



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
GERENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN
CONFIABILIDAD (MCC) PARA EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA
DEL HOTEL MALLORCA C.A.**

Monografía de Investigación, en modalidad cursos especial de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Autores:

Br. Bravo B. Angel E.

CI. 25.581.304

Br. Da' Silva S. Carlos M.

CI. 20.915.015

Tutor:

Dr. Oliveira Juan

Maturín, mayo 2018



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
GERENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN
CONFIABILIDAD (MCC) PARA EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA
DEL HOTEL MALLORCA C.A.**

Autores:

Br. Bravo B. Angel E.

CI. 25.581.304

Br. Da' Silva S. Carlos M.

CI. 20.915.015

REVISADO POR:

**Dr. Oliveira Juan
Tutor Académico**

Maturín, mayo del 2018



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
GERENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN
CONFIABILIDAD (MCC) PARA EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA
DEL HOTEL MALLORCA C.A.**

APROBADO POR:

**Dr. Juan Oliveira
Tutor Académico**

**Ing. Francy Tononi
Jurado Principal**

**MSc. Mariene Zerpa
Jurado Principal**

Maturín, mayo del 2018

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado: “Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por haberme dado salud y fortaleza durante toda la carrera universitaria y en la vida.

A mi madre por su apoyo incondicional en todo momento, su cariño y sobre todo la paciencia que me tiene. Te amo un mundo, mamá. Discúlpame lo jodío.

A mi tía Betsy, su apoyo incondicional en todo momento para con su hermana, mi hermana y hacia mí, cariño y paciencia. Te amo, tía.

A mi padre por su apoyo, cariño y paciencia. Te amo, papá.

A mi hermana por siempre estar allí cuando la necesité. Te amo, Andrea.

A la familia Di Paolo Rivera por su apoyo y cariño en todo momento, los quiero mucho, familia.

A la familia Orta Arismendi, por todo el apoyo durante toda la carrera universitaria y más. Gracias, Mora, te quiero mucho.

A la familia Márquez Bravo por su apoyo durante toda la carrera. Gracias, tíos. Los quiero mucho.

A la familia Bejarano Cedeño por el apoyo especialmente en esta etapa, gracias tía, tío y primas, los quiero mucho.

A toda mi familia y en especial a los primos Bravos que de algún modo u otro me ayudaron en todo el trayecto, gracias, familia.

Angel Enrique Bravo Bejarano

DEDICATORIA

Primero que nada, agradecer a Dios por darme fuerzas en cada momento para seguir adelante.

A mis padres, Maria Da silva y Manuel Da Silva, que día a día han hecho todo lo posible para que pueda lograr esta meta. Los Amo.

A mis hermanas Marina Da Silva y Maribel Da Silva que a pesar de nuestras constantes peleas siempre estamos juntos.

A mi sobrino Manuel Alejandro mejor conocido como yto que ha sido un hermano y apoyo incondicional en mi vida.

Carlos Manuel Da Silva Soares

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios por haberme dado salud y fortaleza durante toda la carrera universitaria y en la vida.

A todos aquellos amigos, panas, compañeros que tuve durante toda la carrera universitaria.

A mi compañero de Áreas de Grado Carlos Da Silva hubiera sido muy difícil cumplir esta meta si su apoyo.

A los profesores Juan Oliveira, Francy Tononi y Marlene Zerpa por haber impartido el seminario de gerencia de los sistemas de producción. Y a todos los profesores que tuve durante toda la carrera universitaria.

A la casa más alta de oriente. La UDO en la cual durante estos años viví experiencias únicas e inolvidables y haberme brindado las herramientas necesarias para mi formación como profesional.

Angel Enrique Bravo Bejarano

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por darme la salud y fuerzas para seguir adelante con mi carrera universitaria.

A mis padres, mis hermanas, mi familia, sin su apoyo no lo hubiera logrado.

Mi amiga y compañera de estudios de toda la vida Yulexis Blanco, quien desde preescolar hemos estudiado juntos y en la Universidad de Oriente estudiamos la misma carrera.

Sonia El Halabi, amiga y compañera de estudio, quien me tenía mucha paciencia de soportarme y explicarme las materias cuando no entendía. Mi amiga Nazareth Bastardo, quien al igual que Sonia tenían mucha paciencia para explicarme las cosas. A mis compañeros de clases, amigos que siempre me han dado apoyo dentro y fuera de la universidad.

A mi compañero de Áreas de Grado Angel Bravo, sin su apoyo hubiera sido muy difícil cumplir esta meta.

A los profesores Juan Oliveira, Francy Tononi y Marlene Zerpa quienes durante estos meses de clases nos brindaros los conocimientos necesarios para poder culminar esta etapa de nuestras vidas. A mis compañeros de Áreas de grado, quienes a pesar de que no los conocía a la mayoría de ellos, formamos un grupo muy unido.

A la casa más alta de oriente. La UDO en la cual durante estos años viví experiencias únicas e inolvidables y haberme brindado las herramientas necesarias para mi formación como profesional.

Carlos Manuel Da Silva Soares

ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.2.1 Objetivo general.....	8
1.2.2 Objetivos específicos	8
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	9
CAPÍTULO II	11
MARCO TEORICO	11
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	11
2.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	13
2.2.1 Reseña histórica	13
2.2.2 Ubicación de la empresa	14
2.2.3 Misión	14
2.2.4 Visión.....	14
2.2.5 Objetivos.....	14
2.2.6 Organigrama de la empresa	15
2.3 BASES TEÓRICAS	15
2.3.1 Plan de mantenimiento	16
2.3.1.1 Mantenimiento	16
2.3.2 Objetivos del mantenimiento.....	17
2.3.3 Beneficios del mantenimiento	17
2.3.4 Tipos de mantenimiento	18
2.3.4.1 Mantenimiento correctivo	18
2.3.4.2 Mantenimiento preventivo	18
2.3.4.3 Mantenimiento predictivo	18
2.3.5 Sistemas de mantenimiento	19
2.3.6 Actividades de planeación	20
2.3.7 Actividades de control	20
2.3.8 Confiabilidad	21
2.3.9 Mantenibilidad.....	22

2.3.10 Disponibilidad	22
2.3.11 Análisis de criticidad	22
2.3.12 Análisis de modos efectos y fallas (AMFE)	25
2.3.13 Diagrama de decisión	25
2.3.14 Diagrama de causa-efecto	25
2.3.15 Mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC).....	27
2.3.16 Metodología de los sistemas suaves de Peter Checkland (MSS)	27
2.4 BASES LEGALES	28
2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	31
CAPÍTULO III.....	33
DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS	33
3.1 FASE I: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	37
3.1.1 Recopilación de información y descripción de los procesos del Departamento de lavandería.....	37
3.1.2 Identificación de focos problemáticos	38
3.2 FASE II: DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS	42
3.2.1 Función y distribución de máquinas y equipos	42
3.2.2 Diagrama de procesos.....	48
3.3 FASE III: ANÁLISIS DE FALLAS	52
3.3.1 Análisis de criticidad	52
3.3.1.1 Criterios de evaluación	53
3.3.1.2 Matriz de criticidad	54
3.3.2 Análisis de modo y efecto de falla (AMEF).....	57
3.3.3 Diagrama de decisión (DD)	57
3.3.3.1 Resultado de la aplicación del ALD	69
3.4 FASE IV: DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO.....	71
3.4.1 Formato de registro.....	71
3.4.2 Actividades de mantenimiento	71
3.4.3 Lista de repuestos, herramientas y suministros	82
3.4.4 Lista de proveedores	84
CAPITULO IV	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
4.1 CONCLUSIONES.....	86
4.2 RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS	88
ANEXOS	90
HOJAS METADATOS.....	111

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis de criticidad	24
Cuadro 2. Cuadro operativo	36
Cuadro 3. Relación de focos problemáticos.....	40
Cuadro 4. Lavadora automática	43
Cuadro 5. Lavadora manual	44
Cuadro 6. Centrifugadora manual	45
Cuadro 7. Secadora de ropa grande.....	46
Cuadro 8. Secadora de ropa pequeña	47
Cuadro 9. Frecuencia de falla y coste	53
Cuadro 10. Criterios a evaluar	54
Cuadro 11. Resultado de análisis de criticidad	55
Cuadro 12. Análisis de modo y efecto de falla de lavadora automática	58
Cuadro 13. Análisis de modo y efecto de falla de lavadora automática	59
Cuadro 14. Análisis de modo y efecto de falla de lavadora manual	60
Cuadro 15. Análisis de modo y efecto de falla de centrifugadora	61
Cuadro 16. Resultados del análisis de modo y efecto de falla	62
Cuadro 17. Hoja de decisión lavadora automática.....	66
Cuadro 18. Hoja de decisión lavadora manual.....	67
Cuadro 19. Hoja de decisión centrifugadora.....	68
Cuadro 20. Tipo de tareas a equipos críticos	69
Cuadro 21. Tipos de mantenimiento para las distintas tareas	70
Cuadro 22. Lista de proveedores.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa. Fuente Hotel Mallorca C.A	15
Figura 2. Sistemas de mantenimiento	19
Figura 3. Diagrama causa-efecto.....	26
Figura 4. Diagrama de decisión MCC.....	26
Figura 5. Modelo de la MSS convencional de siete estadios.....	28
Figura 6. Organigrama del Departamento de lavandería	37
Figura 7. Interconexión de focos problemáticos	39
Figura 8. Diagrama de Ishikawa	41
Figura 9. Lavadora automática.....	43
Figura 10. Lavadora manual	44
Figura 11. Centrifugadora de ropa	45
Figura 12. Secadora de ropa grande.....	46
Figura 13. Secadora de ropa pequeña	47
Figura 14. Distribución de equipos en el Departamento de lavandería	49
Figura 15. Diagrama de proceso de sábanas	50
Figura 16. Diagrama de proceso de las toallas.....	51
Figura 17. Resultados del análisis de criticidad	56
Figura 18. Resultados de las fallas funciones de los equipos críticos.....	62
Figura 19. Resultados de los modos de fallos de los equipos críticos	63
Figura 20. Resultados de los efectos de falla de los equipos críticos	63
Figura 21. Diagrama de decisión de tarea a condición para el modo de fallo 24	64
Figura 22. Diagrama de decisión de tarea de reacondicionamiento cíclico para el modo de fallo 4, 5, 8, 9, 14, 15, 21, 22, 23.....	64
Figura 23. Diagrama de decisión de tarea de sustitución cíclica para el modo de fallo 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20.....	65
Figura 24. Diagrama de mantenimiento no programado para el modo de fallo 6, 7, 16, 17, 25.....	65
Figura 25. Distribución porcentual de tareas propuestas	69
Figura 26. Distribución porcentual de los tipos de mantenimiento	70
Figura 27. Planilla de registro de falla	72
Figura 28. Planilla de registro de mantenimiento preventivo	73
Figura 29. Planilla de registro de mantenimiento correctivo	74
Figura 30. planilla de registro histórico del equipo.....	75
Figura 31. Plan de mantenimiento propuesto.....	76
Figura 32. Plan de mantenimiento propuesto.....	77
Figura 33. Plan de mantenimiento propuesto.....	78
Figura 34. Cronograma de actividades de mantenimiento.....	79
Figura 35. Cronograma de actividades de mantenimiento.....	80
Figura 36. Cronograma de actividades de mantenimiento.....	81



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
GERENCIA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

**PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN
CONFIABILIDAD (MCC) PARA EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA
DEL HOTEL MALLORCA C.A.**

Autores:

Br. Angel B. Bravo B.

Br. Carlos M. Da Silva S.

Tutor: Dr. Oliveira Juan

Fecha: abril de 2017.

RESUMEN

La presente monografía tuvo como finalidad la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología MCC para los equipos y máquinas del departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A, Maturín, Estado Monagas, teniendo como objetivo mantener, conservar y prolongar la vida útil de los equipos. Se utilizó la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC), desarrollada mediante cuatro fases, las cuales dieron a conocer los procesos que se realizan en el departamento de lavandería, seguidamente una descripción de los equipos, luego se aplicó un análisis de criticidad para determinar que equipos tenían mayor importancia en el proceso de lavado, posteriormente se aplicó un análisis de modo y efecto de falla a dichos equipos críticos, se procedió a la realización de un diagrama de decisión para establecer el tipo de tare de mantenimiento a realizar a los equipos críticos. Se determinó que a pesar de contar con equipos antiguos cumplen con el proceso de lavado de óptimo. Asimismo, se determinó que de los cinco equipos que conforman del departamento de lavandería tres resultaron ser críticos.

Palabras claves: mantenimiento, plan de mantenimiento, equipos, análisis de modo y efecto de falla, equipos críticos.

INTRODUCCIÓN

En el inicio del mantenimiento solo se aplicaba para la corrección de alguna falla avería asociado a los equipos y máquinas, sin embargo, desde hace varios años han surgido diferentes tipos de mantenimiento como el preventivo y predictivo que buscan prever una falla antes de que esta ocurra mediante herramientas y técnicas, surgieron debido a la globalización y a la necesidad de competitividad de las empresas , es por esto que hoy en día las organizaciones deben contar con un plan de mantenimiento ya que gracias a él se logra el cuidado de sus bienes, prolongamiento de vida útil, eficiencia, efectividad y eficacia en su proceso productivo o servicio.

Existen metodologías que argumentan lo antes mencionado. Una de esas metodologías es el mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC), se utiliza para definir qué debe hacerse a través de siete preguntas para asegurar los bienes de una empresa basando en la confiabilidad de los equipos.

En tal sentido el Hotel Mallorca C.A busca conservar, mantener y prolongar la vida útil de los equipos y máquinas del departamento de lavandería debido a la situación actual del país que le imposibilita el cambio de dichos equipos, mediante estrategias de mantenimiento, asegurando el proceso de lavado de la indumentaria de las habitaciones para poder prestar el servicio de hospedaje a sus clientes. Es por ello que se procedió a la realización del presente trabajo de investigación que tiene como objetivo diseñar un plan de mantenimiento preventivo que se ajuste a la empresa.

La presente investigación de encuentra estructurada por medio de cuatro capítulos los cuales tienen como finalidad desarrollar la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad para la elaboración de un plan de

mantenimiento para los equipos del departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A, esquematizado de la siguiente manera:

Capítulo I: se describe de forma sencilla todo lo referente al planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos a seguir para alcanzar el tema propuesto y la justificación del mismo.

Capítulo II: abarca todo lo relacionado al marco teórico que sustenta la investigación, apoyado en las investigaciones anteriores que arrojan valiosos antecedentes a la investigación, así como el basamento teórico que le es pertinente al mismo, el basamento legal y definiciones de términos básicos.

Capítulo III: se describe la metodología, las fases y actividades que se utilizaron para el desarrollo de los objetivos planteados en el capítulo I.

Capítulo IV: se basa en las conclusiones por cada objetivo planteado y recomendaciones para la empresa. Por último, las referencias bibliográficas que validan el desarrollo del presente trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde hace varios años, las empresas u organizaciones se han visto en la necesidad de ser competitivas, y eficientes respecto a sus competidores o similares, ofreciendo un producto o servicio de calidad. En este ámbito los gerentes se han visto forzados a mejorar los sistemas, métodos y procedimientos actuales dentro de empresa u organización, para poder cumplir con lo antes mencionado. La competitividad se puede definir como la capacidad de crear un bien o servicio que esté por encima de los demás sin menospreciar la calidad del mismo, es decir, un producto mejor que el de la competencia con un precio que satisfaga a los consumidores y logrando la aceptación global en el mercado.

Tomando en cuenta la importancia de las necesidades indicadas anteriormente, se ha vuelto una tendencia el uso de metodologías, y procedimientos actuales a nivel mundial que se adapten a las necesidades de la empresa u organización. Para ello, es de vital importancia asegurar el funcionamiento de los equipos y máquinas mejorando las prácticas de mantenimiento de una manera más provechosa y organizada, teniendo en cuenta los avances tecnológicos.

El mantenimiento según Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. (2000) “se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas.” (p.29)

De acuerdo a lo planteado el mantenimiento no es más que extender la vida útil, prever fallas en equipos y máquinas permitiendo reducir retrasos y atrasos que puedan perjudicar, desmejorar el producto o servicio, lo que conlleva a pérdidas de trabajo, tiempo, descontento en los consumidores, y mayormente económicas, siendo cualquiera de estos últimos factores mencionados no deseados para la existencia de cualquier empresa u organización. El mantenimiento en la teoría puede que se vea de una manera simple, pero en la práctica va más allá de un concepto, se tiene que ver como una cultura, que abarca grandes aspectos como lo tecnológico, organizacional, gestión, control, gracias a esto se obtiene el mayor rendimiento de los bienes de una empresa u organización.

Según Garrido, S. (2003) el mantenimiento preventivo “es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno.” (p.17). El mantenimiento preventivo se enfoca no solamente en la revisión de la máquina sino también de las piezas que la componen, en las fases de dicho mantenimiento está el chequeo e inspección de las piezas que están sometidas a un mayor desgaste por ende a sujeta a revisión periódica. Si la pieza afectada consta de un periodo de vida útil y a esto se debe la falla, se debe sustituir para así evitar un mayor daño a otras piezas o máquina en general, evitando un paro de operaciones. Se puede decir que el mantenimiento es una cultura la cual está ligada a la cultura organizacional.

Según lo antes mencionado, se puede decir que en Venezuela en la última década se ha perdido la cultura de mantenimiento en las grandes empresas del país, evidenciándose en las empresas estatales, como por ejemplo Petróleos de Venezuela (PDVSA), en la cual han ocurrido innumerables fallas y accidentes debido a la falta de mantenimiento de cualquier tipo en las instalaciones, equipos y máquinas. Unos de los casos más catastróficos fue la explosión registrada en la refinería de Amuay,

siendo esta la de mayor importancia en Venezuela y una de las cuatro más grande a nivel mundial. Este accidente ocurrió en el año 2012, dejando un saldo de 44 muertos y más de un centenar de personas heridas. Expertos en el área petrolera afirman que dicha catástrofe se produjo por la falta de mantenimiento en la refinería.

Otro ejemplo que se puede destacar es el de los servicios básicos, sobresaliendo así, el de la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC). El cual en los últimos años se han presentado fallas continuas en sus servicios por la grave falta de mantenimiento en sus equipos, estaciones eléctricas, líneas de transmisión en incluso la principal generadora de electricidad de Venezuela que es la central hidroeléctrica Simón Bolívar mejor conocida como embalse Guri ubicada en el estado Bolívar, encargada de suministrar el 62% de la energía que se consume en Venezuela. Esta planta hidroeléctrica cuenta con 20 turbinas de generación de las cuales solo se encuentran operando 14 turbinas, disminuyendo así su aporte al sistema electro nacional. Esto se puede constatar en los planes de racionamientos de luz implantados por la empresa en gran parte del año 2015. Actualmente no hay planes de racionamiento, pero si muchas fallas en el servicio eléctrico con cortes de la energía espontáneos y sin conocer la duración de los mismos.

La falta de mantenimiento no solo se ve en las grandes empresas del país, sino que también en pequeñas y medianas empresas, esto debido a que la mayoría no cuenta con departamentos, ni estructuras organizativas que apoyen el mantenimiento, no cuentan con un sistema de registros, recolección o análisis de los activos de la empresa, lo cual produce en muchas ocasiones tomar decisiones basadas en suposiciones o de ensayo y error, generando pérdidas en el proceso. Esta línea de pensamiento no es más que obsoleta y alejada de la realidad ya que el mantenimiento actúa sobre los activos de la empresa para así obtener el mayor beneficio de los mismos.

Por la falta de cultura de mantenimiento en las medianas y pequeñas empresas, estas se limitan a políticas de sustitución de quipos y mantenimientos correctivos el cual se produce cuando un equipo o máquina se detiene por una falla, este lineamiento produce incertidumbre en cuanto a la duración del mantenimiento, coste del mismo y pérdidas por tener un equipo o máquina en paro, desmejorando un servicio o producto. Debido a la actual situación económica que atraviesa el país es de suma importancia contar con un plan de mantenimiento preventivo el cual proporciona las herramientas para determinar en qué tiempo se debe hacer dicho mantenimiento y su duración exacta.

La industria hotelera en Venezuela no escapa de todo lo expuesto con anterioridad. Los hoteles se caracterizan por ser altamente competitivos y por prestar un servicio completo que abarque todas las necesidades de los clientes, en cuanto a hospedaje, turismo, comida, áreas de entretenimiento, lavandería, entre otros. Cada uno de estos servicios cuentan con equipos o máquinas para que se realicen, estos no escapan de un mantenimiento periódico porque si no puede ocurrir un paro de equipos conllevando a un paro en los servicios que ofrece el hotel, mermando así sus funciones, competitividad con otros hoteles, descontento con sus huéspedes y pérdidas económicas para el hotel.

El Hotel Mallorca C.A. es un hotel situado en el estado Monagas, municipio Maturín, parroquia San Simón, en el corazón de la ciudad. Tiene de 70 años de fundado y este cuenta con 70 habitaciones con los servicios básicos (cama, baño, aire acondicionado, televisión por cable y estacionamiento). Este servicio está dirigido a viajeros, transportistas, pequeños comerciantes, ejecutivos de empresas. El servicio que ofrece del hotel es solo de hospedaje, para que este se pueda dar con normalidad, es necesario que las camas cuenten con su juego de sabanas, fundas y toallas, para esto el hotel cuenta con un departamento de lavandería exclusivo para el lavado de estos artículos.

