



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PROGRAMADO PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y
CALENTAMIENTO DE AGUA EN LA MERCED PLAZA
HOSPEDAJE EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

AUTOR:

RUBÉN DARÍO COLCHA GUSQUI

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PROGRAMADO PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y
CALENTAMIENTO DE AGUA EN LA MERCED PLAZA
HOSPEDAJE EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

AUTOR: RUBÉN DARÍO COLCHA GUSQUI

DIRECTOR: ING. EDISSON FERNANDO CALDERÓN FREIRE MSc.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Rubén Darío Colcha Gusqui

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Rubén Darío Colcha Gusqui, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi auditoria y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular, el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 19 de Julio 2023

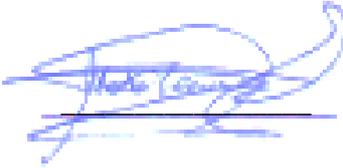


Rubén Darío Colcha Gusqui

060380500-3

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo Proyecto Técnico, **DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y CALENTAMIENTO DE AGUA EN LA MERCED PLAZA HOSPEDAJE EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**, realizado por el señor: **RUBÉN DARÍO COLCHA GUSQUI**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|--|--|--------------|
| Ing. Marco Antonio Ordoñez Viñan MSc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL |  | 2023-07-19 |
| Ing. Edison Fernando Calderón Freire MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR |  | 2023-07-19 |
| Ing. Alex Giovanni Tenicota García MSc. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR |  | 2023-07-19 |

DEDICATORIA

A dios mis padres por haber confiado y brindado todo su apoyo, y ser mi inspiración durante toda la carrera. A las personas que han estado conmigo de manera directa e indirecta para poder cumplir este objetivo. A la universidad y todos mis compañeros que han estado conmigo en toda la carrera en pie de lucha sacrificio y perseverancia.

Darío

AGRADECIMIENTO

A la casa de estudio que ha sido mi segundo hogar durante estos años en el cual he compartido conocimientos y experiencias. A todos los docentes por su dedicación, preocupación e interés para desarrollarme como profesional en especial a mi director y tutor del Trabajo de Integración Curricular por guiar esta investigación y formar parte de otro objetivo alcanzado.

Darío

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|-------------------------------|------|
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | xii |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | xiii |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xiv |
| RESUMEN | xv |
| ABSTRACT..... | xvi |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |

CAPÍTULO I

| | |
|--|---|
| 1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.1. Antecedentes..... | 2 |
| 1.1. Alcance del proyecto..... | 3 |
| 1.2. Objetivos..... | 4 |
| 1.1.1. <i>Objetivo general.</i> | 4 |
| 1.1.2. <i>Objetivos específicos.</i> | 4 |

CAPÍTULO II

| | |
|--|----|
| 2.. MARCO TEÓRICO | 5 |
| 2.1. Mantenimiento del sector hotelero. | 5 |
| 2.2. Mantenimiento. | 5 |
| 2.2.1. <i>Objetivos del mantenimiento hotelero.</i> | 5 |
| 2.3. Tipos de mantenimiento. | 6 |
| 2.3.1. <i>Mantenimiento de Mejora</i> | 6 |
| 2.4. Industria hotelera y sus principales servicios | 7 |
| 2.4.1. <i>Hoteles</i> | 7 |
| 2.4.2. <i>Principales servicios</i> | 8 |
| 2.4.3. <i>Áreas principales del sector hotelero.</i> | 10 |
| 2.4.4. <i>Sistemas, equipos y componentes principales del sector hotelero.</i> | 13 |
| 2.5. Seguridad y aspectos ambiental..... | 16 |
| 2.5.1. <i>Seguridad</i> | 16 |
| 2.5.2. <i>Identificación de aspectos Ambientales.</i> | 16 |
| 2.6. Auditoria del mantenimiento | 17 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.6.1. | <i>Aspectos de auditoría</i> | 18 |
| 2.6.2. | <i>Tipos de auditoría</i> | 18 |
| 2.6.3. | <i>Conceptos varios de auditoría</i> | 18 |
| 2.6.4. | <i>Procedimiento de auditoría</i> | 19 |
| 2.6.5. | <i>Metodología de la auditoría</i> | 20 |
| 2.6.6. | <i>Criterios de evaluación</i> | 20 |
| 2.6.7. | <i>Atributos de auditoría</i> | 21 |
| 2.6.8. | <i>Representación de resultados</i> | 21 |
| 2.7. | Plan de mantenimiento Preventivo Programado | 22 |
| 2.7.1. | <i>Inventario de equipos</i> | 22 |
| 2.8. | Inicio y Planificación | 23 |
| 2.8.1. | <i>Contexto operacional</i> | 23 |
| 2.8.2. | <i>Funciones</i> | 24 |
| 2.8.3. | <i>Modos de fallos</i> | 24 |
| 2.8.4. | <i>Elementos del mantenimiento preventivo en hoteles</i> | 25 |
| 2.8.5. | <i>Frecuencias de mantenimiento</i> | 26 |
| 2.9. | Documentos del mantenimiento | 26 |
| 2.10. | Indicadores de mantenimiento | 27 |
| 2.11. | Programación de las tareas de mantenimiento | 28 |
| 2.11.1. | <i>Cálculo de la mano de obra de mantenimiento</i> | 28 |

CAPÍTULO III

| | | |
|--------|---|----|
| 3. | METODOLOGÍA DEL MANTENIMIENTO Preventivo programado | 29 |
| 3.1. | Auditoría de la gestión de mantenimiento | 29 |
| 3.1.1. | <i>Comunicación de la auditoría del mantenimiento</i> | 29 |
| 3.1.2. | <i>Preparación de actividades de auditoría</i> | 30 |
| 3.1.3. | <i>Desarrollo de la auditoría</i> | 34 |
| 3.1.4. | <i>Cierre de auditoría</i> | 36 |
| 3.1.5. | <i>Elaboración del informe final de auditoría</i> | 36 |
| 3.2. | Listado y codificación de equipos | 38 |
| 3.3. | Elaborar los documentos necesarios para el mantenimiento | 40 |
| 3.4. | Fichas técnicas por sistemas | 43 |
| 3.5. | Contexto operacional | 43 |
| 3.6. | Elaboración del AMEF | 44 |
| 3.7. | Frecuencia y agrupación de tareas | 47 |

CAPÍTULO IV

| | | |
|---------------|---|----|
| 4. | ResultadoS y DESARROLLO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO | 48 |
| 4.1. | Resultado de la auditoria | 48 |
| 4.1.1. | <i>Resultado del criterio de personal de mantenimiento</i> | 48 |
| 4.1.2. | <i>Resultado de criterios de seguridad</i> | 49 |
| 4.1.3. | <i>Resultado del criterio de puesto de trabajo.</i> | 49 |
| 4.1.4. | <i>Resultado del criterio de contratación externa.</i> | 50 |
| 4.1.5. | <i>Resultado del criterio de gestión de mantenimiento.</i> | 50 |
| 4.1.6. | <i>Resultado del criterio de plan y cronograma de mantenimiento.</i> | 51 |
| 4.1.7. | <i>Resultado del criterio de equipos y herramientas de mantenimiento.</i> | 51 |
| 4.1.8. | <i>Resultado del criterio de personal de mantenimiento.</i> | 52 |
| 4.2. | Resultado del inventario técnico | 53 |
| 4.3. | Indicadores de mantenimiento. | 53 |
| 4.3.1. | <i>Cálculo de frecuencias</i> | 55 |
| 4.3.2. | <i>Cálculo de Indicadores</i> | 58 |
| 4.4. | Costo de mano de obra de mantenimiento. | 59 |
| 4.5. | Desarrollo del plan de mantenimiento en Excel. | 60 |
| 4.5.1. | <i>Propuesta de una matriz de mantenimiento para el hospedaje La Merced</i> | 60 |
| 4.6. | Capacitación del programa de mantenimiento preventivo programado. | 61 |
| 4.6.1. | <i>Comunicación de la capacitación del mantenimiento</i> | 62 |
| 4.6.2. | <i>Preparación de actividades de capacitación.</i> | 62 |
| 4.6.3. | <i>Ejecución de la capacitación</i> | 63 |
| 4.6.4. | <i>Conclusión de la capacitación</i> | 65 |

CAPÍTULO V

| | | |
|-------------|---|----|
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 67 |
| 5.1. | CONCLUSIONES | 67 |
| 5.2. | RECOMENDACIONES | 67 |

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|--------------------|---|----|
| Tabla 2-1: | Tipos de mantenimiento..... | 6 |
| Tabla 2-2: | Aspectos Ambientales..... | 17 |
| Tabla 2-3: | Procedimientos específicos de auditoría | 20 |
| Tabla 2-4: | Atributos de la auditoría..... | 21 |
| Tabla 2-5: | Niveles taxonómicos..... | 23 |
| Tabla 2-6: | Contexto Operacional | 24 |
| Tabla 2-7: | Funciones..... | 24 |
| Tabla 2-8: | Modos de falla tradicionales | 25 |
| Tabla 2-9: | Criterios para determinar las frecuencias de tareas. | 26 |
| Tabla 2-10: | Indicadores del mantenimiento | 27 |
| Tabla 3-1: | Plan de auditoría | 30 |
| Tabla 3-2: | Criterio de personal de mantenimiento | 31 |
| Tabla 3-3: | Criterios de seguridad | 31 |
| Tabla 3-4: | Criterio de puesto de trabajo | 32 |
| Tabla 3-5: | Criterio de contratación externa | 32 |
| Tabla 3-6: | Criterios de la Gestión de mantenimiento. | 33 |
| Tabla 3-7: | Criterios de plan y cronograma de mantenimiento..... | 33 |
| Tabla 3-8: | Criterios de Equipos y herramientas | 34 |
| Tabla 3-9: | Criterios de Taller de mantenimiento..... | 34 |
| Tabla 3-10: | Reunión de apertura de auditoría | 35 |
| Tabla 3-11: | Cronograma de actividades de auditoría | 35 |
| Tabla 3-12: | Acta de Reunión de cierre de auditoría | 36 |
| Tabla 3-13: | Documentos auditados..... | 37 |
| Tabla 3-14: | Hoja preliminar de resumen de auditoria | 37 |
| Tabla 3-15: | Áreas del Hospedaje Plaza la Merced | 38 |
| Tabla 3-16: | Ejemplo de codificación área de generación de vapor. | 40 |
| Tabla 3-17: | Modelo de orden de trabajo | 41 |
| Tabla 3-18: | Modelo de historial de paradas de los vehículos. | 42 |
| Tabla 3-19: | Modelo de historial de averías para activos en general. | 43 |
| Tabla 3-20: | Modelo de egreso de bodega..... | 42 |
| Tabla 3-21: | Solicitud de trabajo | 42 |
| Tabla 3-22: | Ficha técnica por sistemas | 43 |
| Tabla 3-23: | Contexto operacional del homogeneizador 2 | 44 |
| Tabla 3-24: | Análisis de modos y efectos de falla de la bomba de alimentación de agua..... | 45 |

| | |
|---|----|
| Tabla 3-25: Rutinas del mantenimiento de la bomba de alimentación de agua | 47 |
| Tabla 4-1: Gráfica de criterios de personal de mantenimiento | 48 |
| Tabla 4-2: Gráfica de criterios de seguridad..... | 49 |
| Tabla 4-3: Gráfica de criterios de puestos de trabajo. | 49 |
| Tabla 4-4: Gráfica de criterios de contratación externa..... | 50 |
| Tabla 4-5: Gráfica de gestión de mantenimiento..... | 50 |
| Tabla 4-6: Gráfica de plan de mantenimiento. | 51 |
| Tabla 4-7: Gráfica de criterios de equipos y herramientas. | 51 |
| Tabla 4-8: Gráfica de criterios de puestos de trabajo. | 52 |
| Tabla 4-9: Áreas y sistemas codificados..... | 53 |
| Tabla 4-10: Historial de fallos de la bomba de alimentación de agua del año 2022 | 53 |
| Tabla 4-11: Distribución de probabilidad Weibull. | 55 |
| Tabla 4-12: Cambio de sellos con mantenimiento correctivo..... | 55 |
| Tabla 4-13: Costo del modo de falla 1A1 con mantenimiento preventivo..... | 56 |
| Tabla 4-14: Costo esperado en la semana | 57 |
| Tabla 4-15: Cálculo de indicadores..... | 59 |
| Tabla 4-16: Salarios del personal de mantenimiento..... | 59 |
| Tabla 4-17: Componentes salariales y costo de hora hombre de mantenimiento..... | 59 |
| Tabla 4-18: Memorándum de capacitación | 62 |
| Tabla 4-19: Plan de capacitación..... | 63 |
| Tabla 4-20: Reunión de iniciación de capacitación..... | 64 |
| Tabla 4-21: Cronograma de actividades de capacitación..... | 64 |
| Tabla 4-22: Acta de Reunión de cierre de capacitación..... | 66 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | | |
|-------------------------|--|----|
| Ilustración 2-1: | Hospedaje La Merced..... | 14 |
| Ilustración 2-2: | Alimentación de agua del Hospedaje la Merced..... | 14 |
| Ilustración 2-3: | Elementos del calentamiento de agua..... | 15 |
| Ilustración 2-4: | Diferentes habitaciones del hospedaje La Merced..... | 15 |
| Ilustración 2-5: | Metodología de auditoría..... | 20 |
| Ilustración 2-6: | Método de evaluación..... | 21 |
| Ilustración 2-7: | Gráfico de radar..... | 22 |
| Ilustración 2-8: | Flujo de la orden de trabajo y documentos asociados..... | 27 |
| Ilustración 3-1: | Contacto inicial con el auditado..... | 29 |
| Ilustración 3-2: | Planta Baja..... | 38 |
| Ilustración 3-3: | Piso 1..... | 39 |
| Ilustración 3-4: | Piso 2..... | 39 |
| Ilustración 3-5: | Piso 3..... | 39 |
| Ilustración 3-6: | Piso 4..... | 40 |
| Ilustración 4-1: | Gráfico de tiempos de funcionamiento y no funcionamiento..... | 54 |
| Ilustración 4-2: | Tiempos de funcionamiento y tiempos de mantenimiento correctivo..... | 54 |
| Ilustración 4-3: | Semana óptima para ejecutar el mantenimiento..... | 57 |
| Ilustración 4-4: | Menú del Plan de Mantenimiento..... | 60 |
| Ilustración 4-5: | Cronograma general..... | 61 |
| Ilustración 4-6: | Cronograma de la bomba de alimentación de agua..... | 61 |
| Ilustración 4-7: | Flujo de documentos del mantenimiento..... | 65 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | | |
|----------------------|--------------------------------------|----|
| Ecuación 2-1: | Grado de Conformidad..... | 21 |
| Ecuación 2-2: | Costo hora/hombre mantenimiento..... | 28 |
| Ecuación 2-3: | Mantenimiento no planeado. | 28 |

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: INVENTARIO 1

ANEXO B: PLANO P&I DISTRIBUCIÓN DEL AGUA HOSPEDAJE LA MERCED PLAZA

ANEXO C: MAPAS DE RIESGOS

ANEXO D: FICHAS TÉCNICAS

RESUMEN

En "La Merced Plaza Hospedaje" no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo programado, causando pérdidas económicas por paros imprevistos en el sistema de calentamiento de agua, razones la cual se realizó un mantenimiento de forma empírica, eso causa problemas en el hospedaje, el objetivo de la presente investigación fue el diseño de un plan de mantenimiento preventivo programado para el sistema de distribución y calentamiento de agua en La Merced Plaza Hospedaje en la ciudad de Riobamba. La Metodología aplicada tuvo un planteamiento cualitativo y cuantitativo, se utilizó una auditoria de la gestión del mantenimiento, a continuación se realizó la inspección del hospedaje con elementos de evaluación de la auditoria para poder percibir todas las deficiencias que existen en el hospedaje con esta información se efectuó una codificación, esquema, inventario de cada uno de los sistemas y equipos que existen, a continuación se realizó las ordenes de trabajo, historial de averías, fichas técnicas, contextos operacionales de cada uno de los equipos, habitaciones, máquinas, infraestructura del hospedaje posterior a esto se creó un AMEF (análisis de modo de falla) con respecto a cada una de las fallas funcionales con la información que obtuvimos al realizar la auditoria, con el documento del historial de fallos se realizó los costos de mantenimiento del hospedaje. Mediante esta metodología se obtuvo los resultados que posee inventarios técnicos de los ítems en un estado malo y vigente, el cronograma de mantenimiento caducado, el perfil del personal de mantenimiento no existe, el historial de fallos en un estado malo y vigente. En este argumento se concluye que en el trabajo técnico se pudo concretar los conceptos básicos acerca del mantenimiento del sector hotelero, conociendo los principales servicios y sistemas, que se involucran en este sector, que fue de mucha utilidad para realizar el trabajo propuesto.

Palabras clave: <MANTENIMIENTO PREVENTIVO> <CALENTAMIENTO DE AGUA> <SISTEMA DE DISTRIBUCION> <PLAN DE MANTENIMIENTO> <LA MERCED PLAZA HOSPEDAJE (RIOBAMBA)>

0826-DBRA-UPT-2024



ABSTRACT

In "La Merced Plaza Hospedaje" there is no preventive maintenance plan programmed, affecting economic losses due to sudden stoppages in heating water system, for this reason an empirical maintenance was implemented, so causing problems in the lodging, the objective of this research was the design of a preventive maintenance plan programmed for the distribution system and heating water in La Merced Plaza Hospedaje in Riobamba city. The applied methodology had a qualitative and quantitative approach, an audit of the maintenance management was applied, then the inspection of the lodging was carried out with evaluation elements of the audit to find all the faults that exist in the lodging with this data first a codification, scheme, inventory of each of the systems and equipment that are available, so then work orders, history of failures, data sheets, operational contexts of each of the equipment, rooms, machines, infrastructure of the lodging were elaborated, followed by an AMEF (failure mode analysis) taking in count the functional failures with the information obtained when conducting the audit, with the history of failures report was elaborated the maintenance costs of the lodging. By this methodology the results were obtained that the technical inventories of the items are in a bad and current state, the maintenance schedule expired, the profile of the maintenance personnel is missing, the failure report is in a bad and current state. From this argument it is concluded that in the technical work it was possible to concretize the basic concepts about the maintenance of the hotel sector, getting to know the main services and systems, which are concerned in this sector, which was quite useful to implement the proposal work.

Keywords: <PREVENTIVE MAINTENANCE>, <WATER HEATING>, <DISTRIBUTION SYSTEM>, <MAINTENANCE PLAN>, <LA MERCED PLAZA HOSPEDAJE (RIOBAMBA)>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama

060311780-5

INTRODUCCIÓN

Los hospedajes que son clasificados con 9 de puntuación en las webs cuentan con buenos servicios de alojamiento, personal calificado, buena atención al huésped y mantienen un excelente control de calidad de servicio al cliente en la ciudad o país por eso son recurrentes por turistas. Existen varias cadenas consolidadas y reconocidas mundialmente que constituyen potencias indiscutibles en el sector turístico, específicamente hablando del área de acomodación para los turistas nacionales y extranjeros. A través de diversos análisis realizados por compañías expertas en la materia turística se ha podido conocer que el viajero importante de los hoteles, hospedaje en cuestión es el huésped de negocios. Se dice esto determinando que este tipo de cliente no tiene tiempo que perder y por consiguiente necesita hacer le menor esfuerzo posible durante la estadía. Como se trata de un hospedaje de una calificación muy buena en las webs es muy importante el servicio de agua caliente en sus habitaciones, el tema del proyecto es justamente para el diseño de un plan de mantenimiento preventivo programado para el sistema de distribución y calentamiento de agua en la "Merced Plaza Hospedaje" en la ciudad de Riobamba donde cuentan con el sistema de calentamiento y la distribución de agua; servicio que debe estar en perfecto estado por ende se realizará el plan de mantenimiento preventivo. Se considera actividades turísticas las desarrolladas por personas naturales o jurídicas que se dediquen a la presentación remunerada de modo habitual a una o más de las siguientes actividades: alojamiento, servicio de alimento y bebidas, trasportación cuando se dedican principalmente al turismo incluye el transporte aéreo, marítimo, fluvial, terrestre y el alquiler de vehículos para este propósito, la intermediación de agencias de servicios turísticos y organizadoras de eventos congresos y convenciones, hipódromos y parques de atracción estables. Luego de revisar el sistema integrado de información turística se considera que el establecimiento donde se diseñará el Plan a la presente fecha se encuentra registrado en el Ministerio de Turismo con los datos que se detalla a continuación: nombre del establecimiento La Merced Plaza Hospedaje, ubicada en el centro de la ciudad de Riobamba de la provincia de Chimborazo, tipo Hotel con una calificación de segunda categoría. Actualmente, el interés por la calidad se ha incrementado mucho, debido a varias razones el hospedaje domina en la era de la globalización; principalmente debido a las exigencias de mayor calidad de los clientes. El sistema de calidad en el hospedaje está influenciado por su visión, misión y valores culturales, estilo de gestión, industria, productos y servicios. Por lo tanto, los sistemas de calidad varían según la organización.

CAPÍTULO I

1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes.

La estructura física de la residencia consta de un edificio de hormigón armado con una superficie construida de 400 m², albergando áreas adyacentes edificios de uso mixto ubicados en el sector patrimonio cultural en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, barrio la Merced.

La elegancia y seguridad del confort de la Merced Plaza hospedaje le da un ambiente familiar y muy hospitalario y es el plus del confort y la privacidad, pensado para disfrutarlo tanto en el trabajo como en el turismo. Lugares confortables y excelente servicio son los cimientos que sustentan los muros de esta institución y la vocación de todo el equipo humano que la conforma.

Por la investigación en estudios de casos, se encontró guías adecuados para cumplir con los lineamientos de la norma internacional ISO 5001:2028 y de esta forma reducir los riesgos existentes en las actividades mencionadas y promover operaciones y lugares de trabajo más seguros. En segundo lugar, promover la gestión de la seguridad.(Martínez, 2020), p.13

Con base en las inspecciones de seguridad y salud realizadas en el hotel, y dadas las publicaciones del STR sobre lesiones y enfermedades profesionales en esta actividad, los casos identificados como frecuentes y que no redujeron se debieron principalmente a la higiene laboral desde el punto de vista de realización de tareas que requieren seguridad y el uso de posturas y fuerzas que crean diversos tipos de peligros y el uso de materiales y equipos. (Martínez, 2020), p.28

Los nuevos trabajos que pueden realizar los contratistas técnicos representan alrededor de 219 horas-hombre al año, con 5 operarios controlando los equipos, y un aumento de la jornada laboral de menos de 1 hora por semana. La estimación de cada empleado se puede cumplir fácilmente. Mejorando la gestión y planificación del mantenimiento del hotel. Por lo tanto, se recomienda que los jefes de los departamentos de servicio técnico dejen de lado algunas responsabilidades y se concentren en su trabajo.(Castiñeira, 2020), p.63

Dice (Aldave 2021) que, para el inventario y codificación, permite que se inicie el PMP correcto. le permite lograr la funcionalidad de ambos la disponibilidad de equipos antes y después de la

implementación del PMP, y que identifique los primeros signos de defectos para reducir el riesgo de falla y planificar y reducir el desempeño del mantenimiento correctivo.

El principal objetivo del PM es planificar, organizar, dirigir y controlar los procesos para brindar soluciones a la organización, mediante el desarrollo de las operaciones internas de la empresa, mejorando la calidad externa y captando clientes, incrementando las ventas en la misma. se convirtió en un factor importante en el aumento de la productividad del mercado.(Hurtado, 2021)

Los hoteles están construyendo sus modelos de negocio aplicando el uso de la tecnología. Este cambio, comparado al modelo anterior, es una forma diferente de tratar las principales áreas de negocio: clientes infraestructuras y accesos, teniendo en cuenta las tendencias globales. Al conectarse con clientes y proveedores a través de aplicaciones, métodos de pago dinámicos y una infraestructura tecnológica moderna, los hoteles tienen que mejorar mucho en este aspecto para enfrentar el impacto actual de la pandemia y también ir a la vanguardia de la tecnología.(Bocanegra, 2020), p.37

1.1 Alcance del proyecto.

El proyecto se realizará para la prevenir fallas en el sistema de calentamiento y distribución de agua en "El Hospedaje Plaza la Merced" y satisfacer a los huéspedes en las 45 habitaciones que cuenta con duchas de agua caliente simultáneamente.

Se va a realizar el diseño de un plan de mantenimiento preventivo programado del sistema de distribución y calentamiento de agua y disponer siempre el perfecto estado de las tuberías y el sistema de calentamiento de agua, con revisiones periódicas, mantenimiento de equipos y demás circunstancias planificadas, el sistema de calentamiento y distribución de agua consta, 2 tanques de presión, la tubería de distribución de agua y dos cisternas para abastecer todo el hospedaje.

1.2 Objetivos.

1.1.1 Objetivo general.

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo programado para el sistema de distribución y calentamiento de agua en la "Merced Plaza Hospedaje" en la ciudad de Riobamba.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Describir los fundamentos teóricos de la planificación del mantenimiento programado y diagnosticar el estado actual de la gestión del mantenimiento en La Merced Plaza hospedaje.
- Elaborar el plan de mantenimiento preventivo programado para caracterizar por métodos y formatos adecuados para la Merced Plaza hospedaje.
- Analizar los resultados a alcanzar en la gestión documental y razonar los costos de mantenimiento.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Mantenimiento del sector hotelero.

En el presente capítulo se describen los conceptos y definiciones que aparecen en el diseño del plan de mantenimiento, documentación de control y auditorías de mantenimiento en el sector de la hostelería, así como todos los sistemas que se encuentran en el área.

Por lo tanto, para un buen análisis y diagnóstico se asignará grupos de trabajo internos para estudiar diferentes aspectos de la gestión, atención y áreas directamente relacionadas con el abastecimiento y distribución de agua, y de esta forma delegar colaboradores externos o internos que solventen los problemas y riesgos y a la vez estén pendientes del buen estado y funcionamiento de este.(Bisso Molina, 2020 pág. 2)

2.2 Mantenimiento.

La gestión y aplicación del mantenimiento ha ido evolucionando a lo largo de los años con los avances tecnológicos desde la revolución industrial. En la actualidad estamos presenciando cambios significativos que facilitan el manejo y control, primero se veía como una acción correctiva, necesaria para solucionar problemas y corregir defectos en equipos, dispositivos y máquinas industriales, acciones que son indispensable para alargar el tiempo de vida útil de equipos y mantener la capacidad del abastecimiento según su función.(Bisso Molina, 2020 pág. 3)

El mantenimiento es la capacidad de dar servicio o reparar un artículo en condiciones predeterminadas de uso y servicio, para alargar el mayor tiempo posible su buen funcionamiento.(BS EN ISO 14224, 2016 pág. 30) El mantenimiento de activos requiere un rendimiento de mantenimiento, que se puede ajustar mediante una variedad de métodos, incluido el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.

2.2.1 *Objetivos del mantenimiento hotelero.*

- Prolongar la vida útil de los activos hoteleros.
- Evitar y reducir fallas en los sistemas de distribución de agua y agua caliente.

- Evitar paradas de máquinas y accidentes.
- Prevenir accidentes y aumentar la seguridad de las personas.
- Minimizar las interrupciones para minimizar el costo de las actividades de mantenimiento.
- Produzca con el equipo adecuado para satisfacer sus necesidades.

2.3 Tipos de mantenimiento.

Esto es similar a la evolución del mantenimiento, que ha dictado la existencia de una serie de conceptos relacionados con la clasificación o tipos de mantenimiento, y de acuerdo con la norma se han definido los siguientes:(UNE EN 13306, 2018 pág. 16)

Tabla 2-1: Tipos de mantenimiento

| Tipos de Mantenimiento | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| | Mantenimiento Preventivo | Mantenimiento Correctivo |
| Mejora | Mantenimiento predeterminado | Mantenimiento correctivo inmediato |
| | Mantenimiento basado en la condición | Mantenimiento correctivo diferido |

Fuente: (UNE EN 13306, 2018 pág. 25)

Realizado por: Colcha, 2022

2.3.1 *Mantenimiento de Mejora*

Se refiere a cambiar las características de diseño de la seguridad de operación de activos, que tiene como objetivo una combinación de medidas técnicas, administrativas y de gestión para optimizar y obtener mejores resultados sin cambiar los instrumentos y equipos disponibles. (UNE EN 13306, 2018 pág. 16).

2.3.1.1 *Mantenimiento Preventivo*

Todo equipo tiende a tener desgaste y por ello es imprescindible el mantenimiento, que se realiza antes de que ocurra una falla, con evaluación y reducción de la probabilidad de falla y sin realizar cambios en las de repuestos y piezas, y se divide en mantenimiento estándar, destinado a no observar deterioro, y mantenimiento basado en la condición, tiene en cuenta la observación del deterioro y también evalúa el pronóstico de este deterioro con mantenimiento predictivo y sin este pronóstico evalúa por significados no predictivos; Todo este trabajo de mantenimiento tiene como objetivo realizar un mantenimiento preventivo activo. (UNE EN 13306, 2018 pág. 16).

2.3.1.2 *Mantenimiento correctivo*

Todo equipo tiene a la vez una caída en el rendimiento, por esto es necesario el mantenimiento correctivo, que se realiza para corregir una falla, esta vez cambiando piezas y partes del objeto, tiene en cuenta la observación del deterioro y también evalúa el pronóstico de este deterioro con mantenimiento predictivo y sin este pronóstico evalúa por significados no predictivos; Todo este trabajo de mantenimiento tiene como objetivo realizar un mantenimiento correctivo para recuperar rendimiento y función. (UNE EN 13306, 2018 pág. 17).

Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- Paradas no programadas, reducción de jornada
- Dejar de arreglar pendiente.
- Costos imprevistos de reparaciones y repuestos, lo que hace que no se puedan obtener repuestos en el momento deseado por falta de recursos económicos.
- La programación del tiempo de inactividad del equipo es impredecible.

2.4 **Industria hotelera y sus principales servicios**

Es importante que el mantenimiento tenga un entendimiento claro de los diferentes conceptos que abarca, la industria hotelera, es un campo fundamental en el turismo y dinamiza el giro económico en cualquier lugar del mundo, su importancia para las personas y sus servicios principales deben ser mantenidos y prestados en buenas condiciones.

2.4.1 **Hoteles**

El hotel es un edificio o construcción con acabados de primera amueblado para estancia temporal y pasajera. El equipamiento básico incluye una cama, un armario y un baño. Otras comodidades estándar en la habitación incluyen televisores, mini refrigeradores y sillas en la habitación, así como otras comodidades que todos los huéspedes pueden usar (por ejemplo, una piscina, un gimnasio o un restaurante). (COPYRIGHT, 2022)

Según el análisis del Informe de Desarrollo Hotelero 2019 de Ecuador, hubo un aumento de 4.800 nuevas instalaciones entre 2016 y 2019. El aumento de la oferta de vivienda en esos años fue del 33% a nivel nacional. Al mismo tiempo, el número de habitaciones aumentó en un 18%. El número de habitaciones en 2018 es de 207.000 habitaciones y en 2019 la tasa de ocupación es de

245,5 mil. Habitación. El número de camas de hospital en el mismo período aumentó un 17% de 362,5 mil unidades. en 2017 y llegó a 424,3 mil personas. Cama en 2018 por lo que el mantenimiento es muy importante para llevar estos sectores en óptimas condiciones.

2.4.1.1 Turismo

El turismo es una actividad económica con décadas de antigüedad que está creciendo rápidamente en todo el mundo, atrae a las personas explorar lugares únicos, una cultura increíble, paisajes deslumbrantes y experiencias de desarrollo vibrantes. (Caiza, y otros, 2012 pág. 3)

La industria de la hospitalidad se considera una parte integral de la cadena de valor del turismo, ya que su infraestructura, instalaciones y servicios hacen de la ciudad un destino turístico de primer nivel, con lugares muy acogedores y de varios ambientes que acogen a turistas locales y extranjeros. (Gestión de la calidad del servicio en la hotelería como elemento clave en el desarrollo de destinos turísticos sostenibles, 2015 pág. 3)

2.4.2 Principales servicios

En primer lugar, encontramos los servicios básicos que debe tener un hotel.

2.4.2.1 Agua potable

Es agua apta para el consumo humano sometida a procesos de purificación y potabilización en caso de contaminación; El consumo no causa daño o alteración a quien lo consume, cumple con la NTE INEN 1108. Se conecta a la red de distribución pública o se denomina sucursal propia.(Quinzo, y otros, 2022 pág. 30)

2.4.2.2 Electricidad

Estar a la vanguardia de la tecnología implica tener los servicios públicos de suministro de energía, que incluyen actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y venta de electricidad, alumbrado público, importación y exportación de electricidad y hostelería, son vitales para el funcionamiento de varios dispositivos utilizados según sea necesario.

2.4.2.3 *Internet*

A todo momento es necesario para el turista contar con el servicio de Internet que es muy importante para la comunicación global y muy útil en un hotel para realizar diversas operaciones administrativas, ya sean pagos, recepción o comunicación directa con el personal de servicio, gerencia y, por qué no, con los clientes.

2.4.2.4 *Aparatos de gimnasio*

Un porcentaje significativo de huéspedes, hasta el 62%, verifica si un hotel tiene gimnasio antes de reservar, por lo que los hoteles con gimnasio tendrán muchos seguidores. Contar con un área de fitness dedicada será crucial dada la gran competencia en la industria de la hospitalidad, y también se convertirá en un nuevo requisito y oportunidad para lograr la satisfacción y lealtad del cliente, así como la responsabilidad del hotel de mantener el equipo en buenas condiciones para las necesidades del cliente. (S.L, 2021)

2.4.2.5 *Alojamiento*

Es difícil encontrar viviendas de calidad. Para evitar contactar a los propietarios, muchos viajeros usan las redes sociales o sitios web confiables para encontrar ofertas. Afortunadamente, existen y ofrecen una variedad de opciones, y fáciles maneras de reservar y localizar.

2.4.2.6 *Limpieza*

El servicio de limpieza está vinculado con el mantenimiento y realza la imagen del hotel, y de un excelente cronograma de limpieza influye, en la fachada y estado del hotel, con el fin de proporcionar el mejor de los aspectos a la sociedad, comunidad, y turismo.

2.4.2.7 *Recepción*

La recepción es una de las áreas más importantes del hotel, este departamento tiene muchas funciones, como reserva, recepción, registro, asignación de habitaciones y pago de facturas para los huéspedes que pernoctan, la recepción es el centro de gestión de todo el hotel. Hotel. Y es la puerta de entrada para todos los visitantes, siendo prioritario darle un aspecto acogedor y de altura.

2.4.2.8 Servicio de Alimentos y Bebidas

El área de servicio de alimentos y bebidas debe ser un lugar pulcro y bien atendido en limpieza y equipos que son requisito para el buen funcionamiento. Este servicio se encarga de proveer a los clientes de alimentos y bebidas. En la cocina se preparan alimentos y bebidas para los clientes (huéspedes) de los restaurantes.

2.4.2.9 Cocina o producción de alimentos

Todas las comidas y bebidas que se sirven y presentan a los huéspedes del hotel se preparan en la cocina. La formación culinaria, como arte y ciencia en la cocina contemporánea, requiere algo más que el conocimiento de platos y métodos de preparación, sino también personal que tenga vocación en este ámbito dará como resultado clientes que estén satisfechos y den buenas referencias.

2.4.2.10 Ingeniería y Mantenimiento

Son uno de los servicios más importantes dentro de este sector puesto que un plan y cronograma de buena mantención puede colocar a un hotel en el estado óptimo de funcionamiento, por eso la implementación de nuestro diseño quedara sentado como manual a seguir contantemente.

2.4.2.11 Información (TI)

Es uno de los servicios más importantes, puesto que está estrechamente vinculada con la sociedad y el turismo, y generar así más empleo y movilidad en la provincia y el país, más que todo proporcionar la información necesaria con personal cualificado y profesional que permita llegar de forma oportuna y veras a los conglomerados de turistas.

2.4.3 Áreas principales del sector hotelero.

En los hoteles podemos describir e indicar que sus áreas van de acuerdo con la función o se las organiza para que exista un flujo adecuado dentro de la organización y se pueden mencionar las siguientes.

2.4.3.1 Área administrativa.

Este departamento maneja todas las transacciones financieras, organizativas y demás que le competen. Los contadores generalmente se ocupan de una serie de tareas importantes. Estas tareas suelen incluir la facturación a los clientes, la auditoría de cuentas por cobrar y la recopilación, la conciliación de cuentas, el manejo de pasivos, la consolidación de múltiples activos de propiedad conjunta, la elaboración de presupuestos, la presentación de informes financieros periódicos y el análisis financiero. (COPYRIGHT, 2022).

2.4.3.2 Área de servicio eléctrico.

El área de servicio eléctrico en un hotel es importante ya que la mayoría de los artefactos, equipos, y demás ítems que están en el mismo son eléctricos, es por ello que se debe dividir todos los componentes que influyen directamente con esta área.

2.4.3.3 Área de Alimentación de agua

Dentro de esta área principalmente nos enfocamos en los sistemas de bombeos, que frecuentemente son los más propensos a fallar tal vez por la alta demanda de su uso, según el número de habitaciones y servicios, los cuales deben estar correctamente ubicados, o también se consideran como acciones que se llevan a cabo en forma adecuada para asegurar la cantidad, calidad del agua y mantener en buen estado de operación cada uno de los componentes y accesorios del sistema del agua, fuentes, capacitaciones, tanques, tuberías, válvulas etc.

2.4.3.4 Área de Calentamiento de Agua

La cantidad de agua caliente que debe proveer el calentador de agua esto se refiere al caudal del agua caliente que se debe suministrar a las habitaciones. Para determinar el caudal necesario se debe considerar el consumo de agua caliente por huésped para abastecer las 30 habitaciones simultáneamente por ende está instalado un caldero vertical con dos calefactores para el calentamiento del líquido entonces la capacidad de los equipos del sistema de agua caliente debe satisfacer a las necesidades en los procesos requeridos del hospedaje. En la industrial existen muchos procesos en los que se puede utilizar agua caliente todo depende del tiempo de calentamiento del agua para cada una de las 30 habitaciones que tiene el hospedaje que se desea obtener. (RUBIO 2019)

2.4.3.5 Área de limpieza

El departamento de limpieza es responsable de la limpieza, mantenimiento y estética de las habitaciones, áreas comunes, trastiendas y alrededores del hotel, así como del mantenimiento y conservación de todas las habitaciones y áreas comunes en cualquier momento.

2.4.3.6 Área de mantenimiento

El departamento de mantenimiento es una división del hotel, responsable de la reparación y mantenimiento de habitaciones y mecanismos, tratamiento y distribución de agua, calderas y calentadores de agua, tratamiento de aguas residuales, iluminación exterior e iluminación de áreas comunes, fuentes y agua. instalaciones, etc. pág. Mantener todos los equipos, muebles e instalaciones del hotel. La función principal del departamento de mantenimiento o reparación es garantizar el buen servicio de las máquinas en la empresa, es decir, que las máquinas cumplan con sus funciones en el proceso productivo. Para ello, se deben tener en cuenta los siguientes factores: reducción de los costos de operación y mantenimiento, reducción del tiempo de inactividad de los equipos y extensión de la vida útil

2.4.3.7 Área de seguridad

El propio departamento de seguridad del hotel es responsable de la seguridad general del edificio del hotel, los huéspedes internos, los visitantes, los usuarios diarios y el personal del hotel y sus propiedades., es por ello por lo que debe contar con plan de contingencia contra incendios, o de los diferentes riesgos que se pueden presentar.

2.4.3.8 Habitaciones en general

Se realiza un solo código para esta área, y dentro de ella identificar los diferentes tipos de habitaciones que encontramos en un hotel tomando en cuenta habitaciones administrativas, de uso de servicio, y las que son para los huéspedes.

2.4.3.9 Área de lavandería

Respecto al uso de lavadoras y secadoras se puede determinar como un área, ya sea por la cantidad de ítems o por la complejidad de estos, y que deben estar en óptimas condiciones de uso para

ofrecer servicio de excelencia a los huéspedes, comunidad, y todas aquellas personas que hagan uso de esta.

2.4.3.10 Área de parque vehicular

Como es de relevancia, también los vehículos que pertenecen al hotel son sistemas de importancia, para un buen servicio, es por ello por lo que su mantenimiento debe estar registrado, y para ello se requiere de hojas de control de mantenimientos.

2.4.4 Sistemas, equipos y componentes principales del sector hotelero.

En el sector hotelero encontramos diversos sistemas y equipos que van relacionados directamente con un buen servicio y funcionamiento del hotel, todo debe estar íntimamente relacionado para un progreso sistemático del mismo.

2.4.4.1 Aparatos eléctricos.

Estos sistemas están constituidos principalmente por el cableado y tableros, que funcionan con energía eléctrica.

2.4.4.2 Infraestructura civil.

Está enfocado al edificio y su estructura, en la figura se muestra el edificio del hospedaje La Merced, que tiene un tamaño considerable, que cuenta con 6 plantas, y ubicado en pleno centro de la ciudad de Riobamba.



Ilustración 2-1: Hospedaje La Merced

Fuente: (Merced, 2022)

2.4.4.3 Asociados al sistema de alimentación de agua

Aquí podemos mencionar a las bombas tuberías, cisternas y ductos del agua potable.



Ilustración 2-2: Alimentación de agua del Hospedaje la Merced

Fuente: (Merced, 2022)

2.4.4.4 Asociados al calentamiento de agua.

Se menciona calefones, caldera, ductos de agua caliente, tanque hidroneumático y bomba de distribución.



Ilustración 2-3: Elementos del calentamiento de agua.

Fuente: (Merced, 2022)

2.4.4.5 Partes principales de las habitaciones

Dentro de las principales tenemos salón de actos, habitaciones y gimnasio



Ilustración 2-4: Diferentes habitaciones del hospedaje La Merced.

Fuente: (Merced, 2022)

Estos equipos por lo general están situados en la parte baja del edificio principalmente los aparatos eléctricos, bombas y cisternas, y otros en la parte de la terraza, con objeto de que la gravedad influya en el movimiento del líquido, los calentadores de agua, los sistemas de lavandería, calefones, la sala de gimnasio y el salón de recepciones.

2.5 Seguridad y aspectos ambiental

La seguridad e higiene aplicadas a este sector tiene como fin salvaguardar la vida y preservar la salud y la integridad física de los trabajadores y los turistas usuarios de este medio que es muy importante, que se lo ejecuta mediante normas, procedimientos y estrategias, de este modo el sector está en función de la gestión en la que desenvuelve el hospedaje, por lo que su acción se dirige, básicamente para prevenir accidentes laborales y enfermedades y así garantizar condiciones favorables para los usuarios y en el ambiente en el que se desarrolle la actividad laboral, esta área es capaz de mantener un nivel óptimo de salud para los trabajadores y ocupantes de este servicio.

2.5.1 Seguridad

La seguridad en este sector son un sinnúmero de reglas y procesos para incentivar un ambiente seguro de trabajó, a fin de evitar accidentes y enfermedades, se trata de pensar y analizar todos los posibles riesgos y reducirlos a cero. Así como el proceso mediante el cual el hombre minimiza las posibilidades de daño a la integridad propia, de las personas que concurren y de los activos, y de la protección de las instalaciones civiles, sistemas, equipos y herramientas.

Los riesgos más comunes que se pueden encontrar en el sector hotelero son:

- Quemaduras por escapes de vapor de calderas.
- Accidentes laborales, (caídas, deslizamientos, etc.)
- Riesgos eléctricos en tableros de uso.
- Riesgos de enfermedades al realizar actividades de limpieza

2.5.2 Identificación de aspectos Ambientales.

El reconocimiento de aspectos ambientales son parte de las tareas y servicios que presta un establecimiento, y que pueden realizar cambios en el medio ambiente. A partir de la observación de campo y ensayo del servicio que se ofrece principalmente a turistas, huéspedes y usuarios del sector.

Tabla 2-2: Aspectos Ambientales

| Aspectos ambientales | |
|-----------------------------|--|
| Medio ambiente | El hotel se encuentra ubicado en el sector centro de la ciudad de Riobamba, expuesto a la temperatura ambiente, con gran afluencia de carros, y personas, y está abierto a todas las clases de personas con el fin de una convivencia armoniosa con la sociedad, el cual no presenta impactos de contaminación, y no se han identificado riesgos civiles, ni de aguas. |
| Generación de calor | El agua utilizada es potable para el uso de los calefones y el combustible es GLP (Gas Licuado del Petróleo), los cuales ayudan a prevenir incrustaciones de sales en las tuberías de distribución y el calentamiento del agua. |
| Generación de ruido | El ruido que percibe es comúnmente de la presencia de carros de la ciudad, los cuales no pasan de los decibeles permitidos, y no causan contaminación auditiva. |
| Consumo de Agua | Existe un elevado consumo de agua en el hospedaje, esto debido a diferentes factores entre los que podemos mencionar el uso importante de las habitaciones, lavandería, cocina, cisternas, que en algunas ocasiones se debe realizar inspecciones de buen uso. |
| Generación de residuos | Los residuos que se generan se deber clasificar debidamente, para contribuir al cuidado del medio ambiente, y contar con la higiene adecuada, para el desenvolvimiento correcto del hotel. |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.6 Auditoría del mantenimiento

Según la norma (ISO 19011, 2018 pág. 8) existen pasos a seguir para la auditoría del proceso de gestión, en este caso del sistema de gestión de mantenimiento. Determinando a la auditoría como un procedimiento ineludible y necesario, que se realiza bajo documentación e instrumentos adecuados para evaluar criterios de auditoría con el fin de determinar el grado de importancia, y determinar un plan de acción para la mejora continua de la administración.

La auditoría de mantenimiento me ayuda a determinar el estado de una instalación, y equipos que pertenecen a esta, y logrará la comprensión de los procedimientos y formas, atributos o criterios de evaluación. (ISO 19011, 2018 pág. 9).

2.6.1 Aspectos de auditoría

Los aspectos más importantes para una auditoría son los siguientes:

- Objetivos de auditoría.
- Alcance/número/tipos/duración/ubicación/cronograma de las auditorías.
- Procedimientos de auditoría.
- Criterios de auditoría.
- Instrumentos de auditoría.
- Equipos auditores.
- Recursos necesarios
- Manejos de confidencialidad.

2.6.2 Tipos de auditoría

De los tipos de auditoría, la evaluación de mantenimiento es una auditoría de primera parte.

Tabla 2-3: Tipos de auditoría

| Auditoría de primera parte | Auditoría de segunda parte | Auditoría de tercera parte |
|----------------------------|---------------------------------------|---|
| Auditoría interna | Auditoría externa de proveedor | Auditoría de certificación o acreditación |
| Auditoría externa | Auditoría externa de parte interesada | Auditoría legal, reglamentaria |

Fuente: (ISO 19011, 2018 pág. 9)

2.6.3 Conceptos varios de auditoría

Al respecto, cabe decir que la gerencia implementa procedimientos que permiten la actividad comercial o lo que quiera. Por otro lado, la gestión incluye la idea de administrar, disponer, dirigir, ordenar u organizar una determinada cosa o situación. Es importante recalcar que el principal objetivo de la gestión es la mejora de la industria o el mejor desempeño de la empresa, lo cual depende básicamente de los cuatro pilares a través de los cuales se logran las metas trazadas.

2.6.3.1 Objetivos de auditoría.

Los objetivos más claros son medir cuantitativamente el estado de la gestión de mantenimiento para poder mejorar eficacia en costos, mejorar indicadores, y realizar una mejor gestión, e intervenir en las instalaciones nuevas. (Chávez Medina, 2018 pág. 36)

2.6.3.2 Criterios de auditoría.

Son los aspectos o procedimientos que son evaluados cualitativa o cuantitativamente, esos aspectos son reglas o políticas, muchas de las veces verificables, o se puede decir comparables con una lista de preguntas que aciertan a una determinada calificación y estado actual de lo evaluado. (ISO 19011, 2018 pág. 9).

2.6.3.3 Hallazgos de auditoría.

Es una forma de recolectar o compilar todos los resultados encontrados luego de la evaluación frente a cada atributo observado. (ISO 19011, 2018 pág. 9).

2.6.3.4 Conclusiones de auditoría.

Es cuando se determina tras un análisis llegar a la toma de decisiones para mejorar nuestra gestión y ver los puntos en los que tenemos deficiencias o los aspectos que se están resolviendo de manera correcta y optima. (ISO 19011, 2018 pág. 10)

2.6.4 Procedimiento de auditoría

Realizar una auditoria surge cuando es necesario conocer el estado actual del sistema de gestión en una organización, debido a posibles anomalías como en un hotel, hospedaje, barco, donde se necesita que todo esté en punto óptimo de usar, para lo más importante que son los huéspedes, mejorar la calidad, es por ello por lo que una auditoria permite mejorar esta gestión. Esta debe alcanzar diferentes áreas, desde la dirección, descripción, organización del mantenimiento dentro de la institución, e involucrar en la gestión de este y sugerir nuevas soluciones para los problemas encontrados. (Chávez Medina, 2018 pág. 40)

| Tabla 2-3: Procedimientos específicos de auditoria Procedimientos de Auditoria | |
|---|---|
| Alcance y herramienta | Se determina la herramienta a utilizar y los atributos a evaluar. |
| Preparación de la auditoria | Comunicación de la auditoria, y revisión de la documentación |
| Ejecución de la auditoria | Reunión de apertura, detección de conformidades y no conformidades, clausura |
| Conclusión de la auditoria | Elaboración de un informe final con cálculos y gráficas |
| Acciones correctivas | Reconocer los atributos de menor grado de puntuación y determinar acciones de mejora. |

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.6.5 Metodología de la auditoria.

Esta auditoria está basada en la filosofía de W. Edwards Deming, que se centra en la mejora continua de calidad y al mismo tiempo reducir costos, como es claro consta de 4 pasos planear hacer, verificar y actuar, también conocido como el círculo de Deming explicada en la figura 2-5, que se puede utilizar como un orden de pasos a seguir

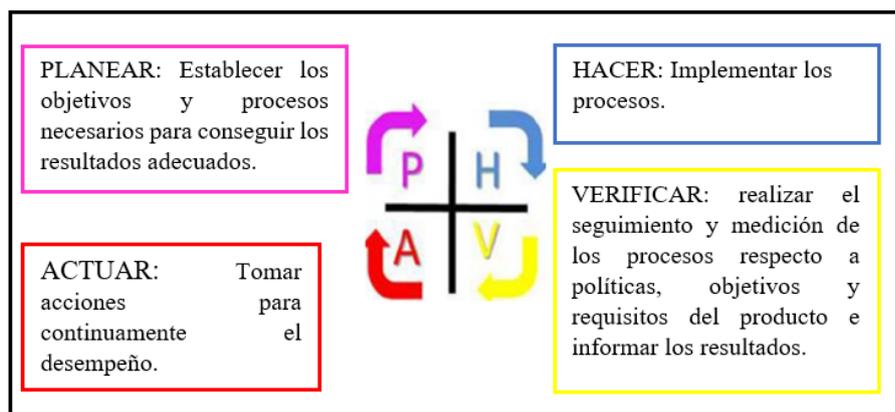


Ilustración 2-5: Metodología de auditoría

Fuente: (Chávez Medina, 2018 pág. 42)

2.6.6 Criterios de evaluación

Para realizar la auditoria se ponderara con números los resultados , el valor de 1 será cuando es malo, 3 para situaciones regulares, y 5 cuando la situación cumple con los objetivos en el momento de la evaluación., y luego de realizar la evaluación ponderada , se debe calcular el grado de conformidad como indica formula (1) , y resultado obtenido se debe comprara con la

metodología utilizada y se establece la calificación según el resultado y código de colores mostrada en la ilustración 6-2 según sea la correspondencia.

Ecuación (2-1):

$$\text{Grado de conformidad} = \frac{\text{sumatoria de puntajes obtenidos}}{\text{número total de preguntas}}$$

Grado de
Conformidad

| MÉTODO DE EVALUACIÓN | | | | |
|----------------------|---------|-------|---------------------------|-------------------|
| PUNTAJES | | | CALIFICACIÓN | CÓDIGO DE COLORES |
| 1 ≤ | PUNTAJE | ≤ 1,6 | ASPECTO DEFICIENTE | |
| 1,6 < | PUNTAJE | ≤ 3,3 | ASPECTO REGULAR | |
| 3,3 < | PUNTAJE | ≤ 5 | ASPECTO BIEN IMPLEMENTADO | |

Ilustración 2-6: Método de evaluación.

Fuente: (Chávez Medina, 2018 pág. 52)

2.6.7 Atributos de auditoría.

Los criterios o atributos de auditoria empleados para una evaluación exitosa serán los siguientes.

Tabla 2-4: Atributos de la auditoria.

| | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------------|--|
| Atributos de evaluación | 1 | Personal de mantenimiento | Aspectos de cualificación y capacitación, número de trabajadores |
| | 2 | Seguridad y salud ocupacional | Seguridad del ambiente laboral y exposición al trabajo |
| | 3 | Puesto de trabajo | Tareas establecidas y carga laboral |
| | 4 | Contratación externa | Servicios externos de mantenimiento |
| | 5 | Gestión de mantenimiento | Gestión y documentación, presupuestos |
| | 6 | Plan de mantenimiento | Plan, instrucciones, fichas de revisión, programaciones |
| | 7 | Máquinas y herramientas | Lo necesario para realizar tareas de mantenimiento |
| | 8 | Taller de mantenimiento | Referido al taller de mantenimiento |

Fuente: (Chávez Medina, 2018)

Realizado por: Colcha Darío, 2022

2.6.8 Representación de resultados

Una forma de representación de los valores cuantificados de auditoría de mantenimiento. Es mediante los gráficos tipo radar como se muestra a continuación en la ilustración 7-2.

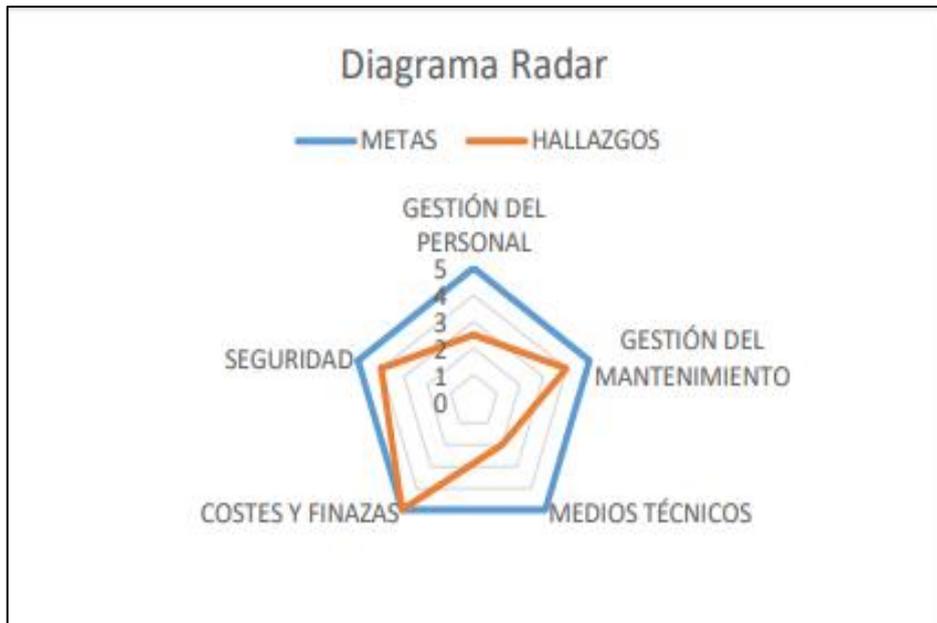


Ilustración 2-7: Gráfico de radar

Fuente: (Chávez Medina, 2018 pág. 45)

Gracias a este gráfico podemos determinar las diferentes características que hacen menos eficiente un atributo de la auditoria, permitiéndonos tomar medidas y decidir la mejor manera de resolver los problemas en cualquier determinado momento.

2.7 Plan de mantenimiento Preventivo Programado.

Se dice que es el conjunto de actividades eléctricas, mecánicas, todas en un orden sistemático, con una frecuencia establecida, con un único fin de tener un activo en óptimas condiciones de mantenimiento, claro que si considerando todo el contexto operacional en el que se desenvuelve, y con referencia a la experiencia del mantenedor.

Para poder realizar el plan se necesita de una profunda investigación de las funciones que cumple cada sistema dentro del hotel por lo que es necesario iniciar con un inventario de los activos a mantener y ubicarla mediante códigos que los identifiquen.

2.7.1 Inventario de equipos

Los inventarios deben ser confiables, y siempre deben estar actualizados, estructurados y bajo un cierto orden de jerarquía, es recomendable utilizar una taxonomía para clasificar a un activo dentro de un hotel, y es exigible llegar a los 4 primeros niveles. (BS EN ISO 14224, 2016 pág. 30) . Como se indica en la siguiente tabla 6-2

Tabla 2-5: Niveles taxonómicos

| | | |
|------------------------|-------------------------------------|--|
| Localización /uso | Nivel 1: Industria | Código de centro de costos. |
| | Nivel 2: Categoría de negocio | |
| | Nivel 3: Instalación | |
| | Nivel 4: Planta/Unidad negocio | |
| | Nivel 5: Sección/Sistema/Área | |
| Composición del activo | Nivel 6: Unidad de equipo | Código de activo fijo, o código único. |
| | Nivel 7: Subunidad | |
| | Nivel 8: Componente/Ítem mantenible | |
| | Nivel 9: Pieza | |

Fuente: (BS EN ISO 14224, 2016, p.30)

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.8 Inicio y Planificación

Para una correcta recolección de datos es necesario de una buena documentación y para detallar este procedimiento es necesario cumplir con los siguientes aspectos todos de forma sistemática (Esteves Tenorio, 2020 pág. 52).

- Que sea justificado.
- Que tengan antecedentes.
- Que tengan alcances y límites.
- Que contribuyan al buen servicio del hotel.
- Que existan responsables de la actividad.
- Que se registre las actividades.

2.8.1 Contexto operacional

Proceso por el cual determinar como un sistema trabaja en el ambiente del sector al que está enfocado, tomando en cuenta los siguientes elementos.

Tabla 2-6: Contexto Operacional

| Procesos del contexto operacional |
|--|
| 1.Aspectos climáticos |
| 2.Normas y reglamentos |
| 3.Proceso continuo o a tiempo parcial |
| 4.Redundancia |
| 5.Estándares de calidad |
| 6.Riesgo a la seguridad |
| 7.Límites de uso |

Fuente: (Fala Leon, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.8.2 *Funciones*

En la norma (UNE EN 13306, 2018 pág. 7) se dice que se refiere a la función requerida como una función o combinaciones de estas, que se considera necesario para cumplir con lo solicitado, que se forma de tres aspectos fundamentales que son verbo, objeto y estándar de rendimiento.

Tabla 2-7-2: Funciones

| Funciones Primarias:(Motivo de compra del activo) | Funciones Secundarias (funciones adicionales) |
|--|--|
| Capacidad de carga | Control |
| Velocidad | Seguridad |
| Producción | Contención |
| Capacidad de carga | Protección |
| Capacidad de almacenar | Confort |
| Calidad de producto | Apariencia del activo |
| | Regulaciones medioambientales |

Fuente: (SAE JA 1011, 1999 pág. 9).

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.8.3 *Modos de fallos.*

Se puede definir como la forma en la que falla un elemento según (UNE EN 13306, 2018 pág. 13) .según , se agrietan, distorsionan, sufren un cambio de dimensiones etc.

Ver modos de fallo comunes en (tabla 9-2)

Tabla 2-8: Modos de falla tradicionales

| Modos de falla tradicionales |
|--|
| Fallo por diseño |
| Fallo por desgaste |
| Fallo por corrosión |
| Fallo por montaje |
| Fallo por mantenimiento |
| Fallo por operación |
| Fallo de fabricación |
| Fallo por deficiencia de material, o por componente. |
| Malas condiciones de suministro |
| Fallo producto de otro fallo |
| Fallo por lubricación |

Fuente: (Espejo, y otros, 2017)

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.8.4 Elementos del mantenimiento preventivo en hoteles.

El propósito del mantenimiento industrial es lograr varios objetivos: reducir el tiempo de inactividad inesperado de los equipos, mantener la capacidad de las máquinas para trabajar con la máxima eficiencia, promover el crecimiento de la productividad, garantizar la seguridad industrial, mejorar la calidad de los productos o servicios, reducir costos y optimizar recursos.

2.8.4.1 Inspección

se realizan periódicamente, en este sector para verificar el estado de las estructuras civiles, materiales, componentes, comparando sus aspectos físicos, eléctricas, y mecánicas.

2.8.4.2 Servicio.

Limpieza especial de cada sistema, incluyendo cada habitación, y todos los servicios asociados al hotel, con el fin de la preservación de los componentes y materiales.

2.8.4.3 Calibración.

En este sector las calibraciones son las básicas como, las de electricidad, que se comparan frente a los estándares de servicio de distribución, también la temperatura de agua, o características de un componente para que cada sistema deba tener la precisión de trabajo requerida.

2.8.4.4 Pruebas.

Son chequeos periódicos para determinar la funcionalidad de bombas, calderos, calefones y detectar los niveles de degradación de los componentes, y realizar los ajustes necesarios.

2.8.4.5 Instalación.

Reemplazo periódico de componentes con una vida útil limitada, o que presentan degradación, para mantener el sistema en las condiciones especificadas.

2.8.5 Frecuencias de mantenimiento.

Las frecuencias de las tareas de mantenimiento preventivo programado, o el intervalo de monitorización, va de la mano del tipo de fallos que queremos prevenir y pueden ser elegidos según:

Tabla 2-9: Criterios para determinar las frecuencias de tareas.

| Frecuencias de Mantenimiento |
|--|
| Criterios de fiabilidad |
| Criterios contractuales |
| Criterios por experiencia del personal técnico |
| Criterios de acuerdo con el contexto operacional |
| Según manuales del fabricante |
| De acuerdo con la vida de un repuesto |
| Información de Normas |
| Resultado de análisis técnicos |

Fuente: (Padron Saeteros, 2020 pág. 13)

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.9 Documentos del mantenimiento

Son los documentos necesarios para el registro de las actividades de mantenimiento, que casualmente, se cumplen en un orden según la magnitud de sistemas a mantener, con su hoja principal que es la orden de mantenimiento.

Dentro de los documentos de mantenimiento es específico que se realice fichas técnicas para cada uno de los sistemas encontrados en el Hospedaje Plaza la Merced, además de poner un contexto operacional, por cada uno de estos sistemas, con el fin de comprender sus funciones dentro de este ambiente laboral.

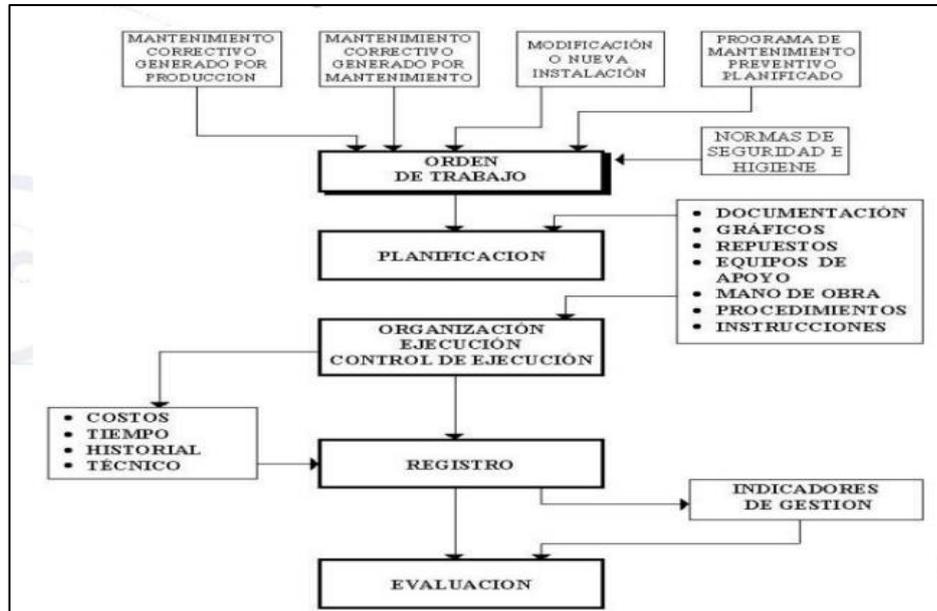


Ilustración 2-8: Flujo de la orden de trabajo y documentos asociados.

Fuente: (UNE EN 13460, 2003)

2.10 Indicadores de mantenimiento

Son aspectos cuantitativos llamados los indicadores claves de desempeño también conocidos como KPI's (Key Performance Indicators) los cuales se basa de diferentes instrumentos que nos favorecen a obtener resultados efectivos en desempeño de tareas y eficiencia de las mismas para poder tomar decisiones requeridas y optimas dentro del mantenimiento (UNE EN 15341, 2020 pág. 7)

En lo común se encuentra estos indicadores principales.

Tabla 2-10: Indicadores del mantenimiento

| Sistema de indicadores básicos del mantenimiento | | |
|--|--|--|
| KPI | Descripción | Fórmula |
| MTTR | Tiempo medio para repara | $MTTR = \frac{\sum_{i=1}^n TTR_i}{n}$ |
| MTBF | Tiempo medio entre Fallas | $MTBF = \frac{\sum_{i=1}^m TBF_i}{m}$ |
| Disponibilidad Inherente o Intrínseca | No toma en cuenta mantenimientos preventivos (UT=BTf) (DT=TTR) | Disponibilidad Inherente= $A_I = \frac{MTBF}{MTBF+MTTR}$ |

Fuente: (UNE EN 15341, 2020 págs. 9-12)

Realizado por: (Colcha, 2022)

2.11 Programación de las tareas de mantenimiento:

Se elabora una matriz con las tareas de mantenimiento en Excel, donde se detalle los aspectos más relevantes para ejecutar la tarea de mantenimiento activo, incluyendo materiales, un listado de repuestos, y con detalle de costos por actividad, proporcionando la información necesaria.

2.11.1 Cálculo de la mano de obra de mantenimiento

Es indispensable calcular el costo de la hora / hombre ($C_{h/h}$) cuando el personal realiza las actividades de mantenimiento en un establecimiento como un hotel u hospedaje, el cual se deberá tomar en cuenta las especificaciones que contemplan los componentes salariales del código de trabajo de nuestro país, y para su cálculo se emplea las siguientes formula.

$$C_{\frac{h}{h}} M(\text{costo hora/ hombre de mto}) = \frac{MO_{MA}(\text{mano de obra al año})}{(50 \text{ sem} * 48 \text{ h}) * NTM_T(\text{número de técnicos})}$$

Ecuación (1-2):
Costo
hora/hombre
mantenimiento

$$MO_{MNP}(\text{MO. mantenimiento no planeado}) = C_{\frac{h}{h}} M * \frac{h}{h} MNP(\text{h/ h de mantenimiento correctivo})$$

Ecuación (2-2):
Mantenimiento
no planeado.

Con las tareas establecidas, y todo lo que asocia al plan, se realiza un registro de forma ordenada en Excel, en donde constara todo el proceso aplicado de forma comprensible para una mejor gestión, y a la vez realizar una capacitación apropiada para el uso del programa de mantenimiento anual.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO

3.1 Auditoría de la gestión de mantenimiento

Los instrumentos para utilizar se determinaron en el capítulo anterior de forma general, y en el presente capítulo se detallará de forma ordenada y por medio de fichas elaboradas adecuadamente para este tipo de sector.

3.1.1 *Comunicación de la auditoría del mantenimiento*

Para realizar el procedimiento de auditoría se debe hacer una elección del equipo auditor, que en este caso es el autor del proyecto técnico, y luego de eso se estableció un comunicado de que se va a realizar una auditoría en el Hospedaje la Merced y en la Ilustración 6-3 se muestra el comunicado.



Ilustración 3-1: Contacto inicial con el auditado.

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.1.2 Preparación de actividades de auditoría.

Los documentos preparados para la auditoría fueron:

- Plan de auditoría (tabla 1-3)
- Instrumentos de evaluación (desde la tabla 2-3 hasta la tabla 10-3)

Tabla 3-1: Plan de auditoría

| Aspectos generales | | |
|-----------------------------------|---|--|
| Objetivos de la auditoría: | <ul style="list-style-type: none"> - Verificar las conformidades y no conformidades de la gestión de mantenimiento del Hospedaje Plaza La Merced. - Identificar el grado de madurez del mantenimiento de acuerdo con un método cuantitativo | |
| Alcance de la auditoría: | Área: Mantenimiento Actividad: Nivel de mantenibilidad de la gestión actual y niveles de intervención del mantenimiento. | |
| Equipo auditor: | 1 auditor | |
| Descripción de actividades | | |
| Nro. | Orden del día | Recursos |
| 1 | Reunión previa: - Revisión de los documentos a utilizar - Obtener permiso para proceder con la evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Personal involucrado del Hospedaje La Merced - Laptop - Instrumento auditor - Auditor |
| 2 | Reunión de apertura: - Presentación del auditor - Presentar la actividad a los involucrados | |
| 3 | Evaluación de criterios: - Criterios específicos de evaluación. | |
| 4 | Reunión de cierre: - Revisar la conformidad con los objetivos y alcance - Exponer las conformidades - Presentar conclusiones | |
| 5 | Elaboración de informe - Identificar las no conformidades encontradas - Exponer los grados de madurez encontrados | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-2: Criterio de personal de mantenimiento

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|--|----------------------|------------|---|---|---|---|--------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿tiene personal actual de mantenimiento? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 2 | ¿el personal actual de mantenimiento son los encargados del hospedaje? | 5 | | 2 | | | | 2 | Aspecto regular |
| 3 | ¿El personal tiene conocimientos de mantenimiento? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 4 | ¿el personal encargado hace propuestas de solicitar un técnico? | 5 | | | 3 | | | 3 | Aspecto regular |
| 5 | ¿El personal necesita de capacitación? | 5 | | | 3 | | | 3 | Aspecto regular |
| Índice de conformidad | | | | | | | | 2 | |
| Calificación del criterio | | | | | | | | Aspecto regular | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-3: Criterios de seguridad

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|---|----------------------|------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿Hay dispositivos de seguridad en el hospedaje? | 5 | | | | 4 | | 4 | Aspecto bien implementado |
| 2 | ¿Existe letreros de señalización contra incendios? | 5 | | | | 4 | | 4 | Aspecto bien implementado |
| 3 | ¿disponen de elementos de seguridad, mangueras, alarmas? | 5 | | | | 4 | | 4 | Aspecto bien implementado |
| | ¿disponen de un plan de riesgos en caso de emergencia? | 5 | | | 3 | | | 3 | Aspecto regular |
| | ¿se realizan las inspecciones de los sistemas de seguridad? | 5 | | 2 | | | | 2 | Aspecto regular |
| Índice de conformidad | | | | | | | | 3.4 | |
| Calificación del criterio | | | | | | | | Aspecto bien implementado | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-4: Criterio de puesto de trabajo

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|--|----------------------|------------|---|---|---|-----|--------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿El encargado del Hospedaje hace todo tipo de trabajo? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 2 | ¿Se ha intentado establecer un personal para mantenimiento? | 5 | | 2 | | | | 2 | Aspecto regular |
| 3 | ¿Tienen tareas establecidas cuando sucede alguna falla? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 4 | ¿El único puesto de trabajo referido al mantenimiento es el de limpieza? | 5 | | | | | 5 | 5 | Aspecto bien implementado |
| 5 | ¿El personal de limpieza tiene sus tareas establecidas? | 5 | | | | 4 | | 4 | Aspecto bien implementado |
| Índice de conformidad | | | | | | | 2.6 | | |
| Calificación del criterio | | | | | | | | | Aspecto regular |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-5: Criterio de contratación externa

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|--|----------------------|------------|---|---|---|-----|--------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿Se contratan servicios externos de mantenimiento? | 5 | | | | | 5 | 5 | Aspecto bien implementado |
| 2 | ¿Se consideran los costes de contratar un servicio externo? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 3 | ¿Existe algún proceso para la contratación de servicios externos? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 4 | ¿Se realiza un seguimiento de la empresa contratada? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 5 | ¿la contratación de un técnico solucionaría los problemas que se solucionan con la contratación externa? | 5 | | | | 4 | | 4 | Aspecto bien implementado |
| Índice de conformidad | | | | | | | 2.4 | | |
| Calificación del criterio | | | | | | | | | Aspecto regular |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-6: Criterios de la Gestión de mantenimiento.

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|--|----------------------|------------|---|---|---|--------------------|--------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿Cuenta con planos de identificación de las áreas del hospedaje? | 5 | | | | 4 | | 4 | Aspecto bien implementado |
| 2 | ¿Cuentan con codificación y ubicación los sistemas del hotel? | 5 | | 2 | | | | 2 | Aspecto regular |
| 3 | ¿Tienen un software que pueda controlar las actividades del mantenimiento? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 4 | ¿Se analiza el costo de mantenimiento al año? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 5 | ¿Si sucede una falla se resuelve a tiempo? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 6 | ¿Se cuentan con indicadores? | | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| Índice de conformidad | | | | | | | 1.66 | | |
| Calificación del criterio | | | | | | | Aspecto deficiente | | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-7: Criterios de plan y cronograma de mantenimiento.

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|--|----------------------|------------|---|---|---|--------------------|--------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿Cuentan con un plan de mantenimiento actual de tareas? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 2 | ¿Cuentan con un cronograma anual de actividades? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 3 | ¿hay conocimiento de los modos de falla que puede suceder en el hospedaje? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 4 | ¿Cuentan con tareas establecidas de mantenimiento? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| 5 | ¿Cuentan con bitácoras para las inspecciones de mantenimiento? | 5 | 1 | | | | | 1 | Aspecto deficiente |
| Índice de conformidad | | | | | | | 1 | | |
| Calificación del criterio | | | | | | | Aspecto deficiente | | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-8: Criterios de Equipos y herramientas

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|---|----------------------|------------|---|---|---|---|--------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿Cuentan con herramientas necesarias en caso de una falla básica? | 5 | | | 3 | | | 3 | Aspecto regular |
| 2 | ¿Cuentan con herramientas eléctricas? | 5 | | | 3 | | | 3 | Aspecto regular |
| 3 | ¿Si se necesita de nuevas herramientas son fáciles conseguirlas? | 5 | | | | 4 | | 4 | Aspecto bien implementado |
| Índice de conformidad | | | | | | | | 3.33 | |
| Calificación del criterio | | | | | | | | Aspecto regular | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-9: Criterios de Taller de mantenimiento

| N. | Cualificación | Puntuación Óptima | Puntuación | | | | | Puntuación Real | Determinación por ítem |
|---------------------------|---|----------------------|------------|---|---|---|---|--------------------|---------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | ¿El espacio asignado a su área para actividades de taller es eficiente? | 5 | | | 3 | | | 3 | Aspecto regular |
| 2 | ¿Está limpio y ordenado en su interior? | 5 | | 2 | | | | 2 | Aspecto regular |
| 3 | ¿Se encuentra bien ubicado el almacén de herramientas y repuestos? | 5 | | 2 | | | | 2 | Aspecto regular |
| 4 | ¿Hay una persona que custodie las herramientas del Hospedaje? | 5 | | 2 | | | | 2 | Aspecto regular |
| Índice de conformidad | | | | | | | | 2.25 | |
| Calificación del criterio | | | | | | | | Aspecto regular | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.1.3 Desarrollo de la auditoría

Se comenzó por la apertura de la reunión, donde estuvo presente al dueño del hospedaje como parte involucrada y se dio un intercambio de información de ambas partes. En la tabla 2-3 se detalla el proceso de evaluación.

3.1.4 Cierre de auditoría

Tabla 3-12: Acta de Reunión de cierre de auditoría

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|----------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|--|--|
|  | Reunión de cierre de auditoría de gestión de mantenimiento | Fecha: | 15 de octubre 2022 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Elaborado por: | Darío Colcha | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>En la ciudad de Riobamba, provincia De Chimborazo, El día 15 de octubre del 2022 a las 13:30 pm se dio el cierre de la auditoría con un propósito de informar los criterios obtenidos de la auditoría realizada en el Hospedaje Plaza la Merced, el resumen de resultados fue:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Personal de mantenimiento y cantidad</td> <td>Aspecto regular</td> </tr> <tr> <td>Seguridad y salud ocupacional</td> <td>Aspecto bien implementado</td> </tr> <tr> <td>Puesto de trabajo</td> <td>Aspecto regular</td> </tr> <tr> <td>Contratación externa</td> <td>Aspecto regular</td> </tr> <tr> <td>Gestión de mantenimiento</td> <td>Aspecto deficiente</td> </tr> <tr> <td>Plan de mantenimiento</td> <td>Aspecto deficiente</td> </tr> <tr> <td>Máquinas y herramientas</td> <td>Aspecto regular</td> </tr> <tr> <td>Taller de mantenimiento</td> <td>Aspecto regular</td> </tr> </table> | | Personal de mantenimiento y cantidad | Aspecto regular | Seguridad y salud ocupacional | Aspecto bien implementado | Puesto de trabajo | Aspecto regular | Contratación externa | Aspecto regular | Gestión de mantenimiento | Aspecto deficiente | Plan de mantenimiento | Aspecto deficiente | Máquinas y herramientas | Aspecto regular | Taller de mantenimiento | Aspecto regular | | |
| Personal de mantenimiento y cantidad | Aspecto regular | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguridad y salud ocupacional | Aspecto bien implementado | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Puesto de trabajo | Aspecto regular | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contratación externa | Aspecto regular | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de mantenimiento | Aspecto deficiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan de mantenimiento | Aspecto deficiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Máquinas y herramientas | Aspecto regular | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Taller de mantenimiento | Aspecto regular | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Conclusión de la auditoria:</p> <p>Se ha determinado que existen 2 criterios deficientes, 5 criterios regulares, y 1 criterio bien implementado, que deben ser estudiados para tomar medidas para mejorar los resultados, los indicadores dan a entender que necesitan desarrollar un plan de mantenimiento con todo lo necesario.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Sr. Darío Colcha Auditor</p> | | <p>Ing. Fabricio Vizuite Gerente encargado</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.1.5 Elaboración del informe final de auditoría

Se realizará siempre con la guía de la norma como informe de una sola página, además se enlista los documentos internos existentes que han sido analizados.

Tabla 3-13: Documentos auditados

| Documentos Auditados | | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------|
| Nro. | Código | Descripción | Conformidad -Estado |
| 01 | - | Inventario técnico de los ítems | Malo -vigente |
| 02 | - | Cronograma de mantenimiento | Caducado |
| 03 | - | Perfil de personal de mantenimiento | Malo_ no existe |
| 04 | - | Historial de fallas | Malo – no existe |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Los resultados gráficos de la auditoria se encuentran en el capítulo de resultados, pero antes de esta se debe colocar una hoja preliminar con los siguientes datos:

Tabla 3-14: Hoja preliminar de resumen de auditoria

| Evaluación del indicador de mantenibilidad de la empresa | |
|--|---|
| Empresa: | Hospedaje Plaza la Merced |
| Ubicación: | Riobamba - Chimborazo |
| Auditor y cualificación. | Darío colcha |
| Fecha: | 15 de octubre de 2022 |
| Personas involucradas: | Auditor y persona encargada del Hospedaje |
| <p>Entorno operacional donde se realiza la evaluación:</p> <p>Los activos del Hospedaje fueron evaluados, involucrando su estructura física, se analizó el ambiente en el que se encuentra ubicado, está en el centro de la ciudad de Riobamba , por lo cual está expuesto a la contaminación cotidiana que sufre la ciudad, se encuentran expuestos al ambiente normal, no tienen condiciones de trabajo de humedad, no tiene riesgos que dañen al personal ni a los huéspedes, el hotel trabaja de jornada 24/7 y ofrece además servicios de transporte y turismo dentro de la provincia, además trabaja bajo las normas municipales de la ciudad, reglamentos de alojamiento turístico del acuerdo ministerial 24 suplemento 465 del 18-feb-2016 y la NTE INEN 2891 que rige a hoteles y normas medioambientales que rigen su buen funcionamiento, y prestación de servicios a la comunidad.</p> | |
| <p>Criterios que necesitan revisión importante:</p> <p>Las características más importantes para que la mantenibilidad sea eficiente son en su mayoría de criterios de mantenimiento, gestión y plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación (Inventario) - Documentación (Documentos y cronograma de mantenimiento) - Coordinación interdepartamental - Repuestos, recursos y herramientas. | |
| Estado de mantenibilidad | Mantenibilidad regular |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.2 Listado y codificación de equipos

Se realizó un detalle de las Áreas perteneciente al Hospedaje Plaza la Merced, esto con el fin de ubicar a los equipos dentro de la institución de manera ordenada y reglamentaria, para en lo posterior poder realizar fichas de revisión para cada sistema crítico o de importancia relevante para el hospedaje, y en la tabla 16-3 podemos observar las principales áreas de este hotel.

Tabla 3-15: Áreas del Hospedaje Plaza la Merced

| Áreas del Hospedaje Plaza la Merced | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| AA | Área administrativa |
| AE | Área eléctrica |
| AG | Área alimentación de agua |
| CA | Área de calentamiento de agua |
| LP | Área de Limpieza |
| MT | Área de Mantenimiento |
| AS | Área de Seguridad |
| HA | Habitaciones |
| LA | Área de Lavandería |
| SE | Área de Secado |
| BG | Bodega |
| OC | Obra civil |
| PV | Parque vehicular |
| GM | Gimnasio |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Además, para poder tener una mejor perspectiva de los sistemas y habitaciones asociadas al hospedaje a continuación se detallan los diferentes planos de las plantas del hospedaje, tomando en cuenta que la primera planta ofrece otro tipo de servicios no vinculadas al hospedaje.

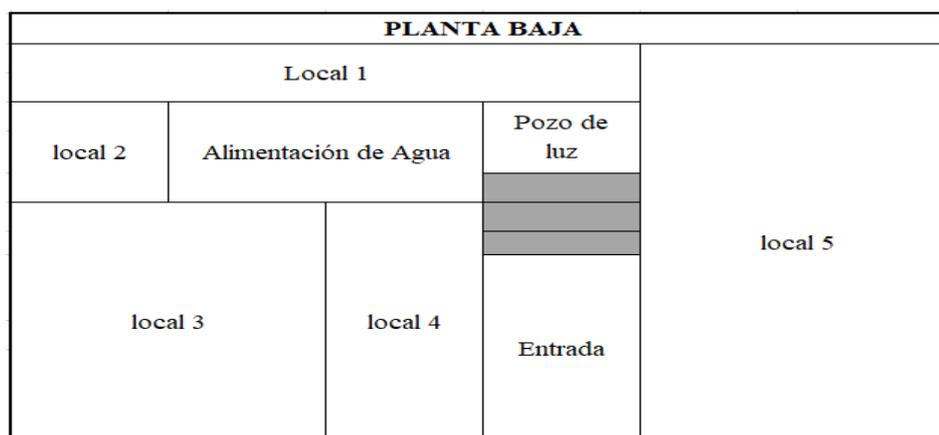


Ilustración 3-2: Planta Baja

Realizado por: (Colcha, 2022)

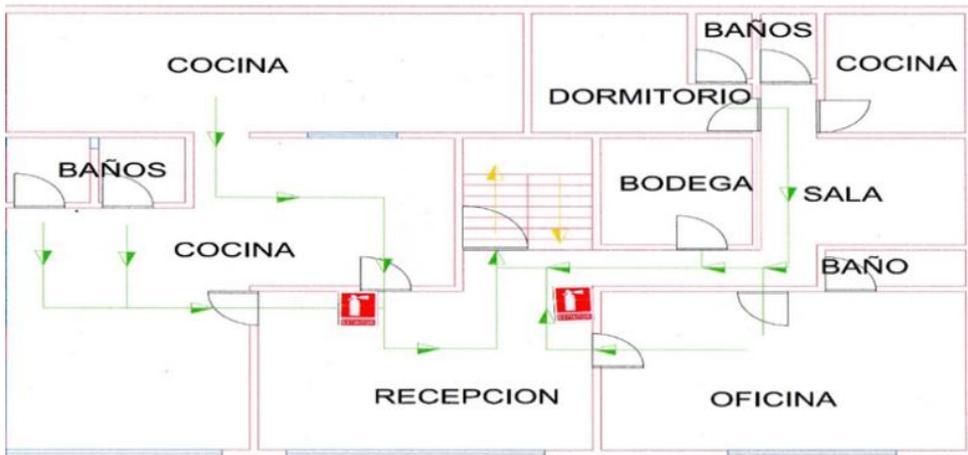


Ilustración 3-3: Piso 1
 Realizado por: (Colcha, 2022)

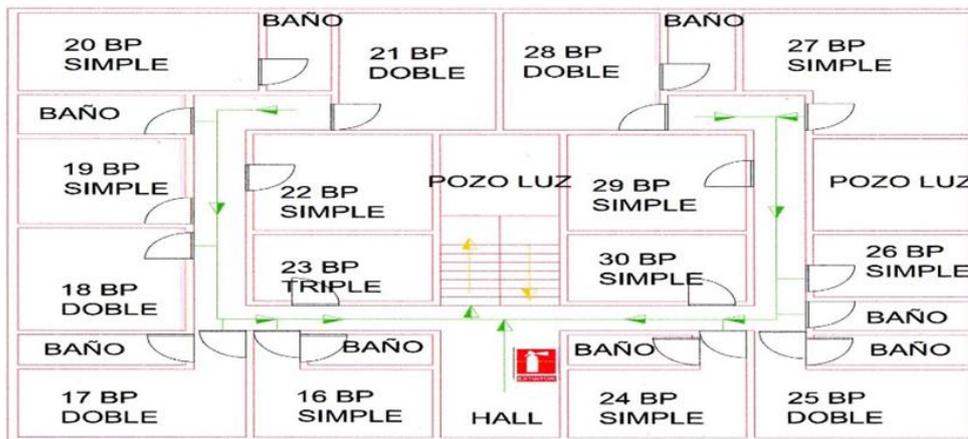


Ilustración 3-4: Piso 2
 Realizado por: (Colcha, 2022)

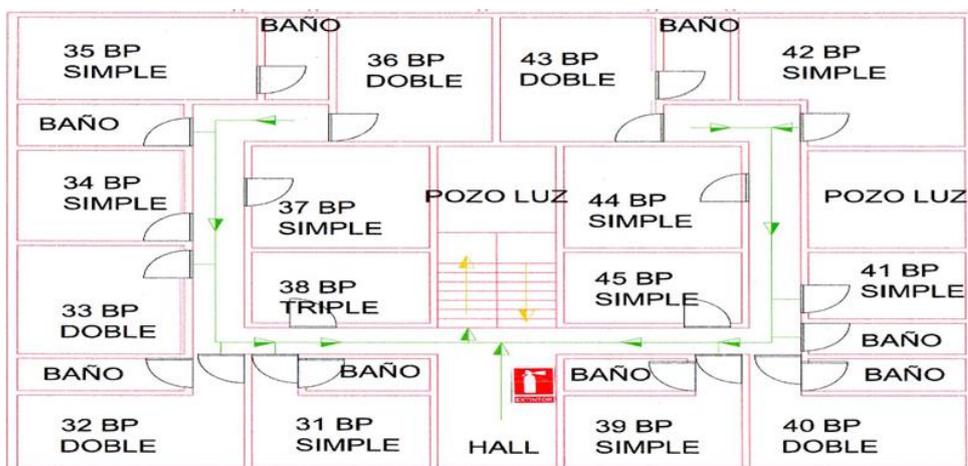


Ilustración 3-5: Piso 3
 Realizado por: (Colcha, 2022)

| PISO 4 | | | | |
|------------------------|-----------------------|--|------------------|-------------|
| Gimnasio | Calentamiento de agua | | | Terraza |
| Mirador del Hospedaje. | Pozo de Luz | | Terraza | Pozo de Luz |
| | | | | Lavandería |
| | | | | |
| | | | | |
| | Bodega | | Cuarto de secado | |

Ilustración 3-6: Piso 4

Realizado por: (Colcha, 2022)

En la (tabla 16-3) se aprecia un ejemplo de codificación empleada para la elaboración del inventario.

Tabla 3-16: Ejemplo de codificación área de generación de vapor.

| NIVEL 1 PLANTA | | NIVEL 2 ÁREA | | NIVEL 3 SISTEMA | | NIVEL 4 EQUIPO | |
|-------------------|--------------|-----------------|--------------|--------------------|----------------|-------------------|--------------------|
| Cód. | Descripción. | Cód. | Descripción. | Cód. | Descripción. | Cód. | Descripción. |
| MC | La Merced | HA | HABITACIONES | H116 | Habitación 116 | MTE-01 | Telas |
| | | | | | | EEE01 | Equipos eléctricos |
| | | | | | | MMO01 | Mobiliario |
| | | | | | | MPU01 | Puertas |
| | | | | | | MVE01 | Ventanas |
| | | | | | | MSA01 | sanitarios |
| | | | | H117 | Habitación 117 | MTE-01 | Telas |
| | | | | | | EEE01 | Equipos eléctricos |
| | | | | | | MMO01 | Mobiliario |
| | | | | | | MPU01 | Puertas |
| | | | | | | MVE01 | Ventanas |
| | | | | H118 | Habitación 118 | MTE-01 | Telas |
| | | | | | | EEE01 | Equipos eléctricos |
| | | | | | | MMO01 | Mobiliario |
| | | | | | | MVE01 | Ventanas |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.3 Elaborar los documentos necesarios para el mantenimiento

Se propone utilizar los guías básicos para la realización del mantenimiento, tomando en cuenta la orden de trabajo como documento principal de las actividades de mantenimiento, en las siguientes tablas se indica el detalle de cada documento elaborado.

Tabla 3-17: Modelo de orden de trabajo

|  | | Hospedaje Plaza la merced | | | | | |
|---|---------------------|---------------------------------|--|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------|
| | | Orden de Trabajo | | | No.0001 | | 001#O.T |
| | | Código de maquinaria: | | | MC-AG-AA-MBB01 | | |
| Centro de.costos: | | Descripción de Máquina: | | | Bomba de agua 1 | | |
| Descripción del Trabajo: Cambio de sello mecánico de la bomba. | | | | | | | |
| Solicita: x | | Ejecuta: | | Proveedor: | | Normal | |
| Fecha Prog. | Fecha Inicio | Fecha Fin | Directa | | Programada | Importante | |
| 10/01/2023 | 10/01/2023 | 11/01/2023 | Dir. | | Prog. | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | | | | | Urgente | | |
| Tareas: | | | Tareas Extras Realizadas | | | | |
| Desconectar la Bomba de agua. | | | Inspección de la bomba antes realizar el cambio. | | | | |
| Desarmar la bomba | | | | | | | |
| Quitar el impulsor | | | | | | | |
| Retirar el pasador | | | | | | | |
| Retirar el clavo y el retenedor. | | | | | | | |
| Quitar la tapa trasera de la bomba. | | | | | | | |
| Extraer el sello dañado. | | | | | | | |
| Revisión que no quede ninguna parte del sello dañado. | | | Kilometraje / Horómetro:(km/Hr) | | | | |
| Limpiar la superficie donde va el sello. | | | | | | | |
| Usar lubricante para facilitar la instalación del nuevo sello mecánico. | | | Fecha y hora de parada o ingreso: | | | | |
| Instalación del sello mecánico en la bomba. | | | 08h00, 15/12/22 | | | | |
| Colocación de la parte trasera de la bomba. | | | Fecha y hora de Salida | | | | |
| Colocación de los retenedores para la fijación del sello mecánico. | | | 14h00, 15/12/22 | | | | |
| Materiales / Repuestos / Herramientas | | | Fecha y hora de Ingreso real: | | | | |
| Llaves de tubo, pico de loro. | | | 08h00, 15/12/22 | | | | |
| El sello | | | Fecha y hora de Salida real: | | | | |
| Desamador estrella y plano. | | | 14h00, 15/12/22 | | | | |
| Brocha | | | Motivo de retraso (Fecha y hora): | | | | |
| Alicate | | | | | | | |
| Playo | | | | | | | |
| Pinzas | | | | | | | |
| Personal requerido: | | | Documentos relacionados: | | | | |
| Técnico | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Observaciones Generales | | | Observaciones de Seguridad | | | | |
| El sello en mal estado Oxidado. | | | La bomba debe estar sin energía eléctrica. | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Emite: Fecha: 15/12/22 | | Aprueba: Fecha: 15/12/22 | | Cierra: Fecha: 16/12/22 | | Anula: Fecha: 16/12/22 | |
| Firma responsable | | Firma responsable | | Firma responsable | | Firma responsable | |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-18: Modelo de historial de paradas de los vehículos.

|  | | HISTORIAL DE AVERIAS DE VEHÍCULOS DEL HOSPEDAJE PLAZA LA MERCED | | | | | | CHIMBORAZO- RIOBAMBA | |
|---|--------------|--|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--|
| Vehículo/sistema: | | TUCSSON | | | Código: | CAA-0123 | Placa: | AAC-0123 | |
| Equipo | N. OT | Fecha y hora de parada | Fecha y hora de arranque | Horas utilizadas | Descripción de la parada | Ejecutor de la tarea: | Kilometraje / Hora | Correctivo Preventivo | |
| Refrigerante | 001 | 15/12/22 08h00. | 15/12/22 12h00. | 4 | Fugas en el refrigerante | Técnico | | Correctivo | |
| Tablero | 002 | 15/12/22 12h00. | 15/12/22 15h00. | 3 | Problemas electrónicos | Técnico | | Correctivo | |
| Frenos | 003 | 15/12/22 15h00. | 15/12/22 18h00. | 3 | Desgaste de frenos. | Técnico | | Correctivo | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-20: Modelo de egreso de bodega

|  LA MERCED <small>PLAZA HOSTAL</small> | | EGRESO DE BODEGA “HOSPEDAJE LA MERCED” | | | |
|--|----------------------|---|-----------------|---------|-----------|
| