



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“Aplicación de teoría de restricciones para disminuir los costos operacionales en la producción de bebidas de la empresa Marco Antonio SRL.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Alexandro Ruissel Juro Salas
Petter Andres Yovera Vilchez

Asesor:

Trujillo – Perú
2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Alexandro Ruissel Juro Salas y Petter Andres Yovera Vilchez**, denominada:

“APLICACIÓN DE TEORÍA DE RESTRICCIONES PARA DISMINUIR LOS COSTOS OPERACIONALES EN LA PRODUCCIÓN DE BEBIBLES DE LA EMPRESA MARCO ANTONIO SRL.”

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Carlos Enrique Mendoza Ocaña

Jurado 1:

Ing. Santos Santiago Javez Valladares

Jurado 2:

Ing. Patricia del Carmen Aguilar Ticona

Jurado 3:

Ing. Willy Roberto Mantilla Correa

DEDICATORIA

A nuestro creador por darnos la vida y guiar en todo momento por un buen camino, logrando así poder realizar nuestros anhelos personales y profesionales.

A nuestros queridos padres:

Porque cada día de nuestras vidas, nos inculcaron los valores y con sus ejemplos de superación motivaron en nuestras personas el buscar la excelencia, logrando así cumplir mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios porque nos dio el don de la perseverancia para alcanzar nuestras metas.

A la universidad que nos abrió sus puertas para ser mejores personas y buenos profesionales.

A nuestras familias, porque a pesar de no tenerlos cerca nos han brindado su apoyo incondicional en todo momento.

A nuestros compañeros ya que con ellos vivimos los buenos y malos momentos que solo se viven en la Universidad.

A todos ellos gracias por ser parte de nuestra experiencia.

INDICE.....

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	iii
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE	vi
TABLAS	xii
FIGURAS	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
I. CAPITULO 1. INTRODUCCION.....	18
1.1 Realidad problemática.....	18
1.2 Formulación del problema	20
1.3 Justificación	20
1.4 Limitaciones	20
1.5 Objetivos.....	21
1. Objetivo General.....	21
2. Objetivo Específicos	21
CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO	22
A. Antecedentes.....	22
B. Bases Teóricas.....	25
C. Significado de las 5S´	36
1. a). SEIRI (Organización).....	36
2. b). SEITON (Orden):.....	36
3. C. SEISO (Limpieza):	36
4. d). SEIKETSU (Limpieza Estandarizada).....	36
5. e). SHITSUKE (Disciplina):.....	37
D. Beneficios de la implementación de 5S.....	37
E. La técnica SMED sigue los siguientes pasos:	38
a) Fase 1	38
a.1) Filmación.	38
b.1) Creación.	38
c.1) Elaboración.....	38
b) Fase 2.....	39
c) Fase 3.....	39
d) Fase 4.....	39
B. Definiciones de términos básicos.....	42

1.	Cliente	42
2.	Procesos	42
3.	Indicador	42
4.	Competitividad	42
5.	Costos operacionales	43
5.1.	Costos Discontinuos	43
5.2.	Costos Continuos	43
CAPITULO 3. HIPÓTESIS		44
A.	Formulación de la hipótesis	44
B.	Variables	44
1.	<i>Variable Independiente</i>	44
2.	<i>Variables Dependiente</i>	44
C.	Operacionalización de variables	45
Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables		45
CAPITULO 4. METODOLOGÍA		46
4.1	Diseño de investigación	46
4.2	Material	46
4.3	Métodos	47
4.3.1	<i>Técnicas de recolección de datos y análisis de datos</i>	47
4.3.2	<i>Procedimientos</i>	48
CAPITULO 5. RESULTADOS		49
5.1	Generalidades de la Empresa	49
5.1.1	<i>Quienes Somos</i>	49
5.1.2	<i>Misión</i>	50
5.1.3	<i>Visión</i>	50
5.1.4	<i>Nuestro Compromisos</i>	50
5.1.5	<i>Política De Calidad</i>	50
5.1.6	<i>Términos Y Definiciones</i>	51
5.1.6.1	Acción correctiva:	51
5.1.6.2	Alimento	51
5.1.6.3	Alimento Inocuo	51
5.1.6.4	Análisis de peligros:	51
5.1.6.5	Análisis microbiológico:	51
5.1.6.6	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	51
5.1.6.7	Cadena Alimentaria:	51
5.1.6.8	Calidad sanitaria:	51
5.1.6.9	Componente Alimentario:	52
5.1.6.10	Componente Educativo	52
5.1.6.11	Contaminación	52
5.1.6.12	Contaminante:	52
5.1.6.13	Contaminación cruzada:	52
5.1.6.14	Determinación de peligro	52
5.1.6.15	Desviación: 52	

5.1.6.16	Diagrama de flujo:	52
5.1.6.17	Envase: 53	
5.1.6.18	Etapas o fases:	53
5.1.6.19	Fábrica de alimentos y bebidas:	53
5.1.6.20	Manipulador de alimentos:	53
5.1.6.21	Materia prima:	53
5.1.6.22	Qaliwarma: 53	
5.2	Descripción de los Procesos y Diagrama de Flujo	54
1.	Procesos Recepción de Materia Prima	54
2.	Procesos Cocción de la M.P en la Olla	54
3.	Procesos Traslado de bebida	55
4.	Procesos Envasado y sellado	55
5.	Procesos Almacenamiento de Producto terminado	55
6.	Procesos Distribución y Transporte	55
	Diagrama de Bloques elaboración de bebida Marco Antonio SRL	56
5.1.7	<i>Área de Cocción</i>	57
5.1.8	<i>Área de Envasado y Sellado</i>	57
5.1.9	<i>Unidades de Transporte</i>	58
5.1.10	<i>Colegios</i>	59
5.2	ORGANIGRAMA	60
1.	<i>Figura 17: Organigrama de Marco Antonio SRL</i>	60
5.3	SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN PRODUCTIVA DE MARCO ANTONIO SRL	61
5.3.7	<i>Figura 18: Conocimiento de colaboradores acerca del rubro de la empresa Marco Antonio SRL</i>	61
5.3.8	<i>Figura 19: Conocimiento de colaboradores acerca de las políticas de la empresa Marco Antonio SRL</i>	62
5.3.9	<i>Figura 20: Conocimiento de colaboradores acerca de las políticas de la empresa Marco Antonio SRL</i>	62
5.3.10	<i>Figura 21: Conocimiento de colaboradores acerca de la visión y misión de la empresa Marco Antonio SRL</i>	63
5.3.11	<i>Figura 22: Actividades más importantes del proceso según los colaboradores de la empresa Marco Antonio SRL</i>	63
5.3.12	<i>Figura 23: Problemas críticos en la empresa Marco Antonio SRL</i>	63
5.3.13	<i>Figura 24: Conocimiento de los colaboradores acerca de técnicas de mejora para implementarlas en la empresa Marco Antonio SRL</i>	64
5.3.14	<i>Figura 25: Diagrama de Ishikawa de la empresa Marco Antonio SRL</i>	65
5.3.15	<i>Tabla 2: Cuadro de resultado de diagrama Ishikawa en empresa Marco Antonio SRL</i>	66
5.3.16	MATRIZ DE PRIORIZACION - EMPRESA MARCO ANTONIO SRL	68
5.3.17	RESUMEN DE MATRIZ DE PRIORIZACION – EMPRESA MARCO ANTONIO SRL	69
5.3.18	DIAGRAMA PARETO – EMPRESA MARCO ANTONIO SRL	70
5.3.19	INDICADORES DE MAYOR IMPACTO EN LA EMPRESA MARCO ANTONIO SRL	71
5.3.20	MATRIZ INDICADORES DE MAYOR IMPACTO EN LA EMPRESA MARCO ANTONIO SRL	72
5.3.21	<i>Evaluación de los costos totales actuales de la empresa Marco Antonio SRL</i>	73

5.3.22	Tabla 3: Ventas y costos incurridos en los meses de Marzo hasta Julio – 2014 antes en Marco Antonio SRL.....	73
5.3.23	VENTAS Y COSOTOS EN LOS MESES MARZO – JULIO 2014.....	74
5.3.24	Tabla 4: Ventas y costos incurridos en los meses de Agosto hasta Diciembre – 2014 después en Marco Antonio SRL.....	75
5.3.25	VENTAS Y COSTOS EN LOS MESES AGOSTO – DICIEMBRE 2014.....	76
5.3.26	Figura 26: Ventas mensuales Marzo hasta Julio en Marco Antonio SRL.....	79
5.3.27	Figura 27: Costos mensuales Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.....	79
5.3.28	Figura 28: Utilidad Operativa mensual Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.....	80
5.3.29	Tabla 5: Cuadro resumen de la toma de tiempos en el proceso de cocción en Marco Antonio SRL.....	81
5.3.30	Tabla 6: Horas dedicados al mantenimiento mensual de máquinas en Marco Antonio SRL.....	82
5.3.31	Tabla 7: Promedio mensual de horas paradas.....	82
5.3.32	Tabla 8: Competencia del personal de los procesos en la fabricación de bebidas en Marco Antonio SRL.....	83
5.3.33	Tabla 9: Promedio de competencia del personal por cada proceso en Marco Antonio SRL.....	84
5.3.34	Análisis de actividades que agregan valor:.....	85
5.3.35	Tabla 10: Selección de las actividades que agregan valor en el proceso cocción de la materia prima en la olla.....	85
5.3.36	Tabla 11: Porcentaje de las actividades que agregan valor en los proceso de cocción de la materia prima en la olla.....	86
5.3.37	Análisis de Pérdidas o Desperdicios.....	87
5.3.38	Tabla 12: Porcentaje de pérdidas en el proceso de Cocción de la M.P en Marco Antonio SRL.....	87
5.3.39	Tabla 13: Pérdidas por procesos en la fabricación de bebidas.....	88
5.3.40	Tabla 14: Matriz de selección de la proceso de estudio en Marco Antonio SRL.....	89
1)	Seri – Clasificación.....	91
5.3.41	Tabla 15: Listado de elementos encontrados dentro del proceso de cocción.	92
5.3.42	Tabla 16: Cantidad de elementos necesarios e innecesarios dentro del proceso de cocción.....	92
5.3.43	Tabla 17: Porcentaje de cumplimiento en la primera etapa dentro del proceso Cocción de la M.P en la Olla.....	93
5.3.44	Tabla 18: Porcentaje de cumplimiento en la segunda etapa dentro del proceso de Cocción de la M.P en la Olla.....	93
5.3.45	Tabla 19: Cronograma de limpieza en el puesto de trabajo “Cocción de la M.P en la Olla”.....	94
5.3.46	Tabla 20: Porcentaje de cumplimiento en la tercera etapa dentro del proceso de cocción.....	94
5.3.47	Tabla 21: Porcentaje de cumplimiento en la cuarta etapa dentro del proceso de cocción.....	95
5.3.48	Tabla 22: Porcentaje de cumplimiento en la quinta etapa dentro del proceso de Cocción de la M.P en la Olla.....	96
5.3.49	Tabla 23: Chekclist de cumplimiento de la herramienta 5S en el puesto “cocción de los insumos de la olla”.....	97
1)	Fase N° 1: Observar y comprender el proceso:	98

5.3.50	Tabla 24: Listado de actividades dentro del proceso Cocción de la M.P en la Olla.	99
5.4	DIAGRAMA DOP DEL PROCESO DE COCCION DE M.P	100
5.5	DIAGRAMA DAP DEL PROCESO DE COCCION DE M.P	101
5.5.7	Tabla 25: Clasificación de las actividades dentro del proceso de cocción de MP en la olla.....	102
3)	Fase N° 3: Convertir las actividades Internas en actividades Externas:	103
a)	Traer los elementos de limpieza:	103
b)	Colocar los elementos de limpieza fuera de la olla, retirar los desperdicios de la rejilla, retirar la rejilla, retirar los soportes que sostiene a la rejilla, limpieza interna de la olla y limpieza de piezas de la olla:	103
c)	Colocar los soportes que sostiene a la rejilla, colocar el tubo que transporta el bebible, colocar la rejilla.	103
d)	Abastecimiento de insumos:.....	103
e)	Preparación de encendido de olla y calentamiento de olla.....	104
f)	Tomar Insumos de MP y colocarlas en olla.....	104
g)	Traer el Cucharon para mezclar y remover la MP	104
h)	Cocción de insumos:	104
i)	Colocado de guantes para protección	104
j)	Apagado y limpieza de residuos en olla	105
5.5.8	Tabla 26: Actividades realizadas en el proceso de cocción del proceso de cocción de MP en la olla	105
5.5.9	Figura 29: Tiempos utilizados en las actividades en el proceso de envasado... ..	106
5.5.10	Figura 30: Tiempos propuestos en las actividades en el proceso de cocción	106
	Tabla 27: Tiempos reducidos en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla	107
5.5.11	Tabla 28: Ventas y costos incurridos en la producción, después de la implementación.....	109
CAPITULO 6. DISCUSIÓN		110
CONCLUSIONES		112
RECOMENDACIONES		114
REFERENCIAS.....		115
a)	Textos.....	115
b)	Tesis, informes y revistas	117
c)	Links	117
ANEXOS		119
5.5.12	Figura 01: Diferencia entre Throughput y Contabilidad de Costos Fuente: TOC, Incremento significativamente de sus utilidades Morales, Oscar y Mancillas, Gerardo. 2008.....	119
5.5.13	Figura 02: Fórmula del Throughput	119
5.5.14	Figura 03: Flujo lineal simple con una restricción.....	119
5.5.15	Figura 04: Metodología Drum – Buffer – Rope Fuente: Wikipedia.....	119
5.5.16	Figura 05: Simbología empleada en el Diagrama de Proceso de la Operación	120
5.5.17	Figura 06: Diagrama de causa y efecto.....	120

5.5.18	<i>Figura 07: Ejemplo de Matriz de Selección de la actividad a analizar</i> <i>Fuente: Tesis Ing. Ricardo Pisco.....</i>	121
5.5.19	<i>Figura 08: Formato Chekclist para evaluar la técnica de las 5's</i> <i>Fuente: Google 5's resources.....</i>	122
5.5.20	<i>Figura 09: Formato Chekclist para evaluar la clasificación (SEIRI)</i>	122
5.5.21	<i>Figura 10: Formato Checklist para evaluar el orden (SEITON)</i> <i>Fuente: Google 5's resources.....</i>	123
5.5.22	<i>Figura 11: Formato Checklist para evaluar la limpieza (SEISO)</i> <i>Fuente: Google 5's resources.....</i>	124
5.5.23	<i>Figura 12: Formato Checklist para evaluar estandarización (SEIKETSU)</i> <i>Fuente: Google 5's resources.....</i>	124
5.5.24	<i>Figura 13: Formato Checklist para evaluar la disciplina (SHITSUKE)</i>	125
5.5.25	<i>Figura 14: Filosofía SMED - Reducción</i> <i>Fuente: Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implementación.....</i>	126
5.5.26	<i>Figura 15: Fases Filosofía SMED</i> <i>Fuente: Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implementación.....</i>	127
5.5.27	<i>Figura 16: Ejemplo de costos totales.....</i>	127
5.5.28	<i>Anexo 1.....</i>	128
5.5.29	<i>Anexo 2.....</i>	128

TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables	42
Tabla 2: Cuadro de resultado de diagrama Ishikawa en empresa Marco Antonio SRL.....	63
Tabla 3: Ventas y costos incurridos en los meses de Marzo hasta Julio – 2014 antes en Marco Antonio SRL	70
Tabla 4: Ventas y costos incurridos en los meses de Agosto hasta Diciembre – 2014 después en Marco Antonio SRL	72
Tabla 5: Cuadro resumen de la toma de tiempos en el proceso de cocción en Marco Antonio SRL	78
Tabla 6: Horas dedicados al mantenimiento mensual de máquinas en Marco Antonio SRL	79
Tabla 7: Promedio mensual de horas paradas.....	79
Tabla 8: Competencia del personal de los procesos en la fabricación de bebidas en Marco Antonio SRL	80
Tabla 9: Promedio de competencia del personal por cada proceso en Marco Antonio SRL	81
Tabla 10: Selección de las actividades que agregan valor en el proceso cocción de la materia prima en la olla.....	82
Tabla 11: Porcentaje de las actividades que agregan valor en los proceso de cocción de la materia prima en la olla.....	83
Tabla 12: Porcentaje de pérdidas en el proceso de Cocción de la M.P en Marco Antonio SRL	84
Tabla 13: Pérdidas por procesos en la fabricación de bebidas	85
Tabla 14: Matriz de selección de la proceso de estudio en Marco Antonio SRL	86
Tabla 15: Listado de elementos encontrados dentro del proceso de cocción	89
Tabla 16: Cantidad de elementos necesarios e innecesarios dentro del proceso de cocción	89
Tabla 17: Porcentaje de cumplimiento en la primera etapa dentro del proceso Cocción de la M.P en la Olla.....	90
Tabla 18: Porcentaje de cumplimiento en la segunda etapa dentro del proceso de Cocción de la M.P en la Olla	90
Tabla 19: Cronograma de limpieza en el puesto de trabajo “Cocción de la M.P en la Olla”.91	
Tabla 20: Porcentaje de cumplimiento en la tercera etapa dentro del proceso de cocción. 91	
Tabla 21: Porcentaje de cumplimiento en la cuarta etapa dentro del proceso de cocción 92	
Tabla 22: Porcentaje de cumplimiento en la quinta etapa dentro del proceso de Cocción de la M.P en la Olla	93

Tabla 23: Chekclist de cumplimiento de la herramienta 5S en el puesto “cocción de los insumos de la olla”	94
Tabla 24: Listado de actividades dentro del proceso Cocción de la M.P en la Olla.....	96
Tabla 25: Clasificación de las actividades dentro del proceso de cocción de MP en la olla	99
Tabla 26: Actividades realizadas en el proceso de cocción del proceso de cocción de MP en la olla	102
Tabla 27: Tiempos reducidos en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla	104
Tabla 28: Ventas y costos incurridos en la producción, después de la implementación	107

FIGURAS

Figura 01: Diferencia entre Throughput y Contabilidad de Costos Fuente: TOC, Incremento significativamente de sus utilidades Morales, Oscar y Mancillas, Gerardo. 2008	118
Figura 02: Fórmula del Throughput	118
Figura 03: Flujo lineal simple con una restricción.....	118
Figura 04: Metodología Drum – Buffer – Rope Fuente: Wikipedia.....	119
Figura 05: Simbología empleada en el Diagrama de Proceso de la Operación	119
Figura 06: Diagrama de causa y efecto.....	119
Figura 07: Ejemplo de Matriz de Selección de la actividad a analizar Fuente: Tesis Ing. Ricardo Pisco.....	120
Figura 08: Formato Chekclist para evaluar la técnica de las 5's Fuente: Google 5's resources.....	121
Figura 09: Formato Chekclist para evaluar la clasificación (SEIRI) Fuente: Google 5's resources.....	121
Figura 10: Formato Checklist para evaluar el orden (SEITON) Fuente: Google 5's resources.....	122
Figura 11: Formato Checklist para evaluar la limpieza (SEISO) Fuente: Google 5's resources.....	123
Figura 12: Formato Checklist para evaluar estandarización (SEIKETSU) Fuente: Google 5's resources.....	123
Figura 13: Formato Checklist para evaluar la disciplina (SHITSUKE).....	124
Figura 14: Filosofía SMED - Reducción Fuente: Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implementación	125
Figura 15: Fases Filosofía SMED Fuente: Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implementación	126
Figura 16: Ejemplo de costos totales	126
Figura 17: Organigrama de Marco Antonio SRL.....	57
Figura 18: Conocimiento de colaboradores acerca del rubro de la empresa Marco Antonio SRL.....	58
Figura 19: Conocimiento de colaboradores acerca de las políticas de la empresa Marco Antonio SRL.....	59
Figura 20: Conocimiento de colaboradores acerca de las políticas de la empresa Marco Antonio SRL.....	59
Figura 21: Conocimiento de colaboradores acerca de la visión y misión de la empresa Marco Antonio SRL.....	60

Figura 22: Actividades más importantes del proceso según los colaboradores de la empresa Marco Antonio SRL	60
Figura 23: Problemas críticos en la empresa Marco Antonio SRL.....	61
Figura 24: Conocimiento de los colaboradores acerca de técnicas de mejora para implementarlas en la empresa Marco Antonio SRL	61
Figura 25: Diagrama de Ishikawa de la empresa Marco Antonio SRL.....	62
Figura 26: Ventas mensuales Marzo hasta Julio en Marco Antonio SRL.....	76
Figura 27: Costos mensuales Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.....	76
Figura 28: Utilidad Operativa mensual Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.....	77
Figura 29: Tiempos utilizados en las actividades en el proceso de envasado.....	103
Figura 30: Tiempos propuestos en las actividades en el proceso de cocción	103

RESUMEN

La presente tesis busca determinar y disminuir los costos totales en las actividades del proceso de producción en la empresa Marco Antonio SRL. de Trujillo, a través de la aplicación de la teoría de restricciones, con el fin de establecer una cultura de mejora en el día a día y sean puntos de partida para la identificación de restricciones y estas puedan dar solución a los problemas de la empresa en estudio. El análisis de los costos totales fue evaluado previo a la implementación, determinando los indicadores como utilidad. Cabe recalcar que para observar el crecimiento, en cuanto a los indicadores, se trabajó con los promedios de 6 meses y con los resultados del mes de mayo a Julio. De esta manera se realiza un estudio pre experimental para manipular la variable independiente de teoría de restricción y observar su efecto en la variable dependiente disminuyendo los costos totales.

Para identificar la restricción se utilizó una matriz de selección dando como resultado que el área crítica es el proceso de Cocción de la M.P. Para decidir cómo explotar al máximo tal restricción se aplicó herramientas como SMED, 5´S, el Plan de capacitación que fueron evaluadas económica y financieramente, En la herramienta 5´S, se logró un incremento en el cumplimiento de la metodología. En la herramienta SMED se analizaron las actividades del proceso del bebiblé, las cuales fueron analizadas para su posterior reducción de tiempos.

Con toda la información recopilada y a partir del diagnóstico que se realizó, se presentará un análisis de los resultados y discusión para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda con la aplicación de teoría de restricciones para disminuir los costos operacionales en la producción de bebibles de la empresa MARCO ANTONIO SRL.

ABSTRACT

The present thesis thinks about how to determine and diminish the entire costs in the activities of the process of production in the company Marco Antonio SRL. of Trujillo, across the application of the theory of restrictions, in order to establish a progress culture day by day and be starting points for the restrictions identification and these could give solution to the problems of the company in study. The analysis of the entire costs was evaluated before to the implementation, determining the indicators as a utility. It is necessary to stress that to observe the growth, as for the indicators, one worked with the averages of 6 months and with the results from May until July. This way a study is realized pre experimentally to manipulate the variable independent from theory of restriction and to observe its effect in the dependent variable diminishing the entire costs.

To identify the restriction a selection counterfoil was used giving like result that the critical area is the process of Cooking of the M. P. To decide how to exploit to the maximum such a restriction it applied hardware to itself as SMED, 5'S, the Plan of training that they were evaluated economically and financially, In the tool 5'S, an increase was achieved in the fulfillment of the methodology. In the tool SMED there were analyzed the activities of the process of the drinkable one, which were analyzed for its later times reduction.

With all the compiled information and from the diagnosis that was realized, there will appear an analysis of the results and discussion to be able to corroborate with quantitative information the presented evidences and the progress achieved with the application of theory of restrictions to diminish the operational costs in the production of drinkable of the company MARCO ANTONIO SRL.

I. CAPITULO 1. INTRODUCCION

1.1 Realidad problemática

Todas las empresas buscan implementar un proceso de mejoramiento continuo, exitoso y perdurable, puesto que si no se ajustan a las tendencias actuales no pueden incrementar la eficiencia y productividad en sus procesos, además no logran generar ventajas competitivas que les garanticen una permanencia sostenible en el mercado ni mucho menos su crecimiento y desarrollo.

Según Viteri et al. (2011) para que un país sea competitivo es necesario aplicar las ideas innovadoras en hechos concretos que se traduzcan en beneficios tangibles, económicamente viables y sostenibles en el tiempo; es decir dar un salto de las ideas a la realidad, de pensar a hacer. Por ello es necesario la realización de un estudio del proceso de elaboración bebible basado en la Teoría de Restricciones para su futura implementación, en función de su situación actual y con la finalidad de determinar la restricción del sistema y proponer mejoras que le permitan explotar la misma y trabajar conjuntamente para alcanzar sus metas y objetivos globales. Según Aguilar y Vargas (2008) en México se reportó que los problemas más comunes a los que se enfrentan las pequeñas empresas se refieren al mal manejo del personal, medio ambiente, mal manejo de los recursos financieros, deficientes métodos de trabajo, problemas en la maquinaria y equipo y subutilización de los recursos materiales.

Además dentro de los problemas de deficientes métodos de trabajo se encuentran liderando los siguientes: producción, ventas, control y evaluación de las actividades de los operarios. En el caso de la empresa “Marco Antonio Córdova Franco” el proceso de elaboración del bebible está trabajando con capacidades que no están correctamente programadas lo que le impide crecer y alcanzar mayores niveles de productividad, sin poder abarcar grandes mercados ni satisfacer a los clientes para garantizar su permanencia y desarrollo sostenible.

Cuando la demanda de los productos sobrepasa la producción semanal, no se logra entregar pedidos completos a los clientes y en ciertas ocasiones se entrega a destiempo, limitada así por falta de planificación de su capacidad de producción y los incrementos de la demanda de sus productos. El proyecto de elaborar una propuesta de mejora para el proceso productivo de elaboración de productos obedece a que existe una restricción en el sistema que le impide cumplir el 100% de los pedidos de sus clientes y que provoca también un retraso en ciertas

entregas.

El proceso tiene un problema potencial de programación de su capacidad, por esta razón es necesario que esté dispuesto a considerar las mejoras propuestas para la explotación de la restricción determinada en base a TOC, pensando que de esta manera puede alcanzar sus objetivos organizacionales, adaptarse a los cambios dados por la globalización y las nuevas exigencias del mercado así como el incremento de su productividad y competitividad en el mismo.

En la actualidad algunas de las empresas del sector de producción de alimentos generaron una mayor demanda, es por ello que la explotación y comercialización de productos alimentarios cada día va de forma ascendente a nivel nacional e internacional, es por ellos que la misma necesidad del ser humano se ve en la necesidad de exportar e importar muchos insumos y productos ya terminados con un fin de satisfacer sus necesidades.

La demanda a nivel nacional se encuentra posicionado con empresas conocidas tales como Gloria, Alicorp, Molitalia, Industria Santa María, Cartavio, Grano de Oro y empresas agro industriales Peruanas Dámper, Camposol, Talsa, Muchas de estas empresas cuentan con sus propias plantaciones forestales, es por ello que tienen un gran posicionamiento en el mercado nacional e internacional siendo sus principales destinos de exportación EEUU, China, Japón, México.

La empresa “Marco Antonio Córdova Franco” fabricante de bebidas, tiene un sistema de producción que no permite el abastecimiento de los pedidos de sus clientes reflejando un índice de servicio insatisfecho, ya que sus procesos están trabajando con capacidades que no se encuentran correctamente programadas, en vista de tal razón el objetivo de esta investigación es proponer un sistema de mejora continua con el fin de aumentar la efectividad especialmente en la producción, utilizando la Teoría de Restricciones (TOC) como metodología científica.

Se realizó la medición de capacidad de cada una de las operaciones que componen el proceso de elaboración y se identificó la restricción en el proceso, que no estaba trabajando el 100% del tiempo en la jornada diaria limitando así la capacidad de la fábrica, por lo que se optó por explotar la restricción para eliminarla. La propuesta planteada para explotar la restricción consiste en una mejor programación de la producción, reducción de lote de transferencia de proceso a proceso, programación de la cantidad de trabajo para cada uno de los operarios en la jornada, la preparación del proceso y la fijación de turnos en la hora de almuerzo de los operarios lo que contribuye a agilizar el proceso de cocción y permitir que trabaje a su máxima capacidad el 100% del tiempo.

Dicha propuesta se puede considerar como una solución al problema y así mejorar los niveles de producción de la empresa, tomando en cuenta que en base a los indicadores de TOC el Beneficio Neto de la empresa **aumentaría al cumplir en cantidad y a tiempo todos los pedidos de los clientes.**

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera la Teoría de Restricciones (TOC) contribuye a disminuir los costos operacionales en el proceso productivo de bebidas de la Empresa Marco Antonio S.R.L.?

1.3 Justificación

La presente investigación se justifica Teóricamente, debido que se utilizarán los conocimientos teóricos - científicos de la carrera de Ingeniería Industrial para el estudio y solución de la realidad problemática; a la vez también se justifica metodológicamente; con las metodologías, procedimientos y modelos de los diferentes tópicos de Ingeniería Industrial para el estudio y solución de la realidad problemática y por último tiene una justificación Práctica y económica porque **con la aplicación de la teoría de restricciones la empresa disminuirá los tiempos de operación de sus cuellos de botella, contribuyendo a reducir sus costos operacionales y así aumentando su rentabilidad.**

1.4 Limitaciones

- Ausencia de un sistema de producción.
- Resistencia a la implementación de un modelo de gestión por parte del personal en la empresa.
- Escasa información de proveniencia de las maquinas adaptas al proceso.

1.5 Objetivos

1. Objetivo General

Implementar la teoría de restricciones en el proceso productivo de bebidas de la empresa Marco Antonio S.R.L con el fin de disminuir los costos operacionales en su producción.

2. Objetivo Específicos

- Evaluar la problemática y situación actual de la organización con respecto al manejo de su producción.
- Evaluar los costos operacionales actuales de la empresa Marco Antonio S.R.L
- Identificar los beneficios que generará la aplicación de teoría de restricción para la empresa.
- Desarrollar técnicas y métodos de trabajo para una optimización de tiempo y producción de la empresa de acuerdo al proceso.
- Reducir el número de actividades en el proceso de la elaboración del producto.
- Subordinar todo el sistema de fabricación según el ritmo de nuestra restricción.
- Medir los costos operacionales después de realizado el método del TOC, y comparar los resultados.

CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO

A. Antecedentes

Para guiar esta investigación se tiene en cuenta, investigaciones anteriores como la tesis de Ricardo Julio Pisco Ríos titulada “Análisis y Planteamiento de Mejoras de una Planta de Producción de Materiales de Aceros Laminados Aplicando Teoría de las Restricciones (TOC)” para obtener el Título de Ingeniero Industrial, en la Escuela Superior Politécnica del Litoral-Ecuador, en el año 2006.

El Objetivo principal fue analizar las líneas de producción a través de la metodología TOC y el involucramiento de otras herramientas como TPM, SMED, DBR, análisis de Pareto, análisis de paradas de equipos.

Como resultado de dicha investigación se obtuvo que la línea crítica era la de TOBERA 2 por paradas de cambio de matrices, mantenimiento correctivo y calibración de matrices, la cual se obtuvo mediante la simulación DBR que la sliter debe mantener un inventario (buffer) 14.4 TN haciendo un porcentaje 67% de material para que pueda trabajar la Tobera 2 sin que corra el riesgo de parar por falta de sí misma, además se obtuvo un throughput de 27.66 TN/ día haciendo un porcentaje de 68.7%, con un tiempo de ciclo de 172.3 min. (PISCO, 2006).

Así mismo Nora Leonor Elizabeth García Tobar en su Tesis titulada “El uso de Teoría de Restricciones en un proceso de producción de costura de pantalones en la empresa KORAMSA”, en la Universidad San Carlos de Guatemala, en el año 2006. Tenía como objetivo crear una propuesta de detección de puntos de cuello de botella utilizando Teoría de Restricciones (TOC), cuyo propósito fue dar una metodología científica que permitido enfocar las soluciones a los problemas críticos de la línea de producción de costura mediante la aplicación del Sistema Drum – Buffer – Rope, logrando una reducción del 80% del inventario en proceso y del 30% en el costo de la mano de obra. (GARCÍA, 2006).

Otro estudio que hace referencia a este tema es la tesis de Abraham José Abisambra Lemus y Luis Andelfo Mantilla Cuadros, titulada “Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) a los procesos de producción de la planta de fundición de Imusa”, para obtener el título de Especialista en Gerencia de la Producción y el Servicio de la Escuela de Ingeniería de Antioquia – Colombia, en el año 2007.

Tenía como objetivo exponer una aplicación práctica para la reducción de inventarios, el mejoramiento del flujo de caja y de capital con la metodología de Teoría de Restricciones siguiendo los pasos de TOC y utilizando los recursos en el momento correcto. Como resultado de dicha investigación se obtuvo la disminución de \$261.356.106 en el flujo de caja en la planta, además se redujo en un 84% el costo de inventarios, ayudando a la mantener la planta en control. (ABISAMBRA, y otros, 2007).

De la misma manera Carlos Artola Grados en su Tesina titulada “Modelo DBR en procesos productivos aplicando la teoría de restricciones” para obtener el Título de Ingeniero Industrial, en Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en el año 2004.

Tenía como objetivo optimizar el proceso de fabricación textil, mediante la mejora continua basada en la explotación de las restricciones a través del sistema cuello de botella Drum-Buffer-Rope, aplicando los principios de la Teoría de Restricciones para equilibrar el flujo productivo, cuantificando las fluctuaciones del sistema. Como resultado de dicha investigación se obtuvo el incremento del 50% de los pedidos despachados así como el 90% de utilización de la restricción, el aumento del 83.65% del Throughput y por último el costo del inventario disminuyó en 35.66%. (ARTOLA, 2004)

Por otro lado Rene Martin Noriega Reyes en su tesis titulada “Aplicación de la teoría de Restricciones para mejorar la productividad en el área de Plataformas en FAMECA.SA”, para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Privada Del Norte, en el año 2012.

Tenía como objetivo la mejora en el área de semirremolques plataformas en el proceso de producción de la empresa FAMECA, encontrando problemas como la inexistencia de un proceso definido y además de no tener una buena distribución con estaciones de trabajo siendo las líneas físicas actuales de diseño antiguo. Con este estudio logro incrementar de 0.028 unid/H-H a 0.043 unid/H-H en la productividad general de dicha empresa. (NORIEGA, 2012).

Otro estudio que hace referencia a este tema es el de Vanessa Lizet Castro Delgado titulada “Teoría de Restricciones aplicado a los procesos productivos de conserva de pimiento morrón en una empresa del sector agroindustrial de Lambayeque”, para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, en el año 2012. Tenía como objetivo identificar las principales restricciones del sistema, que reducen la eficiencia del proceso, para lo cual se ejecutará un estudio de los principales indicadores de producción mediante la metodología de estudio de trabajo, estudio de tiempos y movimientos, y balance de líneas, sobre la base de un indicador importante de producción que es la productividad

con relación a la mano de obra y materia prima. Como resultado se obtuvo el aumento del 84.7 kg/min en el indicador de producción, además se incrementó en 0.11 kg/min productividad de materiales y por último en la productividad de mano de obra se aumentó en 0.25 kg*min/operario dando como productividad económica 0,41 \$/kg, incrementado notablemente debido a la estandarización de la forma de ingreso de la materia prima y la regularidad de productividad de los operarios. (CASTRO, 2012).

B. Bases Teóricas

Según Morales, es una metodología científica (TOC) que permite enfocar las soluciones a los problemas críticos de las empresas (sin importar su tamaño o giro), para que éstas se acerquen a su meta mediante un proceso de mejora continua. (Morales & Mancillas, 2008)

En conclusión, se puede definir a la Teoría de restricciones como un conjunto de principios gerenciales que ayudan a identificar impedimentos para lograr sus objetivos, y permiten efectuar los cambios necesarios para eliminarlos. Además, la producción de un sistema consiste en múltiples pasos, donde el resultado de cada uno de esos pasos depende del resultado de pasos previos.

A finales de los años 70, en Japón imperaban las herramientas del JUST IN TIME (JIT), desarrolladas, entre otros, por Taiich y Shigeo Shingo, lamentablemente, el ritmo de difusión en que se desarrolla esta herramienta es extremadamente lento; además en esa misma época en Europa estaba implantado el MRP pero no funcionaba como se esperaba es por eso que las organizaciones necesitaban una metodología que tenga clara la filosofía financiera.

De acuerdo con Goldratt, la meta de cualquier sistema industrial, comercial o de servicios es “ganar dinero en el presente, como también garantizar su continuidad en el futuro”, además destaca la importancia de la meta global en el análisis del sistema empresa explicando que el primer paso es reconocer que el sistema fue constituido para un propósito; no creamos nuestras organizaciones sin ninguna finalidad. Así, toda acción tomada por cualquier nivel de la empresa debería ser juzgada por su impacto global sobre el propósito de la organización. Eso implica que, antes de lidiar con los mejoramientos de cualquier parte del sistema, primero necesitamos saber cuál es la meta global del mismo y las medidas que van a permitir que podamos juzgar el impacto de cualquier subsistema y de cualquier acción local sobre esa meta global.”

En esa misma línea de raciocinio, Umble y Srikanth, realizan los siguientes cuestionamientos: ¿La meta de una empresa industrial es fabricar productos de calidad a un precio competitivo?, ¿La meta es ofrecer una mejor atención al cliente?, ¿La meta es obtener participación en el mercado?, ¿Debería ser la meta reducir costos?, ¿La meta es obtener la más avanzada tecnología en términos de equipos industriales?, ¿Debería ser la supervivencia de la empresa?; (Umble & Srikanth, 1997)

La Teoría de Restricciones fue creada por el Dr. Eli Goldratt en 1979 y desde entonces ha evolucionado hasta convertirse en la mejor forma de administrar cualquier tipo de empresa además de enfocarse en la meta la cual se define con fines de lucro es decir ganar dinero de forma sostenida, esto es, satisfaciendo las necesidades de los clientes, empleados y accionistas. Si no gana una cantidad ilimitada es porque algo se lo está impidiendo, sus restricciones o también llamado “cuello de botella”, la diferencia entre los costos y throughput se puede observar en la figura 1 del anexo.

Para evaluar la Teoría de restricciones, se utiliza la metodología DRUM BUFFER ROPE (DBR), la cual evalúa el flujo de materiales dentro y fuera de la planta la cual es determinada por el ritmo que marca la restricción del sistema, estableciendo que la restricción dictara la velocidad de producción de toda la planta. Por lo que el programador, es el DRUM, quien marca el paso de los materiales para los puestos de trabajos de la manufactura. Dentro de los componentes de este método tenemos: Drum–Tambor: La lista de trabajo para el cuello de botella se la llama TAMBOR, puesto que todos los recursos deberían ser administrados tal que el cuello de botella sea utilizado tanto como sea posible; de esta manera, la lista de trabajo para el cuello de botella debe ser el golpe de tambor que determina el ritmo de la operación total. (Pisco Rios, 2006); En la mayoría de organizaciones en las que existe alta capacidad de exceso, es necesario implementar el Tambor, ya que se podrá tener órdenes de producción y sus fechas de entrega en el debido tiempo. Además existe el Buffer–Amortiguador: Para proteger la planificación de la producción en cuanto a fechas de cumplimiento, se tiene que definir a la perturbación y los daños que ocasiona.

Una perturbación es cualquier asunto particular que hace que el centro de trabajo se bloquee momentáneamente y como consecuencia exista una falta de alimentación a los recursos. (Pisco Rios, 2006). Por lo tanto, la restricción debería tener un inventario apropiado de materiales en proceso, con el fin de que los recursos siguientes no tengan problemas inesperados, y por consiguiente no haya vacíos de trabajo en los recursos con restricción de capacidad. De esta manera el Amortiguador es aquel que debe liberar producto en proceso con un tiempo de anticipación adecuado; y por ultimo tenemos el Rope – Cuerda: Para evitar que los niveles de inventario se eleven más allá del nivel de los amortiguadores, es necesario controlar la entrada de materias primas hacia la planta.

Esto lleva a tener que amarrar una “cuerda” (rope) desde la restricción hasta la primera operación, para que así jale materiales dentro de la planta a la misma velocidad en la que la restricción este completando una operación, como se observa en la figura 4 del anexo.

Con el método DBR, se obtiene algunas ventajas considerables como son, la reducción a su mínimo, de los niveles de inventarios en proceso, para ganar una mejor posición en la carrera por la ventaja competitiva, asegurando el throughput futuro de la compañía y por otro lado, se protege contra posibles fluctuaciones que pudieran en un momento dado afectar el throughput actual.

El programa del recurso restringido debe llevar a la empresa a maximizar el throughput derivado de los productos que requieren ser procesados en él. Para lograrlo, estos deben de programarse cuidadosamente para evitar tiempo muerto innecesario, el cual correspondería directamente a pérdida de throughput.

Por fortuna solo unos cuantos recursos de una planta son restricciones. La experiencia con OPT demostró a Goldratt que un producto real nunca cruza dos restricciones. (Universidad de Sonora), además de esta programación se debe Colocar Amortiguadores ya que una empresa está determinada por la restricción. Si en un momento dado en el proceso llegaran a faltar componentes provenientes de la restricción, la fecha de promesa de entrega de productos a los clientes se vería afectada, o en el peor de los casos se ocasionara pérdida de throughput (ventas), ya que no habría productos que entregar a los clientes.

Esta posibilidad es prevista con un sistema DBR para una planta, ya que se sabe de antemano que al no explotar a la restricción a su mayor producción esto equivale a la disminución del throughput y por consiguiente pérdida de dinero; es por eso que cualquier restricción debe estar protegida contra cualquier perturbación que ocasione dicha pérdida, para lo cual se coloca un amortiguador de inventario delante de ella, con esta medida se está asegurando en cierta forma, que las partes provenientes de la restricción nunca falten en el proceso de ensamble.

El método DBR reconoce la restricción que dictará la velocidad de producción de todas las líneas que son antecesoras y predecesoras de la restricción. El principal recurso con restricción de capacidad será tratado como “el tambor” que es el que marcará la velocidad de producción las otras máquinas. También se necesitará establecer “un amortiguador” de inventario frente al factor limitado. Este amortiguador protegerá el throughput (velocidad con la que el sistema genera dinero a través de las ventas) de cualquier perturbación que se produzca en los factores no cuellos de botella. Y finalmente para asegurarse que el inventario no crezca más allá del nivel dictado por el amortiguador, deberá limitarse la velocidad a la cual se liberan materiales a la planta. Debe amarrarse “una cuerda” desde el cuello de botella a la primera operación; en otras palabras la velocidad a la cual se liberan

materiales a la planta será gobernada por la velocidad a la cual está produciendo como se muestra en la figura 3 del anexo. (Universidad de Sonora)

El primer paso a desarrollar es programar el cuello de botella considerando su capacidad limitada, la programación del cuello de botella debe estar cercana a la utilización del 100% de su capacidad. Para determinar el tamaño del buffer (WIP) según el throughput (TH) y el tiempo de ciclo de producción (CT). Tomando los tiempos de proceso del producto que más se produce en la línea.

En conclusión el método DBR, brindará la ayuda de manera constante al Buffer – Tambor, el cual es la restricción que no permite obtener un flujo continuo equitativo, sino que retrasa la operación, es por eso que se utiliza un amortiguador, que ayuda a determinar el ritmo de la operación sin perjudicarla totalmente, además se coloca un “cuerda” que permite jalar materiales dentro de la planta a la misma velocidad en la que la restricción este completando una operación.

TOC propone un proceso para gestionar una empresa y enfocar los esfuerzos de mejora. Este proceso, conocido como "El Proceso de Focalización", consiste en los siguientes pasos: Identificar la Restricción del sistema Total: Cualquiera sea el sistema y su meta, siempre hay unos pocos elementos que determinan su capacidad, sin importar cuán complejo o complicado sea. Según Umble y Srikanth, una restricción es cualquier elemento que limita al sistema en el cumplimiento de su meta de ganar dinero. Es decir, es un impedimento para que la empresa consiga un desempeño óptimo, por tanto, está íntimamente ligado a la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas. (Umble & Srikanth, 1997)

Por otro lado Chapman nos dice que una restricción es, en términos generales, cualquier factor que limita a la compañía para alcanzar su objetivo. En el caso de casi todas las empresas, ese objetivo es hacer dinero, lo que manifiesta en un incremento del rendimiento, lo cual se logra gracias a las ventas, no solo a la producción. (Chapman, 2006).

Dentro de las limitaciones encontramos:

Restricciones Físicas

Son aquellas referidas a las líneas de producción, dentro de las cuales tenemos: Restricciones de materiales: La producción se limita por la disponibilidad de materiales en cantidad y calidad adecuada. La falta de material en el corto plazo es resultado de mala programación, asignación o calidad.

Restricciones de Capacidad.

Es el resultado de tener equipo con capacidad que no satisface la demanda requerida de ellos. Restricciones Logísticas.- Restricciones propias del sistema de planeación y control de producción. Las reglas de decisión y parámetros establecidos en éste sistema pueden afectar desfavorablemente en el flujo suave de la producción.

Restricciones Políticas.

Son aquellas referidas a la gestión de una empresa, tenemos:

Restricciones Administrativas.

Estrategias y políticas definidas por la empresa que perjudican todas las decisiones relacionadas con el proceso de manufactura. Pueden producirse dos situaciones: Sub optimización del sistema: determinando los tamaños de lotes a través de la cantidad económica de pedido. (EOQ por sus siglas en inglés). Agravar el efecto de otras restricciones: fomentando la optimización de recursos que no son cuello de botella.

Restricciones Conductuales.

Actitudes y comportamientos del personal, es decir el uso del tiempo para una sola actividad, además de la tendencia a trabajar lo fácil.

Además según Chapman, existe otra fuente de restricción como la es:

Restricciones de marketing.

Son aquellas limitaciones referidas al mercado las cuales pueden ser: Políticas de “nicho” de producto, sistemas de distribución, capacidad percibida contra demanda real. (Chapman, 2006); Para el segundo paso debemos Decidir cómo explotar las restricciones el cual, según Chapman, esto se refiere a encontrar métodos para maximizar la utilización de la restricción con el objetivo de obtener un rendimiento productivo. (Chapman, 2006).

Para explotar al máximo una restricción necesitamos de ciertas herramientas de ingeniería, que nos ayuden a través de gráficos, cálculos para determinar la mejor manera de como “sacar el jugo” a la limitación en estudio; por ejemplo podemos utilizar herramientas como: toma de tiempos, análisis de paradas de equipos, etc.

Así mismo tenemos que Subordinar todo lo demás a la decisión anterior, este paso consiste en obligar al resto de los recursos a funcionar al ritmo que marcan las restricciones del

sistema (tambor), según fue definido en el paso anterior.

Como la empresa es un sistema, existe interdependencia entre los recursos que la componen. Por tal motivo no tiene sentido exigir a cada recurso que actúe obteniendo el máximo rendimiento respecto de su capacidad, sino que se le debe exigir que actúe de tal manera que las restricciones puedan ser explotadas según lo decidido en el Paso 2.

Como 4º paso: elevar las restricciones del sistema: para la mejora es necesario aumentar la capacidad de las restricciones. Éste es el significado de ELEVAR, crear un programa de mejoramiento del nivel de actividad de la restricción; y por último si se ha eliminado la limitación volver al paso 1.

De acuerdo a Goldratt, la medición de la meta se realizará a través de los indicadores: Throughput t (T): Es la velocidad a la cual el sistema genera dinero a través de las ventas. Mide cuánto dinero genera el sistema tomando en cuenta: utilidades a través de ventas, ingresos como intereses cobrados, regalías por patentes, etc.; la fórmula lo encontramos en la figura 2 del anexo, además tenemos los Inventarios (I): En el inventario encontramos todo el dinero que se encuentra en el sistema, es decir el dinero que se gasta para producir el Throughput., Según Morales, la Teoría de Restricciones discrepa con la importancia fijada hace muchos años por la Contabilidad de Costos, cambiando las importancias relativas a nuestra realidad actual, como se muestra en la figura 1 del anexo.

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. (Aiteco Consultores, 2014).

Según Fred Meyer, muestra el camino recorrido por un componente de la recepción, a los almacenes, la fabricación, el su ensamble, ensamble final, el empaque final, el almacén y el embarque. Cada trayectoria se traza sobre la disposición física de la planta.

En el diagrama se pueden mostrar varios componentes. (Meyers Fred, 2000). El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso mostrando la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones de interdepartamentales, además facilita la selección de indicadores de proceso. (Aiteco Consultores, 2014).

Existen 4 pasos para la preparación y construcción de un diagrama de procesos: Establecer quiénes deben participar en su construcción.- El grupo de trabajo, o la persona responsable del estudio identificará los organismos implicados en el proceso, o parte del mismo, que debe ser analizado.

Preparar la logística de la sesión de trabajo, con objeto de que el ritmo de la sesión de trabajo sea el adecuado se debe prever: dar la información necesaria a los participantes en la reunión sobre el objeto de la misma y sobre este procedimiento además de preparar superficies y material de escritura que permitan tener a la vista continuamente el trabajo. Definir claramente la utilización del Diagrama de Flujo y el resultado que se espera obtener de la sesión de trabajo. Definir los límites del proceso en estudio: La mejor forma de definir y clarificar dicha definición de los límites del proceso es decidir cuáles son el primer y último pasos del Diagrama de Flujo. (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2010).

Uno de los beneficios que se obtiene al utilizar un diagrama de flujo es la fácil obtención de una visión transparente del proceso, mejorando su comprensión, además la diagramación hace posible aprehender ese conjunto e ir más allá, centrándose en aspectos específicos del mismo, apreciando las interrelaciones que forman parte del proceso así como las que se dan con otros procesos y subprocesos. Otro beneficio que obtenemos es que se puede definir los límites de un proceso ayudando a establecer el valor agregado de cada una de las actividades que componen el proceso. Todas estas razones apuntan hacia el diagrama de flujo como un instrumento primordial para la correcta gestión de los procesos.

La realización de un diagrama de flujo es una actividad íntimamente ligada al hecho de modelar un proceso, que es por sí mismo un componente esencial en la gestión de procesos, la simbología se encuentra en la figura 5 del anexo.

Frecuentemente los sistemas (conjuntos de procesos y subprocesos integrados en una organización) son difíciles de comprender, amplios, complejos y confusos; con múltiples puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y personas implicadas. Un modelo una representación de una realidad compleja) puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema. El diagrama de flujo de proceso constituye la primera actividad para modelar un proceso para apreciar con facilidad las interrelaciones existentes entre distintas actividades, analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos, así como identificar los subprocesos

comprendidos. Al mismo tiempo, los problemas pueden ponerse de manifiesto claramente dando la oportunidad al inicio de acciones de mejora. (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2010)

Según Kaoru Ishikawa, “el diagrama muestra la relación entre las características y los factores causales, por lo cual lo he denominado Diagrama de causa Efecto.” (Ishikawa, 1988)

El diagrama de Ishikawa, también conocido como el diagrama de pescado, causa y efecto o de árbol, es una herramienta que sirve para identificar y presentar sistemáticamente todas las causas posibles de un problema, particularmente en un gráfico. La técnica adopto este nombre por su desarrollador Kauro Ishikawa (1915 – 1989), un líder en el control de calidad japonés, como se muestra en la figura 6 del anexo.

Diseñado por Ishikawa, se le conoce también como diagrama causa-efecto, diagrama de espina de pescado y diagrama de las 4M (maquina, material, mano de obra y método). En la actualidad se emplean más frecuentemente dos variantes: el diagrama de las 5M, en el que la quinta es el *management* o medio-entorno. (The Stationery Office, 2009).

Según Ernesto Ramírez, este esquema es uno de los instrumentos más útiles y sencillos que se usan dentro de los grupos de trabajo para comenzar a dar solución a los problemas detectados como prioritarios usando el Principio de Pareto. (Mercado Ramirez, 1991).

El número de factores causales es infinito. Cualquiera que sea el trabajo o el proceso que escojamos, podemos identificar diez o veinte actores causales inmediatamente. Sería posible controlarlos todos, y aun si fuera posible resultaría muy antieconómico. (Ishikawa, 1988).

El objetivo principal se representa mediante la espina o tronco del diagrama, y los factores principales se representan como ramas. Los factores secundarios se añaden como tallos, y así sucesivamente. La creación del diagrama estimula la discusión y en muchas ocasiones mejora el entendimiento de un problema complejo. Estos diagramas se usan ampliamente para identificar soluciones para problemas sistemáticos. (The Stationery Office, 2009).

Las técnicas básicas para el desarrollo de estos diagramas, son: Preparación de un diagrama en blanco en un formato que se pueda ver todo; definir el problema que se está intentando resolver el términos claros y específicos y escribirlo en el cuadro de la “cabeza de pez” del diagrama; escribir las categorías de causas en las puntas de las “espinas de pescado”, estas deberán ser categorías bastante amplia, debido a que aún no se conocen las causas exactas; además usar técnicas de tormenta de ideas para encontrar causas

posibles y ser tomadas en cuenta en la rama pertinente del diagrama, por último Interpretar el diagrama, esto se podrá hacer clasificando las causas superiores basándose en la experiencia y en los datos disponibles, una vez se hayan detectado las causas, se investigara cada una de ellas con más detalle de acuerdo con su clasificación y prioridad. (The Stationery Office, 2009).

El Análisis de Paradas Frecuente, evalúa e identifica los posibles actividades que generan demoras y/o pérdidas en la producción con toma de tiempos tomando en cuenta que si se analiza la planta desde el punto de vista de las restricciones; para el análisis de estos problemas se considera tiempo disponible, al tiempo que cada máquina tiene para procesar; dentro del análisis tendremos en cuenta: por paradas por Calibración: esta operación corresponde al proceso de ajustar las matrices para que el producto tome la forma apropiada y exacta, es decir con las dimensiones necesarias según los requerimientos y especificaciones; por paradas por Mantenimiento Correctivo provocando paradas de producción por daños en equipos, Según Amendola, un proyecto de parada de planta es un plan de actividades tendientes a ejecutar trabajos que no pueden ser realizados durante la operación normal de la planta de proceso y principalmente están orientados hacia el reemplazo de partes o componentes por vencimiento de su vida útil, inspección de equipos, incorporación de mejoras o modificaciones y correcciones de fallos. (Amendola, 2006).

Por problemas de Manejo de Materiales, esta parada se refiere a la condición del transporte de materiales y/o insumos que es necesario en el área de fabricación, además es importante la identificación de los alcances en una parada de planta, debe abarcar todos los aspectos del trabajo planificado, para un manejo eficaz y eficiente de la parada de planta.

Durante el desarrollo de la parada de planta los trabajos de ejecución como el control del plazo, conocimiento del proceso, la situación de los equipos críticos del proceso, el alcance de trabajo, etc., les permitirán a los integrantes de la planificación desarrollar las pautas y estrategias para una ejecución específico.

Para el análisis de Deficiencia de la Competencia del Personal se basa en la calificación de la evaluación de desempeño del personal, en la cual se evalúa el rendimiento y la competencia en el conocimiento de las políticas de la empresa en los niveles corporativos, de área, rol y de puesto. (Chiavenato, 2009), para el logro de una organización competitiva, es preciso contar con un recurso humano comprometido y capaz de brindar a la organización todos sus conocimientos y habilidades, el formato se encuentra en la figura 6 del anexo.

Dentro del análisis de actividades del proceso que agregan valor; se definen actividades

desarrolladas en la empresa tenemos aquellas "Con Valor Agregado" para el cliente y la empresa, y las que están al contrario son las que no agregan valor, tanto las primeras como las segundas pueden efectuarse de forma eficiente o ineficiente. Resulta esencial detectar cada una de ellas a los efectos de eliminar las Innecesarias y desarrollar de manera eficiente las Necesarias.

Para el análisis de las actividades que agregan valor es necesario revisar los diagramas de flujo de proceso del total de actividades se identifican las que agregan valor; esta información es evaluada a través de una matriz de selección como se observa en la figura 7 del anexo.

Una matriz de selección, también conocida como una matriz de priorización, es una técnica de clasificación jerárquica para evaluar proyectos potenciales, problemas, alternativas o soluciones propuestas basadas en un criterio específico o dimensiones de calidad.

La matriz de selección tiene muchos usos, por ejemplo, cuando un grupo de calidad selecciona el tipo de proyecto de mejora. ¿Quiere el grupo un proyecto con el mayor retorno de inversión o uno que pueda llevarse a cabo rápidamente? La matriz también se utiliza en proyectos de mejora de la calidad para facilitar la evaluación de acciones o soluciones a un problema.

Los pasos para construirla son: generar una plantilla simple de la matriz para listar el criterio deseado y las alternativas disponibles. La matriz lista el criterio abajo de la columna izquierda y las alternativas en las columnas a la derecha.

Para empezar a completar la matriz, el equipo del proyecto concuerda en el criterio a utilizar o los puntos ideales que satisfacen el criterio. A veces se le indica al equipo qué criterio usar.

En otros casos, el equipo utiliza un torbellino de ideas para generar una lista de criterios potenciales y alcanza por consenso el criterio a ser usado. Una vez que se alcanza el consenso, coloque los puntos del criterio bajo la columna de criterios en la matriz. (McCain, 2011).

