



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA
SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**TEMA
“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE
MANTENIMIENTO BASADO EN FILOSOFÍA TPM
PARA LAS MÁQUINAS DEL ÁREA DE LAVANDERÍA
EN UN HOTEL DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**

**AUTOR
CETRE PALACIO GILBERTO ROVINSON**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING.IND. HURTADO PASPUEL JIMMY FERNANDO MSc**

**2018
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARATORIA DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”.

CETRE PALACIO GILBERTO ROVINSON

CC. 0801451782

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Jehová de los ejércitos, que por medio de nuestro Sr. Jesucristo me ha enseñado, que el “principio de la sabiduría es el temor a Jehová” y porque ha puesto en mí, ese deseo de superación que no se agota.

A mi esposa Marvis, por su amor y su paciencia para que me dedique al desarrollo de mis estudios.

A mis hijos Carolina, Robinson y Lyan; porque son la razón de mis anhelos. A mis hijastros; Lorena, Verónica, Karina, Cesar. Porque junto a ellos he podido formar una gran familia en armonía.

A mi hermano Robert, Angelita, Elen, Luis y demás; que de manera positiva han estado apoyándome para sacar adelante esta carrera.

Y a todos mis amigos que de alguna manera me han incentivado para que no me quede en el camino; sino que continúe hasta alcanzar la meta.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Jehová por haberme dado la vida para alcanzar esta meta.

Al Sr. Erik Jacobson, porque ha puesto su confianza en mí y de manera directa e indirecta ha contribuido para que pueda avanzar en esta carrera.

A mi tutor Ing. Ind. Hurtado Paspuel Jimmy Fernando MSc, por su empeño para que este trabajo cumpla sus expectativas.

A mi hermana en Cristo Rosita que con su amor infinito me demostró que siempre puede contar con su amistad para desarrollarme.

Y a mis amigos en general que de manera decidida han contribuido para sacar este proyecto adelante.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

N°	Descripción	Pág.
1.1	Problema.	2
1.1.1	Planteamiento del problema.	2
1.2	Justificación.	3
1.3	Objetivos de la investigación.	3
1.3.1	Objetivo general	3
1.3.2	Objetivos Específicos.	3
1.4	Campo de acción.	3
1.5	Identificación de causas efectos.	4
1.5.1	Causas	4
1.5.2	Efecto.	4
1.6	Identificación de variables.	4
1.6.1	Variables independientes	4
1.6.2	Variable dependiente.	4
1.7	Marco teórico.	4
1.7.1	Historia de TPM.	4
1.8	Visión general TPM.	6
1.8.1	Procesos fundamentales.	6
1.8.2	Mejoras enfocadas o (Kobetsu Kaizen).	7
1.8.3	Mantenimiento Autónomo o (Jishu Hozen).	8
1.8.4	Mantenimiento planificado o progresivo.	8
1.8.5	Mantenimiento de Calidad o (Hinshitsu Hozen)	9
1.8.6	Prevención de mantenimiento	9
1.8.7	Mantenimiento en áreas administrativas.	10

N°	Descripción	Pág.
1.8.8	Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación.	10
1.8.9	Relación entre pilares.	11
1.9	Hipótesis y Premisas de base.	11
1.9.1	Propósito estratégico.	12
1.9.2	Responsabilidad recíproca	13
1.9.3	TPM como sistema.	13
1.9.4	Estrategia y Dirección por Políticas.	14
1.9.5	Nueva definición	14
1.10	Objetivos del TPM	15
1.10.1	Objetivos estratégicos	15
1.10.2	Objetivos operativos.	15
1.10.3	Objetivos organizativos	16
1.10.4	Características.	16
1.11	Metodología	18
1.11.1	Población	18
1.11.2	Tamaño de la muestra	18
1.11.3	Tipo de investigación	18
1.11.4	Alcance de investigación	18
1.12	Tipo de observación.	19
1.13	La empresa	19
1.13.1	Visión de la empresa.	19
1.13.2	Misión de la empresa.	20

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

N°	Descripción	Pág.
2.1	Situación actual de la empresa.	21
2.2	Descripción del proceso	21
2.2.1	Flujo del proceso.	23
2.3	Análisis de producción.	24
2.3.1	Capacidad de producción.	24

N°	Descripción	Pág.
2.4	Análisis del problema.	30
2.5	Impacto económico.	35
2.6	Diagnostico.	36

CAPÍTULO II

PROPUESTA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA

N°	Descripción	Pág.
3.1	Propuesta.	37
3.1.1	Planteamiento de alternativas de solución a problemas	37
3.1.2	Costos de alternativas de solución.	38
3.1.3	Evaluación y selección de alternativa de solución	39
3.2	Evaluación económica y financiera.	40
3.2.1	Plan de inversión y financiamiento.	40
3.2.2	Evaluación financiera (Coeficiente beneficio/costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación del capital)	40
3.3	Programación para puesta en marcha.	42
3.3.1	Planificación y Cronograma de implementación.	42
3.4	Conclusiones y recomendaciones.	43
3.4.1	Conclusiones	43
3.4.2	Recomendaciones	43
	ANEXOS	45
	BIBLIOGRAFÍA	72

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Capacidad nominal de recolección de lencería	24
2	Capacidad mensual real de recolección de lencería	25
3	Capacidad de las máquinas	26
4	Capacidad mensual real de lavadoras	27
5	Capacidad mensual de secado	29
6	Capacidad mensual de planchado	30
7	Resumen de ineficiencia de la línea de limpieza de lencería	31
8	Acumulado de saturación	32
9	Insumos requeridos	33
10	Costo de incremento de mano de obra directa	34
11	Mano de obra indirecta	35
12	Impacto económico	35
13	Costo de alternativa A	38
14	Costo de alternativa B	38
15	Costo de alternativa C	39
16	Selección de alternativa	39
17	Datos pertinentes	40
18	Amortización del préstamo	40
19	Evaluación financiera	41

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Cronograma de actividades	42

ÍNDICE DE IMÁGENES

Nº	Descripción	Pág.
1	Pilares tpm	7

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Costo de insumo por saturación	33

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Nº	Descripción	Pág.
1	Diagrama de flujo del proceso	23

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Herramientas de TPM.	46
2	Descripción de las herramientas TPM	47
3	Lavadora grande	48
4	Lavadoras pequeñas	49
5	Secadora grande	50
6	Secadora pequeña	51
7	Rodillo planchador	52
8	Insumos requeridos	53
9	Rol de pagos año 2016	54
10	Manual de procedimiento TPM para lavadoras	55
11	Guía de implementación de TPM	57
12	Ficha de registro de mantenimiento	60
13	Recopilación de la información	61
14	Clasificación y codificación de equipos	62
15	Manual e instructivo de mantenimiento.	63
16	Funciones y componentes	64
17	El entrenamiento en el trabajo	65
18	Análisis de falla	66
19	Diagrama de flujo de análisis de fallas	68
20	Adquisición de nuevos equipos	69
21	Contratación de nueva empresa	70
22	Criterio de relación	71
23	Lay-Out área de lavandería	72

AUTOR: CETRE PALACIO GILBERTO ROVINSON
TEMA: OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO
BASADO EN FILOSOFÍA TPM PARA LAS MÁQUINAS
DEL ÁREA DE LAVANDERÍA EN UN HOTEL DE LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL.
DIRECTOR: ING. IND. HURTADO PASPUEL JIMMY FERNANDO MSc.

RESUMEN

El trabajo de titulación presente, enfoca la problemática en el área de mantenimiento en un hotel de la ciudad de Guayaquil. Mediante el tipo de investigación descriptiva, explicativa, de muestreo sistemático y de técnica de observación indirecta, se logró recopilar información para ser analizada en tablas los registros mensuales, en el cual se determina la ineficiencia de la línea de limpieza de lencería, localizando el cuello de botella en el proceso de lavado, donde se determinó una saturación promedio anual de 61%, con una capacidad promedio de lencería generada 60.600 lb/Mes, la cual genera un costo anual en mano de obra indirecta de \$ 12.050,00 y \$ 2.748,26 dólares americanos, para mano de obra directa. Una vez diagnosticado y cuantificado el problema, se procedió a proponer la implementación del programa de mantenimiento productivo total (TPM), cuyo costo es de \$ 5.400,00 dólares americanos, donde se eliminará la saturación de lencería no lavada y aumentará el rendimiento del proceso de lavado, se verificó la viabilidad del proyecto mediante un análisis de costo beneficio de 1,03 con una tasa de retorno (TIR) de 24% y el valor neto actual (VAN) de \$ 17.729,11 dólares americanos, constatando así la viabilidad y aceptación del proyecto.

PALABRAS CLAVES: Investigación, Descriptiva, Explicativa, Recopilación, Información, Línea, Lavado, Lencería, Cuantificación, Saturación, Eficiencia, Rendimiento.

AUTHOR: CETRE PALACIO GILBERTO ROVINSON.
TOPIC: OPTIMIZATION OF THE MAINTENANCE PROCESS
BASED ON TPM PHILOSOPHY FOR THE MACHINES OF
THE LAUNDRY AREA IN A HOTEL OF THE CITY OF
GUAYAQUIL.
DIRECTOR: IND. ENG. HURTADO PASPUEL JIMMY FERNANDO MSc.

ABSTRACT

The present titling work focuses on the problem in the maintenance area of a hotel in the city of Guayaquil. The information was collected Through the type of descriptive, explanatory, systematic sampling and indirect observation technique, to analyze the monthly records in tables, in which the inefficiency of the lingerie cleaning line is determined, locating the neck of bottle in the washing process, where an average annual saturation of 61% was determined, with an average lingerie capacity generated 60,600 lb / Month, which generates an annual cost in indirect labor of \$ 12,050.00 and \$ 2,748 , 26 US dollars, for direct labor. Once the problem was diagnosed and quantified, the implementation of the total productive maintenance program (TPM), which cost is US \$ 5,400.00, where the saturation of unwashed linen and increase the performance of the process was eliminated. The feasibility of the project was verified through a cost-benefit analysis of 1.03 with a rate of return (TIR) of 24% and the current net value (NPV) of \$ 17,729.11 US dollars, thus verifying the viability and acceptance of the project.

KEY WORDS: Research, Descriptive, Explanatory, Compilation, Information, Line, Washing, Lingerie, Quantification, Saturation, Efficiency, Performance.

PRÓLOGO

El trabajo investigativo tiene la finalidad de proponer una mejora, en su gestión de la calidad en base de aplicación de buenas prácticas de manufactura.

El presente trabajo de titulación está estructurado por tres capítulos.

Capítulo I, se compone de fundamentos teóricos, legales, referenciales, bibliografías. Adicional a esto se menciona la problemática y la justificación de la misma, la metodología investigativa para obtener la información necesaria para realizar el presente trabajo.

Capítulo II, se compone de la metodología aplicada, para el desarrollo del trabajo donde se menciona la situación actual de la empresa, mediante recopilación de información obtenida se realiza el análisis del problema, y se diagnostica el mismo a través del impacto económico.

Capítulo III, se establece las alternativas de solución de la problemática, donde se realiza la elección de la mejor opción así como también el análisis financiero de la propuesta y el análisis beneficio/costo para la aceptación del proyecto; finalizando con las conclusiones y recomendaciones de la misma.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Problema.

1.1.1 Planteamiento del problema.

El área de lavandería de un hotel es un área de apoyo al servicio que brinda el hotel, ya que se encarga del lavado de las sábanas, cobijas, toallas, ropa para los huéspedes y demás necesidades que la organización requiera del servicio de esta área.

Todo hotel tiene épocas de bastante demanda y épocas bajas; en las épocas de baja demanda normalmente los equipos del área abastecen las solicitudes del área de Ama de llaves. Sin embargo en épocas de bastante demanda la situación es problemática; porque los equipos deben trabajar sin parar para poder cumplir aquella demanda.

En esta situación la fiabilidad y la disponibilidad de los equipos deben ser eficaces. Sin embargo las máquinas lavadoras fallan con frecuencia, por diferentes motivos; En estas condiciones se contemplara la carga de trabajo por cada máquina.

El principal problema que tiene el área de lavandería es la subutilización que se genera en el uso de las máquinas lavadoras grandes, por su frecuencias en fallos; que hacen que se utilice las lavadoras pequeñas, que tienen como destino lavar prendas pequeñas; esto ocasiona incremento de los costos por servicios, porque influyen en los tiempos muertos del flujo del proceso en relación a las máquinas secadoras y rodillos planchadores.

1.2 Justificación.

La presente investigación se justifica económicamente porque en el área de lavado existen en el flujo del proceso tiempos muertos y subutilizados que se encuentran afectados por la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas.

Estos tiempos muertos y la incapacidad de las máquinas generan saturación del proceso general de lavado, afectando la rentabilidad del Hotel, por tal motivo a partir de la incertidumbre que se genera, se justifica el presente trabajo investigativo. Esto ayudará a otras empresas dedicadas a este servicio de lavado de lencería y también como referencia académica para estudiantes.

1.3 Objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo general

Optimización del proceso de mantenimiento basado en filosofía TPM para las máquinas del área de lavandería en un hotel de la ciudad de Guayaquil.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar los costos que intervienen en el proceso del área de lavandería
- Determinar la cuantificación de pérdidas del área
- Proponer una metodología de mantenimiento basada en la filosofía TPM

1.4 Campo de acción.

Área de lavandería en un hotel de la ciudad de Guayaquil.

1.5 Identificación de causas efectos.

1.5.1 Causas

- Fallos de máquinas (tiempo paradas).
- Subutilización de las máquinas (agua, energía eléctrica) y costo de maquinaria.
- Tiempos muertos de máquinas (horas / hombres).

1.5.2 Efecto.

- Baja disponibilidad y confiabilidad en las máquinas instaladas.

1.6 Identificación de variables.

1.6.1 Variables independientes

- Excesiva falla de maquinaria
- Subutilización de maquinaria
- Tiempos muertos

1.6.2 Variable dependiente.

- Baja disponibilidad y confiabilidad.

1.7 Marco teórico.

1.7.1 Historia de TPM.

Muchos autores aportan con datos históricos del mantenimiento productivo total (TPM), tales como **Gómez (2010)** quien expresa: **“El mantenimiento preventivo fue introducido en Japón en la década de los cincuenta” (p. 3)**, Las ideas de control de calidad, ciclo Deming y otros conceptos de administración americana dieron origen a la introducción en Japón del TPM (mantenimiento productivo total). Se cree

que la implementación de TPM influyó en el desarrollo del control total de la calidad.

El mantenimiento en empresas japonesa se incorporó el concepto de Kaisen que es lo mismo decir mejora continua. Dicho proyecto tiene como objetivo según **Ramírez (2015): “terminar con las malas prácticas del sistema de mantenimiento tradicional, además en lograr la integración del personal de producción y mantenimiento de un solo equipo” (p. 2)**. Con esto la función de mantenimiento tomo otro rol, no solamente de corregir fallas sino la de mejorar la disponibilidad y fiabilidad de los equipos, de forma permanente con la colaboración de del personal de planta.

La prevención de mantenimiento fué creando una cultura del proceso de mejora en todo el ciclo de vida del equipo: tales como mejora, de la construcción, y la puesta en funcionamiento de las máquinas en la planta. Con esto se reduce las actividades de mantenimiento.

A partir que se introduce los sistemas automatizados, y de rápida transferencia que requerían fiabilidad y confiabilidad.

Para que TPM tenga verdadero sentido se requiere que la gerencia se comprometa con la metodología a implementar si la gerencia no se involucra en la implementación de la metodología, el sistema no saldrá

El Japan Institute of Plant Engineers. Apoyo y ayuda a desarrollar el modelo de mantenimiento productivo total que posteriormente se transformó en Japan Institute of plant Maintenance (JIPM), Que es la organización líder y creadora de del concepto TPM.

“En la década de los ochenta se introdujo el modelo de mantenimiento basado en el tiempo (TBM) como parte del modelo TPM”. (Gómez, 2010, p. 7). El premio de la excelencia no se otorga a

toda empresa, sin embargo esta lo ganó y se transformó en premio (Mantenimiento productivo)

El progreso que ha manifestado TPM es realmente significativo:

La seguridad en el trabajo que según **Navarro (2015)** se ocupa del: **“estudio de las condiciones de seguridad en los lugares de trabajo, la adecuación de maquinaria y los equipos, la electricidad o los incendios, entre otras variables” (p. 1)**. Otro elemento fundamental que recoge TPM, es la disciplina en el lugar de trabajo, inspecciones frecuentes, y la estandarización de los procedimientos de trabajo, los elementos básicos de seguridad y el impacto ambiental.

Los que han utilizado TPM y tienen una visión clara del tema han comprendido que esta filosofía ha logrado llenar todos los aspectos de un negocio, que no solamente se enfoca en los equipos sino que persigue mayor productividad para la organización.

Para la aplicación del método TPM, **Sunción (2017)** explica el beneficio en tres aspectos: **“Participación de todo el personal de la planta, eficiencia total, sistema total de gestión del mantenimiento de equipos desde su diseño hasta la corrección, y la prevención” (p. 35)** TPM no es la metodología 5s, o llenar de información del mantenimiento. Este modelo poderoso pretende que la organización se dirija manteniendo el concepto de la filosofía de acuerdo a los recursos que la organización destina para la implantación.

1.8 Visión general TPM.

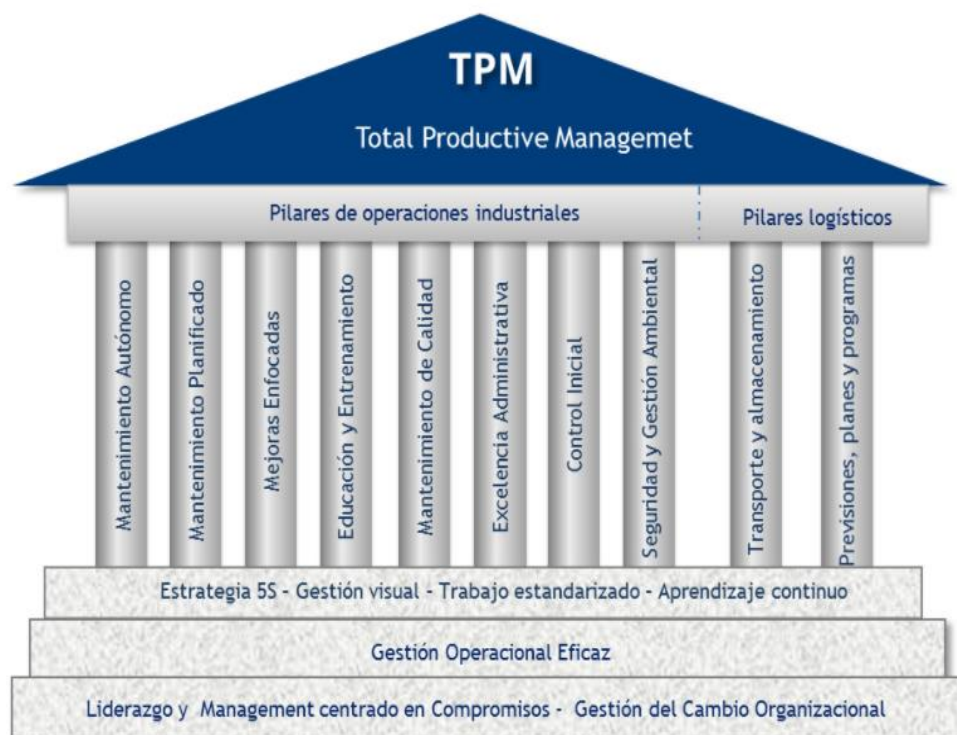
1.8.1 Procesos fundamentales.

“Los procesos fundamentales han sido llamados por el JIPM como pilares”. (Castorena, 2016, p. 15). Las bases de TPM, son los

procesos que se los conocen como pilares. Los pilares son el apoyo para la creación de un sistema de producción. Estos pilares deben implantarse siguiendo la metodología disciplinada de manera efectiva.

Los pilares considerados por el JIPM como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son:

IMAGEN N° 1
PILARES TPM



Fuente: (Felix, 2004, pág. 50)

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

1.8.2 Mejoras enfocadas o (Kobetsu Kaizen).

Vargas (2016) define: **“Son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la Efectividad Global de Equipos, procesos y plantas” (p. 39).** Son las actividades que se desarrollan en conjunto de tal forma que intervengan las diferentes personas del área del proceso productivo. Su objetivo es poder intervenir

en las diferentes áreas comprometidas que busca maximizar la efectividad de manera global de los equipos, planta, proceso. Organizándose en equipos de manera que funcione.

1.8.3 Mantenimiento Autónomo o (Jishu Hozen).

Saavedra (2016) manifiesta: **“Una de las actividades del sistema TPM es la participación del personal de producción en las actividades de mantenimiento” (p. 18).** Cuando el personal de producción operadores intervine en el proceso de mantenimiento de las actividades básicas se conoce como mantenimiento autónomo. En este sentido el impacto que ejerce este procedimiento es grande porque el operador se identifica con la máquina no solo para usarla, sino que la considera como suya. Para esto hay que capacitarlo para estas actividades en de alto nivel

Este mantenimiento que realiza el operador de manera autónoma le permite sacar el mayor provecho de las condiciones de la máquina. Y el conocimiento de aspectos como: operativos, cuidados conservación, manejo. También podrá participar en el análisis de las fallas, el mantenimiento liviano y demás cuanto su preparación los vallas preparando.

1.8.4 Mantenimiento planificado o progresivo.

Sobre la planificación **Saavedra (2016)** expone: **“El objetivo del mantenimiento planificado es, eliminar los problemas del equipamiento a través de acciones de mejora, prevención y predicción” (p. 19).** La planificación es fundamental en un proceso de mantenimiento, de esta manera se elimina problemas de equipamiento, para las acciones de mejoras y prevención y predicción.

Las bases de información son fundamentales para poder planificar.

Por eso se necesita levantar la información de los equipos del área para que no falte cuando se necesita.

Una vez que se ha planificado para realizar la primera actividad de mantenimiento, simplemente se repite el proceso de manera continua y programada.

1.8.5 Mantenimiento de Calidad o (Hinshitsu Hozen)

“Esta clase de mantenimiento tiene como propósito mejorar la calidad del producto reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo que tienen directo impacto en las características de calidad del producto”. (Saavedra, 2016, p. 20). Cuando se tiene cuidado con la calidad de los componentes del equipo para que la máquina trabaje bien.

Estas condiciones son trasladadas a la calidad del producto, es decir una máquina en buenas condiciones genera un producto de excelente calidad. Si esto no sucede, es decir si el equipo se detiene en un proceso de producción, se generan pérdidas con diferentes matices: de producto, clientes, materia prima.

Por tanto en este tipo de mantenimiento se orienta al cuidado de las condiciones del equipo.

1.8.6 Prevención de mantenimiento

Saavedra (2016) conceptualiza: “Son aquellas actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos, con el objeto de reducir los costos de mantenimiento durante su explotación” (p. 20). Las actividades que se enfocan al prevenir daños en el equipo se las llama mantenimiento preventivo, esto se realiza en las etapas de diseño, construcción, y puesta a punto de equipo.

Esto reduce en su operación, costos de mantenimiento, cuando la empresa quieren comprar nuevos equipos se basan en la información del equipo y sus frecuencias de fallos y productividad. La información debe reflejar las frecuencias de fallos, parada no programada, etc.

1.8.7 Mantenimiento en áreas administrativas.

Saavedra (2016) señala: **“Esta clase de actividades no involucra el equipo productivo” (p. 20).** Este tipo de mantenimiento se lo realiza en las áreas administrativas, aunque no cuentas como mano de obra directa, sin embargo presentan un apoyo al proceso productivo.

1.8.8 Entrenamiento y desarrollo de habilidades de operación.

Cada operador inicia su responsabilidad en el mantenimiento de su máquina. Así, **Pulido (2017)** advierte: **“Las habilidades tienen que ver con la correcta forma de interpretar y actuar de acuerdo a las condiciones establecidas para el buen funcionamiento de los procesos”.** Con la intervención del personal técnico las operadoras pueden ayudar a dominar el funcionamiento del equipo y poder mejorar su desempeño de esta manera puede actuar de manera solvente en la interacción con su equipo.

Cuando el personal se ha desarrollado en el manejo de TPM puede alcanzar las siguientes actividades:

- De identificar toda clase de problemas de los equipos.
- Entiende claramente cómo debe de funcionar el equipo.
- Esa comprensión que debe haber entre la calidad de producto y los mecanismos de los equipos.
- Será capaz de enfrentar problemas de los procesos, para analizar y resolver.
- Convertirse en maestro, para capacitar a otros operadores.

Se convierte en un experto y adquiere capacidad para cooperar con otras áreas relacionadas.

Las TPM clasifican a las empresas en tres categorías.

- Las que mantienen un trabajo y una metodología estructurada.
- Las que creen tener implementado, pero sus principios básicos no presentan ninguna estructura ordenada.
- Las que solo manejan el sistema para cumplir una revisión de auditoria, pero en realidad no manejan la filosofía como se debe.

1.8.9 Relación entre pilares.

Pérez, (2011) establece: **“Los procesos fundamentales o "pilares" del TPM se deben combinar durante el proceso de implantación”.** (p. 2) Los pilares son fundamentales y se deben combinar satisfactoriamente en el proceso de implementación en la organización, si la compañía es desarrollada en el manejo de la filosofía.

Ejemplo; una compañía de mantenimiento eléctrico, empezó a implementar TPM, por medio del mantenimiento de calidad total. Por su juventud y la tecnología de punta que maneja, la tecnología es nueva entonces su problema no es deterioro de equipo, si nos mas bien mejorar la calidad de sus servicios hacia el cliente.

Se aconseja que las plantas que son muy viejas, empiecen implementado el pilar de mejoras enfocadas, si cree que el mantenimiento autónomo puede ayudarlo lo puede hacer, es factible.

1.9 Hipótesis y Premisas de base.

Las premisas de base son los cimientos sobre los que se debe construir el sistema TPM. Estos incluyen los siguientes elementos:

- Valores y principios.
- Propósito estratégico.
- Responsabilidad recíproca.

Principios y valores del personal.

La palabra valor deriva del latín valere, "**ser fuerte, vigoroso, potente**", (ceroaverias.com, 2015). Cada persona tiene sus principios que dentro de si considera importante. Se llaman valores, los buenos valores son dignos de respeto y de mérito, cuando estos elementos son ausentes en la persona, se genera un problema en la organización por el comportamiento de su gente. Y estos son con los que la organización cuenta para sus prioridades.

Estos son los valores de TPM:

- Debemos a cada individuo tratarlo con mucho respeto
- La empresa utiliza los recursos para producir y debemos cuidarlos como propios

1.9.1 Propósito estratégico.

Sandoval (2012) expone: "**El Propósito estratégico tiene presente la visión de cómo debe ser la posición de liderazgo deseada de la empresa y establece criterios que la organización utilizará para establecer el camino y las pautas de su progreso**" (p. 14). Las aspiraciones que ambiciona la empresa consideran que: Como visión de estrategia la empresa persigue una ambición y le permite gestionar para la empresa generar un espíritu hacia el desarrollo.

La estrategia genera un propósito y se convierte en una visión de la empresa. Aunque tener muchas veces se tenga una visión estrategia no se logran los objetivos propuestos:

- La empresa debe centrarse con la visión de alcanzar la victoria, con un personal bien capacitado y motivado, cada aportación del personal cuenta, por tanto hay que dejar espacio para eso, también generar el entusiasmo.
- La estabilidad debe mantenerse en el tiempo, guardando la coherencia con la visión estratégica.
- La estrategia cuando agarra un propósito, sostiene los objetivos, por los cuales hay que esforzarse con mucho compromiso.
- La coherencia la voluntad interna se combinan para desarrollar las actividades que llevan al desarrollo de la organización.
- La urgencia que se crea internamente dentro de la organización. Fomenta la necesidad de mejora, en ese momento hay que capacitar al empleado, para desarrollarse de manera eficaz.
- Cuando se crea un ambiente de urgencia o emergencia, se siente en la empresa que estamos trabajando para mejorar el ambiente.

1.9.2 Responsabilidad recíproca

Cuando los empleados se logran comprometer. Han entendido que la organización tiene que mejorar junto con ellos de una manera intelectual y emocionalmente. Para desarrollar la innovación y capacidad profesional. Hay un recto cuando tanto los trabajadores y la dirección sienten esa responsabilidad por ser competitivos

La responsabilidad reciproca significa que hay un esfuerzo que compartimos mutuamente, pero que al mismo tiempo los dos crecemos, todos debemos comprometernos; trabajadores, dirección, empresa. Para mejorar la organización, porque la competitividad es directamente proporcional al ritmo que la organización incorpora nuevas ventas en el escenario

1.9.3 TPM como sistema.

Galván (2012) manifiesta que el TPM tiene como propósito: “**crear**

Un sistema de gestión integral de seguridad” (p. 22). Un TPM sirve para incorporar un sistema en todos los niveles de la empresa, es decir no son un grupo de acciones simples, sino, que son acciones contundentes para que una organización se organice para implementar una nueva forma de desarrollarse.

La industria está formada por procesos. TPM es una estructura que involucra, arquitectura, recursos, procesos de dirección, conocimiento y gestión

1.9.4 Estrategia y Dirección por Políticas.

- Misión, visión y valores de la compañía.
- Objetivos estratégicos de las operaciones.
- Despliegue de objetivos y acciones.

Gestión orientada al proceso

TPM es una filosofía de gestión orientada a procesos.

- Medidas

Albuja & Galarza (2017) “La identificación de otros escenarios relacionados con factores humanos, que afectan las variables socio-técnicas” (p. 161)

1.9.5 Nueva definición

TPM y sus nuevas definiciones.- Reflejando situaciones en un ambiente de constante cambio.

- TPM crea sistemas para prevenir la ocurrencia de todas las pérdidas en el frente de línea y se centra en el producto final. Esto

incluye sistemas para realizar “**Cero accidentes, cero defectos y cero fallas**” en todo el ciclo de vida del sistema de producción. (Henao, 2014, p. 231).

- La visión a largo plazo de TPM es crear un sistema corporativo, pudiendo maximizar la eficiencia en los sistemas de producción.
- Las recurrencias son las causas principales de las ineficiencias por eso TPM creó los sistemas que minimicen esas causas.
- Para TPM no hay sector que no pueda ser implementada; sectores estratégicos, servicios, empresas.
- Con la participación de los miembros de la organización desde el barrendero hasta el más alto nivel. Se puede implementar TPM.
- Los círculos de calidad son los que generan cero pérdidas, la cual es una herramienta fundamental de TPM.

1.10 Objetivos del TPM

Toda organización que implementa TPM, alcanza diferentes dimensiones. Los objetivos que una organización busca al implantar el TPM pueden tener diferentes dimensiones (Morales, 2013, p. 11):

1.10.1 Objetivos estratégicos

Algunos objetivos llenos de estrategia:

Cuando la empresa busca la competitividad de la organización se lo puede hacer a través de TPM, porque este trabaja directamente hacia las operaciones. Porque busca mejorar con su contribución la efectividad de los sistemas de producción, para mejorar su flexibilidad de respuesta y la reducción de los costos.

1.10.2 Objetivos operativos.

TPM y sus objetivos de operación.

“El TPM tiene como Propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada” (Portilla, 2014, p. 23). La implementación de TPM puede alcanzar que las maquinas trabajen sin fallos, con esto se elimina las pérdidas, mejora la fiabilidad, y se logra utilizar toda la capacidad industrial instalada.

1.10.3 Objetivos organizativos

Para que los empleados puedan ejercer sus funciones de acuerdo a las actividades que desempeñen con eficacia y éxito empresarial, es necesaria la organización estructural y funcional. **Gómez (2015)** señala:

El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incremento en la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato

Cuando se aplica TPM se fortalece el trabajo en equipo, se hacen reuniones donde las ideas corren, la moral del trabajador sube, la creatividad en el lugar de trabajo cambia, el trabajo de grupo se fomenta, con actividades grupales.

1.10.4 Características.

Según **Cárcel (2017)**, las características más significativas del TPM son:

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Participación amplia de todas las personas de la organización.
- Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos. **(p. 19).**

Algunas connotaciones de TPM significativas:

La planificación de mantenimiento para el equipo en todo su ciclo de vida.

- La organización es un lugar donde todos tienen libertad de participar.
- El enfoque es a nivel global, en vez de una metodología de mantenimiento.
- Cuando se enfoca de manera global en vez de que los equipos se mantengan en buenas condiciones.
- Todos los empleados participan de manera decidida en las operaciones y productividad para la conservación y cuidado de los recursos de la organización.
- El personal de operadores se profundiza en el conocimiento de los procesos, con la ayuda del personal de mantenimiento y la metodología TPM.

“El TPM es sinérgico con otras estrategias de mejora de las operaciones como el sistema de producción Justo a Tiempo, Gestión del Conocimiento Industrial, modelos de certificación de sistemas de calidad, etc.” (Cárcel, 2017). Hay que seguir las instrucciones del instituto Japonés de mantenimiento para plantas. Aconseja la utilización de pilares concretos para acción específica y diversa. Con un orden de implementación progresiva, asegurando la aplicación efectiva de los procedimientos de la metodología.

También TPM se enfoca en las diferentes tipos de actividades directivas:

- Administración para las operaciones en mantenimiento.
- Administración para las tecnologías en mantenimiento.

1.11 Metodología

1.11.1 Población

La población con la que podemos trabajar en esta investigación son los datos de registro de la subutilización de máquinas grandes y pequeñas y los tiempos muertos. La información documentada de fallas de máquinas, subutilizaciones de las máquinas grandes y pequeñas y los tiempos muertos. También se puede tomar en consideración los consumos de energía eléctrica, agua, gas GLP; que ha tenido el hotel en el último año; y haciende a 144 registros en periodo en estudio.

1.11.2 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra es igual al tamaño de la población que está comprendida en 20 registros por mes y 144 anual. De los cuales se analiza los datos totales generados mensualmente.

1.11.3 Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva y explicativa; porque precisa las variables de los costos de los tiempos muertos y suministros de energía y explicativa, porque a la información existente, se aplicará la metodología de TPM (Mantenimiento productivo total), a la maquinaria instalada en el área de lavandería.

1.11.4 Alcance de investigación

El alcance de esta investigación es diseñar un modelo de gestión basado en la metodología TPM; para mejorar y cambiar el proceso de mantenimiento de las maquinas del área de lavandería de tal manera que se eliminen la subutilización de las mismas y tiempos muertos en la producción.

1.12 Tipo de observación.

La observación se va a realizar de forma indirecta. La información ha sido generada por reportes diarios, elaborado por el supervisor e ingresados como datos en tablas informáticas por el jefe del departamento de mantenimiento.

1.13 La empresa

El hotel en cuestión es un hotel que tiene ya 40 años en el mercado, con un gran número de habitaciones para alojar a la mayor cantidad de huéspedes, a pesar de las dificultades por la competencia que ha surgido en los últimos años por los grandes hoteles construidos últimamente. Se mantiene dando servicios.

Por ser un hotel icónico por su inicio en la ciudad de Guayaquil. Por su ubicación geográfica.

Toda empresa pasa por dificultades económicas sobre todo en el último año donde el Ecuador ha pasado por grandes problemáticas; como el terremoto de 7.8 grados en escala de Richter, y un desplome en los precios del petróleo. Sin lugar a dudas han sido situaciones externas al hotel que ha marcado una baja en sus ingresos económicos, sin embargo se sigue avanzando gracias a las alianzas estratégicas realizadas o en proceso, para mejorar la competitividad.

1.13.1 Visión de la empresa.

Lograr un liderazgo dentro del grupo de hoteles del mismo nivel. Tenemos la visión de ser el mejor hotel en nuestro medio, y como tal ubicarnos como el preferido de nuestros turistas. La calidad de servicio está basada en los años de experiencia adquiridos por los propietarios, socios y trabajadores.

1.13.2 Misión de la empresa.

Llegar a convertirse en la compañía hotelera más acogedora del Ecuador y del mundo al crear experiencias placenteras para los huéspedes, oportunidades significativas para los miembros del equipo, alto valor para los propietarios y generar un impacto positivo en nuestras comunidades hoteleras.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Situación actual de la empresa.

El Hotel, está tomando en consideración la ineficiencia actual de las máquinas de lavado, el cual está afectando notoriamente el nivel de atención al cliente en reposición de lencería.

2.2 Descripción del proceso

El área de investigación para nuestro estudio se centra en la lavandería cuyas máquinas utilizadas son lavadoras, las cuales nos permite lavar toda clase de ropa y que se las utiliza frecuentemente para lavar sabanas y colchas.

Recolección de lencería.

Las camareras se encargan de recolectar las lencerías utilizadas en las habitaciones; el peso varía de acuerdo a la habitación.

El abastecedor de camareras; recoge un promedio mínimo de 330 sabanas, 495 toallas, y 330 forros de almohada, alrededor de 33 colchas = 40 lb y 33 cortinas = 40 lb, como mínimo; lo que equivale al (90% de ocupación de habitaciones) que son 183 habitaciones diarias ocupadas, significa que diariamente se recogen un total de 1650 lb.

Sin embargo la cantidad cambia de acuerdo al % ocupación ya que hay una relación directamente proporcional; con ciertas variaciones por la dinámica natural de las actividades.

Clasificación de lencería.

Una vez recolectadas son depositadas en el área de lavandería la cual se encargan de clasificarlas para el proceso de lavado. Toda esa cantidad de ropa ingresa al área separada en tres carritos: sabanas, toallas y fundas de almohadas.

Lavado de lencería.

En el proceso de lavado ingresa la lencería clasificado de acuerdo al color por procedimientos internos de la empresa.

Personal de lavandería (femenino) toma esa ropa en canastillas pequeñas para luego ingresarlas a las lavadoras pequeñas y grandes de acuerdo a su capacidad. Los tiempos de lavado son 60 min, para la maquina pequeña y de 45 min, para la maquina grande.

Secado de lencería.

El proceso de secado se lo realiza inmediatamente después del proceso de lavado. El área cuenta con 2 secadoras automáticas. Después del proceso de secado inmediatamente la lencería es trasladada al área de planchado.

Luego que termina el ciclo en la máquina grande se saca las sabanas en carro pequeño y se pasa a las secadoras. Ahí se realiza la carga de las sabanas en la secadora grande de 50 a 75 Lb, se programa el tiempo de 60 min (carga completa) en esta máquina si podemos programar manualmente el tiempo de secado de acuerdo a la carga.

Rodillo de planchado.

Despues que las sábanas salen de la secadora, las operadoras las doblan y las van colocando en el rodillo planchador (solo sabanas) y

forros de almohadas; las toallas solo se doblan y todo esto pasa y se organiza en las perchas.

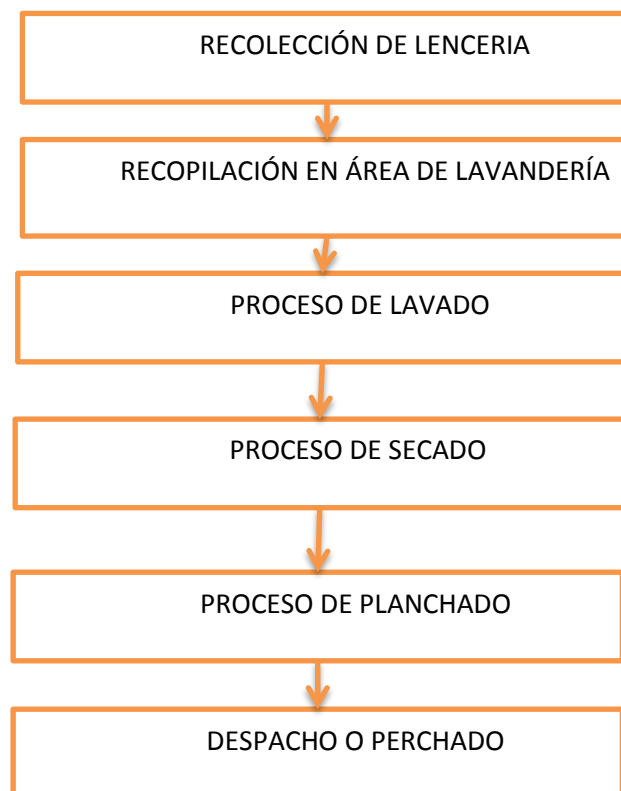
Despacho o recepción.

Finalmente esta lencería limpia lista para su utilización es llevada y despachada al área de servicio, solo cuando la ocupación es baja se perchan. Pero cuando la ocupación es alta pasa directamente al servicio de las camareras

2.2.1 Flujo del proceso.

A continuación se detalla el proceso actual mediante el diagrama de flujo.

DIAGRAMA N° 1
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



Fuente: Investigación Indirecta
Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

2.3 Análisis de producción.

2.3.1 Capacidad de producción.

Es importante el buen funcionamiento de estas máquinas ya que una falla inesperada de la misma ejerce una afectación directa en la prestación del servicio. Además de las pérdidas económicas que incurre por el costo que se genera en el lavado con empresas externas.

El hotel cuenta con 183 habitaciones de las cuales, tiene un promedio de generación de lencería utilizada de 10 libras por habitación y se trabajan 30 días. Con estos datos se obtiene la capacidad nominal de producción de lencería que sería nuestra materia prima a procesar.

$$183 \text{ habitaciones} \times 14 \text{Lb} \times 30 \text{ días} = 76.860 \text{ lb/Mes}$$

Capacidad mensual de recolección de lencería.

En la tabla N° 1 se especifica la cantidad de camareras que tiene el hotel, las tareas a ellas encomendadas que corresponden a 15 habitaciones diarias de 8 horas. De esta información se determina la cantidad de habitaciones que se pueden limpiar diariamente, la cantidad de ropa que se libera de este proceso y el % que corresponde en relación con la cantidad de habitaciones que tiene el hotel disponible diariamente.

TABLA N° 1
CAPACIDAD NOMINAL DE RECOLECCIÓN DE LENCERÍA

OPERADOR	HABITACIONES	TOTAL (Lb/día)	TOTAL (Lb/Mes)
11 Camareras	183	1.650,00	49.500,00
OBSERVACIONES: Decíamos anteriormente que el equipo de camareras con una ocupación del 90 %, estaría recogiendo alrededor de 330 sabanas, 495 toallas, 330 fundas de almohadas, 33 colchas y 33 cortinas de baños. Lo que nos daría una cantidad de 1.650 lb / día . Listas para ser procesadas en el área de lavandería, entonces mensualmente tendríamos $1.650 \times 30 \text{ días} = 49.500 \text{ lb/mes}$			

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Entonces la capacidad nominal de la recolección de lencería (equipo de camareras) será de 49.500 lb/Mes.

A continuación se presenta en la siguiente tabla el promedio de recolección de lencería mensual, el % de rendimiento y el % de saturación en relación a la capacidad nominal. La capacidad mensual nominal es de 49.500 Lb/Mes y se la obtiene de la tabla N°1.

TABLA N° 2
CAPACIDAD MENSUAL REAL DE RECOLECCIÓN DE LENCERÍA

MESES	PROMEDIO DE RECOLECCIÓN MENSUAL (Lb)	HORAS EXTRAS	TOTAL DE HORAS TRABAJADAS	% RENDIMIENTO	% SATURACIÓN
ENERO	67.200	86	326		36%
FEBRERO	74.400	121	361		50%
MARZO	52.320	14	254		6%
ABRIL	51.600	10	250		4%
MAYO	50.400	4	244		2%
JUNIO	68.400	92	332		38%
JULIO	57.600	39	279		16%
AGOSTO	63.600	68	308		28%
SEPTIEMBRE	61.200	57	297		24%
OCTUBRE	55.200	28	268		12%
NOVIEMBRE	53.280	18	258		8%
DICIEMBRE	72.000	109	349		45%
	727.200				

Fuente: Investigación Indirecta
Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Capacidad mensual del proceso de lavado.

Actualmente el área cuenta con 5 lavadoras (2 grande y 3 pequeñas), 3 secadoras y dos rodillo planchador el cual presentamos la capacidad nominal de la cada una de las maquinas continuación.

TABLA N° 3
CAPACIDAD DE LAS MÁQUINAS

DETALLE	2 LAVADORA GRANDE	3 LAVADORA PEQUEÑA	1 SECADOR Grande	2 SECADOR Pequeña	2 RODILLO
CAPACIDAD (L/HORAS)	50	30	75	50	240
Ciclo de trabajo (minutos)	45	60	60	60	60

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Capacidad nominal mensual de Lavadora grande

Se parte de la tabla N°3, que son las capacidades de las lavadoras.

$$\text{Prod / Hora} = \frac{60 \text{ minutos}}{\text{Hora}} = \frac{50 \text{ Lb}}{45 \text{ minutos}} = 66,67 \text{ lb/Hora}$$

$$\text{Prod / Diaria} = \frac{8 \text{ Horas}}{\text{Dia}} = \frac{66,67 \text{ Lb}}{\text{horas}} = 533.33 \text{ lb/Día}$$

$$\text{Prod / Mensual} = \frac{30 \text{ Dias}}{\text{mes}} = \frac{533.33 \text{ Lb}}{\text{Dia}} = 15.999,90 \text{ lb/Mes}$$

Entonces se estima una capacidad nominal en lavadoras grandes de 16.000 lb/Mes.

Capacidad nominal mensual de Lavadora Pequeña

$$\text{Prod / Hora} = \frac{60 \text{ minutos}}{\text{Hora}} = \frac{30 \text{ Lb}}{60 \text{ minutos}} = 30 \text{ lb/Hora}$$

$$\text{Prod / Diaria} = \frac{8 \text{ Horas}}{\text{Dia}} = \frac{30 \text{ Lb}}{\text{Hora}} = 240 \text{ lb/Día}$$

$$\text{Prod / Mensual} = \frac{30 \text{ Dias}}{\text{mes}} = \frac{240 \text{ Lb}}{\text{Dia}} = 7.200 \text{ lb/Mes}$$

Para una lavadora pequeña se obtuvo la capacidad nominal de 7.200 lb/Mes. Como son 3 lavadores entonces 21.600 Lb/Mes.

Para obtener la capacidad nominal del proceso de lavado, se debe considerar la cantidad de lavadoras que se cuenta en el área de proceso de lavado. Actualmente se cuenta con una grande en buenas condiciones y 3 pequeñas, entonces se suman las capacidades y se obtiene la capacidad nominal de lavado se le estima en 37.600 Lb/Mes.

Capacidad mensual de producción real de lavadoras.

A continuación se presenta en la siguiente tabla el promedio de lavado mensual, el % de rendimiento y el % de saturación en relación a la capacidad nominal. Donde la capacidad nominal del proceso de lavado es de 37.000 Lb/Mes y 240 horas normales.

TABLA N° 4
CAPACIDAD MENSUAL REAL DE LAVADORAS

MESES	LAVADORAS . GRANDE PROMEDIO DIARIO (Lb)	LAVADORAS.PEQ UEÑA PROMEDIO DIARIO (Lb)	TOTAL MENSUAL (Lb)	HORAS EXTRAS	% RENDIMIE NTO	% SATURACIÓ N
ENERO	130	150	67.200	189		79%
FEBRERO	140	170	74.400	235		98%
MARZO	120	98	52.320	94		39%
ABRIL	95	120	51.600	89		37%
MAYO	90	120	50.400	82		34%
JUNIO	150	135	68.400	197		82%
JULIO	130	110	57.600	128		53%
AGOSTO	120	145	63.600	166		69%
SEPTIEMBRE	135	120	61.200	151		63%
OCTUBRE	120	110	55.200	112		47%
NOVIEMBRE	105	117	53.280	100		42%
DICIEMBRE	175	125	72.000	220		91%
			727.200			

Fuente: Investigación Indirecta
Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Capacidad nominal mensual del proceso de secado

Se toma como referencia los datos de la tabla N°3, la cual expresa la capacidad de las secadoras, la que tienen el mismo tiempo de ciclo de maquinado.

Capacidad nominal mensual de secadora Grande.

$$\text{Prod / Hora} = \frac{60 \text{ minutos}}{\text{Hora}} = \frac{75 \text{ Lb}}{60 \text{ minutos}} = 75 \text{ lb/HORA}$$

$$\text{Prod / Diaria} = \frac{8 \text{ Horas}}{\text{Dia}} = \frac{75 \text{ Lb}}{\text{Hora}} = 600 \text{ lb/Día}$$

$$\text{Prod / Mensual} = \frac{30 \text{ Dias}}{\text{mes}} = \frac{600 \text{ Lb}}{\text{Dia}} = 18.000 \text{ lb/Mes}$$

Capacidad nominal mensual de secadora pequeña.

$$\text{Prod / Hora} = \frac{60 \text{ minutos}}{\text{Hora}} = \frac{50 \text{ Lb}}{60 \text{ minutos}} = 50 \text{ lb/HORA}$$

$$\text{Prod / Diaria} = \frac{8 \text{ Horas}}{\text{Dia}} = \frac{50 \text{ Lb}}{\text{Hora}} = 400 \text{ lb/Día}$$

$$\text{Prod / Mensual} = \frac{30 \text{ Dias}}{\text{mes}} = \frac{400 \text{ Lb}}{\text{Dia}} = 12.000 \text{ lb/Mes}$$

Entonces se suman las capacidades nominales mensuales para obtener la capacidad total del proceso de secado, actualmente se tiene una secadora grande y dos pequeñas. Esto suma 42.000 lb/Mes, con este valor nominal se puede obtener el rendimiento mensual del proceso de secado.

Capacidad mensual de producción real del proceso de secado.

A continuación se presenta en la siguiente tabla el promedio de secado mensual, el % de rendimiento y el % de saturación en relación a la capacidad nominal. Donde la capacidad nominal de secado es de 42.000 Lb/Mes.

TABLA N° 5
CAPACIDAD MENSUAL DE SECADO

MESES	PROMEDIO DE SECADO MENSUAL (Lb)	HORAS EXTRAS	TOTAL DE HORAS TRABAJADAS	% RENDIMIENTO	% SATURACIÓN
ENERO	67.200	144	384		60%
FEBRERO	74.400	185	425		77%
MARZO	52.320	59	299		25%
ABRIL	51.600	55	295		23%
MAYO	50.400	48	288		20%
JUNIO	68.400	151	391		63%
JULIO	57.600	89	329		37%
AGOSTO	63.600	123	363		51%
SEPTIEMBRE	61.200	110	350		46%
OCTUBRE	55.200	75	315		31%
NOVIEMBRE	53.280	64	304		27%
DICIEMBRE	72.000	171	411		71%
TOTAL	727.200				

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Capacidad nominal mensual del proceso de planchado (rodillo planchador).

Se toma como referencia la tabla N°3, la capacidad del rodillo para planchar es de 240 lb en 60 minutos.

$$\text{Prod / Hora} = \frac{60 \text{ minutos}}{\text{Hora}} = \frac{240 \text{ Lb}}{60 \text{ minutos}} = 240 \text{ lb/Hora}$$

$$\text{Prod / Diaria} = \frac{8 \text{ Horas}}{\text{Dia}} = \frac{240 \text{ Lb}}{\text{horas}} = 1.920 \text{ lb/Día}$$

$$\text{Prod / Mensual} = \frac{30 \text{ Dias}}{\text{mes}} = \frac{1.920 \text{ Lb}}{\text{Dia}} = 57.600 \text{ lb/Mes}$$

Capacidad mensual de producción real del proceso de planchado (rodillo planchador).

A continuación se presenta en la siguiente tabla el promedio de planchado mensual, el % de rendimiento y el % de saturación en relación a la capacidad nominal. Tomando en consideración las horas normales de 240 horas y la capacidad nominal de planchado es de 57.600 lb/Mes.

TABLA N° 6
CAPACIDAD MENSUAL DE PLANCHADO

MESES	PROMEDIO DE RECOLECCIÓN MENSUAL (Lb)	HORAS EXTRAS	TOTAL DE HORAS TRABAJADAS	% RENDIMIENTO	% SATURACIÓN
ENERO	67.200	40	280		17%
FEBRERO	74.400	70	310		29%
MARZO	52.320	22	262		9%
ABRIL	51.600	25	265		10%
MAYO	50.400	30	270		13%
JUNIO	68.400	45	285		19%
JULIO	57.600	-	240		0%
AGOSTO	63.600	25	265		10%
SEPTIEMBRE	61.200	15	255		6%
OCTUBRE	55.200	10	250		4%
NOVIEMBRE	53.280	18	258		8%
DICIEMBRE	72.000	60	300		25%
TOTAL	727.200				

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

2.4 Análisis del problema.

Con ayuda de los cuadros obtenidos en el análisis de producción, se realizara un resumen de la ineficiencia del área de lavado, por motivo de no tener todo el equipo operativo la cual se expresa a continuación.

TABLA N° 7
RESUMEN DE INEFICIENCIA DE LA LÍNEA DE LIMPIEZA DE LENCERÍA

MESES	LENCERIA GENERAL MENSUAL (Lb/Mes)	SATURACIÓN/ RENDIMIENTO DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE LENCERIA (CAP.NOMINAL 49.500 Lb/MES)			SATURACIÓN/RENDIMIENTO DEL PROCESO DE LAVADO DE LENCERIA (CAP.NOMINAL 37.600 Lb/MES)			SATURACIÓN/RENDIMIENTO DEL PROCESO DE SECADO DE LENCERÍA (CAP.NOMINAL 42.000 Lb/MES)			SATURACIÓN/RENDIMIENTO DEL PROCESO DE PLANCHADO DE LENCERIA (CAP.NOMINAL 57.600 Lb/MES)			
		LENCERIA RETIRADA EN HORAS EXTRAS (Lb/Mes)	HORAS EXTRAS	% SATURACIÓN	LENCERIA LAVADA EN HORAS EXTRAS (Lb/Mes)	HORA S EXTRA S	% SATURACIÓN	LENCERIA SECADO EN HORAS EXTRAS (Lb/Mes)	HORAS EXTRAS	% SATURACIÓN	LENCERIA PLANCHADA EN HORAS EXTRAS (Lb/Mes)	HORA S EXTRA S	REN DIMI ENTO	% SATURACIÓN
ENERO	67.200	17.700	86	36%	29.600	189	79%	25.200	144	60%	9.600	40		17%
FEBRERO	74.400	24.900	121	50%	36.800	235	98%	32.400	185	77%	16.800	70		29%
MARZO	52.320	2.820	14	6%	14.720	94	39%	10.320	59	25%	(5.280)	22	91%	0%
ABRIL	51.600	2.100	10	4%	14.000	89	37%	9.600	55	23%	(6.000)	25	90%	0%
MAYO	50.400	900	4	2%	12.800	82	34%	8.400	48	20%	(7.200)	30	88%	0%
JUNIO	68.400	18.900	92	38%	30.800	197	82%	26.400	151	63%	10.800	45		19%
JULIO	57.600	8.100	39	16%	20.000	128	53%	15.600	89	37%	-	0	100%	0%
AGOSTO	63.600	14.100	68	28%	26.000	166	69%	21.600	123	51%	6.000	25		10%
SEPTIEMBRE	61.200	11.700	57	24%	23.600	151	63%	19.200	110	46%	3.600	15		6%
OCTUBRE	55.200	5.700	28	12%	17.600	112	47%	13.200	75	31%	(2.400)	10	96%	0%
NOVIEMBRE	53.280	3.780	18	8%	15.680	100	42%	11.280	64	27%	(4.320)	18	93%	0%
DICIEMBRE	72.000	22.500	109	45%	34.400	220	91%	30.000	171	71%	14.400	60		25%

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Como se puede observar el porcentaje mayor de ineficiencia y las horas extras se encuentran en el proceso de lavado, siendo esta nuestro cuello de botella se genera por falta de maquinaria operativa. Entonces esta absorbe el porcentaje de ineficiencia de la línea total.

Capacidad de ropa a lavar y saturación.

