



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN EL PROCESO
DE ABLANDAMIENTO DEL AGUA PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE FUERZA EN LA EMPRESA
AJINOMOTO DEL PERÚ S.A. CALLAO 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

CEFERINO BAZÁN PEDRO LUIS

ASESOR

MG. RONALD DAVILA LAGUNA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMAS DE GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO

Dr.
PRESIDENTE

Dr.
SECRETARIO

Dr.
VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios Por sobre todas las cosas, por haberme permitido llegar hasta esta instancia, brindándome salud y voluntad para lograr mis objetivos y por haberme guiado por el buen camino.

A mi madre por alentarme a seguir adelante a pesar de las dificultades y a mi hijo con por brindarme todo el aliento que requería para seguir en este camino hacia el éxito.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos los docentes por brindarme su apoyo y en especial a mi asesor por ser parte del logro de mis objetivos

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Pedro Luis Ceferino Bazán DNI N° 43590437, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2017

--

Pedro Luis Ceferino Bazán

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En el cumplimiento de los reglamentos de grados y títulos de la universidad César vallejo, presento ante ustedes la tesis titulada **“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN EL PROCESO DE ABLANDAMIENTO DEL AGUA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE FUERZA EN LA EMPRESA AJINOMOTO DEL PERÚ S.A. CALLAO 2017”** la misma que someto a vuestra consideración y espero se cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

La presente tesis ha sido desarrollada en base a los conocimientos teóricos y experiencia adquirida en el transcurso de los años como estudiante y trabajador en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto

La tesis consigna siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones, Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

La investigación tuvo como finalidad la aplicación de la metodología Kaizen para mejorar la productividad del proceso de ablandamiento el agua de la empresa.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	
1.1. Realidad Problemática	16
1.2. Trabajos previos	22
1.2.1. Referencias de Tesis Nacionales	22
1.2.2. Referencias de Tesis Internacionales	25
1.3. Teorías relacionadas al tema	28
1.3.1. Kaizen	28
1.3.2. Productividad	38
1.4. Formulación del problema	43
1.4.1. Problema General:	43
1.4.2. Problemas específicos	43
1.5 Justificación	44
1.5.1 Justificación práctica	44
1.5.2. Justificación teórica	44
1.5.3 Justificación metodológica	44
1.5.4 Justificación económica	45
1.5.5 Justificación Social	45
1.6. Hipótesis	45
1.6.1. Hipótesis general.	45
1.6.2. Hipótesis Específicos	45
1.7. Objetivos	46
1.7.1. General	46
1.7.2. Específicos	46
II MÉTODO	47
2.1. Diseño de investigación.	48
2.2. Variables, Operacionalización	49
2.2.1. Variable independiente: Metodología kaizen	49

2.2.2. Variable dependiente: Productividad	55
2. 3 Población y muestra	59
2.3.1. Población	59
2.3.2. Muestra	59
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	59
2.4.1. Técnicas	59
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos	60
2.4.3. Validez	60
2.4.4. Confiabilidad	60
2.5. Métodos de análisis de datos	61
2.5.1. Análisis descriptivo	61
2.5.2. Análisis inferencial	61
2.6. Aspectos éticos	61
2.7. Desarrollo de la propuesta	61
2.7.1. Situación actual	61
2.7.2. Propuesta de mejora	65
2.7.3. Implementación de la propuesta.	73
2.7.4. Resultados	109
2.7.5. Análisis económico y financiero	121
III RESULTADOS	122
3.1 Análisis descriptivo	123
3.1.1 Análisis descriptivo de la Variable Independiente	123
3.1.2 Análisis descriptivo de la Variable dependiente Productividad	126
3.2 Análisis inferencial	129
3.2.1. Análisis inferencial de la Variable dependiente productividad	129
3.2.2. Dimensión 1 de la variable dependiente, Eficiencia	131
3.2.3. Dimensión 2 de la variable dependiente, Eficacia	134
IV: DISCUSIÓN	137
4.1. Discusión de la hipótesis general.	138
4.2. Discusión de la hipótesis específica N° 1	138
4.3. Discusión de la hipótesis específica N° 2	139
V: CONCLUSIÓN	140
VI: RECOMENDACIONES	142
VII: REFERENCIAS	144
ANEXOS	149

Lista de figuras

Figura 1: Productividad 2016	18
Figura 2: Diagrama de Ishikawa	19
Figura 3: Diagrama de Pareto	21
Figura 4: Diagrama de Pareto	32
Figura 5: Diagrama de causa efecto	33
Figura 6: Histograma	33
Figura 7: Carta de control	34
Figura 8: Diagrama de dispersión	34
Figura 9: Grafica de barras	35
Figura 10: Productividad laboral	42
Figura 11: Mapeo del sistema de agua blanda	63
Figura 12: Tendencia de productividad del proceso de ablandamiento de agua	65
Figura 13: Metodología 5s	66
Figura 14: Ciclo PHVA	67
Figura 15: Significado de Kaizen	69
Figura 16: Diagrama de flujo de identificación y toma de decisiones	74
Figura 17: Ciclo de ablandamiento del agua	75
Figura 18: Ciclo de regeneración	76
Figura 19: Diagrama de flujo de producción de agua blanda.	79
Figura 20: Tendencia de capacitación del segundo semestre del 2016	82
Figura 21: Tendencia en horas de producción.	83
Figura 22: Tendencia de estandarización de subprocesos del 2016	85
Figura 23: Tendencia de horas trabajadas del trabajo de equipo	86
Figura 24: Eficacia de producción de agua blanda	88
Figura 25: Diagrama DOP	90
Figura 26: Diagrama de análisis de proceso	91
Figura 27: Diagrama de flujo de planes	95
Figura 28: Diagrama de análisis de proceso (Propuesta)	96
Figura 29: Diagrama de flujo de proceso	98
Figura 30: Proyección de kaizen	100
Figura 31: Objetivo de productividad.	101
Figura 32: Sistema de control de consumo de salmuera	103
Figura 33: Diagrama de gestión de procesos	105
Figura 34: Estandarización de sus procesos	108
Figura 35: Diagrama de análisis de proceso después de la mejora.	109

Figura 36: Diagrama de capacitación 2017	111
Figura 37: Horas de producción del año 2017	112
Figura 38: Estandarización subprocesos 2017	114
Figura 39: Histograma de las horas de horas de trabajo del equipo	115
Figura 40: Producción de M3 de agua blanda	117
Figura 41: Diferencia de costos del 2016 versus 2017	117
Figura 42: Histograma de productividad	118
Figura 43: Grafica de barras de capacitación del personal antes y después	123
Figura 44: Horas de producción antes y después de la aplicación de kaizen	124
Figura 45: Estandarización de subprocesos	125
Figura 46: Productividad antes y después	126
Figura 47: Eficiencia en metros cúbicos de agua blanda producida	127
Figura 48: Eficacia en metros cúbicos de producción de agua blanda	128

Lista de tablas

Tabla 1: Causas de baja productividad de agua blanda	20
Tabla 2: Hoja de comprobación	35
Tabla 3: Operacionalización de variables	58
Tabla 4: Consumo y costo de sal industrial (Materia prima).	64
Tabla 5: Costo por metro cubico de agua blanda producida.	64
Tabla 6: Elección de metodología	70
Tabla 7: Diagrama de Gantt	71
Tabla 8: Presupuesto	72
Tabla 9: Costo de producción del último semestre del año 2016.	80
Tabla 10: Capacitación del personal del último semestre de 2016	81
Tabla 11: Horas de producción de agua blanda	83
Tabla 12: Subprocesos estandarizados del segundo semestre del 2016	84
Tabla 13: Horas trabajadas de equipo del último semestre del año.	86
Tabla 14: Eficacia de producción de agua blanda del segundo semestre 2016	87
Tabla 15: Producción del equipo ablandador	88
Tabla 16: Meta semestral para los indicadores de producción de agua blanda	92
Tabla 17: Matriz de causas del problema	94
Tabla 18: Riegos claves del proceso.	99
Tabla 19: Informe final de capacitación	106
Tabla 20: Capacitación del personal después de la aplicación de la mejora	110
Tabla 21: Horas de producción	112
Tabla 22: Estandarización de subprocesos	113
Tabla 23: Promedio de producción por hora del equipo ablandador de agua	114
Tabla 24: Eficiencia en horas trabajadas del equipo	115
Tabla 25: Producción de agua blanda del año 2017.	116
Tabla 26: Productividad del año 2017	118
Tabla 27: Tasa de variación de los promedios	119
Tabla 28: Resultados comparativos de la meta establecida	120
Tabla 29: Análisis económico financiero	121
Tabla 30: Estadística descriptiva de productividad	126
Tabla 31: Estadística descriptiva de eficiencia	127
Tabla 32: Estadística descriptiva de eficiencia	128
Tabla 33: Prueba de Normalidad de la Variable Productividad	130
Tabla 34: Prueba de muestras emparejadas	131
Tabla 35: Prueba de normalidad de eficiencia del pre y pos mejora.	132

Tabla 36: Prueba de muestras emparejadas	134
Tabla 37: Prueba de normalidad de eficacia del pre y pos mejora.	135
Tabla 38: Prueba de muestras emparejadas	136

RESUMEN

Aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua para mejorar la productividad en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A. Callao 2017, es el título de la investigación. El presente trabajo tuvo como objetivo general del estudio determinar cómo la aplicación de la metodología kaizen en el proceso del ablandamiento del agua mejora la productividad del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A, la cual se realizó con ayuda de bases teóricas de autores como: Cruelles José, Imai Masaaki, Gutiérrez Humberto, Peña Rosario, que son los que más destacan en la investigación. El presente estudio es de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo con un diseño cuasi experimental. La población del estudio estuvo conformada por datos de producción de agua blanda medida en metros cúbicos, que fueron analizadas 24 semanas de antes y después de la aplicación de la metodología kaizen en la planta Ajinomoto del Perú. La muestra es el 100% de la población conformada por los metros cúbicos de producción de agua blanda, el cual será evaluado para definir el nivel de progreso de los indicadores. La unidad de análisis está compuesta por el equipo ablandador de agua que conforma el sistema productivo de la empresa de donde se recogieron los datos por medio de formatos y hojas de registro del proceso. La confiabilidad del estudio se basa en los datos utilizados corresponden a instrumentos de la empresa, haciendo que su medición sea altamente confiable.

Finalmente el estudio concluye que la metodología kaizen mejoró la eficiencia en un 3.57%, eficacia en un 9.73%, que nos permitió mejorar la productividad en 13,34% en los primeros 24 semanas del 2017.

Palabras claves: Productividad, regeneración y ablandamiento

ABSTRACT

Application of the kaizen methodology in the process of softening the water to improve productivity in the area of strength of the company Ajinomoto del Peru S.A. Callao 2017, is the title of the research. The present work had as general objective of the study would determine how the application of the kaizen methodology in the water softening process improves the productivity of the area's strength in the company Ajinomoto del Peru S.A. which was carried out with the help of theoretical bases of authors such as: Cruelles Jose, Imai Masaaki, Gutierrez Humberto Peña Rosario which are that stand out most in research. The research is applied with a quantitative approach with a quasi-experimental design. The study population was composed of data from production of soft water measured in cubic meters, which were analysed 24 weeks before and after the application of the kaizen methodology in Peru Ajinomoto plant. The sample is 100% of the population composed of softened water production cubic meters, which will be evaluated to define the level of progress on the indicators. The unit of analysis is the softener water equipment that makes up the production system of the company where we collected the data by means of formats and record of the process sheets composed. The reliability of the study is based on the data used correspond to instruments of the company, making its measuring highly reliable. Finally, the study concludes that the kaizen methodology improved the efficiency in a 3.57%, efficiency in a 9.73%, which allowed us to improve productivity in 13.34% in the first 24 weeks of 2017.

Key words: productivity, regeneration and softening

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Con la revolución industrial surgida después de la segunda guerra mundial, gran parte de los países del mundo crecieron y siguen creciendo gracias a sus industrias, llamado uno de los responsables del desarrollo de las naciones generando millones de puestos de trabajo, mejorando la calidad de vidas de las familias, el Perú no es ajeno a este crecimiento mundial, pero el problema de baja productividad hace que todavía las empresas no están preparadas para competir con otras industrias nacionales o mundiales, de ahí nace la necesidad de contar con una metodología que ayude a dar solución a los problemas.

Kaizen es una metodología de mejora continua que nace en el Japón, herramienta que al aplicarla brinda grandes resultados, utilizada por la mayoría de las empresas en el mundo por su bajo costo, esta filosofía ha sido adoptada exitosamente en muchas corporaciones Japonesas, como Toyota y otras empresas líderes en el mundo como: Mercedes Benz, Motorola, en la región (Ajinomoto - Brasil) y en el Perú algunas empresas ganadoras de proyectos de mejora de los últimos años mencionamos los siguientes: corporación Aceros Arequipa, dirección regional de salud Huánuco- centro de salud Acomayo, minera poderosa entre otros, en nuestro país es fundamental aplicar esta metodología ya que muchas empresas están enfocados a desarrollarse a nivel local con la visión de ser competitivos a nivel mundial, es por eso la necesidad de contar con esta metodología de mejora continua para que el personal vea en kaizen una nueva cultura de trabajo.

La empresa Ajinomoto del Perú S.A ubicada en la provincia constitucional del Callao -Perú, inicia sus operaciones en el año 1968, cuenta actualmente con más de 1000 empleados directos, su actividad comercial es la venta de sazonadores y últimamente variedad de sopas instantáneas, pero nuestro producto bandera sigue siendo el Ajinomoto, la misión es ser una de las empresas de alimentos más importantes, la cual proporcione los productos más deliciosos en Sudamérica y Centroamérica, asimismo nuestra Visión es contribuir con la mejora de la vida alimenticia de la población de Sudamérica y Centroamérica a través de la

producción y venta de productos con valor agregado y nuestro objetivo es hacer realidad nuestra misión y visión.

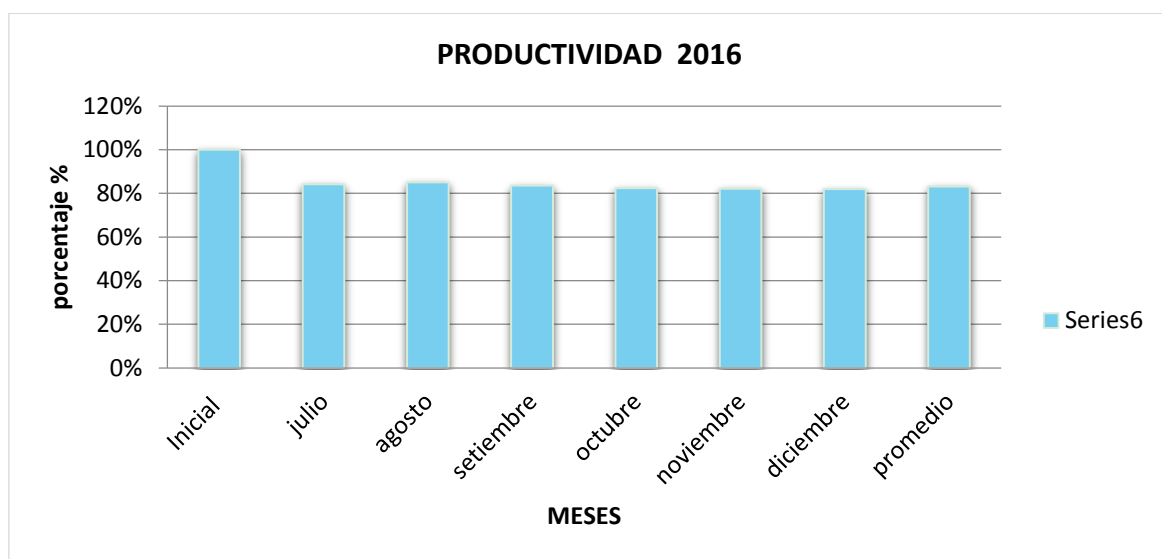
Los deseos de la empresa de cumplir con la misión con los objetivos planteados podrían verse interrumpidos por el poco compromiso del personal operativo y de los altos miembros de la organización, el camino que nos lleva hacia la mejora continua crea una nueva cultura, además de enfocar los esfuerzos de calidad total hacia el cliente y a planificar cada uno de los pasos para lograr la excelencia en sus operaciones, para esto es necesario basarse en hechos, sentido común, experiencia y la audacia, de ahí surge la necesidad de aplicar metodologías y herramientas de medición, análisis, resolución de problemas de fácil comprensión como kaizen que puede ser aplicable en cualquier proceso de Mejora que nos permitan ordenar, medir, comparar y estructurar Información.

kaizen con sus dimensiones basado en la calidad del personal, enfocado a la calidad de las personas por lo que se dice que si una empresa que no cuenta con personal de calidad no será capaz de producir productos de calidad permitiendo incrementar los gastos de producción, estandarización ligado al mejoramiento y cumplimiento de procedimientos establecidos de trabajo, donde adoptar nuevas costumbres y hábitos de trabajo es todo un problema por lo que es muy común ver en las empresas que parte del personal se resiste al cambio a una nueva cultura organizacional.

En el área de fuerza (suministro) se pudo identificar algunos problemas, pero el de mayor incidencia por su baja productividad en el proceso de obtención de agua blanda, registrándose la disminución de metros cúbicos de agua producida, unas de las causas fueron es que no se aplicaban metodologías de mejora continua que ayuden a solucionar los problemas, por otro lado los colaboradores no cuentan con procedimientos o estándares establecidos para realizar sus funciones, por lo que cada trabajador tenía una manera diferente de realizar los trabajos en el proceso de producción, esta realidad se veía reflejada con los malos resultados de los indicadores de productividad del ablandamiento de agua del último año, la baja eficiencia que reflejaban los costos elevados, así mismo la poca eficacia era en la disminución de producción de agua blanda, si seguía esta situación la empresa continuaría con un impacto negativo en la productividad por

el incremento del costo de producción y baja rentabilidad, por lo tanto se contribuyó con la empresa a que pueda cumplir los objetivos de alcanzar las metas de sus indicadores de producción, por eso atendiendo esta problemática se creyó conveniente aplicar la metodología Kaizen que nos ayudó a mejorar la eficiencia y eficacia las cuales permitieron mejorar la productividad, la misma que redujo los costos, incremento la productividad y a consecuencia de esto se genere un ahorro económico favorable para la empresa Ajinomoto del Perú S.A.

Figura 1 Productividad 2016



Elaboración propia

“La productividad es un tema común en las naciones que se esfuerzan por alcanzar un desarrollo de tal manera que mejore el nivel de vida de su población, reduzca sus niveles de inflación, sane sus finanzas internas y externas, logre niveles de competencia internacional para enfrentar la globalización comercial, e impulse su nivel tecnológico, el ser productivo ha venido a ser la llave maestra para que los empresarios ganen terreno en el mercado internacional, aumenten sus ganancias a través de la competitividad, reduzcan sus costos de producción e incrementen su rentabilidad” (Ramírez. 2010)

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada y el diseño de la investigación cuasi experimental. La población es igual a la muestra y está constituida por los seis meses antes y después, el cual será evaluada para definir

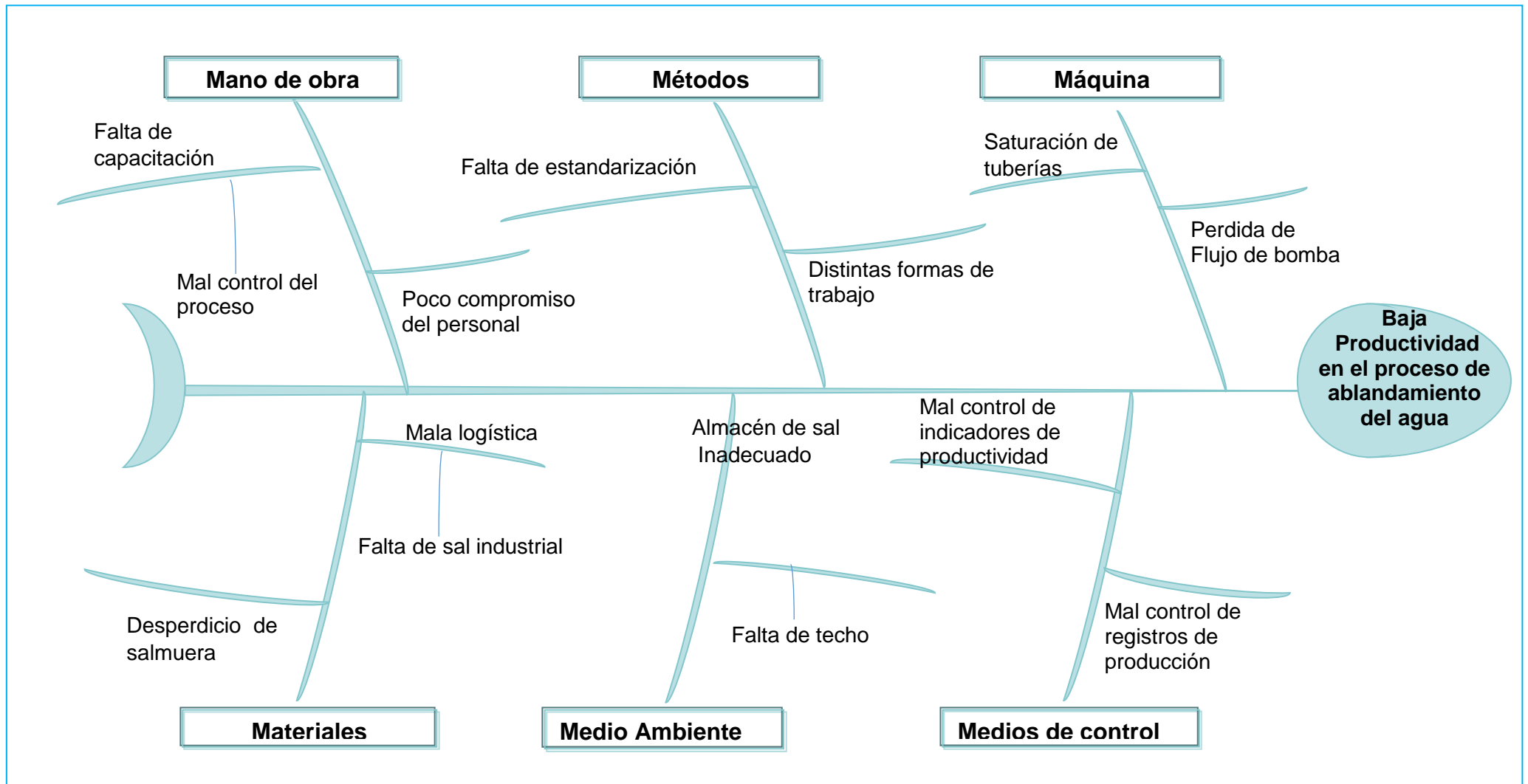
el nivel de progreso de los indicadores. La unidad de análisis está compuesta por el equipo ablandador de agua que conforma el sistema productivo de la empresa de donde se recogieron los datos del proceso.

Concluimos mencionando que los resultados conseguidos con la implementación de kaizen son muy positivos, el personal demuestra un mayor compromiso con la organización, se llegaron a mejorar los índices de productividad, esto se ve reflejado en la disminución del costo por cada metro cubico producido, asimismo podemos decir que contamos con un mejor ambiente y más seguro de trabajo.

Una de las herramientas que se usó para la selección de los problemas son los registros del proceso, que nos permiten obtener datos históricos y actuales de una manera más detallada de cada etapa de los procesos asimismo para conocer los porcentajes de cada incidencia o reincidencia, más recurrente se utilizó la siguiente herramienta de mejora:

Una vez identificado el problema se realizó el diagrama de Ishikawa el cual nos permitió identificar las causas por las que se generan.

Figura 2 Diagrama de Ishikawa



Elaboración propia

Utilizando como herramienta el diagrama de Pareto, se analiza las causas por las que se genera la baja productividad en el proceso de producción de agua blanda y establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones dentro de nuestra problemática, teniendo en cuenta que se han detectado los conceptos que se muestran en la siguiente tabla.

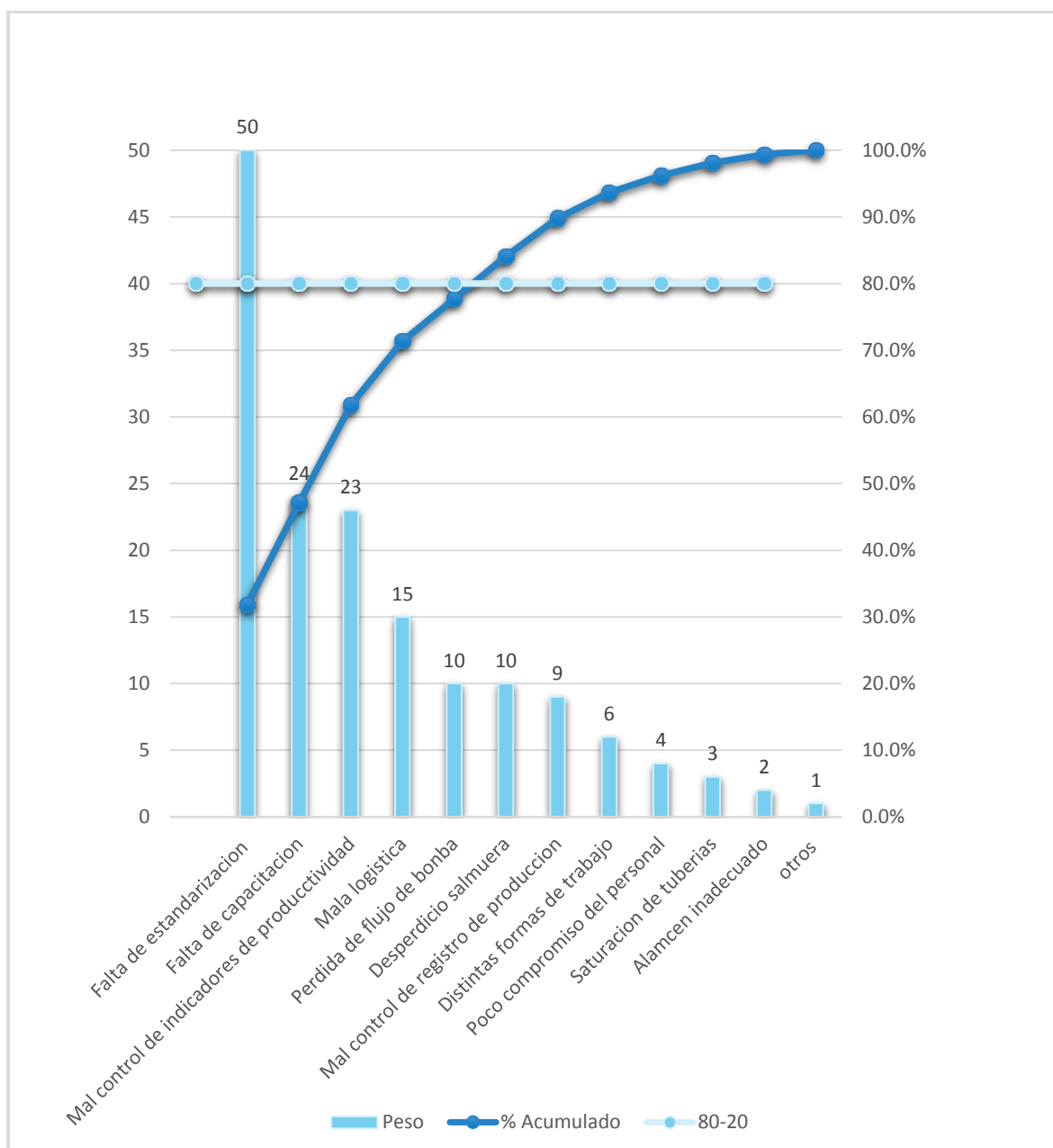
Tabla 1: Causas de baja productividad de agua blanda

CAUSAS	Peso	frecuencia acumulada	% peso	% Acumulado	80-20
Falta de estandarización	50	50	31.8%	31.8%	80%
Falta de capacitación	24	74	15.3%	47.1%	80%
Mal control de indicadores de productividad	23	97	14.6%	61.8%	80%
Mala logística	15	112	9.6%	71.3%	80%
Perdida de flujo de bomba	10	122	6.4%	77.7%	80%
Desperdicio salmuera	10	132	6.4%	84.1%	80%
Mal control de registro de producción	9	141	5.7%	89.8%	80%
Distintas formas de trabajo	6	147	3.8%	93.6%	80%
Poco compromiso del personal	4	151	2.5%	96.2%	80%
Saturación de tuberías	3	154	1.9%	98.1%	80%
Alancen inadecuado	2	156	1.3%	99.4%	80%
otros	1	157	0.6%	100.0%	80%
total	157		100.0%		

Elaboración propia

En el diagrama de Pareto se muestra claramente que el 80 % de peso del problema que influye en la producción se encuentra en los cuatro primeros, pero que el mayor peso está en el poco control del proceso siendo la mayor causante de la disminución de productividad.

Figura 3 Diagrama de Pareto



Elaboración propia

En la gráfica se observa bajo la zona del porcentaje acumulado donde llega el 80% y se intercepta con la barra del 80-20, bajo esa área se encontraron cinco causas que representaron el 80% del problema, es ahí donde enfocamos nuestro mayor esfuerzo, pero sin dejar de lado las otras fuentes causantes del problema de baja productividad.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Referencias de Tesis Nacionales

ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. (Tesis de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, facultad de ingeniería. 2014. 266p.

Tuvo como objetivo desarrollar la metodología de mejora continua a fin de mejorar su productividad en la línea de carteras, para lo cual empleo un tipo de estudio aplicativo, de diseño pre – experimental, el instrumento fue ficha de recolección de datos, para ello procedió a analizar todos los factores que influyen en la insuficiencia de la productividad y los altos costos operativos. Se concluyó que aplicar las herramientas de mejora continua nos llevó a tener mejor control y estandarización de todos los métodos de trabajo en la línea de producción y que estas pueden ser mejoradas constantemente, el cual se vio reflejado en la mejora de la calidad y la reducción del costo de producción, asimismo en los tiempos de la mano de obra, se observó una disminución significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16%; en tanto la productividad del área mejoro en un 1.01%, respecto al nivel calculado al inicio del proyecto, que generaría un ahorro mensual, de 10 mil soles. En el presente estudio se desarrollaron la mejora continua, mediante sus herramientas el cual logro mejorar la productividad, por lo que contamos con nuestras dos variables que apoyaron para la realización de nuestro proyecto.

RODRÍGUEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales para mejorar la productividad y competitividad. (Tesis de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas 2011. 90p.

Tuvo como objetivo aplicar el método Kaizen de mejora continua para mejorar la productividad y competitividad reduciendo las mermas aprovechando mejor la materia prima. Se empleo un estudio de investigación tipo aplicado, y un diseño pre experimental, el instrumento utilizado en este estudio consta de ficha de recolección de datos. Llegando a la conclusión que se mejoró de un 39 a un

70%, de igual manera se buscó garantizar la calidad no solo de la materia prima, sino también del proceso, de los operarios, de la parte administrativa y de todo lo que tenga que ver con la empresa, permitiendo que la metodología kaizen ayude al crecimiento y desarrollo de toda organización.

La implantación de la metodología aporta valiosas herramientas a mi investigación, asimismo analiza nuestras variables el cual sirvieron de guía para desarrollo del estudio, con la que se pudo mejorar la productividad y la calidad del producto de tal manera que sirvió de ejemplo para realizar nuestra investigación y por consiguiente la dar solución a nuestro problema general.

ALAYO, Robert, Elaboración e implementación un plan de mejora continua en el área de producción de la empresa agroindustrias. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad San Martín 2010. 394p.

Tuvo como objetivo diseñar e implementar un sistema de mejora continua en la empresa Agroindustrias, a fin de aumentar la productividad y rentabilidad de la misma. Se empleó un estudio tipo aplicativo, el diseño de estudio es pre – experimental, el uso de instrumentos es la hoja de recolección de datos. Mediante la planificación e implementación de mejora continua. Llegando a la conclusión que se aumentó los niveles de eficiencia de 50% a 70%, eficacia de 71% a 93% y la productividad de mano de obra en un 9.92 a 13.2, además se logró reducir los tiempos ociosos en un 4%, los índices de mantenimiento producción en un 1.2% y el índice de material reprocesado en un 0.02%.

La presente investigación en la elaboración de la mejora continua aporta elementos claves y fundamentales de nuestro interés, logrando mejorar la eficiencia, eficacia, efectividad y la productividad, de manera cómo se presenta el presente proyecto servirá para lograr el desarrollo del problema general y específicos de mi investigación.

ALIAGA, Gudelia. Plan de mejora del sistema de producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores de aire. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Privada del Norte, facultad de ingeniería. 2015. 146p.

Tuvo como objetivo incrementar la productividad por medio de la implementación de un sistema de producción de ensambles, para lo cual empleo un tipo de estudio aplicativo, de diseño pre – experimental, el instrumento fue ficha de recolección de datos, para ello procedió a analizar todos los factores que influyen en la baja productividad y los altos costos operativos. Concluyó que al aplicar la implementación de las mejoras propuestas logró un incremento de la productividad de 12.199 a 21.544 ensambles por día y además de todo ello se redujo de 20% a 4.97% de ensambles reprogramados y así mismo los tiempos estándares de las operaciones donde se utilizan herramientas manuales de 6.74 min a 4.33 min y de 19.23 min a 13.69 min cada uno.

La forma de como desarrolla los métodos para mejorar la variable productividad utilizada en este trabajo aportó conceptos y estrategias que sirvieron para la realización de mi investigación.

ALMEIDA, Jhonny. Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modex. (Tesis de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porres, facultad de ingeniería. 2013. 218p.

El objetivo de este proyecto fue mejorar la productividad en la fabricación de prendas de vestir con el diseño e implantación de mejora continua, el cual permita asegurar la calidad y la satisfacción del cliente. Se empleó un tipo de estudio aplicativo, de diseño pre – experimental, el instrumento utilizado en este estudio constó de ficha de recolección de datos, para ello procedió a analizar todos los factores que influyen en la baja productividad y los altos costos operativos. se concluyó que la aplicación de mejora continua de kaizen dio como resultado mejor calidad, reducción de sobre costos y tiempos de entrega. La adaptación y el correcto uso de esta metodología fue y seguirá siendo de gran beneficio para todos los miembros de la organización, el cual se reflejó en el incremento de la eficiencia de un 69.03% a 80.15%, eficacia 97.93% lo que asegura la entrega a tiempo a nuestros clientes, el índice de productividad con la implantación es de 2.87 unid/h. todo esto permitió un ahorro en el primer año de un 3.95%.

La manera como se aborda esta investigación y al contar con variables e indicadores de estudio, sirvió para apoyarnos en sus consideraciones y métodos de desarrollo para la realización de nuestro proyecto.

1.2.2. Referencias de Tesis Internacionales

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fabricación de frenos en la empresa automotrices EGAR S.A. (Tesis de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Ecuador: Universidad Politécnica Nacional, facultad de ingeniería, 2015. 235p. Tuvo como objetivo principal mejorar la productividad en la sección de prensado de pastillas en freno, en un periodo de tiempo establecido, se empleó un estudio tipo aplicado, el diseño es pre – experimental, los instrumentos son fichas de recolección de datos, se identificó actividades que limitan la productividad en el proceso, es por estas razones que fue necesario proponer e implementar un “nuevo método” basado en el estudio de métodos. Llegando a la conclusión que el desarrollo de la propuesta mejoró significativamente la productividad un 25%.