En el libro titulado "Contabilidad de costos, un enfoque general", manifiesta que Los desperdicios son material residual proveniente de un producto; tiene un bajo valor total de ventas en comparación con el valor total de venta del producto. No se hacen distinción entre los desperdicios normales y anormales porque no se les asigna ningún costo. La única distinción efectuada es entre los desperdicios atribuibles a un trabajo específico y los desperdicios comunes a todos los trabajos.

Existen dos aspectos de la contabilidad para los desperdicios: Planeación y control, incluyendo seguimiento físico y el costeo de inventarios, incluyendo la fecha y la forma en que los desperdicios afectan el resultado operativo.

Los sistemas de costeos por procesos algunas veces imputan los ingresos por desperdicios a los trabajos que los ocasionaron. Este método se usa únicamente cuando la imputación se puede hacer de manera económicamente factible. Por ejemplo, Hull Machine Shop y sus clientes, tales como el Departamento de Defensa estadounidense, pueden alcanzar un acuerdo que establezca efectuar el cargo de los trabajos específicos con todos los costos de reproceso y daños y que posteriormente se acrediten estos trabajos específicos con todo los costos de reproceso y daños y que posteriormente se acrediten estos trabajos con todos los ingresos por desperdicios que surjan de esos trabajos. (Horngren, Datar, & George, 2007).

Según Rey Sacristán, la técnica de las 5S, es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad. (Sacristan, 2005).

Por otro lado Radajell, define a la 5S como un proceso establecido en 5 pasos, cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. (Rajadell Carreras & Sanchez Garcia, 2010).

Según Sacristán, las 5S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan con S y que van todos en la dirección de conseguir una fábrica limpia y ordenada, estos nombres son, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke que significan respectivamente eliminar lo necesario, ordenar (cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa), limpiar e inspeccionar, estandarizar (fijar la norma de trabajo para respetarla) y disciplina (construir autodisciplina y forjar el hábito de comprometerse). (Sacristan, 2005).

C. Significado de las 5S´

1. a). SEIRI (Organización):

Se trata de determinar cuáles son los objetos y herramientas verdaderamente necesarios en el puesto de trabajo, por lo que hemos de separar lo que es útil de lo inútil, además hay que asegurarse de que los objetos/documentos declarados inútiles no van hacer útiles en otro lugar. Los criterios básicos para tomar determinaciones en este sentido pueden ser como se muestra en la figura 8 del anexo. (Sacristan, 2005).

2. b). SEITON (Orden):

La cual se refiere a organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se puedan encontrar con facilidad. Para esto se ha de definir el lugar de ubicación de estos elementos necesarios e identificarlos para facilitar la búsqueda y el retorno a su posición. La implantación de Seiton comporta: marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso, disponer de un lugar adecuado y evitar duplicaciones (cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa); los beneficios que se obtiene del Seiton se pueden ver reflejados en aspectos como; una mayor facilidad para el acceso rápido a los elementos que se necesitan, además brinda una mejora en la productividad global de la planta, así mismo un aumento de la seguridad en el lugar de trabajo y por ultimo una mejora de la información para su accesibilidad y localización como se observa en la figura 9 del anexo.

Para la limpieza e inspección es necesario identificar el fuguai (palabra traducida por defecto) y eliminarlo.

3. C. SEISO (Limpieza):

Da una idea de anticipación para evitar defectos. La aplicación comporta de integrar la limpieza como parte del trabajo diario, asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria así como centrarse tanto o más en la eliminación de las causas de la suciedad que en las de sus consecuencias, el formato de evaluación lo encontramos en la figura 10 del anexo.

4. d). SEIKETSU (Limpieza Estandarizada):

Es la metodología que permite consolidar las metas alcanzadas aplicando las tres primeras "S", porque sistematizar lo hecho en los tres pasos anteriores es básico para asegurar unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para aplicar un procedimiento o una tarea de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales, la aplicación comporta de mantener los niveles conseguidos con las tres primeras "S" así

como elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que estos se aplican correctamente y por ultimo transmitir a todo el personal la enorme importancia de aplicar los estándares, el formato de evaluación lo encontramos en la figura 11 del anexo.

5. e). SHITSUKE (Disciplina):

Tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Uno de los elementos básicos ligados a shitsuke es el desarrollo de una cultura de autocontrol, el hecho de que los miembros de la organización apliquen la autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S, siendo esta la fase más fácil y más difícil a la vez la aplicación comporta en respetar las normas y estándares reguladores del funcionamiento de una organización, así como reflexionar sobre el grado de aplicación y cumplimiento de las normas manteniendo la disciplina y la autodisciplina y por ultimo realizar auditorías que deben ser conocidas por todos los miembros del equipo para facilitar la autoevaluación, el formato de evaluación lo encontramos en la figura 12 del anexo.

Otras de las técnicas que utiliza en la evaluación del TOC es la TÉCNICA SMED, la cual Según Rajadell, es una metodología que busca la reducción de los tiempos de preparación de máquina. Esta metodología se logra estudiando cuidadosamente el proceso y consiguiendo resultados rápidos y positivos. (Rajadell Carreras & Sanchez Garcia, 2010).

D. Beneficios de la implementación de 5S

- Menos lesiones y menos accidentes dan como resultado una reducción del tiempo perdido.
- Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
- Menos tiempo dedicado a buscar herramientas o repuestos que no están donde corresponde lo que significa mayor productividad.
- Un equipo más limpio puede significar menos tiempo de inactividad por reparaciones o mantenimiento y también ahorro en piezas de repuesto.
- El flujo de trabajo optimizado lleva a una mayor productividad debido al ahorro de tiempo.
- El flujo de trabajo optimizado lleva a mayor productividad al disminuir los errores de proceso y reproceso.
- Un lugar de trabajo más limpio puede producir un ahorro en los costos por personal de limpieza.

Otra herramienta a emplear es **el SMED** el cual es el acrónimo de las palabras "Single-Minute Exchange of Diez", que significa que los cambios de formato o herramienta necesarios para pasar de un lote al siguiente, se pueden llevar a cabo en un tiempo inferior a 10 minutos, dicha técnica establece una serie de pasos, en los que se estudian concienzudamente las operaciones que tienen lugar durante el proceso de cambio de lote, haciendo posible una reducción radical del tiempo de preparación, como se muestra en la figura 14 del anexo.

El resultado de la aplicación de SMED es una planta flexible, capaz de satisfacer la demanda de los clientes actuales.

Según Shigeo Shingo, el SMED hace posible responder rápidamente a las fluctuaciones de la demanda y crea las condiciones necesarias para las reducciones de los plazos de fabricación. Ha llegado el tiempo de despedirse de los mitos añejos de la producción anticipada y en grandes lotes. La producción flexible solamente es accesible a través del SMED. (Shingo, 1983).

E. La técnica SMED sigue los siguientes pasos:

a) Fase 1:

Observar y comprender el proceso de cambio de lote: En este primer pasó, se realiza la observación detallada del proceso con el fin de comprender cómo se lleva a cabo éste y conocer el tiempo invertido.

Son 3 las actividades principales:

a.1) Filmación.

Completa de la operación de preparación. Se presta especial atención a los movimientos de manos, cuerpo y ojos. Cuando el proceso de cambio se lleva a cabo por varias personas, todas ellas deben ser grabadas de forma simultánea.

b.1) Creación.-

Un equipo de trabajo multidisciplinar, en el que deben figurar los protagonistas de la grabación, personal de producción, encargados, personal de mantenimiento, calidad, etc. En esta fase se aclaran dudas y se recopilan ideas.

c.1) Elaboración.

La elaboración del documento de trabajo, donde se resumirán de forma sencilla las actividades realizadas y los tiempos que comprenden.

b) Fase 2:

Identificar y separar las operaciones internas y externas: Se entiende por operaciones internas aquéllas que se deben realizar con la máquina parada.

Las operaciones externas son las que pueden realizarse con la máquina en funcionamiento, Inicialmente todas las operaciones se hallan mezcladas y se realizan como si fuesen internas, por eso es tan importante la fase de identificación y separación. Por ejemplo: transportar el molde, que se utilizará en el siguiente lote, hasta la máquina es una operación externa, ya que se puede realizar al margen de que la máquina esté funcionando. Limpiar el tamiz en un molino de pintura debe realizarse con la máquina parada y por eso se considera una operación interna. (Espin Carbonel, 2013).

c) Fase 3:

Convertir las operaciones internas en externas: En esta fase las operaciones externas pasan a realizarse fuera del tiempo de cambio, reduciéndose el tiempo invertido en dicho cambio. Por ejemplo: si antes de realizar el cambio de lote, hemos acercado el molde hasta la prensa, habremos restado este tiempo del tiempo de cambio. Habremos convertido la operación de interna a externa. (Espin Carbonel, 2013).

d) Fase 4:

Refinar todos los aspectos de la preparación: En este punto se busca la optimización de todas las operaciones, tanto internas como externas, con el objetivo de acortar al máximo los tiempos empleados.

Los tiempos de las operaciones externas se reducen mejorando la localización, identificación y organización de útiles, herramientas y resto de elementos necesarios para el cambio.

Para la reducción de los tiempos de las operaciones internas se llevan a cabo operaciones en paralelo, se buscan métodos de sujeción rápidos y se realizan eliminaciones de ajustes. (Espin Carbonel, 2013), y por último en la Fase 5: Estandarizar el nuevo procedimiento, busca mantener en el tiempo la nueva metodología desarrollada. Para ello se genera documentación sobre el nuevo procedimiento de trabajo, que puede incluir documentos escritos, esquemas o nuevas grabaciones de vídeo. El resumen de las fases se encuentra en la figura 15 del anexo.

Para encontrar el resultado que se requiere se utiliza la fórmula de los costos totales, los cuales es la suma de los costos fijos más los costos variables, se entiende por costos fijos como aquellos costos que la empresa debe pagar independientemente de su nivel de operación, es decir, produzca o no produzca debe pagarlos, sucede también con casi todos los pagos laborales, servicios públicos, seguros, etc. (Gerencie.com, 2010); Los costos variables son los costos que cambian en proporción a la actividad de una empresa. El costo variable es la suma de los costos marginales en todas las unidades producidas. Así, los costos fijos y los costos variables constituyen los dos componentes del costo total. Los costos variables se denominan a veces a nivel de unidad producida, ya que los costos varían según el número de unidades producidas, (Financiera, 2013); además es necesario medir los indicadores financieros en las cuales se encuentran la utilidad neta (UN), la cual mide el porcentaje del dinero que se obtiene al producir una venta después de que se han deducido todos los gastos y costos, incluyendo interés, impuestos y dividendos de acciones preferentes.

Cuanto más alto sea el margen de utilidad neta de la empresa es mejor; el retorno sobre la inversión (ROI), la cual mide la efectividad total de la administración en la generación de utilidades con sus activos disponibles. Cuanto más alto sea el rendimiento de los activos, es mejor. (Lawrence J., 2003)

La prueba estadística de Wilcoxon, hace referencia a un tipo de procedimientos no paramétricos, es decir, pruebas que pueden sustituir las pruebas t y el análisis de la varianza de un factor cuando no se cumple los supuestos de normalidad. Los métodos paramétricos más útiles son las pruebas de rangos que se basa en el rango (posición) de cada observación una vez se han ordenado todos los datos. (Moore, 2010).

Según Edgar Acuña, es usada para hacer pruebas de hipótesis acerca de la mediana, calculando los rangos de las diferencias sin tomar en cuenta el signo de las mismas (o sea un valor absoluto). En el caso de haber empate se asigna un rango promedio a todas las diferencias empatadas es decir; se les asigna el rango: **(menor rango del grupo del empate + mayor rango del grupo del empate)/2**. El estadístico W de Wilcoxon será la suma de los rangos correspondientes a las diferencias positivas. (Acuña, 2010).

Todos estos métodos exigen que la población o poblaciones tengan una distribución continua. Es decir, cada distribución se tiene que describir mediante una curva de densidad, de manera que las observaciones pueden tomar cualquier valor de un determinado intervalo de valores. Las curvas normales son un tipo de curvas de densidad. Las pruebas de rangos admiten cualquier tipo de curvas de densidad. (Moore, 2010).

La prueba de T-Student, se deriva de las distribuciones t (Hinkle, Wiersma y Jurs, 1994). Las distribuciones t son una familia de distribuciones simétricas con forma de campana (distribución normal), la forma de estas distribuciones cambia conforme cambia el tamaño de la muestra (Moncada Jiménez, 2005).

Las pruebas T-Student se pueden usar para comparar diferencias entre los promedios de dos grupos u observaciones (independientes), o para comparar los promedios de dos observaciones (pareadas o apareadas) realizadas a una misma persona. Requisitos de las pruebas T-Student: Las muestras deben seleccionarse aleatoriamente; la variable dependiente debe estar lo más normalmente distribuida en la población; las desviaciones estándar de las dos muestras deben ser bastante similares y los valores de la variable dependiente deben ser medidos al nivel de intervalo o razón.

La prueba del T-Student, presenta 3 tipos de pruebas de las cuales se empleará la prueba T-Student para mediciones repetidas; para Spatz y Johnston, esta técnica es muy útil para situaciones en que la misma persona ha sido medida en dos ocasiones. Para analizar los datos se utiliza la prueba T-Student para mediciones pareadas, o dependientes, en la que se asume que los puntajes son dependientes o correlacionados, pues pertenecen al mismo sujeto, quien fue medido en dos ocasiones distintas. Para la prueba T-Student de medidas pareadas se asume normalidad en las distribuciones de puntaje. (Moncada Jiménez, 2005).

Para concluir, se puede hacer mención a los principales beneficios que se obtienen tras la aplicación de esta técnica, que se resumen en: Se transforma tiempo no productivo en tiempo productivo, que repercute en un incremento de la capacidad de producción y de la productividad de la planta. Es posible la reducción del lote de producción, cuyas consecuencias son un incremento de la flexibilidad de la planta frente a los cambios de la demanda, una reducción del plazo de entrega, una disminución del stock de material en curso y la consecuente liberación de espacio en la planta productiva. Se estandarizan los procedimientos de cambio de lote, estableciendo métodos de trabajos cómodos y seguros, reduciendo el producto rechazado en los procesos de ajuste, ofreciendo procesos de aprendizaje fáciles y garantizando la competitividad de la empresa a lo largo del tiempo.

En todo este contexto está inmersa Industrias Montenegro S.A.C., la cual es una empresa manufacturera dedicada al proceso de la materia prima, a través de procesos tecnológicos (máquinas), a la vez se dedica a su respectiva comercialización del producto procesado (bebibles), de envergadura mediana, nació por la gran demanda en el mercado de este producto, creándola el 26 de marzo del año 2014., su influencia comercial es a nivel

nacional, con trato a distribuidoras; cuenta con 12 expertos estables y un contador que no es permanente y se solicita más empleados cuando hay alza en la producción. Dentro de la empresa existe tres áreas: área administrativa, área de almacén y área de fabricación; el estudio se enfoca en el área de fabricación ya que no cuenta con una buena administración en las operaciones que realiza.

Dentro de los problemas que existen en esta área se encuentra la falta de materiales a la hora de fabricación, el personal ocupa mucho tiempo realizando una actividad, el área se encuentra desordenada, es decir los materiales (mp) y herramientas no poseen un lugar adecuado, no existe una supervisión constante del trabajo que realizan, no se controla los materiales e insumos que se usan en cierta operación, lo cual está generando varios cuellos de botella que le restan productividad en sus procesos y por ende perjudican su eficiencia operativa y por ende sus costos operacionales aumentan.

De continuar así, la empresa está propensa a seguir reduciendo su rentabilidad o a no tener perspectivas claras de un crecimiento y desarrollo sostenido que le permita incrementar su participación en el mercado y aumentar su nivel de competitividad.

Por lo tanto atendiendo esta problemática se ha creído conveniente aplicar la Teoría de las Restricciones (TOC) en el proceso de fabricación de bebidas con el fin de disminuir los costos operacionales de la empresa.

B. Definiciones de términos básicos

1. Cliente

Un cliente es cualquier persona que recibe los productos o servicios de una organización proveedora. Los clientes pueden ser personas u organizaciones y que puede ser interno o externo a la organización del proveedor.

2. Procesos

Proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que al interactuar juntas en los elementos de entrada los convierten en resultados.

3. Indicador

Son puntos de referencia, que brindan información cualitativa o cuantitativa, conformada por uno o varios datos, constituidos por percepciones, números, hechos, opiniones o medidas, que permiten seguir el desenvolvimiento de un proceso y su evaluación, y que deben guardar relación con el mismo.

4. Competitividad

Es la capacidad que tiene una empresa para generar rentabilidad en el mercado en relación

a sus competidores.

5. Costos operacionales

Estos costos son los que están relacionados con las facilidades logísticas como son por ejemplo: los almacenes, centros de distribución mercados concentradores etc.

Los costos operacionales pueden ser de dos tipos.

5.1. Costos Discontinuos:

Son aquellos que varían por etapas en función del volumen de circulación.

5.2. Costos Continuos:

Son aquellos que varían lineal o no linealmente con el volumen de circulación.

CAPITULO 3. HIPÓTESIS

A. Formulación de la hipótesis

La implementación de la Teoría de Restricciones (TOC) disminuye los costos operacionales en el proceso productivo de bebidas de la empresa Marco Antonio SRL.

B. Variables

1. Variable Independiente

Metodología científica que permite enfocar las soluciones a los problemas críticos de las empresas para que éstas se acerquen a sus metas mediante un proceso de mejora continua.

2. Variables Dependiente

Dinero que una empresa debe desembolsar en concepto del desarrollo de las diferentes actividades que despliega.

C. Operacionalización de variables

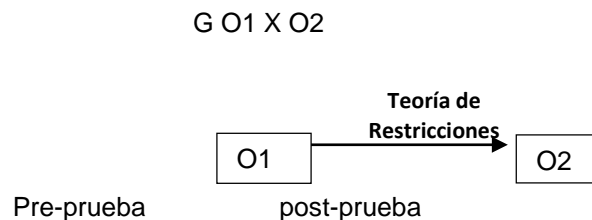
Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: MEJORA CONTINUA A TRAVES DE TEORIA DE RESTRICCIONES	Metodología científica que permite enfocar las soluciones a los problemas críticos de las empresas para que éstas se acerquen a sus metas mediante un proceso de mejora continúa.	Análisis de equipos: Busca determinar la actividad con demoras.	Minutos en la cual un equipo esta inoperativo por fallas.	Hora/Mes
		Cuellos de botella.	Tiempo estándar/actividad.	Minutos
		SMED: Busca reducir el % de tiempo invertido en preparación del proceso.	Tiempo de preparación de una máquina/tiempo total de uso.	Razón
		5S: Busca los principios de orden y limpieza en la empresa.	% del cumplimiento de la técnica de Gestión Basado en los cinco principios simples.	Razón
		Throughput: Busca la velocidad a la que el sistema genera dinero a través de las ventas.	(Precio de venta - Costo Verdaderamente Variable)/precio de venta.	razón
Variable Dependiente: COSTOS OPERACIONALES	Dinero que una empresa debe desembolsar en concepto del desarrollo de las diferentes actividades que despliega.	Costos de operación: Destinados a mantener un activo en su condición existente.	Total de Costos (operativos).	Soles
		Utilidad Operativa: Busca el resultado de tomar los ingresos operacionales y restarle los costos y gastos operacionales.	Utilidad operativa = Ingresos - costos – Gastos.	soles

CAPITULO 4. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de investigación

El diseño es Pre experimental porque manipula intencionalmente el sistema productivo a través de las herramientas de Teoría de restricciones para medir su impacto en los costos operacionales, aplicándose un pre prueba y post prueba luego de haber aplicado el estímulo.



G: grupo o muestra

O1, O2: observaciones de los costos operacionales.

X: Estímulo: desarrollo Teoría de Restricciones.

4.2 Material

La población está compuesta por los tiempos tomados en todas las actividades del proceso productivo, por tal corresponde a una población infinita para lo cual se determina la muestra en base al muestreo del trabajo con la fórmula de Kanawaty:

Fórmula:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que deseamos determinar

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

\sum = Suma de los valores

x = valor de las observaciones

En base a los datos tomando en cuenta la "n" mayor tenemos que:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{10} * 0.1011 - (1)^2}{1} \right)^2$$

n = observaciones

4.3 Métodos

4.3.1 Técnicas de recolección de datos y análisis de datos

Para evaluar la problemática y situación actual de la organización con respecto a los costos operacionales incurridos en la fabricación de bebidas, se realiza una entrevista al dueño, usando para ello una guía de entrevista ; el análisis de información de los registros contables de costos y ventas, con el fin de identificar los posibles problemas en el área de estudio, por consiguiente se analizará los costos operacionales mediante las 3 fórmulas definidas por la Teoría de restricciones, las cuales darán una idea clara acerca de cómo la empresa incurre en sus costos, inventarios y ventas.

Para identificar la restricción (cuellos de botella), se recurre a la observación directa del proceso productivo, registrando la información en un diagrama de análisis de operaciones, como guía de actividades, además un estudio de tiempos de las actividades del proceso en la cual se tomará nota de los tiempos utilizados en la fabricación de plataformas mediante 2 registros de tiempos inactivos, con el fin de analizar las **paradas frecuentes** ya sean por calibración o por mantenimiento correctivo además de identificar los tiempos necesitados en el **manejo de materiales**; para evaluarla **ocupación del equipo se** utiliza un registro de utilización de equipo por cada proceso, el cual nos brindará información del tiempo activo sobre el tiempo inactivo del equipo

Para el **análisis de deficiencia de la competencia del personal**, se realizará una ficha de personal en la cual se evaluará la experiencia en la actividad que realiza además se procederá a entrevistar al personal acerca de sus conocimientos de las políticas de la empresa y su meta, y por último se tomará un registro check list de las tareas cumplidas cada día, Dentro de la identificación de la restricción también se realizara un análisis de las **actividades del proceso que agregan valor**, con el fin de tener una referencia de cuáles son las más importantes; los resultados de estas herramientas serán evaluados en una matriz de selección.

Para la **técnica SMED** se tomará nota detalladamente del proceso mediante la observación directa y grabación de la actividad, con el fin de comprender como se lleva a cabo ésta y conocer el tiempo invertido, además de la identificación de movimientos de manos y cuerpo que realizan para tomar alguna herramienta o material, empleándose para ello la ficha de registro.

Dentro de la técnica de las **5s**, se inicia con una observación directa del nivel de cumplimiento en el área de producción de las 5S registrando ello en un Formulario Check list 5S. Así mismo se procede a encuestar al personal de la empresa mediante un cuestionario con el fin de saber que tanta importancia le da al orden y a la limpieza; seguido

a ello se elabora un plan de acción para mejorar cada “S” en el proceso productivo. Por último se procede a realizar un plan de mantenimiento durante los próximos 3 meses, en ambos planes incluirá la concientización y el involucramiento del personal, terminado el tiempo se volverá a aplicar los check List y observar cual ha sido la mejora.

Para el cumplimiento de la propuesta se procede a elaborar un diagrama de tiempos y actividades, con el fin de estar toda la operación en sincronización con la restricción, cuyo seguimiento se dará por un lapso de 2 meses. Los resultados se medirán en % de cumplimiento por cada herramienta de la Teoría de Restricciones.

Después del tiempo transcurrido, se medirá los **costos** operacionales y se comparará con los primeros resultados, con el fin de evaluar la reducción de los mismos; estos resultados serán aprobados con el análisis estadístico.

Análisis descriptivo: De acuerdo a la escala de las variables de estudio (razón) se procederá a calcular la media, mediana, moda y la desviación estándar; los datos serán tabulados y representados en gráfico de barras así como en diagrama de dispersión.

4.3.2 Procedimientos

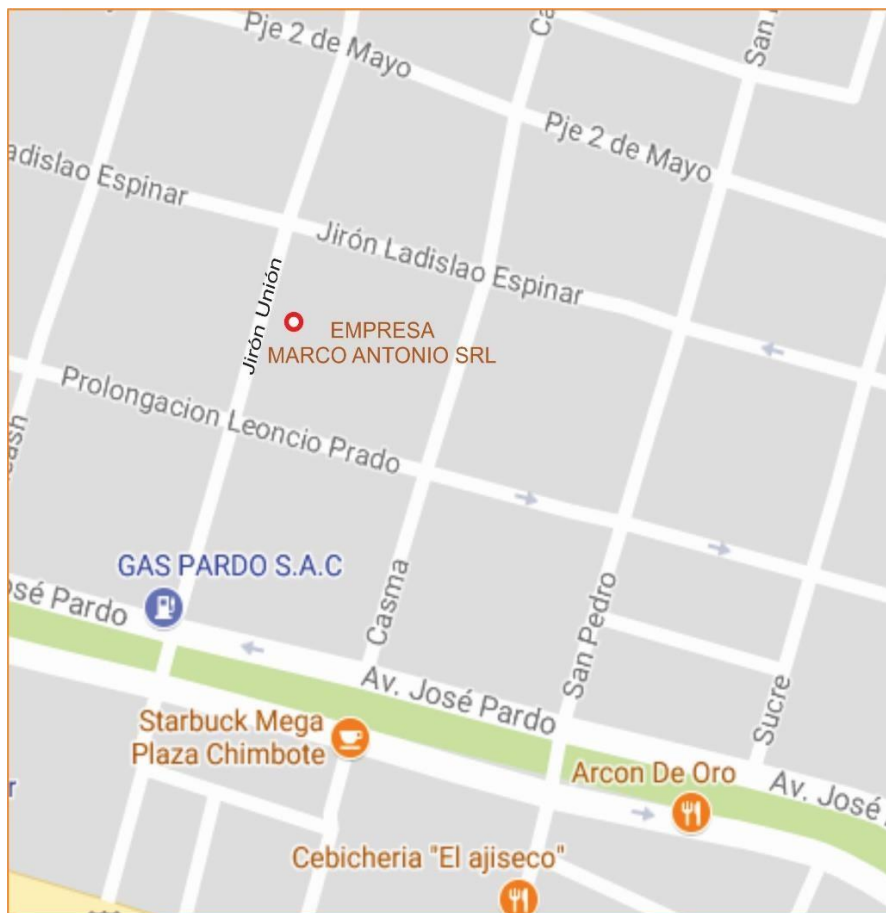
- Evaluar la problemática y situación actual de la organización con respecto al manejo de su producción.
- Evaluar los costos operacionales actuales de la empresa Marco Antonio S.R.L
- Identificar los beneficios que generará la aplicación de teoría de restricción para la empresa.
- Desarrollar técnicas y métodos de trabajo para una optimización de tiempo y producción de la empresa de acuerdo al proceso.
- Reducir el número de procesos en la elaboración del producto.
- Subordinar todo el sistema de fabricación según el ritmo de nuestra restricción.
- Medir los costos operacionales después de realizado el método del TOC, y comparar los resultados.

CAPITULO 5. RESULTADOS

5.1 Generalidades de la Empresa

5.1.1 Quienes Somos

La empresa “Marco Antonio Córdova Franco SRL. Somos una empresa familiar fundada el 27 de Enero de 2010, con conocimiento en la producción y venta de alimentos, la experiencia adquirida a través de los años, nos da el conocimiento para valorar la importancia del cliente, quien es el motivo de nuestros esfuerzos, y así llegar a ustedes con la seguridad de poder ofrecerles nuestros productos de excelente calidad con responsabilidad y cumplimiento. Contamos con excelente calidad humana que les brindara la atención apropiada, para de esta manera poder llegar a saber y entender sus gustos y necesidades. El hecho de contar con ustedes como nuestros clientes es motivo de satisfacción



Ubicado en JR UNION · 669 PP JJ MIRAMAR ALTO CHIMBOTE – ANCASH

5.1.2 Misión

Tiene como misión darle la excelencia a nuestros productos con alta calidad, nutritivos sanos y frescos, en función de satisfacer las necesidades del consumo, proporcionando en forma permanente bienestar y calidad de vida. Entregamos a nuestros consumidores los productos que ellos prefieren y eligen por nuestra calidad y presentación.

5.1.3 Visión

Lograr en el 2021 el reconocimiento como la mejor empresa en el rubro de servicio de alimentación a entidades públicas y privadas en la macro región norte del Perú con una estructura organizacional, innovadora y competitiva que proporcione productos de calidad para la satisfacción plena de nuestros clientes.