Se presenta en la tabla a continuación una recopilación, de la ropa generada a lavar y la saturación mensual y su recuperación debido a baja ocupación de habitaciones. El promedio normado de capacidad de la línea de limpieza de lencería (60.600 lb/horas), se la obtiene de la suma de todas lencerías mensuales generadas para lavar y se le divide para los 12 meses en el año.

TABLA N° 8
ACUMULADO DE SATURACIÓN

MESES	LENCERIA GENERADA MENSUALMENTE (Lb/Mes)	% SATURACIÓN	% SATURACIÓN ACUMULADA
ENERO	67.200	0,11	0,11
FEBRERO	74.400	0,23	0,34
MARZO	52.320	(0,14)	0,20
ABRIL	51.600	(0,15)	0,05
MAYO	50.400	(0,17)	(0,12)
JUNIO	68.400	0,13	0,01
JULIO	57.600	(0,05)	(0,04)
AGOSTO	63.600	0,05	0,01
SEPTIEMBRE	61.200	0,01	0,02
OCTUBRE	55.200	(0,09)	(0,07)
NOVIEMBRE	53.280	(0,12)	(0,19)
DICIEMBRE	72.000	0,19	
TOTAL	727.200		

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Insumos requeridos

A continuación se presentan los insumos requeridos por el porcentaje de saturación. El acumulado se la obtiene de la diferencia entre la lencería generada y la capacidad nominal del proceso de lavado.

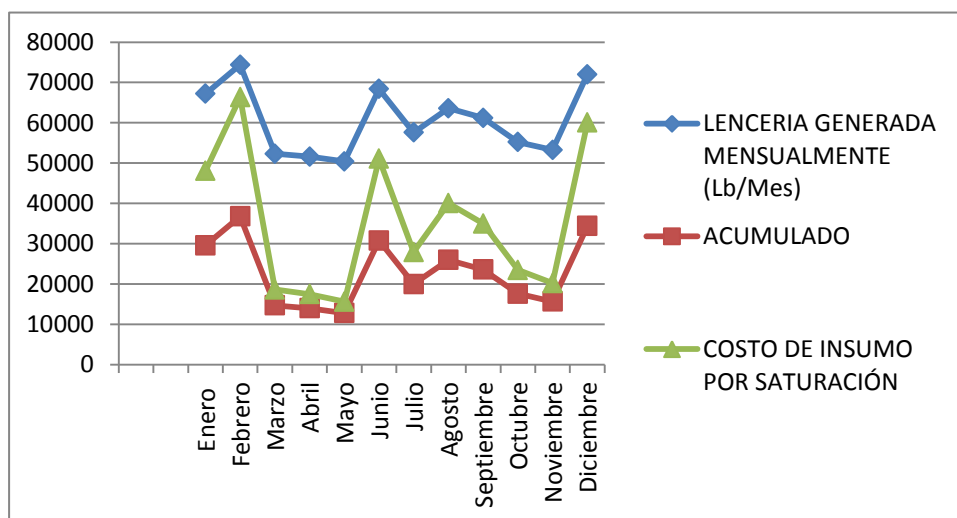
TABLA N° 9
INSUMOS REQUERIDOS

Meses	LENCERIA GENERADA MENSUALMENTE (Lb/Mes)	ACUMULADO	% SATURACIÓN	COSTO DE INSUMO TOTAL	COSTO DE INSUMO POR SATURACIÓN
Enero	67.200	29.600	79%	61.094	48.095
Febrero	74.400	36.800	98%	67.761	66.319
Marzo	52.320	14.720	39%	47.647	18.653
Abril	51.600	14.000	37%	46.936	17.476
Mayo	50.400	12.800	34%	45.934	15.637
Junio	68.400	30.800	82%	62.338	51.064
Julio	57.600	20.000	53%	52.496	27.923
Agosto	63.600	26.000	69%	57.918	40.050
Septiembre	61.200	23.600	63%	55.777	35.009
Octubre	55.200	17.600	47%	50.216	23.506
Noviembre	53.280	15.680	42%	48.503	20.227
Diciembre	72.000	34.400	91%	65.619	60.035
TOTAL	727.200				423.994

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

GRÁFICO N° 1
COSTO DE INSUMO POR SATURACIÓN



Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Costo de incremento de mano de obra directa.

El costo de incremento de mano de obra directa son las horas empleadas adicionales para poder lavar la ropa saturada (horas extras), esto se obtuvo en la tabla N°4, estas horas se la multiplica por el factor de mi costo por hora y obtenemos el incremento, la cual detallamos a continuación.

TABLA N° 10
COSTO DE INCREMENTO DE MANO DE OBRA DIRECTA

MESES	TOTAL MENSUAL GENERADO PARA LAVAR(Lb)	HORAS EXTRAS	COSTO DE HORA DE TRABAJO	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA(\$)
ENERO	67.200	189	1,56	295
FEBRERO	74.400	235	1,56	366
MARZO	52.320	94	1,56	147
ABRIL	51.600	89	1,56	139
MAYO	50.400	82	1,56	127
JUNIO	68.400	197	1,56	307
JULIO	57.600	128	1,56	199
AGOSTO	63.600	166	1,56	259
SEPTIEMBRE	61.200	151	1,56	235
OCTUBRE	55.200	112	1,56	175
NOVIEMBRE	53.280	100	1,56	156
DICIEMBRE	72.000	220	1,56	343
TOTAL ANUAL	727.200	1.762		\$ 2.748

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

En el año 2017 se calculó \$ 2.748,00 dólares americanos por rubro de horas extras.

Costo de parada no programada

Las horas de parada no programadas, se la estima en función del costo que nos representa la reparación de las maquinas tomando en consideración que aumenta el valor debido a ciertas piezas importadas.

TABLA N° 11
MANO DE OBRA INDIRECTA

MESES	IMPORTACIÓN DE REPUESTOS	COSTO DE REPARACIÓN
ENERO		\$ -
FEBRERO	SI	\$ 4.000,00
MARZO		
ABRIL		
MAYO	SI	\$ 3.000,00
JUNIO		
JULIO		
AGOSTO	NO	\$ 1.250,00
SEPTIEMBRE		
OCTUBRE		
NOVIEMBRE	NO	\$ 1.000,00
DICIEMBRE	SI	\$ 2.800,00
	TOTAL ANUAL	\$ 12.050,00

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Esta contratación exterior de servicios de reparación es mi mano de obra indirecta, por lo tanto anualmente se obtuvo un valor de \$ 15.182,26 dólares americanos.

2.5 Impacto económico.

Para poder estimar el impacto económico se recopilará el costo de fallas de maquinarias, el costo de la saturación que se convierte en la subutilización que sufren las lavadoras por el incremento de lencería a lavar y el costo por pago de horas extras por exceso y saturación de lencería.

TABLA N° 12
IMPACTO ECONÓMICO

MESES	COSTO DE MANO DE OBRA INDIRECTA	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA(\$)	% SATURACIÓN
ENERO	\$ -	\$ 294,74	79%
FEBRERO	\$ 4.000,00	\$ 366,43	98%
MARZO	\$ -	\$ 146,57	39%

ABRIL	\$ -	\$ 139,40	37%
MAYO	\$ 3.000,00	\$ 127,46	34%
JUNIO	\$ -	\$ 306,69	82%
JULIO	\$ -	\$ 199,15	53%
AGOSTO	\$ 1.250,00	\$ 258,89	69%
SEPTIEMBRE	\$ -	\$ 235,00	63%
OCTUBRE	\$ -	\$ 175,25	47%
NOVIEMBRE	\$ 1.000,00	\$ 156,13	42%
DICIEMBRE	\$ 2.800,00	\$ 342,54	91%
TOTAL	\$ 12.050,00	\$ 2.748,26	

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Entonces obtenemos un valor que representa el impacto económico anual de \$ 14.798,26 dólares americanos.

2.6 Diagnostico.

Para el costo de mano de obra indirecta por el porcentaje de saturación fue de \$ 12.050,00 y de \$ 2.748,26 para mano de obra directa, es muy visible que el valor por contratación exterior constante de reparación de lavadoras resulta ser el valor más representativo por tal motivo es el de mayor prioridad. Pero para toma en consideración la suma de los dos valores para la relación costo beneficio, este valor se convierte en el beneficio a obtener (\$ 14.798,26 dólares americanos).

CAPITULO III

PROPUESTA Y EVALUACIÓN ECONÓMICA

3.1 Propuesta.

3.1.1 Planteamiento de alternativas de solución a problemas

El planteamiento de alternativas está enfocado en mejorar el costo recurrente por mantenimiento correctivo (contratación de servicios externos), además del costo de las horas extras asumidas por el hotel por saturación de lencería a lavar, por tal motivo se planteara lo siguiente:

Alternativa A:

Se procederá a realizar un manual de procedimiento de TPM (Mantenimiento preventivo total), la cual esta especificada a continuación:

Manual de procedimiento para el TPM (Mantenimiento preventivo total).- En este procedimiento intervienen varios tipos de mantenimiento para lograr un trabajo óptimo en el área a desempeñarse, mencionadas a continuación. Ver ANEXO N° 10

- Mantenimiento planeado.
- Mantenimiento basado en el tiempo (TBM)
- Mantenimiento basado en las condición (CBM)
- Mantenimiento de averías (BM)
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento de mejoras

Se debe realizar la implementación con una guía de procedimientos, para poder lograr dicho objetivo, logrando la mejora. Ver ANEXO N° 11

Plan maestro de requerimientos.- Debe existir un plan maestro de requerimientos para controlar los insumos requeridos por acumulación o saturación de lencería.

Alternativa B:

Compra de equipo de lavado (Dos lavadoras grandes y una secadora), se incluirá la contratación de personal para la manipulación de dichas máquinas. Ver ANEXO N° 20

Alternativa C:

Contratación de nueva empresa de mantenimiento correctivo, para reparación urgente de máquinas lavadoras. Ver ANEXO N° 21

3.1.2 Costos de alternativas de solución.

Costo para alternativa A:

Se tomara en consideración los siguientes valores.

TABLA N° 13
COSTO DE ALTERNATIVA A

Detalle	Manuales de procedimientos	Capacitación de personal de operadores	Plan maestro de requerimiento	Implementación de TPM	Total
TPM	\$ 1.000,00	\$ 600,00	\$ 800,00	\$ 3.000,00	\$ 5.400,00

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Costo de alternativa B:

Para la siguiente alternativa se considera la compra de máquinas lavadoras y el personal que va a operar y su respectiva capacitación.

TABLA N° 14
COSTO DE ALTERNATIVA B

DETALLE	CANT.	COST.UNIT	CAPACITACIÓN	TOTAL
LAVADORAS INDUST.	2	\$ 12.000,00	0	\$ 24.000,00
SECADORAS INDUST.	1	\$ 9.000,00	0	\$ 9.000,00

TRABAJADORES	3	\$ 375,00	\$ 600,00	\$ 1.725,00
			TOTAL	\$ 34.725,00

Fuente: Investigación Indirecta
Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Costo de alternativa C:

Este rubro comprende una nueva contratación de empresa de servicios de mantenimiento (york).

TABLA N° 15
COSTO DE ALTERNATIVA C

EMPRESA	COST.UNIT	CANT.	HONORARIOS
YORK	\$ 4.000,00	2	\$ 8.000,00

Fuente: Investigación Indirecta
Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

3.1.3 Evaluación y selección de alternativa de solución

En la selección de la mejor alternativa se contara con la ayuda de las tablas de costos por alternativa, y la capacidad de las máquinas operativas para poder comparar y realizar la selección.

TABLA N° 16
SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

DETALLE	A	B	C
CAPACIDAD ACTUAL	21.600 lb/Mes		
CAPACIDAD PROPUESTA	53.600 lb/Mes	53.600 lb/Mes	53.600 lb/Mes
CANTIDAD DE LAVADORAS	6	6	6
COSTO DE ALTERNATIVAS	\$ 5.400,00	\$ 34.725,00	\$ 8.000,00

Fuente: Investigación Indirecta
Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Como podemos observar la propuesta A, es la mejor opción ya que se tiene la misma capacidad a un menor costo.

3.2 Evaluación económica y financiera.

3.2.1 Plan de inversión y financiamiento.

Se realizara un préstamo para poder solventar y asumir el costo por el proyecto propuesto.

TABLA N° 17
DATOS PERTINENTES

VARIABLES	MONTO	OBSERVACIONES
MONTO	5.400,0	
PLAZO	12,0	meses
INTERES	14%	mensual
FECHA INICIO	05-ene-18	
Periodo de gracia	3,0	meses

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

TABLA N° 18
AMORTIZACIÓN DEL PRESTAMO

<u>MENSUAL</u>	<u>VENCIMIENTO</u>	<u>CAPITAL</u>		<u>CAPITAL</u>	<u>DIVIDENDO</u>
		<u>INICIAL</u>	<u>INTERES</u>		
0	05-ene-18	5.400,0	63,0		63,0
1	04-feb-18	5.400,0	63,0		63,0
2	06-mar-18	5.400,0	63,0		63,0
3	05-abr-18	5.400,0	63,0	572,5	635,5
4	05-may-18	4.827,5	56,3	579,2	635,5
5	04-jun-18	4.248,2	49,6	586,0	635,5
6	04-jul-18	3.662,3	42,7	592,8	635,5
7	03-ago-18	3.069,4	35,8	599,7	635,5
8	02-sep-18	2.469,7	28,8	606,7	635,5
9	02-oct-18	1.863,0	21,7	613,8	635,5
10	01-nov-18	1.249,2	14,6	621,0	635,5
11	01-dic-18	628,2	7,3	628,2	635,5
12	31-dic-18	0,0	0,0	635,5	635,5
			508,9	6.035,5	6.544,4

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

3.2.2 Evaluación financiera (Coeficiente beneficio/costo, TIR, VAN, Periodo de recuperación del capital)

Con ayuda del flujo de caja se realizara la evaluación financiera

TABLA N° 19
EVALUACIÓN FINANCIERA

FLUJO DE CAJA													
CONCEPTO	INVERSIÓN	MESES											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
FUENTES		12.400,00	12.600,00	10.000,00	8.000,00	6.500,00	11.700,00	9.500,00	7.600,00	8.780,00	9.000,00	8.200,00	11.300,00
RECURSOS EXTERNOS													
RECURSOS PROPIOS													
PRESTAMO		5.400,00											
UTILIDAD OPERACIONAL		7.000,00	12.600,00	10.000,00	8.000,00	6.500,00	11.700,00	9.500,00	7.600,00	8.780,00	9.000,00	8.200,00	11.300,00
USOS		6.408,50	3.395,30	3.355,00	3.959,54	3.936,29	4.016,89	3.982,79	3.953,34	3.971,63	3.975,04	3.962,64	4.010,69
CAPITAL DE OPERACIÓN		3.000,00											
COSTO DE ADMIN Y VENTA		3.300,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00
INTERES		-	-	-	63,00	56,32	49,56	42,73	35,81	28,81	21,73	14,57	7,33
Amortización		-	-	-	572,54	579,22	585,98	592,81	599,73	606,73	613,81	620,97	628,21
REP.UTILIDAD		3,50	6,30	5,00	4,00	3,25	5,85	4,75	3,80	4,39	4,50	4,10	5,65
IMP. A LA RENTA		105,00	189,00	150,00	120,00	97,50	175,50	142,50	114,00	131,70	135,00	123,00	169,50
FLUJO DE CAJA	\$ (5.400,00)	5.991,50	9.204,70	6.645,00	4.040,46	2.563,71	7.683,11	5.517,21	3.646,66	4.808,37	5.024,96	4.237,36	7.289,31
TIR	24%												
VAN	\$ 17.729,11												

Fuente: Investigación Indirecta
Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

Análisis costo beneficio.

Para este análisis se tomara la siguiente formula de relación.

$$\text{Relación costo/beneficio} = \frac{\text{FLUJO NETO PROMEDIO}}{\text{COSTO proyecto}} = \frac{\$ 5.554,36}{5.400,00} = 1,03$$

3.3 Programación para puesta en marcha.

3.3.1 Planificación y Cronograma de implementación.

Para la implementación del TPM, se seguirá el siguiente cronograma de las actividades a realizarse.

CUADRO N° 1
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					
ACTIVIDADES	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
Recopilación de información	X				
Análisis del proceso actual	X				
Análisis de alternativas de propuestas	X				
Evaluación económica de propuesta	X				
Presentación del proyecto al gerente de planta		X			
Aceptación del proyecto		X			
Financiamiento del proyecto		X			
Mantenimiento planeado.		X			
Mantenimiento basado en el tiempo (TBM)			X		
Mantenimiento basado en las condición (CBM)			X		
Mantenimiento de averías (BM)			X		
Mantenimiento preventivo			X		
Mantenimiento de mejoras				X	
Planificación de plan maestro de requerimientos				X	
Capacitación del personal operativo				X	
Autorización e implantación de TPM				X	
Puesta en marcha TPM					X

Fuente: Investigación Indirecta

Elaborado por: Cetre Palacio Gilberto Rovinson

3.4 Conclusiones y recomendaciones.

3.4.1 Conclusiones

Para resolución del proyecto se deja a consideración las siguientes conclusiones.

- Se determinó una capacidad normada de lencería recogida 60.600 lb/Mes, para las 183 habitaciones.
- Se estimó el cuello de botella para la línea siendo esta el proceso de lavado con un promedio en porcentaje de saturación anual de 61%.
- Se calculó \$ 2.748,00 dólares americanos por rubro de horas extras.
- Se obtuvo un valor de \$ 15.182,26 dólares americanos, por contratación de servicios de mantenimiento exteriormente.
- Se determinó un valor anual de \$ 14.798,26 dólares americanos como impacto económico.
- Se obtuvo una relación de costo beneficio de 1,03 determinando que es rentable el proyecto.

3.4.2 Recomendaciones

Se deja a consideración las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda implementar el proceso de TPM.
- Se recomienda capacitar al personal previo a la implementación del proyecto.
- Se recomienda realizar manuales de procedimientos de respectiva implementación.
- Se recomienda actualizar y registrar peso de lencería diaria para evaluaciones posteriores.

- Se recomienda llevar registros de consumo de insumos con la aplicación de un plan maestro de requerimientos.
- Se recomienda hacer nuevas evaluaciones de saturación o rendimiento con la nueva implementación.

ANEXOS

ANEXO N° 1
HERRAMIENTAS DE TPM.

Jishu Hozen (JH)	Ireland and Dale (2001), Badiger <i>et al.</i> (2007), Ahuja and Kumar (2009), and Saravanan (2012)
Kobetsu Kaizen (KK)	Ireland and Dale (2001), Van der Wal and Lynn (2002), Badiger <i>et al.</i> (2007), Ahuja and Kumar (2009), Ohunakin and Leramo (2012), and Saravanan (2012)
Planned Maintenance (PM)	Ireland and Dale (2001), Van der Wal and Lynn (2002), and Saravanan (2012)
Quality Maintenance (QM)	Ireland and Dale (2001), Van der Wal and Lynn (2002), and Saravanan (2012)
Safety, Health and Environment (SHE)	Ireland and Dale (2001), Badiger <i>et al.</i> (2007), Ahuja and Kumar (2009), and Saravanan (2012)
Office TPM	Ireland and Dale (2001) and Saravanan (2012)

ANEXO N° 2

DESCRIPCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TPM

Table 2: Description/Importance of the Selected TPM Tools	
Tool Name	Description
1S Seiri	Distinguishes between wanted and unwanted items and eliminates the latter.
2S Seiton	Keeping workplace in order.
3S Seiso	Keeping workplace clean.
4S Sieketsu	Standardize clean-up procedure.
5S Shiktsuke	Maintaining the 5S.
Kobetsu Kaizen	Continuous Improvement.
Jishu Hozen	Autonomous maintenance (Kaizen and group activities) performed by equipment operators after they are trained and made 'equipment skilled'.
Planned Maintenance	Establishment of a planned maintenance (predictive, preventive and productive maintenance) system to increase maintenance efficiency.
Quality Maintenance	Complete removal of faults from the machine.
SHE	All activities to achieve and maintain zero accidents.
Education and Training	Establishment of training courses to bridge the skill gaps of employees.
Office TPM	PM activities (5S, Kaizen, Jishu Hozen, etc.) in administrative and support departments.
Why Why Analysis	Ask 'Why' as many times until the answer of the problem is obtained.
Pareto Chart	Measures the frequency of occurrence of an event.
3W 1H/6W 2H	Why?, What?, Where?, When?, Who? Whom? How? How much?

ANEXO N° 3

LAVADORA GRANDE

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
Equipo	LAVADORAS CENTRIFUGADORAS WWW. UNIMAC. COM	
Modelo:	UWG0M20010001	Serie # M1098138158
Sistema eléctrico		
Motor:	Año: 2014	Amperio: 4 HP
Vol / Hz	208-240 / 60	voltios trifásicos
KWH	$(4*746*8)/100=$	23,872
Sistema mecánico		
carga de trabajo	50	Lb /HORAS = # de sabanas 50; cada sabana pesa 1,045 lb
Ciclo de trabajo	45	Minutos
Sistema hidráulico		
Consumo H2O / ciclo	24 / 90.84	Galones/Litros
Detergente / ciclo	250	Gm
Cloro / ciclo	0.33	Litros
OBSERVACIONES: En la secadora grande. Esta cantidad de ropa de secaría en 45 min. Nota: cada sabana pesa 1.045 lb. Y cada toalla pesa 0.935 lb		

ANEXO N° 4

LAVADORAS PEQUEÑAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
Equipo	LAVADORAS CENTRIFUGADORAS WWW. UNIMAC. COM	
Modelo:	UWG0M20010001	Serie # M1098138158
Sistema eléctrico		
Motor:	Año: 2014	Amperio: 4 HP
Vol / Hz	208-240 / 60	voltios trifásicos
KWH	$(4*746*8)/100=$	23,872
Sistema mecánico		
carga de trabajo	50	Lb / = # de sabanas 50; cada sabana pesa 1,045 lb
Ciclo de trabajo	45	Minutos
Sistema hidráulico		
Consumo H2O / ciclo	24 / 90.84	Galones/Litros
Detergente / ciclo	250	Gm
Cloro / ciclo	0.33	Litros
OBSERVACIONES: En la secadora grande. Esta cantidad de ropa de secaría en 45 min. Nota: cada sabana pesa 1.045 lb. Y cada toalla pesa 0.935 lb		

ANEXO N° 5

SECADORA GRANDE

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
Equipo	SECADORAS ALLIANCE LAUNDRY SISTEMES LLC WWW. UNIMAC. COM	
Sistema eléctrico		
Modelo:	STB75CG	Serie # OTCK0006002244
Motor:	Año: 2014	Amperio: 4.0; 0,33 HP
Vol/ Hz	208-240 / 60	voltios trifásicos
KWH	(0.33*746*8) /1000	1,9893
Sistema mecánico		
carga de trabajo	75	1 Libras / Horas
Ciclo de trabajo	60	Minutos.
Sistema de gas		
Presión	0.5	Psi
Input /	BTU/HR	
Consumo GLP	165000	Btu / Hora
OBSERVACIONES: En la secadora pequeña para 50 toallas se demora 60 min. Y 15 min. Para las fundas de almohada. A toda carga o full.		

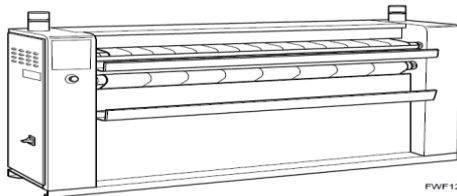
ANEXO N° 6

SECADORA PEQUEÑA

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
Equipo	SECADORAS ALLIANCE LAUNDRY SISTEMES LLC WWW. UNIMAC. COM	
Sistema eléctrico		
Modelo:	UT050LRRQF6G2W05	Serie # 1503019854
Motor:	Año: 2014	Amperio: 4.0; 0,33 HP
Vol/ Hz	208-240 / 60	voltios trifásicos
KWH	(0.33*746*8) /1000	1,9893
Sistema mecánico		
carga de trabajo	50	1 Libras / Horas (En seco)
Ciclo de trabajo	60	Minutos.
Sistema de gas		
Presión	MIN 10 Wc; MAX 13 Wc	Psi
Imput /	BTU/HR	130000 Btu/Hora
Consumo GLP	165000	Btu / Hora
OBSERVACIONES: En la secadora pequeña para 50 toallas se demora 60 min. Y 15 min. Para las fundas de almohada. A toda carga o full.		

ANEXO N° 7

RODILLO PLANCHADOR

ESPECIFICACIONES TECNICAS			
EQUIPO	RODILLO PLANCHADOR CMV SHARPERFINISH INC		
Modelo: G950X66	Año: 2014	Serie # CMV17145NC	
Sistema eléctrico			
Vol / Hz	120/60	Voltios monofásico	
Motor	0.33 Hp	Amperio 7,9	
Kw-h	(0.33*746*8) /1000	1,969	
Sistema mecánico			
Carga de trabajo	240	Libras / horas = 240 sabanas	
Ciclo de trabajo	Continuo	Horas	
Sistema de gas			
Presión		Psi	
Input	85000	BTU/HR	
GLP		m3/kg	
Temperatura	180 •C / 356 •F	Grados centígrados •C/•F	
OBSERVACIONES: El rodillo plancha sabanas y fundas de almohadas. Las sabanas se las pones una por una y se demora ente 15 a 20 seg. En pasar. En cambio las fundas de almohadas se ponen una a lado de la otra mientras el rodillo está girando.			

ANEXO N° 8
INSUMOS REQUERIDOS

	LENCERIA GENERADA MENSUALMENTE Meses	INSUMOS						COSTO						COSTO MENSUAL
		AGUA (m³)	CLORO (m³)	DETERG (lb)	GLP (kg)	ELECT. (KWH)	LABORALES HORAS/H	AGUA (m³)	CLORO (m³)	DETERG (kg)	GLP (kg)	ELECT. (KWH)	LABORALES H/ Hm	
Enero	67.200	184	2	450	1.314	19.871	429	518	3	1.125	933	55.838	2.677	61.094
Febrero	74.400	204	74	498	1.455	22.002	475	574	119	1.246	1.033	61.826	2.964	67.761
Marzo	52.320	144	52	350	1.023	15.471	334	404	84	876	726	43.473	2.084	47.647
Abril	51.600	141	52	346	1.009	15.239	329	398	83	864	716	42.822	2.053	46.936
Mayo	50.400	138	50	338	985	14.915	322	389	81	844	700	41.911	2.009	45.934
Junio	68.400	188	68	458	1.337	20.242	437	528	109	1.145	949	56.880	2.727	62.338
Julio	57.600	158	58	386	1.126	17.046	368	445	92	964	800	47.899	2.296	52.496
Agosto	63.600	175	64	426	1.243	18.806	406	491	102	1.065	883	52.845	2.533	57.918
Septiembre	61.200	168	61	410	1.196	18.111	391	472	98	1.025	850	50.892	2.440	55.777
Octubre	55.200	151	55	370	1.079	16.305	352	425	88	924	766	45.816	2.196	50.216
Noviembre	53.280	146	53	357	1.042	15.749	340	411	85	892	740	44.254	2.122	48.503
Diciembre	72.000	198	72	482	1.408	21.307	460	556	115	1.205	999	59.873	2.870	65.619
TOTAL	727.200	1996,49	661,683275	4869,64286	14217,0846	215063,76	4643	5610,137	1058,693241	12174,10714	10094,13	604329,1656	28.972,32	662.239

ANEXO N° 9
ROL DE PAGOS AÑO 2016

ROL DE PAGOS															SBU	366
Operarios de líneas		Horario		Sueldo/mes	Recargos (horas)			subtotal	13 sueldo	14 sueldo	Fondo Reserva	vacaciones	ap. Pat. IESS	IECE	SECAP	TOTAL MENSUAL
					5%	0%	00%									
LINEA	Trabajadores	08H00	7h00	366,00				366,00	30,50	30,50	30,50	15,25	40,81	1,83	1,83	517,22
	supervisores	08H00	7h00	450,00				450,00	37,50	30,50	37,50	18,75	50,18	1,25	2,25	628,93

