancia corta
Traslado de materia prima a mesa de trabajo	○	⇒	⊐	□	▽	1	2
Colocar en la guillotina planchas de metal	●	⇒	⊐	□	▽	30'	
Trasladar cuadrado a discadora	○	⇒	⊐	□	▽	20'	2
Despuntar los cuadrado o discar las planchas metalicas.	●	⇒	⊐	□	▽	15'	
Trasladar los discos de metal a embutidora	○	⇒	⊐	□	▽	10'	7
Embutir los disco para tapas y fondos de balones	●	⇒	⊐	□	▽	40'	
Trasladar las tapas a perforadora	○	⇒	⊐	□	▽	10'	1
Perforar las tapas	●	⇒	⊐	□	▽	36'	
Trasladar los fondos a depósito de arco sumergido	○	⇒	⊐	□	▽	10'	3
Trasladar tapas perforas a depósito de golletera	○	⇒	⊐	□	▽	10'	3

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°24-A: Diagrama de Flujo Operaciones Proceso N°01 (diagrama futuro)

EMPRESA:	Empresa en estudio	RESUMEN			
ACTIVIDAD:	Habilitado de materia prima	EVENTOS	NÚMERO	TIEMPO	DISTANCIA
FECHA:	15 de Octubre 2017	Operaciones	4	2.02	
ANALISTA:	Torres Ricardo Assen	Transportes	5	0.30	15
METODO:	Actual	Retrasos	0	0	
DIAGRAMA:	Proceso N°01	Inspecciones	0	0	
EMPIEZA:	Depósito de materia prima	Almacenamiento	2	indefini	
TERMINA:	Deposito de productos terminados	TOTAL	11	3.32	15

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SIMBOLOS					TIEMPO	DISTANCIA
Depósito de materia prima	○	⇒	D	□	▽	indefinido	Distancia corta
Colocar en la guillotina planchas de metal	●	⇒	D	□	▽	30'	
Despuntar los cuadrado o discar las planchas metalicas.	●	⇒	D	□	▽	15'	
Trasladar los discos de metal a embutidora	○	⇒	D	□	▽	10'	7
Embutir los disco para tapas y fondos de balones	●	⇒	D	□	▽	40'	
Trasladar las tapas a perforadora	○	⇒	D	□	▽	10'	1
Perforar las tapas	●	⇒	D	□	▽	36'	
Trasladar los fondos a depósito de arco sumergido	○	⇒	D	□	▽	10'	3
Trasladar tapas perforas a depósito de golletera	○	⇒	D	□	▽	10'	3

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°25: Diagrama Flujo Operaciones Proceso N°02(diagrama Actual)

EMPRESA:	Empresa en estudio	RESUMEN			
ACTIVIDAD:	Habilitado de materia prima	EVENTOS	NÚMERO	TIEMPO	DISTANCIA
FECHA:	15 de Octubre 2017	Operaciones	3	1.43	
ANALISTA:	Torres Ricardo Assen	Transportes	5	1.00	13
METODO:	Actual	Retrasos	1	1	
DIAGRAMA:	Proceso N°02	Inspecciones	0	0	
EMPIEZA:	Depósito de materia prima	Almacenamiento	2	indefini	
TERMINA:	Deposito de productos terminados	TOTAL	11	3.43	13

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SIMBOLOS					TIEMPO	DISTANCIA
Depósito de productos en proceso	○	⇒	D	□	▼	10	Distancia corta
Traslado de materia prima a maquinas de trabajo	○	⇒	D	□	▽	10'	2
Espera personal y maquina troqueladora	○	⇒	D	□	▽	60'	
Trasladar cintas de metal para asas y bases	○	⇒	D	□	▽	20'	2
Despunte de asas y soldado de bases	●	⇒	D	□	▽	15'	
Trasladar de bases y asas a embutidoras	○	⇒	D	□	▽	10'	5
Embutido de bases y asas	●	⇒	D	□	▽	35'	
Trasladar las asas y bases para colocacion en balones	○	⇒	D	□	▽	10'	1
Soldado de bases y asas en el balón	●	⇒	D	□	▽	36'	
Trasladar los balones armados	○	⇒	D	□	▽	10'	3
Almacen de balones terminados	○	⇒	D	□	▼	indefinido	3

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°25-A: Diagrama Flujo Operaciones Procesos N°02 (diagrama futuro)

EMPRESA:	Empresa en estudio	RESUMEN			
ACTIVIDAD:	Habilitado de materia prima	EVENTOS	NÚMERO	TIEMPO	DISTANCIA
FECHA:	15 de Octubre 2017	Operaciones	4	2.02	
ANALISTA:	Torres Ricardo Assen	Transportes	5	0.30	15
METODO:	Actual	Retrasos	0	0	
DIAGRAMA:	Proceso N°01	Inspecciones	0	0	
EMPIEZA:	Depósito de materia prima	Almacenamiento	2	indefini	
TERMINA:	Deposito de productos terminados	TOTAL	11	3.52	15

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SIMBOLOS					TIEMPO	DISTANCIA
Depósito de materia prima	○	⇒	D	□	▽	indefinido	Distancia corta
Colocar en la guillotina planchas de metal	●	⇒	D	□	▽	30'	
Despuntar los cuadrado o discar las planchas metalicas.	●	⇒	D	□	▽	15'	
Trasladar los discos de metal a embutidora	○	⇒	D	□	▽	10'	7
Embutir los disco para tapas y fondos de balones	●	⇒	D	□	▽	40'	
Trasladar las tapas a perforadora	○	⇒	D	□	▽	10'	1
Perforar las tapas	●	⇒	D	□	▽	36'	
Trasladar los fondos a depósito de arco sumergido	○	⇒	D	□	▽	10'	3
Trasladar tapas perforas a depósito de golletera	○	⇒	D	□	▽	10'	3

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°26: Diagrama de Flujo Operaciones ProcesoN°03(diagrama actual)

EMPRESA:	Empresa en estudio	RESUMEN			
ACTIVIDAD:	Control y acabado del balón	EVENTOS	NÚMERO	TIEMPO	DISTANCIA
FECHA:	15 de Octubre 2017	Operaciones	3	1.43	
ANALISTA:	Torres Ricardo Assen	Transportes	3	1.00	13
METODO:	Actual	Retrasos	0	1	
DIAGRAMA:	Proceso N°02	Inspecciones	1	0	
EMPIEZA:	Depósito de materia prima	Almacenamiento	2	indefini	
TERMINA:	Deposito de productos terminados	TOTAL	11	3.43	13

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SIMBOLOS					TIEMPO	DISTANCIA
Depósito de productos en proceso	○	⇒	D	□	▽	10	Distancia corta
Traslado de balón para colocar válvula	○	⇒	D	□	▽	10'	2
Colocación de valvula en el balón	●	⇒	D	□	▽	60'	
Trasladar de balón para prueba a presión	○	⇒	D	□	▽	10'	2
Llenado de aire para prueba neumática	●	⇒	D	□	▽	15'	
Inspección de porosidad en el balón	○	⇒	D	■	▽	10'	5
Sleccionar balones buenos y separar malos	●	⇒	D	□	▽	35'	
Trasladar balones buenos al almacen	○	⇒	D	□	▽	10'	1
Almacenamiento de los balones termiandos	○	⇒	D	□	▽	indefinido	3