La presente investigación hace un aporte fundamental para el desarrollo de su investigación, esta información servirá como el desarrollo a mi investigación y formara parte de la solución del problema general.

ESPEJO, Leonardo, Aplicación de Herramientas y Técnicas para Mejorar la Productividad de una Planta de Fabricación de Artículos de Escritura. (Tesis de Ingeniero Técnico Industrial). Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. España 138p. Tuvo como objetivo desarrollar e implantar mejoras productivas con el fin de aumentar la productividad, flexibilizarla, disminuir los despilfarros y poner en práctica mejoras de la productividad para conseguir que esta sea lo más eficiente posible, para lo cual realizó la implantación de kaizen por ser el área donde se aplicó la metodología un lugar conflictivo en el mantenimiento diario del orden, control de stocks, control de inventarios ,y mantenimiento de limpieza, debido al número de personas que transitaba diariamente por la planta. Se empleo un estudio tipo aplicativo, en un diseño pre- experimental, el instrumento usado en este estudio consta de ficha de recolección de datos, todo esto en un

periodo definido. Llegando a conclusión que a pesar de tener una idea preconcebida sobre la filosofía Kaizen antes de iniciar la realización de su estudio, su implantación y finalización del mismo han servido para reforzar esta idea inicial que gira en torno a que en la actualidad, la única manera de sobrevivir en la industria es adaptarnos a la exigencias que exige el mercado, en definitiva acercarse de forma firme y segura a la excelencia productiva. La metodología kaizen empleada en de este proyecto permitió mejorar la productividad y disminuir los despilfarros. La manera de cómo se aborda esta investigación fue de ayuda para desarrollar nuestro proyecto, por contar con la variable independiente

IBARRA, Alan. Aumento de la productividad de la maquina Crimpadora automática Komax Gamma 333PC. (Tesis de Ingeniero industrial) México: Instituto tecnológico de Sonora, facultad de ingeniería 2012. 96p. Tuvo como finalidad optimizar el rendimiento de la maquina en las maquinas mediante el método OEE, para reducir los tiempos caídos en un 80 %. Se empleó un estudio de tipo aplicativo, el diseño pre – experimental, se usó como instrumentos la ficha de recolección de datos un periodo de 2 meses. Finalmente concluye que los beneficios de la mejora no solo serán para la empresa sino también para los clientes porque se dará una mayor satisfacción en la entrega de sus pedidos con la seguridad que tendrá en sus manos productos de calidad.

Esta investigación sirvió de base para la realización de mi proyecto por contar con variables de nuestro interés ya que permitirá mejorar la eficiencia de los equipos que es uno de los causantes de nuestra baja productividad.

SOLIS, Oscar. Implementación de una cultura de mejora continua en los procesos de producción de la empresa Bimbo de el Salvador, a través de la metodología kaizen. (Tesis de Ingeniero Industrial) El Salvador: Universidad Don Bosco, facultad de ingeniería, 2010. 150p.

Tuvo como objetivo desarrollar la metodología Kaizen como una nueva cultura de calidad y mejora continua en los procesos de producción de pan y bollería, que ayude a reducir los costos de producción, mejorar la eficiencia y la productividad, eliminando los desperdicios en la realización de sus operaciones. Se empelo un estudio tipo aplicativo, en un diseño pre- experimental, el instrumento usado en

este estudio consta de ficha de recolección de datos, todo esto en un periodo definido. Se llegó a la conclusión que la cultura kaizen cambió la mentalidad de los miembros de la organización, aprovechando las oportunidades de mejora y teniendo claro que no debe pasar un día en que no se haya mejorado, los resultados de la aplicación se ven reflejados con la reducción de desperdicios de 21% el cual significa un mejor aprovechamiento de los recursos, incrementando la eficiencia un 16.3% y la productividad en 12.4%.

La investigación de esta tesis menciona conceptos y herramientas de nuestras dos variables, el cual nos muestra la forma de aplicar la mejora continua mediante el Kaizen, por la que se tomó en cuenta muchas de sus formas y/o métodos aplicadas en ella para el desarrollo de la nuestra.

MONTENEGRO, Carlos. Incremento de productividad y calidad en una prensa offset; mediante la aplicación del sistema kaizen. (Tesis de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, facultad de Ingeniería 2016. 150p.

Tuvo como objetivo aplicar la metodología de mejora continua de Kaizen a fin de mejorar la productividad y calidad a una prensa de impresión, eliminando los desperdicios, despilfarros, altos costos y largas esperas generadores de improductividad el cual le permitirá tener mayor participación en el mercado. Se empleó un estudio tipo aplicativo, el diseño de estudio es pre – experimental, el uso de instrumentos es la hoja de recolección de datos. Llegando a la conclusión que mediante la aplicación del sistema kaizen se pudo determinar los principales problemas que afectan la calidad y productividad de la prensa en estudio, después de identificar dichos problemas se plantearon las soluciones y medidas para eliminar los mismos, logrando reducir el número de problemas encontrados, así como tiempos muertos, tiempos de arreglo, velocidad del equipo y reprocesos, el cual permitió mejorar la calidad un 2% productividad 25%.

La presente investigación cuenta con nuestras dos variables e indicadores de interés para el estudio, el cual desarrolla métodos y herramientas de kaizen las cuales fueron tomados en cuenta en la realización de mi investigación.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Kaizen

“Kaizen significa mejoramiento continuo, donde no se debe pasar un día en que no haya mejorado algo por más pequeña que sea, dentro de una empresa involucra a todo aquel pertenece a la organización sin importar el nivel de jerarquía, es una cultura de trabajo que puede ser aplicable dentro y fuera de ella, como en la vida personal, familiar, social y la sociedad¹”.

La mejora continua abarca todas las actividades del negocio, se conceptualiza también como una estrategia permanente, puede ser considerada como la llave del éxito competitivo personal y empresarial. El Kaizen es un sistema de calidad que se enfoca a mejorar. Aceptar kaizen es adoptar es adquirir el compromiso de superación que finalmente será quien mejore nuestra calidad de vida.

Kai + Sen

Cambio + Bueno = Mejoramiento

“La metodología kaizen precisa de una fuerte disciplina y concentración necesaria para mejorar de forma continua y el mensaje es que no debe pasar ningún día donde no se haya hecho alguna mejora en algún lugar de la compañía y que se debe plantearse nuevas marcas de calidad productividad satisfacción del cliente etcétera²”.

Kaizen es mejorar la calidad principalmente de las personas ya que al desarrollarse y mejorar su la calidad estaremos preparados para ser más competitivos y lograr el crecimiento personal, social y empresarial

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

². Imai, M. Kaizen la clave de la ventaja competitiva. 1ra ed. Renovada. México: Grupo editorial patria, 2104. 301p. ISBN 0-394-55186-9

Mejora continua de kaizen en los procesos

“La mejora continua de procesos es una estrategia empresarial que se consiste en desarrollar métodos para mejorar el desempeño de los procesos, como consecuencia elevar el nivel de satisfacción de cliente interno, externo y toda la organización¹”.

La mejora continua debe basarse en la medición de los procesos, de esa manera se estará cuidando los resultados y optimización de los recursos utilizados para este fin. Kaizen promueve el pensamiento orientado al proceso, ya que al mejorar los procesos se mejoran los resultados.

“El mejoramiento de los procesos es hacer siempre bien las cosas y que está cada vez sea mejor, obteniendo mejores resultados, logrando los objetivos establecidos, mejorando constantemente asegurando la satisfacción del cliente y de los responsables de la administración de la organización. La mejora continua de los procesos busca mejorar los resultados obtenidos y siempre está a la expectativa de las oportunidades de mejora²”.

Concepto de proceso

“Conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entradas en bienes o servicios capaces de satisfacer necesidades a las partes interesadas¹”.

Un proceso es una secuencia de pasos dispuesta con algún tipo de lógica que se enfoca en lograr algún resultado específico. Los procesos son mecanismos de comportamiento que diseñan los hombres para mejorar la productividad de algo, para establecer un orden o eliminar algún tipo de problema.

¹ Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

² . Imai, M. Kaizen la clave de la ventaja competitiva. 1ra ed. Renovada. México: Grupo editorial patria, 2104. 301p. ISBN 0-394-55186-9

Clasificación de los principales recursos que utiliza un proceso (seis M)

- **Mano de obra:** Es el principal protagonista en un proceso ya que de ello depende los resultados que se consiguen al realizar una determinada actividad.
- **Métodos:** son políticas, procedimientos e instrucciones para realizar una determinada actividad y esta a su vez será de forma estandarizada que es la mejor manera de asegurar un resultado.
- **Maquina o equipo:** Viene a ser el elemento que complementa el esfuerzo del trabajador en la agregación del valor, su adecuada y correcta utilización definirán el nivel de precisión y exactitud.
- **Materiales o suministros:** son entradas que serán transformadas a través de los procesos, la calidad de los suministros es importante para asegurar los resultados.
- **Medio ambiente:** Es la condición en las que se desarrolla un trabajo o una actividad, es el medio que los rodea, el cual les permitirá combinar los recursos antes mencionados con las habilidades para determinar el nivel de desempeño del proceso al que están involucrados.
- **Medios de control:** Se refiere a los instrumentos o recursos utilizados para evaluar el cumplimiento establecido de un proceso y de sus resultados¹.

Caracterización de los procesos

“Consiste en identificar los resultados que genera (output), los elementos de entrada (input), que son los recursos utilizados para la conversión, es necesario establecer nivel del proceso e indicadores de desempeño que constituyen metas¹”.

¹ Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3.

Medición de los procesos

“Todos los procesos deben ser medidos a través de los resultados y esta a su vez ser comparados con los valores de la meta, de esta manera conocer el nivel de eficacia, efectividad y eficiencia de su desempeño. Los resultados constituyen el efecto del comportamiento de los recursos de la producción, es decir de la aptitud de estos para cumplir con los estándares especificados¹”.

La experiencia de las empresas nos lleva a la conclusión que solo mejora todo aquello que sea mide. La norma ISO 9001 en año 2008 sugiere que las empresas deberían identificar métodos de medición para evaluar el desempeño de los procesos y utilizar estas mediciones para mejorarlas

Controlar el proceso

“Es mantener el proceso dentro de los parámetros establecidos, y para que sea efectivo debe ser ejercido por la persona que realiza el proceso ya que nadie ajeno a él podrá asegurarlo, asimismo debe tener la capacidad de prevenir desviaciones, siendo la finalidad del control el aseguramiento de los resultados³”

El valor de la meta de un proceso

“Es un determinado indicador que puede fijarse de la las siguientes modalidades:

- ✓ Promedios históricos
- ✓ Estándar fijado por la empresa
- ✓ Investigación, para lo cual se diseñaran modelos o escenarios para simular proceso y medir resultados¹”.

Importancia de la mejora continua de kaizen en los procesos

“En la actualidad es común ver que el crecimiento de las organizaciones se da mediante el desarrollo de metodologías que buscan realizar un proceso el cual

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

³ Sosa D. Conceptos y herramientas para la mejora continua 1ra ed. México: Editorial Limusa S.A, 2014. 179p. ISBN 978-607-05-0599-7

les asegure el resultado, es por ello que la implantación de kaizen involucra a todos los miembros de la organización creando una nueva cultura de trabajo, asimismo puede ser aplicable dentro y fuera de la empresa creando una manera de ver la vida en la que no debe pasar un día en el que no se haya mejorado¹.

Kaizen ha generado un pensamiento orientado al proceso y un sistema administrativo que apoya y conoce los esfuerzo de la gente orientada al proceso

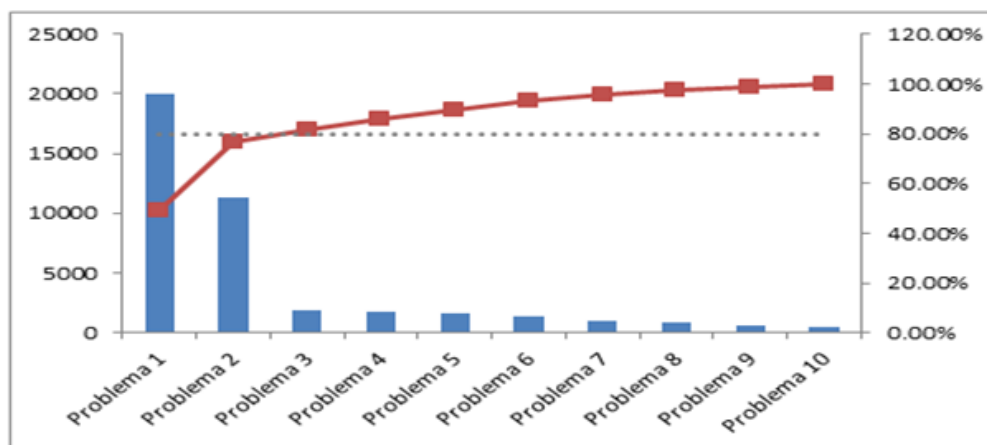
Objetivo de kaizen

“El principal objetivo de kaizen es crear una nueva cultura de mejora continua para el desarrollo del ser humano, que finalmente beneficiaran a la empresa como a la sociedad misma ya que mejorando su calidad de las personas estaremos preparados para ser más competitivos¹”.

1.3.1.1. Herramientas de kaizen

- Diagrama de Pareto. Estos diagramas clasifican los problemas de acuerdo con la causa y fenómeno. Los problemas son diagramas de acuerdo a la prioridad, utilizando un formato de grafico de barras con el 100% que indica la cantidad total del valor perdido.

Figura 4 Diagrama de Pareto

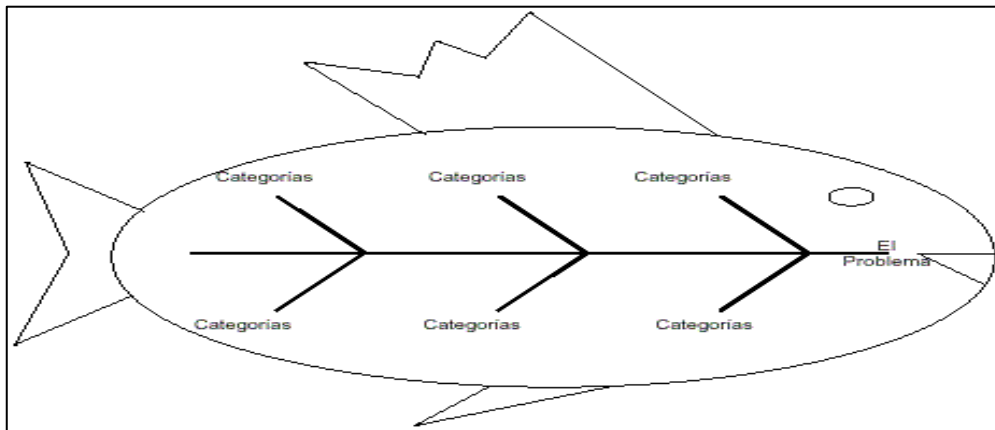


Elaboración propia

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

- Diagrama causa efecto. Estos programas se utilizan para analizar las características de un proceso o situación y los factores que contribuyen a ellas. Los diagramas de causa efecto también se les conoce como la graficas de espina de pescado.

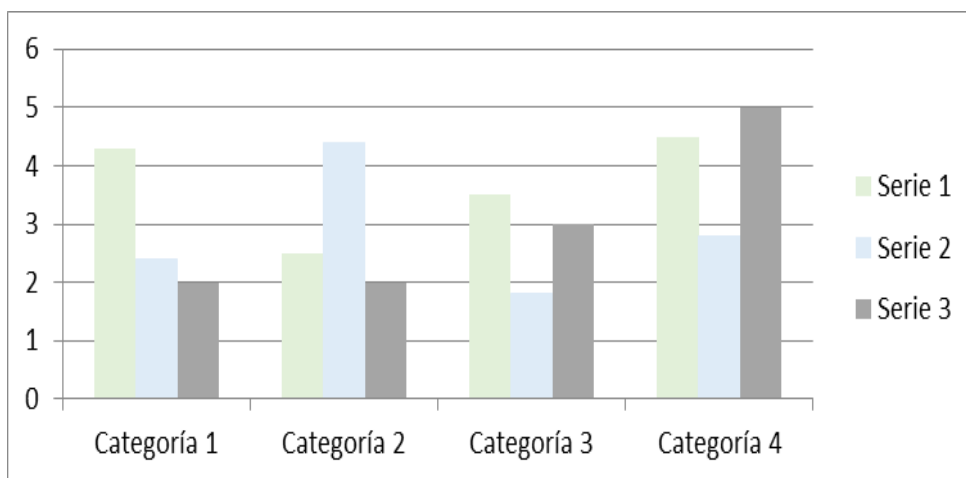
Figura 5 Diagrama de causa efecto



Elaboración propia

- Histograma. Son datos de frecuencias obtenidos por las mediciones muestran un pico alrededor de determinado valor. A la variación de las características de calidad se le llama “distribución” y la figura que muestra la frecuencia en forma de estaca se le designa como histogramas.

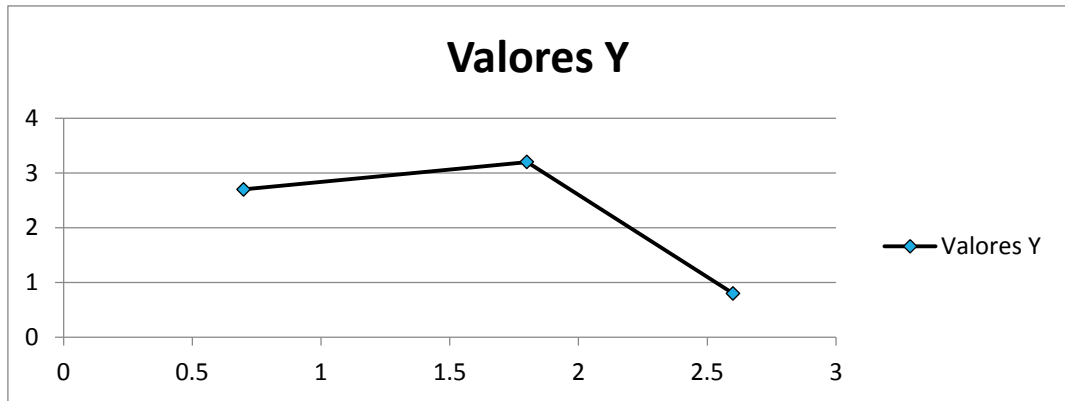
Figura 6 Histograma



Elaboración propia

- Cartas de control. Existen dos tipos de variaciones: las inevitables y los que ocurren bajo condiciones normales y las que pueden llevar a una causa. A esta última se le llama anormal. Las gráficas de control sirven para detectar tendencias anormales con la ayuda de graficas lineales estándar en que tiene líneas de límites de control niveles central, superior e inferior.

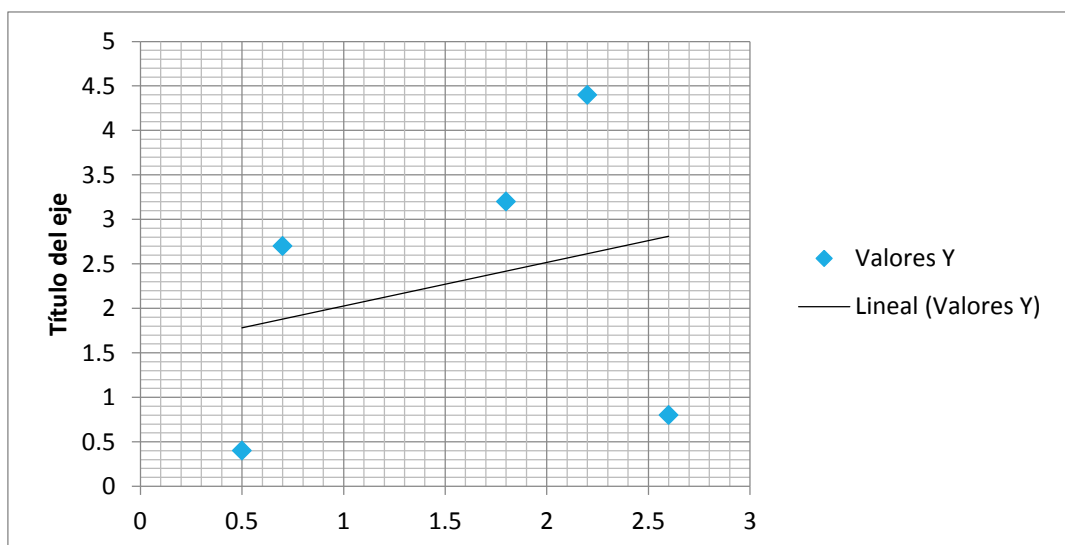
Figura 7 Carta de control



Elaboración propia

- Diagrama de dispersión. Es un diagrama donde se trazan dos partes de los datos correspondientes. La diferencia es en el trazado de estos puntos muestran la relación de los datos correspondientes.

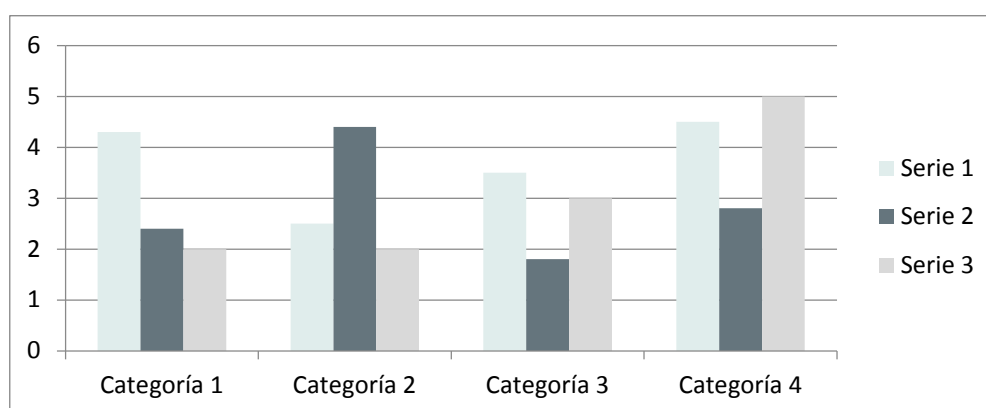
Figura 8 Diagrama de dispersión



Elaboración propia

- Gráficas. Existen muchas clases de graficas empleadas, que dependen de la forma deseada y del propósito del análisis. Las gráficas de barras comparan los valores por medio de barras paralelas, en tanto las gráficas lineales utilizan para mostrar variaciones durante un periodo.

Figura 9 Grafica de barras



Elaboración propia

- Hojas de comprobación. Están diseñadas para comparar resultados mediante una revisión rutinaria de la situación¹.

Tabla 2: Hoja de comprobación

420-1	Control de renegación del 420-1			fecha	2016
Etapas del proceso	Descarga forzada	Retro lavado	Regeneración	Pre enjuague	Enjuague
Correcto	✓	✓		✓	✓
Incorrecto			✓		
Observaciones	No se cumple el tiempo establecido de regeneración				

Elaboración propia

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

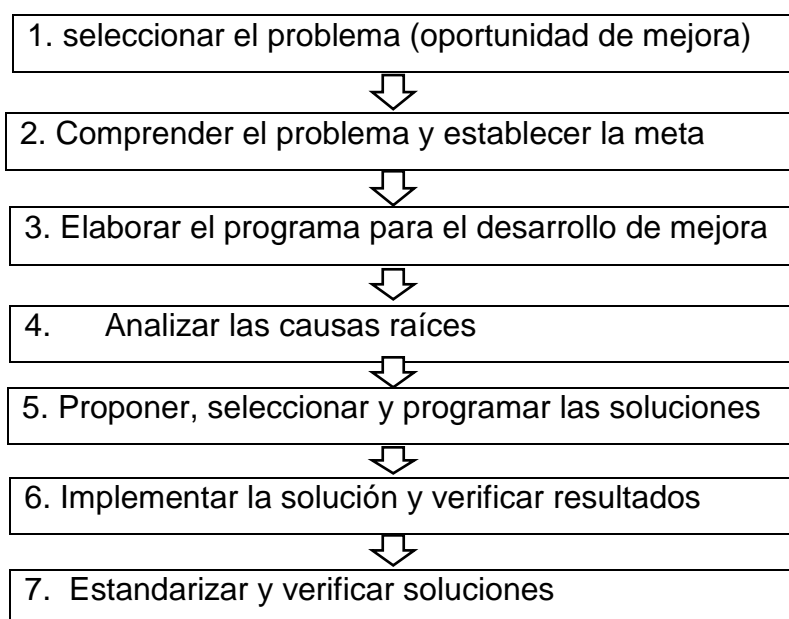
Implementación de la metodología Kaizen

“En el proceso de implementación es necesario el real compromiso de la alta gerencia para llevar exitosamente la metodología que nos permita cumplir con nuestros objetivos y metas. Es importante establecer un programa de capacitación constante para el personal, asimismo dar mayor participación a los empleados, siendo ellos los que más conocen el área a mejorar¹”.

El proceso la implantación se da principalmente mejorando la calidad del personal, quien es actor principal del desarrollo de los bienes y servicios, estableciendo metas, realizando seguimiento y control a cada etapa del proceso analizando resultados y estandarizando los procedimientos mejorados con el fin de asegurar los resultados.

1.3.1.2 Metodología de los 7 pasos de kaizen

“Se denomina el método de mejora continua de kaizen a través de los siete pasos que van desde la identificación del problema hasta estandarización. Es la solución en la que cada paso es sencillo y fácil de comprender si se adopta la cultura de mejora continua de kaizen¹”.



¹ Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

La investigación se llevó a cabo mediante la metodología de los 7 pasos de kaizen, porque reúne todos los métodos y características que se ajusta a nuestra necesidad. Las etapas de implementación fueron desarrolladas estratégicamente en cada etapa del proceso.

Paso 1 seleccionar el problema

En este paso debemos indicar el problema principal y la oportunidad de mejora así como describir las características del proceso que se deben de mejorar

Paso 2: comprender el problema y decidir la meta

En este paso se debe comprender el impacto económico que genera el problema, determinar las variables que se tratarán y recolectar registros e identificar los factores vinculados al problema y decidir la meta que se debe lograr

Paso 3: elaborar el cronograma del desarrollo del proyecto

Elaborar la lista de actividades que se debe desarrollar y recolectar los datos para los análisis de la causa raíz continuando con el planteamiento de soluciones con las mejores alternativas incluye la implementación y la verificación de resultados

Paso 4: analizar las causas del problema

Se debe clasificar las causas raíces principales como: mano de obra, materiales, maquina, medios de control, asimismo facilitara el proceso de identificación de soluciones, es recomendable realizar un diagrama de Pareto o Ishikawa

Paso 5: proponer, seleccionar y programar las soluciones

En este paso requiere de mucha creatividad para programar soluciones impactantes relacionadas a la causa raíz, en esta etapa se propone alternativas de solución que permitan atacar la causa raíz de los problemas principales.

Paso 6: Implementar y verificar resultados

En este paso se deberá contrastar los resultados a fin de comparar con la meta establecida, para se deberán usar herramientas como: histogramas graficas de control, diagramas de correlación, lista de chequeo y otros.

Paso 7: Normalizar y establecer un control.

Este paso se elabora luego de haber contrastado los resultados que se ajustan a la meta establecida, estandarizar procedimientos de trabajo y que esta sea comunicada al personal y difundirlas con otras áreas¹”.

1.3.2. Productividad

“La productividad es el ratio que mide la relación existente entre la producción y los factores que influyen para la realización de un producto, porque incrementar la productividad es obtener mejores resultados considerando los recursos empleados⁴”.

La productividad es el buen aprovechamiento. Nuestra empresa será mejor si optimizamos los recursos y reducimos los costos de producción.

“La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general la productividad se mide por los resultados logrados y los recursos empleados⁵”.

La productividad se mide por los resultados logrados y los recursos empleados para producirlos. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas maquinas, etc. Lo que nos quiere decir la productividad es hacer uso adecuado de los recursos para producir un determinado bien o servicio.

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3

⁵. Gutiérrez, H. Calidad y productividad. 4ta ed. México: Editorial McGraw- Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. 2014. 382p. ISBN 978-607-15-1148-5

“Podemos definir la productividad como un empleo óptimo de los recursos con la menor pérdida de todos los factores de producción, no solo en la mano de obra, que es la que normalmente se tiene en cuenta, para obtener la mayor cantidad de producto de los insumos, en cantidad planificada y con calidad, sino que en todos los aspectos que significa conseguirlo⁴”.

“Es la relación entre los productos logrados y los recursos que fueron utilizados (o los factores de la producción que intervinieron). El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de producción, críticos e importantes, en un periodo definido⁶”.

La productividad en la empresa Ajinomoto del Perú S.A. Específicamente en área de fuerza en consiste el producción de agua blanda mediante el equipo ablandador, es ahí en donde es necesario hacer uso eficiente de los recursos con el fin de cumplir nuestra meta de producción

Entonces podemos concluir que la productividad en lograr resultados de máxima calidad con menor esfuerzo humano, físico y financiero.

Importancia de la productividad

“Es aumentar el bienestar, no existe una actividad humana que no se beneficie de una mejor productividad. Por lo tanto es el que produce niveles de aumentos directos de calidad de vida cuando la distribución de los beneficios de la productividad llega conforme a la contribución. No sería erróneo decir que es la única fuente mundial y la más importante de un crecimiento económico y social⁴”.

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3

⁵. Gutiérrez, H. Calidad y productividad. 4ta ed. México: Editorial McGraw- Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. 2014. 382p. ISBN 978-607-15-1148-5

⁶. García, A. Productividad y reducción de costos. 2da ed. México: Editorial Trillas SA, 2011. 304p. ISBN 978-607-17-0733-8.

Factores que afectan la productividad de una empresa

“Factores internos que son controlables por la empresa

- Terrenos y edificios
- Materiales almacenadas
- Inversión en tecnología y maquinaria
- Mano de obra controlada

Factores externos que nos controlables por la empresa

- Demanda
- Cargos sociales
- Disponibilidad de materia prima
- Disponibilidad de equipos y mano de obra calificada
- Normas legales y políticas⁴”

Objetivo de la productividad

“El objetivo es establecer la mezcla idónea de maquinaria, tiempo y otros recursos que puedan maximizar la producción propia de cada empresa, así tenemos:

- Evaluar los diferentes sistemas dentro de la empresa.
- Integrar las funciones de una empresa en una organización por equipos
- Conocer los límites en la productividad
- El propósito de mejorar la productividad cualquier sistema productivo⁶”.

Medición de la productividad

“La productividad es ratio que mide la relación existente entre la producción obtenida y la sumatoria de factores o insumos empleados para conseguirla⁴”.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3

⁶. García, A. Productividad y reducción de costos. 2da ed. México: Editorial Trillas SA, 2011. 304p. ISBN 978-607-17-0733-8.

La productividad supone realizar mejor el aprovechamiento de los recursos empleados al conseguir la producción con igual consumo de recursos, o producir lo mismo con menos consumo de ellos

Importancia del control de la productividad

“El control de la productividad es imprescindible ya que nos permite tener el control del tiempo, que previamente se debe haber realizado en una actividad programada, asimismo el control de la productividad consiste en comparar los tiempo estándar y el tiempo real en su ejecución, obteniendo esta información podemos conocer las desviaciones que se generan en un proceso ya que sin ellas sería imposible identificar el problema, concluyendo que sin el control de la productividad es sencillamente imposible el control de los tiempos de un proceso determinado⁴”.

Clases de productividad

Productividad parcial

“En ella, los parámetros que intervienen para su medición son la cantidad producida y un solo tipo de insumo o indicador.

Productividad de factor total

También conocida a través de sus siglas (PFT). Su ecuación es similar a la anterior, en la cual también se tiene en cuenta la cantidad producida, pero a diferencia de la parcial, en esta intervienen la suma de varios factores para su deducción, siendo estos la mano de obra, los insumos y el capital utilizado.

Productividad total

Este indicador permite saber la productividad a escala total de todos los insumos y la cantidad producida a través de su resultado, se puede dar cuenta del aumento o disminución que la producción ha experimentado en su proceso.

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3.

Puede medirse en unidades físicas o monetarias, en relación a un período de referencia que temporalmente permite observar el aumento o descenso de la productividad alcanzada.

Productividad laboral.

Aquí, los factores que intervienen tienen que ver con la cantidad producida, lo que se busca es tener información si la mano de obra utilizada, con el tiempo, las máquinas o herramientas y las condiciones laborales son realmente rentables o no⁴.

Figura 10 Productividad laboral



Fuente: Beatriz Gonzales

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3

Antecedente de productividad

“México el año 1998 realizó una encuesta a diferentes sectores industriales en donde se mostró que la eficiencia promedio detectada fue de 50% esto significa que en los sectores encuestados se desperdiciaba la mitad del tiempo principalmente por fallas de planeación y organización de la producción y nos dice que no se trata de producir más rápido, que lo mejor es hacerlo minimizando los tiempos que se desperdicia a lo largo del proceso. El propósito de la eficacia es de optimizar la productividad del equipo, los materiales y los procesos, mediante la encuesta mencionada la eficacia promedio fue de 80%, esto significa que de cada 100 unidades producidas, 80 unidades están libres de defectos y las otras 20 unidades tienen algún tipo de defecto las cuales tal vez se reprocesen o eliminen, se realiza la ecuación multiplicando la eficiencia por la eficacia y nos da una productividad promedio del 40%, esto nos indica la gran oportunidad de mejorar el sistema de trabajo y organizar la gestión por programas de mejora continua⁵”.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General:

¿De qué manera la aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua, mejorará la productividad del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A. Callao 2017?

1.4.2. Problemas específicos

¿Cómo la aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua, mejorará la eficiencia del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017?

¿Cómo la aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua, mejorará la eficacia del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017?

⁵. Gutiérrez, H. Calidad y productividad. 4ta ed. México: Editorial McGraw- Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. 2014. 382p. ISBN 978-607-15-1148-5

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación práctica

“En investigación científica, este tipo de justificación se da cuando el proyecto ejecutado propone un método o alguna estrategia que genere la solución de problemas suscitados⁷”.

A través de esta investigación se buscará dar solución al problema específico de la empresa Ajinomoto del Perú mediante mejoras al proceso de ablandamiento de agua para mejorar la productividad.

1.5.2. Justificación teórica

“Hay una justificación teórica cuando el fondo de estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento conocido, además, verifica, rechaza o aporta soluciones a los hechos existentes⁷”.

El presente estudio de investigación permitirá poner en práctica las bases teóricas y científicas de la metodología kaizen en el desarrollo de la investigación, con el propósito de solucionar la realidad problemática de baja productividad en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú.

1.5.3 Justificación metodológica

“esta justificación se da cuando el proyecto realizado propone métodos o estrategias que generen y aporten propuestas válidas y confiables⁷”.

La investigación se realizará bajo el diseño pre experimental; ya que se desea realizar un pre y post análisis de las dimensiones de la variable dependiente. Se utilizarán las metodologías de investigación científica que permitan relacionar científicamente las variables en estudio: kaizen y productividad empleando técnicas y herramientas de investigación como análisis de documentos, ficha de registro, Excel y SPSS, para el procesamiento de datos, la obtención de resultados será fundamental en la toma de decisiones.

⁷. BERNAL, C. Metodología de la investigación. 2da ed. México: Pearson Educación, 2006. 304p. ISBN 970-26-0645-4

1.5.4 Justificación económica

“La justificación económica se da cuando el proyecto genera ahorro económico y mayor rentabilidad en beneficio de la empresa⁷”

Con el presente proyecto se contribuirá a reducir los costos en la producción de agua blanda que involucran la parte operativa y administrativa, la optimización de recursos y el cumplimiento de metas logrados fueron determinantes para mejorar la productividad, las cuales se ven reflejados en la utilidad anual de la empresa.

1.5.5 Justificación Social

El estudio tiene justificación social porque incrementar la productividad nos permite mejorar la calidad de vida del trabajador y de sus dependientes por el incremento de las utilidades. La adaptación de una nueva cultura de trabajo con kaizen nos hace contar con mejor ambiente y más seguro, ya que los conocimientos adquiridos pueden ser aplicables dentro y fuera de ella como en la sociedad misma.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general.

H1 = La aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua mejora la productividad del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A Callao 2017.

1.6.2. Hipótesis Específicos

H1.1 = La aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua mejora la eficiencia del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.

⁷. BERNAL, C. Metodología de la investigación. 2da ed. México: Pearson Educación, 2006. 304p. ISBN 970-26-0645-4

H.1.2 = La aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua mejora la eficacia del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Determinar como la aplicación de la metodología kaizen en el proceso del ablandamiento del agua mejora la productividad del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A callao 2017?

1.7.2. Específicos

Los objetivos específicos planteados son:

Determinar como la aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua mejora la eficiencia del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; callao 2017.

Establecer como la aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua mejora la eficacia del área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.

II MÉTODO

2.1. Diseño de investigación.

“Diseño cuasi-experimental, tiene el mismo objetivo que el estudio experimental: probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. Cuando la asignación aleatoria es imposible, los cuasi-experimentos (semejantes a los experimentos) ayudan a estimar los impactos de la técnica, dependiendo si llega a establecer una base de comparación apropiada⁸”.

De acuerdo a su orientación: Aplicada, ya que se utilizará los conocimientos teóricos de kaizen y la productividad con la finalidad de dar soluciones prácticas a la realidad problemática presentada de la empresa en estudio.

Según su enfoque o naturaleza, la investigación es cuantitativa esto en razón de que su análisis se fundamenta en aspectos observables y susceptibles de medición, para lo cual utiliza pruebas estadísticas que indican valores numéricos (tiempo, metros cúbicos, productividad etc.)

Con respecto a la evolución del fenómeno estudiado, es longitudinal, porque la información fue recolectada antes y después de aplicar la metodología kaizen

El diseño del presente estudio es cuasi experimental, porque modificará la variable independiente con la aplicación de la metodología Kaizen para así poder determinar su impacto en la variable dependiente (productividad).

Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes, a su vez comprende: diseño con pre prueba y pos prueba con grupo de control no aleatorio.

⁸. HERNÁNDEZ, R. FERNÁNDEZ, C. BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. 5ta ed. México: McGraw-Hill Education. 2010, 600p. ISBN 978-607-15-0291-9

2.2. Variables, Operacionalización

“Es concretar en variables e indicadores finales estos conceptos, únicamente a partir de conceptos operacionalizados se podrá afrontar el reto de la medida. De la teoría se extraen algunos conceptos que se operacionalizan mediante la construcción de variables empíricas o indicadores que posibilite la contrastación del concepto que se analiza. Una variable es una característica que toma valores o atributos distintos, mientras que un indicador es un constructo cuantitativo e indica aspectos concretos de las variables⁸”.

2.2.1. Variable independiente: Metodología kaizen

Definición conceptual

“kaizen significa mejoramiento continuo, donde no se debe pasar un día en que no haya mejorado algo por más pequeña que sea, dentro de una empresa involucra a todo aquel pertenece a la organización sin importar el nivel de jerarquía, es una cultura de trabajo que puede ser aplicable dentro y fuera de ella, como en la vida personal, familiar, social y la sociedad¹”.

En el presente estudio se decidió usar la metodología del citado autor, por ser relevante en mi investigación y para aplicar la mejora al área en estudio. También reúne las dimensiones e indicadores que se ajustan claramente a mi variable. Calidad del personal, aseguramiento de la producción y aseguramiento de la calidad, son dimensiones ideales de kaizen por lo que me permitieron exitosamente la implementación de metodología.

Dimensión 1: Calidad del personal

“Considerado el factor más importante en una organización (calidad de las personas), instalar calidad en la gente siempre ha sido fundamental para desarrollarse, una compañía capaz de crear calidad en su personal está preparada para producir artículos de calidad¹”.

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

⁸. HERNÁNDEZ, R. FERNÁNDEZ, C. BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. 5ta ed. México: McGraw-Hill Education. 2010, 600p. ISBN 978-607-15-0291-9.

Uno de los pensamientos del kaizen es que la calidad es lo primero y no las utilidades, contar con personal bien capacitado es la mejor forma de asegurar la calidad del producto, si se cuida la calidad las utilidades se cuidaran por si solas.

“La calidad del personal en una organización es la manera o la forma de cómo se hacen las actividades y labores diarias, que asegure el resultado, ya que se considera el principal recurso para el desarrollo de la empresa³”.

Para mejorar la calidad del personal se debe revisar continuamente las, conductas, actitudes, compromisos, competencias, valores y métodos de trabajo, asimismo es fundamental establecer un programa de capacitación constante del tal manera nos permita mantener la competitividad personal y organizacional.

Ventajas de contar con personal de calidad

Contar con personal de calidad en cierta manera es asegurar el resultado deseado o esperado siendo un factor importante satisfacer necesidades.

- Satisfacción del cliente
- Reducción de costes
- Mejor relaciones de equipos de trabajo
- Cambio cultural de mejora continua
- Disminución de accidentes laborales
- Crecimiento organizacional⁵.

Indicador: Capacitación del personal (CP)

“Este indicador refleja la calidad del personal con la que una empresa cuenta para la realización de sus actividades, si contamos con integrantes capaces de hacer frente a las adversidades que se presentan en la realización de las labores, pues

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

³. Sosa D. Conceptos y herramientas para la mejora continua 1ra ed. México: Editorial Limusa S.A, 2014. 179p. ISBN 978-607-05-0599-75.

⁵. Gutiérrez, H. Calidad y productividad. 4ta ed. México: Editorial McGraw- Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. 2014. 382p. ISBN 978-607-15-1148-5.

estaremos minimizando los riesgos de pérdidas económicas, de esta manera estaremos asegurando los resultados¹”.

La capacitación del personal es fundamental porque nos permite desarrollar exitosamente una determinada actividad, que no solo se trata de cuidar la rentabilidad sino de realizar las actividades más seguras, y que esta garantice resultados positivos logrando alcanzar los objetivos y metas de la organización.

Formula

$$CP = \frac{\text{Numero de personal capacitados}}{\text{Total del Personal}}$$

Dónde: CP= Personal capacitado

Dimensión 2: Aseguramiento de la producción

“Es el resultado que se consigue asegurando todos los factores que intervienen en su desarrollo (materia prima, personal, equipo, instalaciones, tiempo, etc.), siendo fundamental el cumplimiento de estándares establecidos del proceso¹”.

El aseguramiento de producción se da en cada etapa de su desarrollo, donde la inspección y/o verificación del proceso y sub procesos aseguran la calidad y el tiempo establecido para su realización.

Indicador: Tiempo de producción

“Sin duda el tiempo utilizado en el proceso es uno de los recursos más valiosos, siendo el tiempo total de ejecución que la empresa emplea para obtener una

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3

determinada cantidad de producción, uno de los objetivos de toda organización es la reducción tiempo en su elaboración del producto pero sin descuidar la calidad¹.

Es toda actividad establecida en un tiempo determinado ya que los resultados son medidos a través del tiempo que esta tomo para su realización versus el tiempo que fueron programados, el cual nos permite tener mayor control de los indicadores de producción.

El factor tiempo es clave para el desarrollo de una empresa, ya que cumplir los tiempos establecidos es lograr la satisfacción de los clientes internos y eternos, de tal manera nos permitirá fortalecer los vínculos organizacionales.

Formula:

$$TP = \frac{\textit{Tiempo real de produccion de agua blanda}}{\textit{Tiempo establecido de produccion}} \times 100$$

Dónde: TP= Tiempo de producción

Este indicador nos permite medir los tiempos establecidos en la producción las cuales fueron determinados estratégicamente, cumpliendo los más altos estándares de calidad en su desarrollo.

Dimensión 3: Aseguramiento de la calidad

“Es un conjunto de técnicas y procedimientos estandarizadas que permiten asegurar la calidad en cada uno de las etapas de su desarrollo, gracias a la formalización de los estándares que deben cumplirse en un sistema, por lo que aseguramiento se centra en la prevención de defectos, y así garantizar un determinado nivel de calidad¹.”

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3.

Estandarización

“La estandarización es un conjunto de políticas, reglas, instrucciones y procedimientos establecidos de trabajo por la administración para las operaciones principales, las cuales sirven como guía que capaciten a todos los empleados¹”.

“Es toda actividad documentada que norma el comportamiento del personal; son métodos y procedimientos establecidos de trabajo, por tal motivo podemos decir que es la manera más segura de asegurar un resultado. La estandarización es una guía para realizar el trabajo actual, pero no como una imposición que apague la creatividad, los estándares se deben seguir manteniendo mientras no se encuentre una mejor manera de hacerlo²”.

La estandarización son procedimientos establecidos de trabajos, es la mejor manera de asegurar un resultado y que estas pueden ser mejoradas en busca de conseguir superar los resultados.

“La estandarización la conforman los siguientes planes que en su conjunto integran toda la administración de la empresa las cuales son:

- Objetivos
- Políticas
- Sistemas
- Procedimientos
- Métodos
- Presupuestos
- Programas
- Manuales².

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3.

². Imai, M. Kaizen la clave de la ventaja competitiva. 1ra ed. Renovada. México: Grupo editorial patria, 2104. 301p. ISBN 0-394-55186-9.

Estandarizar resultados

No puede haber mejoramiento donde no hay estándares. El punto de partida del cualquier mejoramiento es saber con exactitud donde se encuentra uno. Debe existir un estándar preciso de medición para todo trabajador, máquina y proceso.

Procedimientos

“Un procedimiento es algo que está establecido para la realización de un conjunto de actividades más o menos detalladas que muestran cronológicamente de cómo se van haciendo las actividades para lograr un fin determinado²”.

.

Indicador: Sub procesos estandarizados (SPE)

“Esta es una medida el cual nos permite ver el aseguramiento de los resultados si se cumplen los números de sub procesos estandarizados para realizar una determinado proceso¹”.

Este indicador el cumplimiento de la estandarización, en la cual todos los integrantes que realiza las mismas actividades deben tener una única manera de trabajar porque la estandarización es la mejor manera de asegurar un resultado.

Formula

$$SPE = \frac{\text{Numero de sub procesos estandarizados}}{\text{Total de sub procesos}} \times 100$$

Dónde: SPE: Sub procesos estandarizados

¹. Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3.

². Imai, M. Kaizen la clave de la ventaja competitiva. 1ra ed. Renovada. México: Grupo editorial Patria, 2104. 301p. ISBN 0-394-55186-9.

2.2.2. Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual

“La productividad es el ratio que mide la relación existente entre la producción y los factores que influyen para la realización de un producto, porque incrementar la productividad es obtener mejores resultados considerando los recursos empleados⁴”.

El presente autor citado, reúne las características necesarias para mi investigación, por poseer las dimensiones e indicadores necesarios y adecuados al tema en investigación.

Observamos la productividad a través de sus componentes: eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre el resultado logrado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas alcanzando los objetivos propuestos. De tal manera, buscar eficiencia es lograr optimizar sus recursos (maquinarias y equipos) para así procurar desperdicio de recursos; mientras que la eficacia implica usar todos los recursos que cumplan los objetivos propuestos (hacer lo planeado). Se puede ser eficiente y no generar desperdicio, pero al no ser eficaz no se están alcanzando los objetivos trazados. La eficiencia se encarga de los medios y la eficacia de los fines los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas o utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por tiempo total empleados, pueden ser horas, maquinas etc.

Dimensión 1: Eficiencia

Es la relación del resultado alcanzado y los recursos utilizados. Mide la relación entre insumos y producción, busca minimizar el coste de producción (hacer bien las cosas). En términos numéricos, es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada⁴.

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3.

La eficiencia de la productividad del equipo es interpretada como optimización de recursos, la producción real obtenida, es interpretada como horas de trabajo obtenido y la producción estándar, como horas planificadas de trabajo.

Indicador: Optimización de recursos

“Mencionar la productividad lleva ligado el termino de eficiencia, que mide de qué manera o en qué grado se utilizó cada uno de los factores o recursos empleados en el proceso de conversión como las horas de trabajo⁴”.

La optimización de recursos se mide a través de las horas de trabajo mediante el uso eficiente de los (equipos) para evaluar el desempeño óptimo del recurso

Formula

$$OR = \frac{\text{Horas reales de operacion de equipo}}{\text{Horas planificadas de operacion}}$$

Dónde: DE= Disponibilidad de equipo

Dimensión 2: Eficacia

“Es el grado en que se consiguen los objetivos. Se identifica con el logro de las metas (hacer las cosas de manera correcta)⁴”.

“Es el grado en la que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados esperado; en otras palabras la eficacia es lograr el efecto que se desea o espera⁵”.

La eficacia mide el grado de cumplimiento de metas planificadas y mide la capacidad de obtener o lograr resultados. La eficacia se centra en el cumplimiento de un resultado esperado o deseado.

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3

⁵. Gutiérrez, H. Calidad y productividad. 4ta ed. México: Editorial McGraw- Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. 2014. 382p. ISBN 978-607-15-1148-5

Indicador: Cumplimiento de metas

“Es el grado donde se realizan actividades planeadas y se alcanzan resultados planeados⁴”.

La meta es un resultado esperado que una persona o un sistema desean, planean y se comprometen a lograr. En una organización se asumen responsabilidades el cual se deben alcanzar, una de ellas es el cumplimiento de la producción esperada en el tiempo establecido.

Es el cumplimiento de metas de la producción estándar esperada mediante la producción obtenida en un proceso de producción en un tiempo determinado

Formula:

$$CM = \frac{\textit{Produccion lograda de M3 de agua}}{\textit{Meta establecida de producción}}$$

Dónde: CM = Cumplimiento de metas

Este indicador es medido a través de la producción real lograda sobre la meta establecida, el cual nos muestra cuantitativamente si cumplimos o estamos por debajo de lo esperado en la producción de agua blanda.

⁴. Cruelles, J. Productividad e incentivos. 1ra ed. México: Ediciones Alfaomega Grupo Editor, S.A de CV. 2013. 202p. ISBN 978-607-707-578-3.

Tabla 3: Operacionalización de variable

<i>Variables</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operacional</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Escala</i>
VI. Kaizen	<i>"kaizen significa mejoramiento continuo, donde no se debe pasar un día en que no haya mejorado algo por más pequeña que sea, dentro de una empresa involucra a todo aquel pertenece a la organización sin importar el nivel de jerarquía, es una cultura de trabajo que puede ser aplicable dentro y fuera de ella, como en la vida personal, familiar, social y la sociedad (Bonilla, 2012, p.37)</i>	<i>Kaizen es una metodología de mejora continua, es el camino para la excelencia personal y empresarial a través de tres dimensiones: calidad del personal, aseguramiento de la producción y aseguramiento de la calidad. La primera es medida a través la capacitación al personal, la segunda es medida por el tiempo de producción y la tercera por sub procesos estandarizados. Estos indicadores tienen una escala de medición denominada razón.</i>	<i>CALIDAD DEL PERSONAL</i>	<p><i>CAPACITACIÓN DEL PERSONAL</i></p> $CP = \frac{\text{Numero de personal capacitadas}}{\text{Total del Personal}}$ <p><i>CP = Capacitación del personal</i></p>	<i>Razón</i>
			<i>ASEGURAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN</i>	<p><i>TIEMPO DE PRODUCCIÓN</i></p> $TP = \frac{\text{Tiempo real de produccion de agua blanda}}{\text{Tiempo establecido de produccion}}$ <p><i>TP = Tiempo de producción</i></p>	<i>Razón</i>
			<i>ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD</i>	<p><i>ESTANDARIZACIÓN</i></p> $SPE = \frac{\text{Numero de sub procesos estandarizados}}{\text{Total de sub procesos}}$ <p><i>SPE= Sub Procesos estandarizados</i></p>	<i>Razón</i>
VD. Productividad	<i>La productividad es el ratio que mide la relación existente entre la producción y los factores que influyen para la realización de un producto, porque incrementar la productividad es obtener mejores resultados considerando los recursos empleados (Cruelles, 2013, p. 10-11)</i>	<i>La productividad se logra aprovechando todos los factores que influyen para la realización de un producto, porque incrementar la productividad es obtener mejores resultados considerando los recursos empleados. Es usual ver la productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia. La primera será medida a través de optimización de recursos y el segundo por el cumplimiento de metas. Estos indicadores tienen una escala de medición denominada razón.</i>	<i>EFICIENCIA</i>	<p><i>OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS</i></p> $OR = \frac{\text{H horas reales de operacion de equipo}}{\text{Horas planificadas de operacion}}$ <p><i>OR= optimización de recursos</i></p>	<i>Razón</i>
			<i>EFICACIA</i>	<p><i>CUMPLIMIENTO DE METAS</i></p> $CM = \frac{\text{Produccion lograda de M3 de agua}}{\text{Meta establecida de produccion}}$ <p><i>CM= Cumplimiento de metas</i></p>	<i>Razón</i>

Elaboración propia

2.3 Población y muestra

2.3.1. Población

La población de estudio está constituido por los datos de producción de agua blanda medida en metros cúbicos, del periodo de 24 semanas antes y después de la aplicación de la metodología en el área de fuerza.

Jany (citada en Bernal 2010) población es “el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación, Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo” (p. 160).

2.3.2. Muestra

La muestra será el 100% de la población la cual fue evaluada para definir el nivel de progreso de los indicadores. Asimismo la unidad de análisis está compuesta por la producción de metros cúbicos de agua blanda del equipo ablandador, que conforma el sistema productivo de la empresa de donde se recogieron los datos del proceso.

Por su parte Hernández citado en Castro (2003), enuncia que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra".

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

a) Observación directa:

Se observaron los lugares de trabajo donde se realizan las diferentes actividades y procesos del área de fuerza de la empresa Ajinomoto, así como el desarrollo de los mismos y el desenvolvimiento de los integrantes que la conforman. La técnica de observación de campo, nos permitió tener una mayor apreciación de nuestro objetivo.

b) Análisis de documentos

Se analizan los datos cuantitativos a través de los formatos respectivos de control y seguimiento del proceso. Los formatos han sido validados por un juicio de expertos.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

a) Formatos de recolección de datos (Registros)

Han sido empleados registros estructurados para la recolección de datos de los indicadores de eficiencia y eficacia del proceso de producción

b) Formato de capacitación

Son los registros de las asistencias del personal a las capacitaciones programas a los integrantes del área en cual mide el cumplimiento.

c) Instrumentos

Registros de control de la producción, el cual registra cada metro cubico de agua blanda producida, las horas trabajo del equipo ablandador, y todos los indicadores de productividad las cuales son medidos cuantitativamente.

2.4.3. Validez

El instrumento utilizado para esta tesis fue el registro de recolección de datos, dicho instrumento fue validado a través del juicio de tres expertos, conformados por los docentes de la escuela de Ingeniería industrial de la universidad César Vallejo, quienes certifican que el instrumento mide realmente las variables en estudio.

“La validez del contenido refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico del contenido de lo que se mide⁸”.

2.4.4. Confiabilidad

El grado de confiabilidad del instrumento es alto, pues se basa en la fiabilidad de datos reales que fueron recopilados en formatos internos de registros del proceso de producción de agua blanda, que forman parte de la información de la empresa.

“La confiabilidad de un instrumento de medición expresa el grado que su aplicación es repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales⁸”.

⁸. HERNÁNDEZ, R. FERNÁNDEZ, C. BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. 5ta ed. México: McGraw-Hill Education. 2010, 600p. ISBN 978-607-15-0291-9

2.5. Métodos de análisis de datos

2.5.1. Análisis descriptivo

Para el análisis de la variable independiente (Aplicación de la metodología kaizen), se desarrolla una estadística descriptiva (Promedio y porcentaje, para analizar su desarrollo. Esto se realiza mediante el uso del SPSS.

En cuanto al análisis de la variable dependiente (Productividad), se hizo un análisis descriptivo para tener las primeras conclusiones de como la aplicación de la metodología kaizen impacta en la mejora de la eficiencia del proceso de producción de agua blanda.

2.5.2. Análisis inferencial

Para el análisis inferencial de la hipótesis general y la hipótesis específica establecidos en el presente trabajo de investigación se ha utilizado el programa de IBM SPSS 22. Donde inicialmente se realizó la prueba de normalidad y luego la contratación de hipótesis. Para la prueba de normalidad debido a que la cantidad de mis datos son 24, se empleara el estadístico de Shapiro Wilk. Si el resultado obtenido en cuanto a la significancia es menor a 0,005 emplearemos la prueba no paramétrica Z de Wilcoxon, por el contrario si la prueba es mayor o igual a 0.005 se empleara la prueba de T de Student para determinar a través de la comparación de medias, del pre test y post test, de la mejora de la productividad.

2.6. Aspectos éticos

La investigación se desarrollara con el cumplimiento de valores, ética profesional y respetando la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa y la identidad de los individuos que participan en el estudio.

2.7. Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación actual

La empresa Ajinomoto del Perú S.A., el último año registra bajos índices de productividad en el proceso de producción de agua blanda, a causa de los malos

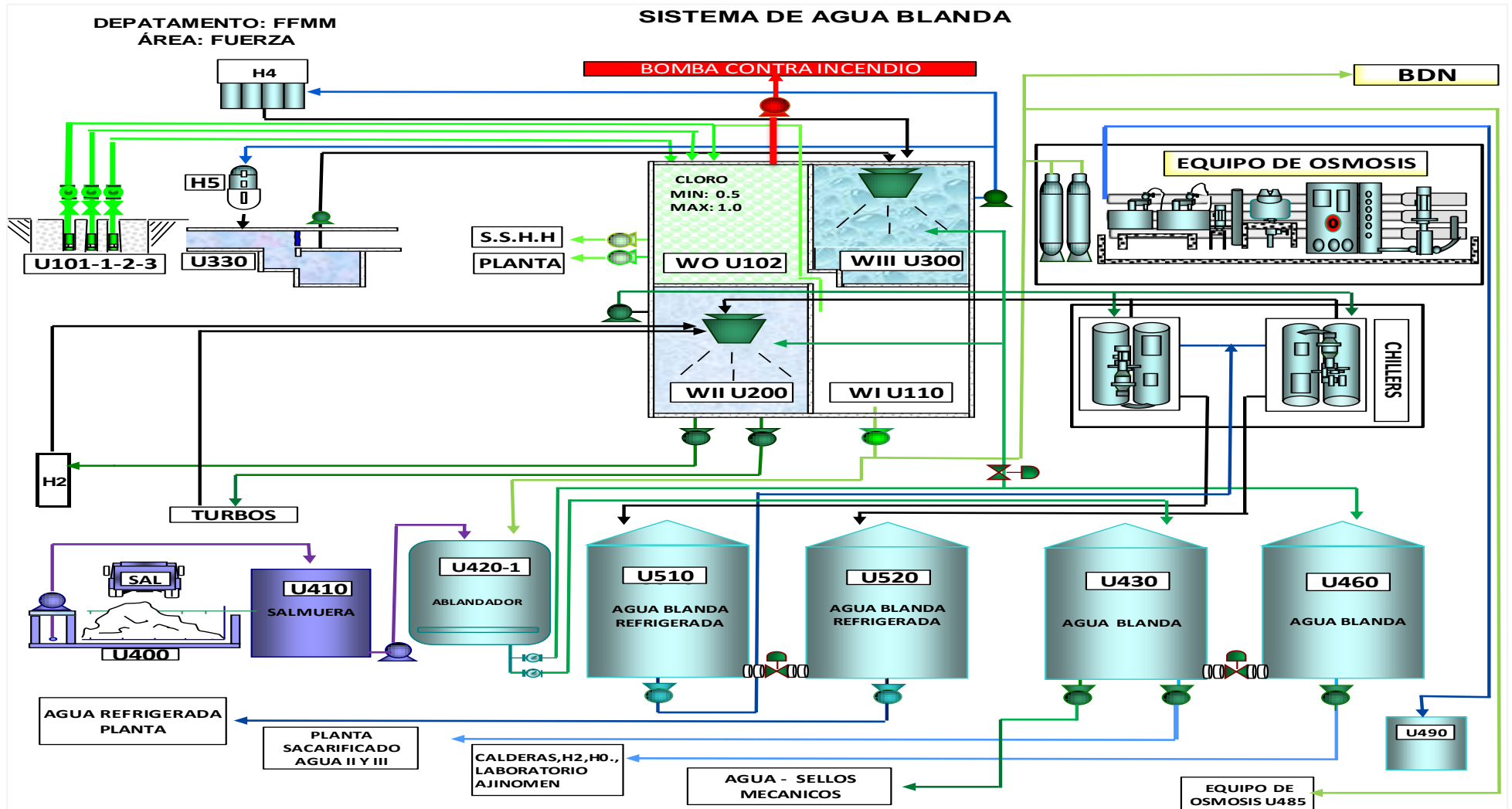
resultados de los indicadores de eficiencia y eficacia, esto se ve reflejado en la disminución de metros cúbicos de agua producida, uno de los motivos es que no se aplicaban metodologías de mejora que ayuden a solucionar los problemas. Por otro lado los colaboradores no cuentan con procedimientos o estándares establecidos para realizar sus funciones, por lo que cada trabajador tiene una manera diferente de realizar las actividades en el proceso de producción.

Los registros muestran un incremento del costo de metro cubico de agua blanda producida, debido a la disminución en la producción y la mala utilización de los recursos empleados en ella. De seguir esta situación la empresa continuaría con un impacto negativo en la productividad y baja rentabilidad. Se cree necesario aplicar metodologías de mejora continua que ayuden a dar solución al problema y así poder aumentar positivamente nuestros indicadores, de tal manera nos permita cumplir con nuestros objetivos y metas.

A continuación quedara en evidencia nuestra realidad problemática del área de fuerza, y se mostraran, diagramas, cuadros, visualización gráfica y base datos, el cual dará sustento a la necesidad de mejora.

La figura 11 muestra el sistema de producción y la cadena de suministro de agua blanda desarrolla en planta Ajinomoto del Perú. Es ahí donde radica el actual problema y donde podremos nuestros mayores esfuerzos para revertir nuestra realidad problemática.

Figura 11 MAPEO DEL SISTEMA DE AGUA BLANDA



Elaboración propia.

En el proceso de producción nuestra una de nuestras principales materias primas es la sal industrial, el cual es utilizado para el lavado de resina. Se evidencia en los últimos seis meses el exceso en el consumo de sal industrial de 69 toneladas, esto hace un valor de 20 700 soles. La mala utilización de este recurso lleva a tener estos valores de que mostramos en la siguiente tabla.

Tabla 4: Consumo y costo de sal industrial (Materia prima).

Año: 2016	Consumo de sal industrial	Consumo estándar	Exceso de consumo	Costo de sal industrial S/.	Costo estándar	Exceso de costo
Julio	94	85. t	9	28200	25500	2700
Agosto	99	85. t	14	29700	25500	4200
Septiembre	96	85. t	11	28800	25500	3300
Octubre	97	85. t	12	29100	25500	3600
Noviembre	98	85. t	13	29400	25500	3900
Diciembre	95	85. t	10	28500	25500	3000
Total	579		69	173700		20700

Elaboración propia.

Se recolectó toda la información del costo de agua blanda del segundo semestre del 2016 que fue proporcionada por la gerencia del departamento, los resultados muestran un incremento del precio por metro cubico producido. La diferencia del precio es de 0.39 céntimos el cual representa un valor significativo considerando la cantidad de metros cúbicos producidos, mencionados en la siguiente tabla.

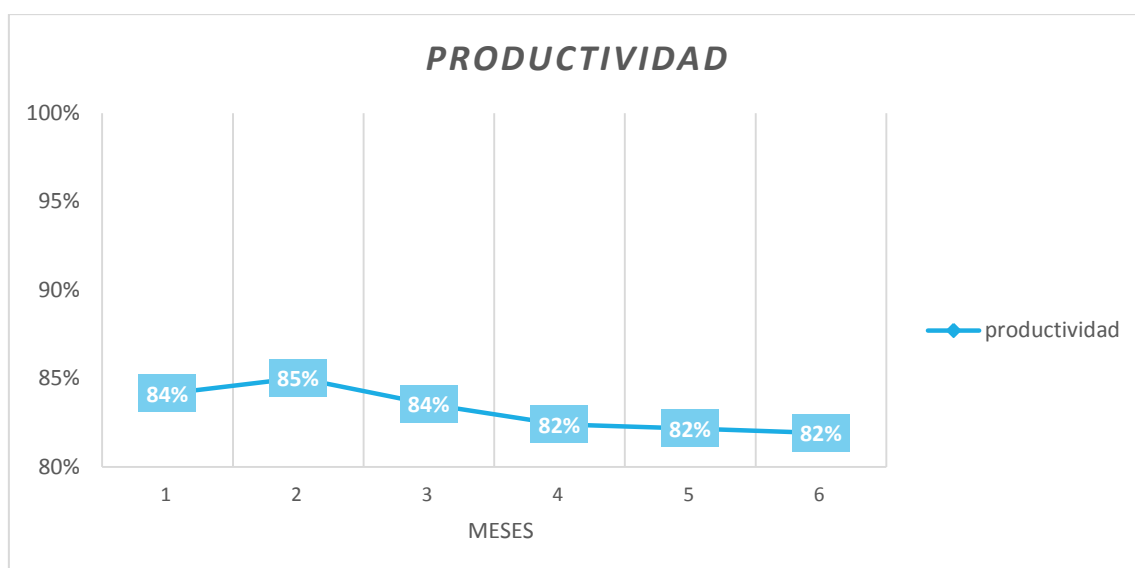
Tabla 5: Costo por metro cubico de agua blanda producida.

Año: 2016	Costo de m³ de agua	Costo estándar en soles	Exceso de costo	Costo promedio de m³ de agua en soles
Julio	2.86	2.50	0.36	2.89
Agosto	2.91	2.50	0.41	
Septiembre	2.88	2.50	0.38	
Octubre	2.90	2.50	0.40	
Noviembre	2.90	2.50	0.40	
Diciembre	2.88	2.50	0.38	

Elaboración propia

La productividad del proceso de ablandamiento de agua blanda muestra en segundo semestre del año 2016 estar por debajo del estándar establecido por la empresa, esto se refleja en los últimos resultados proporcionados por la administración del departamento de FFMM. La gerencia desea revertir estos malos resultados con el fin de contribuir al crecimiento y desarrollo de la organización.

Figura 12 Tendencia de productividad del proceso de ablandamiento de agua



Elaboración propia.

La productividad se encuentra por debajo del 85% en los últimos seis meses, asimismo los indicadores antes mencionados muestran resultados que no favorecen al cumplimiento de los objetivos y metas, es ahí donde nace la necesidad de contar con metodologías de mejora continua. Toda la causa raíz y los efectos que en ella se generan a consecuencia del incumplimiento de factores, serán analizados en mayor detalle (véase p. 78 - 86)

2.7.2. Propuesta de mejora

Ante la realidad problemática es evidente la necesidad de contar con metodologías de mejora continua que ayuden a mejorar la baja productividad. En la actualidad existen distintas metodologías para la solución de problemas el cual ayudara a revertir los malos resultados.

Metodología 5s

“Es desarrollar actividades con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo.

SEIRI: Organizar y Seleccionar. Es elegir o escoger, entre todos los artículos existentes del área de trabajo, los que se consideren necesarios para realizar efectivamente las labores.

SEITON: Ordenar Colocar o distribuir las cosas en el lugar que les corresponde, mantener esa ubicación con adecuada disposición de las cosas, para que estén listas en el momento que se soliciten.

SEISO: Limpieza. Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado.

SEIKETSU: Control Visual. Consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos.

SHITSUKE: Disciplina y Hábito. Es trabajar, permanentemente, de acuerdo con las normas establecidas¹”.

Figura 13 Metodología 5s



Fuente: Masaaki Imai (2014)

¹.Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3.

Ciclo PHVA

“El ciclo PHVA de mejora continua es una herramienta de gestión presentada en los años 50 por el estadístico estadounidense Edward Deming. Tras varias décadas de uso, este sistema o método de gestión de calidad se encuentra plenamente vigente (ha sido adoptado recientemente por la familia de normas ISO) por su comprobada eficacia para: reducir costos, optimizar la productividad, ganar cuota de mercado e incrementar la rentabilidad de las organizaciones.

PLANEAR: Es establecer los objetivos como procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos y las políticas de la organización.

HACER: Realizar los trabajos programados establecidos previamente después de una capacitación, es poner en práctica el plan estratégicamente estableciendo, y llevar un el control total de todas las actividades.

VERIFICAR: Realizar el seguimiento, medir los procesos y los productos contra las políticas, los objetivos y los requisitos del producto e informar sobre los resultados.

ACTUAR: Tomar acciones correctivas necesarias para mejorar continuamente el desarrollo de los procesos¹”.

Figura 14 Ciclo PHVA



Elaboración propia

¹Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3.

Mejora continua de kaizen

“La esencia del Kaizen es sencilla y directa, que significa mejoramiento, que puede ser progresivo, continuo, y que esta involucra alta administración, gerentes, trabajadores y a todos los miembros de la organización¹”.

Kaizen menciona que nuestra vida laboral, social o familiar merece ser mejorada de manera constante, es un enfoque humanista, porque espera que todos participen en él, pues está basado en la creencia de que todo ser humano puede contribuir a mejorar su lugar de trabajo, en donde pasa una tercera parte de su vida.

Esta metodología forma una nueva cultura de trabajo, donde cada miembro de la empresa tiene deseos constantes de mejorar y lograr el éxito de tal manera le permita alcanzar sus objetivos, que contribuirán al desarrollo organizacional. Para que la mejora de la productividad tenga éxito en cualquier compañía, aquella debe consistir en un proceso cíclico de aprendizaje, año tras año, involucrando a todo el personal y con la alta dirección a la cabeza.

“La aplicación de la metodología de mejora continua de kaizen a largo plazo brindará a las organizaciones efectos tangibles e intangibles, estos efectos son:

Efectos tangibles

- ✓ Mayor participación en el mercado por lealtad de nuestros clientes.
- ✓ Mejora en la productividad
- ✓ Mayor volumen de ventas
- ✓ Mayor rentabilidad
- ✓ Disminución del punto de equilibrio por disminución de gastos (sólo se hace lo que agrega valor)
- ✓ Incremento de la competitividad
- ✓ Éxito en el desarrollo de nuevos productos
- ✓ Calidad mejorada

¹.Bonilla E. Kaizen mejora continua de los procesos 1ra ed. Lima: Editorial fondo, 2012. 220p. ISBN 978-9972-45-241-3.

- ✓ Disminución de reclamos
- ✓ Reducción de costos por defectos
- ✓ Más sugerencias de los empleados
- ✓ Menos accidentes industriales

Efectos intangibles

- ✓ Participación de todos en la administración
- ✓ Mayor sensibilidad hacia la calidad y solución de problemas
- ✓ Calidad mejorada del trabajo
- ✓ Relaciones humanas mejoradas².

Figura 15: Significado de Kaizen



Fuente: Masaaki Imai (2014)

Para elegir una metodología de mejora continua se realizó un cuadro de evaluación en donde se tomó en cuenta varios factores en la toma de decisiones, las razones de la elección son mostradas en la tabla 6.

². Imai, M. Kaizen la clave de la ventaja competitiva. 1ra ed. Renovada. México: Grupo editorial patria, 2104. 301p. ISBN 0-394-55186-9.

Tabla 6: Elección de metodología

METODOLOGÍAS DE MEJORA CONTINUA					
CASOS	5s	Ciclo PVHA	Kaizen	Valores de criterio	
				Clasificación	Ponderación
Mayor adaptación del personal	6	6	8	Excelente.	10
Esta más enfocado al proceso	6	6	8	Muy Buena.	8
Es de mayor entendimiento	6	6	8	Buena.	6
Es más adaptable a nuestra necesidad	6	6	8	Regular.	4
Es más aplicable dentro y fuera de la empresa	8	6	8	Mala.	1
Se apoya en otras metodologías de mejora	6	6	8	Muy Mala.	0
Brinda mejores herramientas de control	6	6	8	Mayor puntuación: Kaizen	
Total	44	42	56		

Elaboración propia

Finalmente mediante los resultados de la matriz, se opta por la metodología Kaizen el cual obtuvo 56 puntos. Debido a que la situación de la empresa exige una herramienta constante que ayude a mejorar su productividad, superar retos en materia de calidad, reducir costos, tiempos de producción, eficiencia y eficacia. Basado en Elisie Bonilla en su libro mejora continua de procesos, kaizen muestra un enfoque orientado al proceso el cual desarrolla métodos para mejorar su desempeño, optimizando recursos y constante medición de sus resultados. Finalmente para el desarrollo de la investigación se optó por Kaizen porque es la que más se ajusta a nuestra necesidad, de igual manera es la única que se apoya en otras metodologías. Para su implementación desarrollaremos los 7 pasos de kaizen cada una de ellas estratégicamente planificadas (véase tabla 7).

Programación de actividades mediante las 7 herramientas de Kaizen

Tabla 7: Diagrama de Gantt

N°	Actividades	Responsables	Periodo																							
			Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Seleccionar el problema ✓ Reunión con los equipos responsables	✓ Gerencia ✓ Supervisor ✓ Colaborador																								
2	Comprender el problema y establecer la meta	✓ Gerencia ✓ supervisor																								
3	Elaborar el cronograma del para el desarrollo de la mejora	✓ Supervisor ✓ colaborador																								
4	Analizar las causas raíces	✓ Supervisor ✓ colaborador ✓ operarios																								
5	Proponer , seleccionar y programar las soluciones	✓ Supervisor ✓ colaborador ✓ operarios																								
5.1	Designar responsables	✓ Supervisor ✓ colaborador																								
6	Implementar soluciones y verificar resultados	✓ Supervisor ✓ colaborador ✓ operarios																								
7	Estandarizar y garantizar soluciones	✓ Supervisor ➤ colaborador																								

Elaboración propia

La tabla 7 muestra los tiempos programados para la realización de la implementación las cuales fueron establecidos estratégicamente, pues se contó con toda la información y la disponibilidad de cada trabajador involucrado en el desarrollo de la metodología como los cambios requeridos en las actividades de mejora, teniendo en cuenta las necesidades del proceso.

Presupuesto

Unas de las causas que determinaron la elección de kaizen es que contamos con personal de origen japonés de amplia experiencia que está adaptado y culturizado con esta metodología de mejora continua. Se cree conveniente que la capacitación sea realizada por el personal interno ya que así el costo en la orientación sea menor. La siguiente tabla muestra el detalle económico.

Tabla 8: Presupuesto

Presupuesto para la implantación de la metodología Kaizen			
Capacitación			
Participantes	Numero de trabadores	Número de horas	Costo en soles
<i>Operadores</i>	4	22.00	380.00
<i>Colaboradores</i>	4	22.00	711.00
<i>Capacitador</i>	1	22.00	1320.00
<i>Supervisor</i>	1	4.00	200.00
<i>Cena de confraternidad</i>		4.00	1494.00
Toral	9	74.00	4105.00
Materiales			
Concepto	Número de artículos	Costo en soles	
<i>Caudalimetro</i>	1	831.00	
<i>Instalación</i>	1	386.00	
Total	2	1217.00	

Elaboración propia

Según la tabla muestra que el costo de la implementación tiene un valor de 4105.00 por concepto de capacitación y por materiales el monto de 1217.00 el cual hace un total de 5322.00 nuevo soles.

2.7.3. Implementación de la propuesta.

La implementación de la mejora continua se realizara mediante la metodología de los 7 pasos de kaizen, de modo que se tomaran en cuenta todas las recomendaciones de cada etapa para su desarrollo.

Paso 1: Seleccionar el problema

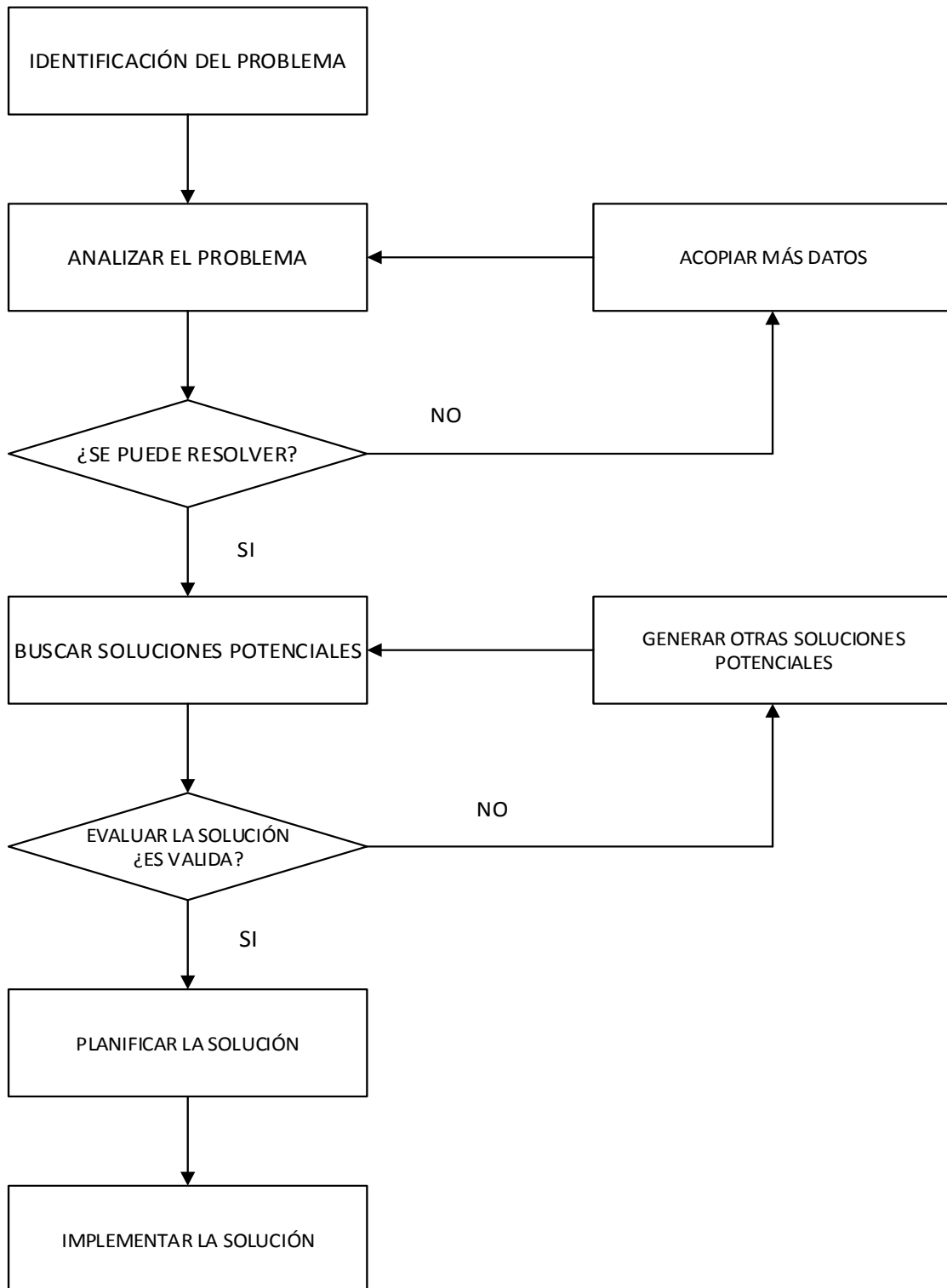
Se analiza el problema principal de mayor impacto económico, asimismo describir y conocer las características del proceso. Reunión con los equipos de trabajo del área y la gerencia del departamento, con el fin de buscar alternativas de solución y ver las oportunidades de mejora al problema de baja productividad del proceso de producción de agua blanda. Los temas a tratar fueron:

- proponer un plan para mejorar la productividad del proceso de agua blanda.
- Analizar los registros históricos del proceso
- Planificar los equipos de mejora a corto plazo en los tres turnos de trabajo
- Integración de todo el personal involucrado al proceso
- Programación de capacitación sobre la metodología de mejora continua de Kaizen a todos los integrantes del área
- Identificar las oportunidades de mejora
- Programación de informe semanal de los avances de la mejora.

Identificación del problema

Para la identificación del problema del proceso y para la toma de decisiones fue fundamental formarse un marco de referencia claro y conciso sobre lo que se quiere decidir. Para lograr esto, se tuvo que hacer una formulación clara de los objetivos a conseguir, recoger información lo más completa posible sobre la situación, las posibles alternativas de solución, las condiciones que afectan esta situación, y las herramientas que puedan ser de utilidad en la solución del problema, de tal manera puedan ser desarrollados e implantadas exitosamente. El esquema realizado es mostrado en la figura 16 con el siguiente diagrama.

Figura 16: Diagrama de flujo de identificación y toma de decisiones



Elaboración propia.

Descripción del proceso

Ablandamiento del agua

Cuando el agua contiene una cantidad significativa de calcio y magnesio, es llamada agua dura. El ablandamiento del agua es una técnica que sirve para eliminar los iones que hacen a un agua ser dura, en la mayoría de los casos iones de calcio y magnesio. El mejor camino para ablandar un agua es usar una unidad de ablandamiento de aguas y conectarla directamente con el suministro de agua.

Figura 17: Ciclo de ablandamiento del agua



Fuente: Quimtia S.A.

Figura 18: Ciclo de regeneración



Fuente: Quimtia S.A.

Etapas de ablandamiento del agua

Cada etapa del ablandamiento cumple una determinada función, hasta finalmente obtener la calidad de agua deseada llamada agua blanda. Estas etapas son:

Primera etapa: Descarga forzada

En esta etapa el agua que hay internamente es expulsada con la finalidad de despresurizar y eliminar ciertas impurezas del proceso anterior.

Segunda etapa: Contralavado

El agua cruda es pasada en sentido inverso, es decir entrando por la parte inferior del recipiente y saliendo por la parte superior. De esta manera se logran dos cosas: descompactar el manto y eliminar la suciedad que pueda haberse acumulado. El caudal de contralavado no debe sobrepasar ciertos valores tales que hagan que la resina escape por la parte superior del recipiente.

Tercera etapa: Reposo

En este paso la resina que fue removida con en el etapa anterior es asentada uniformemente con un tiempo aproximado de 30 minutos.

Cuarta etapa: Regeneración

Esta etapa consiste en el pasaje de la salmuera (solución de cloruro de sodio, habitualmente al 10%) a través del manto de resina. El caudal se selecciona para que el tiempo de inyección (de contacto entre la salmuera y la resina) no sea inferior a 80 minutos. La salmuera se agrega por la parte superior y atraviesa el manto de resinas saliendo por la parte inferior del recipiente.

Quinta etapa: Desplazamiento

Esta etapa, llamada desplazamiento o lavado lento, consiste en introducir agua (sin sal) a un caudal similar al de regeneración y por el mismo circuito, de modo de provocar el desplazamiento del “pistón” de salmuera a través del manto de resina. La duración se calcula para que toda la salmuera haya salido del equipo.

Sexta etapa: Enjuague

Esta etapa consiste en pasar agua en el sentido normal de operación, es decir entrando por la parte superior y saliendo por la parte inferior del recipiente. A un caudal de 65 M³/h, el objetivo del enjuague es eliminar las trazas de salmuera que puedan haber quedado en el manto de resinas.

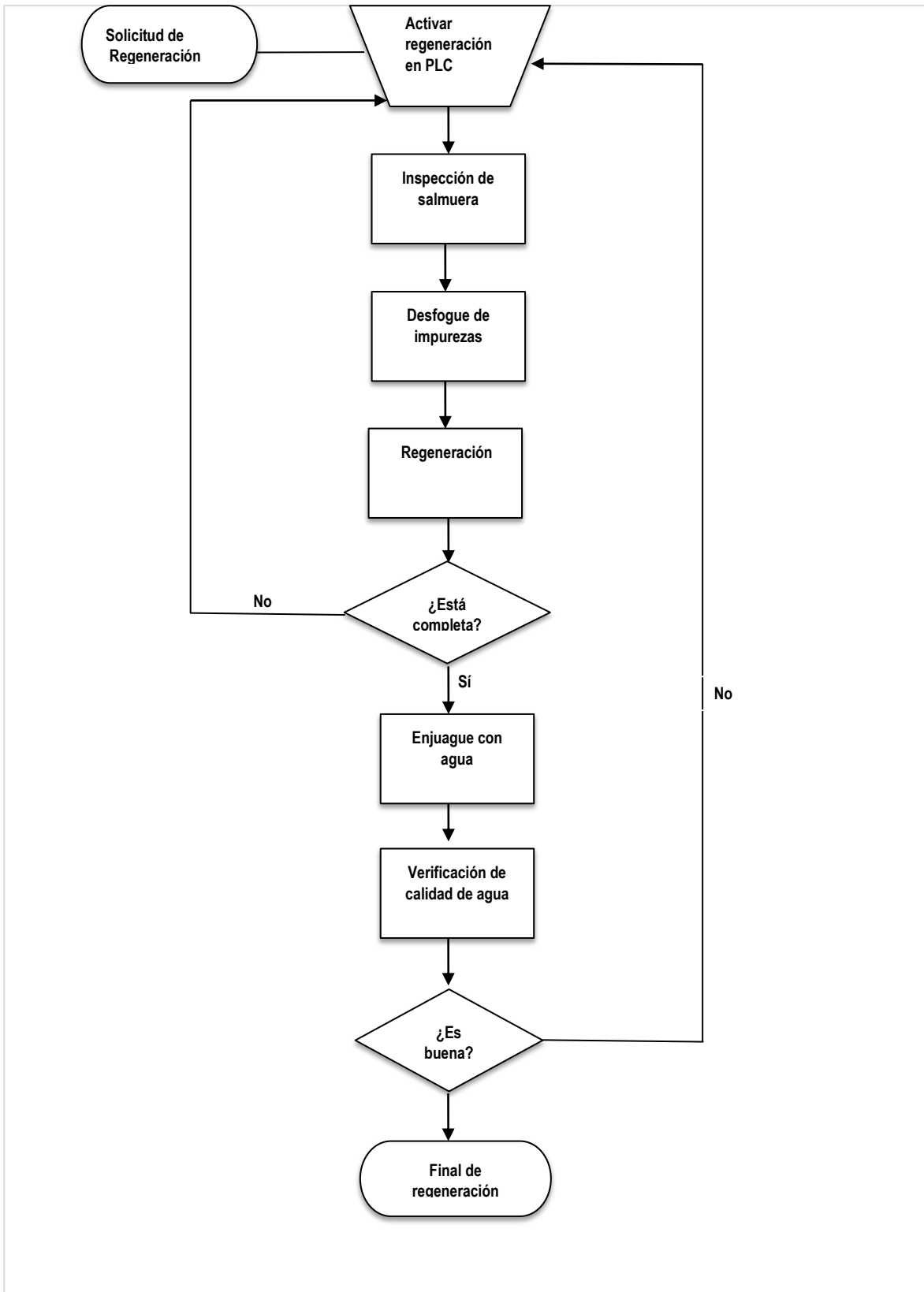
Descripción del proceso de producción de agua blanda de planta Ajinomoto

La producción de agua blanda es mediante una torre de resina a través del intercambio iónico en donde el agua dura ingresa a la torre intercambiando sus propiedades (calcio y magnesio) con el sodio que contiene la resina. La capacidad de producción es aproximadamente de 610 metros cúbicos por producción, alcanzando una dureza de 200 ppm. Este indicador nos señala que la resina necesita un nuevo proceso de ablandamiento el cual consiste en las siguientes etapas:

1. Descarga forzada: Consiste en la despresurización de la torre de resina, expulsando el agua existente internamente del proceso anterior (tiempo establecido 5 minutos).
2. Retro lavado: Consiste en remover la resina mediante el ingreso de agua con una cierta presión, expulsando gran parte de las impurezas existentes en la torre de resina (tiempo aproximado 30 minutos).
3. Reposo: En esta etapa la resina es asentada y/o uniformizada dentro de la torre después de haber sido removida en la etapa anterior (tiempo aproximado 30 minutos).
4. Regeneración: Consiste en la adición de salmuera a la torre, con la finalidad que la resina adquiera el sodio y expulse calcio y magnesio adquiridos del agua dura (tiempo aproximado 80 minutos).
5. Pre enjuague: ingreso de agua a poca presión con la finalidad de lavar restos de salmuera (tiempo aproximado 15 minutos).
6. Enjuague: Ingreso de agua dura a presión con el objetivo de seguir eliminado restos de salmuera (tiempo aproximado 5 minutos).

Todas estas etapas y la secuencia de la actividad están en la figura 19 con el diagrama de proceso de producción de agua blanda.

Figura 19: Diagrama de flujo de producción de agua blanda.



Elaboración propia.

Paso 2: Comprender el problema y decidir la meta

Esta etapa se inicia comprendiendo el impacto económico de la baja productividad en la producción de agua blanda, que se ve reflejado en alto costo por cada metro cubico de agua producida. Se analiza los registros e información del último semestre del año 2016, donde pudimos recopilar la data estadística, como también identificar los factores vinculados al problema.

Tabla 9: Costo de producción del último semestre del año 2016.

2016	Costo estándar por M³ en (S/)	Costo actual por M³ en (S/)	Costo estándar de producción	Costo actual de producción	Exceso de costo
<i>Julio</i>	2.50	2.86	83350.00	95352.4	12002.40
<i>Agosto</i>	2.50	2.91	84577.50	98448.21	13870.71
<i>Septiembre</i>	2.50	2.88	82497.50	95037.12	12539.62
<i>Octubre</i>	2.50	2.90	82310.00	95479.6	13169.60
<i>Noviembre</i>	2.50	2.90	80797.50	93725.1	12927.60
<i>Diciembre</i>	2.50	2.88	81647.50	94057.92	12410.42
Total			S/ 495180.00	S/ 572100.35	S/ 76920.35

Elaboración propia.

El impacto económico que genera el exceso del costo de producción es S/ 76920.35. Se analizaron los factores vinculados al problema las cuales son:

- ✓ Falta de metodologías de mejora continua
- ✓ Exceso consumo de sal industrial
- ✓ Exceso de horas de producción
- ✓ Falta de estandarización de subprocesos
- ✓ Falta de capacitación
- ✓ Baja eficiencia
- ✓ Baja eficacia
- ✓ Baja productividad
- ✓ No existe trabajo en equipo
- ✓ Falta de liderazgo.

Información de calidad del personal

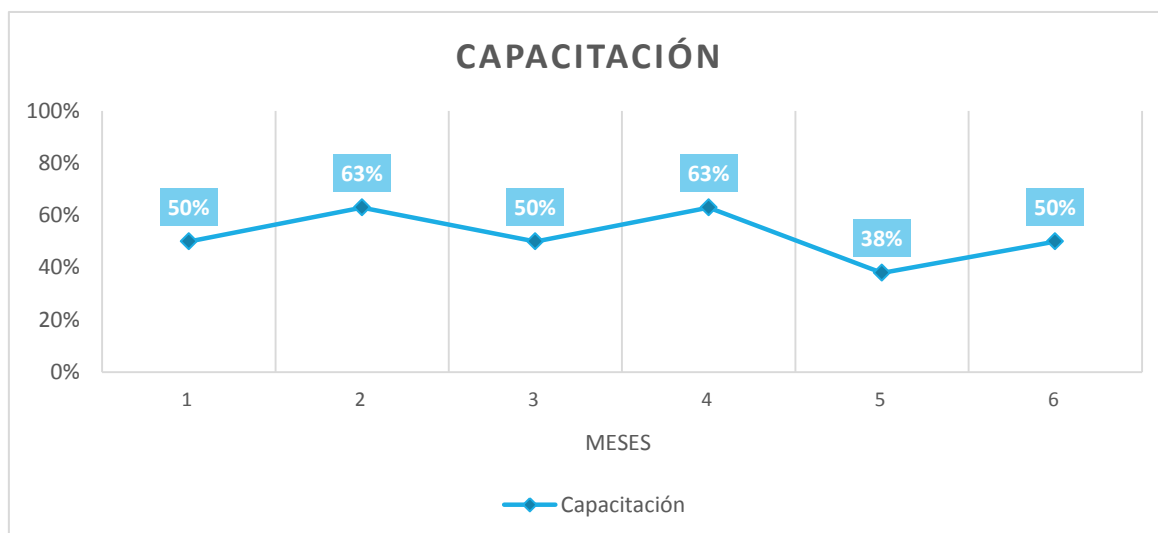
Los datos de la calidad del personal y los resultados fueron muy preocupantes esto debido a la falta de capacitación y la contratación de los trabajadores calificados. La información analizada al personal fue semanalmente durante los 6 últimos meses, concluyendo que la calidad del personal es el principal factor influyente de la baja productividad. Se analizaron las capacitaciones para ver el comportamiento del proceso el cual mostramos los siguientes resultados.

Tabla 10: Capacitación del personal del último semestre de 2016

Número del personal capacitado los últimos seis meses del año 2016								
Mes	Semana	Ejecutado	Programado	% Ejecutado	Ejecutado mensual	Programado mensual	% de Promedio mensual	% de promedio semestral
Julio	1	1	2	50.00	4.00	8.00	50.00	52.08
	2	2	2	100.00				
	3	1	2	50.00				
	4	0	2	0.00				
Agosto	5	2	2	100.00	5.00	8.00	62.50	
	6	1	2	50.00				
	7	1	2	50.00				
	8	1	2	50.00				
Setiembre	9	0	2	0.00	4.00	8.00	50.00	
	10	1	2	50.00				
	11	2	2	100.00				
	12	1	2	50.00				
Octubre	13	2	2	100.00	5.00	8.00	62.50	
	14	1	2	50.00				
	15	1	2	50.00				
	16	1	2	50.00				
Noviembre	17	1	2	50.00	3.00	8.00	37.50	
	18	1	2	50.00				
	19	0	2	0.00				
	20	1	2	50.00				
Diciembre	21	1	2	50.00	4.00	8.00	50.00	
	22	1	2	50.00				
	23	1	2	50.00				
	24	1	2	50.00				

Elaboración propia

Figura 20: Tendencia de capacitación del segundo semestre del 2016



Elaboración propia.

El diagrama de tendencia muestra que la máxima es 63%, mientras que en noviembre del 2016 llega hasta el 38% esto significa que estamos lejos de lo establecido inicialmente, de modo tal que se tomara en medidas que buscando revertir estos resultados.

Información de horas de producción

De la misma manera se obtuvieron datos de los subprocesos estandarizados en la realización del ablandamiento, observando un alarmante descuido de los responsables directos en la creación de la misma, ya que algunos no contaban con procedimientos establecidos y los había no eran cumplidas por el personal. Los resultados fueron obtenidos mediante la observación de registros del proceso de los últimos 6 meses del 2016, a continuación mostraremos los datos antes de la mejora con el fin de determinar la influencia en el proceso.

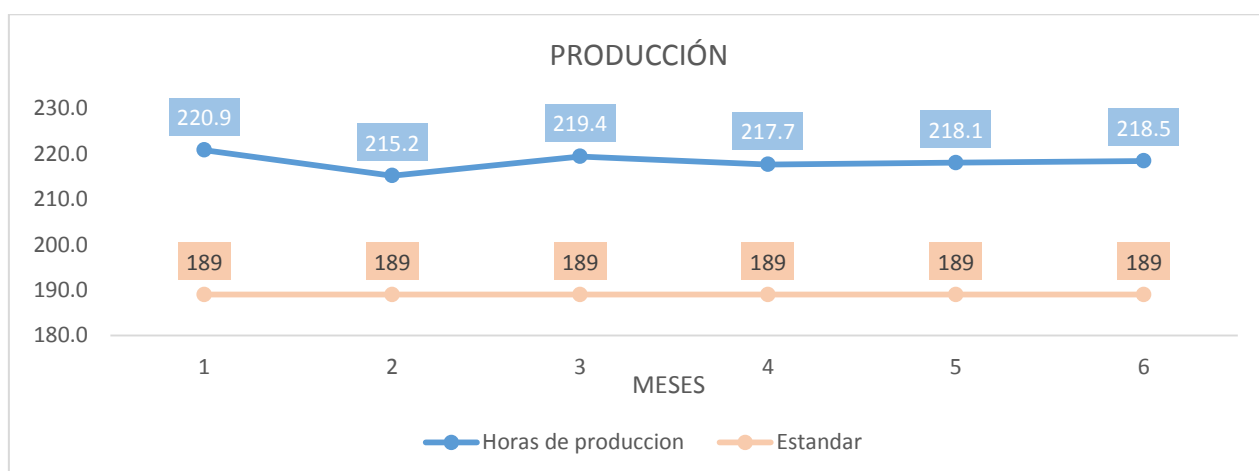
En la siguiente gráfica de tendencia se puede observar que estamos por encima del de las horas programadas de producción el cual es uno de los factores influyentes de la baja productividad del proceso de producción de agua blanda.

Tabla 11: Horas de producción de agua blanda

Horas de producción de los últimos seis meses del año 2016							
Mes	Semana	Ejecutado	Programado	Ejecutado mensual	Programado mensual	% de Promedio mensual	% de promedio semestral
Julio	1	55.96	47.27	220.86	189.08	116.81	115.45
	2	55	47.27				
	3	54.6	47.27				
	4	55.3	47.27				
Agosto	5	53.25	47.27	215.20	189.08	113.81	
	6	54.22	47.27				
	7	55.13	47.27				
	8	52.6	47.27				
Setiembre	9	54.55	47.27	219.44	189.08	116.06	
	10	55.08	47.27				
	11	54.67	47.27				
	12	55.14	47.27				
Octubre	13	55.99	47.27	217.68	189.08	115.13	
	14	55.33	47.27				
	15	54.26	47.27				
	16	52.1	47.27				
Noviembre	17	52.6	47.27	218.07	189.08	115.33	
	18	55.7	47.27				
	19	54.66	47.27				
	20	55.11	47.27				
Diciembre	21	54.76	47.27	218.46	189.08	115.54	
	22	54.02	47.27				
	23	54.58	47.27				
	24	55.1	47.27				

Elaboración propia

Figura 21: Tendencia en horas de producción.



Elaboración propia

Información subprocesos estandarizados

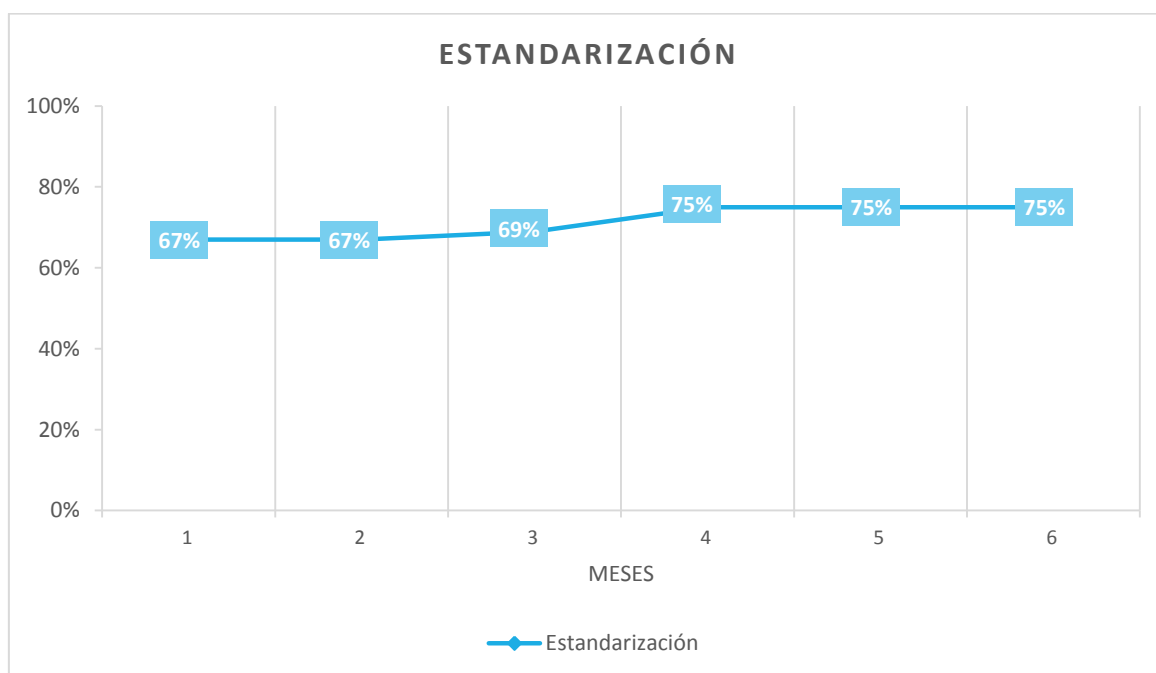
Se obtuvieron datos de los subprocesos estandarizados en la realización del ablandamiento, observando un alarmante descuido de los responsables directos en la creación de la misma, ya que algunos no contaban con procedimientos establecidos y los había no eran cumplidas por el personal. Los resultados fueron obtenidos mediante la observación de registros del proceso de los últimos 6 meses del 2016, a continuación mostraremos los datos comparativos antes de la mejora con el fin de determinar la influencia en el proceso.

Tabla 12: Subprocesos estandarizados del segundo semestre del 2016

Estandarización de sub procesos de los últimos seis meses del año 2016						
Mes	Semana	Ejecutado	Total sub procesos	% Ejecutado	% de Promedio mensual	% de promedio semestral
Julio	1	8	12	66.67	66.67	71.18
	2	8	12	66.67		
	3	8	12	66.67		
	4	8	12	66.67		
Agosto	5	8	12	66.67	66.67	
	6	8	12	66.67		
	7	8	12	66.67		
	8	8	12	66.67		
Septiembre	9	8	12	66.67	68.75	
	10	8	12	66.67		
	11	8	12	66.67		
	12	9	12	75.00		
Octubre	13	9	12	75.00	75.00	
	14	9	12	75.00		
	15	9	12	75.00		
	16	9	12	75.00		
Noviembre	17	9	12	75.00	75.00	
	18	9	12	75.00		
	19	9	12	75.00		
	20	9	12	75.00		
Diciembre	21	9	12	75.00	75.00	
	22	9	12	75.00		
	23	9	12	75.00		
	24	9	12	75.00		

Elaboración propia

Figura 22: Tendencia de estandarización de subprocesos del 2016



Elaboración propia

Finalmente después de observar los resultados de calidad del personal, horas de producción y estandarización de los subproceso concluimos, los factores antes mencionados fueron las causantes de los índices negativos de eficiencia y eficacia reflejándose la baja productividad en la producción de agua blanda.

Información de eficiencia

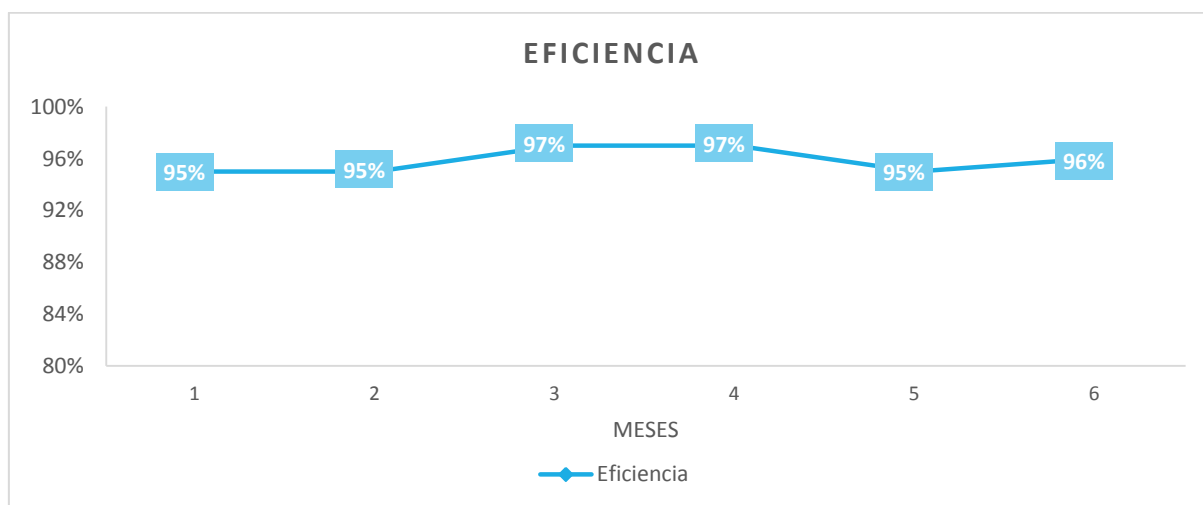
Se analiza la eficiencia con el indicador de horas totales de operación del equipo de ablandamiento versus las horas planificadas de operación, donde se observa que estamos por debajo de horas establecidas, los resultados fueron comparados para determinar el comportamiento semanal en la obtención de agua blanda, los datos referenciales son los 6 últimos meses del 2016.

Tabla 13: Horas trabajadas de equipo del último semestre del año.

Eficiencia de equipo en horas trabajadas							
Mes	Semana	Ejecutado	Programado	Ejecutado mensual	Programado mensual	% de Promedio mensual	% de promedio semestral
Julio	1	127	135	514.00	540.00	95.19	95.31
	2	129	135				
	3	129	135				
	4	129	135				
Agosto	5	130	135	517.00	540.00	95.74	
	6	130	135				
	7	129	135				
	8	128	135				
Septiembre	9	128	135	517.00	540.00	95.74	
	10	130	135				
	11	130	135				
	12	129	135				
Octubre	13	128	135	515.00	540.00	95.37	
	14	129	135				
	15	130	135				
	16	128	135				
Noviembre	17	129	135	510.00	540.00	94.44	
	18	120	135				
	19	131	135				
	20	130	135				
Diciembre	21	128	135	515.00	540.00	95.37	
	22	129	135				
	23	128	135				
	24	130	135				

Elaboración propia

Figura 23: Tendencia de horas trabajadas del trabajo de equipo



Elaboración propia

Información de eficacia

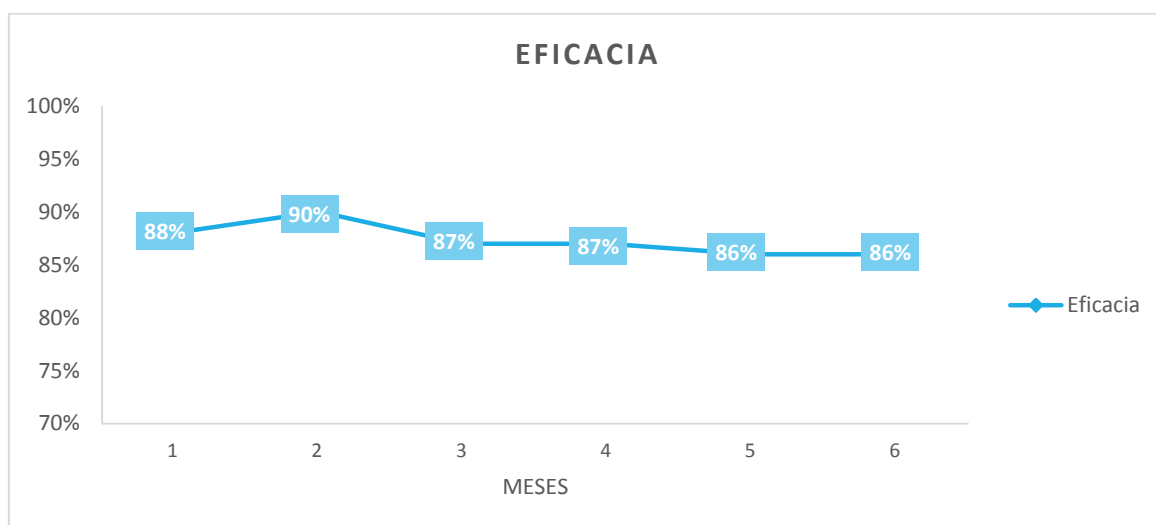
Para saber la eficacia de la producción de metros cúbicos de agua se realizó de la medición de los resultados obtenidos de los últimos 6 meses que fueron comparados cada 2 meses con los parámetros iniciales establecidos del proceso la cuales nos arrojaban la disminución de eficacia el cual mostramos la siguiente tabla.

Tabla 14: Eficacia de producción de agua blanda del segundo semestre 2016

Eficacia de producción de agua blanda en M³ producidos							
Mes	Semana	Ejecutado	Programado	Ejecutado mensual	Programado mensual	% de Promedio mensual	% de promedio semestral
Julio	1	8317	9450	33,340.00	37,800.00	88.20	87.33
	2	8345	9450				
	3	8350	9450				
	4	8328	9450				
Agosto	5	8400	9450	33,831.00	37,800.00	89.50	
	6	8488	9450				
	7	8457	9450				
	8	8486	9450				
Septiembre	9	8181	9450	32,999.00	37,800.00	87.30	
	10	8290	9450				
	11	8278	9450				
	12	8250	9450				
Octubre	13	8200	9450	32,924.00	37,800.00	87.10	
	14	8269	9450				
	15	8286	9450				
	16	8169	9450				
Noviembre	17	8043	9450	32,319.00	37,800.00	85.50	
	18	8079	9450				
	19	8172	9450				
	20	8025	9450				
Diciembre	21	8138	9450	32,659.00	37,800.00	86.40	
	22	8150	9450				
	23	8021	9450				
	24	8350	9450				

Elaboración propia

Figura 24: Eficacia de producción de agua blanda



Elaboración propia.

En la información recopilada evidencia que el flujo promedio de producción mensual del equipo ablandador de agua en m³/h disminuye, los resultados son de los seis últimos meses del 2016. La data es mostrada en la siguiente tabla.

Tabla 15: Producción del equipo ablandador

Año 2016	Producción estándar 70 m³ /h	Unidad de medida %
<i>Julio</i>	<i>64.7</i>	<i>92</i>
<i>Agosto</i>	<i>65.9</i>	<i>94</i>
<i>Setiembre</i>	<i>63.8</i>	<i>91</i>
<i>Octubre</i>	<i>64.4</i>	<i>92</i>
<i>Noviembre</i>	<i>62.2</i>	<i>89</i>
<i>Diciembre</i>	<i>63.7</i>	<i>91</i>
Promedio	64.2	91.5

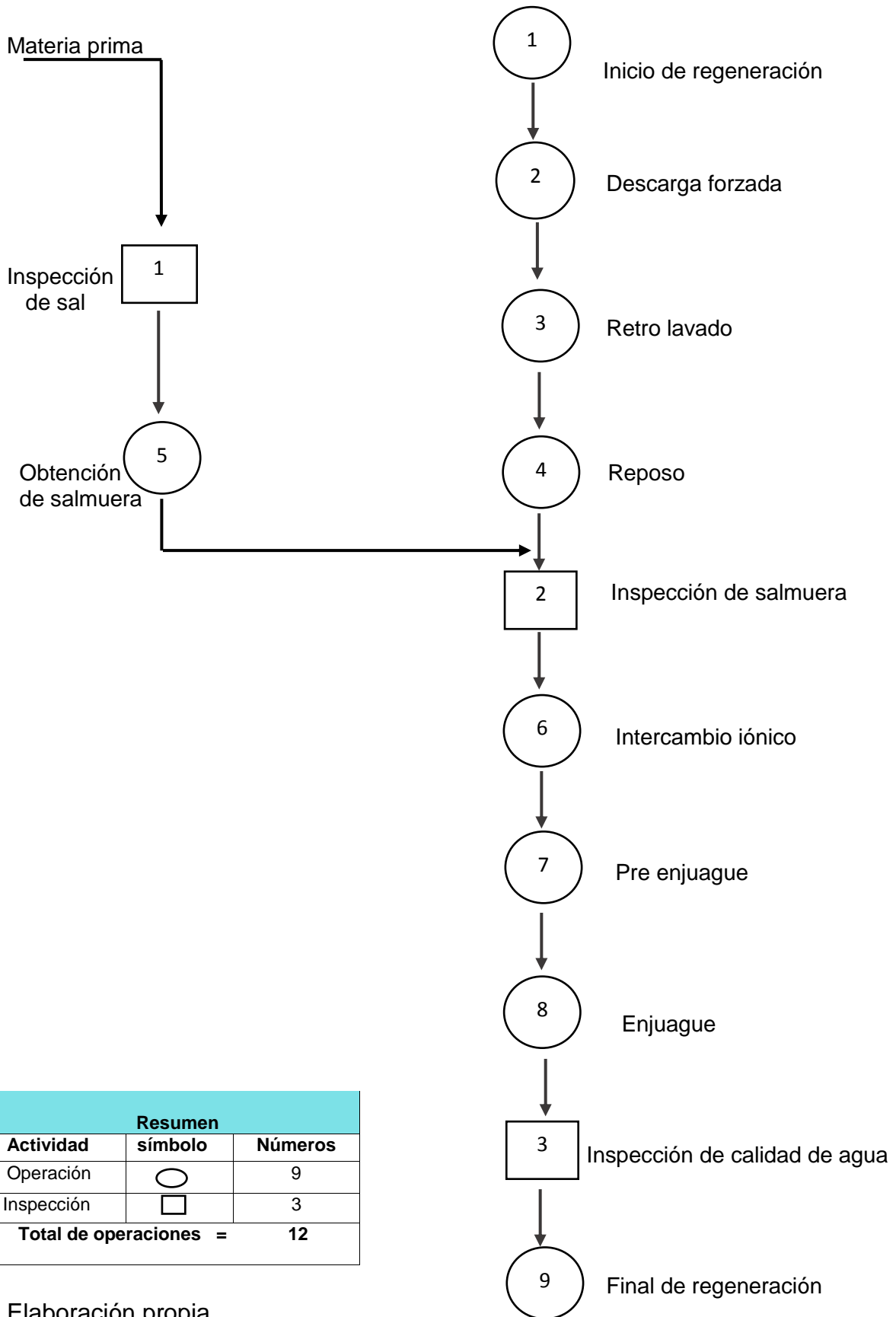
Elaboración propia

En los indicadores analizados reflejan estar por debajo lo que se estableció como resultado deseado de productividad en la producción de agua blanda. El impacto económico que se genera a causa del rendimiento es significativo, por lo que la empresa desea revertir los actuales resultados, de igual manera que se observó algunos factores vinculados al problema las cuales son:

- ✓ Uso inadecuado de todos los recursos que intervienen en el proceso de producción.
- ✓ Falta de control en el proceso.
- ✓ No se cumplen por los procedimientos de trabajo.
- ✓ No existe compromiso del personal.
- ✓ Falta estandarización.
- ✓ Falta de liderazgo.
- ✓ Falta de capacitación.
- ✓ Deficiente control de los registros del proceso, etc.

Para ahondar más en la problemática se revisó el proceso de inicio a fin, analizando el diagrama de DOP y DAP, realizando el seguimiento a todas las actividades y cada una de las etapas del proceso identificando puntos críticos en su realización

Figura 25: Diagrama DOP



Resumen		
Actividad	símbolo	Números
Operación	○	9
Inspección	□	3
Total de operaciones =		12

Elaboración propia

Figura 26: Diagrama de análisis de proceso

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
EMPRESA: AJINOMOTO DEL PERÚ S.A.		ÁREA: FUERZA			Codigo: FF-1-430			
Nombre del equipo: Ablandador de agua	Simbolo	Actividad	Número	Revisión: 04				
Nombre del Proceso: Regeneración		Operación	8	Fecha de aprobación: 04-10-2012				
Inicia en: Almacén de materia prima		Transporte	3	Codigo de Equipo: U-420				
Termina en: Control de calidad de agua		Demora	1	Aprobado por: Gerente de FF				
Nombre del producto: Agua blanda		Inspección	2	Departamento: FFMM				
Revisión General: Emiliano Herrera Bazán		Almacén	1	Horas programadas por regeneración: 3.10 horas				
Hecho Por: Lazaro Sandoval Lozano	Total	5	15	Horas reales ejecutadas por regeneración: 3.59 horas				
PLANTA CALLAO	Metros	Horas	Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacén	METODO - ANTES
DESCRIPCIÓN DE TAREAS	Distancia	Tiempo						Observación
Almacén de materia prima								Almacén de sal industrial
Operador enciende bomba		0.016						Operador enciende la bomba
Envío de salmuera		0.25						Operador envía salmuera
Operador verifica el stock de salmuera	20	0.050						Operador verifica el stock de salmuera
Activación al inicio de regeneración		0.016						Operador da inicio al proceso de regeneración
Descarga forzada		0.08						Desfogue de agua de la torre de resina
Retro lavado		0.50						Remoción de resina
Reposo		0.50						Resina se uniformiza después de la remoción
Operador se dirige a recircular el tanque con salmuera	20	0.05						Operador prende bomba para recircular la salmuera
Operador envía salmuera a la torre de resina		0.016						Operador abre valvula para enviar salmuera
Intercambio iónico		1.7						Intercambio iónico con salmuera
Espera		0.0						Se espera la regeneración
Pre enjuague		0.25						Ingreso de agua para lavar restos de salmuera
Enjuague		0.08						Enjuague con agua a presión
Inspección final de calidad de agua	25	0.08						Se verifica la calidad de agua al término del proceso
Total de actividades	65	3.59	8	3	1	1	1	Se observa un excedente de 0.49 horas
Total tiempo (Horas)			3.14	0.32	0	0.13	0	
Total tiempo (%)			87.57	8.81	-	3.62	-	

Elaboración propia.

Al haber realizado el seguimiento a cada etapa del proceso el análisis muestra claramente que el problema radica en la falta de control y verificación en cada etapa de la regeneración, de la misma manera se pudo ver que no se cumplen adecuadamente los tiempos establecidos del proceso, factores influyentes de la disminución de la producción del equipo de ablandamiento, por otra parte se evidencia la falta de compromiso del personal en la realización de sus labores, las cuales son detallados en nuestra realidad problemática con el diagrama de Pareto (véase p.21). Los resultados obtenidos posteriormente fueron comparados y analizados, de tal manera poder concentrar esfuerzos en los puntos críticos aprovechando las oportunidades de mejora.

Establecer las metas

Con el compromiso de los responsables del área y con toda la información recolectada se estableció las metas a cada uno de nuestros indicadores de producción, tomando las consideraciones del caso, del modo que se ajuste a nuestra realidad y sobre todo sea alcanzable.

Tabla 16: Meta semestral para los indicadores de producción de agua blanda

Meta programada para los indicadores de la producción de agua blanda			
Concepto	Actual 2016	Meta 2017	Escala de Meta para 2017 en %
<i>Toneladas de consumo de sal industrial</i>	579.00	475.80	≤ 100
<i>Costo en soles de M³ de agua blanda</i>	2.89	2.50	≤ 100
<i>Horas de capacitación al personal</i>	25.00	48.00	≥100
<i>Horas de producción</i>	1309.71	951.6	≤ 100
<i>Número de estandarización de subprocesos</i>	8.00	12.00	100
<i>Eficiencia en horas de trabajo de equipos</i>	3088.00	3240.00	≥100
<i>Eficacia en M³ de agua blanda producida</i>	198072.00	226800.00	≥100
<i>Productividad</i>	64.57	70.00	97 a 100

Elaboración propia

Paso 3: Elaborar una lista de actividades para el desarrollo del proyecto

Una vez recolectada todos los datos de los factores vinculados al problema, se elaboró una lista de actividades con las mejores alternativas el cual nos permita mejorar los indicadores de la producción de agua blanda. Las actividades a desarrollarse son:

1. Capacitación al personal sobre la cultura de trabajo de kaizen.
2. Uso adecuado de los recursos que intervienen en el proceso de producción
3. Estandarización de todos los subprocesos en la producción de agua blanda.
4. Trabajo en equipo.
5. Implantar la cultura de trabajo seguro durante y después de las labores.
6. Verificación constante del cumplimiento de las actividades
7. Excelencia en la gestión de procesos.

Paso 4: analizar las causas del problema

En esta etapa se precisó por la identificación y análisis de los factores vinculados al problema, clasificando las causas raíces principales como:

1. Mano de obra
2. Métodos
3. Maquinaria
4. Materiales
5. Medio ambiente
6. Medios de control.

Todos los factores antes mencionados fueron analizados en detalle con la finalidad de identificar plenamente las causas y buscar mejores alternativas de solución. Estos son mencionados en la siguiente tabla con la matriz de análisis de causas, (véase tabla 17).

Tabla 17: Matriz de causas del problema

PROBLEMA	BAJA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE ABLANDAMIENTO DEL AGUA		¿Se puede mejorar?
	CAUSAS		
1	MANO DE OBRA	Falta de capacitación	si
		Falta de capacitación	si
		falta de compromiso	si
		no se designa a la personal de acuerdo a sus capacidades	si
2	METODOS	falta procedimientos estandarizados	si
		distintas formas de trabajo	si
		falta control del proceso	si
		los métodos existentes no se cumplen	si
3	MAQUINA	saturación de tuberías	si
		Perdida de flujo de bomba	si
		Consumo de energía eléctrica	si
		Falta de mantenimiento de bomba	si
4	MATERIALES	Mala logística	si
		Agotamiento de sal industrial	si
		desperdicio de sal	si
		Desperdicio de agua	si
5	MEDIO AMBIENTE	Almacén de sal inadecuado	si
		Almacén de sal con restos de residuos	si
		Falta techo de almacén	si
		Agotamiento de recursos	si
6	MEDIOS DE CONTROL	falta indicadores de productividad	si
		Inadecuado control de registros de producción	si
		Poca verificación del PLC (pantalla de visualización)	si
		Falta de actualización de métodos de control	si

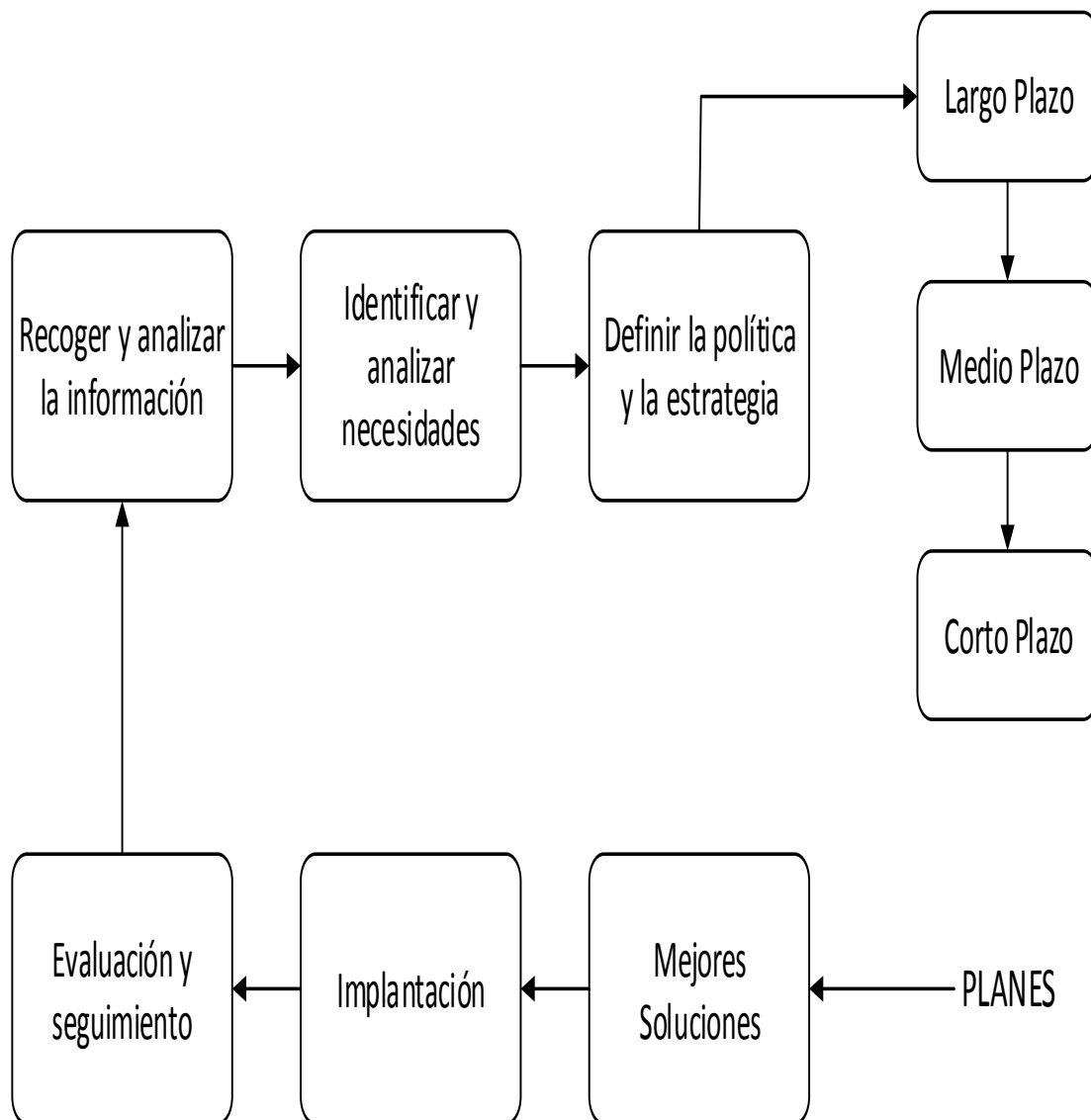
Elaboración propia.

Paso 5: Proponer, seleccionar y programar las soluciones

En esta etapa se debe realizar propuestas que permitan mejorar que los ya existentes. Asimismo desarrollar las actividades con las mejores alternativas mencionadas en el paso tres.

Es preciso tener una línea definida de plan de acción con las mejores soluciones, implementación, evaluación, identificando las necesidades así como definir la estrategia y el plazo establecido. El esquema se muestra en el siguiente diagrama de planes.

Figura 27: Diagrama de flujo de planes



Elaboración propia.

Se analiza cada detalle del proceso de producción de agua blanda y se realizan pruebas en todas sus etapas, la cual consistió en la reducción de horas establecidas del proceso. Los días de pruebas realizadas fueron 10, considerados suficientes para dar sustento a la propuesta.

Figura 28: Diagrama de análisis de proceso (Propuesta)

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO										
EMPRESA: AJINOMOTO DEL PERÚ S.A.			ÁREA: FUERZA			Codigo: FF - 1 - 430				
Nombre del equipo: Ablandador de agua	Simbolo	Actividad	Número	Revisión: 08		Actividad	Número			
Nombre del Proceso: Regeneración	○	Operación	8	Fecha de propuesta: 10 - 01 - 2017		Operación	8			
Inicia en: Almacén de materia prima	➡	Transporte	3	Codigo de Equipo: U- 420		Transporte	3			
Termina en: Control de calidad de agua	⏸	Demora	1	Revisado por: Gerente de FF		Demora	1			
Nombre del producto: Agua blanda	□	Inspección	2	Departamento: FFMM		Inspección	5			
Revisión General: Emiliano Herrera Miranda	▽	Almacén	1	Horas programadas por regeneración: 2.6 horas		Almacén	1			
Hecho Por: Pedro Luis Ceferino Bazán	Total	5	15	Horas reales ejecutadas por regeneración: 2.64 horas		5	18			
PLANTA CALLAO							METODO			
	OBSERVACIÓN								PROPUESTA	
DESCRIPCIÓN DE TAREAS	Distancia	Tiempo							Distancia	Tiempo
Almacén de materia prima			Almacén de sal industrial							
Operador enciende bomba		0.016	Operador enciende la bomba							0.016
Envío de salmuera		0.25	Operador envía salmuera							0.25
Operador verifica el stock de salmuera	20	0.016	Operador verifica el stock de salmuera						20	0.016
Activación de inicio de regeneración		0.016	Operador da inicio al proceso de regeneración							0.016
Descarga forzada		0.08	Desfogue de agua de la torre de resina							0.08
Retro lavado		0.50	Remoción de resina							0.25
Operador verifica flujo de salida de agua			Operador verifica el lavado con agua						40	0.05
Reposo		0.41	Resina se uniformiza después de la remoción							0.25
Operador se dirige a recircular el tanque de salmuera	20	0.08	Operador prende bomba para recircular la salmuera						20	0.08
Operador envía salmuera a la torre de resina		0.016	Operador abre valvula para enviar salmuera							0.05
Intercambio iónico		1.3	Intercambio iónico con salmuera							1.0
Operador verifica el ingreso de salmuera			Verificación del ingreso de salmuera en el tiempo requerido						100	0.1
Espera			Se espera la regeneración							0.0
Pre enjuague		0.25	Ingresa agua para lavar restos de salmuera							0.25
Operador verifica el ingreso y salida de agua			Operador verifica enjuague de resina						20	0.05
Enjuague		0.08	Enjuague con agua a presión							0.08
Inspección final de calidad de agua	25	0.06	Se verifica la calidad de agua al término del proceso						25	0.08
Total	65	3.104	Hay una diferecia de 0.5 horas						225	2.60

Elaboración propia.

Para aplicar el nuevo método de reducción de tiempos se realizaron pruebas en el proceso con resultados favorables que dieron solides a la propuesta, con 10 días, de duración el cual fue suficiente para demostrar con hechos reales el plan de mejora. Los cambios realizados fueron en tres etapas, sin generar impactos negativos en el proceso, por lo tanto no son alterados los estándares de calidad y capacidad de productiva. Las modificaciones de los tiempos se dieron en las siguientes etapas:

Retro lavado: Consiste en la eliminación de impuras de la torre de resina, mediante el ingreso de agua dura a determinada presión el cual ayudara a expulsar las impurezas existentes en la torre, el tiempo establecido antes de la mejora es de 30 minutos y con una utilización de agua de 30 metros cúbicos.

Mejora: reducir el tiempo de 30 a 20 minutos de tal manera nos permitirá ahorrar 10 metros cúbicos de agua y 10 minutos de producción.

Reposo: en esta etapa la resina que fue removida en paso anterior es uniformizada para hacer un buen intercambio iónico, el tiempo establecido es de 25 minutos.

Mejora: reducir el tiempo de 25 a 15 minutos que nos permitirá ahorrar 10 minutos, que finalmente sumaran 10 metros cúbicos más de producción de agua.

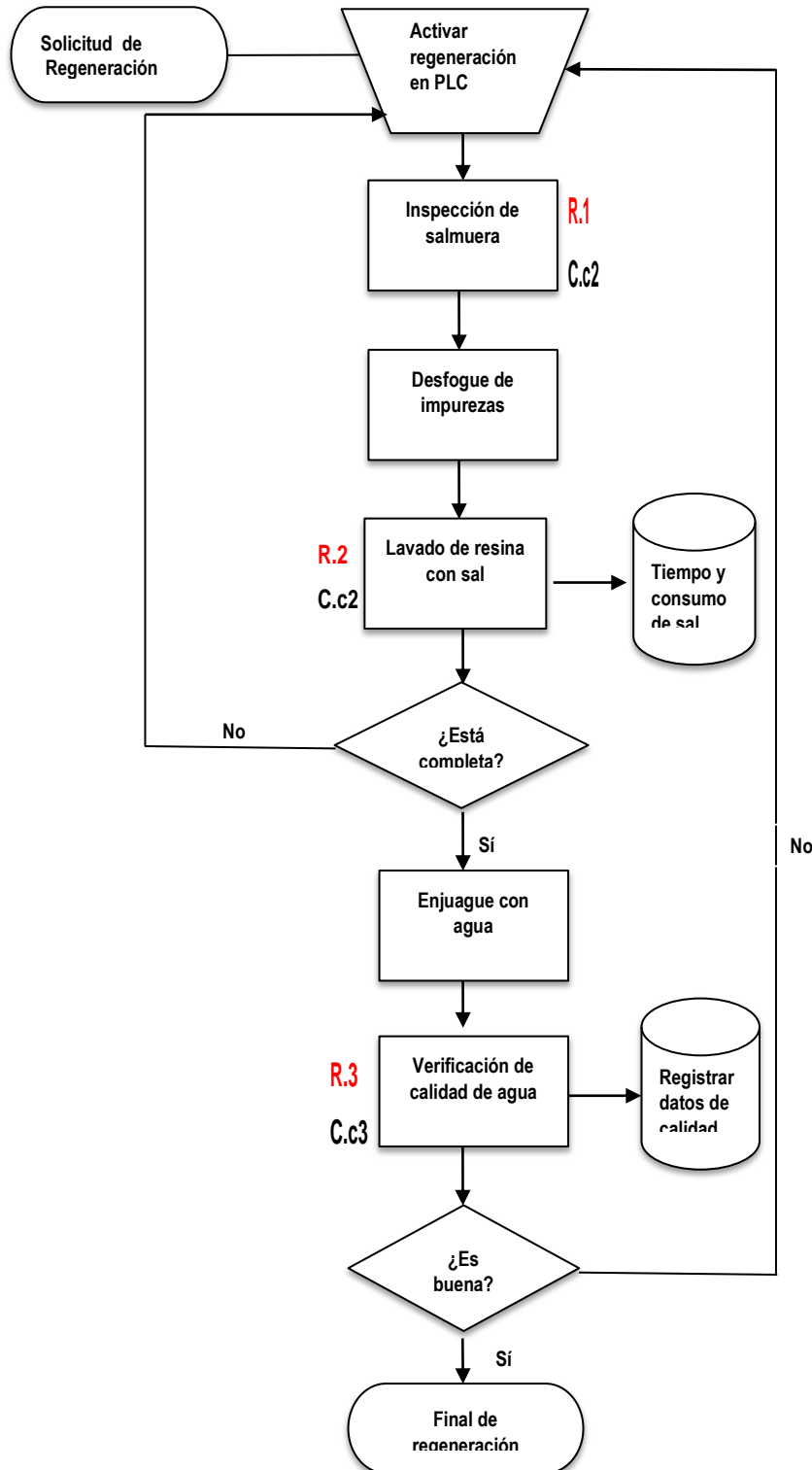
Regeneración: en esta etapa se realiza el lavado expulsando calcio y magnesio atrapado en la resina, mediante la utilización de salmuera intercambiando iones para producir agua blanda. Tiempo establecido 80 minutos en la cual debe ingresar la cantidad de salmuera que manda la tabla (véase anexo).

Mejora: reducción de 80 a 60 minutos, este tiempo ganado nos permite tener mayores horas de producción, asimismo en esta misma etapa se reduce el peso de sal utilizado 1300 a 1200 (g/cm³), ahorrando el consumo de salmuera.

Los cambios realizados fueron analizados minuciosamente de tal manera no altere la calidad del proceso. Finalmente concluimos que la propuesta realizada impacta positivamente mejorando la productividad.

En el diagrama de flujo es importante identificar los riesgos y los puntos claves del proceso, estos son detallados en la figura 29 y en la tabla 18

Figura 29: Diagrama de flujo de proceso



Elaboración propia

Una de las medidas es el personal conozca los riegos y puntos clave del proceso, siendo fundamental para asegurar los resultados, se debe tener en cuenta las consecuencias y las beneficios que en ella se generan. Por lo que es necesario que todo evento o suceso que se genere en el proceso de producción debe ser analizado llevando un registro de control de cada indicador de tal manera nos permita tener base de datos y brindar respuesta inmediata del evento no deseado.

Tabla 18: Riegos claves del proceso.

Riesgos		Controles clave		Tipo de control
R.1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No se puede regenerar la resina. 	Cc.1	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aseguramiento de la regeneración con la cantidad requerida de salmuera. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visual
R.2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poca concentración de salmuera. ✓ volver a lavar la resina. 	Cc.2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aseguramiento de una buena concentración de salmuera. ✓ Cumplimiento del tiempo establecido para un buen lavado de resina. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manual ✓ Visual
R.3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Agua con exceso de dureza. ✓ Falta de stock de agua blanda. 	Cc.3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aseguramos la calidad de agua. ✓ Aseguramos el suministro de agua a las áreas de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manual ✓ Visual

Elaboración propia.

La tabla muestra 3 riesgos y 3 controles claves que debe conocer el personal y considerar importante y/o fundamental para el desarrollo de un mejor manejo operacional del proceso.

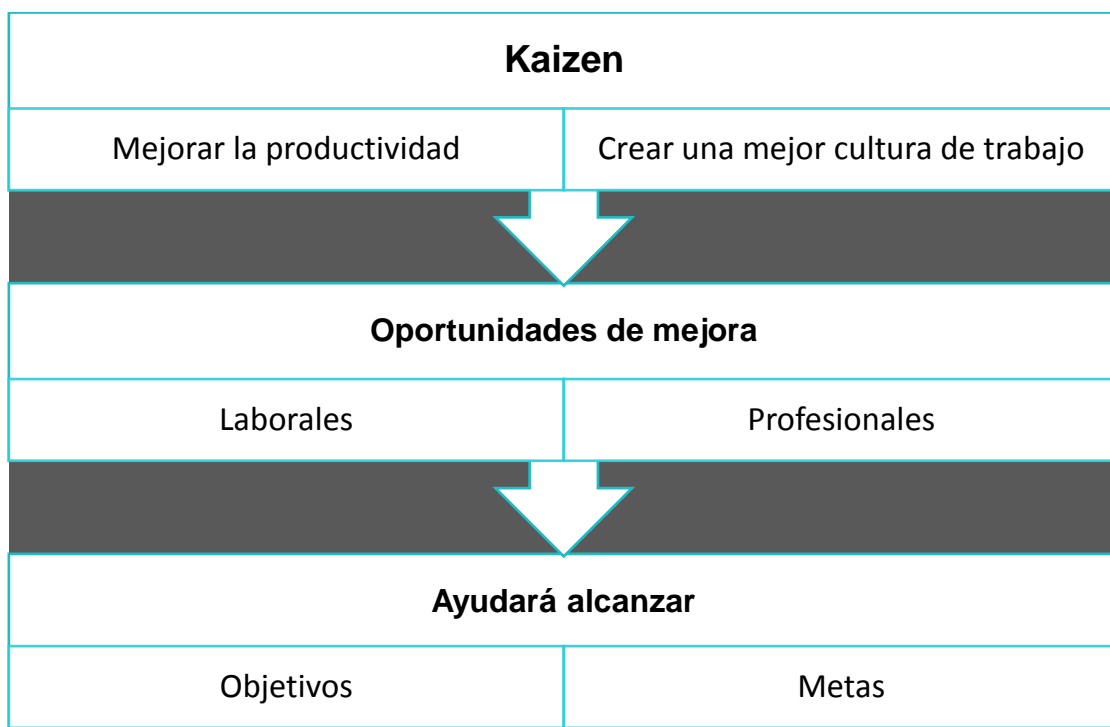
Luego de analizar todos los factores vinculados al objeto de estudio, se ejecuta las soluciones y las primeras medidas fueron:

1. Capacitación al personal sobre la cultura de trabajo de kaizen:

Con toda la información obtenida se inicia la cultura de trabajo, apoyado de los conocimientos teóricos de mejora continua, aceptando a kaizen como la clave del éxito y la ventaja competitiva. Para lo cual se realizó:

- ✓ Charlas diarias de 5 minutos a todo el personal sobre la cultura kaizen antes de iniciar la jornada laboral.
- ✓ Verificación de la aceptación de kaizen en personal.
- ✓ Fomentar los beneficios de la aplicación de kaizen.
- ✓ Iniciar con pequeños proyectos de mejora continua.
- ✓ Programar exposición una vez por mes de cada grupo de trabajo sobre los conocimientos de la cultura kaizen.
- ✓ El personal debe conocer lo que se espera de kaizen.

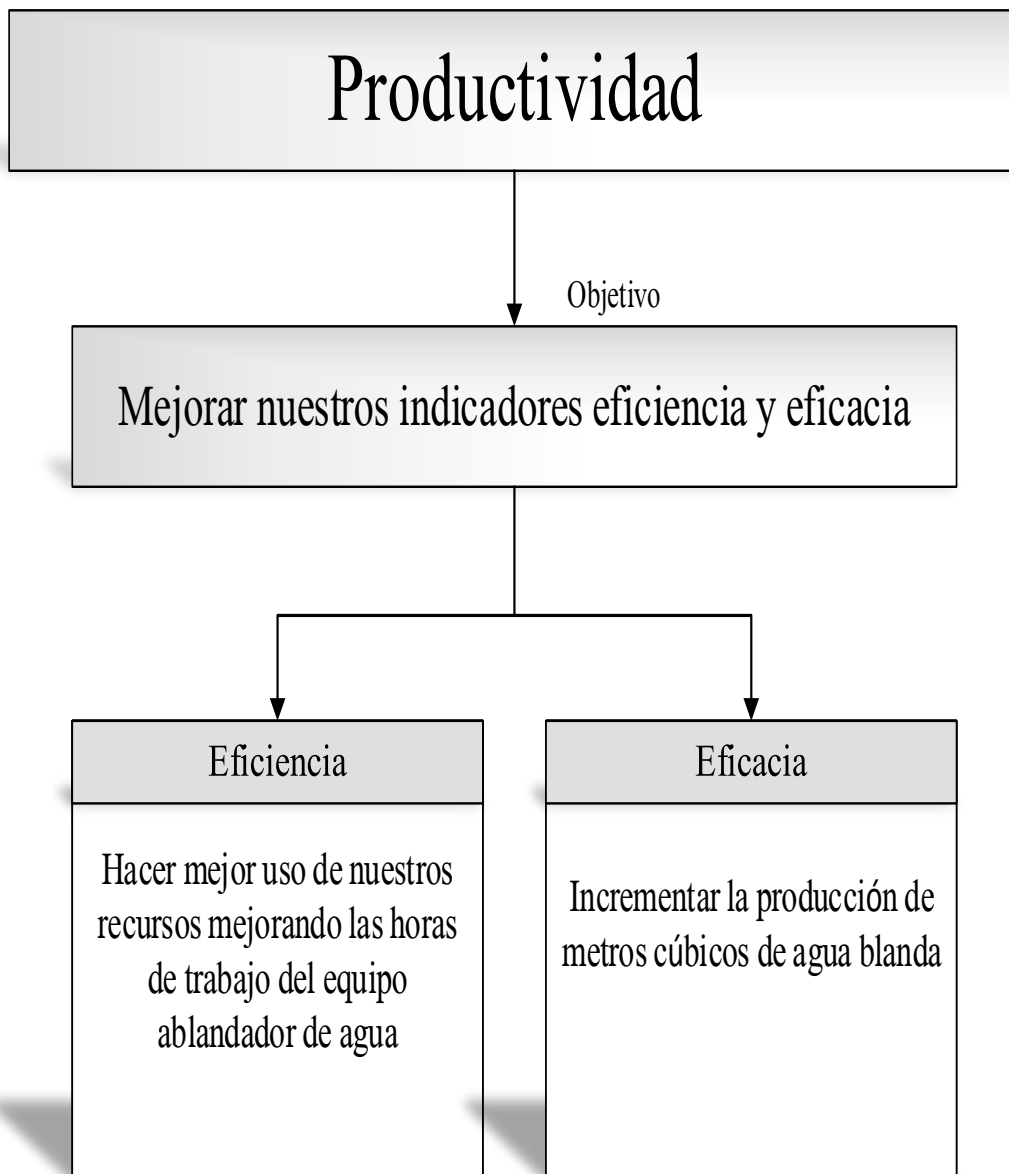
Figura 29: Proyección de kaizen



Elaboración propia

Esta metodología tiene grandes beneficios, pues así lo entiende todo el personal, mediante el cual nos permitirá cumplir nuestro objetivo de mejorar la productividad. De igual manera crea una nueva cultura de trabajo, con nuevos hábitos y/o costumbres que pueden ser aplicados dentro y fuera de la organización, asimismo nos brindara oportunidades de mejora laborales como profesionales, mediante él nos ayudara alcanzar el éxito.

Figura 30: Objetivo de productividad.



Elaboración propia

2. Uso adecuado de los recursos que intervienen en el proceso de producción.

Se mejora los métodos de control y se da inicio a las charlas de concientización al personal para hacer uso adecuado de los recursos que intervienen en la realización del proceso de producción de agua blanda tales como:

Mano de obra:

- Estricto cumplimiento de las funciones y responsabilidades del puesto de trabajo.
- fortalecer los conocimientos mediante las capacitaciones.
- Facilitar permisos por capacitación del personal.
- Conocer los riesgos y controles clave del proceso.

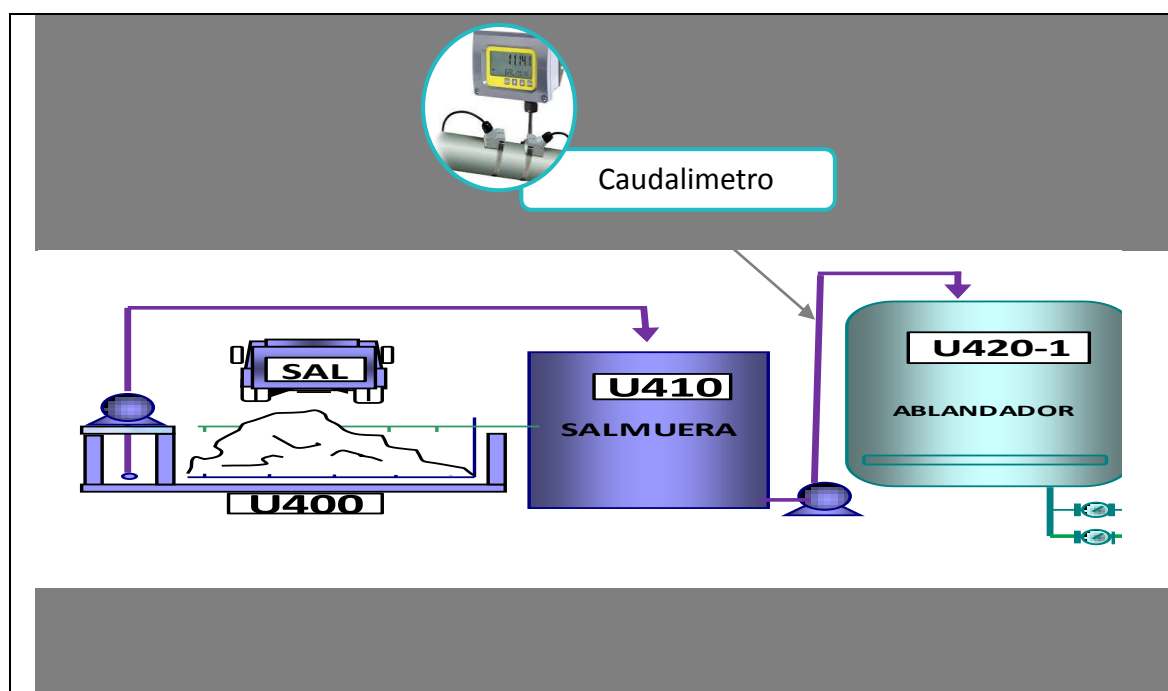
Métodos

- Estandarización de todos los subproceso de la producción de agua blanda.
- Establecer una única manera de trabajar.
- Control estricto de los registros.

Maquina:

- Charla sobre la importancia de las horas de trabajo del equipo ablandador de agua.
- Verificar el cumplimiento de todos los tiempos establecidos en cada etapa de producción.
- Llevar una hoja de control de tiempos de producción.
- cuidado de equipos, (reportes de condiciones para su mantenimiento preventivo y correctivo).
- Adquisición e instalación de un caudalímetro en la línea de salmuera de tal manera nos permite tener un mejor control del consumo.

Figura 31: Sistema de control de consumo de salmuera



Elaboración propia

Con la instalación del caudalímetro en la línea de ingreso de salmuera se pretende tener un mejor control en el consumo, el cual será medido por cada litro consumido.

Materiales:

- Charla de uso necesario de sal industrial según el requerimiento de la tabla de densidad para el lavado de resina, (véase anexo)
- Mayor comunicación con el área de logística.
- Hacer los requerimientos de sal con un mes de anticipación

Medio ambiente:

- Techar el almacén de salmuera
- Limpieza semanal de residuos de la poza de sal
- Limpieza de los filtros de la poza de sal.

Medios de control:

- Crear un formato de control para los indicadores de productividad.

- Creación de una hoja de control de consumo de sal industrial por litros según requerimiento para el lavado de resina.

3. Estandarización de todos los subprocesos en la producción de agua blanda.

Estandarizar todas las etapas de los subprocesos estableciendo los siguientes puntos:

- Realizar instructivos con los nuevos procedimientos de trabajo, (véase anexo)
- Comunicar al personal de los nuevos procedimientos
- Crear una única manera de trabajo en todo el personal
- Comunicar al personal que la estandarización es mejor manera de asegurar los resultados.
- Verificar estrictamente el cumplimiento de los procedimientos.

4. Trabajo en equipo.

- Fomentar charlas de trabajo en equipo
- Actividades de confraternidad para los integrantes del área.
- Reconocimiento de los logros conseguidos para todos los integrantes de los equipos.
- Mayor participación en la toma de decisiones.

5. Implantar la cultura de trabajo seguro antes, durante y después de realizar las labores.

- Realización de charlas rutinarias de sensibilidad en tema de seguridad durante cinco minutos.
- Llenar obligatoriamente la hoja de KY (análisis y evaluación de riesgos) antes de cada trabajo no rutinario.
- Recordar siempre la política de empresa (la seguridad esta primero que la producción).

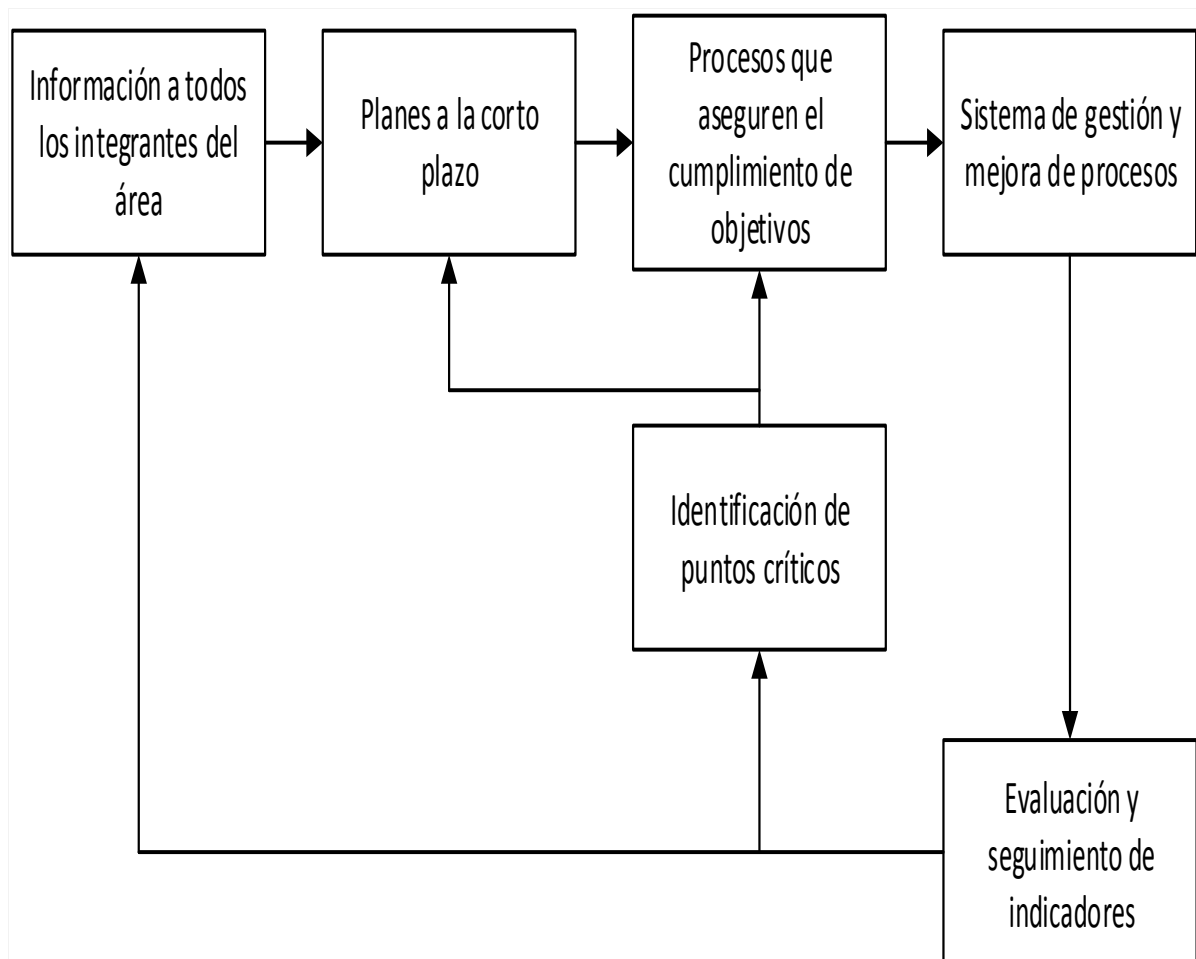
6. Verificación constante del cumplimiento de las actividades.

Finalmente llevar un control minucioso (auditorías semanales) de todas las actividades antes mencionadas, para verificar el fiel cumplimiento de las mismas y si hay necesidad, replantear las estrategias.

7. Excelencia en la gestión de procesos.

Lograr la excelencia en la gestión de los procesos y subprocesos mediante un conjunto de sistemas y datos interdependientes e interrelacionados de principio a fin más allá de los límites clásicos de la organización que nos abran camino al éxito.

Figura 32: Diagrama de gestión de procesos



Elaboración propia

Paso 6: Verificar resultados

En esta etapa se contrastan resultados después de la aplicación de la mejora comparando con la meta establecida de los elementos que influyen en el proceso de producción, así como de todos los resultados de los indicadores del proceso de producción de agua blanda, después de aplicar la herramienta de los 7 pasos de kaizen. Los resultados son mencionados (véase p.110 - 121).

Tabla 19: Informe final de capacitación

AJINOMOTO DEL PERÚ S.A.								
CAPACITACIÓN DE: MEJORA CONTINUA DE LA CULTURA KAIZEN								
DTO: FFMM		ÁREA: FUERZA		LUGAR DE CAPACITACIÓN: PLANTA CALLAO			REPORTE FINAL	
CAPACITADOR: ING FUSHIMA SIMABUKURO		GERENTE RESPONSABLE: ING OYAFUSO KOMORI		JEFE RESPONSABLE: MORIHASU YAKI				
TEMA DE INTERÉS		CULTURA KAIZEN	KAIZEN ENFOCADO LA PROCESO	RESISTENCIA AL CAMBIO CULTURAL	ESTNADARIZACIÓN	BENEFICIOS KAIZEN		
APELLIDOS Y NOMBRE	CARGO	ASISTENCIAS					NÚMERO DE DIAS	HORAS
Paul Mejia Peres	Operario	SI	SI	SI	SI	SI	5	5
Ancalla Flores Antonio	Operario	SI	SI	SI	SI	SI	6	6
Cadillo Paz Francias	Operario	SI	SI	SI	SI	SI	6	6
Guerrero Jimenes Milton	Operario	SI	SI	SI	SI	SI	5	5
Coico Ciro Silfredo	Colaborador	SI	SI	SI	SI	SI	6	6
Ramirez Ocampo Julio	Colaborador	SI	SI	SI	SI	SI	5	5
Sandoval Bances Lazarro	Colaborador	SI	SI	SI	SI	SI	5	5
Ceferino Bazán Pedro	Colaborador	SI	SI	SI	SI	SI	6	6
Carhuancho Hinojosa Ronald	Supervisor	SI	SI	SI	SI	SI	4	4
TOTAL							48	48
OBJETIVO DE CAPCITACIÓN: MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA KAIZEN								

Elaboración propia.

Informe final de la capacitación del personal durante el desarrollo de la mejora 2017.

Paso 7: Normalizar y establecer un control.

Luego de implantar la metodología kaizen el cual nos llevó a mejorar la productividad se hizo incorporar formalmente la mejora. Las actividades realizadas fueron:

- ✓ Estandarización de todos los subprocesos de la producción de agua blanda.
- ✓ Comunicación a todo el personal con los nuevos procedimientos de trabajo.
- ✓ Se estableció charlas internas semanales de la cultura kaizen.
- ✓ Revisión constante de hojas de control de los indicadores de productividad
- ✓ Auditorías mensuales

Finalmente el personal tiene claro que contar con la metodología de mejora continua de kaizen es la clave del éxito creando una nueva cultura de vida ya que es aplicable dentro y fuera de la organización. Por otra se entiende que la estandarización es la mejor manera de asegurar los resultados. Los cambios fueron cumplidos por los 4 grupos de trabajo que conforman el área.

Se realizaron estandarización de los subprocesos de producción creando una única forma de trabajo en todo el personal, a su vez se da a conocer toda la información con los nuevos procedimientos. Los detalles pueden ser visualizados en la figura 34.

Figura 33: Estandarización de sus procesos

DPTO FUERZA-MTTO SECCION - FUERZA		Estandarización del proceso de producción AGUA BLANDA (W-T)		Realizado : <i>Ceferino Pedro</i>
PROCESO :		OPERACIÓN ABLANDADOR U420-1		REVISADO : Gte. FFMM
ABASTECIMIENTO W BLANDA		REGENERACION RESINA U420-1		FECHA : enero-17
				No : IV-1-1-1
OPERACION	LUGAR	ORDEN Y SECUENCIA DE TRABAJO		ESTANDAR
PRELIMINARES	U420-1	- Verificar presión de Aire de Instrumentos - Abrir válvulas WI-51, WI-52, y WI-53 - Verificar que todos los switch estén en OFF		> 2.0 Kg/Cm2 Siempre abiertas
DESC. FORZADA	U420-1	- Abrir válvula: V-5, V-6 → Poner switch 5 y 6 en ON		5. Mints.
RETROLAVADO	U420-1	- Cerrar válvula: V-5, V-6 (switch off), abrir válvula V-4 (switch on)		15 Mints.
REPOSO	U420-1	- Cerrar válvula: V-4 (switch off), abrir válvula V-5, V-6 (switch on)		15 Minuts
REGENERACION	U410	- Verificar densidad de Salmuera		
	U411	- Prender U411 → Regular presión de bomba a 1.0 kg/cm2		60 minutos
PRE-ENJUAGUE	U420-1	- Abrir válvulas: V-7 (switch on), chequear descarga c/5 mints.		
	U411	- Cerrar válvula S-205, apagar P832		15. Mints.
	U420-1	- Cerrar válvula: V-5, V-7 (switch OFF), abrir V-6, 8 (switch ON)		W-I (presion) Obj. Min. :3,0Kg/cm2
ENJUAGUE	U420-1	- Abrir válvula V-1 (switch ON Cerrar válvula: V-8 (switch OFF) - Sacar muestra (WI-55), Analizar Dt < 200 ppm, Cl < 250 ppm		Obj. Max. :3,0Kg/cm2 C / 5 mints.
ABLANDAMIENTO	U420-1	- Según Análisis de Dt:		
	tablero de sala de control	Dt > 1.0 ppm → Abrir válvula V-2 (switch ON)		AI U200/U300
		Dt < 1.0 ppm → Abrir válvula V-3 (switch ON)		AI U430/U460
		- Dt > 200 ppm cortar producción y repetir el ciclo.		

Elaboración propia

2.7.4. Resultados

Después del desarrollo de la propuesta se muestran resultados con cuadros, base datos y diagramas de todos los de indicadores de producción.

Figura 34: Diagrama de análisis de proceso después de la mejora.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO								
EMPRESA: AJINOMOTO DEL PERÚ S.A.		ÁREA: FUERZA			Codigo: FF - 1 - 430			
Nombre del equipo: Ablandador de agua	Simbolo	Actividad	Número	Revisión: 08				
Nombre del Proceso: Regeneración		Operación	8	Fecha de aprobación: 10 - 01 - 2017				
Inicia en: Almacén de materia prima		Transporte	2	Codigo de Equipo: U- 420				
Termina en: Control de calidad de agua		Demora	1	Aprobado por: Gerente de FF				
Nombre del producto: Agua blanda		Inspección	2	Departamento: FFMM				
Revisión General: Emiliano Herrera Miranda		Almacén	1	Horas programadas por regeneración: 2.6 horas				
Hecho Por: Pedro Luis Ceferino Bazán	Total	5	15	Horas reales ejecutadas por regeneración: 2.64 horas				
PLANTA CALLAO	Metros	Horas	Operación	Transporte	Demora	Inspección	Almacén	METODO - DEAPUES
DESCRIPCIÓN DE TAREAS	Distancia	Tiempo						Observacion
Almacén de materia prima								Almacén de sal industrial
Operador enciende bomba		0.016						Operador enciende la bomba
Envío de salmuera		0.25						Operador envía salmuera
Operador verifica el stock de salmuera	20	0.016						Operador verifica el stock de salmuera
Activación de inicio de regeneración		0.016						Operador da inicio al proceso de regeneración
Descarga forzada		0.08						Desfogue de agua de la torre de resina
Retro lavado		0.25						Remoción de resina
Operador verifica fjujo de salida de agua	40	0.05						Operador verifica el lavado con agua
Reposo		0.25						Resina se uniformiza después de la remoción
Operador se dirige a recircular el tanque de	20	0.08						Operador prende bomba para recircular la salmuera
Operador envía salmuera a la torre de resina		0.016						Operador abre valvula para enviar salmuera
Intercambio Iónico		1.0						Intercambio Iónico con salmuera
Operador verifica el ingreso de salmuera	100	0.1						Verificación del ingreso de salmuera y tiempo requerido
Espera		0.0						Se espera la regeneración
Pre enjuague		0.25						Ingresa agua para lavar restos de salmuera
Operador verifica el ingreso y salida de a	20	0.05						Operador verifica enjuague de resina
Enjuague		0.08						Enjuague con agua a presión
Inspección final de calidad de agua	25	0.16						Se verifica la calidad de agua al termino del proceso
Total de actividades	225	2.64	8	3	1	5	1	Se observa un excedente de 0.04 horas
Total tiempo (Horas)			1.94	0.35	0	0.356	0	
Total tiempo (%)			73.45	13.1		3.46		

Elaboración propia

En el diagrama de análisis de proceso actual se observa que hay un excedente con respecto del tiempo establecido de 0.04 horas. Cabe mencionar el tiempo estándar antes de la metodología era de 3.10 horas y el actual es de 2.6 esto hace una reducción de 1.46 horas.

Resultados de capacitación 2017

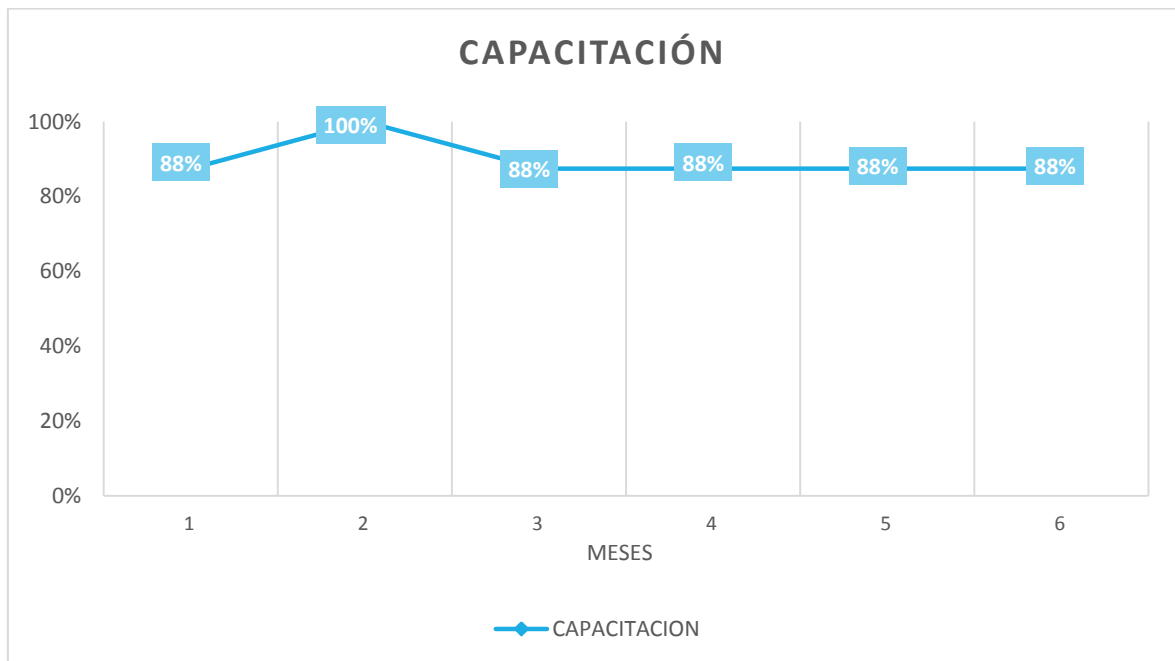
Con la capacitación del personal realizado en los meses programados del año 2017, se mejora considerablemente el porcentaje llegando incluso en el mes de febrero al 100%, con un promedio semestral es de 89.58% del personal capacitado, se tuvo en cuenta su importancia para el cumplimiento de nuestro objetivo. Notándose el incremento en la tabla 20 y el aumento en la figura 35.

Tabla 20: Capacitación del personal después de la aplicación de mejora continua.

Número del personal capacitado del año 2017								
<i>Mes</i>	<i>Semana</i>	<i>Ejecutado</i>	<i>Programado</i>	<i>% Ejecutado</i>	<i>Ejecutado mensual</i>	<i>Programado mensual</i>	<i>% de Promedio mensual</i>	<i>% de promedio semestral</i>
Enero	1	2	2	100.00	7.00	8.00	87.50	89.58
	2	2	2	100.00				
	3	2	2	100.00				
	4	1	2	50.00				
Febrero	5	2	2	100.00	8.00	8.00	100.00	
	6	2	2	100.00				
	7	2	2	100.00				
	8	2	2	100.00				
Marzo	9	1	2	50.00	7.00	8.00	87.50	
	10	2	2	100.00				
	11	2	2	100.00				
	12	2	2	100.00				
Abril	13	2	2	100.00	7.00	8.00	87.50	
	14	1	2	50.00				
	15	2	2	100.00				
	16	2	2	100.00				
Mayo	17	1	2	50.00	7.00	8.00	87.50	
	18	2	2	100.00				
	19	2	2	100.00				
	20	2	2	100.00				
Junio	21	1	2	50.00	7.00	8.00	87.50	
	22	2	2	100.00				
	23	2	2	100.00				
	24	2	2	100.00				

Elaboración propia

Figura 35: Diagrama de capacitación 2017



Elaboración propia

Resultados de horas de producción del 2017

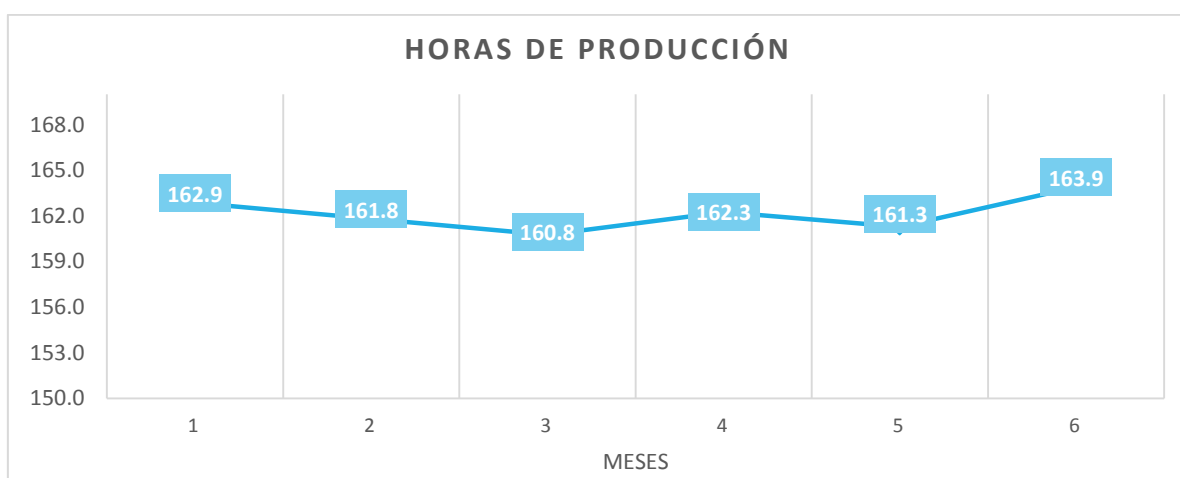
Las horas de producción después de la aplicación de la metodología disminuye notablemente con respecto al año 2016, los valores analizados son del primer semestre del año 2017. Asimismo es importante mencionar que los resultados son medidos con la nueva propuesta ejecutada el cual reduce los tiempos en algunas etapas de la producción mencionadas en el DAP, (véase p.89). En los números actuales se observa 2.23% más respecto a las horas establecidos para la producción de agua blanda. Estos valores son visualizados en la tabla 21 y en la figura 37.

Tabla 21: Horas de producción

Número del personal capacitado del año 2017								
Mes	Semana	Ejecutado	Programado	% Ejecutado	Ejecutado mensual	Programado mensual	% de Promedio mensual	% de promedio semestral
Enero	1	2	2	100.00	7.00	8.00	87.50	89.58
	2	2	2	100.00				
	3	2	2	100.00				
	4	1	2	50.00				
Febrero	5	2	2	100.00	8.00	8.00	100.00	
	6	2	2	100.00				
	7	2	2	100.00				
	8	2	2	100.00				
Marzo	9	1	2	50.00	7.00	8.00	87.50	
	10	2	2	100.00				
	11	2	2	100.00				
	12	2	2	100.00				
Abril	13	2	2	100.00	7.00	8.00	87.50	
	14	1	2	50.00				
	15	2	2	100.00				
	16	2	2	100.00				
Mayo	17	1	2	50.00	7.00	8.00	87.50	
	18	2	2	100.00				
	19	2	2	100.00				
	20	2	2	100.00				
Junio	21	1	2	50.00	7.00	8.00	87.50	
	22	2	2	100.00				
	23	2	2	100.00				
	24	2	2	100.00				

Elaboración propia.

Figura 36: Horas de producción del año 2017



Elaboración propia.

Resultados de estandarización 2017.

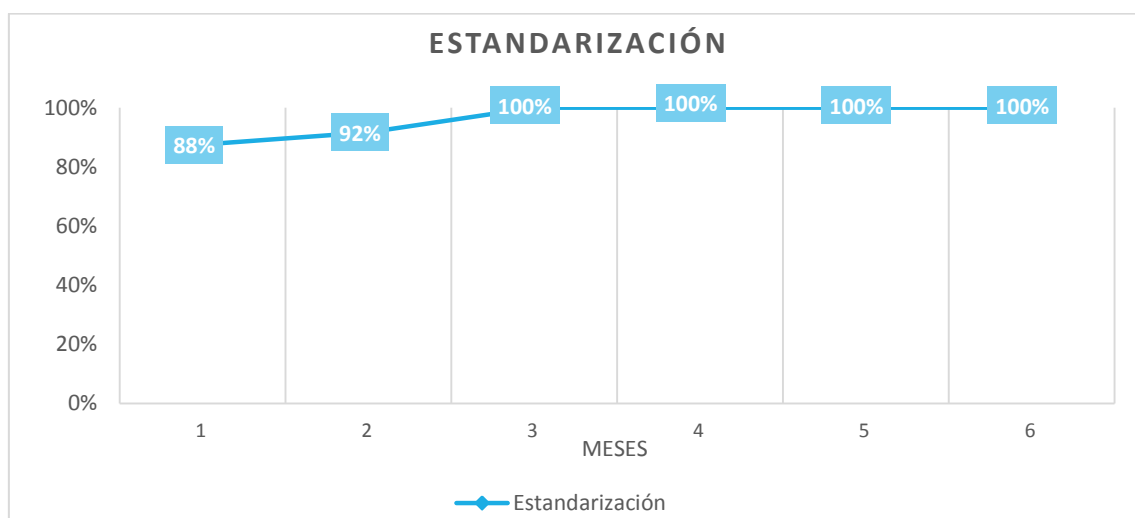
La estandarización de los subprocesos alcanza un promedio semestral de 96.53% después de la aplicación de la metodología. Queda claro de la importancia que tiene el fiel cumplimiento de los procedimientos, entendiéndose que es la mejor manera de asegurar un resultado, esto se ve reflejado en la unificación de los métodos de trabajo y obtención de mejores beneficios. Estos resultados se pueden ver en la tabla 22 y en la figura 37.

Tabla 22: Estandarización de subprocesos

Estandarización de subprocesos del año 2017						
Mes	Semana	Ejecutado	Total de subprocesos	% Ejecutado	Promedio mensual	Promedio semestral
Enero	1	10	12	83.33	87.50	96.53
	2	10	12	83.33		
	3	11	12	91.67		
	4	11	12	91.67		
Febrero	5	11	12	91.67	91.67	
	6	11	12	91.67		
	7	11	12	91.67		
	8	11	12	91.67		
Marzo	9	12	12	100.00	100.00	
	10	12	12	100.00		
	11	12	12	100.00		
	12	12	12	100.00		
Abril	13	12	12	100.00	100.00	
	14	12	12	100.00		
	15	12	12	100.00		
	16	12	12	100.00		
Mayo	17	12	12	100.00	100.00	
	18	12	12	100.00		
	19	12	12	100.00		
	20	12	12	100.00		
Junio	21	12	12	100.00	100.00	
	22	12	12	100.00		
	23	12	12	100.00		
	24	12	12	100.00		

Elaboración propia

Figura 37: Estandarización subprocesos 2017



Elaboración propia

Resultado de producción por hora del equipo ablandador

El promedio mensual de la producción por M³/hora del equipo de ablandador de agua aumenta con la aplicación de metodología llegando a un promedio semestral de 68.1 M³/hora acercándose al estándar.

Tabla 23: Promedio de producción por hora del equipo ablandador de agua

Año 2017	Producción estándar 70 M ³ /hora	Unidad de medida %
Enero	67.6	97
Febrero	67.6	97
Marzo	68.8	98
Abril	68.9	98
Mayo	67.8	97
Junio	67.9	97
Promedio	68.1	97.3

Elaboración propia

Resultados de eficiencia del 2017

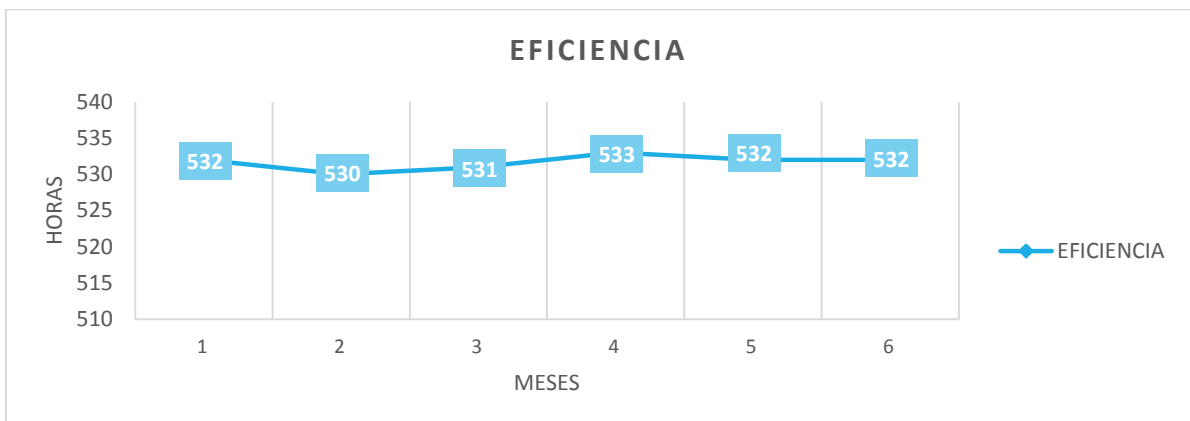
La eficiencia alcanza un promedio semestral de 98.46% después de la aplicación de la metodología, el cual se ve reflejado en las mejoras conseguidos en el presente año. Estos resultados se pueden ver en la tabla 24 en la figura 38.

Tabla 24: Eficiencia en horas trabajadas del equipo

Eficiencia en horas de operación del equipo del año 2017								
Mes	Semana	Ejecutado	Programado	% Ejecutado	Ejecutado mensual	Programado mensual	% de Promedio mensual	% de Promedio semestral
Enero	1	133	135	98.52	532.00	540.00	98.52	98.46
	2	133	135	98.52				
	3	133	135	98.52				
	4	133	135	98.52				
Febrero	5	132	135	97.78	530.00	540.00	98.15	
	6	133	135	98.52				
	7	132	135	97.78				
	8	133	135	98.52				
Marzo	9	133	135	98.52	531.00	540.00	98.33	
	10	133	135	98.52				
	11	132	135	97.78				
	12	133	135	98.52				
Abril	13	133.5	135	98.89	533.00	540.00	98.70	
	14	133	135	98.52				
	15	133	135	98.52				
	16	133.5	135	98.89				
Mayo	17	133	135	98.52	532.00	540.00	98.52	
	18	133.5	135	98.89				
	19	132.5	135	98.15				
	20	133	135	98.52				
Junio	21	133.5	135	98.89	532.00	540.00	98.52	
	22	132	135	97.78				
	23	133.5	135	98.89				
	24	133	135	98.52				

Elaboración propia

Figura 38: Histograma de las horas de horas de trabajo del equipo



Elaboración propia

Resultado de eficacia del 2017

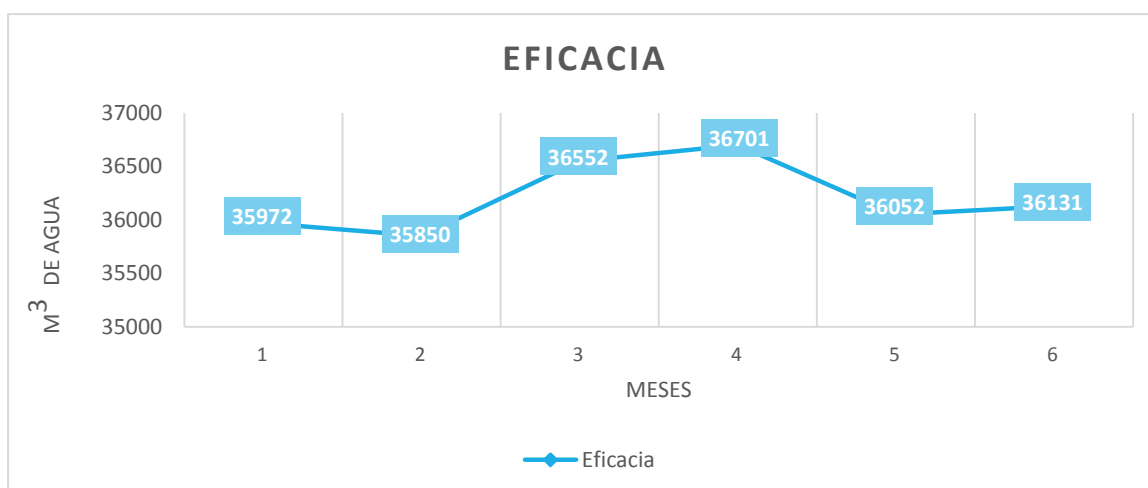
La eficacia es medida a través de la producción metros cúbicos de agua blanda, llegando a un promedio semestral 95.79%, los datos obtenidos son del primer semestre del año, las cuales son observadas en detalle para ver su comportamiento y determinar si nos acercamos a la meta establecida. Estos resultados son mencionados en los siguientes cuadros.

Tabla 25: Producción de agua blanda del año 2017.

Producción de M³ de agua blanda del año 2017								
Mes	Semana	Ejecutado	Programado	% Ejecutado	Ejecutado mensual	Programado mensual	% de Promedio mensual	% de Promedio semestral
Enero	1	8990	9450	95.13	35,972.00	37,800.00	95.16	95.79
	2	8996	9450	95.20				
	3	8987	9450	95.10				
	4	8999	9450	95.23				
Febrero	5	8937	9450	94.57	35,850.00	37,800.00	94.84	
	6	8985	9450	95.08				
	7	8956	9450	94.77				
	8	8972	9450	94.94				
Marzo	9	9138	9450	96.70	36,552.00	37,800.00	96.70	
	10	9154	9450	96.87				
	11	9116	9450	96.47				
	12	9144	9450	96.76				
Abril	13	9185	9450	97.20	36,701.00	37,800.00	97.09	
	14	9166	9450	96.99				
	15	9159	9450	96.92				
	16	9191	9450	97.26				
Mayo	17	9010	9450	95.34	36,052.00	37,800.00	95.38	
	18	9100	9450	96.30				
	19	8943	9450	94.63				
	20	8999	9450	95.23				
Junio	21	9091	9450	96.20	36,131.00	37,800.00	95.58	
	22	8939	9450	94.59				
	23	9090	9450	96.19				
	24	9011	9450	95.35				

Elaboración propia.

Figura 39: Producción de M3 de agua blanda

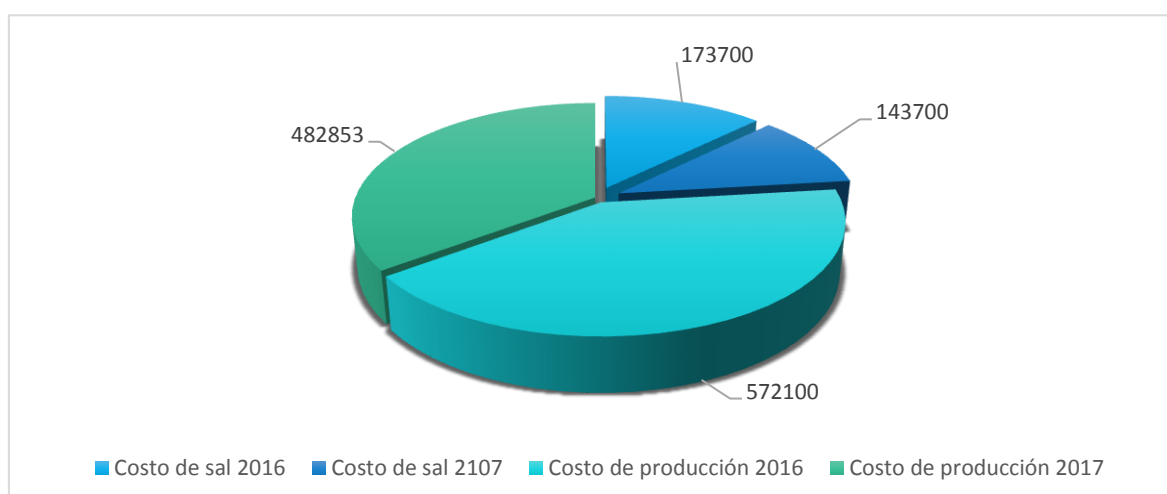


Elaboración propia

Diferencia de costos

El costo del consumo de sal industrial del último semestre del año 2016 registra un valor de S/. 173 700.00, y para el año 2017 de S/. 143 700.00, esto hace una diferencia de S/. 30 000.00. De tal manera es uno de los factores principales de la disminución del costo de producción de agua, que el 2016 es de S/. 572 100.00, y para el primer semestre del siguiente es de S/. 482853 calculando la diferencia de S/. 77176.33. Estos valores lo podemos apreciar en la siguiente figura

Figura 40: Diferencia de costos del 2016 versus 2017



Elaboración propia.

Resultado de productividad

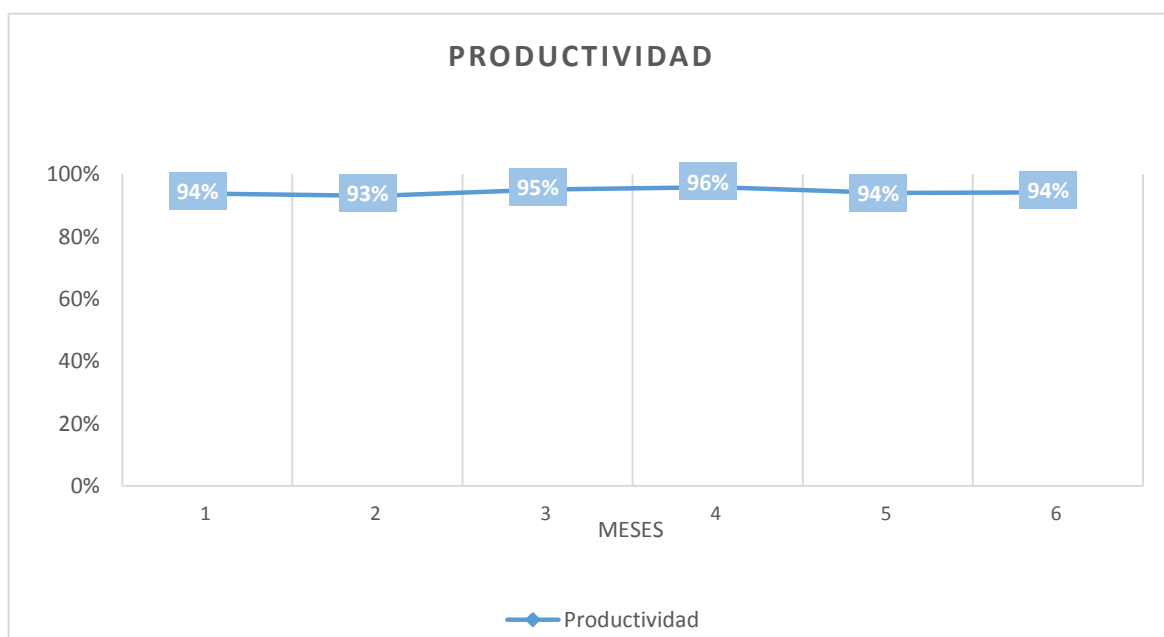
Los datos de productividad analizados corresponden a los seis primeros meses del año 2017, los valores fueron obtenidos durante y después de la aplicación de la metodología de mejora continua, observándose alcanzar un promedio semestral de 94.3%. Los resultados se pueden ver en mayor detalle en la tabla 27 y en la figura 43.

Tabla 26: Productividad del año 2017

Productividad del año 2017		
Meses	porcentaje	Promedio semestral de productividad
Enero	93.7%	94.3%
Febrero	93.0%	
Marzo	95.1%	
Abril	95.8%	
Mayo	93.9%	
Junio	94.1%	

Elaboración propia

Figura 41: Histograma de productividad



Elaboración propia

Calculo de variación de la productividad

Para calcular la variación del promedio global semestral se aplica la siguiente formula.

$$TV = \frac{PD-PA}{PA} \times 100$$

Dónde:

Tv = Tasa de variación

Pd = Promedio después

Pa = Promedio antes

Tabla 27: Tasa de variación de los promedios

Indicador	Promedio 2015	Promedio 2016	Diferencia	Aumento de promedio
Eficiencia	0.95	0.984	0.034	3.57
Eficacia	0.873	0.958	0.085	9.73
Productividad	0.832	0.943	0,111	13,34

Elaboración propia

Luego de analizar los datos en su conjunto concluimos que logramos cumplir nuestros objetivos porque mejoramos cada uno de nuestros indicadores, la calidad del personal a través de las capacitaciones mejoro un **37.5%** debido compromiso constante del personal, del mismo modo el aseguramiento de la producción mediante las horas de producción redujo un 13.2% y el aseguramiento de la calidad mediante la estandarización de los subprocesos incremento un **20%** gracias a la realización de documentos de nuevos procedimientos de trabajo que fueron cumplidos estrictamente. Todas las mejoras antes mencionadas permitieron que la eficiencia se incremente un **3.57%** y la eficacia **9.73%**. Después de comparar y analizar los resultados concluimos la productividad mejoro un **13.34%**.

Finalmente los resultados son comparados con la meta establecida al inicio del proyecto, logrando mejorar cada uno de nuestros indicadores que se acercan a lo esperado. Todos los datos obtenidos después de la aplicación del estímulo de kaizen son detallados en la siguiente tabla.

Tabla 28: Resultados comparativos de la meta establecida

Resultados de los indicadores obtenidos después de la aplicación de la metodología kaizen				
Concepto	Resultado obtenido	Meta establecida 2017	Escala de Meta para 2017 en %	Resultado obtenido en %
<i>Toneladas de consumo de sal industrial</i>	479	476	≤ 100	100.6
<i>Costo en soles de M³ de agua blanda</i>	2.5	2.5	≤ 100	100.0
<i>Horas de capacitación al personal</i>	43	48	≥100	89.6
<i>Horas de producción</i>	972.85	951.6	≤ 100	102.2
<i>Número de estandarización de subprocesos</i>	12	12	100	100.0
<i>Eficiencia en horas de trabajo de equipos</i>	3190	3240	≥100	98.5
<i>Eficacia en M³ de agua blanda producida</i>	217258	226800	≥100	95.8
<i>Productividad</i>	13.34	15	85 a 100	88.9

Elaboración propia

2.7.5. Análisis económico y financiero

El análisis muestra un resultado positivo que nos indica que la decisión de llevar a cabo este proyecto es beneficioso puesto el TIR es altamente superior a la tasa de interés, llegando a un 494% en los primeros seis meses del 2017. Concluyendo que es una buena oportunidad de inversión. El detalle veremos en la siguiente tabla.

Tabla 29: Análisis económico financiero

Meses	flujo de beneficio (+) S/	flujo de costo (-) S/	Flujo de beneficio neto S/
0	0	1529	-1529
1	7297	831	6466
2	13525	566	12959
3	13053	519	12534
4	14104	519	13585
5	14124	852	13272
6	14174	506	13668

tasa = 5%

VAN= S/. 58,985.53

TIR= 494%

Finalmente, después de haber estudiado la situación del factor económico del proyecto y habiendo realizado el estudio financiero adecuado, recomiendo se tome en cuenta el factor humano, dado que es pieza clave para el éxito del proyecto.

III RESULTADOS

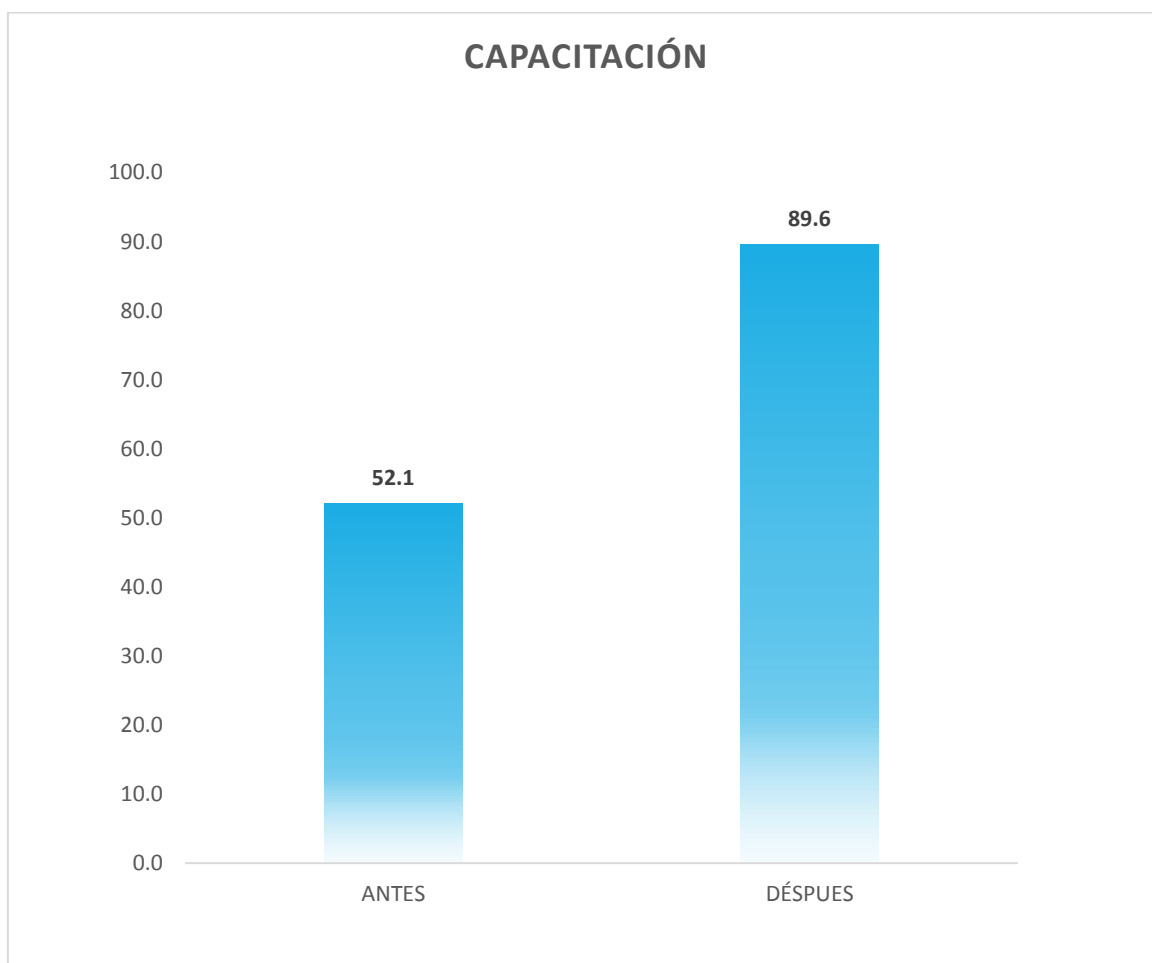
3.1 Análisis descriptivo

3.1.1 Análisis descriptivo de la Variable Independiente

En el análisis descriptivo podemos ver a través de los siguientes diagramas los cambios de valores que se han producido en los seis meses durante y después de la aplicación de la metodología kaizen.

Dimensión 1 Calidad del personal

Figura 42: Grafica de barras de capacitación del personal antes y después

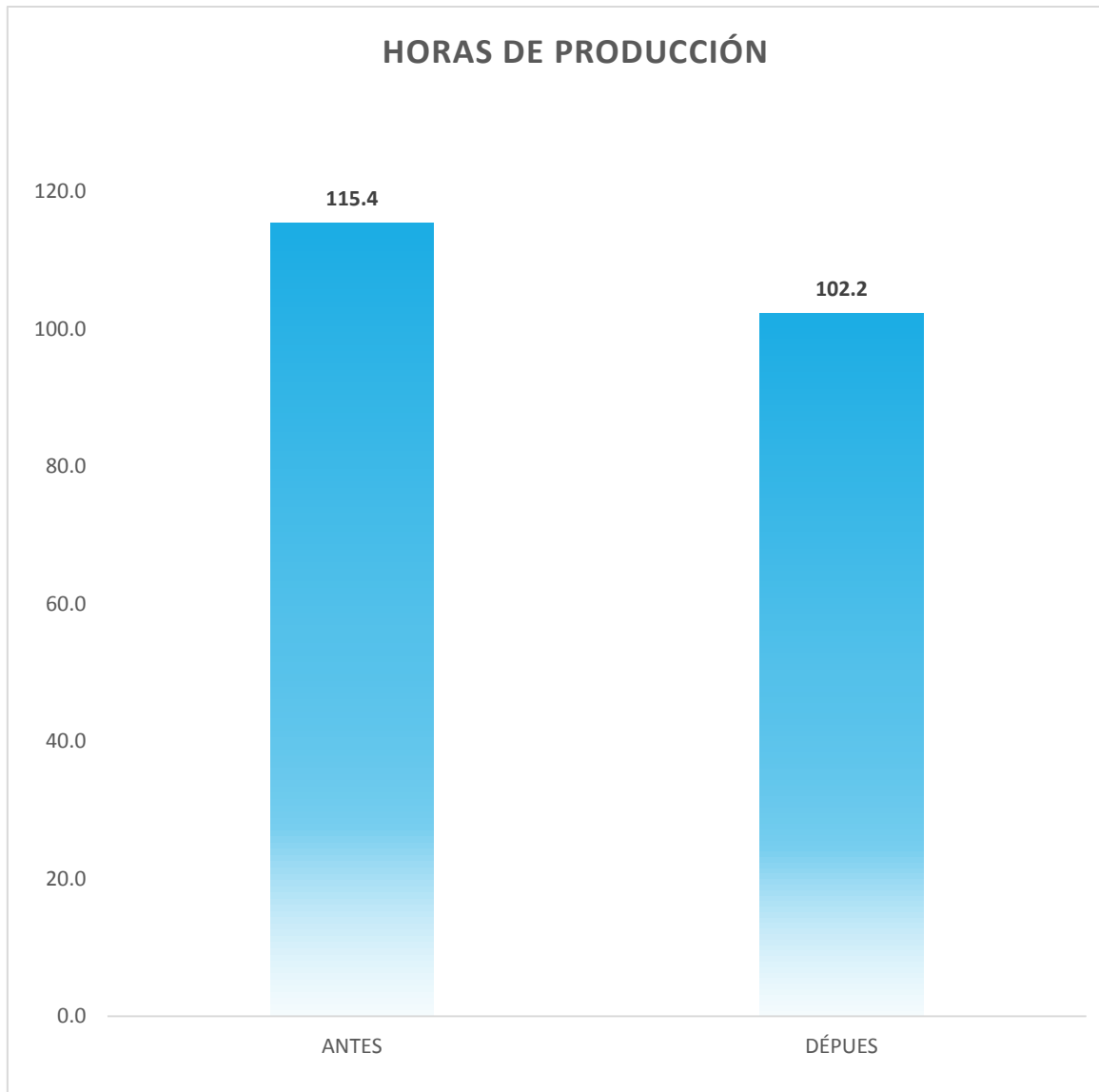


Elaboración propia

El gráfico muestra que la calidad del personal mediada a través de la capacitación ha mejorado notablemente, antes teníamos un porcentaje de 52.1 y con la implementación de la metodología kaizen, se obtiene un promedio semestral de 89.6 del total del personal capacitado, lográndose incrementar un 71.9%, por lo tanto en la actualidad el área cuenta con personal más calificado.

Dimensión 2: Aseguramiento de la producción

Figura 43: Horas de producción antes y después de la aplicación de kaizen

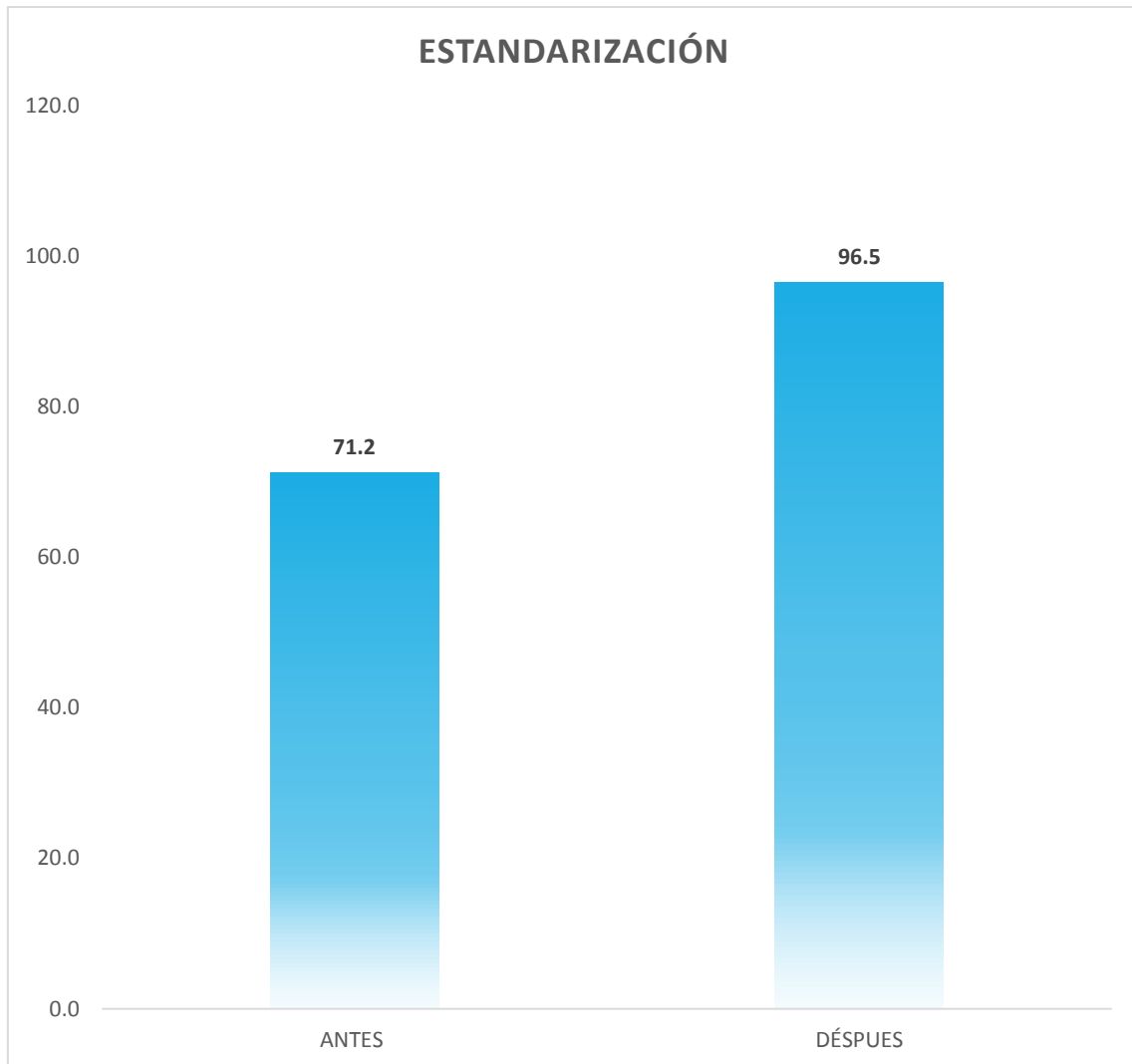


Elaboración propia

El gráfico nos muestra que ha reducido las horas de producción mediante la aplicación de la metodología kaizen, antes teníamos un promedio semestral de 115.4%, excediendo 15.4% más de lo establecido para su desarrollo y ahora tenemos 102.2% mostrando un exceso de 2.2%, de modo que la se ha redujo un 12.9%, por lo tanto concluimos que se ha mejorado significativamente.

Dimensión 3: Aseguramiento de la calidad

Figura 44: Estandarización de subprocesos



Elaboración propia

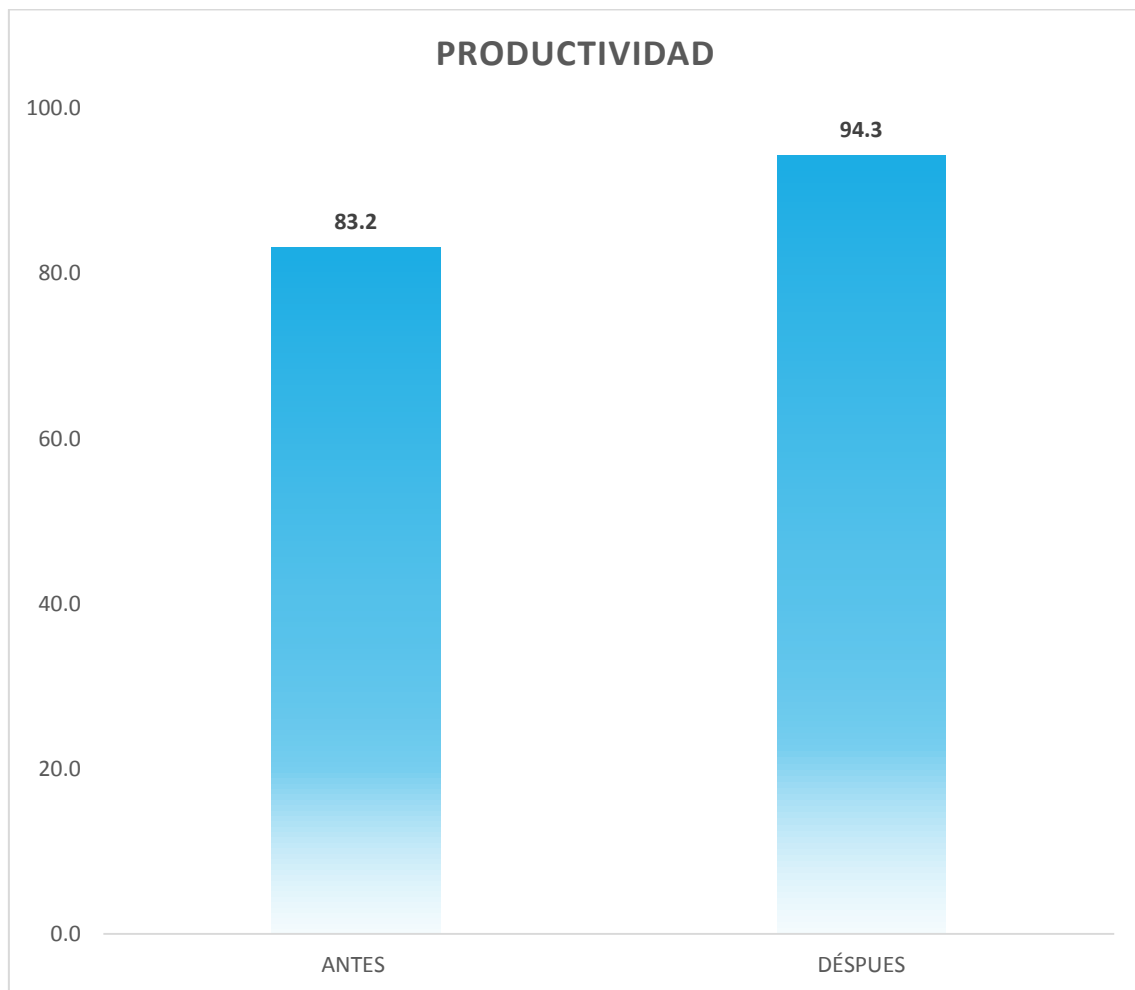
El gráfico muestra que se ha mejorado la calidad a través de la estandarización de los subprocesos antes teníamos un porcentaje de 71.2 y con la implementación de la metodología kaizen, se obtiene un promedio semestral de 96.5, lográndose incrementar un 35.5% de la estandarización, esto nos permite mejorar la calidad en todas las etapas de la producción, asegurando cada uno de los resultados.

3.1.2 Análisis descriptivo de la Variable dependiente Productividad

Tabla 30: Estadística descriptiva de productividad

	Media	N	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	83,2417	24	78,00	86,50
Productividad Después	94,3125	24	92,50	96,20

Figura 45: Productividad antes y después



Elaboración propia

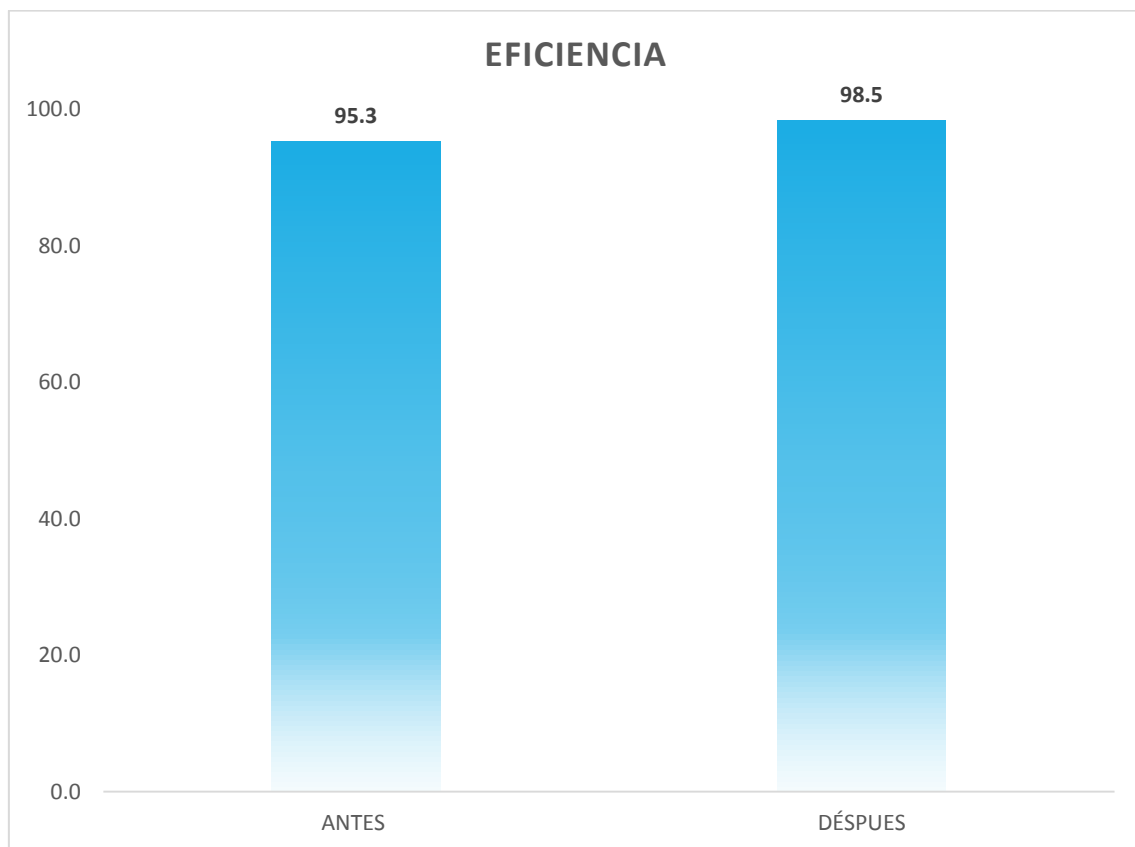
El gráfico muestra la mejora de la productividad, antes registraba un 83.2% y con la aplicación de la metodología kaizen alcanza 94.3% logrando una mejora significativa el cual nos permite cumplir con nuestro objetivo.

Dimensión 1: Eficiencia

Tabla 31: Estadística descriptiva de eficiencia

	Media	N	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	95,2750	24	93,30	97,00
Eficiencia Después	98,5958	24	97,50	99,70

Figura 46: Eficiencia en metros cúbicos de agua blanda producida



Elaboración propia

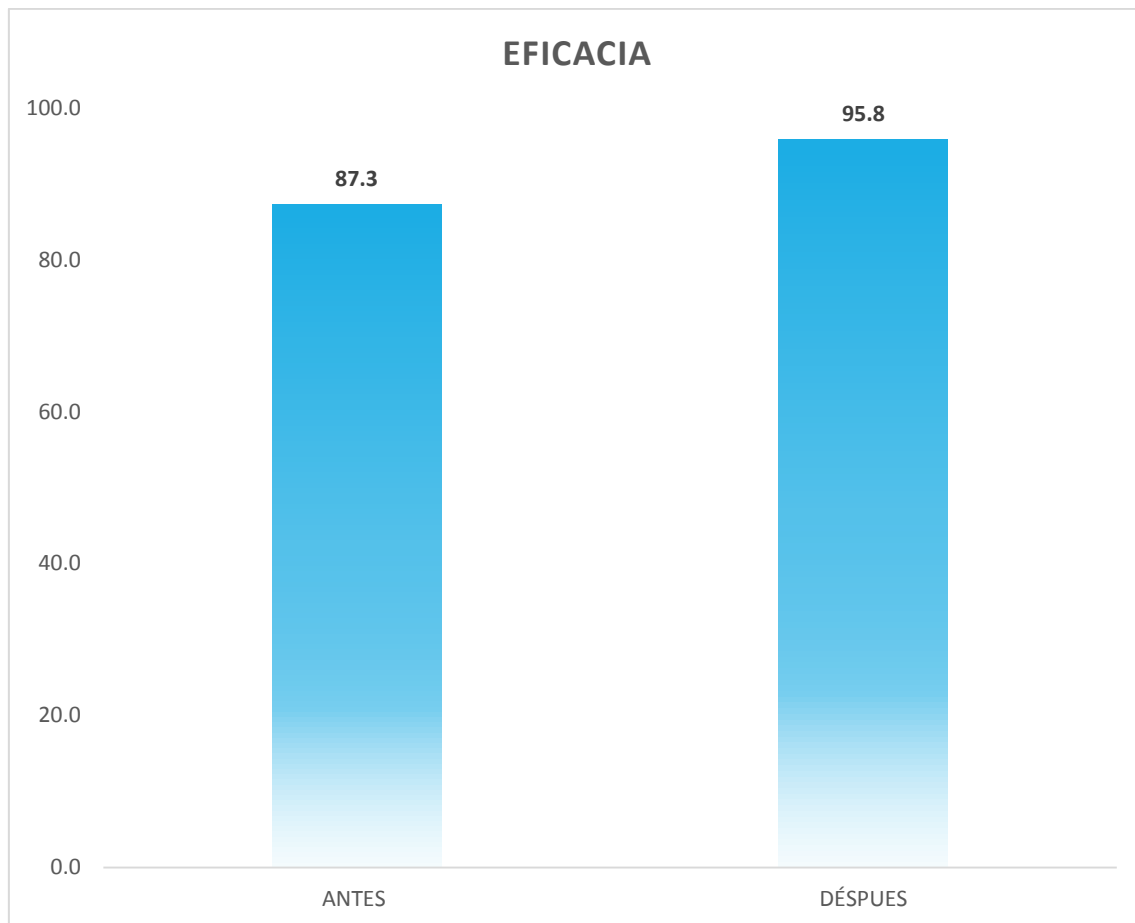
La eficiencia ha mejorado mediante la aplicación de la metodología kaizen, tal como nos muestra la gráfica en donde se ve que antes el promedio semestral era un 95.3% y después alcanza en los primeros seis meses de presente año un promedio de 98.5%, logrando incrementar un 3.35% por lo que concluimos que la mejora lograda permitirá cumplir con nuestros objetivos.

Dimensión 2: Eficacia

Tabla 32: Estadística descriptiva de eficiencia

	Media	N	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	87,3333	24	84,90	89,90
Eficacia Después	95,7208	24	93,40	97,30

Figura 47: Eficacia en metros cúbicos de producción de agua blanda



Elaboración propia

El gráfico de Eficacia nos muestra que ha mejorado mediante la aplicación de la metodología kaizen, antes el promedio semestral era un 87.3% y después alcanza en los primeros seis meses de presente año un promedio de 95.8%, logrando incrementar un 9.73% por lo que concluimos que la mejora lograda permitirá cumplir con nuestros objetivos establecidos.

3.2 Análisis inferencial

Para la realización de procesamiento de la estadística se usó el SPSS por ser un instrumento reconocido y muy confiable

3.2.1. Análisis inferencial de la Variable dependiente productividad

Prueba de normalidad

Para este punto, se va llevar adelante la contratación de la hipótesis general, en primer lugar se debe determinar el comportamiento de la serie de datos, observaremos y verificaremos si provienen de una distribución normal o no, para tal efecto nuestra muestra es pequeña dado que es una muestra pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, por ende procede con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor $> \alpha$ = los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha$ = los datos no provienen de una distribución normal

Ho: La Productividad antes y después de la aplicación de la metodología kaizen sigue una distribución normal.

Ha: La Productividad antes y después de la aplicación de la metodología kaizen no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$ % se rechaza Ho

Si $p > 0.05$ % se acepta Ho

Tabla 33: Prueba de Normalidad de la Variable Productividad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	.956	24	.364
Productividad Después	.930	24	.096

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Como se puede apreciar en la tabla, en la Productividad Antes la significancia o p valor es 0.364 por lo tanto es mayor al 0.05, y en el caso de la Productividad Después la significancia o P valor es 0.96 también es mayor a 0.05, por lo tanto se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal.

El P valor (Productividad Antes) = 0.518 > α ; $\alpha = 0,05$

El P valor (Productividad Después) = 0.759 > α ; $\alpha = 0,05$

Prueba de Hipótesis

Para la prueba de la Hipótesis tenemos que observar los datos, al ser los datos de la Productividad provenientes de una distribución normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue T Student, con esta realizamos la Prueba de nuestra Hipótesis.

H0: La aplicación de la metodología kaizen no mejora la productividad del proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A Callao 2017.

Ha: La aplicación de la metodología kaizen mejora la productividad del proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A Callao 2017.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$ % se rechaza H_0

Si $p > 0.05$ % se acepta H_0

Hipótesis Estadística

μ_{pa} = Promedio de la Productividad antes de la aplicación de kaizen.

μ_{pd} = Promedio de la Productividad, después de la aplicación de kaizen.

H_0 : $\mu_{pa} \geq \mu_{pd}$

H_a : $\mu_{pa} < \mu_{pd}$

Tabla 34: Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Productividad Antes Productividad Después	11.07083	2.56438	.52345	12.15368	9.98799	21.150	23	.000

Elaboración propia

Conclusión: El resultado alcanzado (Sig. Bilateral) $P=0.000 < 0.05$ por la tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.2. Dimensión 1 de la variable dependiente, Eficiencia

Prueba Normalidad

Se va llevar adelante la contratación de la hipótesis general, en primer lugar se debe determinar el comportamiento de la serie de datos, observaremos y verificaremos si provienen de una distribución normal o no, para tal efecto nuestra muestra es pequeña dado que es una muestra pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, por ende procede con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor > α = los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha$ = los datos no provienen de una distribución normal

Ho: La eficiencia antes y después de la aplicación de la metodología kaizen sigue una distribución normal.

Ha: La eficiencia antes y después de la aplicación de la metodología kaizen no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$ % se rechaza Ho

Si $p > 0.05$ % se acepta HoTabla

Tabla 35: Prueba de normalidad de eficiencia del pre y post mejora.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	.971	24	.695
Eficiencia Después	.925	24	.074

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se puede apreciar en la tabla, en la eficiencia antes la significancia o p valor es 0.695 por lo tanto es mayor al 0.05, y en el caso de la eficiencia después la significancia o P valor es 0.074 también es mayor a 0.05, en tal efecto se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal.

El P valor (Eficiencia Antes) = 0.518 > α ; $\alpha = 0,05$

El P valor (Eficiencia Después) = 0.759 > α ; $\alpha = 0,05$

Prueba de Hipótesis

Para la prueba de la Hipótesis tenemos que observar los datos, al ser los datos de la eficiencia provenientes de una distribución normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue T Student, con esta realizamos la Prueba de nuestra Hipótesis.

H0: La aplicación de la metodología kaizen no mejora la eficiencia del proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.

Ha: La aplicación de la metodología kaizen mejora la eficiencia del proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$ % se rechaza Ho

Si $p > 0.05$ % se acepta Ho

Hipótesis Estadística

μ_{ea} = Promedio de la eficiencia antes de la aplicación de kaizen.

μ_{ed} = Promedio de la eficiencia después de la aplicación de kaizen.

Ho: $\mu_{ea} \geq \mu_{ed}$

Ha: $\mu_{ea} < \mu_{ed}$

Tabla 36: Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficiencia Antes – Eficiencia Después	3.32083	1.08186	.22083	3.77766	2.86400	15.038	23	.000

Elaboración propia

Conclusión: El resultado alcanzado (Sig. Bilateral) $P=0.000 < 0.05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.3. Dimensión 2 de la variable dependiente, Eficacia

Prueba Normalidad

Se va llevar adelante la contratación de la hipótesis general, en primer lugar se debe determinar el comportamiento de la serie de datos, observaremos y verificaremos si provienen de una distribución normal o no, para tal efecto nuestra muestra es pequeña dado que es una muestra pequeña menor o igual a ≤ 30 datos, por ende procede con el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

$P \text{ valor} > \alpha$ = los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

$P \text{ valor} \leq \alpha$ = los datos no provienen de una distribución normal

Ho: La eficacia antes y después de la aplicación de la metodología kaizen sigue una distribución normal.

Ha: La eficacia antes y después de la aplicación de la metodología kaizen no sigue una distribución normal.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$ % se rechaza H_0 Si $p > 0.05$ % se acepta H_0

Tabla 37: Prueba de normalidad de eficacia del pre y pos mejora.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	.963	24	.498
Eficacia Despues	.923	24	.069

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se puede apreciar en la tabla, en la eficacia antes la significancia o p valor es 0.498 por lo tanto es mayor al 0.05, y en el caso de la eficacia después la significancia o P valor es 0.069 también es mayor a 0.05, en tal efecto se acepta la hipótesis nula, con los valores obtenidos de nuestras significancias llegamos a la conclusión de que nuestros datos siguen una distribución normal.

El P valor (Eficacia antes) = 0.970 > α ; $\alpha = 0,05$

El P valor (Eficacia después) = 0.409 > α ; $\alpha = 0,05$

Prueba de Hipótesis

Para la prueba de la Hipótesis tenemos que observar los datos, al ser los datos de la eficacia provenientes de una distribución normal, el estadístico de prueba que se utilizó para la comparación de medias fue T Student, con esta realizamos la Prueba de nuestra Hipótesis.

H_0 : La aplicación de la metodología kaizen no mejora la eficacia del proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.

Ha: La aplicación de la metodología kaizen mejora la eficacia del proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza en la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.

Regla de decisión:

Si $p \leq 0.05$ % se rechaza H_0

Si $p > 0.05$ % se acepta H_0

Hipótesis Estadística

μ_{ea} = Promedio de la eficacia antes de la aplicación de kaizen.

μ_{ed} = Promedio de la eficacia después de la aplicación de kaizen.

$H_0: \mu_{ea} \geq \mu_{ed}$

$H_a: \mu_{ea} < \mu_{ed}$

Tabla 38: Prueba de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficacia Antes Eficacia Después	8.38750	2.07518	.42359	9.26377	7.51123	19.801	23	.000

Elaboración propia

Conclusión: El resultado alcanzado (Sig. Bilateral) $P=0.000 < 0.05$ por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

IV: DISCUSIÓN

4.1. Discusión de la hipótesis general.

Los resultados conseguidos en la tabla N° 30 (pág.126) de la estadística de promedios, se puede evidenciar que antes de la aplicación de la propuesta que el promedio de la productividad del proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú fue 83.2%, es menor al promedio de la productividad conseguido después, que alcanza un 94.3%, demostrando una mejora significativa como resultado de la aplicación de la metodología Kaizen, este resultado concuerda con lo investigado por Arana, Luis. (2014). En su tesis titulado “Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje” el cual forma parte de la presente investigación y que concluye que la metodología Kaizen ayuda a mejorar la calidad y productividad no solo del proceso sino de todos los quienes conforman la empresa. Asimismo su estudio aborda teoría y métodos que nos sirvieron como referencia para la realización de nuestro proyecto. Del mismo modo la teoría reflejada en el libro de Elisse Bonilla (2012) y en el cual nos hemos basado para nuestro marco teórico, afirma que la aplicación de la metodología Kaizen influye en la mejora de la productividad de los procesos.

4.2. Discusión de la hipótesis específica N° 1

Los resultados conseguidos en la tabla N° 35 (pág. 134) comprobación de la hipótesis específica N° 1 nos muestra que la eficiencia del proceso de producción de agua blanda se ha incrementado en 3,5%, por su parte Alayo, R en sus tesis “Elaboración e implementación de un plan de mejora continua en el área de producción de la empresa agroindustrias”, muestra que mejora la eficiencia haciendo mejor uso de los recursos de producción a través de la aplicación de plan de mejora continua de kaizen. Por lo tanto se concuerda con la propuesta de la presente investigación. Este incremento coincide con lo expuesto por Elisse Bonilla (2012) con el cual se ha construido nuestro marco teórico, que establece que para lograr mejorar la eficiencia de un proceso de producción es fundamental el real compromiso de todos los miembros que la conforman.

4.3. Discusión de la hipótesis específica N° 2

Con respecto a los resultados obtenidos en la tabla N° 37 (pág.136) comprobación de la hipótesis específica N° 2, se acepta la hipótesis alterna al demostrarse en el análisis comparativo hubo un incremento de la eficacia en la producción de agua de 8.38% en promedio, este resultado concuerda con lo obtenido por Almeida, J en su tesis “Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modex, en donde se observa que mediante la aplicación de la metodología Kaizen logró mejorar la eficacia 12.93%, esta resultado favorable se ajusta con lo expuesto por Elisse Bonilla (2012) el cual nos dice que adoptando la cultura de Kaizen se puede mejorar los indicadores de eficacia, permitiéndonos alcanzar los resultados deseados.

V: CONCLUSIÓN

De todo lo expuesto procedemos a definir las conclusiones de las hipótesis alcanzadas y que son finalmente quienes reflejan los resultados, que a continuación mencionamos:

1. Se concluye que la aplicación de la metodología kaizen incrementa la productividad del proceso de producción de agua blanda del área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú, conforme a lo que se puede evidenciar en la hipótesis general, con respecto a los resultados obtenidos antes de la mejora. Luego de aplicar la metodología alcanza un promedio global de 13.34, por lo tanto afirmamos que la aplicación de la metodología kaizen si mejora la productividad.

2. La aplicación de la metodología kaizen aumenta la eficiencia del proceso de proceso de producción de agua blanda en el área de fuerza, según se observa en los resultados estadísticos obtenidos del tiempo de duración de esta investigación (24 semanas de pre prueba y 24 semanas de post prueba) el cual registra un incrementó del promedio global de 3,57%. Por lo tanto se concluye y se afirma que la aplicación de la metodología kaizen mejora la eficiencia siendo este el primer objetivo específico.

3. Sobre los resultados obtenidos para nuestra hipótesis 2, observamos la comparación de medias la cual vario de 87.3 a 95.8 en la eficacia de la producción de agua blanda, alcanzando un promedio global de 9.73% esto hace que aceptemos la hipótesis alterna, por lo tanto se concluye que con la aplicación de la metodología kaizen se aumenta significativamente la eficacia del proceso de producción de agua blanda en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.

Finalmente se concluye que la aplicación de la metodología kaizen si mejora la eficiencia y eficacia, en consecuencia a ello mejora la productividad.

VI: RECOMENDACIONES

A continuación de expongo y detallo las recomendaciones en busca de continuar y seguir mejorando:

1. A la gerencia del departamento FFMM, quien es la encargada de la administración, se recomienda continuar con la cultura de trabajo de la metodología kaizen, asimismo seguir capacitando e incentivando al personal en busca de desarrollar nuevos conocimientos, que estas pueden realizarse dentro y fuera de las instalaciones de la empresa. De mismo modo continuar realizando actividades estandarizadas de tal manera asegurar el resultado, llevando el control total de todos los indicadores que nos permitieron mejorar la productividad en un 13.34 % con la implantación de la metodología kaizen y teniendo siempre presente que el factor humano es y será siempre la más importante.

2. Al jefe del área de fuerza a difundir los resultados obtenidos al todo el personal con la finalidad de tomar conciencia que al adoptar la cultura de trabajo Kaizen se pueden lograr resultados positivos, entendiéndose que el beneficio será para cada uno de los miembros de la organización. De la misma manera se recomienda seguir con el control del indicador de las horas de trabajo del equipo ablandador de agua, mediante el llenado de las hojas de reporte, tomándose en cuenta el resultado alcanzado en el promedio global semestral de un 3.57% en la presente investigación después la aplicación de la metodología Kaizen.

3. Al personal del área seguir realizando las actividades de mejora continua el cual nos llevaron a incrementar la eficacia con un promedio global de 9.73% después de la aplicación de metodología Kaizen, asimismo a continuar con las capacitaciones de todo el personal del área con el objetivo de mejorar los conocimientos y las habilidades para una mejor realización de las actividades que les permita seguir mejorando la eficacia del proceso de producción de agua blanda

VII: REFERENCIAS

LIBROS IMPRESOS

1. Bonilla Elsie. Et al. Mejora continua de procesos, herramientas y técnicas. Lima: Fondo, 2012. ISBN 978-9972-45-241-3
2. BERNAL, C. Metodología de la investigación. 2da ed. México: Pearson Educación, 2006. 304p. ISBN 970-26-0645-4
3. BERNAL, CORDOVÁ, M. Estadística Descriptiva e Inferencial. 5ta ed. Perú: Editorial, Librería Moshera S.R.L, 2003. ISBN 9972-813-05-03
4. CRUELLES, José. Productividad e incentivos. México: editorial alfaomega, 2013, ISBN: 978- 607-578-3
5. DE BARRERA. El proyecto de investigación. Compresión holística de la metodología y la investigación. 2da ed. Caracas: Ediciones Quirón SA, 2008. 236p. ISBN 978-980-6510-95-1 133
6. GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos. 2da ed. México: Editorial Trillas SA, 2011. 304p. ISBN 978-607-17-0733-8
7. GORGAS, Javier, CARDIEL, Nicolás, ZAMORANO, Jaime. Estadística Básica para Estudiantes de Ciencias.1era. ed. España: Editado Universidad Complutense de Madrid, 2011. 258p. ISBN 978-84-691-8981-8
8. Gutiérrez Humberto. Calidad y productividad. México: Editorial Mc Graw Hill, 2014, ISBN: 978-607-15-1148-5.
9. GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3era ed. México: Editorial McGraw- Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. 2010. 383p. ISBN 978-607-15-0315-2

10. HERNÁNDEZ, R. FERNÁNDEZ, C. BAPTISTA, P. Metodología de la Investigación. 5ta ed. México: McGraw-Hill Education. 2010, 600p. ISBN 978-607-15-0291-9

11. HERNÁNDEZ, Roberto. FERNÁNDEZ, Carlos. BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 6ta ed. México: Editorial McGraw- Hill/ Interamericana Editores, S.A de C.V. 2014. 600p. ISBN 978-1-4562-2396-0

12. Imai, M. Kaizen la clave de la ventaja competitiva. 1ra ed. Renovada. México: Grupo editorial patria, 2104. 301p. ISBN 0-394-55186-9

13. Ramírez, Enestor. 2010. Productividad base de la competitividad. México: Editorial Limusa, 2010. ISBN: 978-607-16-0326-2.

14. SOSA, Demetrio. Conceptos y herramientas para la mejora continua 2da ed. México: Editorial Limusa S.A. 2014. 179p. ISBN: 978-607-05-0599-7.

WEBGRAFÍA

1. Cagna Carlos. 2013. Genchi Genbutsu [En línea] 03 de marzo de 2013] [Citado el: 20 de febrero del 2016.] <http://avpsonline.com/blog/wp-content/uploads/.com>

2. Días, Andrea. 2014. Metodo kaizen. [En línea] 02 de julio de 2014. [Citado el: 20 Febrero de 2016.] <http://www.andreadiazmetodokaizen.blog.post.com>.

3. Ingenieros industriales. 2012. Mejora continua. [En línea] 19 de abril 2012. [Citado el: 28 de febrero 2016.]. <http://www.ingenieriaindustrialonline.com>

4. López, Carlos. 2001. Kaizen o Mejoramiento Continuo. Gestipolis. [En línea] 11 de Octubre de 2001. [Citado el: 18 febrero 2016.] <http://www.gestipolis.com>.

5. Melara Marlon. 2016. Que es kaizen y para qué sirve. [En línea] 2016. [Citado el: 13de 02 de 2016.] <http://marlonmelara.com>

6. QUIMINET. 2007. Ablandamiento de agua. [En línea] 08 de marzo de 2007. [Citado el: 26 de febrero.] <http://www.quiminet.com>.

7. Sánchez Gladis 2006 en área de higiene y seguridad. [En línea] 2 octubre de 2012. [Citado el 13 de febrero de 2016] el salvador

TESIS

1. ALAYO, Robert, Elaboración e implementación un plan de mejora continua en el área de producción de la empresa agroindustrias. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad San Martin 2010. 394p.

2. ALIAGA, Gudelia. Plan de mejora del sistema de producción basado en ingeniería de métodos para incrementar la productividad en una ensambladora de extractores de aire. (Tesis de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Privada del Norte, facultad de ingeniería. 2015. 146p.

3. ALMEIDA, Jhonny. Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modex. (Tesis de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad de San Martin de Porres, facultad de ingeniería. 2013. 218p

4. ARANA, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. (Tesis de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martin de Porres, facultad de ingeniería. 2014. 266p.

5. ESPEJO, Leonardo, Aplicación de Herramientas y Técnicas para Mejorar la Productividad de una Planta de Fabricación de Artículos de Escritura. (Tesis de Ingeniero Técnico Industrial). Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. España 138p.

6. GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la

fabricación de frenos en la empresa automotrices EGAR S.A. (Tesis de Magister en Ingeniería Industrial y Productividad). Ecuador: Universidad Politécnica Nacional, facultad de ingeniería, 2015. 235p.

7. IBARRA, Alan, Aumento de la productividad de la maquina Crimpadora automática Komax Gamma 333PC. (Tesis de Ingeniero industrial) México: Instituto tecnológico de Sonora, facultad de ingeniería 2012. 96p.

8. Lizana puelles. Importancia de aplicar el balanced scorecard para mejorar la Eficiencia de la gestión del sistema comercial en entidades prestadoras de servicios de agua. Tesis bachiller. Universidad NORBERT WIENER. Lima, 2012

9. MONTENEGRO, Carlos. Incremento de productividad y calidad en una prensa offset; mediante la aplicación del sistema kaizen. (Tesis de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, facultad de Ingeniería 2016. 150p.

10. RODRÍGUEZ, Cynthia. Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales para mejorar la productividad y competitividad. (Tesis de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas 2011. 90p

11. SOLIS, Oscar. Implementación de una cultura de mejora continua en los procesos de producción de la empresa Bimbo de el Salvador, a través de la metodología kaizen. (Tesis de Ingeniero Industrial) El Salvador: Universidad Don Bosco, facultad de ingeniería, 2010. 150p.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA								
APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN EL PROCESO DE ABLANDAMIENTO DE AGUA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FUERZA DE LA EMPRESA AJINOMOTO DEL PERÚ S. A. CALLAO 2016								
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
General	General	Principal	VI: aplicación de la metodología Kaizen	"kaizen significa mejoramiento continuo, donde no se debe pasar un día en que no haya mejorado algo por más pequeña que sea, dentro de una empresa involucra a todo aquel pertenece a la organización sin importar el nivel de jerarquía, es una cultura de trabajo que puede ser aplicable dentro y fuera de ella, como en la vida personal, familiar, social y la sociedad (Bonilla, 2012, p.37)	Kaizen es una metodología de mejora continua, es el camino para la excelencia personal y empresarial a través de tres dimensiones: Personal de calidad, aseguramiento de la producción y aseguramiento de la calidad. La primera será medida a través la capacitación del personal, la segunda por horas de producción y la tercera por la estandarización de sub procesos. Estos indicadores tienen una escala de medición denominada razón.	Calidad del personal	Capacitación	RAZON
¿De qué manera la aplicación de la metodología kaizen en el proceso de ablandamiento del agua, mejorará la productividad en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A. Callao 2017?	Determinar como la aplicación de la metodología kaizen mejorara la productividad en el proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A callao 2017?	La aplicación de la metodología kaizen mejora la productividad de ablandamiento del agua en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A Callao 2017.				Aseguramiento de la producción		
Específicas	Específicas	Secundarias				Aseguramiento de la calidad	Estandarización	
¿Cómo la aplicación de la metodología kaizen mejorará la eficiencia en el proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017?	Determinar como la aplicación de la metodología kaizen mejora la eficiencia en el proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A; callao 2017.	La aplicación de la metodología kaizen mejora la eficiencia de la productividad del ablandamiento de agua de la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.	VD: productividad	La productividad es el ratio que mide la relación existente entre la producción y los factores que influyen para la realización de un producto, porque incrementar la productividad es obtener mejores resultados considerando los recursos empleados (Cruelles, 2013, p. 10-11)	La productividad se logra aprovechando todos los factores que influyen para la realización de un producto, porque incrementar la productividad es obtener mejores resultados considerando los recursos empleados. Es usual ver la productividad a través de dos componentes eficiencia y eficacia. La primera será medida a través de optimización de recursos y el segundo por el cumplimiento de metas. Estos indicadores tienen una escala de medición denominada razón.	Eficiencia	optimización de recursos	RAZON
¿Cómo la aplicación de la metodología kaizen mejorará la eficacia en el proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017?	Establecer como la aplicación de la metodología kaizen mejora la eficacia en el proceso de ablandamiento del agua en el área de fuerza de la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.	La aplicación de la metodología kaizen mejora la eficacia de la productividad del ablandamiento de agua de la empresa Ajinomoto del Perú S.A; Callao 2017.				Eficacia	cumplimiento de metas	
Elaborado por: Pedro Luis Ceferino Bazan					Asesor: Ronald Dávila Laguna			

Anexo 2: Formatos de validación



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE "PRODUCTIVIDAD"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
DIMENSIÓN 1								
1	EFICIENCIA	✓		✓		✓		
2								
3								
DIMENSIÓN 2								
5	EFICACIA	✓		✓		✓		
6								
7								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiencia Según Fórmula Anexa

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. José Ovar Dumont DNI: 08698815

Especialidad del validador: NOB. INGENIERIA

[Firma] de... del 2017

Firmé del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE "PRODUCTIVIDAD"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1 EFICIENCIA	✓		✓		✓		
2								
3								
5	DIMENSIÓN 2 EFICACIA	✓		✓		✓		
6								
7								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CASTELLANO SILVA, MARCIAL OSWALDO DNI: 42773815

Especialidad del validador: I.N.G. I.N.D.U.S.T.R.I.A.L

23 de Junio del 2017

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE "KAIZEN"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1								
1	CALIDAD DEL PERSONAL	✓		✓		✓		
2								
3								
DIMENSIÓN 2								
5	ASEGURAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN	✓		✓		✓		
6								
7								
DIMENSIÓN 3								
5	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	✓		✓		✓		
6								
7								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado. *Ing. Narciso Humberto Castellanos S. Lora* DNI: 42773815

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo *Ing. Industrial*

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de Junio del 2017

 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE "KAIZEN"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1								
1	CALIDAD DEL PERSONAL	✓		✓		✓		
2								
3								
DIMENSIÓN 2								
5	ASEGURAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN	✓		✓		✓		
6								
7								
DIMENSIÓN 3								
5	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	✓		✓		✓		
6								
7								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []
 Lic. Marcelino Manuel Cordero Salas DNI: 42273815
 Lic. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

23 de Junio del 2017



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE "PRODUCTIVIDAD"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1 EFICIENCIA	✓		✓		✓		
2								
3								
5	DIMENSIÓN 2 EFICACIA	✓		✓		✓		
6								
7								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable después de corregir No aplicable []
 Apellidos y nombres del juez validador: Drr/ Mg: Montoya Córdova Gustavo DNI: 07500140
 Especialidad del validador: Magister en Odontología e Ingeniería Industrial

Die 23 de junio del 2017

 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE "KAZEN"

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1							
1	CALIDAD DEL PERSONAL	✓		✓		✓		colocar correctamente la regla PC.ÓCP.
2								
3								
	DIMENSIÓN 2							
5	ASEGURAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN	✓		✓		✓		
6								
7								
	DIMENSIÓN 3							
5	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	✓		✓		✓		
6								
7								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


Aplicable después de corregir No aplicable
Mantoya Córdova, Gustavo DNI: 0750010
Magister en Administración e Ingeniería Industrial

die 23 de Junio del 2017



Firma del Experto Informante.

Anexo 3: Control de producción

												CONTROL DE REGENERACION DE RESINA CODIGO U420-1		2017	
Estándar de salmuera = 15 -19 Be															
REG. #	SALMUERA °Be:		(m3)=			(kg)=			Fecha:			Turno:			
PROCESO		Desc. Forz.	Retrolavado	Reposo	Regener.	Pre-Enjua.	WI (m3)	Enjuague	Dt	Cl	O.P.	J.T.			
TIEMPO	minutos														
FLUJO	m3/h														
OBSERVACION															
		U430+U460				WII+WIII									
Fecha	Turno	C.I.	C.F.	m 3	Dt	C.I.	C.F.	WII (m3)	WIII (m3)	Dt	Prod.	Parcial			
REG. #	SALMUERA °Be:		(m3)=			(kg)=			Fecha:			Turno:			
PROCESO		Desc. Forz.	Retrolavado	Reposo	Regener.	Pre-Enjua.	WI (m3)	Enjuague	Dt	Cl	O.P.	J.T.			
TIEMPO	minutos														
FLUJO	m3/h														
OBSERVACION															
		U430+U460				WII+WIII									
Fecha	Turno	C.I.	C.F.	m 3	Dt	C.I.	C.F.	WII (m3)	WIII (m3)	Dt	Prod.	Parcial			
REG. #	SALMUERA °Be:		(m3)=			(kg)=			Fecha:			Turno:			
PROCESO		Desc. Forz.	Retrolavado	Reposo	Regener.	Pre-Enjua.	WI (m3)	Enjuague	Dt	Cl	O.P.	J.T.			
TIEMPO	minutos														
FLUJO	m3/h														
OBSERVACION															
		U430+U460				WII+WIII									
Fecha	Turno	C.I.	C.F.	m 3	Dt	C.I.	C.F.	WII (m3)	WIII (m3)	Dt	Prod.	Parcial			

Elaboración propia

Proceso de producción de agua blanda

1. objetivo y alcance.

- 1.1 Mostrar de manera clara y precisa los pasos a seguir para obtener y abastecer de Agua Blanda a las diversas áreas de producción, garantizando que el proceso productivo en planta sea continuo y adecuado
- 1.2 Estandarizar las operaciones que se realizan para abastecer de agua blanda a planta, evitando errores de operación que conlleven a la interrupción del suministro así mismo evitando daños materiales o personales.
- 1.3 Todo el personal del área de fuerza deberá conocer y ejecutar de forma adecuada estos instructivos.

2. Definiciones

2.1 Agua blanda: Es el agua obtenida a través de un ablandador (torre de resina) (U420-1), con dureza cálcica de 1ppm como objetivo máximo, adicionalmente cuenta con tratamiento químico y es usada en procesos de producción, refrigeración de sellos mecánicos en planta, entre otros.

2.2 Tratamiento Químico: Consiste en la adición de aditivos químicos en el Agua Blanda (WB) a fin de eliminar efectos negativos que podrían darse en el sistema (Coliformes, microorganismos, etc.)

3. Documentos a consultar

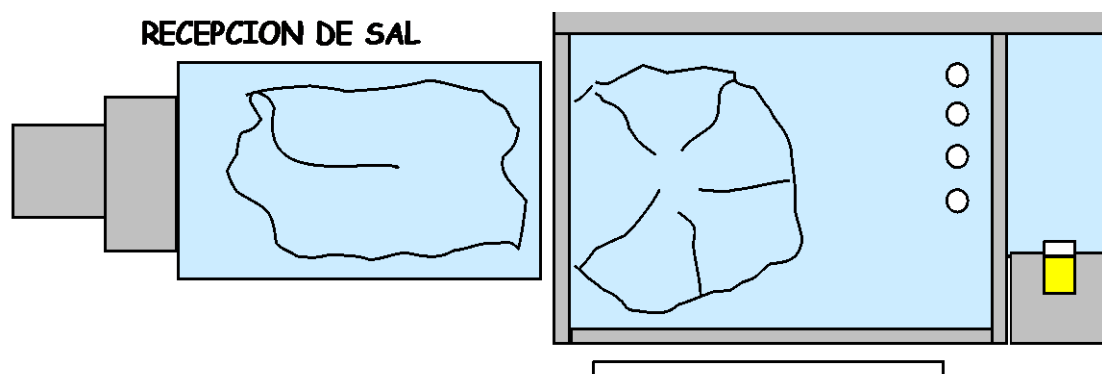
- 3.1.- Hoja técnica del aditivo químico hipoclorito de sodio al 10 % de concentración.
- 3.2.- Hojas técnicas de resina catiónica.

4. Responsabilidades

- 4.1.- El Gerente de FF-MM es el responsable de la aprobación del presente instructivo.
- 4.2.- El jefe de área es el responsable de hacer cumplir lo establecido en el instructivo.
- 4.3.- El Encargado de turno es el responsable de hacer cumplir lo establecido en este documento dando los alcances necesarios para el cumplimiento de las

operaciones a realizar así como verificar la seguridad durante la ejecución de las mismas.

Anexo 4: Recepción de sal industrial



OPERACION	LUGAR	ORDEN Y SECUENCIA DE TRABAJO	ESTANDAR
Recepción	SC Zona de recepción de sal	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que nivel de poza de salmuera sea adecuada - Coordinar con garita de control el ingreso de camion de sal - Esperar en poza ingreso de camion y verificar cantidad de sal - Recepcionar factura dada por el transportista <p>SEGURIDAD DEL TRANSPORTISTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir al transportista uso de los implementos de seguridad tales como: casco, lestes de seguridad, guantes de cuero en caso de manipular la tolva. - Verificar que la tolva del camión esté en buenas condiciones de funcionamiento, verificar que en la descarga la tolva no se incline para el costado pudiendo ocasionar accidentes y daños - Llenar formato de recepción de sal con los datos respectivos - Vaceado de sal por parte del camión a poza - Verificar que tolva de camión esté vacía despues de descarga - En caso de rebalse el transportista debe de recojer la sal derramada y dejar el lugar limpio para la próxima descarga - Devolver la factura sellada y firmada por el jefe de turno a transportista. 	nivel medio previo con logistica
	Seguridad	<p>Verificar que tolva del camión esté en optimas condiciones sin desnivelaciones el cual puede generar volcadura del camión</p> <p>Observar la descarga alejados 10 mtrs fuera del lugar.</p>	
	Medio Ambiente	<p>Para el caso de derrames de producto (salmuera)</p> <p>Colectar el producto derramado (el mayor volumen posible). en recipiente (balde) para luego proceder a ser recuperado.</p>	

Anexo 5: Salmuera



Turnitin

Visualizador de Documentos de Turnitin - Mozilla Firefox

https://turnitin.com/dv?s=1&o=831102410&u=1051130595&lang=es&

Firefox ha evitado que el plugin desactualizado "Adobe Flash" se ejecute en https://turnitin.com. Continuar bloqueando Permitir...

Probar el nuevo Feedback Studio

GRUPO 27 ING IND TESIS ING IND CEFERINO BAZAN para... Roadmap Trabajo 1 de 1

Originality GradeMark PeerMark

TESIS ING IND CEFERINO BAZAN
POR PEDRO CEFERINO BAZAN

turnitin 24% --
SIMILAR DE 0

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA KAIZEN EN EL PROCESO DE ABLANDAMIENTO DEL AGUA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE FUERZA EN LA EMPRESA AJINOMOTO DEL PERÚ S.A. CALLAO 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR
CEFERINO BAZÁN PEDRO LUIS

ASESOR
MG. RONALD DAVILA LAGUNA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ
2017

Resumen de Coincidencias

18	www.dspace.luce.edu.ec	<1%
19	Diego Moitre. "Maximu...	<1%
20	biblioteca.usac.edu.gt	<1%
21	www.eumed.net	<1%
22	tesis.luz.edu.ve	<1%
23	www.clubensayos.com	<1%
24	martha-sdc.blogspot.com	<1%
25	fundacionmclaren.org	<1%
26	es.slideshare.net	<1%
27	intellectum.unisabana...	<1%
28	prezi.com	<1%
29	riunet.upv.es	<1%

PÁGINA: 1 DE 71

Versión solo texto de...

8:32 a. m.
16/07/2017