ANEXO N° 10

MANUAL DE PROCEDIMIENTO TPM PARA LAVADORAS

Nº	Selección y programación de actividades
1.1	El área de lavandería tiene perdidas y la principal perdida que se evidencia es en las maquinas lavadoras, por problemas técnicos (Mecánicos, eléctricos) esto hará que se tenga que implementar TPM (Mantenimiento productivo Total)
1.2	Si se tiene claro los tipos de mantenimiento de acuerdo a la metodología TPM. Se podrá administrar el departamento de mantenimiento, porque en función de esta clasificación podremos destinar adecuadamente los recursos económicos dados por la empresa. Los tipos de mantenimiento son los siguientes. - Mantenimiento planeado - Mantenimiento basado en el tiempo (TBM) - Mantenimiento basado en las condición (CBM) - Mantenimiento de averías (BM) - Mantenimiento preventivo - Mantenimiento de mejoras
	Establecimiento de las condiciones básicas
2.1	La limpieza, lubricación, y los ajustes, son básicos para que un equipo opere de manera adecuada, si no hacemos una de estas actividades básicas se presentaran los fallos; en el presente trabajo investigativo se debe realizarle en los equipos de lavandería, especificadamente en nuestro cuello de botella que son las lavadoras.
	Cumplimiento de las condiciones de uso
3.1	El equipo debe ser operado dentro de los límites de uso que son definidos en el momento de diseño y construcción; deben respetarse sus parámetros de operación ejemplo; tiempo de ciclo, capacidad de trabajo, temperatura, voltaje, nominal etc. En este caso se sugiere tomar las capacidades de lavadoras como límite de trabajo para evitar sobrecarga y exponerla en sitio visible.
	Restauración del deterioro
4.1	Es normal que los componentes de las maquinas tengan desgaste natural, por lo que los operadores y técnicos deben realizar los cambios periódicos de estos elementos para evitar que colapsen y paren repentinamente. Planificar el cambio de lo consumible de las lavadoras de acuerdo a la vida útil.
	Puntos débiles de diseño
5.1	Muchas fallas se dan porque en la fabricación de los equipos hay piezas que resultan con problemas de

	fabricación. Los operadores y técnicos deben detectar estos problemas potenciales para solucionarlos y alargar la vida útil del equipo; control e inspección del funcionamiento de lavadoras llevando registros proactivos.
	Conocimiento.
6.1	Muchas fallas de deben al desconocimiento del personal operador y técnicos de mantenimiento en el momento de realizar una tarea o identificar una anomalía. Por eso se debe capacitar al personal técnico y operadores. Anexo N°17

ANEXO N° 11

GUIA DE IMPLEMENTACIÓN DE TPM

N°	Evaluar el equipo y comprender la situación actual
1.1	El objetivo de este paso es que el personal de mantenimiento entienda la situación actual de los equipos que están bajo su responsabilidad dentro de los cuales mencionamos como prioridad las lavadoras. Para lo que es necesario realizar varias actividades que las enumeramos a continuación. - Estructuración del plan de Mantenimiento - Registro de los equipos - Establecer objetivos indicadores
	Estructuración del plan de mantenimiento
2.1	Una manera de hacer esto es endosándole a cada técnico de mantenimiento sus roles y responsabilidades específicas, esto hace que se tenga que asignar técnicos para cada una de las áreas. Anexo N°15 Luego que se obtenga el inventario total de los equipos. Los técnicos o equipo de trabajo (supervisor, mecánicos, eléctricos, carpinteros, pintores, refrigeración y climatización), serán los que realicen las actividades para implementar un mantenimiento planificado que garantice confiabilidad en los equipos. Supervisor.- Coordina las diferentes actividades a realizarse para garantizar la estructuración del plan de mantenimiento (TPM). En el caso de nuestro estudio se designara la responsabilidad al eléctrico y mecánico.
	Registro de equipos
3.1	Cuando ya está definida la estructura de mantenimiento es necesario hacer el registro de los equipos, que nos da una idea de los equipos que vamos a administrar. De tal manera que es necesario que cada técnico haga su inventario de sus equipos que están bajo su responsabilidad y haga el registro anotando los datos técnicos, los repuestos que se utilizan; si es algún equipo que se ha intervenido antes. También debe hacerse un formato donde se realizara el registro de los datos anexo N°14,13,16 y 3 Con los datos obtenidos recogeremos información importante que permitirán planear la estrategia adecuada para el mantenimiento de los equipos. Otra actividad importante es que el departamento de mantenimiento deber llevar un registro de fallos; anexo N°18. Esto permite tener datos de varias variables como técnicos, sistemas, subsistemas, turno,

	tiempo de parada, tiempo de reparación, cuáles fueron las causas de la ocurrencia de la falla y demás información que permitirán teniendo estadísticas para tomar decisiones y conseguir los objetivos de eliminar las fallas.
	Evaluación de la criticidad de los equipos
4.1	Evaluar lo crítico del equipo, es una de las cosas más importantes; porque con esta información podemos encontrar la estrategia a tomar para el mantenimiento de los equipos. Muchas veces se gasta recursos humanos y económicos en equipos que no son muy importantes para el proceso y que sin embargo tienen un sobre mantenimiento. En cambio equipos que son críticos para el proceso se los tiene abandonado. La metodología TPM luego de tener el inventario de los equipos del hotel nos envía a evaluar la criticidad desde varios aspectos como: Seguridad, criticidad, calidad, producción y mantenimiento que tendrá su ponderación de acuerdo a empresa que sea. Estos criterios dependerán de la empresa. Ya que cada uno tiene sus prioridades y enfoques se solución de problema Este ejercicio de evaluación es crítico para el sistema de mantenimiento planeado. Esto se debe hacer en conjunto con el personal de operadores y el personal de mantenimiento, realizando secciones de trabajo donde se reúnan equipo por equipo y se definan su criticidad por los diferentes aspectos a evaluar ya que es común ver que lo que es importante para mantenimiento no lo es para producción y viceversa; de esta reunión deben de quedar registro y evaluación que se da por cada uno de los aspectos. Al final se realizara el análisis de la criticidad del área, en cuestión y al tener estos elementos plantear los tipos de mantenimientos a realizar y con ello se asigna recursos. El anexo N°19 se observa la criticidad del equipo. Luego de obtener la evaluación de los equipos se puede determinar el tipo de mantenimiento que se aplicara a los equipos A-B-C, siendo los mas críticos los A. que es donde se originan los mayores recursos. La propuesta en la aplicación de La estrategia de mantenimiento es la criticidad del equipo es: A: Mantenimiento basado en tiempo & y basado en la

	condición B: Mantenimiento basado en el tiempo C: Mantenimiento correctivo El paso siguiente de la evaluación es plantearse indicadores de mantenimiento con el número de fallas registradas los mismos que son: Establecer objetivos.- los objetivos que persigue el departamento de mantenimiento al aplicar la metodología TPM son: • Reducir el número de fallos • Reducir el costo de mantenimiento • Cero accidentes • Incrementa la confiabilidad de los equipos Estos objetivos serán monitoreados con indicadores de gestión. Y los principales medidores que vamos a estudiar son:
	Tiempo medio entre fallas (MTBF) Es el intervalo medio entre fallas o el tiempo medio que transcurre entre fallos. La forma de calcular: $TMF = \text{Tiempo productivo} / \text{número de paradas (fallas de equipo + fallas de proceso)}$
	Tiempo medio de reparación (MTTR) .- Es el tiempo promedio de la reparación de una falla y relación de tiempo perdido por parada con el número total de paradas así: Forma de calcular: SIFE= Tiempo de paradas por fallas electromecánicas / tiempo productivo
	Costo de mantenimiento/tonelada.- Son los gastos de mantenimiento que se realizan sobre las toneladas producidas. En los gastos de mantenimiento proponemos que se clasifique en los repuestos, mano de obra, suministro Industriales, materiales eléctricos y el mantenimiento que se realiza con los contratistas. Forma de calcular: $\text{Mantenimiento/ton} = \\$ \text{ de mantenimiento} / \text{ton}$ Presupuestos vs gastos.- Es la relación entre la cantidad de dinero presupuestada para realizar el mantenimiento y los gastos reales incurridos

ANEXO N° 13
RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN

RESUMEN
Se debe tener una buena información almacenada de forma ordenada y generar un buen sistema de registro de maquinaria y equipos, para beneficios de la empresa y en este caso particular del personal de mantenimiento. Los ítems que constituirán los registros de control de mantenimiento que se debería almacenar son los siguientes.
• Registro de equipos • Historial de equipos • Solicitud de trabajo de mantenimiento • Reporte de fallas • Registro de mantenimiento de equipos • Mantenimiento programado.

ANEXO N° 14
CLASIFICACIÓN Y CODIFICACIÓN DE EQUIPOS

METODOLOGÍA
En los inicios de cualquier proceso de gestión de mantenimiento, hay elementos que son vitales. La codificación de las maquinas, equipos y sistemas, es un importante punto de partida para eliminación de errores dentro del proceso. Existen algunas metodologías para realizar la codificación, pero lo que sí está presente en todas es la necesidad de que el código responda a las características del equipo o sistema. Otro elemento importante es que la codificación debe estar en un lugar visible de la máquina, y que todos los operarios de mantenimiento conozcan su código y todas las operaciones que se realicen, sean referidas al código que le corresponda. Con la codificación de los equipos se empiezan a tener beneficios: Se consigue una mayor organización de los trabajos, se puede controlar mejor las acciones y los recursos.

ANEXO N° 15**MANUAL E INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO.****MANUAL E INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO.**

El manual de mantenimiento es un documento indispensable que refleja la filosofía, política, organización, procedimientos de trabajo de control de ficha, área de la empresa. Disponer de un manual es importante por cuanto:

- Constituye el medio que facilita una acción planificada y eficiente del mantenimiento
- Es la manifestación a; clientes proveedores, autoridades competentes al personal de la empresa del estado en que se encuentra actualmente este sistema.
- Permite la formación de personal nuevo
- Induce el desarrollo de un ambiente de trabajo conducente a establecer una conducta responsable y participativa del personal y la cumplimiento de los deberes establecidos.

ANEXO N° 16
FUNCIONES Y COMPONENTES

Para el funcionamiento de una maquina se necesitan algunos sistemas, los más comunes son:

• Sistema mecánico
--

• Sistema eléctrico

• Sistema de gas
--

• Sistema electrónico

• Sistema hidráulico
--

ANEXO N° 17
EL ENTRENAMIENTO EN EL TRABAJO

EL ENTRENAMIENTO EN EL TRABAJO

EL ENTRENAMIENTO EN EL TRABAJO - CHECKLIST DE TRANSMISIÓN

BU: _____ Línea: _____ Equipo: _____

Mecánico : _____ Fecha: ____/____/____

Operador: _____

ANOMALÍA

Tarjeta/LUP n°:

Reductor/ Caja de Engranaje

- Escapes/Fugas/Goteo

- Alta Temperatura

- Vibración/Ruido

Cadenas/Correas

- Alineación

- Desgaste

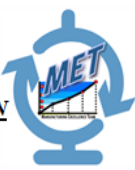
- Tensión

Engranajes/Poleas

- Alineación

- Desgaste

- Tensión



HPC LA

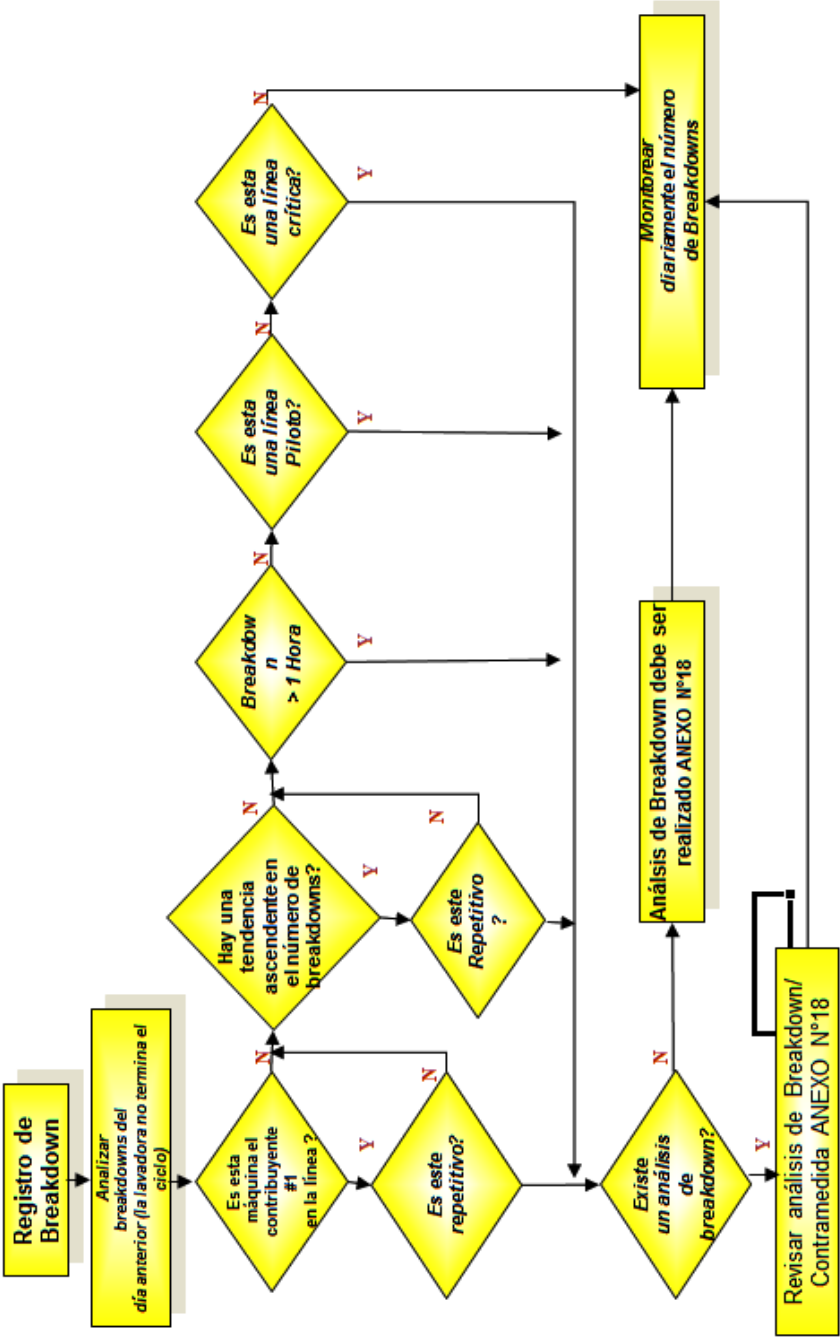
ANEXO N° 18
ANÁLISIS DE FALLA

ANALISIS DE FALLA		
ESQUEMA DEL COMPONENTE		
 Tiempos Mejores Total Perfect Management	Número de análisis:	1
	Fecha de break down:	19-01-2018
	Departamento:	Ama de llave
	Línea:	lavandería
	Máquina:	lavadora grande
	Participantes:	Rovinson, Javier
	Fecha de análisis:	20/01/2017
5 W y 1 H		
Quién (Who) Quién participa en la falla a resolver?	Rovinson, Javier; Balseca, Jorge	
Qué (what) Qué es la falla? Delimite las características	Falla del ciclo no se cumple (reloj analógico automático)	
Cuándo (When) Cuando ocurre la falla?	En el proceso de lavado más cuando empieza a acelerarse el ciclo	
Dónde (where) Donde ocurre la falla? Defina la zona del conflicto; por ubicación o zona	En el reloj analógico.	
Como (How) Como sucede la parada? Describir detalladamente, el fenómeno físico.	La máquina empieza el ciclo normal, pero no termina su ciclo.	
Descripción del fenómeno.	Al arrancar la maquina da varias vueltas, en el cambio de operación de lavado a centrifugado se para.	
5 Porque?	(Why) Porqué ocurre la falla?	
Por qué 1	Por falta de mantenimiento.	
Por qué 2	Por sobrecarga de trabajo.	
Por qué 3	Por mala operación.	
Por qué 4	Por recalentamiento de los contactos.	
Por qué 5	Por cortocircuito en el reloj analógico.	
CONTRAMEDIDA O PLAN DE ACCIÓN		

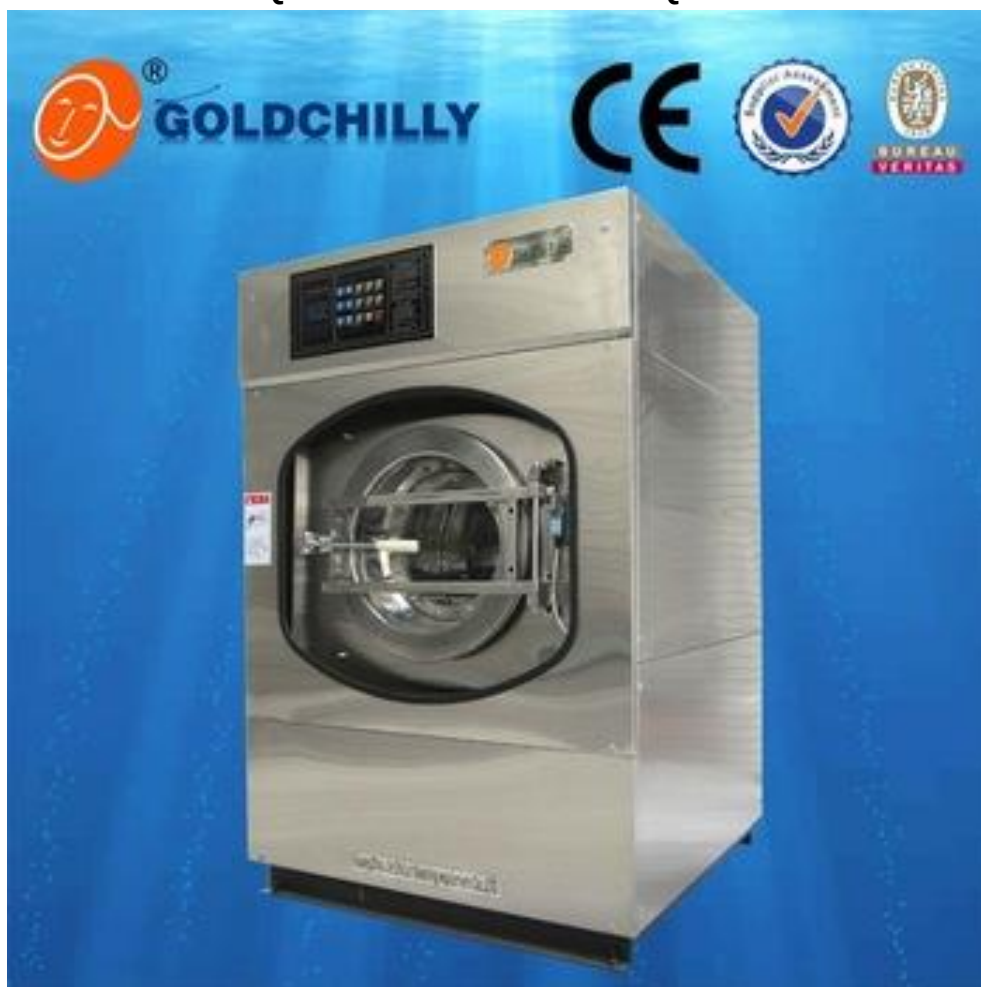
TE MS	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN	CANTIDAD		PRECIO	TOTAL
1	Des energizar la lavadora		1	1	0	0
2	Verificar la falla				0	0
3	Reemplazo de empaques de puertas y calibración de seguros		1	1	2500	5000
4	Costo de reloj analógico			1	2800	2800
5	Lubricantes, funda de transmisión y pintura		1	1	200	200
Acciones futuras		Comentarios	Fecha	Total		8000,00
LUP		S/N	Área de afectación.			
Estándar de mantenimiento.		S/N				
Inventario (incluye/modifica/elimina)		S/N	Retenedor, grasa, empaque del tambor.			
Estándar tentativo (limpieza y inspección)		S/N				
Acciones			Comentarios		Fecha	
Inmediata		S/N				
Mediano plazo		S/N	Mediano urgente		15 Febrero del 2018	

ANEXO N° 19

DIAGRAMA DE FLUJO DE ANÁLISIS DE FALLAS



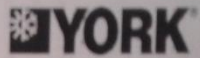
ANEXO N° 20
ADQUISICIÓN DE NUEVOS EQUIPOS



ANEXO N° 21
CONTRATACIÓN DE NUEVA EMPRESA

industriales, sistemas de refrigeración y aire acondicionado, equipamiento de cocina y lavandería electrónica y electricidad industrial, ventas de repuestos y equipos en general

Tele-Fax: (593)042-2935298
Celular: 0994821457-0999751143
Mail: davidmbarrionuevo@hotmail.com

PARA: Ing. Javier Martínez	De: David Barrionuevo
COMPANIA:	Fecha: Enero 19 del 2018
OBRA: Grand Hotel Guayaquil	COTIZACIÓN # 001457-18
TELEF	RUC: 0925701112001

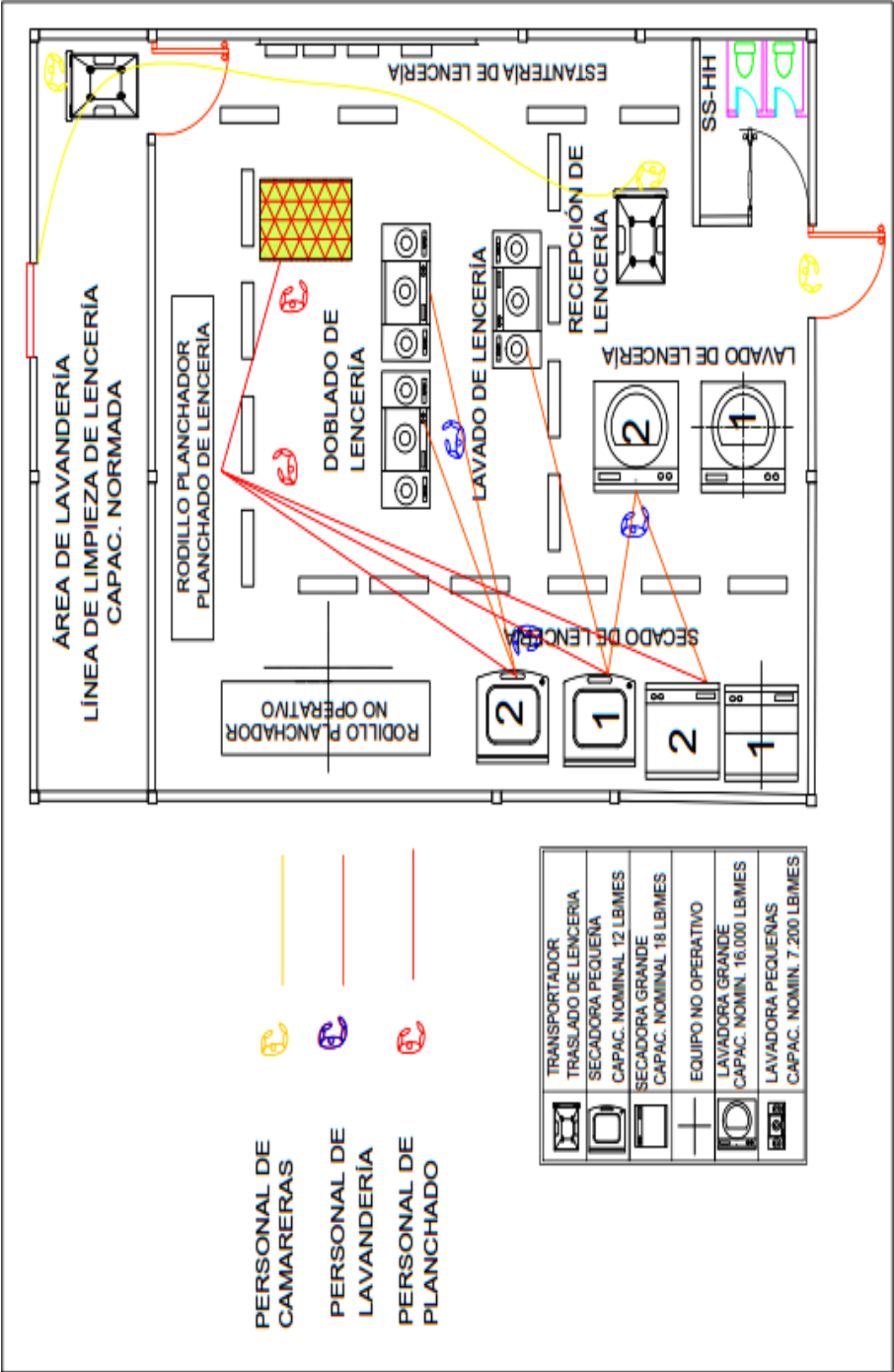
RESPETADOS SEÑORES,
Sirvase encontrar a continuación la oferta por mantenimiento de lavadoras industriales UNIMAC

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT	V UNIT	DISCTO	V TOTAL
1	Reemplazo de empaques de puerta y calibración de seguros	2	\$2,500.00		\$ 5,000.00
	Reemplazo de kit de bandas en transmisión de motor primario				
	Calibración del sistema de amortiguación y tensión mecánica de bandas				
	Desmontaje de sistema de rotación para mantenimiento integral(reemplazo de kit de rodamientos, sellos de retención y calibración del sistema mecánico), inspección y control de correcta operación.				
	Reemplazo mangueras de alimentación de agua que presentan degradación y mantenimiento integral del sistema de fluidos.				
	Mantenimiento proceso de retiro de óxido en ejes de transmisión y mantenimiento con pintura en estructura de la máquina para evitar deterior.				
	Mantenimiento de motor (Barnizado, megado y reemplazo de rodamientos)				
	Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha.				
2	Empaque de nitrilo para puerta frontal	2	\$ 35.00		\$ 70.00
3	Silicón	6	\$ 8.00		\$ 48.00
4	Permatex	2	\$ 6.00		\$ 12.00
5	Loctite 603	2	\$ 24.00		\$ 48.00
6	Lubricante para extracción de piezas	2	\$ 18.00		\$ 36.00
7	Bandas de transmisión	2	\$ 38.00		\$ 76.00
8	Pintura anticorrosiva para mantenimiento de estructura	2	\$ 35.00		\$ 70.00

ANEXO N° 22
CRITERIO DE RELACIÓN

Relación	criterio
$B/C > 1$	Indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente el proyecto debe ser considerado
$B/C = 1$	Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales.
$B/C < 1$	Muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

ANEXO N° 23
LAY-OUT ÁREA DE LAVANDERÍA



BIBLIOGRAFÍA.

Ahmad Ramli. (s.f.). Boosting Lean produccio. Sciend Dired.

ceroaverias. (8 de noviembre de 2017). ceroaverias. Obtenido de
Fuente:<http://www.ceroaverias.com/papers/metadatos.pdf>

Chelebus, E; HELMA. J, Olejarczyk, M; Rosienkierwcz M. (s.f.). Anew
approacha on implementing TPM in a mine - A case study. sciend
direct, introduccion.

Felix, R. B. (2004). Tesis de grado. Obtenido de Repositorio de la
universidad de Guayaquil: [ww.repositoriouniverdaddeguayaquil](http://www.repositoriouniversidaddeguayaquil.edu.ec/).

Kamath Nagarj H; Rodrigues Lewlyn L. R. (s.f.). Simultaneous
consideration of TQM and TPM influence on production performance;
A case study on multicolor offset machine using SD Model.
Sciend direct. Journal Article, 2.

Laverde, S. H. (26 de Abril de 2017). Ceroaverias. Obtenido de
<http://www.ceroaverias.com/>

Nakajima, S. (1989). Mantenimiento productivo Total.

Rodrigues Marcelo; Hatakeyama Kazuo. (2015). Analysis of the fall of
TPM in companies. scien direct, 3.

Santos, C. G. (07 de Junio de 2015). Docslide. Obtenido de
<https://docslide.com.br/documents/mantenimiento-productivo-total-tpm-558466ef806f9.html>

Smith, R., & Hawkins, B. (2004). Lean Maintenance. sciencedirect, 55-104.