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°27-A: Diagrama de Flujo Operaciones ProcesoN°03 (diagrama futuro)

EMPRESA:	Empresa en estudio	RESUMEN					
ACTIVIDAD:	Armado de cuerpos de balones	EVENTOS			NÚMERO	TIEMPO	DISTANCIA
FECHA:	15 de Octubre 2017	Operaciones			3	1.43	
ANALISTA:	Torres Ricardo Assen	Transportes			5	0.30	13
METODO:	Actual	Retrasos			1	1	
DIAGRAMA:	Proceso N°02	Inspecciones			0	0	
EMPIEZA:	Depósito de materia prima	Almacenamiento			2	indefini	
TERMINA:	Deposito de productos terminados	TOTAL			11	2.10	13

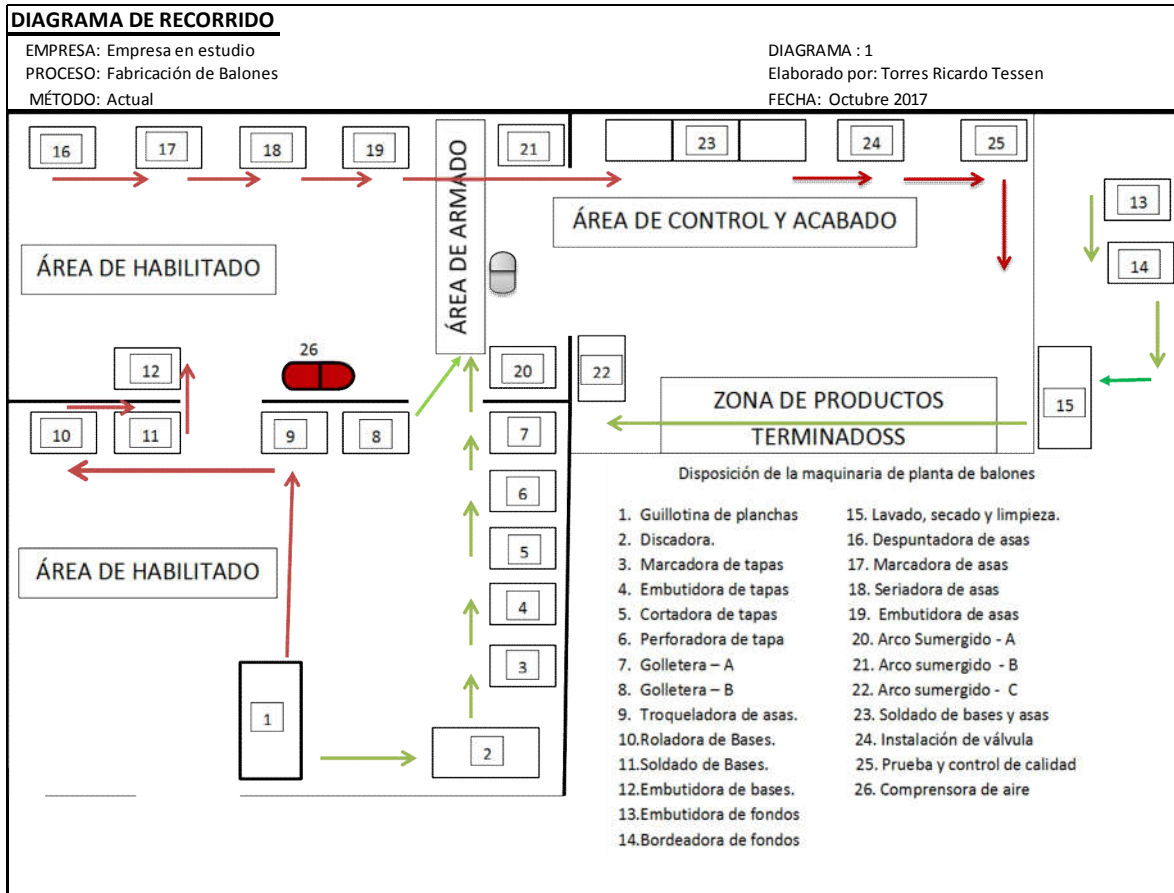
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	SIMBOLOS					TIEMPO	DISTANCIA
Depósito de productos en proceso	○	⇒	D	□	▽	10	Distancia corta
Espera personal y maquina troqueladora	○	⇒	■	□	▽	60'	
Despunte de asas y soldado de bases	●	⇒	D	□	▽	15'	
Trasladar de bases y asas a embutidoras	○	⇒	D	□	▽	10'	5
Embutado de bases y asas	●	⇒	D	□	▽	35'	
Trasladar las asas y bases para colocacion en balones	○	⇒	D	□	▽	10'	1
Soldado de bases y asas en el balón	●	⇒	D	□	▽	36'	
Trasladar los balones armados	○	⇒	D	□	▽	10'	3
Almacen de balones terminados	○	⇒	D	□	▽	indefinido	3

Fuente: Elaboración propia.

V.1.8. Diagrama de recorrido

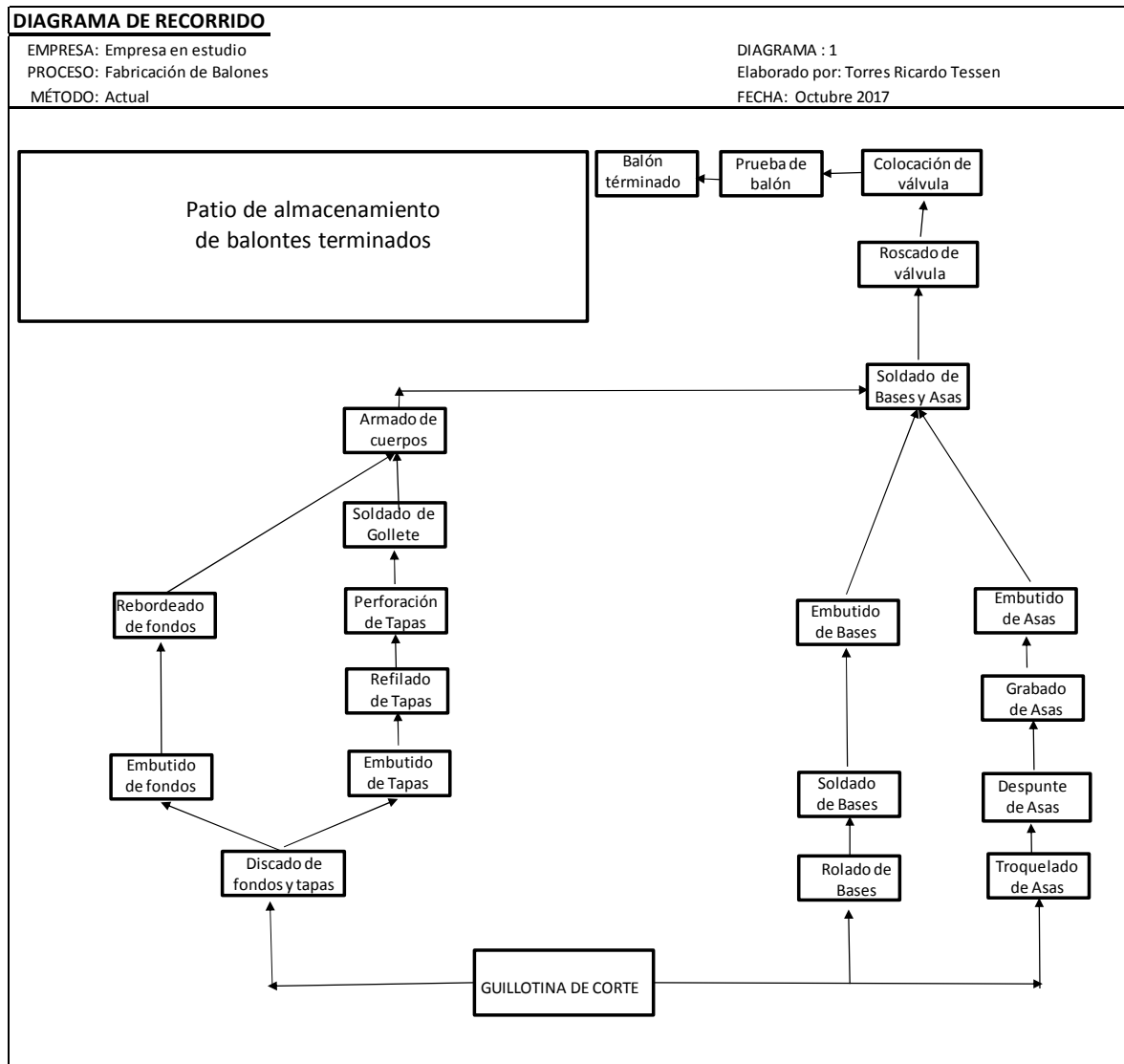
Considerando los diagramas de flujo se han elaborado el diagrama de recorrido, de tal manera de graficar como fluye el proceso en la distribución de la planta para conocer gráficamente la forma como la materia prima se va transformado a través de cada evento de los proceso de producción (fabricación de balones de gas de 10,15, 45 Kg.).