Actualmente el Hotel Mallorca C.A no se encuentra en su máxima capacidad de servicio, ya que de las 70 habitaciones disponibles se cuentan con 50 habitaciones operativas, esto debido primero, a la falta de mobiliario de habitaciones como camas, colchones, gavetero, televisor, espejo, equipo de baño, segundo la falta de proveedores de artículos básicos de jabonería, limpieza, indumentaria de las habitaciones, lo cual conlleva a no poder suministrar de lo antes mencionado a las habitaciones mermando así el servicio general del hotel. El foco de estos problemas viene dado por la situación económica actual, una hiperinflación que trae elevados precios de productos, materiales, equipos siendo inalcanzables para la empresa.

Debido a la actual situación económica que atraviesa el país el Hotel Mallorca C.A se ha visto afectado en el aspecto tecnológico, si bien es un aspecto importante para toda empresa u organización que quiera mantenerse en el mercado debido a que esta facilita los procesos. La tecnología con que cuenta la empresa es sumamente básica, pero esta le permite realizar una de las tareas de su servicio la cual es la facturación de habitaciones, sin embargo, no cuenta con una base de datos que almacene los registro y ocupación de habitaciones a lo largo de los meses para poder saber en qué época es mayor la demanda de habitaciones.

Dentro del departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A. se encuentran cinco (5) quipos, entiéndase por equipos una (1) lavadora automática, una (1) lavadora manual, una (1) centrifugadora de ropa y dos (2) secadoras de ropa. En la actualidad el mantenimiento de los equipos antes mencionados es deficiente, no se tiene un registro de las fallas ni tampoco se cuenta con inventario de piezas que sufren un mayor desgaste y que son cambiadas periódicamente, trayendo como consecuencia que las averías en los mismos se incrementen debido a la falta de cultura de un mantenimiento preventivo. Además, el manejo inadecuado por parte de los operarios no calificados representa una parte de las fallas que ocurren con frecuencia.

Por todo lo antes mencionado se propone el diseño de un plan de mantenimiento preventivo centrado en confiabilidad (MCC) para los equipos del departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A. el cual le permita mantener debidamente los mismos, como también su servicio.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo centrado en confiabilidad (MCC) en el Departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A con la finalidad de que se asegure su operatividad.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del Departamento de lavandería para la comprensión de su funcionamiento.
- Describir los equipos en el Departamento de lavandería para la realización de un análisis de criticidad.
- Realizar un análisis de criticidad a los equipos del Departamento de lavandería con el fin de que se orienten las acciones de mantenimiento.
- Estudiar los modos y efectos de fallas de los equipos críticos con el fin de identificarse los fallos funcionales o potenciales.
- Desarrollar el plan de mantenimiento basado en confiabilidad para el Departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A. con la finalidad de que asegure su operatividad.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Toda empresa en la actualidad que desee mantener un nivel de competitividad, como también un producto y servicio de calidad debe tener un plan de mantenimiento para sus máquinas o equipos, los cuales le aseguran un buen funcionamiento de la empresa. La industria hotelera es muy importante ya que es una opción de hospedaje para las personas que viajan de un destino a otro por motivos de turismo, negocio, entre otros, es por ello que es de suma importancia mantener en perfectas condiciones sus instalaciones, equipos y máquinas para el buen funcionamiento de su servicio.

El diseño de un mantenimiento se crea con la finalidad de minimizar posibles fallas, tiempos de paro de equipo o máquinas, mejorar condiciones operacionales, cumplimiento de horas de trabajo planificadas y posiblemente exceder el plan establecido, disminuir el costo asociado al mantenimiento y conocer a fondo el funcionamiento de los mismos, así como también el registro de piezas con mayor desgaste que requieran de un cambio periódico.

La calidad de un plan de mantenimiento está relacionada con la calidad de un producto o servicio y con la competencia que tenga la empresa u organización para cumplir con dicho plan. Todo programa de mantenimiento debe estar sujeto y cumplir los pasos o fases de las metodologías actuales, como la de mantenimiento centrado en confiabilidad de los equipos y máquinas para aprovechar el máximo funcionamiento durante su vida útil.

La importancia del presente estudio es realizar un plan de mantenimiento preventivo a los equipos que hacen posible el proceso de lavado en el departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A., comenzando por la descripción actual de mantenimiento que lleva el hotel, seguido por la descripción de los equipos, establecer los niveles de criticidad de los equipos, seguido de un análisis de modos

efectos y fallas, todo esto con la finalidad de que ayude al Hotel Mallorca C.A mejorar su gestión de mantenimiento en el departamento de lavandería, contando con registro de sus equipos, fallas potenciales, desgaste frecuente de piezas, asegurando que se tomen las decisiones correctas en materia de mantenimiento. Así mismo esta investigación aporta un valor teórico y de aprendizaje para el personal del departamento de mantenimiento que les ayudará a conocer causas y consecuencias de una posible falla de los equipos y máquinas

Dicho estudio es de gran relevancia para la Universidad de Oriente Núcleo Monagas ya que da a conocer sobre el mantenimiento preventivo centrado en confiabilidad y aporte de referencia bibliográfica para futuras investigaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

Este capítulo está destinado a la recopilación de la información vinculada con el asunto de estudio En relación a la postulación de Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2009), plantean que “Implica analizar y exponer las teorías, los enfoques teóricos, las investigaciones y antecedentes en general que se consideren válidos para el correcto encuadre del estudio” (p.22).

En relación a lo antes mencionado, es relevante la realización del soporte teórico en concordancia con los objetivos propuestos, debido a que sirven como sostén para el discernimiento de la situación problema, ya que comprende la descripción de la empresa, los antecedentes de la investigación y las bases teóricas.

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Es relevante señalar que toda investigación debe estar apoyada en los antecedentes de investigación, ya que permite tener referencias significativas en relación a la temática a desarrollar. Los antecedentes permiten evidenciar el estado actual y los avances referidos al conocimiento en una determinada área de estudio, además, sirven como guía o modelo para la realización de futuras investigaciones.

García, A. y Camargo, G. (2017) proponen un plan de mantenimiento preventivo como factor impulsador para el esquema de productividad del centro operativo el salto (COES) en la Empresa Mixta PETRODELTA. Monografía de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Sistemas. La investigación consistió en un plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología AMEF para los equipos y maquinarias del Centro Operativo El

Salto ubicado en Temblador, estado Monagas. Para lograrlo se hizo necesario realizar el diagnóstico de la situación actual de los recursos antes mencionados para conocerlos desde su contexto operacional, luego se procedió a evaluar el nivel de criticidad de los mismos para jerarquizar los sistemas que forman parte del equipo.

Este trabajo resulta relevante porque presenta información teórica y veraz acerca del mantenimiento preventivo, la metodología AMEF y herramientas para la ejecución de planes de mantenimientos, los cuales resultan de gran ayuda como guía para el diseño del plan de mantenimiento preventivo planteado en el presente trabajo de investigación.

Figuera, A. y Moron, D. (2017) proponen plan de mantenimiento y políticas de reemplazo de los equipos industriales en F&Z Obras y Servicios, C.A. Maturín, estado Monagas. Monografía de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Sistemas. Tiene objetivo principal optimizar los recursos y costos permitiendo un aumento en la eficiencia y efectividad de los equipos industriales que realizan el proceso de producción. Se empleó la metodología de mantenimiento basado en confiabilidad (MCC) ya que se adaptaba a los requerimientos exigidos por la empresa y la misma carecía de un registro del mantenimiento. Efectuaron un análisis de criticidad determinar que equipos tenían mayor importancia en el proceso de producción de cada planta, posteriormente se aplicó el análisis de modo y efecto de falla (AMEF) a los equipos más críticos del sistema.

El mencionado trabajo resulta relevante ya que aporta información con respecto a la metodología de mantenimiento centrada en confiabilidad (MCC), así como también la herramienta de análisis crítico vital y necesario para el diseño de un buen plan de mantenimiento preventivo.

Fernández, P. (2016) propone el desarrollo de un modelo de mantenimiento basado en confiabilidad para la plataforma de escritorio de la Universidad de Oriente Núcleo Monagas. Trabajo de grado, modalidad tesis de grado, presentado como requisito parcial para optar al título de ingeniero de sistemas. Para la realización del mismo una vez recolectada la información se procedió a identificar los focos problemáticos existentes dentro del sistema, así como realizar la interconexión de los mismos y por último el análisis de motricidad- dependencia. Se hizo uso de la herramienta del análisis de criticidad, para con este abrir el camino a la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad MCC y realizar el análisis de modo y efecto de falla a cada equipo crítico obtenido en el análisis anterior, por último, se elaboró el árbol lógico de decisión para poder detallar los tipos de tareas a usar y al mismo tiempo definiendo la actividad a realizar para cumplir con dichas tareas.

Este proyecto se relaciona y sirve para el desarrollo de la investigación debido a que se aplica la misma metodología (MCC) para el diseño del plan de mantenimiento preventivo, determinando aspectos claves para la elaboración del diseño que se propuso para la empresa Hotel Mallorca C.A.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.2.1 Reseña histórica

Aproximadamente en el año 1959 fue construido en la ciudad de Maturín uno de los primeros sitios de hospedaje y el más grande para la época, el Hotel Mallorca, inspirado este nombre en la isla más grande de España. Durante muchos años esta empresa estuvo bajo la administración de sus propios dueños, la Familia Moriones, también oriundos de España. Años más tardes la familia decide vender la empresa a raíz de la enfermedad del Señor Juan Moriones (Gerente del Hotel), siendo así que en el año 1983 el Señor Manuel Da Silva y Arlindo Da Silva se asocian y compran el

100% de las acciones de la empresa, permaneciendo en el tiempo el reconocido nombre Hotel Mallorca, C.A. Hoy en día estos gerentes han podido conservar y remodelar las instalaciones, ofreciendo la misma calidad del servicio de hospedaje.

2.2.2 Ubicación de la empresa

El Hotel Mallorca C.A se encuentra ubicado en el Estado Monagas, ciudad de Maturín en la av. Las Palmeras N°49.

2.2.3 Misión

Brindar a los huéspedes y visitantes del Estado Monagas un servicio de calidad, comodidad y accesibilidad, trabajando en equipo para cubrir sus expectativas.

2.2.4 Visión

Fortalecer la red hotelera del Estado Monagas en función de su desarrollo turístico, ofreciendo cada día mejores servicios adaptados a los tiempos modernos.

2.2.5 Objetivos

Satisfacer permanentemente las necesidades de nuestros clientes, huéspedes y visitantes.

Mantener y conservar las instalaciones, los equipos del hotel en funcionamiento.

Ofrecer un servicio de hospedaje las 24 horas del día.

Conservar su reputación de ser un hotel económico con buen servicio para aquellos viajeros, transportistas, pequeños comerciantes y ejecutivos de empresas.

2.2.6 Organigrama de la empresa

En la siguiente figura se puede observar la representación gráfica del Hotel Mallorca C.A.

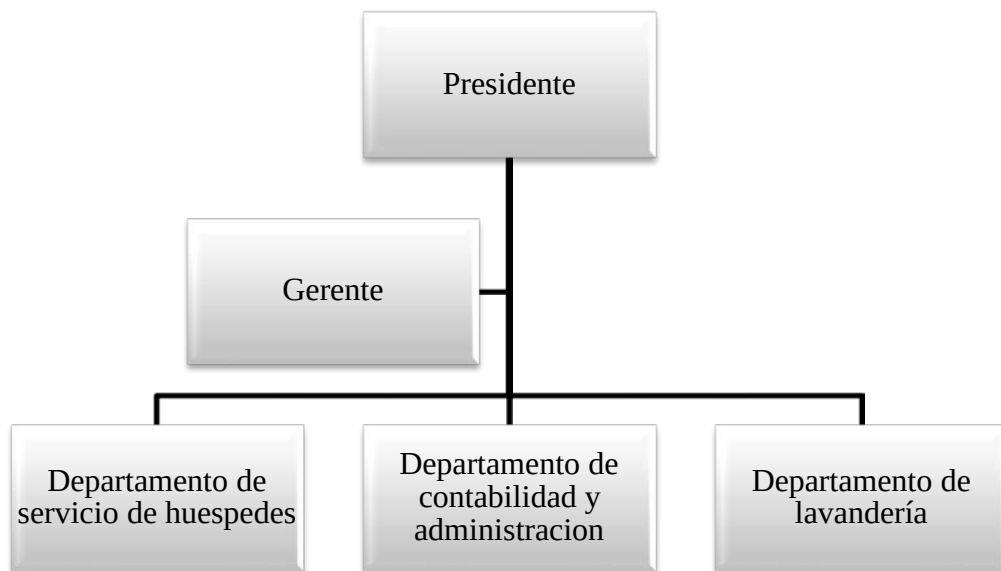


Figura 1. Organigrama de la empresa. Fuente Hotel Mallorca C.A

2.3 BASES TEÓRICAS

En una investigación es indispensable contar con el soporte referencial que permita al investigador conocer el tema planteado a partir de las ideas de los autores consultados.

Según Arias, F. (1999), las bases teóricas están formadas por: “un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado,

dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado” (p.14). las bases teóricas ayudan en la comprensión y entendimiento de los lectores.

2.3.1 Plan de mantenimiento

Torres, L. (2001) un plan de mantenimiento “es el conjunto de actividades destinadas a realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y máquinas de trabajo.” (p.118). Según lo antes mencionado, un plan de mantenimiento preventivo son tareas establecidas de manera periódica para evitar averías, conservar debidamente las máquinas y equipos, a su vez prever fallas o paro de los mismos. Asimismo, facilita a la organización tomar decisiones más acertadas para garantizar una continuidad de sus servicios.

Garrido, S. (2003) define al plan de mantenimiento como “un documento que contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que debemos realizar en una planta para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecidos.” (p.37). El plan de mantenimiento sirve como guía que otorga mejores métodos de trabajo indicando los recursos a utilizar, el alcance de la actividad, frecuencia y el encargado a realizar dicho proceso, sirviendo a su vez a futuros mantenimiento, así como un registro de fallas.

2.3.1.1 Mantenimiento

Torres (2005) define el mantenimiento “consiste en la coordinación del recurso humano enfocados a realizar revisiones a las máquinas y mantener también las instalaciones que los rodean.” (p.19). Para la Norma Venezolana COVENIN 3049-93: Mantenimiento. Definiciones (1993), dice que “es el conjunto de acciones que permiten conservar o reestablecer un sistema productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado.” (p.1)

Según los constructos antes mencionados referentes a mantenimiento se puede decir que son técnicas que ayudan a la preservación de equipos y máquinas que formen parte del proceso productivo de una empresa u organización, evitando fallos, accidentes, retrasos o paros lo cual puede generar pérdidas económicas e insatisfacción de clientes.

2.3.2 Objetivos del mantenimiento

- Cerciorar el funcionamiento de los equipos y máquinas para maximizar la disponibilidad de los mismos.
- Frenar el deterioro de los equipos y máquinas.
- Disminuir costo del mantenimiento.
- Evitar retrasos, fallas, paros, accidentes.

2.3.3 Beneficios del mantenimiento

- Cumplir y mejorar las metas de producción con una mayor disponibilidad operacional de las máquinas y equipos.
- Reducción de fallas en los equipos en costos involucrados por disminución de trabajos imprevistos o accidentes por grandes fallas.
- Reducción de tiempo y materiales logrando un óptimo trabajo de mantenimiento.
- Extensión de vida útil de los equipos evitando gastos en reemplazo de equipos.

2.3.4 Tipos de mantenimiento

El tipo de mantenimiento que ejecute una empresa es definido por el uso y tipos de máquinas que conformen su sistema de producción. Entre los tipos de mantenimiento tenemos los siguientes:

2.3.4.1 Mantenimiento correctivo

No hay elementos de planeación en este tipo de mantenimiento, ya que se ejecuta una vez que el equipo o máquina presenta una falla entrando en paro. Estas correcciones son a corto o mediano plazo. Por no contar con una planeación se desconoce el coste y el tiempo de duración del mantenimiento, las empresas u organizaciones no se pueden dar el lujo de no conocer estos aspectos.

2.3.4.2 Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento se ejecuta mediante un plan el cual contiene pasos, recursos, tiempo y coste del mismo para evitar fallas potenciales en los equipos y máquinas. Dicho plan se arma con todo tipo de medios como los estadísticos para así determinar la frecuencia de averías, cambio de piezas, inspecciones. Teniendo como objetivo o meta el adelantarse a una falla, retraso, paro, cese espontaneo o accidente.

2.3.4.3 Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo tiene como finalidad detectar posibles averías en los equipos y máquinas mediante métodos de revisión que señalen el estado de operatividad de los mismos. Esto se basa en el funcionamiento de las máquinas, cuando presentan ciertas características inusuales como vibraciones, elevadas

temperaturas, ruidos inusuales, entre otros. Todo esto con la finalidad de evitar el cese de las operaciones de un sistema de producción.

2.3.5 Sistemas de mantenimiento

El sistema de mantenimiento puede verse como un modelo de entrada-salida. Las entradas de dicho modelo son mano de obra, administración, herramientas, refacciones, equipos, entre otros, y la salida es equipo funcionando, confiable y bien configurado para lograr la operación planeada de la planta. Esto permite optimizar los recursos para aumentar al máximo las salidas de un sistema de mantenimiento. Ahora como se muestra en la figura 2 que contiene un resumen de lo que es un sistema de mantenimiento.

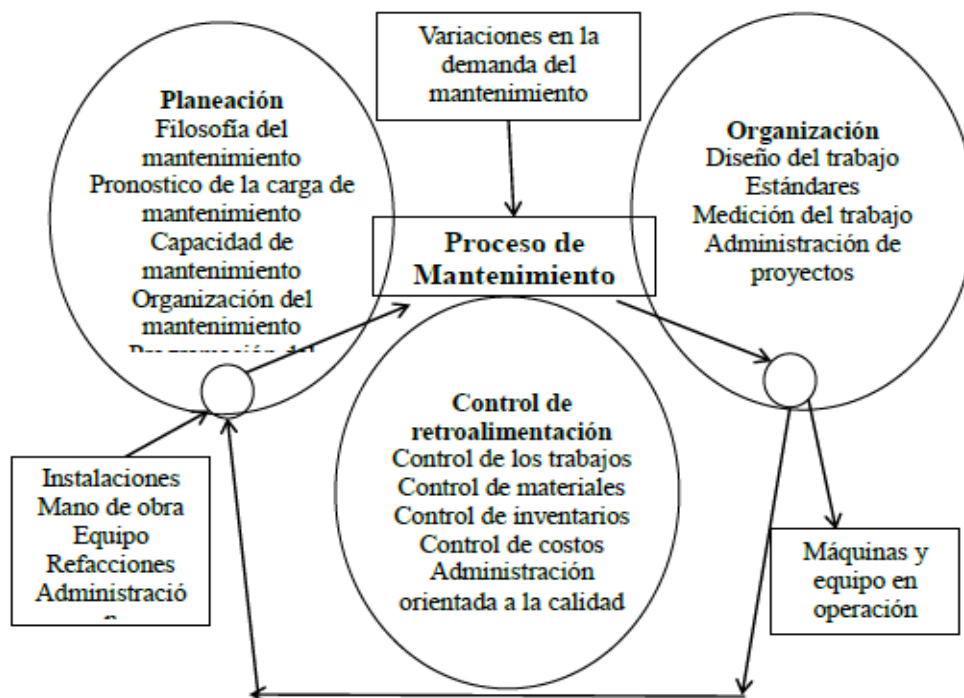


Figura 2. Sistemas de mantenimiento

Fuente Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. (2000)

2.3.6 Actividades de planeación

Estas actividades están representadas por el pronóstico de la carga, capacidad, organización y programación del mantenimiento. Según Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. (2000) los definen de la siguiente manera:

- Pronostico de la carga de mantenimiento según es el proceso mediante el cual se predice la carga de mantenimiento. La carga de mantenimiento en una planta dada varia aleatoriamente y, entre otros factores, puede ser una función de la edad del equipo.
- Capacidad de mantenimiento determina los recursos necesarios para satisfacer la demanda de trabajos de mantenimiento. Estos recursos incluyen mano de obra, materiales, refacciones, equipo y herramientas.
- Organización del mantenimiento dependiendo de la carga de mantenimiento, el tamaño de la planta, las destrezas de los trabajadores, el mantenimiento se puede organizar por departamentos, por área o en forma centralizada.
- Programación del mantenimiento es el proceso de asignación de recurso y personal para los trabajos que tienen que realizarse en ciertos momentos. Es necesario asegurar que los trabajadores, las piezas y los materiales requeridos estén disponibles antes de poder programar cualquier tarea.