5.1.4 Nuestro Compromisos

- Con el cliente - Darle atención y servicio de calidad - Brindar un trato Honesto -Ofrecer excelente calidad de nuestros productos.
- Con el Personal Capacitar y fomentar la Honestidad, Armonía, Eficiencia y Calidad de su desempeño con respeto y buena comunicación

5.1.5 Política De Calidad

Entendemos a la calidad como el instrumento de gestión mediante el cual se planifican y desarrollan las actividades para las líneas de producción de desayunos escolares; de manera que se consigna lo siguiente:

- El cumplimiento de los requisitos legales establecidos en las actividades que desarrollamos.
- El cumplimiento de las especificaciones de nuestro cliente (Qaliwarma) y sus beneficiarios a lo largo de toda la prestación del servicio, obteniendo así la satisfacción de los mismos, que es la razón de ser de nuestra empresa.
- Una mejor organización del trabajo que permite una mayor satisfacción de los trabajadores logrando para estos una mejor calidad de vida y de conciliación de la actividad laboral y familiar.
- Satisfacción de los proveedores mediante canales de comunicación adecuados.

5.1.6 Términos Y Definiciones

5.1.6.1 Acción correctiva:

Acción que hay que realizar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

5.1.6.2 Alimento:

Toda sustancia elaborada, semielaborada o en bruto, que se destina al consumo humano, incluido el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento de “alimentos”, pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni las sustancias que se utilizan únicamente como medicamentos.

5.1.6.3 Alimento Inocuo:

Alimento que no causa daño a la salud del consumidor.

5.1.6.4 Análisis de peligros:

Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y por tanto, deben ser planteados en el Plan del Sistema HACCP.

5.1.6.5 Análisis microbiológico:

Procedimiento que se sigue para determinar la presencia, identificación y cantidad de microorganismos patógenos e indicadores de contaminación en una muestra.

5.1.6.6 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM):

Conjunto de prácticas adecuadas, cuya observancia asegurará la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas.

5.1.6.7 Cadena Alimentaria:

Son las diferentes etapas o fases que siguen los alimentos desde la producción primaria (incluidos los derivados de la biotecnología), hasta que llegan al consumidor final.

5.1.6.8 Calidad sanitaria:

Conjunto de requisitos microbiológicos, físico-químicos y organolépticos que debe reunir un alimento para ser considerado inocuo para el consumo humano.

5.1.6.9 Componente Alimentario:

Consiste en la provisión de recursos para el servicio alimentario de calidad, adecuado a los hábitos de consumo locales y con los contenidos nutricionales adecuados a los grupos de edad de la población objetivo del Programa y a las zonas donde residen.

5.1.6.10 Componente Educativo:

Busca promover mejores hábitos de alimentación en los niños y niñas y sus familias, usuarios del programa y en diversos actores involucrados con la implementación del servicio de alimentación escolar.

5.1.6.11 Contaminación:

Presencia en los alimentos de cualquier peligro que implique riesgo para la salud del consumidor, tales como: bacterias, virus, parásitos, sustancias extrañas de origen mineral o biológico, sustancias radioactivas, sustancias tóxicas, aditivos no autorizados o en cantidades superiores a las permitidas por las normas vigentes, entre otros.

5.1.6.12 Contaminante:

Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de estos.

5.1.6.13 Contaminación cruzada:

Propagación de microorganismos de una fuente primaria (materia prima, manipuladores) a otro alimento, ya sea por contacto directo entre la fuente y el alimento receptor o en forma indirecta a través de utensilios, equipamiento, manos, etc.

5.1.6.14 Determinación de peligro:

Identificación de los agentes biológicos, físicos y químicos que pueden causar efectos nocivos para la salud y que pueden estar presentes en un determinado alimento o grupo de alimentos.

5.1.6.15 Desviación:

Situación existente cuando un límite crítico es incumplido o excedido.

5.1.6.16 Diagrama de flujo:

Representación gráfica y sistemática de la secuencia de las etapas llevadas a cabo en la elaboración o fabricación de un determinado producto alimenticio.

5.1.6.17 Envase:

Cualquier recipiente que contenga alimentos como producto único, que los cubre total o parcialmente. Un envase puede contener varias unidades.

5.1.6.18 Etapa o fase:

Cualquier punto, procedimiento, operación o fase de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

5.1.6.19 Fábrica de alimentos y bebidas:

Establecimiento en el cual se procesan industrialmente materias primas de origen vegetal, animal o mineral, utilizando procedimientos físicos, químicos o biológicos para obtener alimentos o bebidas para consumo humano independientemente de cuál sea su volumen de producción o la tecnología empleada.

5.1.6.20 Manipulador de alimentos:

Toda persona que en razón de sus actividades laborales entra en contacto con los alimentos con sus manos o con cualquier equipo o utensilio empleado para manipular alimentos, en cualquier etapa de la cadena alimentaria, desde la adquisición de alimentos hasta el consumo.

5.1.6.21 Materia prima:

Todo insumo de uso alimentario empleado en la fabricación de alimentos, excluyendo los aditivos alimentarios.

Peligro: Agente biológico, químico o físico, presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso a la salud del consumidor.

5.1.6.22 Qaliwarma:

Programa de alimentación escolar brindará alimentos ricos, variados y nutritivos a niños y niñas de inicial (a partir de los 3 años de edad) y primaria de las escuelas públicas de todo el país con el fin de mejorar la atención en clases, la asistencia y la permanencia.

5.2 Descripción de los Procesos y Diagrama de Flujo

1. Procesos Recepción de Materia Prima

Se inspecciona de forma general las condiciones sanitarias y se exige los certificados de calidad y/o fichas técnicas o se identifica el Registro Sanitario de las materias primas e insumos en la página web de La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Cada lote de materia prima e insumo a decepcionar exige una inspección visual de la limpieza e integridad de los envases que los contienen. En el caso que el lote no pasara esta fase, no se permite la descarga.

Se colocan las materias primas e insumos sobre parihuelas, en un ambiente exclusivo, estibados adecuadamente: los alimentos no deben contactar con el piso ni con el techo, deben estar a una altura mínima de 0.20m respecto del piso y de 0.60m respecto del techo, el espacio libre entre filas de rumas y entre éstas y las paredes debe ser como mínimo de 0.50m. (Art. 70 y 72 del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas-D.S. 007-98-S.A.).

Se controla la temperatura y humedad en el almacén. Las materias primas y los insumos tienen el mismo almacén.

2. Procesos Cocción de la M.P en la Olla

Cocción del Agua: Se vierte agua en las ollas para hervir hasta ebullición (100°C) en un periodo de 1 a 2 horas.

Cuando empieza la ebullición se agrega canela y clavo.

Dosimetría: Se pesan los ingredientes como harina (harina de habas extruida) y otros insumos (avena en hojuelas, kiwicha en hojuelas, maicena, arroz), según la formulación del producto a elaborar, de acuerdo al cronograma.

Mezclado: Se disuelven en un balde con agua fría los ingredientes como harina u otros insumos (según la formulación del producto a elaborar, de acuerdo al cronograma).

Se adiciona el contenido a las ollas.

Cocción: Se bate el contenido de las ollas pausadamente hasta que su ebullición (90-100°C). Continuar la cocción 5 minutos.

NOTA: Para los productos bebibles:

Bebible de avena con leche, bebida de kiwicha con leche, bebida de harina de habas con leche, bebida maíz con leche, mazamorra de arroz con leche.

Se continúa con la etapa de Adición de leche.

Adición de Leche: Se disminuye el fuego a su totalidad hasta que llegue a una temperatura entre 70-80° C.

Se adiciona la leche en un balde y luego se agrega a las ollas (según la formulación del producto a elaborar, de acuerdo al cronograma).

Se agrega azúcar, según la formulación del producto a elaborar, de acuerdo al cronograma.

Enfriado: Se deja enfriar el producto entre 65°C a 77°C.

3. Procesos Traslado de bebible

El bebible es transportado en baldes de aluminio y es llevado hacia el área de envasado.

4. Procesos Envasado y sellado

El producto Envasado es recepcionado en baldes plásticos con tapa, preservando su inocuidad y calidad sanitaria. Se sirve el producto en vasos.

Los envases son de uso alimentario, de primer uso, cumpliendo con lo establecido; Art. 64, 118 y 119 del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas-D.S. 007-98-S.A.

Cada vaso es sellado herméticamente colocándole un film de grado alimentario en la parte superior.

Se colocan los vasos sellados dentro de organizadores de plástico, los cuales se codifican con la fecha de envasado, nombre de la Institución Educativa y número de olla.

5. Procesos Almacenamiento de Producto terminado

Se colocan los organizadores de plástico sobre parihuelas, en un ambiente exclusivo, estibados adecuadamente: los alimentos no deben contactar con el piso ni con el techo, deben estar a una altura mínima de 0.20m respecto del piso y de 0.60m respecto del techo, el espacio libre entre filas de rums y entre éstas y las paredes debe ser como mínimo de 0.50m. (Art. 70 y 72 del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas-D.S. 007-98-S.A.).

Se registra el ingreso y la salida de cada producto de acuerdo al cronograma y a la institución educativa.

6. Procesos Distribución y Transporte

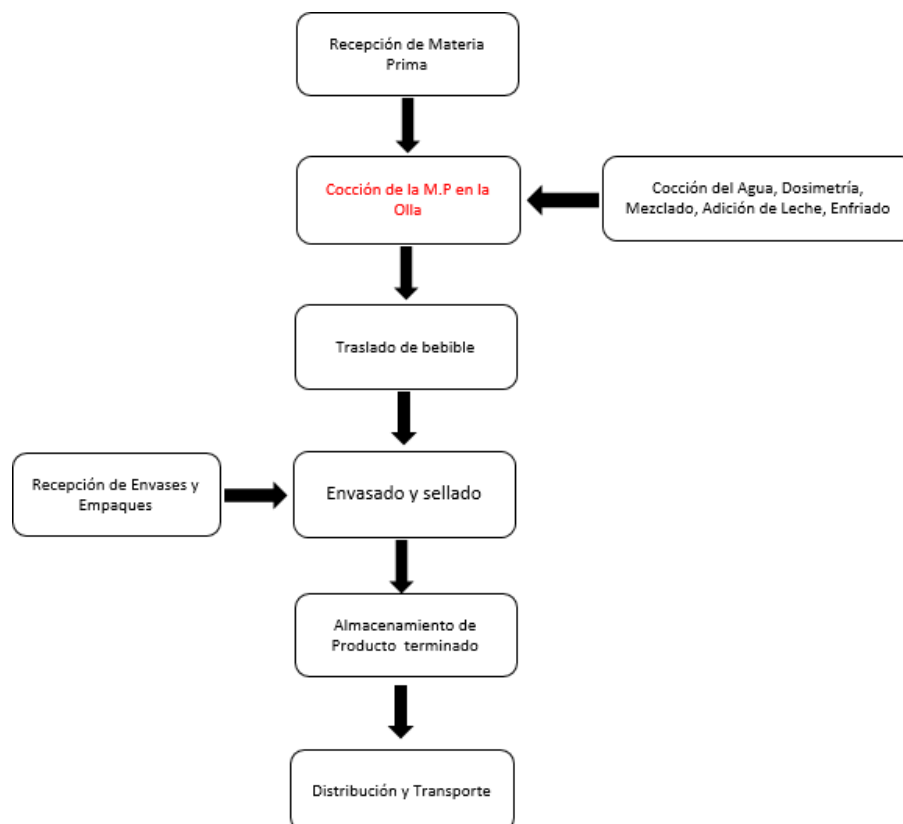
Se elabora y emite el acta de entrega. Se realiza el despacho de los productos según lo indicado en el cronograma de cada institución educativa.

Los bebibles se transportan en vehículos de usos exclusivos y debidamente acondicionados para tal fin. El producto final se dispone en el interior del vehículo evitando el contacto directo con el piso, paredes y techo, teniendo, cuidado de evitar su rotura y vaciado del contenido durante el transporte.

Los vehículos de transporte deben limpiarse y desinfectarse antes y después de cada uso, eliminando olores y elementos indeseables. Se verifica las condiciones higiénicas sanitarias de las unidades de transporte y se da la autorización de carga, según corresponda. Si cumple lo establecido en Art. 75, 76 y 77 del Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas-D.S. 007-98-S.A. (Ver procedimiento M&M-PHS-PR-004).

Los alimentos son distribuidos a los beneficiarios en cada institución educativa aplicando las Buenas prácticas de manipulación.

Diagrama de Bloques elaboración de bebida Marco Antonio SRL



5.1.7 Área de Cocción



5.1.8 Área de Envasado y Sellado



5.1.9 Unidades de Transporte



Vehículos apropiados, acondicionados y limpios para transportar alimentos

NO transportar alimentos con otros productos que puedan contaminarlos ■

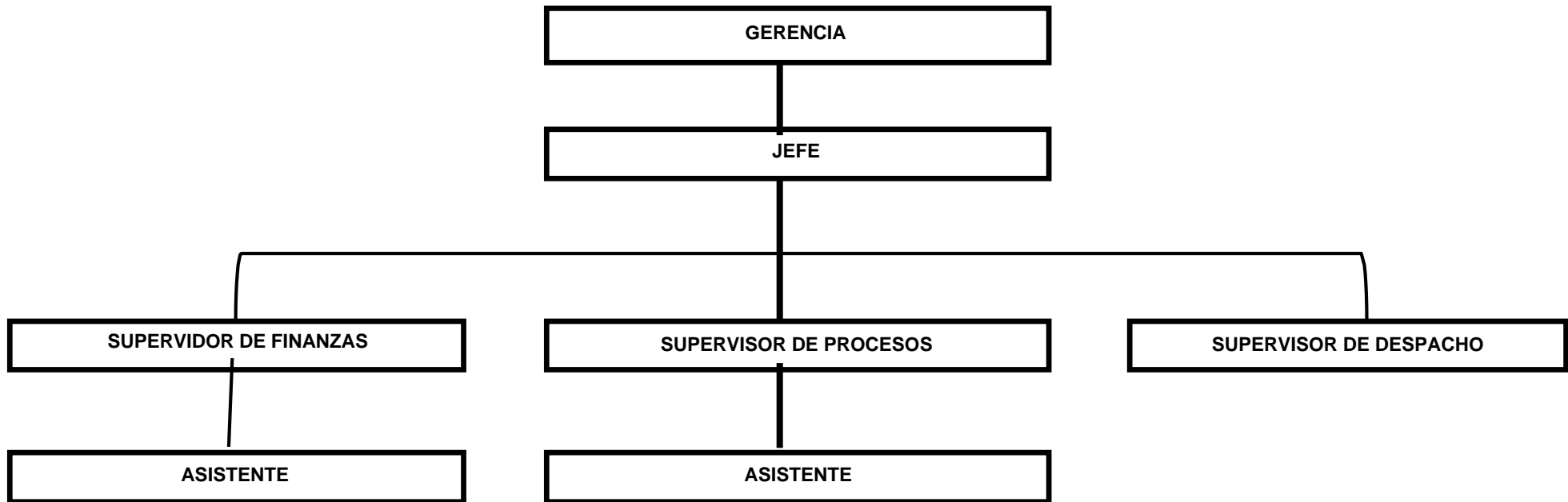
5.1.10 Colegios



5.2 ORGANIGRAMA.

Empresa: Marco Antonio SRL

Fecha: 07 – 09 - 2014



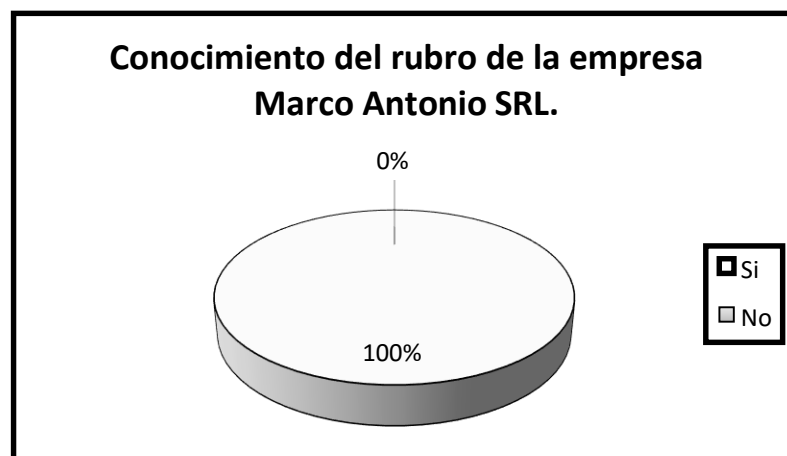
1. Figura 17: Organigrama de Marco Antonio SRL.

Fuente: Área gerencial de Marco Antonio SRL.

5.3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN PRODUCTIVA DE MARCO ANTONIO SRL.

Para realizar la determinación de los problemas existentes, se realizó una entrevista al gerente general de Marco Antonio SRL. En la cual especifica que los problemas de mayor impacto dentro de su organización son que los trabajadores demoran mucho realizando sus actividades, las herramientas no son utilizados a su capacidad máxima por lo que la producción diaria no es la que se espera ya que al final de cada mes los pedidos aumentan y por lo tanto pago de horas extras a los colaboradores, por ende es importante controlar estos factores puesto que así obtendrá reducción de costos y mayor utilidades.

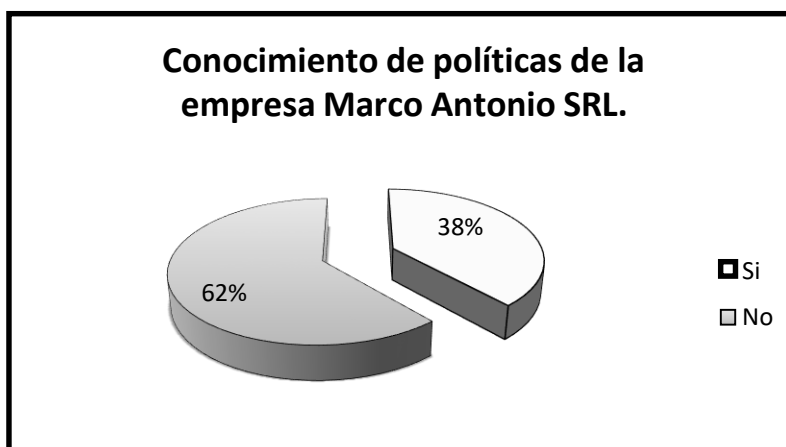
Por otro lado se realizó entrevistas a los trabajadores con la finalidad de obtener información acerca de analizar si es que los trabajadores conocen políticas, valores, etc. de la empresas donde laboran, la entrevista se realizó a 12 colaboradores y 1 contador que no es permanente incluyendo al gerente general, a continuación se muestra tablas en porcentaje de los resultados obtenidos.



5.3.7 Figura 18: Conocimiento de colaboradores acerca del rubro de la empresa Marco Antonio SRL.

Fuente: Entrevista situacional de la empresa Marco Antonio SRL.

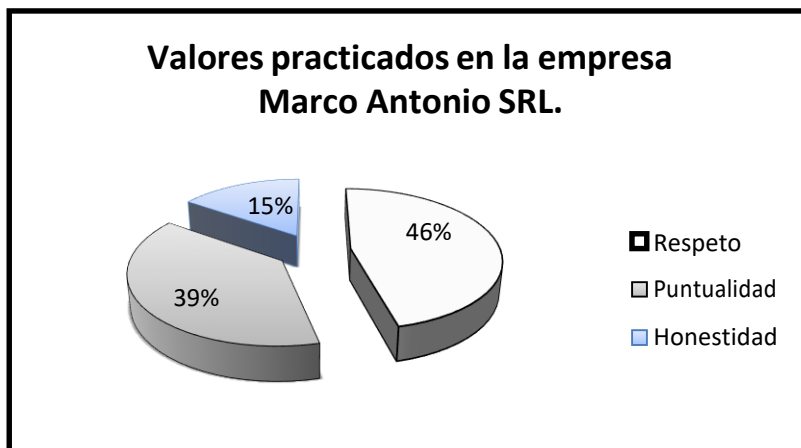
Según el resultado de la encuesta realizada, los trabajadores conocen el Core Bussines de la empresa donde laboran indicando los tipos de productos que ofrecen.



5.3.8 Figura 19: Conocimiento de colaboradores acerca de las políticas de la empresa Marco Antonio SRL.

Fuente: Entrevista situacional de la empresa Marco Antonio SRL.

Según el resultado de la encuesta realizada, solo un 38% de los encuestados conocen las políticas de la empresa, siendo resultado de la falta charlas informativas sobre el tema.



5.3.9 Figura 20: Conocimiento de colaboradores acerca de las políticas de la empresa Marco Antonio SRL.

Fuente: Entrevista situacional de la empresa Marco Antonio SRL.

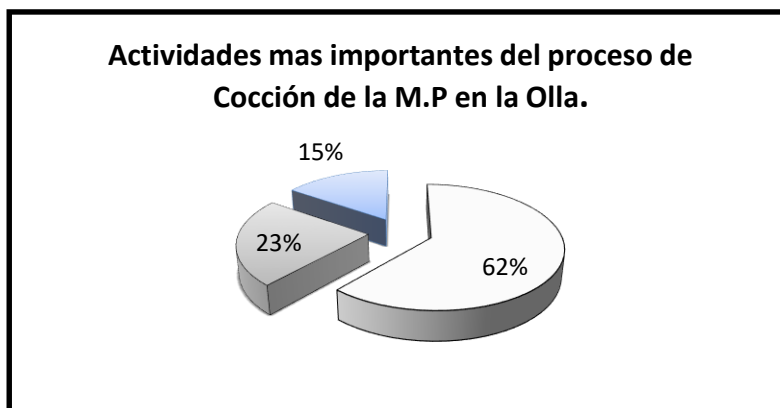
Según el resultado de la encuesta realizada, el 46% de los encuestados consideran el valor del respeto como el más importante y practicado entre los colaboradores de la empresa.



5.3.10 Figura 21: Conocimiento de colaboradores acerca de la visión y misión de la empresa Marco Antonio SRL.

Fuente: Entrevista situacional de la empresa Marco Antonio SRL.

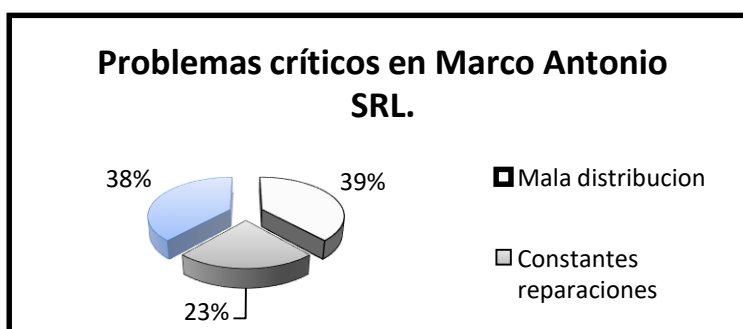
Según el resultado de la encuesta realizada, solo el 15% conoce cuál es la visión y misión, esto refleja la falta de información y compromiso para involucra a los colaboradores en las metas de la empresa.



5.3.11 Figura 22: Actividades más importantes del proceso según los colaboradores de la empresa Marco Antonio SRL.

Fuente: Entrevista situacional de la empresa Marco Antonio SRL.

Según el resultado de la encuesta realizada, el 62% de los encuestados considera al proceso de cocción como el más importante ya que es el cuello de botella dentro de la operación.

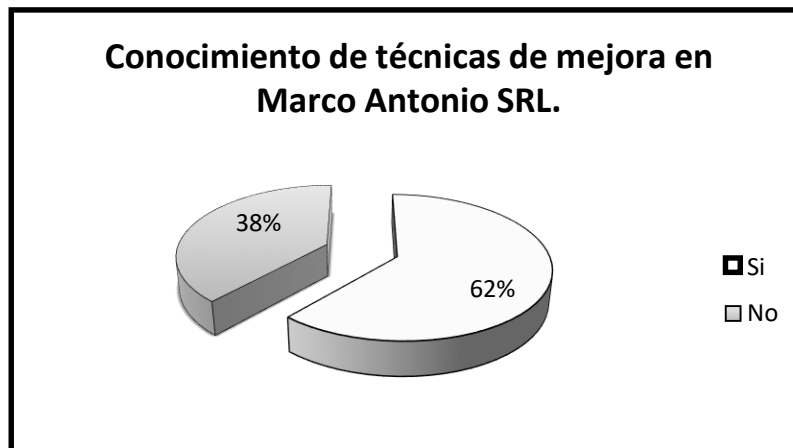


5.3.12 Figura 23: Problemas críticos en la empresa Marco Antonio SRL.

Fuente: Entrevista situacional de la empresa Marco Antonio SRL.

Según el resultado de la encuesta realizada, el 39% de los entrevistados considera que el problema más crítico es la mala distribución dentro del área de fabricación seguido de un

38% que manifiestan que es las constantes reparaciones en la maquinaria y por ende demora en la producción.



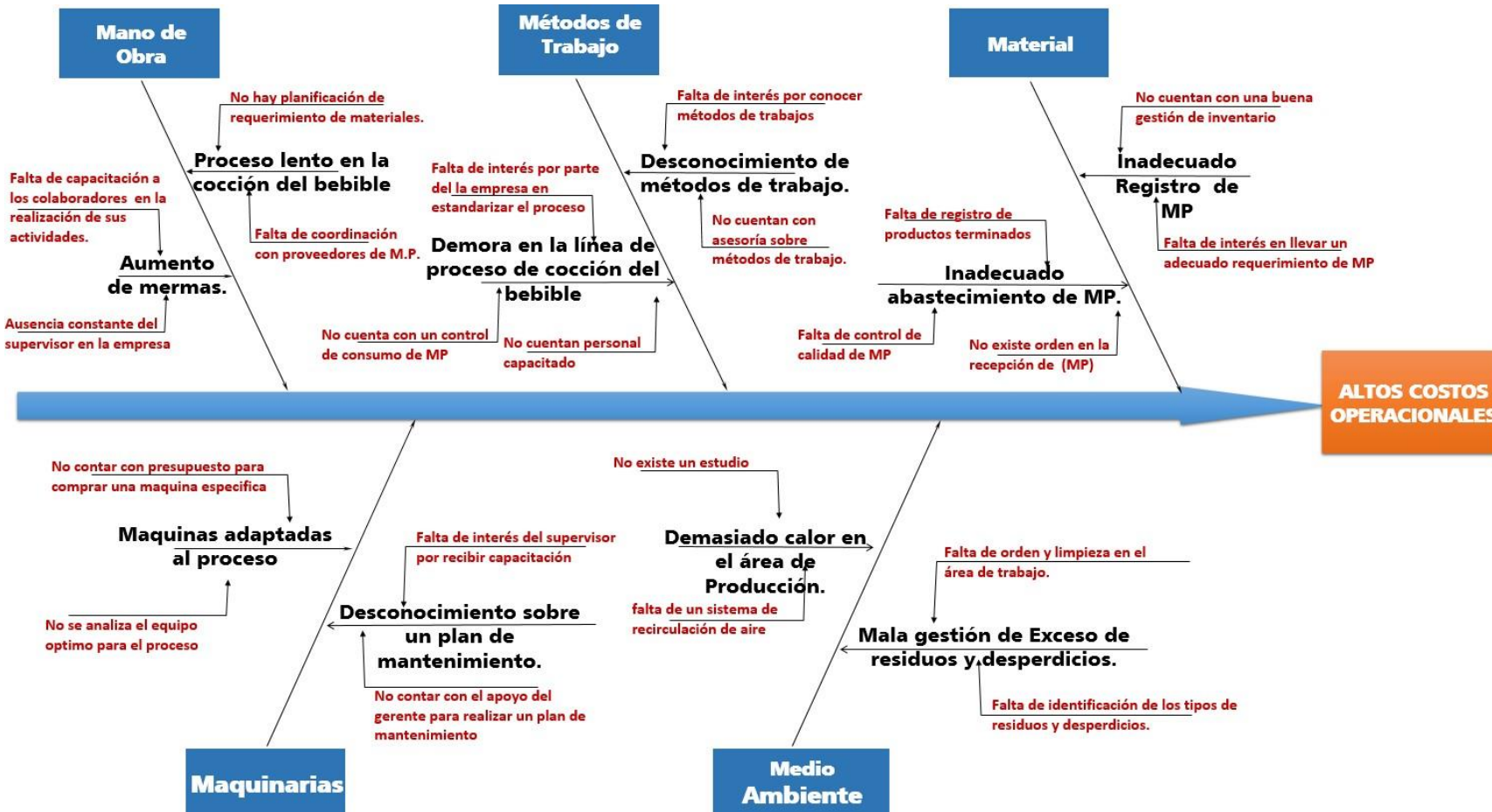
5.3.13 Figura 24: Conocimiento de los colaboradores acerca de técnicas de mejora para implementarlas en la empresa Marco Antonio SRL.

Fuente: Entrevista situacional de la empresa Marco Antonio SRL.

Según el resultado de la encuesta realizada, el 62% de los entrevistados han escuchado hablar de técnicas que contribuyen a la mejora de la organización, fabricación, etc. de las empresas, pero no tienen en claro cuáles son, además consideran de suma importancia implementar algunas técnica para elevar el nivel de trabajo.

Para analizar la problemática a detalle se utiliza el diagrama de Ishikawa, en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha las causas, sub causas con la finalidad de encontrar el problema raíz.

5.3.14 Figura 25: Diagrama de Ishikawa de la empresa Marco Antonio SRL.



Fuente: Elaboración Propia

5.3.15 Tabla 2: Cuadro de resultado de diagrama Ishikawa en empresa Marco Antonio SRL.

FACTORES	PROBLEMA	CAUSAS RAIZ	SOLUCIONES	CRITERIO					TOTALES	
			Solución	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCION	FACTIBLE	MEDIBLE		BAJO COSTO
Mano de Obra	Proceso lento en la cocción del bebible	No hay planificación de requerimiento de materiales.	Trazar metas diarias de producción y supervisar su procedimiento.	2	1	2	1	2	1	9
		Falta de coordinación con proveedores de M.P.	Supervisar hora de llegada de M.P	1	1	2	2	2	1	9
	Aumento de mermas.	Falta de capacitación a los colaboradores en la realización de sus actividades.	Crear plan de Capacitación de actividades de procesos	3	3	3	3	3	3	18
		Ausencia constante del supervisor en la empresa	Descuento por faltas y/o tardanzas por parte de supervisor y/o trabajadores.	3	3	3	3	3	3	18
FACTORES	PROBLEMA	CAUSAS RAIZ	SOLUCIONES	CRITERIO					TOTALES	
			Solución	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCION	FACTIBLE	MEDIBLE		BAJO COSTO
Métodos de Trabajo	Desconocimiento de métodos de trabajo.	Falta de interés por conocer métodos de trabajos	Charla informativa de cómo realizar su labor de manera adecuada y la importancia que posee.	1	1	1	1	1	1	6
		No cuentan con asesoría sobre métodos de trabajo.		3	2	3	3	3	3	17
	Demora en la línea de proceso de cocción del bebible	Falta de interés por parte de la empresa en estandarizar el proceso	Realizar un manual de procesos, describiendo e indicando tiempos de cada actividad.	3	3	3	3	3	3	18
		No cuenta con un control de consumo de MP	Crear formato de estandarización de MP	1	2	2	2	2	1	10
		No cuentan personal capacitado	Emplear un método de selección que este a corte al perfil que se necesita.	1	2	2	2	1	1	9
FACTORES	PROBLEMA	CAUSAS RAIZ	SOLUCIONES	CRITERIO					TOTALES	
			Solución	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCION	FACTIBLE	MEDIBLE		BAJO COSTO
Material	Inadecuado Registro de MP	No cuentan con una buena gestión de inventario	Realizar cotizaciones con diferentes proveedores y evaluar la calidad y el precio	1	1	1	1	1	1	6
		Falta de interés en llevar un adecuado requerimiento de MP		1	1	1	1	1	1	6
	Inadecuado abastecimiento de MP.	Falta de registro de productos terminados	Elaborar formato de productos terminados	1	2	3	2	2	1	11
		Falta de control de calidad de MP	Elaborar formato de control de calidad y clasificación	1	2	2	2	2	1	10
		No existe orden en la recepción de (MP)		1	2	2	2	2	1	10

Tabla 2: Cuadro de resultado de diagrama Ishikawa en empresa Marco Antonio SRL.

FACTORES	PROBLEMA	CAUSAS RAIZ	SOLUCIONES	CRITERIO					TOTALES	
			Solución	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCION	FACTIBLE	MEDIBLE		BAJO COSTO
Maquinarias	Máquinas adaptadas al proceso	No contar con presupuesto para comprar una máquina específica	Realizar cotizaciones con diferentes proveedores y evaluar características, calidad y el precio	1	1	1	1	1	1	6
		No se analiza el equipo óptimo para el proceso		1	1	1	1	1	1	6
	Desconocimiento sobre un plan de mantenimiento.	Falta de interés del supervisor por recibir capacitación	Curso básico de implementación de un plan de mantenimiento y su importancia dentro de la empresa	2	1	2	1	2	1	9
		No contar con el apoyo del gerente para realizar un plan de mantenimiento	Charlar con el gerente sobre la importancia de contar un manual de mantenimiento preventivo y correctivo	1	1	1	1	1	1	6
FACTORES	PROBLEMA	CAUSAS RAIZ	SOLUCIONES	CRITERIO					TOTALES	
			Solución	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCION	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Medio Ambiente	Demasiado calor en el área de Producción.	No existe un estudio sobre ambiente	Charlar con el gerente sobre la importancia de tener un buen ambiente laboral e indicar que es necesario colocar equipos de ventilación	2	1	1	1	1	1	7
		falta de un sistema de recirculación de aire		2	1	1	1	1	1	7
	Mala gestión de Exceso de residuos y desperdicios.	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.	Crear plan de Capacitación en orden y limpieza aplicando 5s	3	3	3	3	3	3	18
		Falta de identificación de los tipos de residuos y desperdicios.	Crear control visual de señalización 5s	1	2	2	2	1	1	9

VALORES	ESCALA DE CALIFICACION
1	Menos importante (Menos beneficios)
2	Importante
3	Muy importante (Mas beneficio)

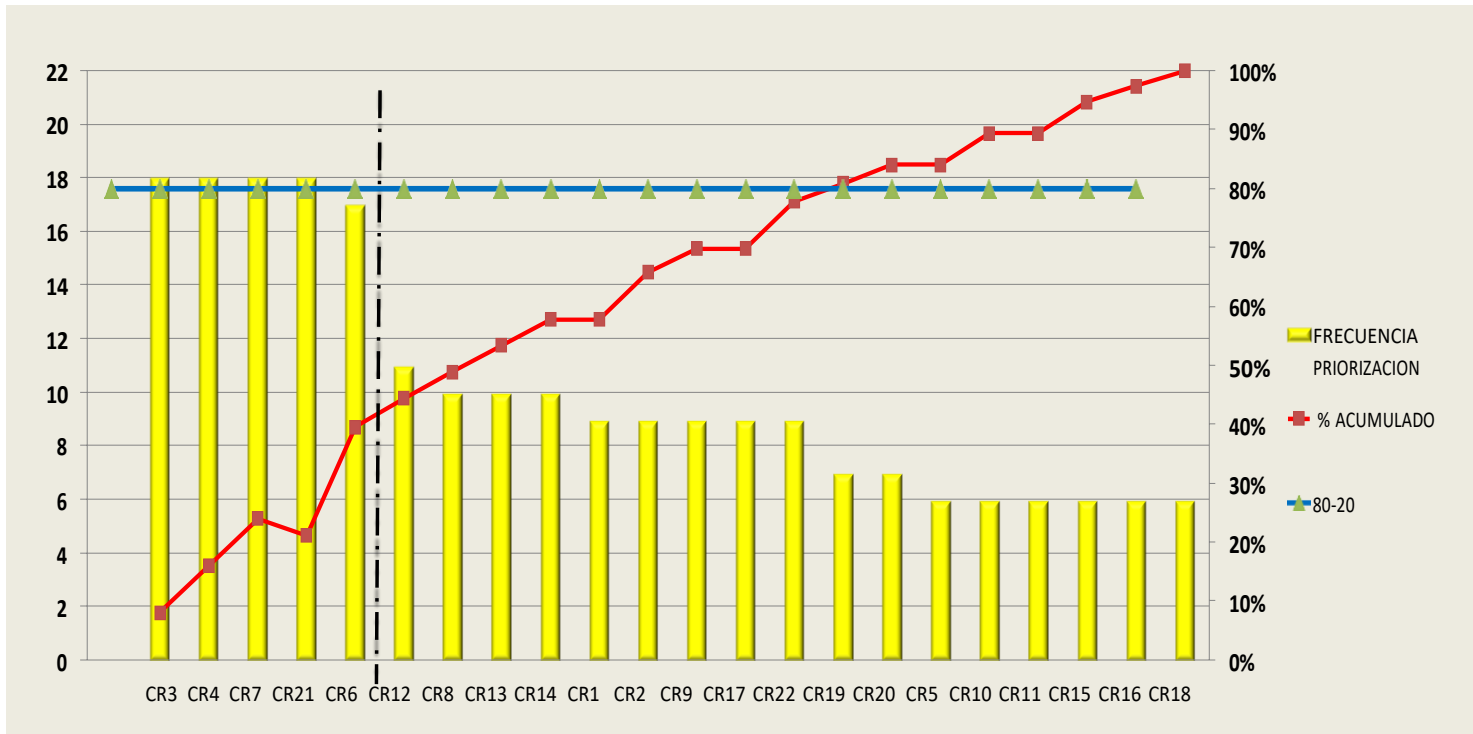
5.3.16 MATRIZ DE PRIORIZACION - EMPRESA MARCO ANTONIO SRL.

N° CR	CAUSA RAIZ	SUMA
CR1	No hay planificación de requerimiento de materiales.	9
CR2	Falta de coordinación con proveedores de M.P.	9
CR3	Falta de capacitación a los colaboradores en la realización de sus actividades.	18
CR4	Ausencia constante del supervisor en la empresa	18
CR5	Falta de interés por conocer métodos de trabajos	6
CR6	No cuentan con asesoría sobre métodos de trabajo.	17
CR7	Falta de interés por parte de la empresa en estandarizar el proceso	18
CR8	No cuenta con un control de consumo de MP	10
CR9	No cuentan personal capacitado	9
CR10	No cuentan con una buena gestión de inventario	6
CR11	Falta de interés en llevar un adecuado requerimiento de MP	6
CR12	Falta de registro de productos terminados	11
CR13	Falta de control de calidad de MP	10
CR14	No existe orden en la recepción de (MP)	10
CR15	No contar con presupuesto para comprar una maquina especifica	6
CR16	No se analiza el equipo optimo para el proceso	6
CR17	Falta de interés del supervisor por recibir capacitación	9
CR18	No contar con el apoyo del gerente para realizar un plan de mantenimiento	6
CR19	No existe un estudio sobre ambiente	7
CR20	falta de un sistema de recirculación de aire	7
CR21	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.	18
CR22	Falta de identificación de los tipos de residuos y desperdicios.	9
TOTAL		225

5.3.17 RESUMEN DE MATRIZ DE PRIORIZACION – EMPRESA MARCO ANTONIO SRL.

N° CR	CAUSA RAIZ	SUMA	% IMPACTO	ACUMULADO
CR3	Falta de capacitación a los colaboradores en la realización de sus actividades.	18	8%	8%
CR4	Ausencia constante del supervisor en la empresa	18	8%	16%
CR7	Falta de interés por parte del la empresa en estandarizar el proceso	18	8%	24%
CR21	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.	18	8%	32%
CR6	No cuentan con asesoría sobre métodos de trabajo.	17	8%	40%
CR12	Falta de registro de productos terminados	11	5%	44%
CR8	No cuenta con un control de consumo de MP	10	4%	49%
CR13	Falta de control de calidad de MP	10	4%	53%
CR14	No existe orden en la recepción de (MP)	10	4%	58%
CR1	No hay planificación de requerimiento de materiales.	9	4%	62%
CR2	Falta de coordinación con proveedores de M.P.	9	4%	66%
CR9	No cuentan personal capacitado	9	4%	70%
CR17	Falta de interés del supervisor por recibir capacitación	9	4%	74%
CR22	Falta de identificación de los tipos de residuos y desperdicios.	9	4%	78%
CR19	No existe un estudio sobre ambiente	7	3%	81%
CR20	falta de un sistema de recirculación de aire	7	3%	84%
CR5	Falta de interés por conocer métodos de trabajos	6	3%	87%
CR10	No cuentan con una buena gestión de inventario	6	3%	89%
CR11	Falta de interés en llevar un adecuado requerimiento de MP	6	3%	92%
CR15	No contar con presupuesto para comprar una maquina especifica	6	3%	95%
CR16	No se analiza el equipo optimo para el proceso	6	3%	97%
CR18	No contar con el apoyo del gerente para realizar un plan de mantenimiento	6	3%	100%
TOTAL		225		

5.3.18 DIAGRAMA PARETO – EMPRESA MARCO ANTONIO SRL.



Se pudo identificar las causas con mayor impacto que ocasionan los problemas en la empresa MA (Marco Antonio) los cuales serán nuestras primeras causas a trabajar.

- CR3 Falta de capacitación a los colaboradores en la realización de sus actividades.
- CR4 Ausencia constante del supervisor en la empresa
- CR7 Falta de interés por parte de la empresa en estandarizar el proceso
- CR21 Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.
- CR6 No cuentan con asesoría sobre métodos de trabajo

5.3.19 INDICADORES DE MAYOR IMPACTO EN LA EMPRESA MARCO ANTONIO SRL.

CAUSA - RAIZ		INDICADOR	FORMULA	UNIDAD
CR3	Falta de capacitación a los colaboradores en la realización de sus actividades.	% Desempeño de Personal	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de Operarios Capacitados}}{\text{Total de Operarios}} \times 100$	Hora / Mes
CR4	Ausencia constante del supervisor en la empresa	% de áreas supervisadas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de estaciones supervisadas inspeccionadas}}{\text{número de estaciones en el área de producción}} \times 100$	Hora / Mes
CR7	Falta de interés por parte de la empresa en estandarizar el proceso	% de Estándares de Procesos	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de veces que se cumple los estándares de procesos}}{\text{Total de veces que se trabaja los procesos}} \times 100$	Hora / Mes
CR21	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.	% Orden y Limpieza	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de de materiales ubicados, ordenados y limpios}}{\text{N}^\circ \text{ Total de materiales}} \times 100$	Hora / Mes
CR6	No cuentan con asesoría sobre métodos de trabajo.	% de método de trabajo	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de procedimiento de trabajo}}{\text{número total de procedimiento de trabajo}} \times 100$	Hora / Mes

5.3.20 MATRIZ INDICADORES DE MAYOR IMPACTO EN LA EMPRESA MARCO ANTONIO SRL.

CAUSA - RAIZ	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FORMULA	ACTUAL	META	HERR.MEJORA	COSTO	
CR3	Falta de capacitación a los colaboradores en la realización de sus actividades.	La falta de capacitación hacia los operarios hace que éstos no se desempeñen en su labor con eficacia.	% Desempeño de Personal	$\frac{\text{Nº de Operarios Capacitados}}{\text{Total de Operarios}} \times 100$	10%	100%	CAPACITACION AL PERSONAL	S/. 1,500
CR4	Ausencia constante del supervisor en la empresa	La falta de supervisión e inspección en las estaciones de producción	% de áreas supervisadas	$\frac{\text{Nº de estaciones supervisadas inspeccionadas}}{\text{Nº de estaciones en el área de producción}} \times 100$	15%	95%	CAPACITACION NORMAS DE TRABAJO	S/. 1,000
CR7	Falta de interés por parte del la empresa en estandarizar el proceso	Inexistencia de estándares de proceso para la planta de alimento.	% de Estándares de Procesos	$\frac{\text{Nº de veces que se cumple los estándares de procesos}}{\text{Total de veces que se trabaja los procesos}} \times 100$	15%	100%	MANUAL DE PROCESO	S/. 3,500
CR21	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo.	Indica el número de materiales ordenados y limpios en razón del total del materiales	% Orden y Limpieza	$\frac{\text{Nº de materiales ubicados, ordenados y limpios}}{\text{Nº Total de materiales}} \times 100$	0%	95%	CAPACITACION 5S	S/. 2,500
CR6	No cuentan con asesoría sobre métodos de trabajo.	Falta e Inexistencia de Procedimiento de Trabajo.	% de método de trabajo	$\frac{\text{Nº de procedimiento de trabajo por área cumplidos}}{\text{Nº total de procedimiento de trabajo}} \times 100$	100%	100%	CAPACITACION AL PERSONAL (SMED)	S/. 1,500

5.3.21 Evaluación de los costos totales actuales de la empresa Marco Antonio SRL.

Para evaluar los costos operacionales se realiza un cuadro detallado de los costos incurridos en 5 meses, tomados de los estados de ganancias y pérdidas mensuales de la empresa, dentro del detallado se puede observar las ventas realizadas de los 2 tipos de bebida en dichos meses, además de los costos incurridos en la fabricación del producto así como los administrativos y los de ventas, es importante obtener la utilidad mensual para lograr mejoras en Marco Antonio SRL.

INGRESOS MENSUALES

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO POR DÍA

PRODUCTO	CANTID / UNIDAS	Precio UNITARIO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	BEBIBLE A+B
BEBIBLE A	2500	0.9	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250
BEBIBLE B	2700	1.2	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240
PRODUCCION TOTAL	5200		S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490

PROYECCIÓN DE INGRESOS ANUALES POR PRODUCCION

MES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Total General
N° Días	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
PRECIO BEBIBLE POR DIA	S/. -	S/. -	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	1,098,000
PRECIO BEBLIBE POR MES	0.00	0.00	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	
			TIEMPO EN EVALUACION				TIEMPO DE MEJORA						

5.3.22 Tabla 3: Ventas y costos incurridos en los meses de Marzo hasta Julio – 2014 antes en Marco Antonio SRL.

5.3.23 VENTAS Y COSOTOS EN LOS MESES MARZO – JULIO 2014

Ventas y Costos en los meses Marzo - Julio 2014 Antes					
MESES EVALUADOS	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14
BEBIBLE A	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00
BEBIBLE B	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00
VENTAS TOTALES	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00
Materia prima	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90
Material directo	S/. 16,780.00	S/. 16,780.00	S/. 16,780.00	S/. 16,780.00	S/. 16,780.00
Mano de obra directa	S/. 5,838.71	S/. 5,838.71	S/. 5,838.71	S/. 5,838.71	S/. 5,838.71
Otros gastos	S/. 3,059.78	S/. 3,059.78	S/. 3,059.78	S/. 3,059.78	S/. 3,059.78
COSTO DE PRODUCCION	S/. 86,102.39	S/. 86,102.39	S/. 86,102.39	S/. 86,102.39	S/. 86,102.39
Gasto de servicios	S/. 450.00	S/. 480.00	S/. 480.00	S/. 475.00	S/. 450.00
Gastos de materiales de oficina	S/. 300.00	S/. 280.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 258.00
GASTOS DE ADMINISTRATIVOS	S/. 750.00	S/. 760.00	S/. 780.00	S/. 775.00	S/. 708.00
Transporte	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00	S/. 2,800.00
Marketing	S/. 750.00	S/. 750.00	S/. 750.00	S/. 750.00	S/. 750.00
GASTOS DE VENTAS	S/. 3,550.00	S/. 3,550.00	S/. 3,550.00	S/. 3,550.00	S/. 3,550.00
UTILIDAD OPERATIVA	S/. 19,397.61	S/. 19,387.61	S/. 19,367.61	S/. 19,372.61	S/. 19,439.61

Fuente: Marco Antonio SRL.

5.3.24 Tabla 4: Ventas y costos incurridos en los meses de Agosto hasta Diciembre – 2014 después en Marco Antonio SRL.

INGRESOS MENSUALES

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO POR DÍA

PRODUCTO	CANTID / UNIDAS	Precio UNITARIO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	BEBIBLE A+B
BEBIBLE A	2500	0.9	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250	S/. 2,250
BEBIBLE B	2700	1.2	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240	S/. 3,240
PRODUCCION TOTAL	5200		S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490

PROYECCIÓN DE INGRESOS ANUALES POR PRODUCCION													
MES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.	Total General
N° Días	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1,098,000
PRECIO BEBIBLE POR DIA	S/. -	S/. -	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	S/. 5,490	
PRECIO BEBLIBE POR MES	0.00	0.00	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	S/. 109,800	
								TIEMPO EN EVALUACION				TIEMPO DE MEJORA	

5.3.25 VENTAS Y COSTOS EN LOS MESES AGOSTO – DICIEMBRE 2014

Ventas y Costos en los meses Agosto - Diciembre 2014 Despues					
MESES EVALUADOS	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14
BEBIBLE A	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00
BEBIBLE B	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00
VENTAS TOTALES	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00
Materia prima	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90
Material directo	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00
Mano de obra directa	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74
Otros gastos	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85
COSTO DE PRODUCCION	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49
Gasto de servicios	S/. 450.00	S/. 480.00	S/. 480.00	S/. 475.00	S/. 450.00
Gastos de materiales de oficina	S/. 150.00	S/. 150.00	S/. 150.00	S/. 150.00	S/. 150.00
GASTOS DE ADMINISTRATIVOS	S/. 600.00	S/. 630.00	S/. 630.00	S/. 625.00	S/. 600.00
Transporte	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
Marketing	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00
GASTOS DE VENTAS	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00
UTILIDAD OPERATIVA	S/. 30,158.51	S/. 30,128.51	S/. 30,128.51	S/. 30,133.51	S/. 30,158.51

Fuente: Marco Antonio SRL.

Luego de haber implementado la teoría de TOC, podemos observar un aumento del 55.5 % de utilidad operática en comparación de la etapa de evaluación (marzo Julio)

PROGRAMACION ENTREGADO POR EL PROVEEDOR "MARCO ANTONIO CORDOVA E.IR.L" A LOS USUARIOS DEL
PROGRAMA NACIONAL QALI WARMA (MPD)

BEBIBLE (A)

BEBIBLE (A): HOJUELA DE AVENA CON LECHE

NUMERO TOTAL DE RACIONES = **2500** LITRO/ML

PRIMARIA	Raciones	Cantidad(ml)
	2500	250

1000

INGREDIENTES	CANTIDAD	ml	litros	PRECIO POR PRODUCTO
LECHE ENTERA EVAPORADA(ml)	40	100000	100	S/. 675.00
HOJUELA DE AVENA(g)	15	37500	38	S/. 114.38
AZUCAR RUBIA(g)	10	25000	25	S/. 54.00
AGUA PARA HERVIR(ml)	150	375000	375	S/. 0.00
AGUA PARA DILUIR(ml)	50	125000	125	S/. 0.00

POR DIA S/. 843.38

BEBIBLE (B)

BEBIBLE (B): HOJUELA DE KIWICHA CON LECHE

NUMERO TOTAL DE RACIONES = **2700**

PRIMARIA	Raciones	Cantidad(ml)
	2700	250

LITRO/ML

1000

INGREDIENTES	CANTIDAD	ml	litros	PRECIO POR PRODUCTO
LECHE ENTERA EVAPORADA(ml)	60	162000	162	S/. 1,093.50
HOJUELA DE KIWICHA(g)	15	40500	41	S/. 1,026.00
AZUCAR RUBIA(g)	10	27000	27	S/. 58.32
AGUA PARA HERVIR(ml)	150	405000	405	S/. 0.00
AGUA PARA DILUIR(ml)	50	125000	125	S/. 0.00

POR DIA S/. 2,177.82

PRECIOS PRODUCTOS

PRECIO	CANTIDAD
S/. 30.50 BOLSA	10 KG



X 10 KG

PRECIO	CANTIDAD GR	CANTIDAD ML
S/. 2.70 LATA	400 GR	0.40 ML



PRECIO	CANTIDAD
S/. 108.00 SACO	50 KG



PRECIO	CANTIDAD GR	CANTIDAD ML
S/. 3.80 BOLSA	150 GR	0.15 KG



INVERSION DE M.P ANUAL				
MES	DIAS LABORABLES (DL)	BEBIBLE(A)	BEBIBLE(B)	TOTAL (A+B)
		MP*DL	MP*DL	
MARZO	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
ABRIL	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
MAYO	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
JUNIO	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
JULIO	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
AGOSTO	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
SEPTIEMBRE	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
OCTUBRE	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
NOVIEMBRE	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90
DICIEMBRE	20	S/. 16,867.50	S/. 43,556.40	S/. 60,423.90

S/. 168,675.00 S/. 435,564.00 S/. 604,239.00

MATERIA PRIMA INDIRECTA

BEBIBLE (A)(B)

BEBIBLE(A): HOJUELA DE AVENA CON LECHE

BEBIBLE(b): HOJUELA DE KIWICHA CON LECHE

NUMERO TOTAL DE RACIONES = 5200

PRIMARIA	Raciones	MARZO - JULIO
	5200	

INGREDIENTES	CANTIDAD	P.U	P.T
VASOS	6000	0.03	180
SORBETES	6000	0.008	48
SERVILLETA	7000	0.003	21
Rollo Film Para Selladora	5	75	375
GAS	1	215	215

POR DIA S/.839.00

INVERSION DE M.P.I ETAPA DE EVALUACION		
MES	DIAS LABORABLES (DL)	BEBIBLE(A)(B)
		MPI*DL
MARZO	20	S/. 16,780.00
ABRIL	20	S/. 16,780.00
MAYO	20	S/. 16,780.00
JUNIO	20	S/. 16,780.00
JULIO	20	S/. 16,780.00

NUMERO TOTAL DE RACIONES = 5200

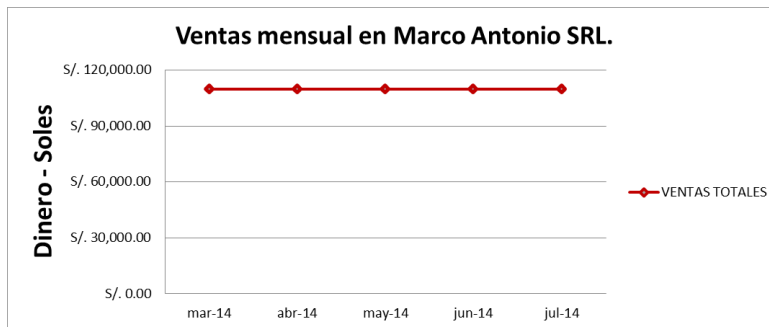
PRIMARIA	Raciones	AGOSTO - DICIEMBRE
	5200	

INGREDIENTES	CANTIDAD	P.U	P.T
VASOS	5280	0.02	106
SORBETES	5200	0.004	21
SERVILLETA	5200	0.001	5
Rollo Film Para Selladora	3	55	165
GAS	1	215	215

POR DIA S/.511.60

INVERSION DE M.P.I ETAPA DE MEJORA		
MES	DIAS LABORABLES (DL)	BEBIBLE(A)(B)
		MPI*DL
AGOSTO	20	S/. 10,232.00
SEPTIEMBRE	20	S/. 10,232.00
OCTUBRE	20	S/. 10,232.00
NOVIEMBRE	20	S/. 10,232.00
DICIEMBRE	20	S/. 10,232.00

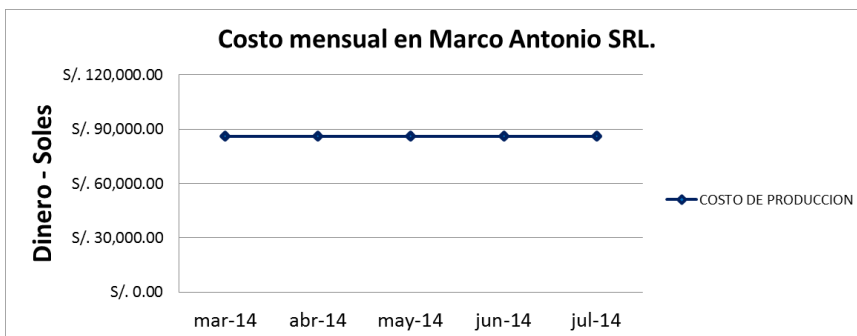
Fuente: Marco Antonio SRL - Mano de obra Directa e Indirecta Anexo



5.3.26 Figura 26: Ventas mensuales Marzo hasta Julio en Marco Antonio SRL.

Fuente: Tabla 4, ventas y costos incurridos en los meses de Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.

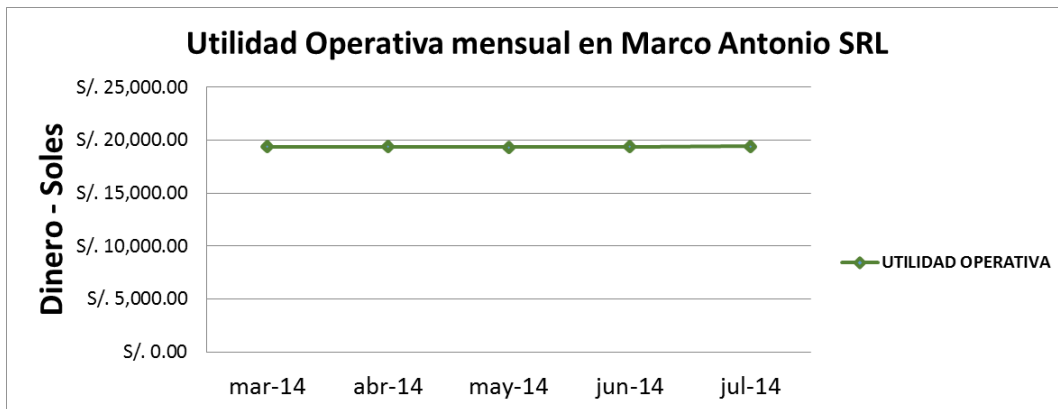
Se puede observar en la figura 26, que en el mes de Julio del año 2014 hubo una venta de S/. 109,800. siendo igual al mes de Diciembre del 2014 con una venta de S/. 109,800, cabe recalcar se pretende elevar las ventas.