FIGURA N°28: Diagrama de Flujo Operaciones ProcesoN°04(diagrama actual)



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N°28-A: Diagrama de Flujo Operaciones ProcesoN°04 (diagrama futuro).



Fuente: Elaboración propia

V.2.9. Capacidad de planta

Siendo la capacidad de planta un elemento sumamente importante para proyectar la producción a su máxima capacidad se han obtenido la siguiente información en la empresa:

- a) Horas de trabajo normal en la planta 8 horas diarias desde las 8:00 am, hasta las 5:00 pm. Con una hora de descanso para el refrigerio.
- b) Días laborables por mes son 23 días de lunes a sábado medio día. Según datos obtenidos de la oficina de recursos humanos de la empresa.
- c) Funcionando la planta en todas sus áreas y con todo el personal en cada área y máquina se tiene una producción total por hora de 55 balones día, considerando que la planta funciona sin interrupciones y tomando en cuenta que los eventos tienen distintos tiempos de operación se ha tomado el promedio de los tiempos para formular una producción media.

$$CP = 55 \frac{\text{balones}}{\text{Hora}} * 8 \frac{\text{Hora}}{\text{Día}} * 23 \frac{\text{Días laborables}}{\text{Mes}}$$

Capacidad Proyectada = 10,120 Balones/mes

La capacidad proyectada, es entendida como la máxima cantidad de producción que puede lograr un sistema de producción en un periodo de tiempo real permisible en forma ideal, es decir sin interrupciones ni paralizaciones por tanto de máquinas como de personal. En la empresa en estudio se ha considerado 8 horas día, empezando a las 8:00 am. Hasta la 5:00 pm, no considerando horas extras, ni turnos adicionales. Por otro lado tomando en cuenta que la planta se encuentra ubicada en una zona urbana, no se permite que se efectúe trabajo nocturno, más aún cuando las máquinas generan un alto ruido.

V.9. Datos de tiempos muertos

Los tiempos muertos se consideran aquel transcurrir de tiempo sin que se realice tareas algunas o el operario efectúe un evento, existiendo distintas razones, por las que se generan; si tenemos que en el caso de la empresa en estudio se ha observado tiempos muertos por las siguientes razones: Por falta de materia prima oportuna, por paralización de máquinas, por traslado de materiales, por inactividad del operario en la máquina, por desperfectos; por descarga acumulada de piezas.

Todos estos datos se han obtenido mediante la observación directa en la planta y tomando un cronometro y hoja de apuntes se logró registrar la cantidad del tiempo muerto así como las actividades u operaciones y razones de los mismos.

Tabla N°13: Tiempo muertos en el proceso

CONCEPTOS DE TIEMPOS MUERTOS	MINUTOS	HORAS	DÍAS
Falta de materia prima o accesorios	1200	20	2.5
Por paralizaciones, averías en maquinas	960	16	2
Por traslado de materiales	720	12	1.5
Por inactividad de los operarios	1800	30	3.75
TOTAL DE TIEMPOS MUERTOS	4680	78	9.75

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°14: Descripción de causas de tiempos muertos

RAZÓN	DESCRIPCIÓN DEL TIEMPO MUERTO
Falta de materia prima, o accesorios.	Es el tiempo en que se detiene las maquinas se detiene por agotamiento de la materia prima ya sea en proceso o accesorios hasta el momento anqué el operario vuelva a accionar la maquina al obtener la materia prima o accesorio para la continuación del proceso.
Por paralizaciones, averías en maquinas	Es considerada como el tiempo de paralización de las maquinas por falla mecánica o eléctrica, esto sucede básicamente por el nivel de deterioro que tienen algunas máquinas o equipos.
Por traslado de materiales	Es el tiempo que tanto maquinas como operarios permanecen paralizados por el traslado de materiales en proceso de un área a otra o de una máquina a otra.
Por inactividad de los operarios	Este tiempo muerto se genera, debido a que el operario deja de accionar la máquina y descansa, dado que no existe supervisor que controle su trabajo. Transcurriendo un tiempo sin que se realice actividad alguna

Fuente: Elaboración propia

V.1.10. Calculo de la eficiencia actual

Considerando los datos obtenidos en la empresa en investigación se ha calculado la eficiencia de la siguiente forma:

Eficiencia

$$= \frac{\text{Horas de trabajo laboral} - \text{tiempos muertos}}{\text{horas de trabajo laboral}}$$

Fuente: Mejía c. Carlos (2015)

$$\text{Eficiencia} = \frac{184 \text{ Horas de trabajo} - 78 \text{ horas de tiempo muerto}}{184 \text{ horas de trabajo laboral}} = 0.57608$$

$$\text{Eficiencia} = 57.61\%$$

Tabla N°15: Cuadro de calificación e interpretación de la eficiencia

RANGOS	PUNTOS	RANGOS	PUNTOS
0- 20	0	Muy eficiente > 1	5
21 – 40	1		
41 – 60	2	Eficiente = 1	3
61 – 80	3		
81 – 90	4	Ineficiente < 1	1
> 90	5		

Fuente: Mejía c. Carlos (2015)

Considerando que la empresa en estudio tiene un nivel de eficiencia de 57.61%, lo ubica en el puntaje de 3 puntos lo que los hace muy eficiente a pesar de los tiempos muertos que existen.

V.2. Entrevistas

V.2.1. Entrevista al Jefe de Planta

Se ha efectuado una entrevista al Jefe de la Planta de producción de balones habiéndose obtenido los siguientes resultados:

A las preguntas:

¿Cómo está organizado el control o verificación de la calidad de la producción en la planta?

Manifestó que solo existía el control después de la colocación de las válvulas en los balones y posteriormente se hacía la prueba en la tina de agua.

¿Usted no tiene personal responsable en cada parte del proceso o cada operación en el proceso para verificar el resultado?

Indicó que tenía personal pero no para verificar los resultados de las operaciones, sino para cuando daba órdenes, estas se pudieran comunicar a todos.

¿Existe en el proceso alguna forma de descubrir la posibilidad de errores antes de que se culmine el producto?

No, no tenemos forma de conocer antes debido a que en su gran mayoría como se puede observar las actividades son de soldadura y perforación y no se verifican, solo si existe fuga en los balones al final de la fabricación.

¿Cuáles son los errores más frecuentes en el proceso?

Los errores que mayor ocurren son en la guillotina, porque se cortan las planchas para cada pieza muy grandes o muy pequeñas y esto hace que en las embudadoras las maquinas se malogren o de lo contrario dobles tanto bases como asas, dejándolas inservibles.

¿Cuál es la razón por la que no existen mecanismos de verificación del producto en proceso?

La verdad es que eso significa mayor personal y mayor costo, por ello no se incorpora medios de control, además la fabricación del balón tiene actualmente un costo alto y si agregamos más costo ya no se podría vender.

¿Al finalizar el proceso, que cantidad de productos con errores se tiene un lote de producción?

De cada cien balones que se fabrican al final separamos entre 30 a 35 balones que tienen error y en algunos casos puede reducirse, pero cuando el personal de corte tiene más cuidado, pero también hay errores en la colocación de los golletes y en el armado cuando se sueldan tapas y fondos, allí presenta porosidad o también perforaciones.

¿Al menos en términos teóricos o documentarios la empresa cuenta con algún tipo de planificación para la producción, se formulan metas o cantidades de producción a cumplir por periodos?

No, la empresa funciona de manera directa, solo el propietario indica cuanto producir y nosotros cargamos las planchas a la máquina de corte y trabajamos para fabricar una cantidad de balones.

¿Existe algún tipo de control de la cantidad fabricada por lote, o periodo de fabricación?

Bueno, eso sí, yo tengo un control que realizo diariamente de la cantidad de balones que fabricamos y los que quedan en proceso, eso lo alcanzo a la oficina y allí llevan un control permanente de lo que se produce diariamente, así como semanal y mensual (ver anexo N°04).

2.2.2. Entrevista a colaboradores

Con la finalidad de corroborar lo que manifestó el Jefe de Planta se ha efectuado la entrevista a un colaborador por cada área de producción, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

¿Qué tiempo tiene usted laborando en la empresa y específicamente en esta área?

Yo, ya tengo 5 años laborando en la empresa

¿La empresa ha mejorado en términos de calidad de la producción?

Si ha mejorado, se han incrementado las máquinas y personal, también ahora se hace mayor producción.

¿En su área de trabajo existe alguna forma de verificar o controlar la calidad de la producción?

No, desde que yo empecé a trabajar, no ha existido una supervisión por el trabajo realizado, lo que existe es que el Jefe de la planta siempre está observando si trabajamos, pero como la planta es grande a veces no lo vemos.

¿Cuándo usted realiza su trabajo, no verifica usted mismo la calidad del trabajo que se realiza?

Bueno, no, nunca nos han dicho que debemos observar o revisar que el trabajo que realizamos tenga algo especial y que debemos ver para saber si lo estamos haciendo bien.

¿Qué pasa si al realizar el trabajo se comete un error y se malogra la pieza de trabajo?

Bueno, siempre que hay algún error en la plancha o las piezas, lo que se hace mandarlo a la chatarra y continuamos con el trabajo.

¿Existe algún tipo de sanción o descuento cuando se comete errores que hace que se pierda o desperdicie la materia prima?

Bueno, hasta ahora no, aunque si nos dicen que ya nos van a descontar cuando se desperdicia el material, has ahora no se nos ha descontado, ni nos han llamado la atención.

¿Ha observado que existe algún tipo de control o supervisión en las otras áreas para mejorar la calidad del producto?

No, no hemos observado que en laguna área exista un tipo de supervisión después de cada tipo de trabajo, solo vemos que cuando el balón ya esté terminado se le prueba con presión de aire para ver si existe fuga, nada más.

¿Se cometen errores en las áreas de trabajo, que influye en la fabricación de los balones defectuosos?

Si, cuando las piezas en el corte no son exactas y tiene mayor o menor medida de lo necesario, eso determina que se pierda materia prima y que los balones salgan con errores.

En conclusión de ha podido observar que la empresa no tiene implementado ningún tipo de control, ni previo, ni concurrente, solo posterior, este hecho hace que no se puedan detectar los errores a tiempo, tampoco se puede hacer trabajo de mejoramiento, debido a que no se tiene un registro de los problemas o errores que se comenten en el proceso, para tomar las acciones correctivas.

V.4. Tablas de contingencia y prueba de hipótesis

V.4.1. Tabla de contingencia.

Para efectuar la prueba de la hipótesis se ha diseñado las tablas de contingencia las que detallamos a continuación:

Tabla N°16: Tablas de contingencia

Tabla de contingencia Nivel de control en el proceso de fabricación * Nivel productivo							
			Nivel productivo				Total
			Muy Alta	Media	Baja	Muy baja	
Nivel de control en el proceso de fabricación	0 - 5	Recuento	0	0	2	2	4
		% dentro de Nivel productivo	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	66.7%
	11 - 15	Recuento	0	1	0	0	1
		% dentro de Nivel productivo	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	16.7%
	16 - 20	Recuento	1	0	0	0	1
		% dentro de Nivel productivo	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%
Total		Recuento	1	1	2	2	6
		% dentro de Nivel productivo	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Nos muestra que a los diversos niveles de control, le corresponde los niveles de productividad, así tenemos que a un nivel de 0 – 5 acciones de control en el proceso le corresponde niveles de productividad baja y muy baja; a niveles medios de 11 – 15 de control le corresponde niveles medios de productividad y a niveles altos de 16 – 20, de control, le corresponden niveles altos de productividad.

V.4.2. Prueba de hipótesis

Para efectuar la prueba de hipótesis se ha considerado la tabla de contingencia N°14. En tal sentido formularemos la hipótesis de investigación:

H₁: El control integrado de procesos incide directamente en la reducción de errores y mejora de la calidad de la producción en la empresas metalmeccánica

Tabla de contingencia Nivel de control en el proceso de fabricación * Nivel productivo							
			Nivel productivo				Total
			Muy Alta	Media	Baja	Muy baja	
Nivel de control en el proceso de fabricación	0 - 5	Recuento	0	0	2	2	4
		% dentro de Nivel productivo	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	66.7%
	11 - 15	Recuento	0	1	0	0	1
		% dentro de Nivel productivo	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	16.7%
	16 - 20	Recuento	1	0	0	0	1
		% dentro de Nivel productivo	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%
Total		Recuento	1	1	2	2	6
		% dentro de Nivel productivo	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Ahora aplicaremos el coeficiente de correlación:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2}}$$

$$r = 0.96$$

El valor de “r” es positivo por tanto X e Y variaran, aumentando o disminuyendo conjuntamente. El valor es menor a 1, por tanto la ecuación con tiene realmente todos los puntos de datos lo cual lo hace un ajuste perfecto.

Todo ello nos indica que si hubiera un control alto en cada uno de los proceso el porcentaje de error disminuiría ostensiblemente.

Contratación de la hipótesis:

Reglas de contrastación

Nivel de confianza: 95%

Valor Alfa: 0.05

Regla de comprobación

- a) Si el valor de Chi cuadrado calculado supera abultadamente al valor crítico se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

Entonces tenemos:

Tenemos que el valor de X^2 calculado es igual a 12,000 frente al valor crítico de Chi cuadrado (valor en tabla) que es de 1,635. Esto indica que el valor calculado es abultadamente superior por tanto según regla se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, la que indica que: "El control integrado de procesos incide directamente en la reducción de errores y mejora de la calidad de la producción en la empresas metalmeccánica.

Figura N°29: Gráfica de Contrastación de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado habiéndose establecido que existe una incidencia del control integral de la producción inciden en la reducción de errores y mejora de la calidad de la producción. Es importante establecer el nivel de correlación o incidencia para ello se ha usado el coeficiente de correlación de Pearson, habiendo obtenido un valor de r igual a 0.96; lo que indica que existe una relación positiva fuerte. Demostrándose que el control integral de la producción incide sustancialmente en la reducción de los errores y la mejora de la calidad de la producción.

VI. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

VI.1. Discusión de resultados

El presente estudio tuvo como objetivos responder a interrogantes sobre los niveles de control con las que contaba la organización en el proceso de producción de balones de gas doméstico. Esto debido a que en un diagnóstico observacional se encontró que la empresa tenía altos índices de productos defectuosos, entre 20 a 35% por cada lote de productos fabricados; en tal sentido se procedió visitar la planta de producción para que a través de una guía de observación se procediera a verificar los tipos y niveles de control que existía en los procesos; se determinó en primer lugar que la fabricación de los balones de gas, contaba con tres etapas de fabricación cuya denominación es: Área de habilitado, área de armado y área de control y acabado de productos (ver Figura N°05); cada una de estas etapas de la producción cuenta con operaciones y actividades, de las cuales el 68% de esta se realizan en el área de habilitado, un 24% de operaciones se realizan en el armado y solo un 8% se hacen en el acabado y control de productos. Por tanto el mayor peso de operaciones corresponde al área de habilitado, sin embargo en esta área no existe ningún tipo de control estructurado como se muestra en la figura N°06 diagrama de flujo básico parte 1, Sólo existe un control posterior que se realiza al finalizar el proceso con la prueba de presión tal como se puede observar en la figura N°08 el diagrama de flujo básico parte 2; de igual manera se puede notar este hecho en la figura N°13: Diagrama de Operaciones Procesos N°02, el diagrama de proceso operativo que muestra solo una inspección en todo el proceso productivo al final del proceso productivo. Finalmente se puede afirmar a la luz de las evidencias de que la empresa no cuenta con un sistema de control de procesos estructurado a lo largo de toda la línea de producción, vale decir no hay control previo, no hay control concurrente y solo cuenta con un control posterior; este hecho determina que en todo el proceso se comentan errores sobre todo en las operaciones de corte, perforado, troquelado, embutido, pegado de golletes y soldado de cuerpos; generando que al finalizar el proceso se tenga un promedio de 30% de productos defectuosos; además se tiene un alto periodo de tiempos muertos tal como se observa en la Tabla N°01, que muestra un total de 78 horas de tiempo muerto por mes, que hacen un total de 9.75 días de tiempo muerto, ocasionando un alto costo en la producción; además nos muestra las causas de los tiempos muertos encontrando que son la falta de materia prima, paralización de maquinaria, traslado de materia prima y finalmente la inactividad de los operarios. Todo ellos sustentado en una falta de supervisión o control concurrente, así lo muestra la Tabla N°02, de descripción de tiempos muertos. No obstante se ha podido también observar que el nivel de eficiencia es de solo 57.61; es decir que existe un desperdicio o pérdida de recurso en general en la magnitud de 42.39% esto nos indica que la falta de control concurrente genera una pérdida de recursos de 42.39 céntimos por cada sol invertido.

Por otro lado en la entrevista al Jefe de planta y a los colaboradores, nos permitió corroborar que no existe tramos de control o supervisión que se encargue de garantizar la

calidad de los productos en proceso. Además se detectó también, que este problema no es reciente sino que data de varios años atrás, pues un colaborador con más de cinco años de experiencia en la empresa indicó que nunca ha existido una supervisión por cada proceso. Todo ello tiene concordancia con el estudio de Criollo TacurHendry (2010) quien concluye que: Además al no existir un sistema de planificación tampoco existe un sistema de control que busque mejorar los niveles de producción y productividad. Definitiva en la empresa en estudio de igual manera se corrobora esta conclusión, pues al no existir una planificación de la producción, definitivamente tampoco no existe razón prioritaria por el control. Por otro lado Gómez Rabanales, Karen (2011) en su tesis “Elaboración de un plan de control de laproducción para incrementar la eficiencia yproductividad en una empresa dedicada a lamanufactura de colchas y cubrecamas” concluye que: En este estudio se ha efectuado un análisis de la situación por la que atraviesa la empresa detectándose que existe un alto nivel de deficiencia y baja productividad, expresándose que los métodos de trabajo con los que trabaja dicha empresa, no permiten que su productividad (65%) y eficiencia (60%), tengan el nivel deseado (por lo menos un 5% más del nivel actual). Esto, se debe a que no existe un control de la producción detallado. Demostrándose que la no existir niveles o tramos de control en el proceso, tampoco se tendrá altos niveles de calidad, eficiencia y productividad en el proceso.

El segundo aspecto que busco analizar el presente estudio, fue el de conocer las operaciones generadoras de errores en los productos en proceso, en este aspecto se obtuvo como hallazgo que el 33.3% de los errores en el proceso se cometen en al área de habilitado que corresponden a la falta de exactitud en las medidas en los cortes de piezas, un 40% son en el perforado inexacto de las tapas de los balones para la colocación de los golletes; un 16.7% ocurre en la operación de embutido y corresponden al arrugado de los fondos o tapas del balón; por otro lado el 10% de los errores corresponde a la ruptura de los fondos o tapas en el embutido, por faltade control en la presión del embutido, unido a la falta de control del estado de la maquinaria, otra área de errores es el armado que presenta errores en las operaciones de colocación de golletes, pues corresponden a la porosidad de los golletes en la soldadura, y constituyen el 50% de errores, otro de los errores son las perforaciones en las soldadura de asas y finalmente la perforación en el armado de los cuerpos constituyendo el 17% y 33% respectivamente; finalmente se tiene que de todo este hecho al concluir el proceso productivo se tiene un 30% de productos defectuosos, constituyendo esto un alto costo de producción (Tabla N°09). Este aspecto tiene su razón en la falta de un sistema de control que considere el control previo mediante planes, el control concurrente mediante tramos de control por operación y un control posterior, garantizando de esta manera un alto nivel de producción de calidad en la búsqueda de cero defectos; así lo indica Robbins (2014) cuando considera que: La clave de los controles preventivos estriba en que permitirá poner en prácticas acciones gerenciales antes de que ocurra un problema y, por consiguiente, da la oportunidad de prevenirlo en lugar de corregirlo una vez que el daño esté hecho (productos de baja

calidad, pérdida de clientes, sacrificios de ingresos, etc.). Sin embargo, estos controles requieren información oportuna y precisa (pág. 275). Entonces el control preventivo se hace estableciendo los estándares, normas o reglas de acción que se formulan preventivamente antes de hacer las acciones, así tenemos que los planes operativos, los programas, las normas o estándares de producción etc., son algunos ejemplos de control preventivo. En la empresa en estudio estos detalles de control no existen razón por la cual se dan todos los efectos indicados, por ello no puede prevenir el conjunto de errores que se dan en todo el proceso afectando la producción y productividad.

Como se observó, el tercer objetivo que se buscó en el estudio es el establecer los niveles o tramos de control que existen en el proceso productivo, habiendo encontrado que no existen un sistema de control estructurado, que responda a una sistematización del control por tramos o en cada parte del proceso que busque garantizar la calidad total de la producción, reduciendo de esta manera el costo de producción. En consecuencia no existe ningún tipo de control concurrente en todo el proceso productivo salvo el posterior. El control concurrente se debe dar a fin de hacer que el proceso productivo se está realizando, por ello Por ello Robbins (2014) dice que “como indica su nombre, el **control concurrente**, es aquel que entra en acción mientras una actividad laboral está en progreso” (pág. 275). Sin embargo en la empresa en estudio no se practica este tipo de control; así se puede observar en la Tabla N°10 descripción del sistema de control en la organización de estudio, pues la tabla nos muestra que del total de operaciones sol en una operación y de carácter posterior se hace control. Finalmente se ha obtenido información sobre la productividad de la empresa y se ha detectado que la producción es irregular con tendencia descendente, pues en dos semanas de producción que se ha tomado como muestra se observa que a una reducción de la producción Tabla N°12 y 13; de igual manera se ha determinado que la variación de la producción en esas dos semanas ha sido negativa, pasando a -64.83%, demostrando que la productividad es descendente.

Con la finalidad de demostrar la hipótesis de investigación que a la letra indicaba que “El control de procesos incide directamente en la reducción de errores y mejora de la calidad de la producción en la empresas E.I.R.L”. Por ser una hipótesis proyectiva pues se indica que el control incide en la reducción de errores, en primer lugar considerando que el control se efectúe en todas las operaciones concurrentemente, se estableció tres niveles de control el primero entre 0 y 5 operaciones como nivel bajo de control, en segundo lugar de 11 a 15 operaciones nivel medio de control y 16 a 20 operaciones nivel alto de control, relacionándolo en primer lugar con los niveles de productividad muy alto, media, baja y muy baja productividad. Primeo se buscó establecer si existe relación entre dos variable, habiendo realizado la prueba de Chi cuadrado que arrojó una relación significativa entre las variables con una Chi cuadrado de 0,062 y una razón de verisimilitud de 0,108. Demostrándose que *“El control de procesos incide directamente en la reducción de errores y mejora de la calidad de la producción en la empresas metalmecánica E.I.R.L”*.

Resuelto este primer problema, se buscó determinar la direccionalidad y fuerza de la relación; para ello se aplicó una prueba de regresión la misma que arrojó un modelo de ajuste, para luego aplicar una prueba mediante el coeficiente correlación de Pearson habiendo obtenido un $r = 0.96$, estableciendo que las variables aumentan o disminuyen conjuntamente estableciéndose una alto nivel de incidencia de una variable sobre la otra.

VII. Conclusiones y recomendaciones

VII.1. Conclusiones

- a) La presente investigación tuvo como objetivo principal la de determinar el nivel de incidencia de control integrado de producción y calidad en la mejora del aseguramiento de la calidad en la empresa habiéndose analizado los resultados y haber efectuado la prueba de hipótesis correspondiente se concluye que el nivel de incidencia del control integrado de producción ha sido de 0.96, coeficiente que indica que tiene una incidencia sustancial o significativa sobre la reducción de los errores y mejora de la producción; Así mismo se comprobó que mediante el método de Chi cuadrado existe una alta relación de la variable control integrado de producción sobre la variable mejora de la calidad.
- b) La empresa en estudio es una pequeña empresa dedicada al sector producción metalmecánica, en el rubro de fabricación de balones de gas doméstico de 10, y 45 kg. Para el mercado de Lima metropolitana, abasteciendo a las empresas pequeñas y medianas de envasado de gas propano.
- c) La empresa cuenta con una planta de producción ubicada en la zona Chilca en el sur de la provincia de Lima; esta planta tiene un sistema de producción en línea de fabricación continua, trabajando por lotes de cada 200 planchas de metal, en la línea cuenta con tres etapas de producción: Habilitado, Armado y Acabado y control de calidad. En estas etapas la mayor carga de la producción está en el área de habilitado con un 68% de la carga, un 24% en la etapa de armado y un 8% en la atapa de acabado y control de calidad.
- d) La empresa en estudio, se ha detectado que no cuenta con niveles de control estructurado o sistematizados que funcionen durante el proceso de producción, existiendo solo un control posterior al finalizar el proceso productivo en el área de acabado y control de calidad, generando esto que existan errores en todo el proceso, que corresponde a falta de exactitud en los cortes, perforaciones; ruptura de piezas de metal en el embutido, así como perforaciones y porosidad en el balón.
- e) Las etapas que generan errores son la de habilitado y armado con el 83% y 17% de los errores respectivamente, siendo los errores más saltante la falta de exactitud con un 33.3%, perforado inexacto con 40%, embutido con arrugas 16.7% y ruptura de tapas y fondos con 10%: mientras que en el armado se tiene un 50% en la porosidad de los golletes; 17% perforaciones en asas y 33% perforaciones en los cuerpos del balón (Tabla N°09).

- f) Finalmente se encontró que la empresa no presenta ningún tipo de control previo, pues no planifica la producción y las ordenes de producción son espontaneas, según necesidad o perdido del cliente, tampoco existe ningún tipo de control concurrente, en ninguna parte del proceso productivo, solo cuenta con control posterior al finalizar el proceso productivo, a través del cual se controla la calidad del producto final con una sola acción de control posterior (Tablas N° 04, 05, 06, 07 y 08).

VII.2 Recomendaciones

Habiendo descrito los hallazgos encontrados en el estudio se recomienda las siguientes recomendaciones:

1. Puesto que existe un alto nivel de incidencia del control integrado de la producción frente a la mejora de la calidad; a la gerencia de la empresa de estudio, se le recomienda que en forma urgente se efectúe un estudio, para implementar un sistema de control previo, concurrente y posterior, que le permita reducir los niveles porcentuales de errores en el proceso y productos defectuosos. A fin de mejorar los niveles de costos, reduciéndolos para mejorar la eficiencia productiva.
2. Que al implementar el sistema de control integrado, centre la mayor atención en las áreas de habilitado y armado, que son las áreas en dónde se generan la mayor parte de los errores, afectado fuertemente a la calidad de la producción.
3. Habiéndose detectado que existen falencias de supervisión en las distintas áreas de producción se debe efectuar un análisis de control experimental, para determinar los niveles de mejora en los procesos productivos y reducción de errores por operación, que permita un mejoramiento sostenido en la calidad y la rentabilidad de la empresa.

Referencias Bibliográficas

- Carro Paz, R., & Gonzales Gomez, D. (2012). *El Sistema de producción y operaciones*. Colombia: Universidad Nacional de Plata.
- Córdoba, J. C. (2007). *Modelo de Calidad para Portales Bancarios*. San José, Costa Rica.
- Covey, S. R. (2003). *Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva : la revolución ética en la vicia cotidiana y en la empresa*. Buenos Aires: Paidós.
- google.com.pe. (13 de octubre de 2017). *Buscador web*. Obtenido de Buscador web: https://www.google.com.pe/search?dcr=0&q=rueda+deming&oq=RUEDA+DEMIN G&gs_l=psy-ab.1.0.0j0i22i30k1i3.2995.7020.0.13657.12.11.0.0.0.287.851.2-3.3.0....0...1.1.64.psy-ab..9.3.848...0i131k1.0.kvM7CrGrN3s
- Herandez Sampieri, R., Zapata Salazar, N., & Mendoza Torres, P. (2013). *Metodología de Investigación para Bachillerato*. México DF.: Altus.
- Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Batista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: MacGraw Hill.
- Huanambal, F. B. (20 de Noviembre de 2014). *Monografías. com*. Recuperado el 15 de Febrero de 2016, de <http://www.monografias.com/trabajos103/sistema-bancario-peruano-historia-indicadores-bancarios-y-crisis-bancaria/sistema-bancario-peruano-historia-indicadores-bancarios-y-crisis-bancaria2.shtml>
- Ibarra Mirón, S., & William, S. C. (2008). *Dirección de la Producción: Su papel estratégico en la competitividad empresarial*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- Instituto Nacional de Estadística e Informatica. (02 de Enero de 2016). *Inei.gob.pe*. Obtenido de INEI: www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/.../index.html
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2014). *Administración*. México: PEARSON.
- Valdunciel, L. M. (2007). Análisis de la Calidad de Servicio que prestan las Entidades Bancarias y su repercusión en la satisfacción del cliente y la lealtad hacia la Entidad. . *Revista Asturiana de Economía*, 85.
- Valencia, A. (2012). Una visión para hacer mas eficiente el desempeño del Sector Bancario en América Latina. *IDC- Analyze The Future*, 1.
- Vilcaromero Ruiz, R. (2013). *Gestión de la Producción*. Andalucía : Fundación Universitaria Andaluza.

Apéndices

ANEXO N°01

ANEXO: MATRIZ DE CONSISTENCIA

AUTOR: Assen Torres, Ricardo		FECHA: / /		
SOCIO: Ninguno				
TÍTULO: EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA MEJORA DE LA CALIDAD EN UNA EMPRESA METAL MECANICA				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
1. Problema General:	1. Objetivo General:	1. Hipótesis General:	V. Independiente	
¿Cómo incide el control de la producción en la mejora de la calidad en la empresa metalmeccánica?	Determinar nivel de incidencia del control de la producción en la mejora de la calidad en la empresa metalmeccánica	H ₁ : El control de procesos incide directamente en la reducción de errores y mejora de la calidad de la producción en la empresa metalmeccánica.	Control de la producción	<p>1. Tipo de Investigación Según Hernandez Sampieri, Fernandez y Batista (2014) consideran lo siguiente: Según el enfoque la investigación es cuantitativa; según el alcance Sería Correlacional y según el horizonte temporal es de tipo Transverzal o Transeccional</p> <p>2. Nivel de Investigación El nivel de la Investigación es: Aplicada, puesto que se busca conocer la aplicación de la teoría del control de la producción en la mejora de la calidad de una realidad específica.</p> <p>3. Método: El método que se empleará en la investigación es Deductivo - inductivo, Deductivo puesto que el análisis de la problemática se parte de la realidad general para llegar a la realidad particular la empresa. Inductivo porque se busca que a partir de los datos individuales que se logren en cada etapa de la investigación se arribe a conclusiones generales.</p> <p>4. Diseño de la Investigación: El diseño, según los mismo autores, es de tipon no experimental de tipo transverzal o transeccional</p> <p>5. Marco Muestral: El marco muestral esta compuesto por todos los proceso productivos que se realizan en la planta de fabricación de balones de gas.</p>
2. Problemas Especificos:	2. Objetivos Especificos	2. Hipótesis Especificas (opcional):	V. Dependiente:	
¿Cuáles son niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos de producción en el área de balones?	a) Describir los niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos de producción en el área de balones	H ₁ : Si existen adecuados niveles de control en los procesos de producción; entonces los errores o defectos en la producción se reducirán ostensiblemente.	Mejora de la calidad	<p>6. Población: Esta constituido por todos los productos por lotes de producción que se realizan en la planta en una semana de trabajo que son un aproximado de 3600 balones por semana.</p> <p>7. Muestra: Estará conformada por un lote de producción de 1200 balones</p> <p>8. Técnicas: La técnica que se empleará en la presente investigación son: La observación directa, a fin de verificar en el lugar los proceso y lo mecanismos de control y producción, pero tambien se usará según el caso la entrevista con jefes y subordinados</p> <p>9. Instrumentos: Se empleará la guía de observación y la guía de entrevista</p> <p>10. Indicadores: * Tipo y cantidad de controles por proceso * Cantidad y tipos de errores en los productos</p>
			V. Intervinientes:	
¿Cuáles son los procesos y procedimientos que generan errores en la producción de balones de la empresa?	b) Determinar los procesos y procedimientos que generan errores en la producción de balones de la empresa.	H ₂ : Si detectamos los procesos y procedimientos de producción claves de control; entonces se puede asegurar una producción de mayor calidad y productividad.		
¿Cuáles son niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos de producción en el área de balones?	c) Describir los niveles de control con los que cuenta la organización en los procesos de producción en el área de balones	H ₃ : La organización cuenta con controles posteriores y no concurrentes en las diferentes áreas de producción, entonces el porcentaje de errores es alto.	Cultura de los colaboradores	

ANEXO N°02

Variable	Tipo de Variable	Operacionalización	Categorías o Dimensiones	Definición	Indicador	Nivel de Medición	Unidad de Medida	Índice	Valor
Control de la producción	Independiente	Es el proceso de supervisar, comparar y corregir el desempeño laboral. Todos los gerentes deben ejercer la función de control, aun cuando el desempeño de sus unidades tenga el nivel planeado, porque la única forma de determinar si esto es así, es evaluando qué actividades se han llevado a cabo y comparando el desempeño real con el estándar que se desea lograr.	Control previo Control concurrente Control posterior	<i>Control Concurrente:</i> Son los planes, programas y presupuestos de producción basados en los estándares de pre establecidos por la empresa. <i>Control concurrente:</i> Constituyen los proceso de control que se efectúan en cada fase del proceso productivo para verificar la cantidad y la calidad de los productos. <i>Control posterior:</i> Conjunto de acciones de verificación que se realizan a los productos terminados para compararlos con los estándares establecidos.	Planes de producción basados en estándares	Totalmente implementados Medianamente implementados Implementados sin aplicación Nada implementados	Sistema de control Formatos de verificación Hojas de reportes Sistema de retroalimentación	Reportes por áreas Reportes por día Reportes por mes	Porcentajes de reportes
Mejora de la Calidad	Dependiente	Es el proceso por el cual se garantiza la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, y cumplir con las especificaciones con la que fue diseñado (Ministerio de Fomento: Puestro del Estado 2007)	Cantidad de Trabajo Calidad de Trabajo	La <i>cantidad de trabajo</i> : es el volumen de unidades de productos obtenidos por cada unidad de tiempo de trabajo realizado. <i>Calidad de Trabajo:</i> Son las características y atributos que debe tener un producto a fin de satisfacer los estándares de calidad para satisfacer al consumidor	Productividad Estándares de calidad	Alto, Medio Bajo	Unidad producida Estandar logrado	Unidad/ tiempo Errores/producción	Porcentajes
Cultura de los colaboradores	Interviniente	Es el conjunto de características personales basados en los hábitos, costumbres, creencias y tradiciones que poseen las personas que laboran en una organización.	Hábitos, costumbres, creencias y tradiciones.	<i>Hábitos:</i> Son características arraigadas de cada persona. <i>Ceencias:</i> Formas de observar y entender las cosas, que poseen las personas respecto a la vida. <i>Tradiciones;</i> comportamientos propios de una nación, pueblo o tribu.	Actitudes	escala de Liker	Rasgos	Opinios y comportamientos	Nominal

ANEXO N° 03

Control mensual de producción.

Mes de marzo-2017.

CONTROL MENSUAL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS																									
		Semana del 02 al 07 de Marzo					Semana del 09 al 14 de Marzo					Semana del 16 al 21 de Marzo					Semana del 23 al 28 de Marzo								
N°	PRODUCTOS EN PROCESO	Lunes 02	Martes 03	Miércoles 04	Jueves 05	Viernes 06	Sábado 07	Lunes 09	Martes 10	Miércoles 11	Jueves 12	Viernes 13	Sábado 14	Lunes 16	Martes 17	Miércoles 18	Jueves 19	Viernes 20	Sábado 21	Lunes 23	Martes 24	Miércoles 25	Jueves 26	Viernes 27	Sábado 28
1	Inventario de producción	597	269	1409	1638	2294	1963	1483	1756	2177	2062	1473	1088	1712	1610	1610	1912	1413	2406	1568	1138	1698	1390	1406	1551
2	Ingreso de producción		1444	556	1000			512	624				812		688	936		820	212		964		532	624	
3	Total de producción del día	597	1713	1965	2638	2294	1963	1995	2380	2177	2062	1473	1900	1712	2298	2546	1912	2847	1625	1568	2102	1698	1922	2030	1551
4	Producción de terminados en el día	328	304	327	344	341	420	239	203	115	589	385	188	102	385	519	499	441	57	430	404	308	516	479	298
5	Inventario final de producción	269	1409	1638	2294	1963	1483	1756	2177	2062	1473	1088	1712	1610	1912	1912	1413	2406	1668	1138	1698	1390	1406	1551	1253
PRODUCTOS TERMINADOS																									
1	Inventario de producción	201	529	333	660	504	195	665	404	607	222	811	296	484	86	2	21	520	61	18	368	772	580	96	575
2	Productos fabricados por día	328	304	327	344	341	470	239	203	115	589	385	188	102	386	519	499	441	57	430	404	308	516	479	298
3	Total de productos en almacén	529	833	660	1004	845	685	904	607	722	811	1196	484	586	472	521	520	961	118	448	772	1080	1096	575	873
4	Productos despachados en el día	0	500	0	500	650	0	500		500		900		500	470	500		900	100	80		500	1000		
5	Inventario final de producción terminados	529	333	660	504	195	665	404	607	222	811	296	484	86	2	21	520	61	18	368	772	580	96	575	873

Mes de abril - 2017.

CONTROL MENSUAL DE INVENTARIOS DE PRODUCTOS EN PROCESO Y PRODUCTOS TERMINADOS																															
		Semana del 30 al 04 de Abril.					Semana del 06 al 11 de Abril.					Semana del 13 al 18 de Abril.					Semana del 19 al 25 de Abril.					Semana del 27 al 31 de Abril.									
N°	PRODUCTOS EN PROCESO	Lunes 30	Martes 31	Miércoles 01	Jueves 02	Viernes 03	Sábado 04	Lunes 06	Martes 07	Miércoles 08	Jueves 09	Viernes 10	Sábado 11	Lunes 13	Martes 14	Miércoles 15	Jueves 16	Viernes 17	Sábado 18	Lunes 20	Martes 21	Miércoles 22	Jueves 23	Viernes 24	Sábado 25	Lunes 27	Martes 28	Miércoles 29	Jueves 30	Viernes 31	
1	Inventario de producción	1253	1020	597	507	265	265	265	87	535	1566	615	660	864	858	858	1202	1118	1414	1511	1581	1438	1711	1878	1729	1394	2232	2197	1707	1500	1500
2	Ingreso de producción			400					448	1287		748	448	240	608	640	748	688	240	692		596	604	416		1192		380			
3	Total de producción del día	1253	1020	997	507	265	265	265	535	1819	1566	1363	1108	1104	1466	1498	1950	1806	1654	2203	1581	2034	2315	2294	1729	2586	2232	2577	1707	1500	1500
4	Producción de terminados en el día	233	423	490	242			178		253	951	703	244	246	264	380	536	422	143	622	143	323	437	585	335	354	35	870	207	0	
5	Inventario final de producción	1020	597	507	265	265	265	87	535	1566	615	660	864	858	1202	1118	1414	1384	1511	1581	1438	1711	1878	1729	1394	2232	2197	1707	1500	1500	1500
PRODUCTOS TERMINADOS																															
1	Inventario de producción	873	506	429	711	711	711	711	93	93	346	297	500	244	90	4	19	35	457	100	722	155	278	215	280	615	399	434	870	577	577
2	Productos fabricados por día	233	423	590				178		253	951	703	244	246	264	380	536	422	143	622	143	232	437	565	335	354	35	870	207		
3	Total de productos en almacén	1106	929	919	711	711	711	899	93	346	1297	1000	744	490	354	384	555	457	600	722	865	478	715	780	615	969	434	1304	1077	577	577
4	Productos despachados en el día	600	500	450				796			1000	500	500	400	350	365	520		500		710	200	500	500		570		434	500		
5	Inventario final de producción terminados	506	429	469	711	711	711	93	93	346	297	500	244	90	4	19	35	457	100	722	155	278	215	280	615	399	434	870	577	577	577

ANEXO N°05
FOTOS DE LA PLANTA Y PROCESOS