2.3.7 Actividades de control

Estas actividades son esenciales a la hora de aplicar un sistema de mantenimiento. Según Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. (2000) las definen de la siguiente manera:

- Control de trabajos: el control del trabajo del mantenimiento es esencial para lograr los planes establecidos. Es una herramienta que se utiliza para controlar el trabajo de mantenimiento, toda orden de trabajo bien estructurada con un correcto sistema de informes es el centro del sistema de mantenimiento.
- Control de inventarios: es una técnica que le permite a una empresa u organización mantener repuestos y materiales a niveles deseados, ya que para la programación de un mantenimiento es de vital importancia asegurar que se cuenten con dichas refacciones requeridas. Es esencial mantener un nivel óptimo de repuestos que reduzca los de tener el artículo en existencia y el costo en que si incurra si los repuestos no están disponibles.
- Control de costos: es una función que optimiza todos los costos de mantenimiento logrando al mismo tiempo los objetivos que ha fijado la organización tales como disponibilidad, porcentaje de calidad, así como otras medidas de eficiencia y eficacia. La reducción y control de costos se utiliza como una ventaja en el suministro de productos, equipos, insumos y servicios.
- Control de calidad: el mantenimiento puede verse como un proceso, la calidad se evalúa primero con el porcentaje de trabajos de mantenimiento aceptados de acuerdo con la norma adoptada por la empresa u organización, segundo verificando los trabajos de mantenimiento críticos mediante la supervisión.

2.3.8 Confiabilidad

Para la Norma Venezolana COVENIN 3049-93 confiabilidad es “es la probabilidad de que un sistema de producción no falle en un momento dado bajo condiciones establecidas.” (p.5).

Del mismo modo Acuña, J. (2003) “es la probabilidad de que una unidad de producto se desempeñe satisfactoriamente cumpliendo con su función durante un periodo de tiempo diseñado y bajo condiciones previamente especificadas.” (p.16).

2.3.9 Mantenibilidad

Si el mantenimiento es aplicado con las condiciones, medios y con personal capacitado preestablecidas, aumenta la probabilidad de que un dispositivo sea devuelto a un estado en el que pueda cumplir su misión en un tiempo dado, luego de la aparición de una falla.

2.3.10 Disponibilidad

El mantenimiento es muy ligado a esta definición Díaz, A. (1991) la define como “la proporción de tiempo que un equipo se encuentra apto para cumplir su misión, en condiciones dadas, respecto al tiempo que debió haber cumplido su misión y no lo hizo.” (p.5). Probabilidad de que el equipo o máquina este operativo para cumplir con sus funciones en un momento cualquiera.

2.3.11 Análisis de criticidad

Es una herramienta que permite establecer una jerarquía entre todo lo que compone un sistema de producción como equipos, instalaciones, sistemas, máquinas, facilitando así la toma de decisiones en la ejecución de planes o trabajos de mantenimiento. No todos los equipos tienen la misma importancia dentro de una empresa u organización, hay equipos más importantes que otros cuando se trata de establecer esta diferencia existen tres niveles de importancia o criticidad, Garrido, S. (2003) son:

- Equipos críticos (A): son aquellos equipos cuya parada o mal funcionamiento afecta significativamente a los resultados de la empresa.
- Equipos importantes (B): son aquellos equipos cuya parada, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero las consecuencias son asumibles.
- Equipos prescindibles (C): son aquellos con una incidencia escasa en los resultados.

Según los niveles de importancia mencionados anteriormente se puede clasificar cada uno de los equipos en las categorías siguientes:

- Producción: se puede estimar la influencia que un equipo tiene en producción, se analiza cómo afecta a ésta ante un posible fallo. Dependiendo si la falla implica una falla total de la instalación, una parada de zona de producción específica o paralice equipos que no tengan influencia en la producción, se clasificaran como A, B o C.
- Calidad: el equipo puede tener una influencia decisiva en la calidad del producto o servicio final, una influencia relativa que no acostumbra a ser problemática o ninguna influencia.
- Mantenimiento: el equipo o máquina puede ser muy problemático, con averías costosas y frecuentes, coste medio o un equipo con muy bajo costo.
- Seguridad y medio ambiente: un fallo del equipo puede suponer un accidente muy grave, bien sea para el medio o las personas, y además tenga cierta probabilidad de fallo, es posible que también un fallo del equipo pueda ocasionar un accidente, pero la probabilidad de eso ocurra puede ser baja, por ultimo puede ser un equipo que no tenga ninguna influencia en la seguridad del medio o para las personas.

En el siguiente cuadro se aprecian criterios de evaluación cualitativos para cada tipo de equipo y su respectiva categoría. En este se señalan criterios apropiados para definir la criticidad del equipo o máquina durante sus operaciones. Permitiendo realizar servicios de conservación, costo de los equipos y los riesgos que pueden sufrir el equipo durante un mantenimiento.

Cuadro 1. Análisis de criticidad

Tipo de equipo	Seguridad y medio ambiente	Producción	Calidad	Mantenimiento
A Crítico	Puede originar un accidente muy grave.	Su parada afecta al plan de producción.	Es clave para la calidad del producto.	Alto coste de reparación en caso de avería.
	Necesita revisiones periódicas frecuentes (mensuales).		Es el causante de un alto porcentaje de rechazos.	Averías muy frecuentes.
	Ha producido accidentes en el pasado.			Consume una parte importante de los recursos de mantenimiento (mano de obra y/o materiales).
B Importante	Necesita revisiones periódicas (anuales).	Afecta a la producción, pero no es recuperable (no llega a afectar a clientes o al plan de producción).	Afecta a la calidad, pero habitualmente no es problemático.	Coste medio en mantenimiento.
	Puede ocasionar un accidente grave. Pero las posibilidades son remotas.			
C Prescindible	Poca influencia en seguridad.	Poca influencia en producción.	No afecta a la calidad.	Bajo coste de mantenimiento.

Fuente Garrido, S. (2003)

2.3.12 Análisis de modos efectos y fallas (AMFE)

De acuerdo con Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. (2000) es una técnica que permite cuantificar y clasificar fallas críticas en el diseño de un producto o proceso que afecten la mantenibilidad, confiabilidad y disponibilidad de estos. Se debe identificar las características principales y secundarias. Con el AMFE se realiza una lista con las fallas potencias, así como el impacto en el desempeño total del producto. Así mismo se estima la probabilidad y gravedad de un problema o falla.

2.3.13 Diagrama de decisión

Según Moubray, J (2004) es una herramienta diseñada por la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC) que permite seleccionar las tareas de mantenimiento más adecuadas para prevenir los modos de fallo o la disminución de sus efectos, esto se logra mediante la respuesta a una serie de preguntas las cuales se muestran en la siguiente página la figura 4.

2.3.14 Diagrama de causa-efecto

De acuerdo con Mora, L (2009) también conocido como diagrama de Ishikawa o espina de pescado, fue desarrollado en Japón por Kaoru Ishikawa. Es una herramienta de análisis que ubica y esquematiza mediante un cuadro detallado o diagrama de fácil visualización las causas potenciales que generan las fallas, averías en los servicios o equipos. La correcta aplicación de esta herramienta brinda información útil para el desarrollo de un plan de mantenimiento. A continuación, en la figura 3 se muestra un formato estándar del diagrama de causa-efecto

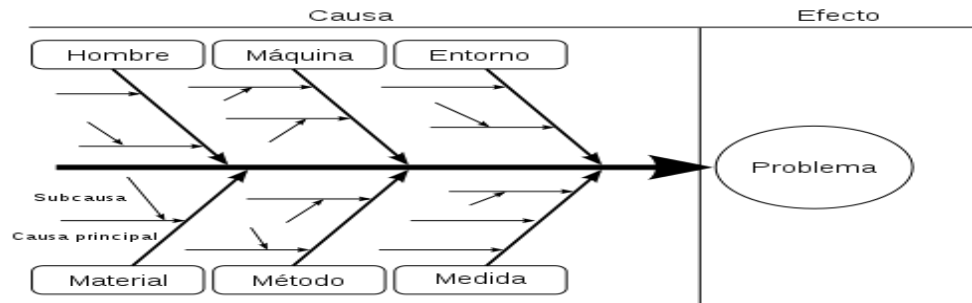


Figura 3. Diagrama causa-efecto

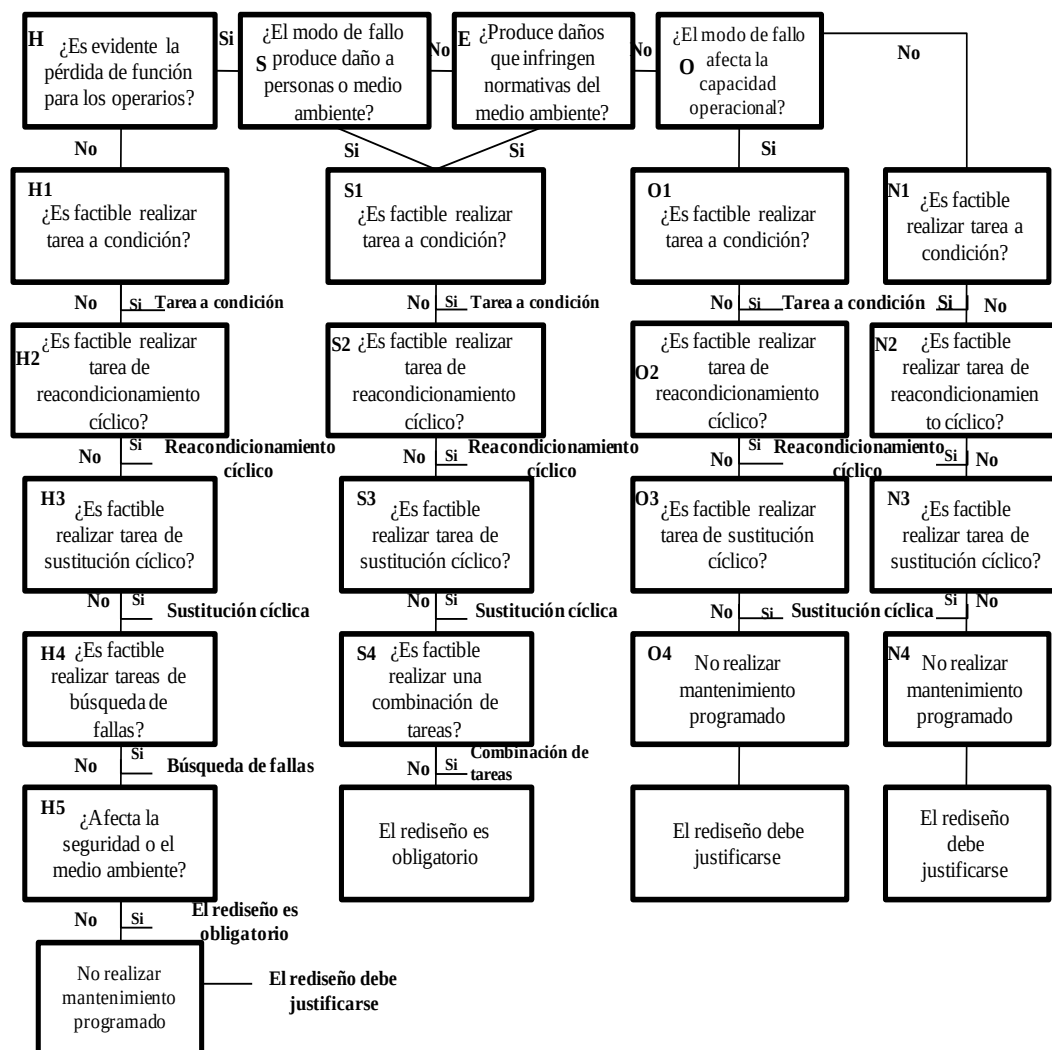


Figura 4. Diagrama de decisión MCC

Fuente Moubray, J (2004)

2.3.15 Mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC)

Para Moubray, J (2004) “es un proceso utilizado para determinar qué se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios quieren que haga en su contexto operacional actual.” (p.7). De acuerdo con esta definición se puede decir que el mantenimiento centrado en confiabilidad se caracteriza por considerar la fiabilidad propia de los equipos y máquinas. Así mismo asegurar el desempeño de sus funciones, con una calidad y capacidad alta de productividad. Por otra parte, promueve el sentido de pertenencia hacia los bienes de una empresa, ya son parte fundamental de su proceso productivo.

Para la aplicación de este mantenimiento se debe responder a siete preguntas:

- ¿Cuáles son las funciones y respectivos estándares de desempeño de este bien en su contexto operativo presente?
- ¿En qué aspecto no responde al cumplimiento de sus funciones?
- ¿Qué ocasiona cada falla funcional?
- ¿Qué sucede cuando se produce cada falla en particular?
- ¿De qué modo afecta cada falla?
- ¿Qué puede hacerse para predecir o prevenir cada falla?
- ¿Qué debe hacerse si no se encuentra el plan de acción apropiado?

2.3.16 Metodología de los sistemas suaves de Peter Checkland (MSS)

Es una metodología sistémica creada por Peter Checkland en el año 1975 la cual está basada en la perspectiva de weltanschauung. La MSS está conformada por siete estadios como se puede observar en la figura 5. Para la realización del presente trabajo de investigación se utilizaron los estadios I en el cual se explica la situación

donde se nota un problema mas no el problema como tal, y el estadio II donde se le da forma organizada a toda la información sobre la situación problema siendo las actividades, y procesos que se relacionan entre sí.

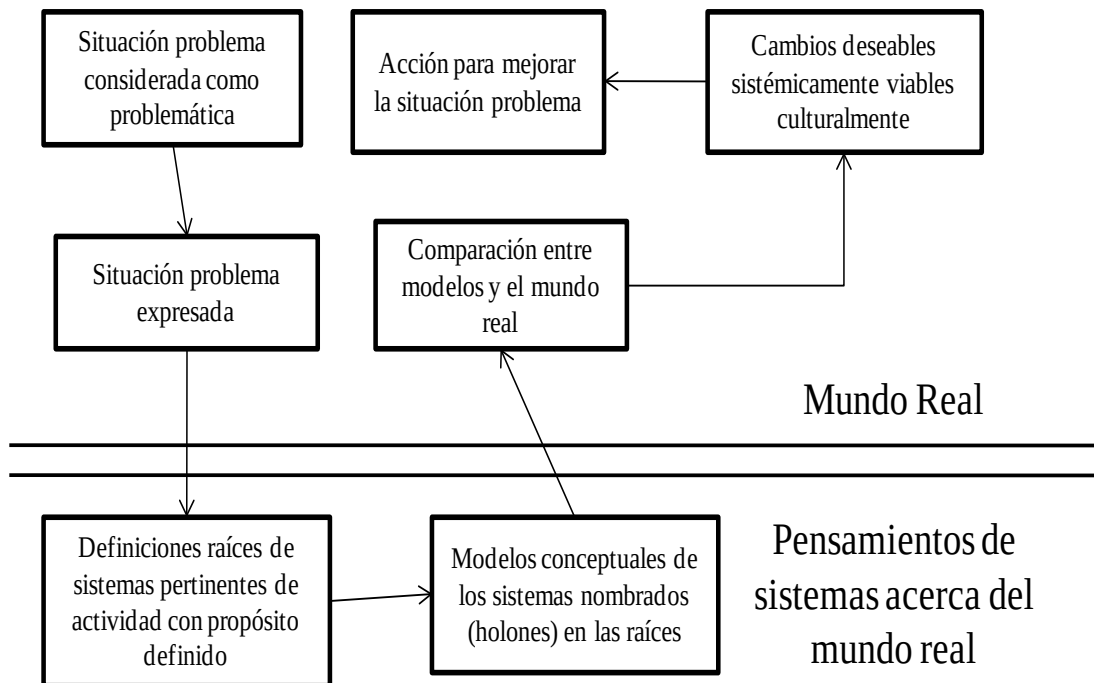


Figura 5. Modelo de la MSS convencional de siete estadios.

Fuente Checkland P y Scholes J (1994)

2.4 BASES LEGALES

Representa el argumento legal de la investigación. Según Villafranca, D (1996) “las bases legales no son más que las leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” (p.25). En este sentido, constituyen las normas que obedece la investigación y que sirven de referencia y respaldo a la misma, se constituyen en el conjunto de documentos de tipo legal que abarca desde la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, las leyes orgánicas, leyes especiales, entre otros.

De acuerdo a lo planteado con anterioridad, este trabajo de investigación se fundamenta legalmente en lo siguiente:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Publicada en Gaceta Oficial N° 5.908 extraordinario, de fecha 19 de febrero de 2009.

Artículo 112. Todas las personas pueden dedicarse libremente a la actividad económica de su preferencia, sin más limitaciones que las previstas en esta Constitución y las que establezcan las leyes, por razones de desarrollo humano, seguridad, sanidad, protección del ambiente u otras de interés social. El Estado promoverá la iniciativa privada, garantizando la creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población, la libertad de trabajo, empresa, comercio, industria, sin perjuicio de su facultad para dictar medidas para planificar, racionalizar y regular la economía e impulsar el desarrollo integral del país.

Artículo 117. Todas las personas tendrán derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen, a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno. La ley establecerá los mecanismos necesarios para garantizar esos derechos, las normas de control de calidad y cantidad de bienes y servicios, los procedimientos de defensa del público consumidor, el resarcimiento de los daños ocasionados y las sanciones correspondientes por la violación de estos derechos.

De acuerdo con los artículos citados anteriormente cada ciudadano tiene el libre derecho de ejercer una actividad económica ya sea por cuenta propia o por medio del

estado que garantiza y promueve la distribución justa de riqueza. Por otra parte, los trabajadores tienen el derecho de contar con bienes, servicios de calidad, así mismo contar con un ambiente de trabajo sano, seguro y adecuado para ejercer sus actividades.

Ley Orgánica de Turismo Decreto N° 9.044 15 de junio de 2012:

Artículo 6

Del Sistema Turístico Nacional

A los efectos de este Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de Turismo, se entiende por Sistema Turístico Nacional el conjunto de sectores, instituciones y personas, quienes relacionados entre sí contribuyen al desarrollo sustentable de la actividad turística, bajo los principios de cooperación, coordinación e información interinstitucional, sustentabilidad ambiental, integridad territorial, corresponsabilidad, y solidaridad.

El Sistema Turístico Nacional estará conformado por:

- 1.- El Ejecutivo Nacional por órgano del Ministerio del Poder popular con competencia en turismo y los órganos o entes de la Administración Pública Nacional, Estatal y Municipal, que en virtud de sus atribuciones participen, bajo la rectoría del Ministerio del Poder Popular con competencia en turismo, en el desarrollo turístico del país.
- 2.- Los Prestadores de Servicios Turísticos, las formas asociativas de promoción y desarrollo turístico, y las que se crearen con igual, similar o conexas finalidad.

Artículo 93. Se entiende como prestadores de servicios turísticos las personas naturales, jurídicas, comunidades organizadas en Instancias del Poder Popular y demás formas de participación, cuya actividad principal esté orientada a satisfacer los requerimientos de los turistas y visitantes, mediante la prestación de algún servicio turístico.

En estos artículos define quien está a cargo del sistema nacional de turismo, así como también los prestadores de dicho servicio. Los hoteles son regidos por esta ley y se encuentran inscritos en el Sistema Turístico Nacional adoptando las medidas, normativas de calidad y control en cuanto a servicios turísticos.

La norma Venezolana COVENIN 3049-93 define los conceptos y parámetros relacionados con el mantenimiento en las empresas e industrias venezolanas. Esta norma se debe aplicar en todos aquellos sistemas en operación que conlleven acciones de mantenimiento tales como reparaciones, reemplazo de equipos, entre otros. La aplicación adecuada de esta norma asegura y prolonga la vida útil de equipos y máquinas. Por otra parte, las normas COVENIN 2030-87 es un instrumento legal que rige la clasificación de empresas de alojamiento turístico utilizando combinaciones de normas legales y técnicas.

2.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Desgaste: periodo en donde la tasa de falla aumenta sostenidamente porque los elementos del equipo sufren un proceso de deterioro físico debido al roce mecánico u otras consideraciones. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J., 2000, p. 40).

Desperfecto: una desviación inesperada con respecto a los requerimientos y que justifica una acción correctiva. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J., 2000, p. 42).

Edad de un equipo: tiempo que tiene en funcionamiento un equipo en un momento dado. Suele expresarse de distintas maneras, como en horas de funcionamiento, kilómetros, recorridos y otros. (Izar, 1970, p. 454).

Existencia de refacciones: piezas que están disponibles con fines de mantenimiento o para el reemplazo de piezas defectuosas. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. 2000, p. 42).

Falla: la terminación de la capacidad del equipo para realizar la función requerida. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J., 2000, p. 42).

Inspección: el proceso de media, examinar, probar, calibrar o detectar de alguna otra forma cualquier desviación con respecto a las especificaciones. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. 2000, p. 42).

Inventario: se define como la acumulación de materias (materias primas, productos en proceso, productos terminados o artículos en mantenimiento) que posteriormente serán usados para satisfacer una demanda futura. (Moya, 1999, p. 19).

Orden de trabajo: una instrucción por escrito que especifica el trabajo que debe realizarse, incluyendo detallas sobre refacciones, requerimientos de personal, etc. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J.2000, p. 43).

Reparación: el restablecimiento de un equipo a una condición aceptable mediante la renovación, reemplazo, o reparación general de piezas dañadas o desgastadas. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J. 2000, p. 43).

Restablecimiento: acciones de mantenimiento con la intención de regresar el equipo a sus condiciones originales. (Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J., 2000, p. 43).

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se utilizó la metodología de mantenimiento centrada en confiabilidad (MCC) mencionada en el capítulo II del presente trabajo de investigación, la cual puede ser aplicada a cualquier empresa que posea dentro de sus instalaciones equipos y máquinas, siendo de gran utilidad para el desarrollo de un plan de mantenimiento ajustado a sus necesidades. La metodología MCC expone un procedimiento que permite determinar las necesidades en cuanto a mantenimiento de los activos mediante un análisis de criticidad y análisis de modo y efectos de fallo (AMEF) muy importantes para el proceso de recolección de información necesaria para poder prever las fallas y sus consecuencias.

En la metodología se plantean siete fases simplificándola a cuatro fases las cuales implican un conjunto de actividades para el desarrollo de cada objetivo.

Fase I: diagnóstico de la situación actual a través de la metodología de los sistemas suaves de Peter Checkland.

A través de la recolección de información por medio de entrevistas no estructuradas para la descripción de los procesos, asimismo, evaluación de criterios en cuanto a tareas de mantenimiento, cultura de mantenimiento. Con la información recabada se procedió a la realización de los focos problemáticos, la interconexión de los mismos y por último un diagrama de causa-efecto.

Fase II: descripción de los equipos por medio de la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC).

Esta fase se llevó a cabo con la finalidad de conocer la marca, capacidad, antigüedad, operatividad, condición y su función de los equipos del Departamento de lavandería, dicha información se recabó mediante entrevistas no estructuradas al gerente, operarios y mediante la observación directa. Con dicha información se presentó el diagrama de proceso de las sabanas, así como la distribución de los equipos en el Departamento.

Fase III: análisis de fallas por medio de la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC).

Se llevó a cabo con la finalidad de conocer los equipos críticos mediante unos criterios de evaluación, posteriormente se aplicó la herramienta análisis de modo y efecto de falla de dichos equipos, seguidamente la realización del diagrama de decisión para establecer las tareas de mantenimiento a realizar para los distintos de fallo, expresadas en la hoja de decisión con el tipo de tarea, frecuencia y quien corresponde a realizar.

Fase IV: elaboración de un plan de mantenimiento basado en la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC).

Una vez recolectado toda la información en las fases anteriores se procedió a la elaboración de planillas de registro de mantenimiento correctivo, preventivo, registros de falla por equipo, registro histórico de equipo, una lista herramientas, repuesto, suministros y proveedores de dichos repuestos y suministros. Por último, la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo con actividades y frecuencias de las mismas mediante un cronograma.

En la siguiente página se muestra el cuadro operativo (ver cuadro 2) de cómo se realizó el trabajo de investigación. Se indican los objetivos específicos, metodología, fases y actividades.

Cuadro 2. Cuadro operativo

Objetivos Específicos	Metodología	Fases	Actividades
Diagnosticar la situación actual del Departamento de lavandería para la comprensión de su funcionamiento.	Sistemas suaves de Peter Checkland estadios I Y II	Fase I: Diagnosticar la situación actual	Recopilación de información y descripción de los procesos del Departamento de lavandería a través de observación directa y entrevista no estructurada. Identificación de focos problemáticos. Interconexión de focos problemáticos. Diagrama de causa-efecto.
Describir los equipos en el Departamento de lavandería para la realización de un análisis de criticidad.	Mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC)	Fase II: Descripción de los equipos	Observación directa de las máquinas y equipos en el Departamento de lavandería y su situación actual. Identificación de la función de las máquinas y equipos. Distribución de equipos. Diagrama de procesos.
Realizar un análisis de criticidad a los equipos del Departamento de lavandería con el fin de que se orienten las acciones de mantenimiento.	Mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC)	Fase III: Análisis de Fallas	Análisis de criticidad. Definición de criterios de evaluación. Evaluación de matriz de criticidad.
Estudiar los modos y efectos de fallas de los equipos críticos con el fin de que se indique los fallos funcionales o potenciales.	Mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC)		Diagnóstico de los modos de fallo. Determinación de las fallas funcionales. Evaluación de modos y efectos de falla. Diagrama de decisión.
Desarrollar el plan de mantenimiento basado en confiabilidad para el departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A. con la finalidad de que asegure su operatividad.	Mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC)	Fase IV: Elaboración de un plan de mantenimiento	Actividades de mantenimiento. Registro de falla por equipo. Registro de histórico del equipo. Registro de mantenimiento preventivo y correctivo. Lista de repuesto, herramientas y suministros. Análisis de proveedores. Definición del plan.

3.1 FASE I: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con la finalidad de definir la situación actual del Departamento de lavandería para el entendimiento de su funcionamiento, se realizaron un conjunto de técnicas y recolección de información a través de entrevistas no estructuradas al gerente del hotel, las dos operadoras del Departamento de lavandería y la observación directa de los procesos que realizan. Esta fase se dividió en la recopilación de información, focos problemáticos y diagrama de Ishikawa.

3.1.1 Recopilación de información y descripción de los procesos del Departamento de lavandería

El Hotel Mallorca C.A cuenta en sus instalaciones con un Departamento de lavandería con máquinas y equipos exclusivo para el juego de sábanas, fundas y toallas de las habitaciones, el cual le permite garantizar el proceso de lavado de las mismas, la presentación de su servicio y abaratar costos, sin incurrir a empresas encargadas de prestar servicios de lavandería, lo cual traería gastos adicionales y retrasos que mermarían el funcionamiento del hotel. A continuación, se muestra la figura 6 el organigrama del Departamento de lavandería

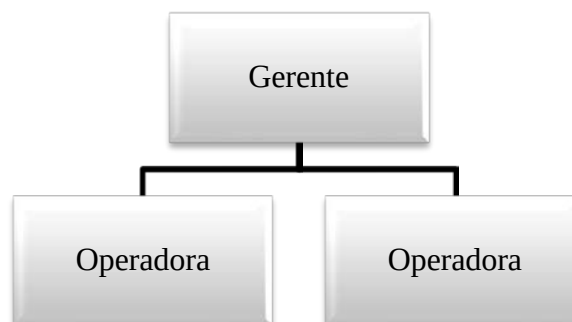


Figura 6. Organigrama del Departamento de lavandería

En este sentido se realizó la entrevista al gerente del hotel ya que maneja toda la información específica de cada departamento y las actividades en cada uno de ellos. El gerente expresó que antes de que el Departamento de lavandería realice el proceso de lavado de los juegos de sábanas que visten la cama y toallas del baño son recogidas a diario; si la habitación fue alquilada por más de dos días estas son recogidas cada dos días por la camarera de las habitaciones asignadas a su cuidado para luego llevarlas al Departamento de lavandería en el cual las dos operadoras se encargan de clasificar, contar el número de piezas para posteriormente iniciar el proceso de lavado, secado y doblado de las mismas para nuevamente las camareras buscar la indumentaria y preparar la habitación.

El gerente del hotel indicó que el mantenimiento que se aplica a los equipos y máquinas es correctivo, no cuentan con un personal encargado, sino que contratan a un mecánico para dichas tareas, asimismo no cuentan con un plan de mantenimiento preventivo, ni un registro de fallos. Por otra parte, las operadoras del Departamento de lavandería manifestaron no poseer conocimiento en cuanto a tareas o actividades para el cuidado y prolongamiento de la vida útil de los equipos. Asimismo, expresaron que los equipos a pesar de ser antiguos, cuentan con óxido pueden cumplir con su trabajo de lavar la indumentaria de las habitaciones.

3.1.2 Identificación de focos problemáticos

En la figura 7 se puede observar la interconexión de focos problemáticos los cuales fueron determinados a través de la recolección de información previamente descrita y la observación directa.

1. No existe un Departamento o área de mantenimiento para la realización de estas tareas.

2. No se cuenta con un personal especializado en tareas de mantenimiento.
3. Aplicación únicamente de mantenimiento correctivo.
4. Falta de conocimiento en cuanto a tareas para la prolongación de la vida útil de las máquinas y equipos por parte del personal.
5. No se tiene un control de los registros de mantenimiento.
6. Antigüedad de las máquinas y equipos.
7. No cuenta con un stock de repuestos.
8. Contratan servicios de mantenimiento.
9. Falta de un mantenimiento preventivo.

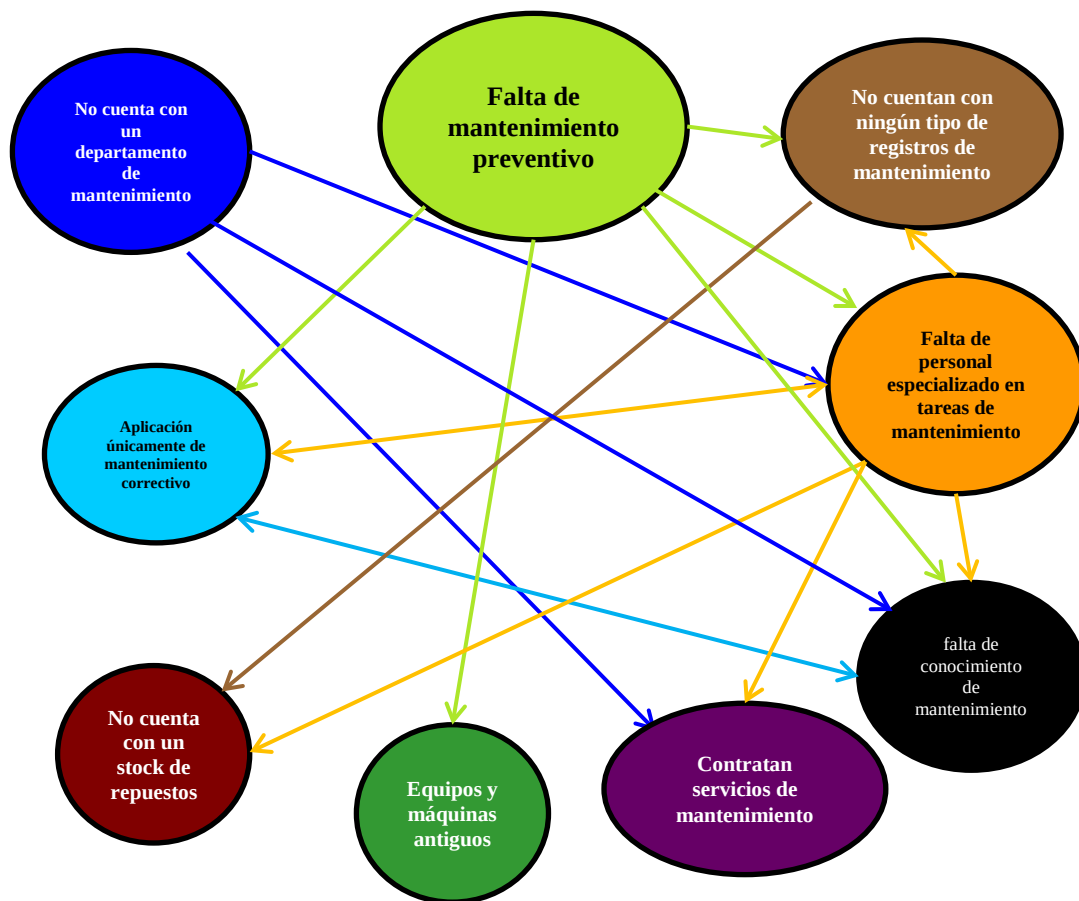


Figura 7. Interconexión de focos problemáticos

Seguidamente se procedió a tabular los datos en el cuadro 3, en el cual se muestra la relación que tienen los focos problemáticos entre sí.

Cuadro 3. Relación de focos problemáticos

Focos problemáticos	→ ●	● →
No cuenta con un departamento de mantenimiento	0	2
Falta de personal especializado en tareas de mantenimiento	3	4
Aplicación únicamente de mantenimiento correctivo	3	2
falta de conocimiento en mantenimiento	4	1
No cuentan con ningún tipo de registros de mantenimiento	2	1
Equipos y máquinas antiguos	1	0
No cuenta con un stock de repuestos	2	0
Contratan servicios de mantenimiento	2	0
Falta de un plan de mantenimiento preventivo	0	5

Luego de la aplicación de la herramienta interconexión de focos problemáticos para el conocimiento de la situación actual del Departamento de lavandería, se pudo determinar que el foco problemático nueve (9) que es la falta de un plan de mantenimiento preventivo influye en varios de los demás focos problemáticos, si la empresa contara con un plan de mantenimiento preventivo algunos de estos focos problemáticos no se presentarían.

Seguidamente se procedió a realización de un diagrama de causa-efecto también conocido como Ishikawa (ver figura 8) donde se identifican las categorías de recursos, organización, personal y entorno.

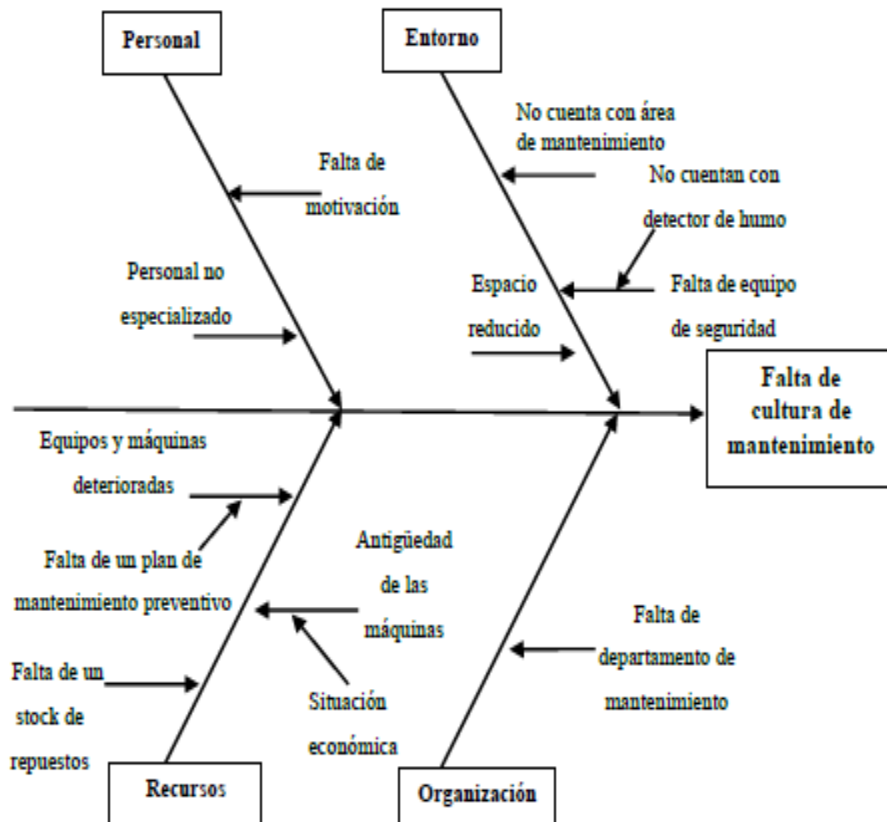


Figura 8. Diagrama de Ishikawa

En la figura 8 se puede observar que muchas de las causas están relacionadas con la cultura de mantenimiento que debería estar presente en toda organización o empresa para la protección de sus activos. El problema que se origina de dichas causas es la falta de cultura de mantenimiento que se vería erradicado si la empresa contara con un plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología MCC que se adapta a los requerimientos de la empresa involucrando de una manera indirecta a los empleados en el entendimiento de tareas de mantenimiento.

3.2 FASE II: DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

La recolección de información de los equipos se realizó mediante la observación directa de las máquinas en el Departamento de lavandería y encuestas no estructuradas a los empleados del mismo, y al gerente del hotel. El Departamento está constituido por cinco (5) equipos, entiéndase por equipos una (1) lavadora automática, una (1) lavadora manual, una (1) centrifugadora de ropa y dos (2) secadoras de ropa. Luego se procedió a la realización de un diagrama de procesos de operaciones para representar gráficamente las etapas del Departamento. A pesar de que los equipos se encuentran en funcionamiento se observó el deterioro que tienen las máquinas en cuanto a la presencia de óxido o corrosión, detalles de pinturas, vibraciones y zumbidos al estar en funcionamiento.

3.2.1 Función y distribución de máquinas y equipos

A continuación, se muestran individualmente la descripción y foto de cada equipo mencionado anteriormente presente en las instalaciones junto con un cuadro en el cual se muestra la descripción, fabricante, capacidad y función del equipo.

Lavadora automática

Es el equipo más moderno con el cual el departamento de lavandería ya que cumple dos funciones en una sola. Este equipo cuenta con un sistema de llenado de agua automático el cual al terminar su llenado comienza a lavar la indumentaria, una vez finalizado el proceso de lavado empieza con la centrifugación. A continuación (ver cuadro 4) se presentan los datos generales del equipo y la foto de la máquina (ver figura 9).

Cuadro 4. Lavadora automática

Datos generales del equipo	
Descripción	Lavadora automática
Fabricante	Electrolux-Wascator
Capacidad	21kg
Función del equipo	Lavar y centrifugar indumentaria
Antigüedad	20 años
Condición actual	Operativa

**Figura 9. Lavadora automática**

Lavadora manual

Este equipo como la descripción de su nombre lo indica es totalmente diferente a la lavadora automática que realiza las funciones de llenado de agua y centrifugado. El llenado de agua es manual mediante una llave de paso de agua la cual se cierra a llegar a cierto nivel y se procese a encender la máquina en la cuchilla eléctrica y al paso de unos 30 minutos se tiene que apagar nuevamente en la cuchilla para sacar la indumentaria y llevarla a la siguiente máquina. A continuación (ver cuadro 5) se presenta los datos generales del equipo y la foto de la máquina (ver figura 10).

Cuadro 5. Lavadora manual

Datos generales del equipo	
Descripción	Lavadora manual
Fabricante	N/A
Capacidad	12 kg
Función del equipo	Lavar indumentaria
Antigüedad	50 años
Condición	Desgastada

**Figura 10. Lavadora manual**

Centrifugadora de ropa

La centrifugadora de ropa es un equipo el cual solo tiene la función de recibir la indumentaria de la lavadora manual para exprimir el agua sobrante del proceso de lavado para su posterior secado. Es accionado mediante un interruptor por el operario y lo detiene el mismo cuando el nivel del flujo de agua de su desagüe disminuye hasta lo más mínimo. A continuación (ver cuadro 6) se presenta los datos generales del equipo y la foto de la máquina (ver figura 11).

Cuadro 6. Centrifugadora manual

Datos generales del equipo	
Descripción	Centrifugadora de ropa
Fabricante	N/A
Capacidad	21kg
Función del equipo	Exprimir mediante centrifugado la indumentaria
Antigüedad	50 años
Condición	Presencia de oxido

**Figura 11. Centrifugadora de ropa**

Secadora de ropa grande

Es el equipo es donde termina la indumentaria luego del proceso de lavado en el cual se secan mediante el calor generado por una llamarada con suministro de gas en la parte superior y va calentando el tambor donde se encuentran la ropa hasta que la misma se haya secado por completo. Este proceso es manual, es decir, el operario es quien activa y desactiva la máquina cuando ya la ropa se encuentra seca mediante el tacto ya que depende del tipo de ropa y de la cantidad introducida. El tiempo de secado puede variar de 20 a 30 minutos. A continuación (ver cuadro 7) se presenta los datos generales del equipo y la foto de la máquina (ver figura 12).

Cuadro 7. Secadora de ropa grande

Datos generales del equipo	
Descripción	Secadora de ropa
Fabricante	Cissell
Capacidad	35Kg
Función del equipo	Secar la indumentaria
Antigüedad	50 años
Condición	Operativa

**Figura 12. Secadora de ropa grande****Secadora de ropa pequeña**

Este equipo al igual que el anterior es donde la indumentaria es secada luego del proceso de lavado. Tiene las mismas características de funcionamiento que el anterior a diferencia de la capacidad es un poco más reducida y a pesar de esto el tiempo de secado se incrementa de 25 a 35 minutos. A continuación (ver cuadro 8) se presenta los datos generales del equipo y la foto de la máquina (ver figura 13).

Cuadro 8. Secadora de ropa pequeña

Datos generales del equipo	
Descripción	Secadora de ropa pequeña
Fabricante	Laudromat
Capacidad	30kg
Función del equipo	Secar la indumentaria
Antigüedad	20 años
Condición	Operativa

**Figura 13. Secadora de ropa pequeña**

En la siguiente página se muestra un diagrama (ver figura 14) donde se puede observar la distribución de los equipos en el Departamento de lavandería, asimismo las dimensiones del mismo.

3.2.2 Diagrama de procesos

Mediante el diagrama de proceso se puede representar gráficamente los pasos o actividades que se realizan dentro del departamento de lavandería utilizando los símbolos de operación (círculo) e inspección (cuadrado). Esto se llevó a cabo gracias a la recolección de datos a través de la observación directa y entrevistas no estructuradas al gerente y trabajadores del departamento. Debido a que el proceso de lavado de las toallas es distinto al de las sábanas se estableció un diagrama de proceso para cada uno de ellos. En la figura 15 se presenta el diagrama de proceso de las sábanas.

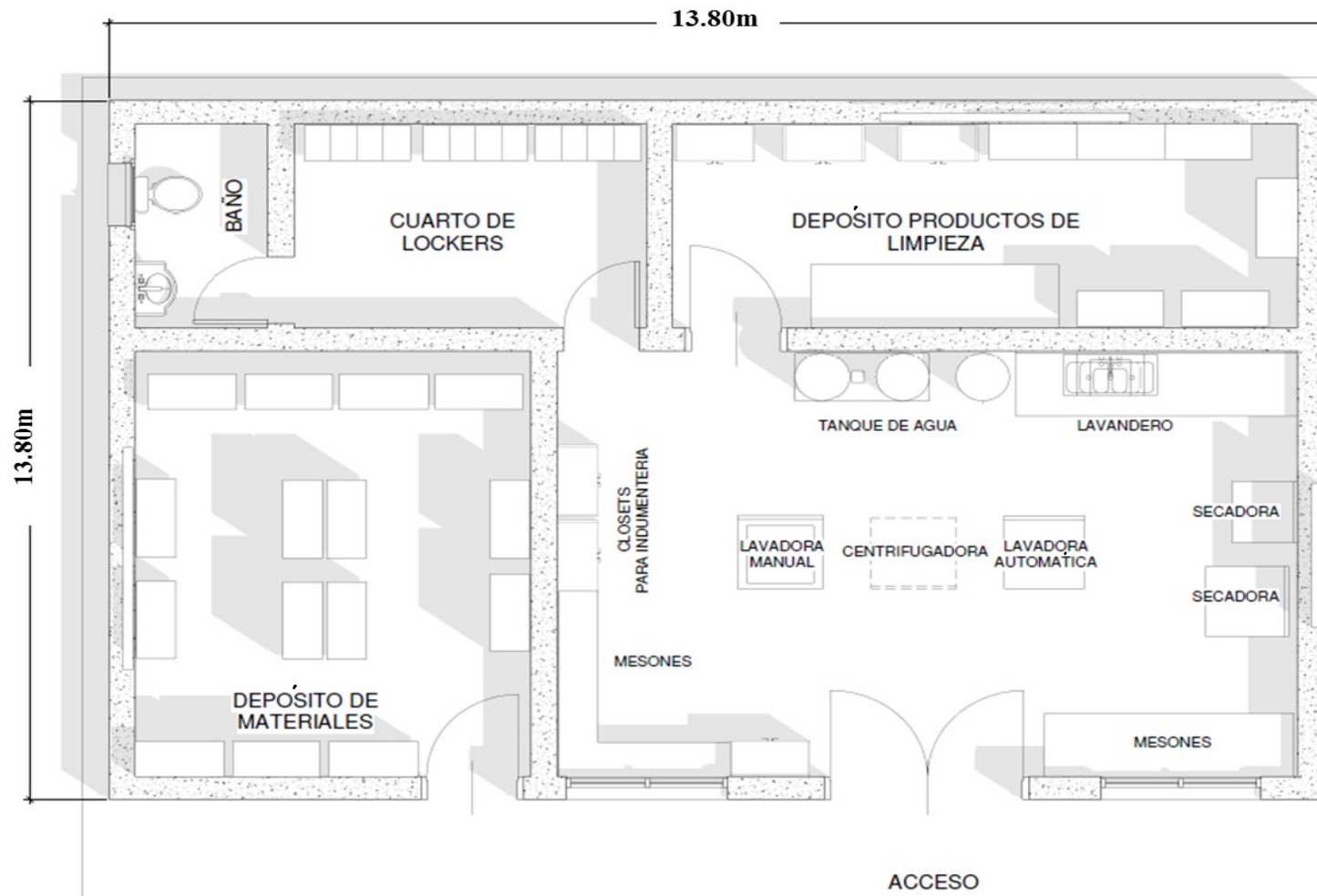


Figura 14. Distribución de equipos en el Departamento de lavandería

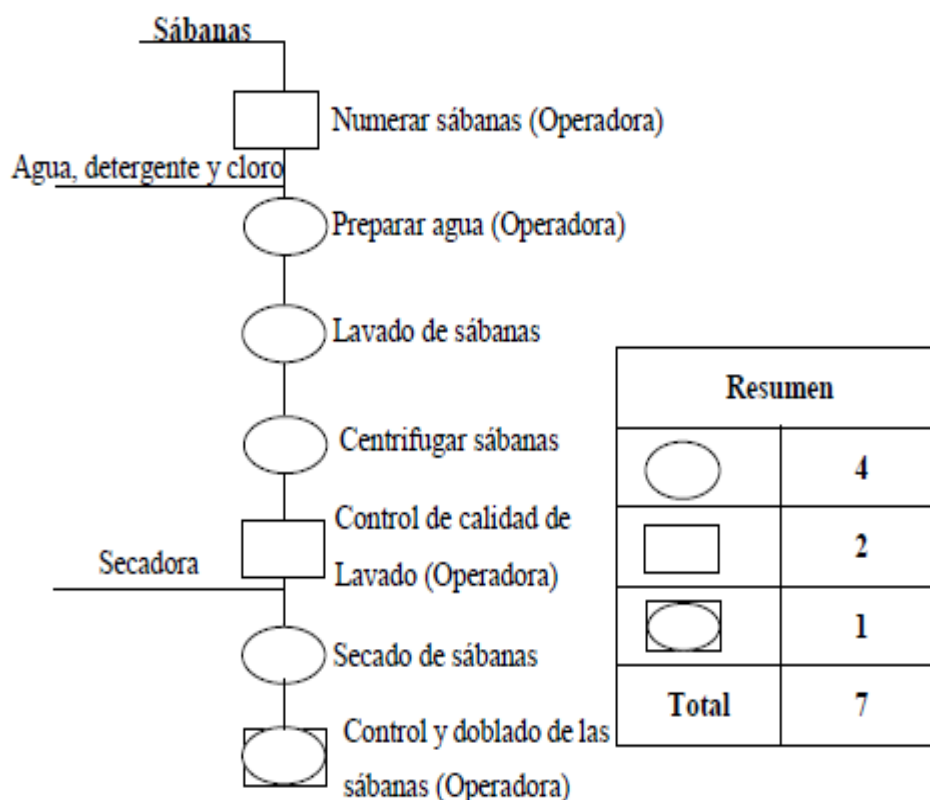


Figura 15. Diagrama de proceso de sábanas

En la figura 15 se muestra los pasos del proceso de lavado y secado de las sábanas que visten las camas de las habitaciones del hotel, las cuales se lavan por medio de la lavadora automática ya que posee una gran capacidad de carga la cual permite un mayor volumen de sábanas, además cuenta con ciclos de lavados y centrifugados para distintos tipos de telas adecuándose a las de las sábanas para posteriormente pasar al proceso de secado en la secadora grande.

En la siguiente página se muestra la figura 16 la cual se presenta el diagrama de procesos para las toallas.

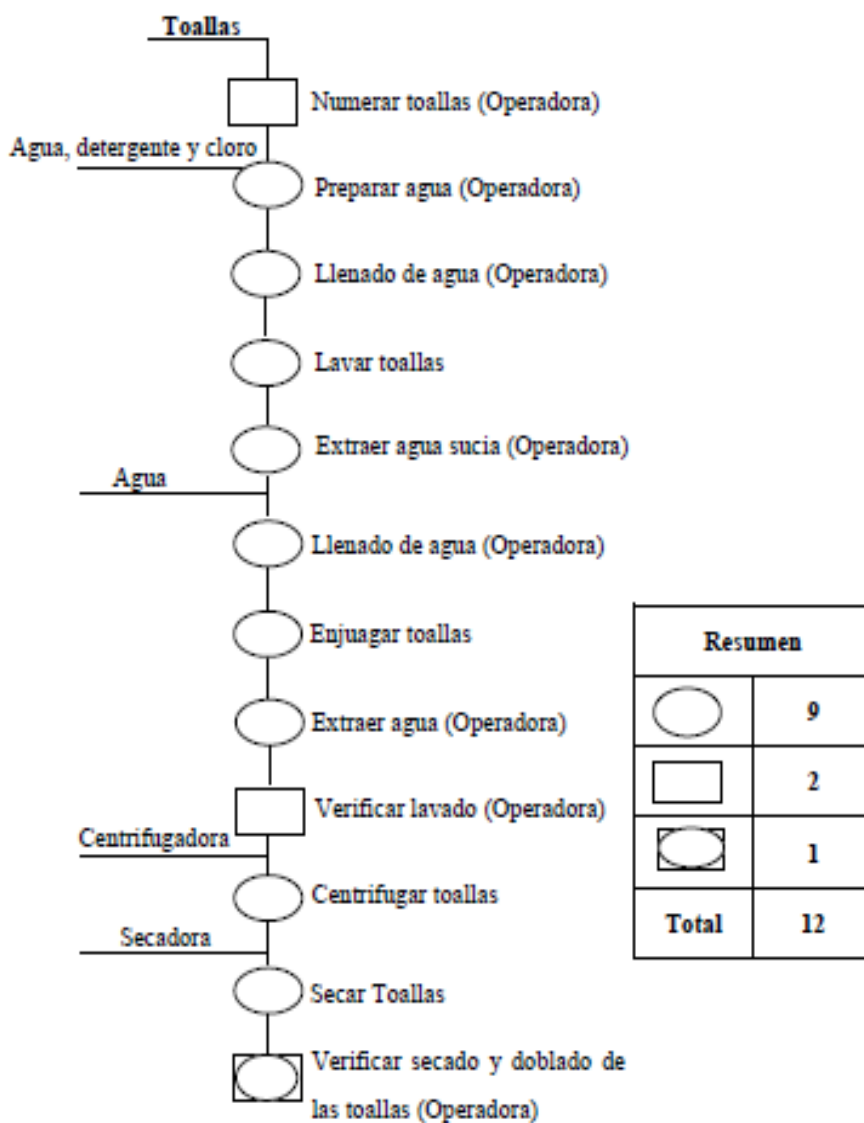


Figura 16. Diagrama de proceso de las toallas.

En la figura 16 se muestra el diagrama de procesos del lavado y secado de las toallas de las habitaciones del hotel, el cual se hace por medio de la lavadora manual luego pasa a la centrifugadora para su posterior secado en la secadora pequeña.

3.3 FASE III: ANÁLISIS DE FALLAS

La fase III está compuesta por dos etapas, en la primera se realiza un análisis de criticidad posteriormente se procedió a la evaluación mediante la matriz de criticidad. En la segunda etapa se realizó un análisis de modos y efectos de fallas (AMEF) de los equipos que resultaron ser críticos. Para aplicar dichas técnicas la información se obtuvo mediante entrevistas a los trabajadores del Departamento de lavandería ya que no cuentan con los manuales que trae las máquinas y equipos, sin embargo, conocen las especificaciones técnicas de los mismos.

3.3.1 Análisis de criticidad

Se procedió a la aplicación de entrevistas no estructuradas al gerente, y los trabajadores que operan las máquinas ya que están más familiarizados con la frecuencia de las fallas, el coste de reparación y el tiempo de dicha reparación. En el siguiente cuadro (ver cuadro 9) se muestra la frecuencia de falla establecida en un año (1), coste de mantenimiento de cada equipo y el tiempo para reparar las fallas (TPR). Con dichos datos se pudo calcular el tiempo promedio para reparar (TPPR) a través de la siguiente fórmula:

$$TPPR = TPR / \text{Número de fallas al año}$$

El análisis de criticidad se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia}$$

$$\begin{aligned} \text{Consecuencia} = & (\text{Impacto operacional} \times \text{Flexibilidad operacional} \times \text{TPPR}) + \\ & \text{Coste de mantenimiento} + \text{Impacto de seguridad} \end{aligned}$$

Cuadro 9. Frecuencia de falla y coste

Equipo	Número	TPR (Días)	TPPR (Días)	Número de fallas (año)	Coste de mantenimiento (Bs) (año)
Lavadora automática	1	3	1	3	5.020.000,00
Lavadora manual	2	3	1	3	5.100.000,00
Centrifugadora	3	3	0,75	4	10.700.00,00
Secadora grande	4	2	0,67	3	3.900.000,00
Secadora pequeña	5	1	0,5	2	3.600.000,00

3.3.1.1 Criterios de evaluación

Para efectuar el análisis de criticidad es necesario contar con ciertos criterios a evaluar se tomaron según Márquez, C. (2002), los cuales intervienen de manera perjudicial en el sistema bajo estudio. Por otra parte la asignación de la ponderación a cada uno de los criterios se realizó mediante una reunión con el gerente del hotel y las operadoras del Departamento de lavandería de manera cualitativa con un rango de cero a cinco (0-5) siendo cero la ponderación con un nivel nulo de intervención y 5 de mayor intervención, dichos criterios se utilizan para conocer cuales máquinas o equipos son crítico, semi-crítico y no crítico a los cuales también se le asignó una ponderación de manera cuantitativa calculada de la siguiente forma:

$$\Sigma \text{Criticidad total} \div \text{Número de equipos}$$

A continuación, se muestra el cuadro 10 los criterios a evaluar junto con la ponderación.

Cuadro 10. Criterios a evaluar

Criterio		Ponderación
Frecuencia	Menos de 1 falla al año	1
	Entre 2 y 3 fallas al año	3
	Más de 3 fallas al año	4
Impacto operacional	Para total del Departamento	5
	Parada parcial del Departamento	3
	Impacto de calidad	2
	No genera efecto	1
Flexibilidad operacional	No existe opción de respaldo	5
	Existe opción de respaldo	1
Costo de mantenimiento	Más de 5.000.000,00 Bs	3
	Menos de 5.000.000,00 Bs	1
Impacto de seguridad	Afecta la seguridad humana	5
	Afecta las instalaciones	3
	No afecta la seguridad humana e instalaciones	0

3.3.1.2 Matriz de criticidad

Una vez definido los criterios y su ponderación junto con el gerente y personal que operan los equipos a través de las entrevistas no estructuradas se procedió a clasificar en una hoja de cálculo, donde se obtuvo el valor de criticidad de los equipos del Departamento de lavandería como se muestra en el siguiente cuadro 11 de resultado de análisis de criticidad mediante la fórmula antes mencionada.

Cuadro 11. Resultado de análisis de criticidad

Resultado análisis de criticidad										
N	Equipo	Número de fallas	Frecuencia de fallas	Impacto operacional	Flexibilidad de operación	TPPR	Costo de mantenimiento	Impacto de seguridad	Consecuencia	Criticidad
1	Lavadora automática	3	3	3	1	1	3	0	6	18
2	Lavadora manual	3	3	3	1	1	3	0	6	18
3	Centrifugadora	4	4	3	1	0.75	3	0	5.25	21
4	Secadora Grande	3	3	3	1	0.67	1	0	3.01	9.03
5	Secadora Pequeña	2	2	3	1	0.5	1	0	2.5	5

Obteniendo un promedio de 14.2 mediante la fórmula anterior, el cual se utilizó como valor más alto para definir un equipo como crítico, 7 por ser el promedio resultante de la sumatoria de la criticidad de la secadora grande y pequeña entre dos que es la cantidad de equipos utilizados para el promedio.

Si $\text{Criticidad} > 14$ es un equipo crítico.

Si $7 \leq \text{Criticidad} \leq 14$ es un equipo semi-crítico.

Si $\text{Criticidad} < 7$ es un equipo no crítico.

Una vez obtenido los valores críticos de los equipos bajo estudio se procedió a graficar dichos resultados en la matriz de criticidad, donde se obtuvo que la lavadora automática, lavadora manual y la centrifugadora son los equipos críticos en color rojo, la secadora grande semi-crítico en color amarillo y la secadora pequeña no crítico en color verde. En la figura 17 se pueden apreciar mejor los resultados expuestos en la anterior tabla.

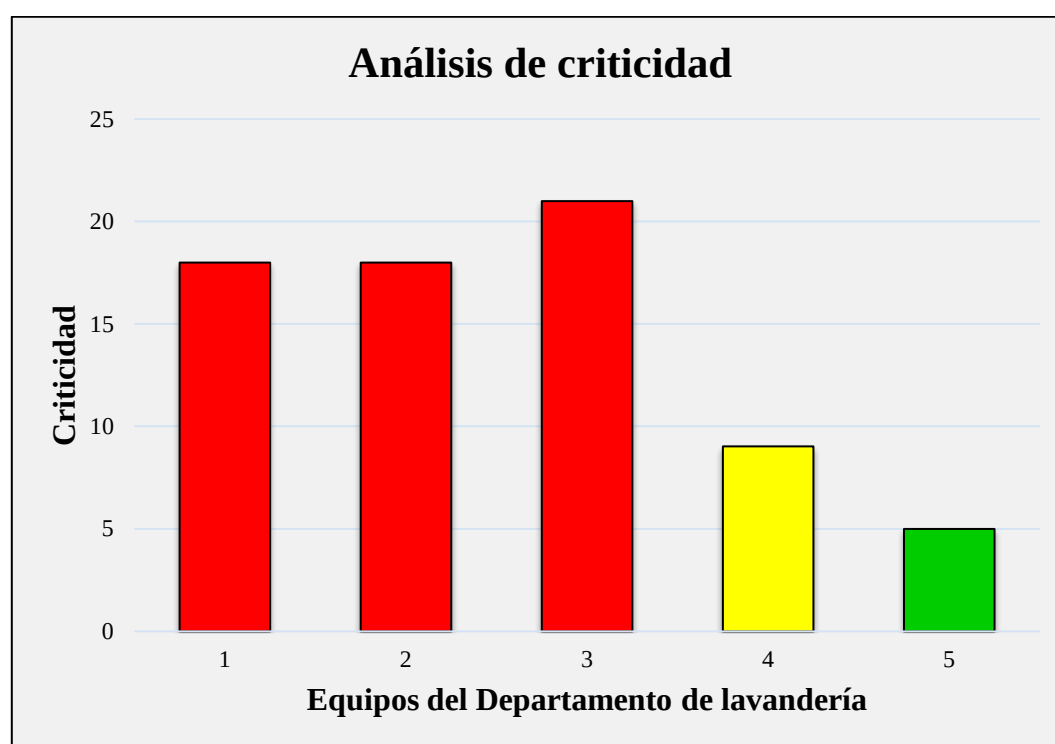


Figura 17. Resultados del análisis de criticidad

En la figura 17 se muestra un gráfico de barras con los resultados del análisis de criticidad aplicado a los equipos del Departamento de lavandería donde se observan dos zonas de criticidad arrojando tres equipos críticos (lavadora automática, lavadora manual y centrifugadora) un equipo semi-críticos (secadora grande) y un equipo no crítico (secadora pequeña). Seguidamente se procedió a la validación de los resultados con el gerente del hotel y los operadores de los equipos los cuales

certificaron la criticidad de las lavadoras y centrifugadoras porque sin ellas no pueden realizar de manera eficiente el proceso de lavado. Por otra parte, estuvieron de acuerdo con la semi-criticidad y no criticidad arrojada ya que si no se encuentran operativas existe una manera de secar la indumentaria mediante la luz solar tendida en cuerdas.

3.3.2 Análisis de modo y efecto de falla (AMEF)

Luego de haber realizado el análisis de criticidad de los equipos del departamento de lavandería se realizó el análisis de modo y efecto de falla (AMEF) a los equipos hallados críticos determinando la función, sus fallas funcionales, modos y efecto de fallas que se producen en los equipos bajo estudio, dichas fallas se obtuvieron mediante entrevistas no estructuradas al gerente del hotel, así como a los empleados que operan los equipos. A continuación, se muestra el formato de evaluación utilizado en los siguientes cuadros 12, 13, 14 y 15.

3.3.3 Diagrama de decisión (DD)

Una vez realizado el análisis de modo y efecto de falla se procedió a la realización del diagrama de decisión respondiendo a las preguntas del diagrama de decisión expuesto en el capítulo II del presente trabajo con el fin de definir el tipo de tarea de mantenimiento las cuales son a condición, reacondicionamiento cíclico, sustitución cíclica, búsqueda de falla, ningún mantenimiento preventivo como se muestra en las figuras 21, 22, 23 y 24, seguidamente llenar la hoja de decisión para definir y categorizar las tareas de mantenimiento a ejecutar como se muestra en los cuadros 17, 18 y 19 más viables para la resolución de las fallas y lograr un buen funcionamiento como prolongamiento de la vida útil de las máquinas y equipos del Departamento de lavandería.

Cuadro 12. Análisis de modo y efecto de falla de lavadora automática

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45, Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		Realizado por: Bravo Angel / Da Silva Carlos			Fecha:	
		Revisado por:			Hoja	1/2
					Código	MF-LA 001
Equipo: Lavadora automática		Función	Falla Funcional ¿Pérdida de función?	Modo de Falla ¿Qué causa la falla?	Efecto de falla ¿Qué causa la falla?	
1	Lavar indumentaria	A	No lava la indumentaria	1	Rodamiento del tambor comprometido	El motor de la lavadora se encuentra encendido pero el tambor posee poco movimiento, ruidos , vibraciones o no realiza movimiento alguno.
				2	Comprometida la banda de correa	No hay movimiento de la polea del tambor debido a que la correa esta estirada o rota.
				3	Comprometido eje del tambor	Afecta al tambor de manera que este se mueve de forma irregular debido a que el eje puede estar roto o desgastado.
				4	Motor dañado	Imposible de realizar el lavado.
				5	Falla en los instrumentos de control	Impide el encendido del equipo.
				6	Válvula de llenado de agua dañada	No se carga de agua el tambor por lo que no empieza el ciclo de lavado.
				7	Polea desgastada	Produce vibraciones, desprendimiento, desgaste y ruptura de la banda de correa lo que ocasiona no poder lavar la indumentaria.

Cuadro 13. Análisis de modo y efecto de falla de lavadora automática

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras Nº 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		Realizado por: Bravo Angel / Da Silva Carlos		Fecha:		
		Revisado por:		Hoja	2/2	
				Código	MF-LA 002	
Equipo: Lavadora automática		Función	Falla Funcional ¿Perdida de función?	Modo de Falla ¿Qué causa la falla?	Efecto de falla ¿Qué causa la falla?	
1	Centrifugar indumentaria	B	No centrifuga la indumentaria	8	Falla en los instrumentos de control	El controlador no da la señal de centrifugado
				9	Falla en el motor	El motor no alcanza la velocidad óptima de centrifugado
				10	Válvula de desagüe dañada	Imposibilita el vaciado del agua del tambor

Cuadro 14. Análisis de modo y efecto de falla de lavadora manual

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		Realizado por: Bravo Angel / Da Silva Carlos		Fecha:		
		Revisado por:		Hoja	1/1	
				Código	MF-LM 001	
Equipo: Lavadora manual		Función	Falla Funcional ¿Pérdida de función?	Modo de Falla ¿Qué causa la falla?		Efecto de falla ¿Qué causa la falla?
1	Lavar indumentaria	A	No lava la indumentaria	11	Rodamiento del tambor dañado	El motor de la lavadora se encuentra encendido pero no posee movimiento alguno el tambor.
				12	Comprometida la banda de correa	No hay movimiento de la polea del tambor debido a que la correa esta estirada o rota.
				13	Comprometido eje del tambor	Afecta al tambor de manera que este se mueve de forma irregular debido a que el eje puede estar roto o desgastado.
				14	Motor dañado	Imposible de realizar el lavado.
				15	Falla de cuchilla eléctrica	Impide el encendido del equipo.
				16	Sistema de llenado de agua dañada	No se carga de agua el tambor porque la llave de paso está dañada u obstruida
				17	Polea desgastada	Produce vibraciones, desprendimiento, desgaste y ruptura de la banda de correa lo que ocasiona no poder lavar la indumentaria.

Cuadro 15. Análisis de modo y efecto de falla de centrifugadora

 <i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		Realizado por: Bravo Angel / Da Silva Carlos		Fecha:	
		Revisado por:		Hoja	1/1
				Código	MF-CF 001
Equipo: centrifugadora	Función	Falla Funcional ¿Pérdida de función?	Modo de Falla ¿Qué causa la falla?		Efecto de falla ¿Qué causa la falla?
1	Exprimir indumentaria	A No exprime la indumentaria	18	Rodamiento del tambor dañado	El motor de la lavadora se encuentra encendido pero no posee movimiento alguno el tambor.
			19	Comprometida la banda de correa	No hay movimiento de la polea del tambor debido a que la correa esta estirada o rota.
			20	Comprometido eje del tambor	Afecta al tambor de manera que este se mueve de forma irregular debido a que el eje puede estar roto o desgastado.
			21	Motor dañado	Imposible de realizar el centrifugado.
			22	Motor deficiente	El motor no alcanza una velocidad suficiente de centrifugado.
			23	Falla de interruptor	Impide el encendido del equipo.
			24	Falla en la base de apoyo	Desnivel del equipo lo que ocasiona desprendimiento de la banda de correa, impidiendo el centrifugado.
			25	Polea desgastada	Produce vibraciones, desprendimiento, desgaste y ruptura de la banda de correa lo que ocasiona no poder exprimir la indumentaria.

Seguidamente en el cuadro 16 se muestra la cantidad de funciones, fallas funcionales, modos y efectos de fallas que se presentaron en el análisis de modo y efecto de falla, asimismo se observa en la figura 18 las fallas funcionales de manera porcentual de cada equipo crítico.

Cuadro 16. Resultados del análisis de modo y efecto de falla

Equipo	Función	Falla funcional	Modo de falla	Efecto de falla
Lavadora automática	2	2	10	10
Lavadora manual	1	1	7	7
Centrifugadora	1	1	8	8
Total	4	4	25	25

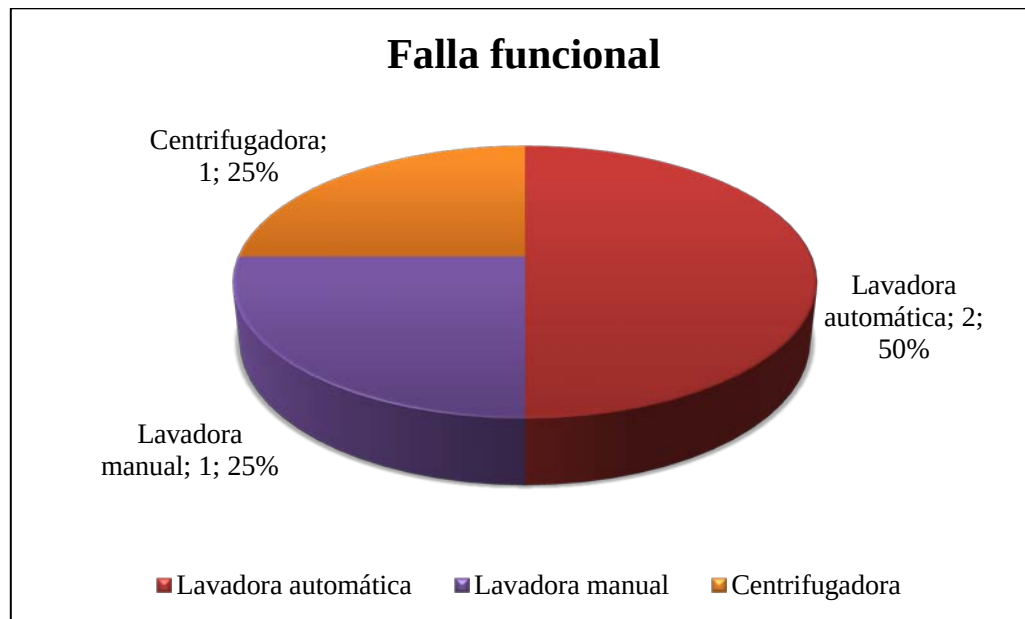


Figura 18. Resultados de las fallas funciones de los equipos críticos

En la siguiente figura 19 y 20 se muestran de manera porcentual los modos y efectos de falla respectivamente para cada equipo crítico.

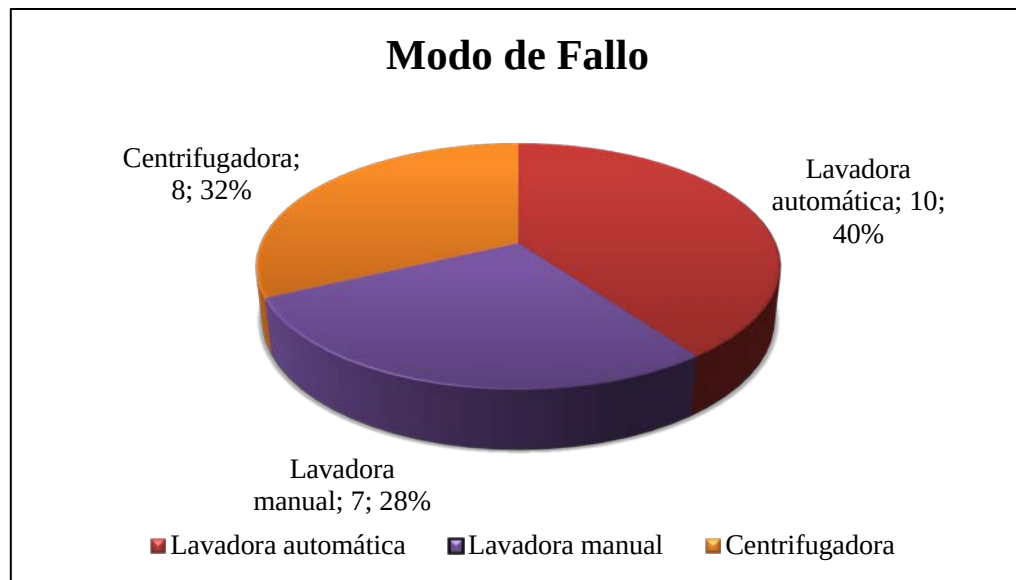


Figura 19. Resultados de los modos de fallos de los equipos críticos

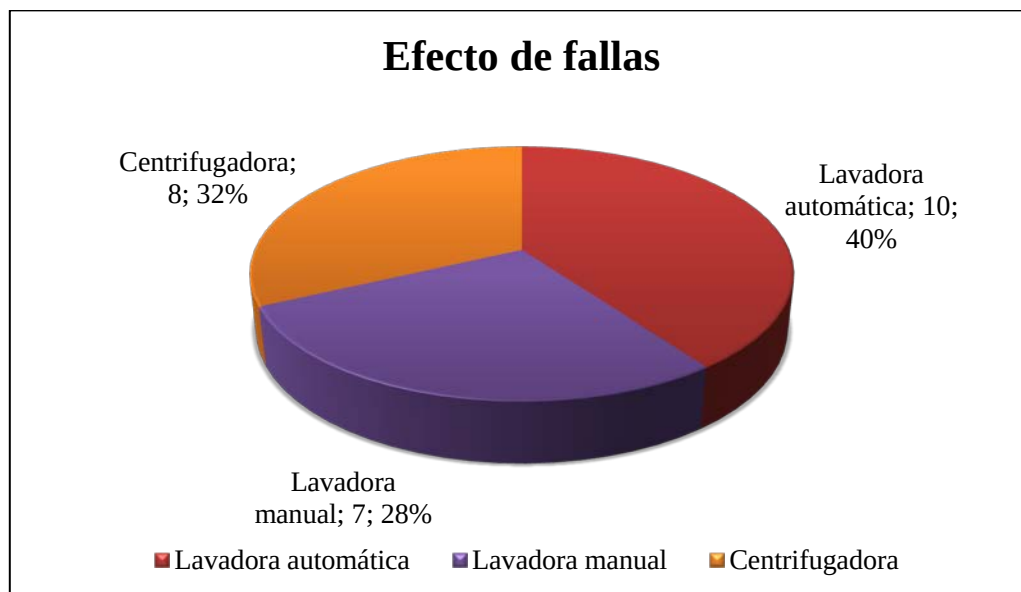


Figura 20. Resultados de los efectos de falla de los equipos críticos

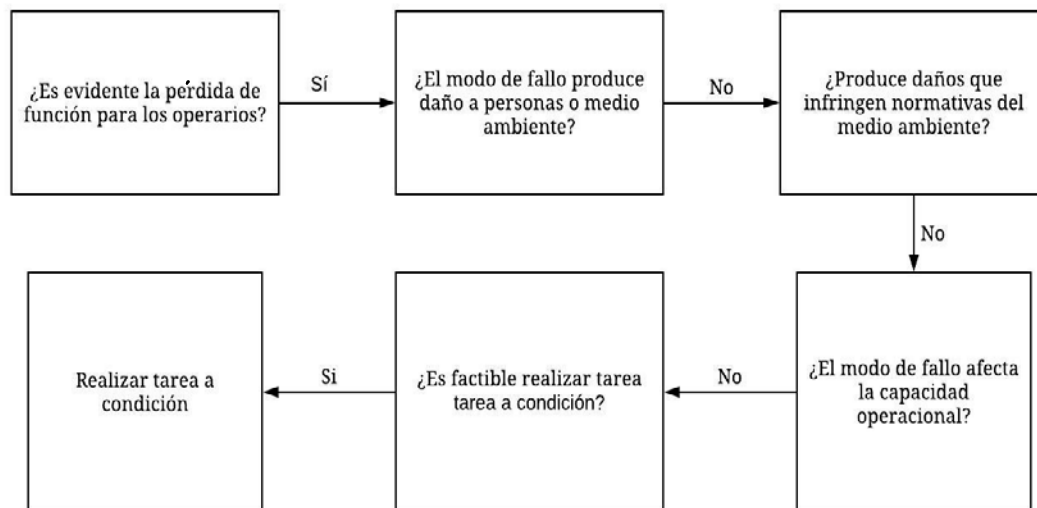


Figura 21. Diagrama de decisión de tarea a condición para el modo de fallo 24

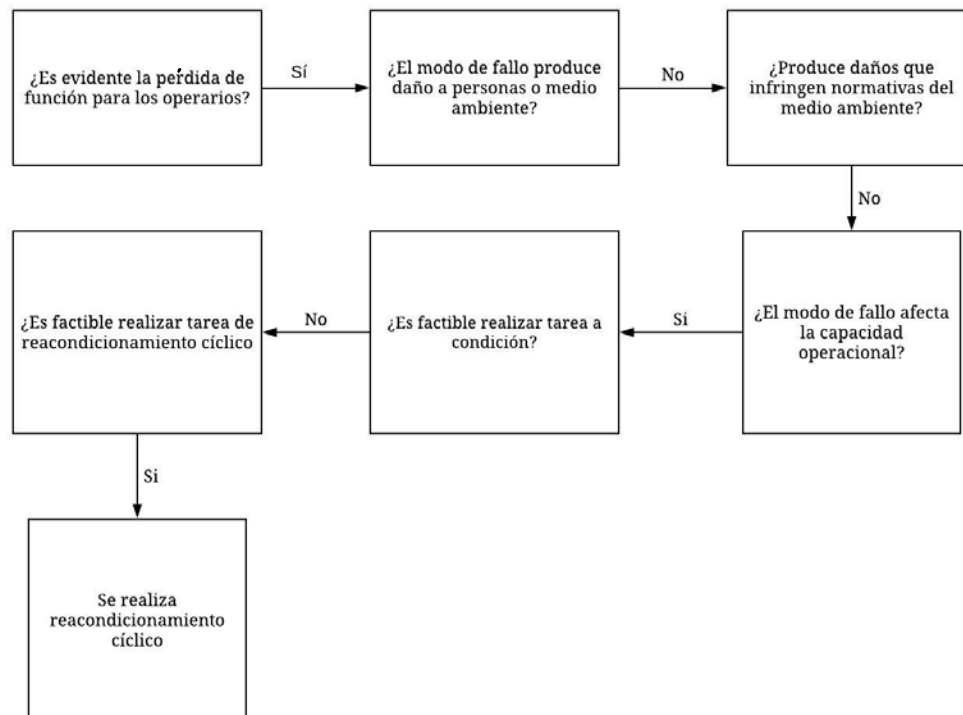


Figura 22. Diagrama de decisión de tarea de reacondicionamiento cíclico para el modo de fallo 4, 5, 8, 9, 14, 15, 21, 22, 23

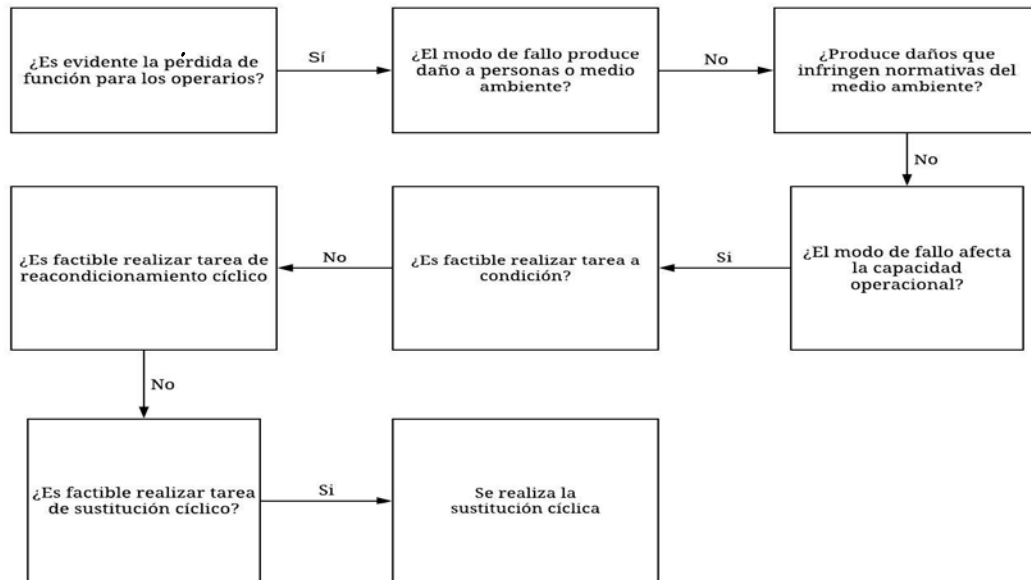


Figura 23. Diagrama de decisión de tarea de sustitución cíclica para el modo de fallo 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20

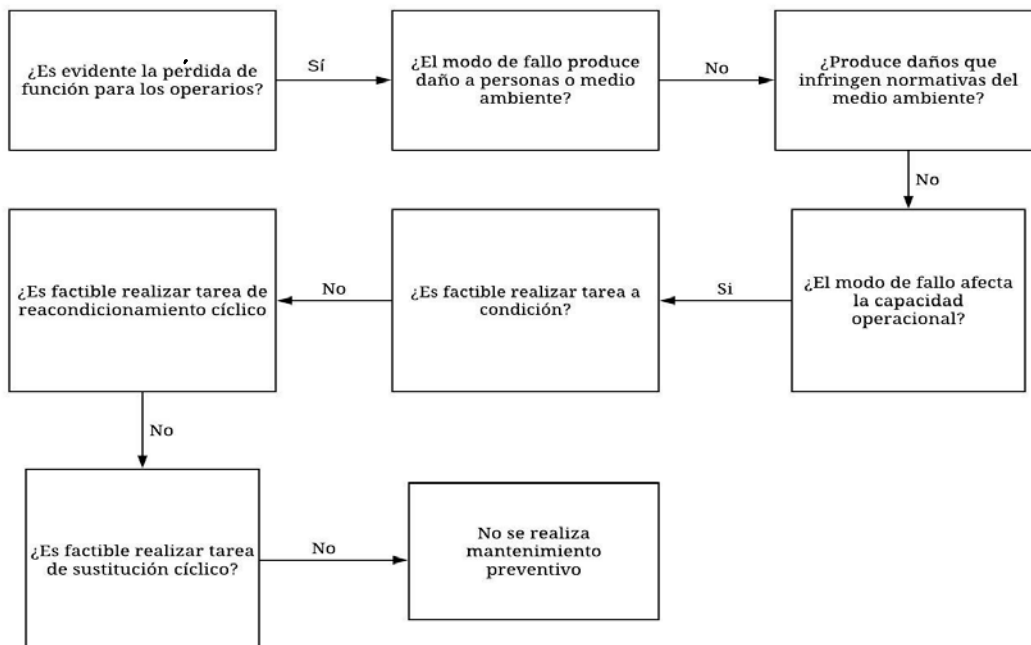


Figura 24. Diagrama de mantenimiento no programado para el modo de fallo 6, 7, 16, 17, 25

Cuadro 17. Hoja de decisión lavadora automática

HOJA DE DECISIÓN DEL MCC							Equipo: Lavadora automática						Realizado por: Bravo Angel / Da Silva Carlos		Hoja: 1	Código: HD-LA 001
 <i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras Nº 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0																
Referencia de Información			Evaluación de las Consecuencias				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	Tareas “a falta de”				Tareas Propuestas	Frecuencia	A realizar por:
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3							
1	A	1	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de rodamiento una vez cumpla su vida útil.	Seis meses	Mecánico especializado	
	A	2	S	N	N	S	N	N	S				Inspección visual verificando que no exista ruptura de la banda de correa.	Diario	Operario	
	A	3	S	N	N	S	N	N	S				Inspección visual verificando que no esté comprometido el eje, de estar comprometido cambiar.	12 meses	Mecánico especializado	
	A	4	S	N	N	S	N	S					Inspección de los componentes del motor para verificar su estado actual para su reacondicionamiento.	Seis meses	Mecánico especializado	
	A	5	S	N	N	S	N	S					Verificar el cumplimiento de las funciones.	Diario	Operario	
	A	6	S	N	N	S	N	N	N				Cambio de la válvula una vez cumplido su vida útil.	-	Mecánico especializado	
	A	7	S	N	N	S	N	N	N				Revisar la polea, si se encuentra dañada cambiar, verificar la condición de la banda de correa.	-	Mecánico especializado	
2	B	8	S	N	N	S	N	S					Verificar el cumplimiento de las funciones.	Diario	operador	
	B	9	S	N	N	S	N	S					Inspección de los componentes del motor para verificar su estado actual para su reacondicionamiento.	Seis meses	Mecánico especializado	
	B	10	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de la válvula una vez cumplido su vida útil.	12 meses	Mecánico especializado	

Cuadro 18. Hoja de decisión lavadora manual

HOJA DE DECISIÓN DEL MCC							Equipo: Lavadora manual						Realizado por: Bravo Angel / Da Silva Carlos			Hoja: 1	Código: HD-LM 001	
 <i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0													Revisado por:			Fecha:		
Referencia de Información			Evaluación de las Consecuencias				H1	H2	H3	Tareas “a falta de”				Tareas Propuestas			Frecuencia	A realizar por:
							S1	S2	S3									
							O1	O2	O3									
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
1	A	11	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de rodamiento una vez cumpla su vida útil.			Seis meses	Mecánico especializado	
	A	12	S	N	N	S	N	N	S				Inspección visual verificando que no exista ruptura de la banda de correa.			Diario	Operario	
	A	13	S	N	N	S	N	N	S				Inspección visual verificando que no esté comprometido el eje, de estar comprometido cambiar.			12 meses	Mecánico especializado	
	A	14	S	N	N	S	N	S					Inspección de los componentes del motor para verificar su estado actual para su reacondicionamiento.			Seis meses	Mecánico especializado	
	A	15	S	N	N	S	N	S					Verificar el paso de corriente.			Diario	Operario	
	A	16	S	N	N	S	N	N	N				Cambio de la llave de paso una vez cumplido su vida útil.			-	Operario	
	A	17	S	N	N	S	N	N	N				Revisar la polea, si se encuentra dañada cambiar, verificar la condición de la banda de corea.			-	Mecánico especializado	

Cuadro 19. Hoja de decisión centrifugadora

HOJA DE DECISIÓN DEL MCC							Equipo: Centrifugadora						Realizado por: Bravo Angel / Da Silva Carlos		Hoja: 1	Código: HD-CF 001
 <i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras Nº 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0													Revisado por:		Fecha:	
Referencia de Información			Evaluación de las Consecuencias				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	Tareas “a falta de”			Tareas Propuestas	Frecuencia	A realizar por:	
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3							H4
1	A	18	S	N	N	S	N	N	S				Cambio de rodamiento una vez cumpla su vida útil.	Seis meses	Mecánico especializado	
	A	19	S	N	N	S	N	N	S				Inspección visual verificando que no exista ruptura de la banda de correa.	Diario	Operario	
	A	20	S	N	N	S	N	N	S				Inspección visual verificando que no esté comprometido el eje, de estar comprometido cambiar.	12 meses	Mecánico especializado	
	A	21	S	N	N	S	N	S					Inspección de los componentes del motor para verificar su estado actual para su reacondicionamiento.	Seis meses	Mecánico especializado	
	A	22	S	N	N	S	N	S					Inspección de los componentes del motor para verificar la velocidad adecuada de centrifugado.	Seis meses	Mecánico especializado	
	A	23	S	N	N	S	N	S					Verificar el paso de corriente	Diario	Operario	
	A	24	S	N	N	N	S						Revisar las bases de la máquina	Diario	Operario	
	A	25	S	N	N	S	N	N	N				Revisar la polea, si se encuentra dañada cambiar, verificar la condición de la banda de corea.	-	Mecánico especializado	

3.3.3.1 Resultado de la aplicación del ALD

A continuación, en el cuadro 20 se muestran los tipos de mantenimientos a los equipos críticos, mientras que en la figura 25 se muestra de manera porcentual las tareas propuestas a condición, reacondicionamiento cíclico, sustitución cíclica, búsqueda de falla, ningún mantenimiento preventivo y rediseño.

Cuadro 20. Tipo de tareas a equipos críticos

Equipo	Tarea para el mantenimiento preventivo			Tarea para el mantenimiento correctivo			Modo de fallo
	A condición	Reacondicionamiento cíclico	Sustitución cíclica	Búsqueda de falla	Ningún mantenimiento preventivo	Rediseño	
Lavadora automática	0	4	4	0	2	0	10
Lavadora manual	0	2	3	0	2	0	7
Centrifugadora	1	3	3	0	1	0	8
Total	1	9	12	0	3	0	25

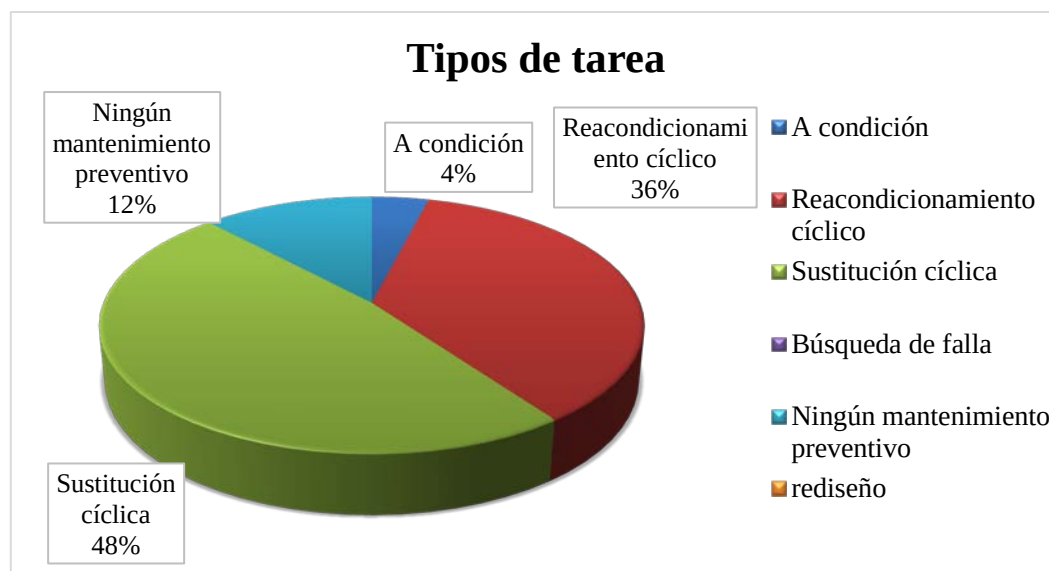


Figura 25. Distribución porcentual de tareas propuestas

A continuación, se muestra el cuadro 21 donde se muestra de manera porcentual los tipos de mantenimiento respectivos para cada tipo de tarea. Seguidamente la figura 26 en donde se representa de manera gráfica los resultados.

Cuadro 21. Tipos de mantenimiento para las distintas tareas

Tareas	Mantenimiento preventivo	Mantenimiento correctivo
A condición	1 (4%)	-
Reacondicionamiento cíclico	9 (36%)	-
Sustitución cíclica	12 (48%)	-
Búsqueda de falla	-	0
Ningún mantenimiento preventivo	-	3 (12%)
Rediseño	-	0
Total	22 (88%)	3 (12%)



Figura 26. Distribución porcentual de los tipos de mantenimiento

3.4 FASE IV: DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO

Esta última fase se procedió a la elaboración de un registro de fallas y de mantenimiento seguido del plan de mantenimiento que contiene las actividades a realizar, la frecuencia de estas para los equipos del Departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A gracias a todos los datos e información expuestos con anterioridad. Asimismo, una lista de repuestos, herramientas y posibles proveedores de dichos repuestos.

3.4.1 Formato de registro

Ya que el Hotel Mallorca C.A no cuenta con una planilla o formato que registre información relacionada a fallas y actividades de mantenimiento realizada a sus máquinas y equipos que le permite llevar acabo de una manera más ordenadas las tareas a realizar en cuanto al mantenimiento, se procedió a la elaboración de dichas planillas como se pueden ver en la siguiente figura 27, 28, 29, 30.

3.4.2 Actividades de mantenimiento

Por medio de las entrevistas no estructuradas al gerente, personal que operan los equipos, asimismo las recomendaciones de los fabricantes y vendedores de las refacciones que usan las máquinas y equipos, se estableció la frecuencia de las tareas a implementar en los equipos con el mayor nivel de criticidad, apoyándose en la identificación de los modos y efectos de falla, diagrama y hoja de decisión en la fase anterior, para garantizar el buen desempeño y prolongamiento de la vida útil de dichos equipos. En las figuras 31, 32 y 33 se muestra el plan de mantenimiento propuesto seguidamente en las figuras 34, 35 y 36 el cronograma de las actividades.



Hotel Mallorca, C.A.

Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-
6413287/6428650
Maturín Edo. Monagas
RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
Código: RFE 001

Registro de Falla por equipo

Fecha			Equipo	Falla	Detectada por:
Día	Mes	Año			
Observaciones:					

Figura 27. Planilla de registro de falla



Hotel Mallorca, C.A.

Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-
6413287/6428650
Maturín Edo. Monagas
RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
Código: RMP 001

Registro de Mantenimiento preventivo

Fecha			Equipo	Falla	Mantenimiento realizado
Día	Mes	Año			
Tipo de tarea de mantenimiento a realizar					
A condición			Reacondicionamiento cíclico		Cambio cíclico
Actividades de mantenimiento realizadas					
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 28. Planilla de registro de mantenimiento preventivo



Hotel Mallorca, C.A.

Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-
6413287/6428650
Maturín Edo. Monagas
RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
Código: RMC 001

Registro de Mantenimiento correctivo

Fecha			Equipo	Falla	Mantenimiento realizado
Día	Mes	Año			
Tipo de tarea de mantenimiento a realizar					
Búsqueda de falla			Rediseño		No se puede realizar mantenimiento programado
Tipo de falla presentada					
Mecánica			Eléctrica		Otros
Repuesto utilizado					
Observaciones:					
Realizado por:					

Figura 29. Planilla de registro de mantenimiento correctivo



Hotel Mallorca, C.A.

Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-
6413287/6428650
Maturín Edo. Monagas
RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
Código: FHE 001

Registro histórico del equipo

Equipo:						
N° de Falla	Fecha	Hora	Problema	Solución	Repuesto utilizado	Observaciones

Figura 30. planilla de registro histórico del equipo

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD		Realizado por: Bravo Ángel Da Silva Carlos	
				Revisado por:	
				Fecha:	Hoja: 1/1 Código: PM 001
Lavadora automática					
Componente	Actividades de mantenimiento		Ejecutor	Frecuencia	
Rodamientos	Revisar rodamientos comprometidos Revisar eje y asiento del rodamiento Reemplazar los rodamientos desgastados o fracturados		Mecánico	6 meses	
Banda de correa	Inspección visual de la correa Revisar tensión de la correa		Operario	Diario	
	Cambio de la correa		Mecánico	6 meses	
Eje del tambor	Inspección visual del eje del tambor en búsqueda de fisuras y grietas Detectar bamboleo en el tambor por desviación del eje		Mecánico	Anual	
Motor	Chequeo visual y auditivo del motor Detectar un arranque defectuoso Detectar una velocidad inadecuada de centrifugado		Operario	Diario	
	Chequeo del aspa de enfriamiento del motor		Operario	Diario	
	Revisar rodamientos del motor		Mecánico	6 meses	
Instrumentos de control	Inspección de las funciones que realiza		Operario	Diario	
Válvula	Chequeo de un llenado de agua normal Chequeo de un desagüe normal		Operario	Diario	
	Reemplazar si no funciona adecuadamente		Mecánico	-	
Polea	Revisar tensión entre la polea y la correa		Operario	Diario	
	Chequeo del balanceo de la polea		Mecánico	6 meses	

Figura 31. Plan de mantenimiento propuesto

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD		Realizado por: Bravo Ángel Da Silva Carlos	
				Revisado por:	
				Fecha:	Hoja: 1/1 Código: PM 002
Lavadora manual					
Componente	Actividades de mantenimiento			Ejecutor	Frecuencia
Rodamientos	Revisar rodamientos comprometidos Revisar eje y asiento del rodamiento Reemplazar los rodamientos desgastados o fracturados			Mecánico	6 meses
Banda de correa	Inspección visual de la correa Revisar tensión de la correa			Operario	Diario
	Cambio de la correa			Mecánico	6 meses
Eje del tambor	Inspección visual del eje del tambor en búsqueda de fisuras y grietas Detectar bamboleo en el tambor por desviación del eje Lubricación y cambio de aceite del eje del tambor			Mecánico	Anual
Motor	Chequeo visual y auditivo del motor Detectar un arranque defectuoso			Operario	Diario
	Chequeo del aspa de enfriamiento del motor			Operario	Diario
	Revisar rodamientos del motor			Mecánico	6 meses
Cuchilla eléctrica	Revisar correcto funcionamiento			Mecánico	6 meses
Llave de paso	Reemplazar si no funciona adecua			Mecánico	-
Polea	Revisar tensión entre la polea y la correa			Operario	Diario
	Chequeo del balanceo de la polea			Mecánico	6 meses

Figura 32. Plan de mantenimiento propuesto

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras Nº 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD		Realizado por: Bravo Ángel Da silva Carlos	
				Revisado por:	
				Fecha:	Hoja: 1/1 Código: PM 003
Centrifugadora					
Componente	Actividades de mantenimiento		Ejecutor	Frecuencia	
Rodamientos	Revisar rodamientos comprometidos Revisar eje y asiento del rodamiento Reemplazar los rodamientos desgastados o fracturados		Mecánico	6 meses	
Banda de correa	Inspección visual de la correa Revisar tensión de la correa		Operario	Diario	
	Cambio de la correa		Mecánico	6 meses	
Eje del tambor	Inspección visual del eje del tambor en búsqueda de fisuras y grietas Detectar bamboleo en el tambor por desviación del eje Engrase del eje del tambor		Mecánico	Anual	
Motor	Chequeo visual y auditivo del motor Detectar un arranque defectuoso Detectar una velocidad inadecuada de centrifugado		Operario	Diario	
	Chequeo del aspa de enfriamiento del motor		Operario	Diario	
	Revisar rodamientos del motor		Mecánico	6 meses	
Interruptor	Revisar el paso de corriente		Operario	Diario	
Base de apoyo	Inspección visual de las bases de apoyo		Operario	Diario	
	Chequear el nivel de la superficie del equipo		Mecánico	6 meses	
	Reemplazar si no funciona adecuadamente		Mecánico	Anual	
Polea	Revisar tensión entre la polea y la correa		Operario	Diario	
	Chequeo del balanceo de la polea		Mecánico	6 meses	

Figura 33. Plan de mantenimiento propuesto

	Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas		Tipo de frecuencia		Diario	Equipos		Lavadora Automática				Hoja																																									
			Mantenimiento preventivo		Año			Lavadora Manual				1																																									
					2018			Centrifugadora																																													
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO												Codigo CRM 001																																								
Actividades	Realizar por	SEMANAS																																																			
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Inspección visual verificando que no exista ruptura de la banda de correa	Operario																																																				
Verificar el cumplimiento de las funciones	Operario																																																				
Verificar el paso de corriente.	Operario																																																				
	Operario																																																				
Revisar las bases de la máquina	Operario																																																				

Figura 34. Cronograma de actividades de mantenimiento

	Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas		Tipo de frecuencia		Anual	Equipos		Lavadora Automática				Hoja																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			Mantenimiento preventivo		Año			Lavadora Manual				1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
					2018			Centrifugadora				Codigo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO											CRM 003																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Actividades	Realizar por	SEMANAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		Enero					Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Inspección visual verificando que no esté comprometido el eje, de estar comprometido cambiar	Mecánico especializado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</

Figura 36. Cronograma de actividades de mantenimiento

3.4.3 Lista de repuestos, herramientas y suministros

Para la realización de las actividades de mantenimiento la organización debe contar con ciertos repuestos, herramientas y suministros en un almacén, bodega o en el propio departamento de lavandería, que le permita reducir los tiempos para el mecánico o personal encargado de dichas actividades sin ningún inconveniente, por lo antes dicho se procedió a la elaboración de una lista de repuestos que deberían tener en caso de que se presente algún problema con las máquinas y equipos. Dicha lista se pudo determinar gracias a los componentes que poseen los equipos y al gerente del hotel ya que es el responsable de comprar los repuestos de mantenimientos anteriores.

Repuestos:

- Rodamientos 6305-2RS, 6205-RS, 6207-2RS
- Banda de correa A-21, A-227, A-34
- Estoperas
- Abrazaderas
- Mangueras de goma ½", ¾", 1 ½", 2" y 3"
- Llaves de paso ½", ¾", 1 ½"
- Cuchilla eléctrica trifásica 30 amperios
- Breaker trifásico 20 amperios
- Válvula de llenado ¾" 220v
- Válvula de desagüe 2" 220v
- Tornillos, tuercas y barra roscada
- Tubería PVC ½", ¼", 1"

Se recomienda contar con un motor de repuesto para la lavadora manual y la centrifugadora, debido a que la reparación de dichos motores lleva mucho tiempo y depende de personal especializado.

Herramientas:

- Juego de llaves milimétricas 8mm a 18mm y pulgada de ¼” a 7/8”
- Juego de dados milimétricos 4mm a 32mm y pulgada 3/16” a ¾”
- Dado 1 ½”
- Palanca de fuerza articulada de ½ 15”
- Llaves de tubo de 12” 18” 24” y 32”
- Destornilladores de estrellas 40mm, 50mm y 100mm y de pala 3.7x50mm, 5x75mm, 5x150mm y 6.5x100mm
- Extractor de rolinera de dos y tres patas de 3” cada una
- Alicata mecánica y de presión 10”
- Máquina de soldar AC 110V y 220V de 55-160AMP capacidad 8KVA
- Esmeriladora 110V 2400W
- Trazadora 110V 1800W
- Taladro percutor 110V 500W

Suministros:

- Grasa grafitada
- Aceite grado de viscosidad W140
- Lubricantes

3.4.4 Lista de proveedores

En la siguiente página se muestra el cuadro con proveedores locales y nacionales a los cuales puede recurrir el Hotel Mallorca C.A para la obtención de los repuestos necesarios para las máquinas y equipos del departamento de lavandería

Cuadro 22. Lista de proveedores

Código	Nombre	Dirección	Número telefónico	Correo electrónico	Provee
001	Rodamientos Sinco C.A.	Av. Juncal, Sinco, PB, 1, El Banquedor. Maturín, Monagas	0291-6435166		Rodamientos, estoperas, sellos
002	Rodamientos Rodamat	Av. Raúl Leoni, Edificio Damico, Piso P.B., Local NRO. 1. Maturín, Monagas	0291-6412442	rodamat@cantv.net	Rodamientos, estoperas, sellos, silicón, grasa grafitada
003	Rimoca, C.A.	Av. Libertador Y Bicentenario, Edificio Rimoca, Piso Pb, Local 01, Sector La Muralla, Maturín, Monagas	0291-6413746	rodamientosmmorales@cantv.net	Rodamientos, estoperas, sellos, silicón, grasa grafitada
004	Distribuidora de Rodamientos CA	Av. Constitución, con calle Bella Vista, Res. Esplendor, PB, Centro, Puerto la Cruz, Anzoátegui.	0281-2671714		Rodamientos, estoperas, sellos
005	Mangueras Y Conexiones M.b. C.A	Avenida las palmeras, Local 24 Sector Centro, Maturín, Monagas	0291-6421545		Bandas de correa, silicón, grasa grafitada, conexiones de tubería, herramientas de mantenimiento
006	Repuestos la Planta C.A.	Calle la planta Local 0, Sector 23 de enero, Maturín, Monagas	0291-3153622		Aceites, grasa grafitada, silicón

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Mediante el diagnóstico de la situación actual del Departamento de lavandería a través de los focos problemáticos y un diagrama causa-efecto se pudo determinar que la empresa no cuenta con cultura sobre mantenimiento, ni un plan de mantenimiento para sus máquinas y equipos el cual le aseguraría el prolongamiento de la vida útil de dichos equipos.
- Luego de la descripción de los equipos y conocer su estado actual de funcionamiento se pudo determinar que a pesar de contar con equipos antiguos y con desgaste debido a la falta de mantenimiento estos cumplen con la función de lavado y secado de buena forma.
- En referencia al objetivo específico mediante la herramienta de análisis de criticidad aplicada a los cinco (5) equipos del Departamento se pudo conocer que tres (3) de ellos resultaron ser críticos, uno (1) semi-críticos y uno (1) no crítico. Dicha información resultó relevante para la realización del análisis de modo y efecto de fallas.
- El análisis de modo y efecto de fallas (AMEF) aplicado a los tres (3) equipos críticos arrojó cuatro (4) fallas funcionales las cuales desencadenan veinticinco (25) modos de falla, posteriormente el diagrama de decisión arrojó una tarea (1) a condición, nueve (9) de reacondicionamiento cíclico, doce (12) sustitución cíclica, cero (0) búsqueda de falla, tres (3) mantenimiento no programado y cero (0) rediseño, proporcionando información relevante para la elaboración del plan de mantenimiento.
- El plan de mantenimiento brinda información sobre los componentes, actividades de mantenimiento y la frecuencia de las mismas para el cuidado y

preservación de los equipos críticos. Asimismo, una lista de herramientas, repuestos y suministros para la realización adecuada de dichas actividades.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Implementar el plan de mantenimiento propuesto en el departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A. con el propósito de prolongar la vida útil de los equipos y asegurar la prestación de sus servicios.
2. Habilitar un espacio dentro de las instalaciones en donde se puedan realizar las tareas de mantenimiento.
3. Proporcionar conocimientos básicos acerca de mantenimiento y cuidado de los equipos al personal que los operan.
4. No descuidar por parte de la gerencia la revisión de los procesos que se dan en el departamento de lavandería con tal de garantizar la prestación de un buen servicio.
5. Implementar un software de mantenimiento basado en conocimientos que ayude a mejorar las tareas de mantenimiento.

REFERENCIAS

- Acuña, J (2003) Ingeniería de confiabilidad. Primera edición. Editorial tecnológica de Costa Rica.
- Arias, F (1999). El proyecto de investigación. Tercera edición. Editorial episteme Caracas.
- Constitución Bolivariana de Venezuela. (2000). Gaceta Oficial: 5.453. extraordinario. Caracas-Venezuela. Poder Legislativo de Venezuela.
- Checkland, P. Scholes, J. (1994). La metodología de sistemas suaves en acción. Primera edición. Editorial Limusa, S.A. México, D.F
- Díaz, A. (1992) Confiabilidad en mantenimiento. Primera edición. Editorial IESA C.A Venezuela.
- Duffuaa, S. Raouf, A. Dixon, J (2000) Sistemas de mantenimiento planeación y control. Versión autorizada en español. Editorial Limusa, S.A. México, D.F.
- Garrido, S (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento. Maridad, España. Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2009). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. Caracas.
- Izar, L. (2008). Investigación de operaciones. Primera edición. México: Editorial Trillas.

- Márquez, C. y Márquez, A. (2002). Técnicas de ingeniería de mantenimiento y fiabilidad aplicadas en el proceso de gestión de activos. España-Sevilla: Editorial Ingeman.
- Mora, L (2009). Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. Primera edición. México: Alfaomega Grupo Editor. S.A.
- Moubray, J (2004) Mantenimiento Centrado en Confiabilidad. Edición en español. Editorial Edwars Brothers. Lillington, North Carolina.
- Moya, N (1999) Control de inventarios y teoría de colas. Segunda reimpresión EUNED. San José Costa Rica
- Norma venezolana COVENIN 2500-93. (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria (1ra revisión). Venezuela: Fondonorma.
- Torres, L. (2005). Implementación y gestión del mantenimiento. Segunda edición. Caracas. Universitas.
- Villafranca (1996). Metodología de la Investigación Bogotá-Colombia. Edit. McGraw Hill. Interamericana.

ANEXOS

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 1 de 20
MANUAL DE MANTENIMIENTO		
Realizado por:		Revisado por:
Bravo Angel Da Silva Carlos		

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 2 de 20

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento tiene como función en las empresas asegurar los bienes, prolongando la vida útil de los mismos, contribuyendo a la reducción de costos, minimizar las horas de paro y contar con un equipo confiable con el fin de poder brindar un producto o servicio a los clientes.

La cultura de mantenimiento tiene un papel muy importante en cualquier empresa ya que le permite prolongar la vida útil de los bienes que forman parte del proceso productivo o servicios que ofrece la dicha empresa.

Por lo antes mencionado es por ello que este manual basado en conocimientos consta de un plan de mantenimiento con rutinas de tareas preventivas, correctivas y respectivo responsable de ejecutarlas, así como planillas de recolección de datos, lista de herramientas, repuestos y recursos para un proceso más rápido.

Es de importancia señalar que cada trabajador debe estar familiarizado y conocer las actividades de mantenimiento en este manual para contribuir en el cuidado y prolongamiento de la vida útil de los equipos.

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i>	Código MMBC
---	------------------------------------	------------------------------

	Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 3 de 20
Objetivo Este manual le permite a la empresa establecer lineamientos básicos en cuanto a tareas preventivas, predictivas, correctivas, indicando los aspectos que deben tomarse en cuenta al desarrollar la secuencia de dichas tareas, así como ampliar los conocimientos de los trabajadores en cuanto a la cultura de mantenimiento. Definiciones • Mantenimiento correctivo: es aquel que se realiza una vez el equipo se avería, con la finalidad de devolverlo a sus condiciones normales. • Mantenimiento preventivo: este tipo de mantenimiento se ejecuta mediante un plan el cual contiene pasos, recursos, tiempo y coste del mismo para evitar fallas potenciales en los equipos y máquinas. • Responsable: los trabajos de mantenimiento y reparación de equipos y máquinas son ejecutados por un jefe de mantenimiento y el personal a su cargo, con excepción de ciertas tareas que puedan ser realizados por el personal responsable de operar la máquina o equipo. • Excepciones Se excluye de este plan de mantenimiento aquellos equipos y máquinas cuyo funcionamiento no afecte el proceso de lavado de la indumentaria de las habitaciones.		

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 4 de 20
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Objetivo Reducir los paros inesperados de los equipos, así como prolongar la vida útil de los mismos mediante tareas planeadas. Procedimiento. 1 El gerente del hotel advierte al departamento de lavandería la programación de las tareas para que tomen las medidas necesarias. 2 Se establecen las actividades a ejecutar. 3 Se identifica el personal a ejecutar el mantenimiento del equipo. 4 Selección de herramientas, repuestos y recursos a utilizar dependiendo de la tarea a realizar. 5 Se procede a la ejecución de las actividades. 6 El ejecutor de las actividades llena la respectiva planilla de registro de historial. 7 Entrega de las planillas al departamento de lavandería para su almacenamiento.		

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 5 de 20
MANTENIMIENTO CORRECTIVO Objetivo Reparar las averías o fallas a medida que van surgiendo, dichas fallas son detectadas por el personal encargado de operar los equipos e informar sobre las mismas. Procedimiento 1 El gerente recibe la información sobre la falla del equipo por parte del operario. 2 Búsqueda de la planilla de información técnica sobre el equipo. 3 Se examina el equipo para verificar la falla. 4 Se determina si el mantenimiento lo puede realizar el personal o un mecánico, De necesitar que el trabajo sea realizado por un mecánico externo se hace el llamado 5 De ser interno el trabajo se buscan herramientas y repuestos necesarios. 6 Se corrige la falla de la máquina y verifica su funcionamiento. 7 Llenado de la planilla y entregado al departamento de lavandería para su almacenamiento.		

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 6 de 20
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Objetivo Reducir los paros inesperados de los equipos, así como prolongar la vida útil de los mismos mediante tareas planeadas. Procedimiento. 1 El gerente del hotel advierte al departamento de lavandería la programación de las tareas para que tomen las medidas necesarias. 2 Se establecen las actividades a ejecutar. 3 Se identifica el personal a ejecutar el mantenimiento del equipo. 4 Selección de herramientas, repuestos y recursos a utilizar dependiendo de la tarea a realizar. 5 Se procede a la ejecución de las actividades. 6 Si ocurre una falla imprevista se aplica mantenimiento correctivo y se llenan las planillas correspondientes. 7 De no ocurrir ninguna falla imprevista el ejecutor de las actividades llena la respectiva planilla de registro de historial. 8 Entrega de las planillas al departamento de lavandería para su almacenamiento.		

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 7 de 20
LISTA DE REPUESTO, HERRAMIENTAS Y RECURSOS Objetivo Minimizar el tiempo de reparación de un equipo o máquina Lista de repuestos • Rodamientos 6305-2RS, 6205-RS, 6207-2RS • Banda de correa A-21, A-227, A-34 • Estoperas • Abrazaderas • Mangueras de goma ½", ¾", 1 ½", 2" y 3" • Llaves de paso ½", ¾", 1 ½" • Cuchilla eléctrica trifásica 30 amperios • Breaker trifásico 20 amperios • Válvula de llenado ¾" 220v • Válvula de desagüe 2" 220v • Tornillos, tuercas y barra roscada • Tubería PVC ½", ¾", 1"		

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 8 de 20
Objetivo Minimizar el tiempo de reparación de un equipo o máquina Lista de herramientas • Juego de llaves milimétricos 8mm a 18mm y pulgada de ¼” a 7/8” • Juego de dados milimétricos 4mm a 32mm y pulgada 3/16” a ¾” • Dado 1 ½” • Palanca de fuerza articulada de ½ 15” • Llaves de tubo de 12” 18” 24” y 32” • Destornilladores de estrellas 40mm, 50mm y 100mm y de pala 3.7x50mm, 5x75mm, 5x150mm y 6.5x100mm • Extractor de rolinera de dos y tres patas de 3” cada una • Alicata mecánico y de presión 10” • Máquina de soldar AC 110V y 220V de 55-160AMP capacidad 8KVA • Esmeriladora 110V 2400W • Trazadora 110V 1800W • Taladro percutor 110V 500W Lista de Suministros • Grasa grafitada • Aceite grado de viscosidad W140 • Lubricantes		

	Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 9 de 20

Objetivo

Extender la vida útil de las máquinas y equipos para mantener un correcto funcionamiento.

Plan de mantenimiento

La frecuencia y actividades se basaron en los componentes que posee cada equipo en particular.

Plan de mantenimiento para la lavadora automática

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0		PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD		Realizado por: Bravo Ángel Da Silva Carlos
				Revisado por:
				Fecha:
				Hoja: 1/1 Código: PM 001
Lavadora automática				
Componente	Actividades de mantenimiento	Ejecutor	Frecuencia	
Rodamientos	Revisar rodamientos comprometidos Revisar eje y asiento del rodamiento Reemplazar los rodamientos desgastados o fracturados	Mecánico	6 meses	
Banda de correa	Inspección visual de la correa Revisar tensión de la correa	Operario	Diario	
	Cambio de la correa	Mecánico	6 meses	
Eje del tambor	Inspección visual del eje del tambor en búsqueda de fisuras y grietas Detectar bamboleo en el tambor por desviación del eje	Mecánico	Anual	
Motor	Chequeo visual y auditivo del motor Detectar un arranque defectuoso Detectar una velocidad inadecuada de centrifugado	Operario	Diario	
	Chequeo del aspa de enfriamiento del motor	Operario	Semanal	
	Revisar rodamientos del motor	Mecánico	6 meses	
Instrumentos de control	Inspección de las funciones que realiza	Operario	Diario	
Válvula	Chequeo de un llenado de agua normal Chequeo de un desagüe normal	Operario	Diario	
	Reemplazar si no funciona adecuadamente	Mecánico	-	
Polea	Revisar tensión entre la polea y la correa	Operario	DIARIO	
	Chequeo del balanceo de la polea	Mecánico	6 meses	

	Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 10 de 20

Plan de mantenimiento

La frecuencia y actividades se basaron en los componentes que posee cada equipo en particular.

Plan de mantenimiento para la lavadora manual

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras Nº 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD	Realizado por: Bravo Ángel Da Silva Carlos	
		Revisado por:	
		Fecha:	Hoja: 1/1 Código: PM 002

Lavadora manual			
Componente	Actividades de mantenimiento	Ejecutor	Frecuencia
Rodamientos	Revisar rodamientos comprometidos Revisar eje y asiento del rodamiento Reemplazar los rodamientos desgastados o fracturados	Mecánico	6 meses
Banda de correa	Inspección visual de la correa Revisar tensión de la correa	Operario	Diario
	Cambio de la correa	Mecánico	6 meses
Eje del tambor	Inspección visual del eje del tambor en búsqueda de fisuras y grietas Detectar bamboleo en el tambor por desviación del eje Lubricación y cambio de aceite del eje del tambor	Mecánico	Anual
Motor	Chequeo visual y auditivo del motor Detectar un arranque defectuoso	Operario	Diario
	Chequeo del aspa de enfriamiento del motor	Operario	Semanal
	Revisar rodamientos del motor	Mecánico	6 meses
	Cuchilla eléctrica	Revisar correcto funcionamiento	Mecánico
Llave de paso	Reemplazar si no funciona adecua	Mecánico	-
Polea	Revisar tensión entre la polea y la correa	Operario	DIARIO
	Chequeo del balanceo de la polea	Mecánico	6 meses

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291- 6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 11 de 20

Plan de mantenimiento

La frecuencia y actividades se basaron en los componentes que posee cada equipo en particular.

Plan de mantenimiento para la centrifugadora

 Hotel Mallorca, C.A. Av. Las Palmeras Nº 45. Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD	Realizado por: Bravo Ángel Da Silva Carlos	
		Revisado por:	
		Fecha:	Hoja: 1/1 Código: PM 003
Centrifugadora			
Componente	Actividades de mantenimiento	Ejecutor	Frecuencia
Rodamientos	Revisar rodamientos comprometidos	Mecánico	6 meses
	Revisar eje y asiento del rodamiento		
	Reemplazar los rodamientos desgastados o fracturados		
Banda de correa	Inspección visual de la correa	Operario	Diario
	Revisar tensión de la correa	Mecánico	6 meses
	Cambio de la correa		
Eje del tambor	Inspección visual del eje del tambor en búsqueda de fisuras y grietas	Mecánico	Anual
	Detectar bamboleo en el tambor por desviación del eje		
	Engrase del eje del tambor		
Motor	Chequeo visual y auditivo del motor	Operario	Diario
	Detectar un arranque defectuoso		
	Detectar una velocidad inadecuada de centrifugado	Operario	Semanal
	Chequeo del aspa de enfriamiento del motor		
Interruptor	Revisar rodamientos del motor	Mecánico	6 meses
	Revisar el paso de corriente	Operario	Diario
Base de apoyo	Inspección visual de las bases de apoyo	Operario	Diario
	Chequear el nivel de la superficie del equipo	Mecánico	6 meses
	Reemplazar si no funciona adecuadamente	Mecánico	Anual
Polea	Revisar tensión entre la polea y la correa	Operario	DIARIO
	Chequeo del balanceo de la polea	Mecánico	6 meses

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 15 de 20

Anexos A

Planilla de registro de falla por equipo



Hotel Mallorca, C.A.
 Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-
 6413287/6428650
 Maturín Edo. Monagas
 RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
 Código: RFE 001

Registro de Falla por equipo

Fecha			Equipo	Falla	Detectada por:
Día	Mes	Año			
Observaciones:					

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Pagina 16 de 20

Anexos B

Planilla de registro de mantenimiento preventivo



Hotel Mallorca, C.A.
 Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-
 6413287/6428650
 Maturín Edo. Monagas
 RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
 Código: RMP 001

Registro de Mantenimiento preventivo

Fecha			Equipo	Falla	Mantenimiento realizado
Día	Mes	Año			
Tipo de tarea de mantenimiento a realizar					
A condición			Reacondicionamiento cíclico		Cambio cíclico
Actividades de mantenimiento realizadas					
Observaciones:					
Realizado por:					

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Pagina 17 de 20

Anexos C

Planilla de registro de mantenimiento correctivo



Hotel Mallorca, C.A.

Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-
 6413287/6428650
 Maturín Edo. Monagas
 RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
 Código: RMC 001

Registro de Mantenimiento correctivo

Fecha			Equipo	Falla	Mantenimiento realizado
Día	Mes	Año			
Tipo de tarea de mantenimiento a realizar					
Búsqueda de falla			Rediseño		No se puede realizar mantenimiento programado
Tipo de falla presentada					
Mecánica			Eléctrica		Otros
Repuesto utilizado					
Observaciones:					
Realizado por:					

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras Nº 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Pagina 18 de 20

Anexos D

Planilla de registro histórico del equipo



Hotel Mallorca, C.A.
 Av. Las Palmeras Nº 45. TELF. 0291-
 6413287/6428650
 Maturín Edo. Monagas
 RIF: J-08013334-0

Hoja 1/1
 Código: FHE 001

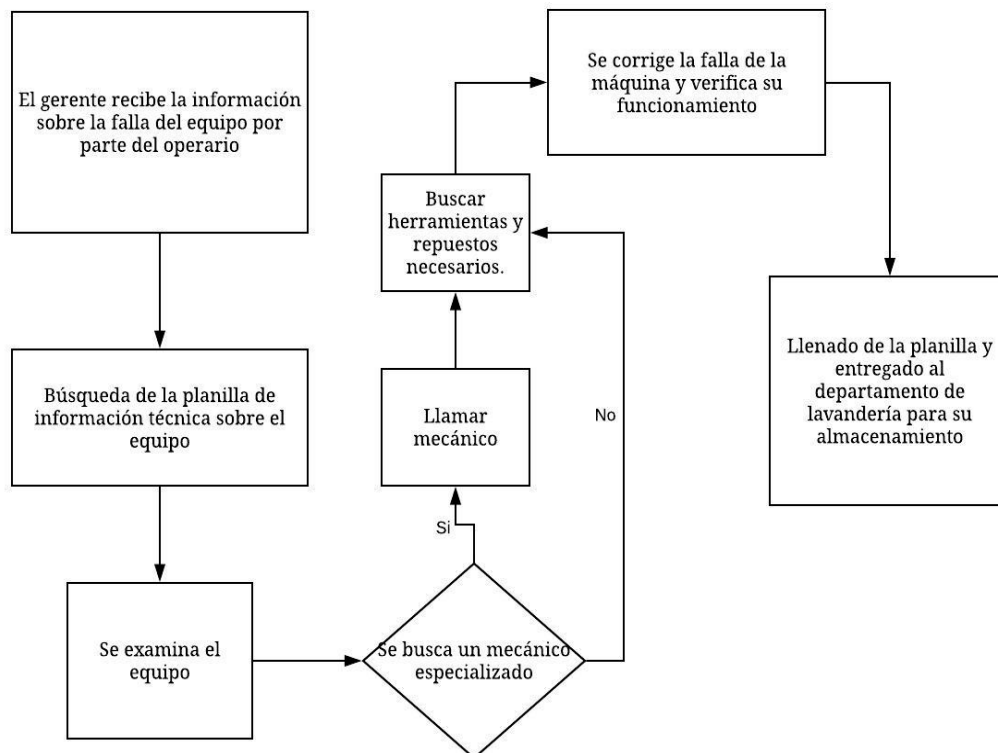
Registro histórico del equipo

Equipo:						
Nº de Falla	Fecha	Hora	Problema	Solución	Repuesto utilizado	Observaciones

	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 19 de 20

Anexos E

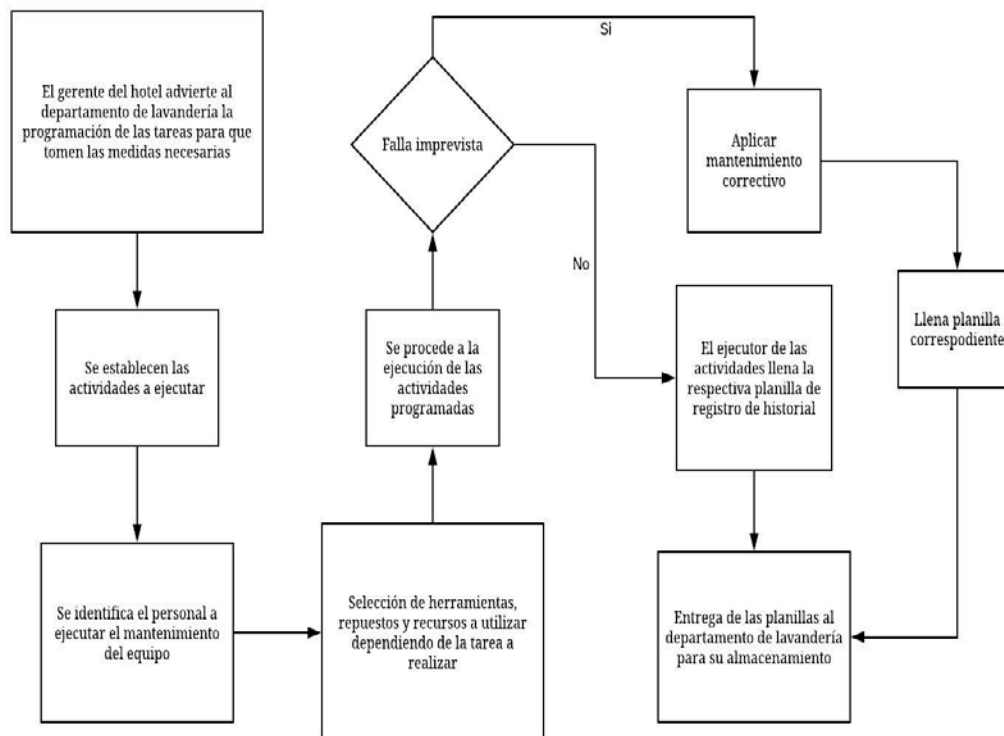
Diagrama del procedimiento de mantenimiento correctivo



	<i>Hotel Mallorca, C.A.</i> Av. Las Palmeras N° 45. TELF. 0291-6413287/6428650 Maturín Edo. Monagas RIF: J-08013334-0	Código MMBC 001
		Año 2018
	PLAN DE MANTENIMIENTO	Página 20 de 20

Anexos F

Diagrama del procedimiento de mantenimiento preventivo



HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN CONFIABILIDAD (MCC) PARA EL DEPARTAMENTO DE LAVANDERÍA DEL HOTEL MALLORCA C.A.
---------------	--

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Bravo Bejarano Angel Bravo	CVLAC	C.I: 25.581.304
	e-mail	angelenriquebravo@gmail.com
Da' Silva Soares Carlos Manuel	CVLAC	C.I: 20.915.015
	e-mail	carlosmdasilva01@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

Plan de mantenimiento
Criticidad
Análisis de modo y efecto de falla
Diagrama de decisión
Preventivo

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería de Sistemas

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

La presente monografía tuvo como finalidad la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo basado en la metodología MCC para los equipos y máquinas del departamento de lavandería del Hotel Mallorca C.A, Maturín, Estado Monagas, teniendo como objetivo mantener, conservar y prolongar la vida útil de los equipos. Se utilizó la metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad (MCC), desarrollada mediante cuatro fases, las cuales dieron a conocer los procesos que se realizan en el departamento de lavandería, seguidamente una descripción de los equipos, luego se aplicó un análisis de criticidad para determinar que equipos tenían mayor importancia en el proceso de lavado, posteriormente se aplicó un análisis de modo y efecto de falla a dichos equipos críticos, se procedió a la realización de un diagrama de decisión para establecer el tipo de tare de mantenimiento a realizar a los equipos críticos. Se determinó que a pesar de contar con equipos antiguos cumplen con el proceso de lavado de óptimo. Asimismo, se determinó que de los cinco equipos que conforman del departamento de lavandería tres resultaron ser críticos.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail			
Dr. Oliveira Juan	ROL	CA	☐	AS ☐ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	C.I. 8.287.283		
	e-mail	joliveira@udo.edu.ve		
Ing. Tononi Francy	ROL	CA	☐	AS ☐ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	C.I. 8.277.843		
	e-mail	ftononi@udo.edu.ve		
MSc. Zerpa Marlene	ROL	CA	☐	AS ☐ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	C.I. 15.511.946		
	e-mail	mazerpa@udo.edu.ve		

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad).. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2018	05	03

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Bravo.Angel_Dasilva.Carlos.docx

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)
Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero de Sistemas

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30
Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

[Firma]
JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO
Secretario



C.C.: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

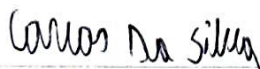
Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 6/6

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.



Bravo, Angel
Autor



Da' Silva, Carlos
Autor



Dr. Oliviera, Juan
Tutor