5.3.27 Figura 27: Costos mensuales Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.

Fuente: Tabla 4, ventas y costos incurridos en los meses de Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.

Se puede observar en la figura 27, que en el mes de Marzo del año 2014 hubo costo operacionales, ventas y administración de S/. 86,102.39 siendo el mes donde se ha gastado más, a diferencia del mes de Agosto del 2014 en el cual hubo costo de S/. 76,941.49, cabe recalcar que la diferencia entre estos meses no es mucha pero lo ideal es reducir estos costos.



5.3.28 **Figura 28: Utilidad Operativa mensual Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.**

Fuente: Tabla 4, ventas y costos incurridos en los meses de Marzo hasta Julio – 2014 en Marco Antonio SRL.

Se puede observar en la figura 28, que en el mes de Marzo del año 2014 hubo utilidad neta de S/. 19,397.61, a diferencia del mes de Agosto del 2014 siendo el mes donde más utilidades se ha percibido de S/. 30,158.51 cabe recalcar que la diferencia entre estos meses no es mucha y por lo tanto el rango de utilidades está en lo permitido.

Para identificar las restricciones se han considerado aquellos procesos que demandan de mayor tiempo, uno de los principales es el proceso de Cocción de la M.P.

Se realizó un estudio de tiempos, en los cuales dio como resultado 6 procesos para estudiarlos los cuales son:

- 1 **Recepción de Materia Prima.**
- 2 **Cocción de la M.P en la Olla.**
- 3 **Traslado de bebida.**
- 4 **Envasado y sellado.**
- 5 **Almacenamiento de Producto terminado**
- 6 **Distribución y Transporte**

Análisis y Selección de las Líneas de Proceso.

Los factores a considerar para realizar la selección de la línea a estudiar son los siguientes:

- a) Paradas frecuentes por Mantenimiento Correctivo.
- b) Deficiencia de Competencia del Personal.
- c) Actividades del Proceso que Agregan Valor.
- d) Análisis de Pérdidas o Desperdicios

Para realizar la selección de la línea se consideró información que corresponde a los meses de Marzo del 2014 a Julio del 2014. Se tomó en cuenta este periodo puesto que refleja la situación actual de la empresa.

5.3.29 Tabla 5: Cuadro resumen de la toma de tiempos en el proceso de cocción en Marco Antonio SRL.

ITEM	Procesos 2. Cocción de la M.P en la Olla	T1 Min.	T2 Min.	T3 Min.	T4 Min.	T5 Min.	TIEMPO TOTAL Min.	PROME DIO Min.	TIEMPO BASE
1	Traer los elementos de limpieza	4.87	4.85	4.92	4.90	4.68	24.22	4.8	5 min.
2	Colocar los elementos de limpieza	21.56	21.45	21.95	21.85	21.95	108.76	21.8	22 min.
3	Limpieza interna de la olla	3.20	3.15	3.10	2.98	3.15	15.58	3.1	3 min.
4	Limpieza de piezas de la olla	2.26	2.38	2.35	2.20	2.30	11.49	2.3	2 min.
5	Colocar los soportes que sostiene la olla	4.71	4.69	4.71	4.70	4.70	23.51	4.7	5 min.
6	Abastecimiento de ingredientes	7.85	7.90	7.86	7.70	7.85	39.16	7.8	8 min.
7	Prueba de encendido Hornillas	9.85	9.88	9.93	9.93	9.87	49.46	9.9	10 min.
8	coccion de agua	120.00	119.98	120.00	120.00	120.00	599.98	120.0	120 min.
9	Tomar insumos y colocarlas en la olla (dosimetria)	2.61	2.64	2.62	2.66	2.60	13.13	2.6	3 min.
10	Traer el Cucharon para mezclar y remover la MP	3.49	3.50	3.49	3.48	3.47	17.43	3.5	3 min.
11	mezclado de ingredientes	4.92	4.89	4.90	4.91	4.90	24.52	4.9	5 min.
12	cocción de ingredientes	9.88	9.91	9.87	9.91	9.89	49.46	9.9	10 min.
13	Colocado de guantes para protección	1.98	1.95	1.93	1.92	1.97	9.75	2.0	2 min.
14	Apagado y limpieza de residuos en la olla	13.79	13.82	13.79	13.82	13.80	69.02	13.8	14 min.
15	limpieza de resiidos en el area	4.86	4.86	4.85	4.83	4.84	24.24	4.8	5 min.
16	enfriado de bebida para siguiente proceso (envasado y sellado)	6.86	6.85	6.88	6.85	6.86	34.30	6.9	7 min.
TOTAL TIEMPOS MIN.							1114.0	222.8	223 min.

Fuente: Elaboración Propia

5.3.29.1 Análisis de Paradas Frecuente por Mantenimiento Correctivo

Este análisis consideró el promedio de horas paradas por mantenimiento correctivo del total de horas disponible para cada proceso en la fabricación de bebidas, obteniendo los siguientes resultados:

5.3.30 Tabla 6: Horas dedicados al mantenimiento mensual de máquinas en Marco Antonio SRL.

Meses	Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5	Proceso 6
MAYO	2	83	0	40	70	1
JUNIO	3	85	1	43	72	0
JULIO	0	86	2	42	66	3
AGOSTO	2	92	0	47	79	0
SETIEMBRE	1	86	0	45	56	2
OCTUBRE	4	85	3	46	67	0
Total	12	517	6	263	408	6
Promedio	2	86.2	1	43.8	68	1

Fuente: Marco Antonio SRL.

5.3.31 Tabla 7: Promedio mensual de horas paradas.

Mantenimiento Correctivo		
Línea	Horas/mes	% h de Mant. C./mes
<i>Recepción de Materia Prima</i>	4.29	23.81%
<i>Cocción de la M.P en la Olla</i>	86.17	28.72%
<i>Traslado de bebida</i>	2.57	21.43%
<i>Envasado y sellado</i>	43.83	8.59%
<i>Almacenamiento de Producto terminado</i>	88.17	24.49%
<i>Distribución y Transporte</i>	1	16.67%

Fuente: Tabla 8, Horas dedicados al mantenimiento mensual de máquinas en Marco Antonio SRL.

Dentro del análisis de paradas por mantenimiento correctivo observa un exceso de horas en los procesos 2 y 5 con 28.72% y 24.49% respectivamente, se considera los de mayor porcentaje ya que exceden en las horas programadas de mantenimiento correctivo, estos resultados serán utilizados en una matriz de selección para identificar las restricciones.

5.3.31.1 Deficiencia de Competencia del Personal.

El análisis de la deficiencia de Competencia del personal se basa en las encuestas realizadas a los colaboradores en cuanto al conocimiento generales de la empresa así como al puesto que ocupa. La calificación del personal es sobre 20 y se procedió a sacar un indicador dividiendo la calificación obtenida por cada personal sobre la base de la calificación (20). Para obtener el indicador de competencia de cada proceso se promedió los indicadores obtenidos por el personal de la misma. A continuación se muestra como ejemplo una de las líneas de producción:

5.3.32 Tabla 8: Competencia del personal de los procesos en la fabricación de bebidas en Marco Antonio SRL.

	NOMBRE	Puntos/20	% Indicador
Recepción de Materia Prima	Trabajador A	11.3	56.5%
	Trabajador B	10.6	53%
	Trabajador C	13.2	66%
	Promedio de la Línea:		58.50%
Cocción de la M.P en la Olla	Trabajador A	9.4	47%
	Trabajador B	10.4	52%
	Promedio de la Línea:		49.50%
Traslado de bebida	Trabajador A	8.6	43%
	Promedio de la Línea:		43.00%
Envasado y sellado	Trabajador A	10.5	53%
	Trabajador B	13.2	66%
	Promedio de la Línea:		59.25%
Almacenamiento de Producto terminado	Trabajador A	11.8	59%
	Promedio de la Línea:		59%
Distribución y Transporte	Trabajador A	15	75%
	Promedio de la Línea:		75%

5.3.33 Tabla 9: Promedio de competencia del personal por cada proceso en Marco Antonio SRL.

Línea de Producción	(Competencia /20) x 100%	Deficiencia(100 - % Competencia)
<i>Recepción de Materia Prima</i>	58.50%	41.50%
<i>Cocción de la materia prima en la olla</i>	49.50%	50.50%
<i>Traslado de bebida</i>	43.00%	57%
<i>Envasado y sellado</i>	59.25%	40.75%
<i>Almacenamiento de Producto terminado</i>	59.00%	41%
<i>Distribución y Transporte</i>	75.00%	25%

Fuente: Tabla 8, competencia del personal de los procesos en la fabricación de bebidas en Marco Antonio SRL.

Como se puede observar en la tabla 8 el proceso que posee a los colaboradores con mayor competencia es el Proceso 6 con 75%. Para el análisis de las restricciones conviene analizar la deficiencia del personal siendo Proceso 3 con 43% y el proceso 2 con 49.50%.

5.3.34 Análisis de actividades que agregan valor:

Para el análisis de las actividades que agregan valor se revisaron los diagramas de operaciones de proceso, del total de actividades se identifican las que agregan valor, obteniendo los resultados porcentuales que se muestran a continuación.

5.3.35 Tabla 10: Selección de las actividades que agregan valor en el proceso cocción de la materia prima en la olla.

PROCESO	ACTIVIDADES	Actividades Agregan Valor
pesado de materia prima	Coger sacos de insumo	NO
	Pesar por bloque de los insumos	SI
<i>cocción de la materia prima en la olla</i>	Llevar bloques de insumos	SI
	Levantar jabas de insumos	NO
	Vaciar los insumos en la olla	SI
	Remover	SI
Traslado de bebible	Traer baldes de aluminios para llenar el bebible	SI
	Apertura de salida	NO
	Llevar al puesto de envasado y sellado	SI
<i>Envasado y sellado</i>	Levantar baldes con el bebible	NO
	Echar el bebible en los moldes	SI
	Dar una pequeña sacudida para nivelar	SI
	Sacar los baldes vacíos	NO
Almacenamiento de Producto terminado	verificar estado del producto terminado	SI
	codificar con tinta cantidad de vasos	NO
	clasificar por cantidad de vasos	SI
Distribución y Transporte	Recoger las herramientas para la actividad	NO
	Llevar las herramientas a los moldes	NO
	Cargar Producto terminado en unidad	SI
	Colocar los sobrantes en sacos	NO

Fuente: Entrevista realizada al Gerente de Marco Antonio SRL.

5.3.36 Tabla 11: Porcentaje de las actividades que agregan valor en los proceso de cocción de la materia prima en la olla

Líneas de Producción	N° De actividades o de pasos evaluados	Actividades Agregan Valor	Porcentaje de Actividades que agregan valor	Act. NO Agregan Valor	Porcentaje de Actividades que NO agregan valor
<i>Pesado de Materia Prima</i>	2	1	50.00%	1	50%
<i>Cocción de la M.P en la Olla</i>	4	3	75.00%	1	25%
<i>Traslado de bebida</i>	3	2	66.67%	1	33%
<i>Envasado y sellado</i>	4	2	50.00%	2	50%
<i>Almacenamiento de Producto terminado</i>	3	2	66.67%	1	33.33%
<i>Distribución y Transporte</i>	4	1	25.00%	3	75%

Apreciando de esta manera en la tabla 11 que el proceso 2 con mayor número de actividades que agregan valor con un 75%. Al momento de realizar la selección de la línea se considerará el porcentaje de las actividades que no agregan valor.

5.3.37 Análisis de Pérdidas o Desperdicios:

Para el análisis de pérdidas o desperdicios, se realizó en base a un indicador estándar de pérdidas o desperdicio (referenciado de un antecedente) de materia prima o producto no conforme, por kilogramos mensuales para cada proceso y comparando a los resultados obtenidos como promedio de pérdida de los últimos 6 meses.

Para hallar el Índice de pérdidas y desperdicios se utilizó una tabla brindada por el supervisor del área con los estándares permitidos para los desperdicios y/o perdidas dentro de los procesos así mismo evaluamos los porcentajes obtenidos en los últimos 5 meses.

Para determinar cuál es el proceso que genera mayores desperdicios sobre el estándar establecido, se obtiene el porcentaje que representa el índice de pérdida real versus el estándar, por ejemplo para el proceso 1 ($1.0 / 2.59 \times 100\%$).

5.3.38 Tabla 12: Porcentaje de pérdidas en el proceso de *Cocción de la M.P* en Marco Antonio SRL.

MESES	Proceso 1	Proceso 2	Proceso 3	Proceso 4	Proceso 5	Proceso 6
MAYO	2.02%	5.50%	2.20%	4.04%	2.89%	2.08%
JUNIO	2%	4.40%	3.05%	3.10%	2.30%	1.89%
JULIO	3.40%	3.31%	1.03%	4.30%	2.40%	2.30%
AGOSTO	2.60%	4.20%	1.10%	3.01%	2.12%	2.20%
SETIEMBRE	3.01%	4.45%	2.30%	5.40%	3.03%	1.12%
OCTUBRE	2.50%	5.36%	0.94%	5.94%	2.30%	2.01%
Promedio	2.59%	4.54%	1.77%	4.30%	2.51%	1.93%

Fuente: Marco Antonio SRL.

5.3.39 Tabla 13: Pérdidas por procesos en la fabricación de bebidas.

INDICE DE PEÉRDIDAS Y DESPERDICIOS				
Procesos	Estándar	Prom. Pérdida	% de Pérdida referido al Estándar	% Proyectoado
<i>Recepción de Materia Prima</i>	1.00%	2.59%	38.61%	37.26%
<i>Cocción de la M.P en la Olla</i>	2.00%	4.54%	44.05%	42.51%
<i>Traslado de bebida</i>	1.00%	1.77%	56.50%	54.52%
<i>Envasado y sellado</i>	2.00%	4.30%	46.51%	44.88%
<i>Almacenamiento de Producto terminado</i>	1.00%	2.51%	39.84%	38.45%
<i>Distribución y Transporte</i>	2.00%	1.93%	103.63%	100.00%

Fuente: Tabla 12, Porcentaje de pérdidas en el proceso de fabricación de bebidas en Marco Antonio SRL.

Sólo por efectos de utilización de datos en la matriz de selección, se realiza una proyección de estos porcentajes, se tomó el valor del proceso 6 como 100% ya que brinda el mayor porcentaje de pérdida referido al estándar y se proyectaron los demás valores dividiéndolos para 103.63%. Por ejemplo para el proceso 1 se tiene como resultado el 37.26% ($38.61 / 103.45 \times 100\%$) y así se obtuvieron los resultados para los demás procesos.

Selección del proceso

Para seleccionar el proceso a estudiar se realizará una matriz de selección con los puntos expuestos anteriormente, y por ende seleccionar aquella que posee el porcentaje mayor.

Para elegir los porcentaje de restricción se tomó como referencia un estudio realizado a una empresa que se dedica a la fabricación de tubería y perfiles, pero adecuándolo a la situación actual de la empresa Industrias Montenegro S.A.C., las puntuaciones de peso para las paradas por mantenimiento correctivo se le asignó un 40%, a las pérdidas y/o desperdicios 31%, a las actividades que agregan valor 20% y finalmente a la deficiencia de competencia del personal un peso de 9%.

La puntuación por cada línea se obtiene con la sumatoria del producto de los valores designados para cada uno de los factores (X_i) con cada uno de los resultados obtenidos por las líneas de producción (Y_j).

5.3.40 Tabla 14: Matriz de selección de la proceso de estudio en Marco Antonio SRL.

MATRIZ DE SELECCIÓN						
Y_j	X_i	Paradas frecuentes por mantenimiento	Deficiencia de personal	Actividades de proceso que agregan Valor	Pérdidas y/o desperdicios	$\sum X_i Y_j$
		40.00%	9.00%	20.00%	31.00%	100.00%
Recepción de Materia Prima		23.81%	41.50%	50.00%	37.35%	34.84%
Cocción de la M.P en la Olla		28.72%	50.50%	75.00%	42.62%	44.24%
Traslado de bebida		21.43%	57.00%	60.00%	54.61%	42.63%
Envasado y sellado		8.59%	40.75%	50.00%	44.98%	31.05%
Almacenamiento de Producto terminado		24.49%	41.00%	66.67%	38.56%	38.77%
Distribución y Transporte		16.67%	25.00%	25.00%	100.00%	44.92%

Fuente: Tabla 7, tabla 9, tabla 11 y tabla 13.

Los resultados obtenidos en la matriz de selección, muestran que existen 2 procesos con mayor puntuación, el que posee el porcentaje más alto es Proceso 6 con 44.92%, seguido de un 44.24% del Proceso 2.

Para el estudio se considerará el proceso 2 ya que es el que necesita una mejora por considerarse un proceso riesgoso y cuello de botella dentro de la fabricación de bebidas.

Decidir cómo explotar la restricción utilizando al máximo el potencial de tal impedimento, utilizando la metodología Drum Buffer Rope con técnicas como SMED, 5 s, como herramientas del TOC.

1. Herramienta de 5S aplicada en el Área de Cocción de la M.P en la Olla:

Se desarrolla a continuación una forma de aplicación del método de “las 5S”, contemplando cada una de las fases “S” como si de una etapa separada se tratara, pero con la idea de que sólo puede pasarse a la etapa siguiente, una vez cumplidos y estabilizados los requisitos de la etapa anterior.

Las etapas son:

1) *Seri – Clasificación:*

Para la primera etapa se define el perímetro de trabajo que involucre al puesto de trabajo en estudio, luego se realiza un checklist al puesto de trabajo para evaluar si existen objetos que se encuentran de más dentro del puesto y que perturban el desarrollo de la actividad.

El puesto de trabajo tiene un área de **4 m²**. Para el estudio de la primera etapa se tomará **9 m²** a la redonda ya que nos favorece para la identificación de herramientas o procesos que sobran.

Para obtener los principales problemas en cuanto a la primera fase se desarrolló un listado de herramientas e insumos encontrados en el puesto de trabajo donde se desarrolla el proceso de Cocción de la M.P. El cual se muestra en el siguiente cuadro.

5.3.41 Tabla 15: Listado de elementos encontrados dentro del proceso de cocción.

ITEM	Elemento innecesario	Ubicación	Cantidad	Causa
1	Escobas obsoletas	Al lado de la olla	2	No hay otro lugar donde colocarlas
2	Escoba en uso	Al lado de la olla	1	La usan al termino de turno
3	Recogedores obsoletos	Al lado de la olla	2	No hay otro lugar donde colocarlas
4	Recogedor en uso	Al lado de la olla	1	Lo usan al termino de turno
5	Martillos en uso	Suelo	3	Corresponde a otra área
6	Martillos obsoletos	Suelo	2	Corresponde a otra área
7	Espátulas en uso	Suelo	6	Uso frecuente
8	Cucharones en uso	Suelo	2	Uso diario
9	franela	Suelo	4	Uso diario
10	Cajas vacías	Suelo	varias	Utilizan la MP que contiene
11	Sacos con insumos MP	Suelo	varios	Utilizan la MP que contiene
12	Sacos vacíos	Suelo	varios	Utilizan la MP que contiene
13	Paleta de madera	Suelo	varios	Uso frecuente
14	Coladores de plástico	Suelo	varios	Uso frecuente
15	Baldes de aluminio	Suelo	3	Uso Frecuente

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 15, que las herramientas se encuentran ubicadas ya sea en el suelo o a lado de la olla, por lo tanto requiere de una clasificación. Posterior a la identificación de los elementos se procede a realizar la clasificación de los mismos y eliminar aquellos que no son necesarios.

5.3.42 Tabla 16: Cantidad de elementos necesarios e innecesarios dentro del proceso de cocción.

Tipo de Elementos	Cantidad
Elementos Necesarios	11
Elementos Innecesarios	4

Fuente: Elaboración Propia

Para verificar el estado de los elementos en esta primera etapa se realizó un checklist, siendo el resultado el siguiente:

5.3.43 Tabla 17: Porcentaje de cumplimiento en la primera etapa dentro del proceso Cocción de la M.P en la Olla

IMPLEMENTACION	% CUMPLIMIENTOS	% INCUMPLIMIENTOS	TOTAL
ANTES	40	60	100
DESPUES	80	20	100

Fuente: Elaboración Propia.

2) *Seiton - Ordenar:*

Para la segunda etapa, utilizaremos el siguiente método:

- 1° Elegir un nombre y un lugar para cada cosa, reagrupando por naturaleza del objeto.
- 2° Ordenar.
- 3° Delimitar los emplazamientos de colocación.
- 4° Comunicar la colocación resultante de los objetos.

Para realizar este método, se ordena los elementos que son necesarios en el puesto de trabajo, mediante un mueble fijado a la para colocar las herramientas de uso diario (espátulas, machetes, removedores de madera, martillos y baldes de aluminio) con sus respectivos nombres.

Para verificar el estado de los elementos en esta segunda etapa se realizó un checklist siendo el resultado el siguiente:

5.3.44 Tabla 18: Porcentaje de cumplimiento en la segunda etapa dentro del proceso de Cocción de la M.P en la Olla

IMPLEMENTACION	% CUMPLIIENTOS	% INCUMPLIMIENTOS	TOTAL
ANTES	30	70	100
DESPUES	80	20	100

Fuente: Elaboración Propia

A este respecto es importante comprobar el respeto diario a las reglas. Que se realizará mediante auditorías en cada puesto de trabajo. Una vez conseguido el nivel adecuado, pasamos a la siguiente fase

3) Seiso – Limpiar e Inspeccionar:

Consiste en asegurar la limpieza del puesto de trabajo, luchando contra la suciedad, y así permitir inspeccionar las máquinas y herramientas con el fin de detectar anomalías y desgastes prematuros.

Para la tercera etapa se define el lugar de los insumos para la limpieza con la finalidad de no obstaculizar en el trabajo de los colaboradores, para ello solo se eligió 1 escoba y 1 recogedor los cuales fueron colocados en el mueble de insumos, el resto fue derivado a la zona de almacén.

Para mantener las áreas limpias y ordenadas se realizó un cronograma de limpieza con la ayuda del supervisor y gerente general.

5.3.45 Tabla 19: Cronograma de limpieza en el puesto de trabajo “Cocción de la M.P en la Olla”

Día	Hora	Responsable	Tipo de limpieza
Lunes - Viernes	11.15 pm - 12.00 pm	Kevin Paul Garcia Aguilar	Limpieza de pasillos, residuos y herramientas
Sábados	6.00 pm - 7.00 PM	Flor de Maria Reynalte de Aliaga y Maribel Manrique Contreras	Limpieza de ollas, pasillos, herramientas.
En todo momento, cuando haya derrame de bebida u otro elemento.		Jefferson Medina Vasquez y Alonso Paucar Diaz	Limpieza del puesto

Fuente: Elaboración propia

5.3.46 Tabla 20: Porcentaje de cumplimiento en la tercera etapa dentro del proceso de cocción.

IMPLEMENTACION	% CUMPLIENTOS	% INCUMPLIMIENTOS	TOTAL
ANTES	40	60	100
DESPUES	80	20	100

Fuente: Elaboración Propia.

4) Seiketsu - Estandarizar:

Definir las reglas por las cuales el puesto de trabajo quedará despejado de objetos inútiles, ordenado, limpio e inspeccionado precisando de los medios para eliminar las causas de la suciedad y el desorden. Será fundamental el formar a todos los colaboradores.

La eficacia de estas reglas se verificará a través de unos chekclist de evaluación y seguimiento de los estándares.

Para el puesto de trabajo “cocción del bebible” se realizó un cronograma de limpieza y orden para los colaboradores, con la finalidad de mantener la estética y buen clima laboral en el puesto, como se puede observar en el paso 2.

5.3.47 Tabla 21: Porcentaje de cumplimiento en la cuarta etapa dentro del proceso de cocción.

IMPLEMENTACION	% CUMPLIIENTOS	% INCUMPLIMIENTOS	TOTAL
ANTES	30	70	100
DESPUES	70	30	100

Fuente: Elaboración Propia.

5) Shitsuke – Respetar Estándares

De importancia vital, la mentalidad de la Dirección ha de ser respetar los estándares logrados y hacerlos respetar por todos, manteniendo los buenos hábitos y mejorando en lo posible.

La disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras fases se deteriora rápidamente. No es visible y no puede medirse a diferencia de las fases eliminar, ordenar, limpiar y estandarizar.

Un punto clave es hacer comprender a toda la organización la vital necesidad de este planteamiento, aunque sea sólo por la mejora desde el punto de vista interno. De aquí que sea aún más importante desde el enfoque al cliente, pues es además un requerimiento de Calidad.

El respeto significa trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, asumiendo el compromiso de todos para mantener y mejorar el nivel de organización, orden y limpieza. El conocimiento y seguimiento de las normas genera el hábito.

Esta fase implica:

- Respeto por las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de auto-controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás o por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

En caso de que no se respeten los estándares, es necesario ir a la raíz del problema: el porqué de esa falta de respeto y/o interés.

5.3.48 Tabla 22: Porcentaje de cumplimiento en la quinta etapa dentro del proceso de Cocción de la M.P en la Olla



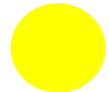

IMPLEMENTACION	% CUMPLIIENTOS	% INCUMPLIMIENTOS	TOTAL
DESPUES	80	20	100

Fuente: Elaboración Propia

5.3.49 Tabla 23: Checklist de cumplimiento de la herramienta 5S en el puesto “cocción de los insumos de la olla”

AREA	Id	5S	Titulo	Semana 1	semana 2	semana 3	semana 4
Cocción de Materia Prima	S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	48%	59%	70%	80%
	S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	48%	60%	73%	80%
	S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	49%	59%	72%	80%
	S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S"	47%	58%	72%	80%
	S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	47%	62%	72%	80%
PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO				48%	60%	72%	80%

Regular	Bien	Excelente
< 50 %	> 51 - 70 %	> 90 %

Valoración	Puntaje
	> ó = 90
	70 - 72
	51 - 69
	< ó = 50

Fuente: Elaboración Propia

2. Técnica SMED aplicada en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla:

Otra herramienta a utilizar es la de SMED, con la finalidad de reducir tiempos en el proceso de **Cocción de la M.P en la Olla**.

El SMED es un método y conjunto de técnicas que hacen posible realizar las operaciones de cambios de útiles y preparación de máquinas en menos de diez minutos.

- **Beneficios del SMED**

Flexibilidad: las empresas pueden satisfacer cambiantes demandas de clientes sin necesidad de mantener grandes stocks.

Entregas rápidas: la producción en pequeños lotes significa plazos de fabricación más cortos, y menos tiempo de espera para los clientes.

Productividad más elevada: tiempos de preparación y cambios de útiles más cortos reducen los tiempos de parada de los equipos, lo que eleva las tasas de productividad.

Cuenta con 5 fases las cuales son:

1) Fase N° 1: Observar y comprender el proceso:

Para esta primera fase se utilizó el método de grabación con la finalidad de estudiar los movimientos de los colaboradores en cuanto a las actividades utilizados en **Cocción de la M.P en la Olla**.

Además se ha realizado un listado de las actividades con sus respectivos tiempos para analizar las demoras dentro del proceso.

5.3.50 Tabla 24: Listado de actividades dentro del proceso Cocción de la M.P en la Olla.

Toma de Tiempo Medición del trabajo

ITEM	Procesos 2. Cocción de la M.P en la Olla	T1 Min.	T2 Min.	T3 Min.	T4 Min.	T5 Min.	TIEMPO TOTAL Min.	PROMEDIO Min.	TIEMPO ESTANDAR
1	Traer los elementos de limpieza	4.87	4.85	4.92	4.90	4.68	24.22	4.8	5 min.
2	Colocar los elementos de limpieza	21.56	21.45	21.95	21.85	21.95	108.76	21.8	22 min.
3	Limpieza interna de la olla	3.20	3.15	3.10	2.98	3.15	15.58	3.1	3 min.
4	Limpieza de piezas de la olla	2.26	2.38	2.35	2.20	2.30	11.49	2.3	2 min.
5	Colocar los soportes que sostiene la olla	4.71	4.69	4.71	4.70	4.70	23.51	4.7	5 min.
6	Abastecimiento de ingredientes	7.85	7.90	7.86	7.70	7.85	39.16	7.8	8 min.
7	Prueba de encendido Hornillas	9.85	9.88	9.93	9.93	9.87	49.46	9.9	10 min.
8	cocción de agua	120.00	119.98	120.00	120.00	120.00	599.98	120.0	120 min.
9	Tomar insumos y colocarlas en la olla (dosimetría)	2.61	2.64	2.62	2.66	2.60	13.13	2.6	3 min.
10	Traer el Cucharon para mezclar y remover la MP	3.49	3.50	3.49	3.48	3.47	17.43	3.5	3 min.
11	mezclado de ingredientes	4.92	4.89	4.90	4.91	4.90	24.52	4.9	5 min.
12	cocción de ingredientes	9.88	9.91	9.87	9.91	9.89	49.46	9.9	10 min.
13	Colocado de guantes para protección	1.98	1.95	1.93	1.92	1.97	9.75	2.0	2 min.
14	Apagado y limpieza de residuos en la olla	13.79	13.82	13.79	13.82	13.80	69.02	13.8	14 min.
15	limpieza de residuos en el área	4.86	4.86	4.85	4.83	4.84	24.24	4.8	5 min.
16	enfriado de bebida para siguiente proceso (envasado y sellado)	6.86	6.85	6.88	6.85	6.86	34.30	6.9	7 min.
TOTAL TIEMPOS MIN.							1114.0	222.8	223 min.

Fuente: Elaboración propia

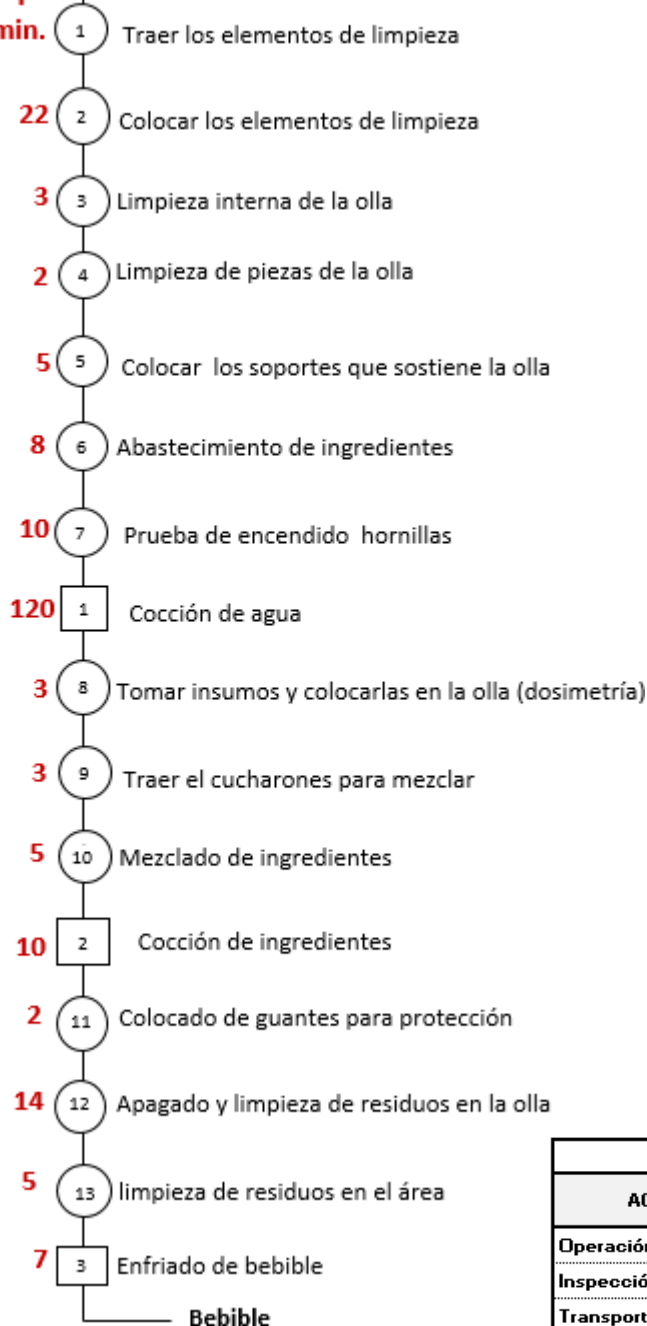
5.4 DIAGRAMA DOP DEL PROCESO DE COCCION DE M.P

AREA :	Producción	FECHA :
SECCION :	Cocción de M.P	REGISTRADO POR :
PRODUCTO :	Bebibles	

Ingreso MP.

Tiempo

5min.



CUADRO RESUMEN DOP			
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO BASE
Operación	○	13	86 min.
Inspección	□	3	137 min.
Transporte	→	0	0 min.
Almacenamiento	▽	0	0 min.
Operación - Inspección	◐	0	0 min.
Demora	D	0	0 min.
TOTAL		16	223 min.

5.5 DIAGRAMA DAP DEL PROCESO DE COCCION DE M.P

AREA :	Producción	FECHA :
SECCION :	Cocción	REGISTRADO POR :
PRODUCTO :	Bebibles	

ITEM	Descripción de la actividad	○	□	TIEMPO (min.)	OBSERVACIONES
1	Traer los elementos de limpieza	●		5	
2	Colocar los elementos de limpieza	●		22	
3	Limpieza interna de la olla	●		3	
4	Limpieza de piezas de la olla	●		2	
5	Colocar los soportes que sostiene la olla	●		5	
6	Abastecimiento de ingredientes	●		8	
7	Prueba de encendido Hornillas	●		10	
8	Cocción de agua	●	●	120	
9	Tomar insumos y colocarlas en la olla (dosimetría)	●	●	3	
10	Traer el cucharones para mezclar	●		3	
11	Mezclado de ingredientes	●		5	
12	Cocción de ingredientes	●	●	10	
13	Colocado de guantes para protección	●	●	2	
14	Apagado y limpieza de residuos en la olla	●		14	
15	limpieza de residuos en el área	●		5	
16	Enfriado de bebida para siguiente proceso (envasado y sellado)	●	●	7	

CUADRO RESUMEN DAP			
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO BASE
Operación	○	9	61 min.
Inspección	□	2	130 min
Transporte	➔	2	8 min.
Almacenamiento	▽	0	0 min.
Operación - Inspección	◻	2	17 min.
Demora	D	1	7 min
TOTAL		16	223 min.

2) Fase N° 2: Separar las actividades en Internas y Externas

Para esta segunda fase, se realizó un listado de las actividades que influyen en el proceso separando en internas y externas para evaluar la condición en la que se encuentran y posteriormente ser controladas.

5.5.7 Tabla 25: Clasificación de las actividades dentro del proceso de cocción de MP en la olla

ITEM	Procesos 2. Cocción de la M.P en la Olla	Duración Antes	Internas Min.	Externas Min.
1	Traer los elementos de limpieza	5 min.		
2	Colocar los elementos de limpieza	22 min.		
3	Limpieza interna de la olla	3 min.		
4	Limpieza de piezas de la olla	2 min.		
5	Colocar los soportes que sostiene la olla	5 min.		
6	Abastecimiento de ingredientes	8 min.		
7	Prueba de encendido hornillas	10 min.		
8	Cocción de agua	120 min.		
9	Tomar insumos y colocarlas en la olla (dosimetría)	3 min.		
10	Traer el cucharones para mezclar	3 min.		
11	mezclado de ingredientes	5 min.		
12	cocción de ingredientes	10 min.		
13	Colocado de guantes para protección	2 min.		
14	Apagado y limpieza de residuos en la olla	14 min.		
15	limpieza de residuos en el área	5 min.		
16	enfriado de bebida para siguiente proceso (envasado y sellado)	7 min.		
TOTAL		223 min	197.29	25.512

3) Fase N° 3: Convertir las actividades Internas en actividades Externas:

Para esta tercera fase se ha realizado una evaluación de cada una de las actividades de mayor tiempo.

a) Traer los elementos de limpieza:

La actividad en estudio se realiza al comenzar las operaciones en Maco Antonio SRL., con una demora de 5 minutos, posteriormente a la aplicación de la herramienta de las 5S, los elementos de limpieza se encuentran al alcance de la olla, por lo tanto reduce el tiempo de movimiento al almacén de 5 minutos a 1 minuto en esta actividad. Los empleados la realizan cuando la olla se encuentra en off, por lo tanto es una actividad externa.

b) Colocar los elementos de limpieza fuera de la olla, retirar los desperdicios de la rejilla, retirar la rejilla, retirar los soportes que sostiene a la rejilla, limpieza interna de la olla y limpieza de piezas de la olla:

Estas actividades son realizadas al comenzar el turno, por el colaborador con la finalidad de desocupar la olla y realizar la operación de limpieza, se clasifican como actividades internas ya que no se pueden realizar cuando la olla se encuentra en funcionamiento. El tiempo invertido es de 22 minutos, por lo tanto se acordó que esta actividad se realice en el turno noche, cabe recalcar que la olla es apagada a las 6.30 pm y la jornada laboral es hasta las 7.00 pm por lo tanto se posee de 30 min para la realizar las actividades. La reducción de tiempo es de 4 min.

c) Colocar los soportes que sostiene a la rejilla, colocar el tubo que transporta el bebiblé, colocar la rejilla.

Estas actividades son realizadas por el colaborador con la finalidad de armar la olla y posteriormente realizar la operación de envasado, se clasifican como actividades internas ya que no se pueden realizar cuando la herramienta se encuentra en funcionamiento, el tiempo invertido de estas actividades es de 5 min y para la reducción de la demora, las piezas serán colocadas en una mesa cerca a la olla y posteriormente el turno de la mañana armará la máquina y realizar sus actividades, la reducción de tiempo es de 3 min.

d) Abastecimiento de insumos:

Esta actividad es realizada por el colaborador con la finalidad de encender la olla y posteriormente realizar la operación de envasado se clasifican como actividades internas ya que no se pueden realizar cuando la herramienta se encuentra en funcionamiento, el tiempo invertido es de 8 min, se redujo el tiempo a 5 min por la herramienta de las 5S, ya que los insumos se encuentran al alcance del colaborador y cerca de la olla.

e) Preparación de encendido de olla y calentamiento de olla:

La preparación de la olla consiste en encenderla es decir es una actividad interna y su demora antes de la implementación es de 10 min, con la herramienta 5S.

Con esta herramienta se logra reducir el tiempo a 5 min; para la actividad de calentamiento de olla, es realizada por el colaborador con la finalidad de encender la olla y posteriormente realizar la operación de envasado, se clasifica como actividad interna ya que no se pueden realizar cuando la herramienta se encuentra en funcionamiento, el tiempo invertido es de 120 min, para esta actividad no se reduce el tiempo ya que son tiempos establecidos por la olla.

f) Tomar Insumos de MP y colocarlas en olla:

Esta actividad es realizada por el colaborador, se clasifica como actividad externa ya que se realiza cuando la olla se encuentra en funcionamiento, el tiempo invertido es de 3 min; posteriormente a la aplicación de la herramienta 5S, las láminas se encuentran cerca de la olla reduciendo así a 1 min el tiempo invertido.

g) Traer el Cucharon para mezclar y remover la MP:

Estas actividades son realizadas por el colaborador, se clasifican como actividades externas ya que se realiza cuando la olla se encuentra en funcionamiento, el tiempo invertido es de 3.5 min respectivamente; posteriormente a la aplicación de la herramienta 5S, los insumos se encuentran cerca de la olla reduciendo así a 1.5 min respectivamente del tiempo invertido.

h) Cocción de insumos:

Esta actividad es realizada por la olla; se clasifica como actividad externa ya que se realiza cuando la olla se encuentra en funcionamiento el tiempo invertido es de 10 min, el tiempo reducido es 5 min, se modificó la forma de corte de los insumos de modo horizontal con 2 cm de ancho.

i) Colocado de guantes para protección:

Esta actividad es realizada por el colaborador, la cual consiste en tomar los guantes que protegen a las manos de alguna quemadura, se clasifica como actividad externa ya que se realiza cuando la olla se encuentra en funcionamiento, el tiempo invertido es de 2 min; posteriormente a la aplicación de la herramienta 5S, los guantes se encuentran cerca de la olla reduciendo así a 0.25 min el tiempo invertido.

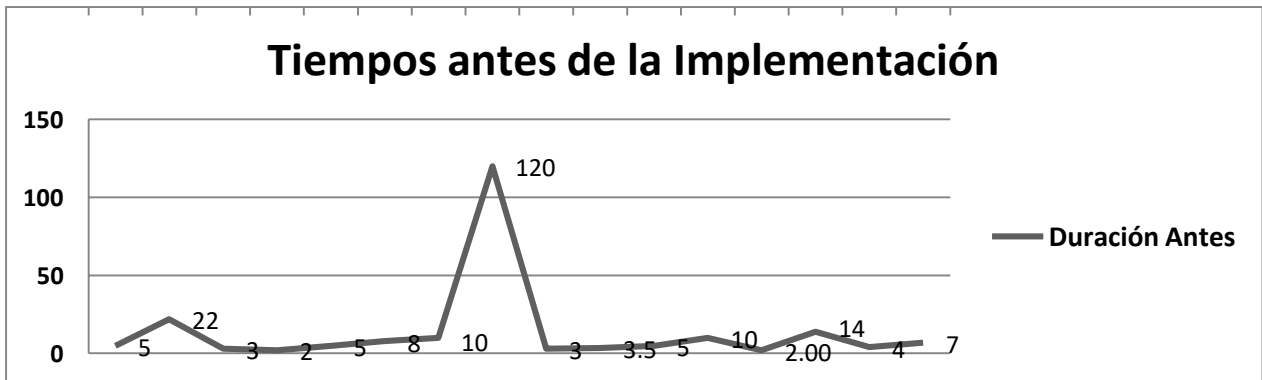
j) **Apagado y limpieza de residuos en olla**

Esta actividad es realizada por el colaborador, el tiempo invertido es de 14 min, para la reducción de tiempo, se utiliza agua para extinguir el fuego en la olla demorando 5 min.

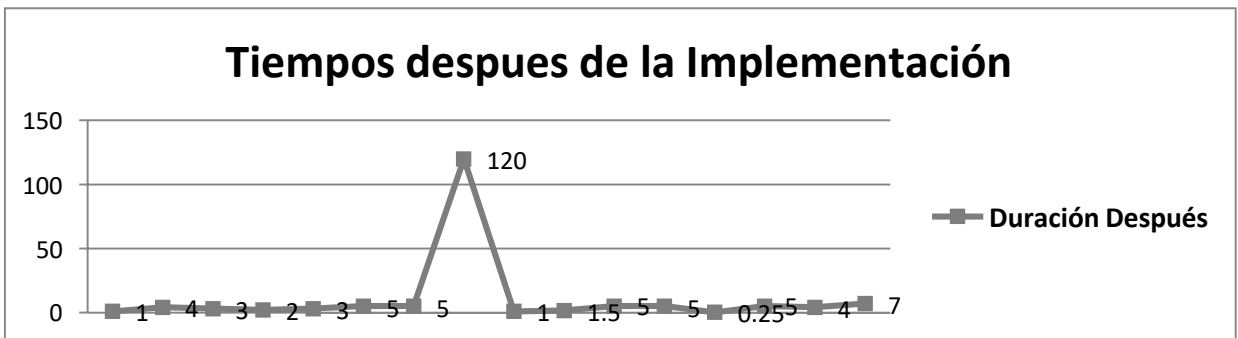
5.5.8 Tabla 26: Actividades realizadas en el proceso de cocción del proceso de cocción de MP en la olla

ITEM	Procesos 2. Cocción de la M.P en la Olla	Duración Antes	Internas Min.	Externas Min.	Duración Después
1	Traer los elementos de limpieza	5 min.			1 min
2	Colocar los elementos de limpieza	22 min.			4 min
3	Limpieza interna de la olla	3 min.			3 min
4	Limpieza de piezas de la olla	2 min.			2 min
5	Colocar los soportes que sostiene la olla	5 min.			3 min
6	Abastecimiento de ingredientes	8 min.			5 min
7	Prueba de encendido hornillas	10 min.			5 min
8	Cocción de agua	120 min.			120 min
9	Tomar insumos y colocarlas en la olla (dosimetría)	3 min.			1 min
10	Traer el cucharones para mezclar	3 min.			1.5 min
11	mezclado de ingredientes	5 min.			5 min
12	cocción de ingredientes	10 min.			5 min
13	Colocado de guantes para protección	2 min.			0.25 min
14	Apagado y limpieza de residuos en la olla	14 min.			5 min
15	limpieza de residuos en el área	5 min.			4 min
16	enfriado de bebida para siguiente proceso (envasado y sellado)	7 min.			7 min
TOTAL		223 min	174.432	48.37	172 min

Fuente: Elaboración Propia



5.5.9 Figura 29: Tiempos utilizados en las actividades en el proceso de envasado



5.5.10 Figura 30: Tiempos propuestos en las actividades en el proceso de cocción

Variación porcentual de tiempos

Tabla 27: Tiempos reducidos en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla

TABLA DE VARIACIÓN PORCENTUAL DE TIEMPOS UTILIZADOS				
Actividad	Tiempo antes de la implementación (min)	Tiempo después de la implementación (min)	Reducción de Tiempo Min.	Variación Porcentual %
Cocción de la M.P en la Olla	223	172	51	-23%

Fuente: Elaboración Propia

El trabajo después de la implementación de la herramienta SMED, reduce el tiempo de las actividades en un 23% ya que dentro del proceso se encuentra una actividad considerada el mayor cuello de botella pero el tiempo de su demora es fija, es por eso que se trabaja con el resto de actividades para lograr la disminución de tiempos empleados para el proceso de cocción.

Para la efectividad de las herramientas se procedió a una capacitación con los colaboradores en la oficina del gerente, contando con la presencia de 6 colaboradores, se trató temas como 5S y SMED, Ambiente de trabajo.

Subordinar todo el sistema de fabricación según el ritmo de nuestra restricción.

La manera de subordinar todo a la restricción, consiste en programar los recursos en base a la restricción, para lo cual se establece el modelo DBR (Tambor, amortiguador, cuerda) El principal recurso con restricción de capacidad es tratado como “el tambor” que es el que marca la velocidad de producción las otras máquinas. También se necesita establecer “un amortiguador” de inventario frente al factor limitado. Este amortiguador protege el throughput (velocidad con la que el sistema genera dinero a través de las ventas) de la olla de cualquier perturbación que se produzca en los factores no cuellos de botella. Y finalmente para asegurarse que el inventario no crezca más allá del nivel dictado por el amortiguador, deberá limitarse la velocidad a la cual se liberan materiales a la planta. Debe amarrarse “una cuerda” desde el cuello de botella a la primera operación; en otras palabras la velocidad a la cual se liberan materiales a la olla será gobernada por la velocidad a la cual está produciendo la misma.

El primer paso a desarrollar es programar el cuello de botella considerando su capacidad limitada, la programación del cuello de botella debe estar cercana a la utilización del 100% de su capacidad, la olla tiene una capacidad de 3042 litros, pero en la realidad solo se utiliza en 77.25 % de la capacidad, es decir se extrae diariamente 2350 litros de bebidas. Para hallar la capacidad máxima de la olla, se obtuvo mediante el volumen, en referencia

La metodología DBR, se aplica en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla, ya que es el cuello de botella en la operación;

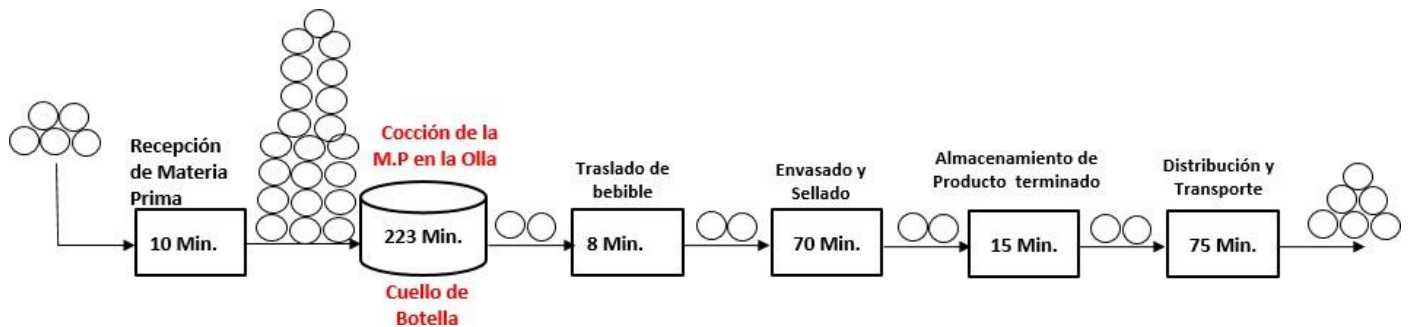


Figura 31: Metodología DBR en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla.

Con la metodología DBR, se logró incrementar en un 98.00% la utilización de equipo, esto permite cumplir satisfactoriamente los pedidos diarios.

Aplicando estas técnicas se ahorró en costos incurridos dentro de la empresa,

Con la metodología TOC y DBR, ya no se pagaron horas extras a los colaboradores ya que es satisfactoria la producción diaria y por ende cubre con los pedidos diarios y mensuales.

Medir los costos totales después de realizado el método del TOC, y comparar los resultados.

Los costos operacionales analizados posteriores a la implementación de los meses de Agosto - Diciembre 2014, tomados de los estados de ganancias y pérdidas mensuales de la empresa, además se observa que las ventas se dividen en 2 tipos de bebidas A Y B, además de los costos operacionales, administrativos y ventas.

5.5.11 Tabla 28: Ventas y costos incurridos en la producción, después de la implementación.

Ventas y Costos en los meses Agosto - Diciembre 2014 Despues					
MESES EVALUADOS	Ago-14	Set-14	Oct-14	Nov-14	Dic-14
BEBIBLE A	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00
BEBIBLE B	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00	S/. 64,800.00
VENTAS TOTALES	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00	S/. 109,800.00
Materia prima	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90	S/. 60,423.90
Material directo	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00	S/. 10,232.00
Mano de obra directa	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74	S/. 3,967.74
Otros gastos	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85	S/. 2,317.85
COSTO DE PRODUCCION	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49	S/. 76,941.49
Gasto de servicios	S/. 450.00	S/. 480.00	S/. 480.00	S/. 475.00	S/. 450.00
Gastos de materiales de oficina	S/. 150.00	S/. 150.00	S/. 150.00	S/. 150.00	S/. 150.00
GASTOS DE ADMINISTRATIVOS	S/. 600.00	S/. 630.00	S/. 630.00	S/. 625.00	S/. 600.00
Transporte	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
Marketing	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00	S/. 300.00
GASTOS DE VENTAS	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00
UTILIDAD OPERATIVA	S/. 30,158.51	S/. 30,128.51	S/. 30,128.51	S/. 30,133.51	S/. 30,158.51

Fuente: Marco Antonio SRL.

Para analizar el cambio producido en los costos operacionales después de la implementación de la teoría de restricciones, se evalúa los meses de Agosto - Diciembre 2014, En el transcurso de estos meses se implementó todas las herramientas de mejora, en el cual se observa un crecimiento en la utilidad operativa, así como disminución en los costos operacionales.

Para evaluar el crecimiento de la restricción, se procedió a sacar el promedio de los 5 meses antes de la implementación en cuanto a los indicadores, posterior a ello se toma los datos del mes de Mayo a Julio ya que la comparación es mensual.

CAPITULO 6. DISCUSIÓN

- Al evaluar la problemática y situación actual en Marco Antonio SRL., mediante un diagrama de Ishikawa, se encontró que el proceso de fabricación tiene cuellos de botella muy significativos, es por ellos que se propone herramientas como SMED para reducir estos tiempos que generan poca producción diaria; de la misma manera Nora Leonor García Tobar en su tesis, atribuye que los cuellos de botella son el problema crítico en la línea, en su caso correspondió Al proceso de costura. La metodología usada es adecuada pues como afirma Ishikawa, el diagrama que lleva su nombre, permite identificar y presentar sistemáticamente todas las causas posibles de un problema. (Ishikawa, 1988).
- De acuerdo al análisis de costos totales durante los meses de Agosto - Diciembre 2014 se presentó mayor realce, una utilidad operativa mensual mayor; Lawrence Gitman, en su libro titulado Principio de Administración Financiera, aporta que cuanto más alto son los costos en una empresa, la utilidad operativa se ve afectada.
- Para determinar la restricción en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla, se realizó una matriz de selección de línea, es decir mediante estudio de competencia del personal, mantenimiento correctivo y perdidas / desperdicios, siendo el resultado con 44.24% el proceso de cocción del bebiblé, este proceso tiene una demora de 223 minutos ya que posee un tiempo determinado de 3.72 horas proceso de Cocción de la olla. De modo igual procedió Ricardo Julio Pisco Ríos en tesis, al aplicar una matriz de selección que le permitió obtener una línea crítica y reducir el tiempo en ciclo considerablemente así como incrementar el throughput a 27.66 TN diarias. Esto lo corrobora McCain, en la cual afirma que una matriz de selección es una técnica de clasificación jerárquica para evaluar proyectos potenciales, problemas, alternativas o soluciones propuestas basadas en un criterio específico o dimensiones de calidad.

- En la decisión de cómo explotar al máximo la restricción se utilizó la herramienta 5S logrando que el área en estudio se encuentre ordenado y limpio esto ayudó a que las demoras en cuento a búsqueda de materiales u otros sea mínima es decir se redujo en un 80%, dentro del proceso de Cocción de la M.P en la Olla, de la misma manera se utilizó la herramienta SMED, la cual favoreció en la reducción de tiempo para el proceso Cocción de la M.P en la Olla, disminuyendo en un 23% es decir 51 minutos menos en demoras, de la misma manera Ricardo Julio Pisco Ríos en tesis involucra herramientas como 5S y SMED para evaluar la línea seleccionada y reducir tiempos en demoras que afectan la efectividad del proceso. Según Rey Sacristán, la herramienta 5S, permite mejorar el ambiente de trabajo, así como contribuye a la seguridad de los colaboradores y aumenta la afectividad del proceso (Sacristan, 2005), por otro lado Radajell considera que la herramienta SMED, se logra estudiando cuidadosamente el proceso y por ende consigue resultados rápidos y positivos. (Rajadell Carreras & Sanchez Garcia, 2010).
- Para subordinar el sistema de acuerdo al ritmo de la restricción se utilizó la metodología Drum Buffer Rope en el proceso de Cocción de la M.P en la Olla, para esta operación la olla no alcanzaba la capacidad máxima de utilidad faltando un 21.27% % para la capacidad total, es por eso que modifiqué la cantidad de abastecimiento diario a la olla agregando 2 buffer de 1200 kg de materia prima, finalmente repercutió en el aumento del 98% de utilización del equipo, así mismo Carlos Artola Grados en su tesis, aplica la metodología Drum Buffer Rope para equilibrar el flujo productivo así como cuantificar las fluctuaciones del sistema, logro el incremento del 50% de pedidos despachados así como el 90% de utilización de la restricción además de un 83.65% en el aumento del throughput. Lo cual permite comprobar la eficacia de este método tal como lo establece Gardner, Stanley.
- En la evaluación de los costos operacionales posterior a la implementación, se logra observar un crecimiento de los indicadores, para tal evaluación se tomó como referencia el mes de Agosto donde las ventas de los dos tipos de bebidas fueron de S/. 109,800 los costos de operación fueron S/. 76,941.49, siendo la utilidad operativa de S/. 30,158.51 así como una disminución del 11. % en los costos operacionales.

A través de la aplicación de la metodología TOC, logró reducir el 32% en los costos de mano de obra. Resultados que ratifican la efectividad de la teoría de restricciones la cual fue probado estadísticamente probándose la hipótesis de investigación, para lo cual se comparó los costos operacionales antes y después de la implementación.

CONCLUSIONES

- A través del análisis de la situación actual. Se encontró demoras en realización de actividades por parte de los colaboradores, para llegar a la meta diaria de producción. Se necesitó de horas extras, como consecuencia presenta retrasos significativos en entrega. Siendo la causa de ellos, la falta de capacitación a los colaboradores en la importancia de identificarse con el centro de labores, así mismo con el diagrama de operaciones se identificó un cuello de botella en el área de cocción, la etapa más crítica, teniendo un tiempo de demora 223 min para la elaboración del bebible.
- Se logró observar que los costos operacionales actuales son de S/. 86,102.39 por mes, cuenta con diferentes factores que complican la entrega de sus productos en el tiempo asignado para la distribución, elevando sus costos con fin de cumplir su demanda y evitar sanciones o penalidades.
- La teoría de restricciones tiene un impacto positivo en la reducción de los costos de producción, ya que se enfoca a la identificación de aquella restricción en el proceso. En el proceso de cocción de M.P se obtuvo una disminución del 11% en los costos de producción, teniendo un aumento del 55% de la utilidad operativa.
- Se decidió explotar la restricción del proceso crítico con la implementación de la metodología 5S, SMED. La implementación de las 5S, permitió un incremento de 48%, a un 80%, dentro de los meses aplicados en la implementación de las 5S. La herramienta SMED, permitió reducir en un 23% los tiempos empleados en las actividades del proceso. Siendo el tiempo anterior de 223. Minutos con el tiempo después de la implementación que sería de 172 minutos, es decir el tiempo dedicado a la operación.
- Se determinó que el proceso de cocción, es el más crítico, por tener una demora de 223 min, en sus 16 actividades y por ende es el que más retrasa en la operación de elaborar el producto. Luego de la aplicación de la metodología TOC se logró reducir a 10 actividades, con un tiempo de 172 min.

- Se logró disminuir los tiempos en el proceso del bebiblé, aplicando las herramientas metodológicas TOC, con la finalidad de optimizar cada actividad trabajada en la elaboración del bebiblé.
- Se determinan los costos operacionales correspondientes a la etapa de evaluación en los meses de Marzo - Julio con una utilidad operativa de S/. 19. 367.61 por mes. Luego de la implementación de la teoría de restricciones entre los meses de Agosto - Diciembre 2014 incrementando una utilidad de S/. 30,158.51 por cada mes.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la empresa en estudio, analizar todas sus áreas e implementar continuamente la metodología TOC en diferentes áreas e identificar sus restricciones, estudiarlas para obtener mejoras significativas dentro de la organización.
- Se sugiere capacitar a los trabajadores, con la finalidad de incorporarlos a la meta organizacional de la empresa, así como incentivos para aquellos colaboradores que exponen ideas para mejorar determinadas áreas ya que esto ayudará al crecimiento de la empresa Marco Antonio SRL.
- Además al supervisor de planta, se recomienda que realice un seguimiento continuo en cuanto a la implementación de las herramientas, con la finalidad de tener ordenado el puesto de trabajo y por ende disminuir los tiempos dedicados a las actividades para seguir las mejoras de los procedimientos.
- Se sugiere analizar con un especialista diferentes métodos de como precalentar la olla, ya que es la actividad que mayor tiempo demanda, si es que se logra la reducción de este tiempo se podrá obtener un cambio significativo.
- Por otro lado se recomienda a futuros investigadores, realizar estudios con mayor número de datos para hacer más precisa la investigación en cuanto a la relación de los análisis situacionales y los resultados.

REFERENCIAS

a) Textos

(s.f.).

Abisambra, J., & Mantilla, L. (2007). *Aplicacion de la teoría de restricciones (TOC) a los procesos de produccion de la planta de fundicion IMUSA*. Colombia: Escuela de Ingenieria de Antioquia.

Acuña, E. (05 de 13 de 2010). *Pruebas no paramétricas*. Recuperado el 23 de 05 de 2015, de Universidad de Puerto Rico: <http://academic.uprm.edu/eacuna/miniman11sl.pdf>

Aiteco Consultores, S. (01 de Octubre de 2014). *Aiteco Consultores, SL*. Recuperado el 02 de Octubre de 2014, de <http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>

Amendola, L. J. (2006). *Gestion de proyectos de activos industriales*. Valencia: Editorial de la UPV.

Arevalo, J. (Junio de 2012). *Webpicking.com*. Recuperado el 06 de Abril de 2015, de Webpicking.com: http://www.webpicking.com/reportaje/javier-arevalo-logistica-transporte-comercio_exterior-supply_chain.htm

Artola Grados, C. (2004). *Modelo DBR en procesos productivos aplicando la teoria de restricciones*. Lima: Universidad Mayor de San Marco.

Castro Delgado, V. L. (2012). *Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos de conserva de pimienta morrón en una empresa del sector agroindustrial de Lambayeque*. Lambayeque - Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovego.

Centro de investigación Universidad César Vallejo. (2013). *Guía de instrucción para elaborar productos de investigación*. Trujillo: UCV.

Chapman, S. (2006). *The fundamentals of production planning and control*. Mexico: Pearson Education.

Chiavenato, I. (2009). *Administracion de recursos. El capital humano de las organizaciones*. Mexico: McGraw-Hill Companies.

Espin Carbonel, F. (2013). *Tecnica SMED. Reduccion del tiempo preparacion*. Area de Innovacion y desarrollo.

Financiera, E. (10 de Agosto de 2013). *Enciclopedia Financiera*. Recuperado el 18 de Julio de 2015, de Enciclopedia Financiera: <http://www.encyclopediainanciera.com/definicion-costos-variables.html>

Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. (2010). *Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad*. Recuperado el 01 de Octubre de 2014, de FUNDIBEQ:

http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_de_flujo.pdf

- García Tobar, N. L. (2006). *El uso de Teoría de restricciones en un proceso de costura de pantalones en la empresa KORAMSA*. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- Gerencie.com. (13 de Junio de 2010). *Gerencie.com*. Recuperado el 18 de Julio de 2015, de Gerencie.com: <http://www.gerencie.com/costos-fijos.html>
- Goldratt, E., & Cox, J. (2005). *La Meta, un proceso de mejora continua*. (Vol. III). EE.UU: Diaz De Santos.
- Herrera Gallego, I. d. (2003). *Gestión moderna de producción aplicando la teoría de restricciones*. Colombia: Universidad Ancional De Colombia.
- Hornngren, C., Datar, S., & George, F. (2007). *Contabilidad de Costos. Un enfoque general*. Mexico: Perason, Prentice hall.
- Ishikawa, K. (1988). *¿Qué es el control de calidad? La Modalidad Japonesa - Traducido*. Colombia: Editorial Norma SA.
- Lawrence J., G. (2003). *Principios de Administracion Financiera*. Mexico: Pearson Addison Wesley.
- Leidinger, R. (20 de Mayo de 2004). *Medio Empresarial*. Recuperado el 11 de Abril de 2015, de Medio Empresarial: http://cdserver.mba-sil.edu.pe/mbapage/BoletinesElectronicos/Medio%20Empresarial/6%20n57%20may.04/empresa_teoriarestric.htm#TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES
- Mccain, C. (Junio de 2011). *Quality Progress* . Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de Quality Progress : <http://asq.org/quality-progress/2011/06/back-to-basics/volviendo-a-los-fundamentos-una-herramienta-de-mucha-ayuda.html>
- Mercado Ramirez, E. (1991). *Calidad Integral Empresarial E Institucional II Capacitación a empleados*. México: Noriega Editores.
- Meyers Fred, E. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos, para la manufactura agil* (Segunda ed.). EE.UU: Pearson Education.
- Moncada Jiménez, J. (2005). *Estadística para ciencias del movimiento humano*. Costa Rica: Editorial de la universidad de Costa Rica.
- Moore, D. (2010). *Estadística aplicada básica*. New York: W.H. Freeman and Company.
- Morales, O., & Mancillas, G. (Marzo de 2008). *TOC, Incremento significativamente de sus utilidades*. Recuperado el 23 de 09 de 2014, de MoralesTOC: <http://www.moralestoc.com/queestoc.html>
- Noriega Reyes, R. M. (2012). *Aplicacion de la teoria de restricciones para mejorar la productividad en el área de plataformas en FAMECA.SA*. Trujillo - Perú: Universidad Privada del Norte.

- Pisco Rios, R. (Noviembre de 2006).
- Rajadell Carreras, M., & Sanchez Garcia, J. L. (2010). *Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad*. Madrid: Diaz de Santos.
- Sacristan, R. F. (2005). *Las 5S, orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: FC Editorial.
- ScienceDirect. (18 de Noviembre de 2014). *ScienceDirect*. Recuperado el 2015 de Abril de 27, de ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814051520>
- Shingo, S. (1983). *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Tokyo: Shinguru Dandori.
- The Stationery Office. (2009). *Operación del servicio*. Reino Unido: TSO.
- Umble, M., & Srikanth, M. (1997). *Synchronous Management: Profit-based Manufacturing* (1 ed.). EE.UU: Spectrum Pub.
- Universidad de Sonora. (s.f.). *Tesis Uson*. Recuperado el 10 de octubre de 2014, de Tesis Uson: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/7106/Capitulo4.pdf>

b) Tesis, informes y revistas

- Abisambra, José y Mantilla, Luis. 2007.** *Aplicacion de la teoría de restricciones (TOC) a los procesos de produccion de la planta de fundicion IMUSA*. Colombia : Escuela de Ingenieria de Antioquia, 2007.
- Artola Grados, Carlos. 2004.** *Modelo DBR en procesos productivos aplicando la teoria de restricciones*. Lima : Universidad Mayor de San Marco, 2004.
- Castro Delgado, Vanessa Lizet. 2012.** *Teoría de restricciones aplicado a los procesos productivos de conserva de pimiento morrón en una empresa del sector agroindustrial de Lambayeque*. Lambayeque - Perú : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovego, 2012.
- García Tobar, Nora Leonor. 2006.** *El uso de Teoría de restricciones en un proceso de costura de pantalones en la empresa KORAMSA*. Guatemala : Universidad San Carlos de Guatemala, 2006.
- Noriega Reyes, René Martin. 2012.** *Aplicacion de la teoría de restricciones para mejorar la productividad en el área de plataformas en FAMECA.SA*. Trujillo - Perú : Universidad Privada del Norte, 2012.
- Pisco Rios, Ricardo. 2006.** *Análisis y Planeamiento de mejoras de una planta de produccion de materiales de aceros laminados aplicando Teoria de restricciones*. Ecuador- Guayaquil, Noviembre de 2006. Tesis de Grado.
- The Stationery Office. 2009.** *Operación del servicio*. Reino Unido : TSO, 2009. 9780113311507.

c) Links

Acuña, Edgar. 2010. Pruebas no paramétricas. *Universidad de Puerto Rico*. [En línea] 05 de 13 de 2010. [Citado el: 23 de 05 de 2015.] <http://academic.uprm.edu/eacuna/miniman11sl.pdf>.

Aiteco Consultores, SL. 2014. Aiteco Consultores, SL. [En línea] 01 de Octubre de 2014. [Citado el: 02 de Octubre de 2014.] <http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/CIF-B-18507749>.

Arevalo, Javier. 2012. Webpicking.com. *Webpicking.com*. [En línea] Junio de 2012. [Citado el: 06 de Abril de 2015.] http://www.webpicking.com/reportaje/javier-arevalo-logistica-transporte-comercio_exterior-supply_chain.htm.

Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. 2010. Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. *FUNDIBEQ*. [En línea] 2010. [Citado el: 01 de Octubre de 2014.] http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/diagrama_de_flujo.pdf.

Leidinger, Roland. 2004. Medio Empresarial. *Medio Empresarial*. [En línea] 20 de Mayo de 2004. [Citado el: 11 de Abril de 2015.] http://cdiserver.mba-sil.edu.pe/mbapage/BoletinesElectronicos/Medio%20Empresarial/6%20n57%20may.04/empresa_toriarestric.htm#TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES.

Mccain, Cecelia. 2011. Quality Progress . *Quality Progress* . [En línea] Junio de 2011. [Citado el: 10 de Octubre de 2014.] <http://asq.org/quality-progress/2011/06/back-to-basics/volviendo-a-los-fundamentos-una-herramienta-de-mucha-ayuda.html>.

Morales, Oscar y Mancillas, Gerardo. 2008. TOC, Incremento significativamente de sus utilidades. *MoralesTOC*. [En línea] Marzo de 2008. [Citado el: 23 de 09 de 2014.] <http://www.moralestoc.com/queestoc.html>.

ScienceDirect. 2014. ScienceDirect. *ScienceDirect*. [En línea] 18 de Noviembre de 2014. [Citado el: 2015 de Abril de 27.] <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814051520>.

ANEXOS

- 5.5.12 Figura 01: Diferencia entre Throughput y Contabilidad de Costos
 Fuente: TOC, Incremento significativamente de sus utilidades Morales, Oscar y Mancillas, Gerardo. 2008.



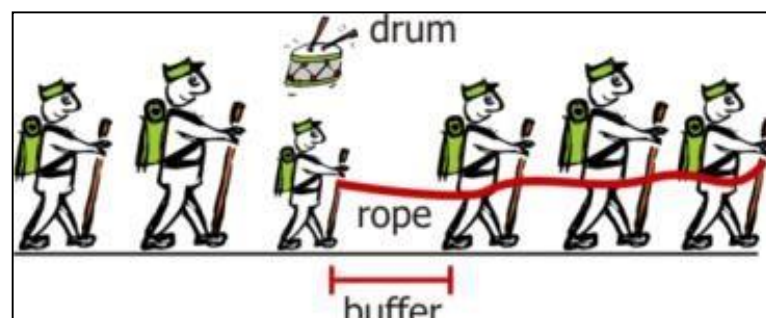
- 5.5.13 Figura 02: Fórmula del Throughput

Fuente: TOC, Incremento significativamente de sus utilidades Morales, Oscar y Mancillas, Gerardo. 2008.







$$\text{Throughput} = \text{Precio de Venta} - \text{Costo de materia prima}$$

- 5.5.14 Figura 03: Flujo lineal simple con una restricción

Fuente: Gestión moderna de producción aplicando la teoría de restricciones.

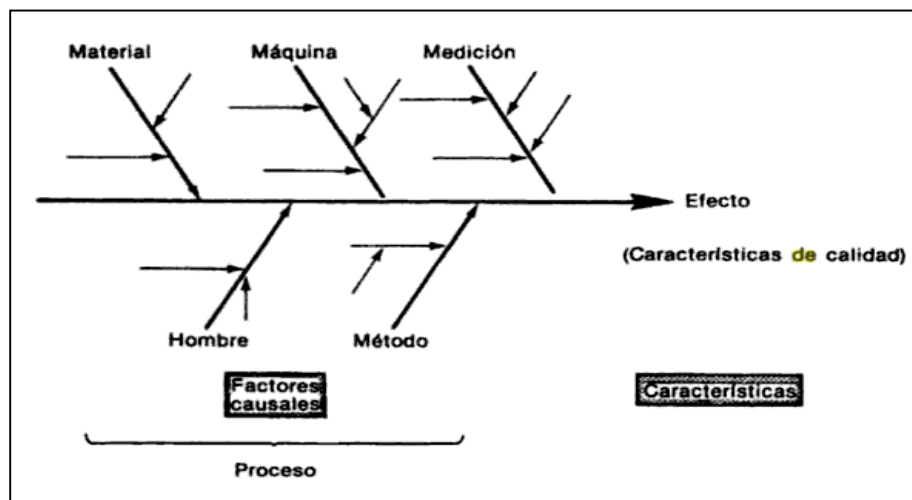


- 5.5.15 Figura 04: Metodología Drum – Buffer – Rope Fuente: Wikipedia

Actividad	Definición	Símbolo
<i>Operación.</i>	Ocurre cuando un objeto esta siendo modificado en sus características, se esta creando o agregando algo o se esta preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje.	
<i>Transporte.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
<i>Inspección.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.	
<i>Demora.</i>	Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Retrazando el siguiente paso planeado.	
<i>Almacenaje.</i>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos por movimientos o usos no autorizados.	
<i>Actividad combinada.</i>	Cuando se desea indicar actividades conjuntas combinada por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación o inspección) se combinan en el círculo inscrito en el cuadro.	

5.5.16 Figura 05: Simbología empleada en el Diagrama de Proceso de la Operación

Fuente: "Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos"



5.5.17 Figura 06: Diagrama de causa y efecto

Fuente: ¿Qué es el control de calidad? La modalidad japonesa

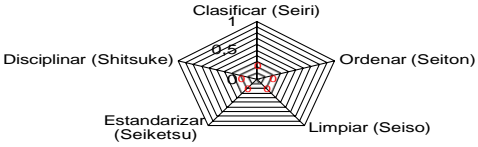
5.5.18 Figura 07: Ejemplo de Matriz de Selección de la actividad a analizar
Fuente: Tesis Ing. Ricardo Pisco

MATRIZ DE SELECCIÓN							
X_i	Paradas frecuentes x Mant. Corr.	Ocupación del Equipo	Deficiencia de Competencia del Personal	Produce productos de mayor demanda (tipo A)	Pérdidas de Materiales	Actividades del proceso que agregan Valor	$\sum X_i Y_j$
Y_j	18.00%	30.00%	8.00%	15.00%	15.00%	14.00%	100.00%
Paneladora 2	3.19%	100.00%	25.67%	74.43%	57.30%	62.50%	61.14%
Paneladora 1	1.42%	27.82%	19.67%	67.27%	100.00%	57.89%	43.37%
Tubera 3	15.66%	53.05%	23.40%	46.97%	49.97%	47.00%	41.73%
Tubera 2	28.35%	55.34%	34.08%	80.00%	39.06%	47.37%	48.92%
Tubera 1	4.29%	57.71%	28.40%	92.48%	30.83%	52.38%	46.19%
Tubera 0	8.35%	38.90%	30.00%	49.09%	51.65%	47.06%	37.27%
Perfiladora	6.48%	67.87%	35.50%	76.62%	37.25%	46.67%	47.98%
Sliter	2.00%	58.78%	28.15%	27.27%	35.06%	36.66%	40.08%
Galvanizado	30.35%	85.00%	17.50%	32.73%	35.44%	55.55%	50.37%

5.5.19 Figura 08: Formato Checklist para evaluar la técnica de las 5's
Fuente: Google 5's resources

5S Formulario de checklist

Fecha :
Evaluador:
Área Evaluada:



Id	5S	Título	Puntos
S1	Clasificar (Seiri)	"Separar lo necesario de lo innecesario"	
S2	Ordenar (Seiton)	"Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio"	
S3	Limpiar (Seiso)	"Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden"	
S4	Estandarizar (Seiketsu)	"Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S "	
S5	Disciplinar (Shitsuke)	"Respetar las normas establecidas"	
Planes de acción			Puntuación 5S
			0

Conclusión:

5.5.20 Figura 09: Formato Checklist para evaluar la clasificación (SEIRI)

Id	S1=Seiri=Clasificar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Hay materias primas, semi elaborados o residuos en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útiles o similar en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Esta todo el mobiliario:mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?	<input type="checkbox"/>	
Puntuación			

Fuente: Google 5's resources

5.5.21 Figura 10: Formato Checklist para evaluar el orden (SEITON)
Fuente: Google 5's resources

Id	S2=Seiton=Ordenar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?		
2	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?		
3	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?		
4	¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?		
5	¿Hay algún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: grietas, sobresalto...?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	
Puntuación			

5.5.22 Figura 11: Formato Checklist para evaluar la limpieza (SEISO)
Fuente: Google 5's resources

Id	S3=Seiso=Limpia	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¡Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?		
2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?		
3	¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?		
4	¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?		
5	¿Hay elementos de la luminaria defectuosos (total o parcialmente)?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas...?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?	<input type="checkbox"/>	
Puntuación			

5.5.23 Figura 12: Formato Checklist para evaluar estandarización (SEIKETSU)
Fuente: Google 5's resources

Id	S4=Seiketsu=Estandarizar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?	<input type="checkbox"/>	
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?	<input type="checkbox"/>	
3	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	<input type="checkbox"/>	
4	¿Hay alguna ventana o puerta rota?	<input type="checkbox"/>	
5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?	<input type="checkbox"/>	
Puntuación			

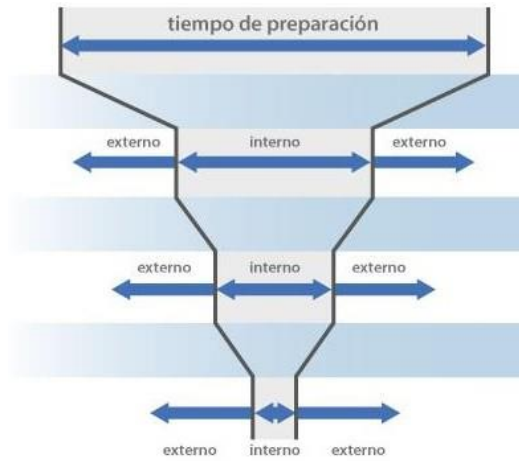
5.5.24

Figura 13: Formato Checklist para evaluar la disciplina (SHITSUKE)

Fuente: Google 5's resources

Id	S5=ShitsukeDisciplinar	SI	Observaciones, comentarios, sugerencias de mejora que se encuentran en etapa de verificación S1
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?		
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?		
3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?		
4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (arnés, casco...)?		
5	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?	<input type="checkbox"/>	
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?	<input type="checkbox"/>	
7	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	<input type="checkbox"/>	
8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?	<input type="checkbox"/>	
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?	<input type="checkbox"/>	
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?	<input type="checkbox"/>	
	Puntuación		

5.5.25 Figura 14: Filosofía SMED - Reducción
Fuente: Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implementación



5.5.26 Figura 15: Fases Filosofía SMED
Fuente: Lean Manufacturing: Concepto, técnicas e implementación

Fuente: Ejemplosde.com

FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5
Tomar en video el cambio y analizar todas las operaciones	Separar Operaciones Internas de Operaciones Externas	Convertir Operaciones Internas en Operaciones Externas	Reducir Operaciones Internas	Reducir Operaciones Externas

5.5.27 Figura 16: Ejemplo de costos totales

Fuente: Wikipedia

ESTADO INTEGRAL DE COSTOS	
Material directo	25,000.00
Mano de obra directa	3,150.00
Costos indirectos de Fabricación	1,893.00
Costo de producción del periodo	30,043.00
(+) Invent. Inicial de trabajo en proceso	2,000.00
= Costo de producción acumulada	32,043.00
(-) Invent. Final de trabajo en proceso	1,000.00
= Costo de producción terminada	31,043.00
(+) Invent. Inicial de mercancías terminadas	12,500.00
= Costo de producción disponible para la venta	43,543.00
(-) Invent. Final de mercancías terminadas	15,000.00
= Costo de producción terminada y vendida	28,543.00
(+) costos de distribución	4,000.00
Gastos De Administración	2,600.00
Gastos De Ventas	1,400.00
= Costo total	32,543.00
(+) Utilidad	6,508.60

5.5.28 Anexo 1

Meses Marzo - Julio 2014 Antes MOD

CARGO	Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CELULAR	DIRECCION	INICIO	TURNO	SUELDO	X DIA	DIAS TRABAJADO	FALTA	TOTAL TRABAJADOS	ADELANTO	PAGO POR MES
COCINA	1	GIOVANA ROSALI RISCO GUERRERO	42680804	943479925	AA.HH STA. CRUZ M3 - F 15 LOTE		MADRUGADA	950	S/. 30.65	20		20		S/. 612.90
COCINA	2	ALICIA PAULINA MANRIQUE CONTRERAS	32850369	-	AA.HH STA. CRUZ M3 - D-3 LOTE		MADRUGADA	950	S/. 30.65	20		20		S/. 612.90
COCINA	3	MERCEDES PEREZ SANCHEZ	40329718	956466121	AA.HH STA. CRUZ M3 - E-4 LOTE		MADRUGADA	950	S/. 30.65	20		20		S/. 612.90
COCINA	4	IRENIA LAURA ROJAS NATIVIDAD	32737109	933203-944815	AA.HH STA. CRUZ M3 - H-6 LOTE		MADRUGADA	950	S/. 30.65	20		20		S/. 612.90
SELLADOR	5	MARLENE SALLDARRIAGA SOLANO	3845981	943220363	JR UNION 669 MIRAMAR ALTO		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	6	LUZ BENIA CORDOVA CAMPOS	41354199	943933384	JR. UNION 646		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	7	MIRTHA ELENA CORDOVA CAMPOS	32733402	968932240	JR. UNION 646 MIRAMAR ALTO		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	8	FLOR DE MARIA REYNALTE DE ALIAGA	32839866	943223170	AA.HH STA. CRUZ M3 - I-13LOTE		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	9	MARIBEL MANRIQUE CONTRERAS	48084589	965041615	AA.HH STA. CRUZ M3 - D-02LOTE		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	10	VARELY LISSET SALDAÑA FERNANDEZ	42886557	988975251	MZ H LOTE 7 AA.HH. STA. CRUZ		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	11	LAURA MAZELY FERNANDEZ ROJAS	46873614	954869299	AA.HH STA. CRUZ M3 - H-6 LOTE		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87

TOTAL M.O.D POR MES S/. 5,838.71

Meses Agosto - Diciembre 2014 MOD

CARGO	Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CELULAR	DIRECCION	INICIO	TURNO	SUELDO	X DIA	DIAS TRABAJADO	FALTA	TOTAL TRABAJADOS	ADELANTO	PAGO POR MES
COCINA	1	GIOVANA ROSALI RISCO GUERRERO	42680804	943479925	AA.HH STA. CRUZ M3 - F 15 LOTE		MADRUGADA	800	S/. 25.81	20		20		S/. 516.13
COCINA	2	ALICIA PAULINA MANRIQUE CONTRERAS	32850369	-	AA.HH STA. CRUZ M3 - D-3 LOTE		MADRUGADA	800	S/. 25.81	20		20		S/. 516.13
COCINA	3	MERCEDES PEREZ SANCHEZ	40329718	956466121	AA.HH STA. CRUZ M3 - E-4 LOTE		MADRUGADA	800	S/. 25.81	20		20		S/. 516.13
SELLADOR	5	MARLENE SALLDARRIAGA SOLANO	3845981	943220363	JR UNION 669 MIRAMAR ALTO		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	6	LUZ BENIA CORDOVA CAMPOS	41354199	943933384	JR. UNION 646		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	7	MIRTHA ELENA CORDOVA CAMPOS	32733402	968932240	JR. UNION 646 MIRAMAR ALTO		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	8	FLOR DE MARIA REYNALTE DE ALIAGA	32839866	943223170	AA.HH STA. CRUZ M3 - I-13LOTE		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87
SELLADOR	9	MARIBEL MANRIQUE CONTRERAS	48084589	965041615	AA.HH STA. CRUZ M3 - D-02LOTE		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20		20		S/. 483.87

TOTAL M.O.D POR MES S/. 3,967.74

5.5.29 Anexo 2

Meses Marzo - Julio 2014 Antes OTROS GASTOS

CARGO	Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CELULAR	DIRECCION	INICIO	TURNO	SUELDO	X DIA	DIAS TRABAJADO	FALTA	TOTAL TRABAJADOS	ADELANTO	PAGO POR MES
LIMPIEZA	1	SEGUNDO JOSE LOZANO VELASQUEZ	32814244	955070825	JR. UNION 669 INT.3-MIRAMAR ALTO		8 HORAS	750	S/. 24.19	20	0	20		S/. 483.87
LIMPIEZA	2	ROSA TORRES LEYVA	43975198	980670279	JR. UNION 669 INT.3-MIRAMAR ALTO		MADRUGADA	750	S/. 24.19	20	0	20		S/. 483.87
CHOFER	3	JEFERSON			JR. UNION 669 INT.3-MIRAMAR ALTO		4 HORAS	400	S/. 12.90	20	0	20		S/. 258.06
CHOFER	4	RICHARD					4 HORAS	400	S/. 12.90	20	0	20		S/. 258.06
CHOFER	5	CARLOS ALBERTO RUIZ ESPINOZA	40284305		MZ a LOTE 12 AS HUMANO 3 ESTRELLAS		4 HORAS	400	S/. 13.33	20	0	19		S/. 253.33
SUPERVISOR	6	MIGUEL CHAPUÑAN REYES	44512364				8 HORAS	1500	S/. 48.39	20	0	20		S/. 967.74
ESTIBADOR	7	JOSE JAIR CIENFUEGOS HUERTAS	48704488	971409468			4 HORAS	550	S/. 17.74	20	0	20		S/. 354.84

TOTAL M.O.I POR MES S/. 3,059.78

Meses Agosto - Diciembre 2014 OTROS GASTOS

CARGO	Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CELULAR	DIRECCION	INICIO	TURNO	SUELDO	X DIA	DIAS TRABAJADO	FALTA	TOTAL TRABAJADOS	ADELANTO	PAGO POR MES
LIMPIEZA	1	SEGUNDO JOSE LOZANO VELASQUEZ	32814244	955070825	JR. UNION 669 INT.3-MIRAMAR ALTO		8 HORAS	750	S/. 24.19	20	0	20		S/. 483.87
CHOFER	4	RICHARD					4 HORAS	400	S/. 12.90	20	0	20		S/. 258.06
CHOFER	5	CARLOS ALBERTO RUIZ ESPINOZA	40284305		MZ a LOTE 12 AS HUMANO 3 ESTRELLAS		4 HORAS	400	S/. 13.33	20	0	19		S/. 253.33
SUPERVISOR	6	MIGUEL CHAPUÑAN REYES	44512364				8 HORAS	1500	S/. 48.39	20	0	20		S/. 967.74
ESTIBADOR	7	JOSE JAIR CIENFUEGOS HUERTAS	48704488	971409468			4 HORAS	550	S/. 17.74	20	0	20		S/. 354.84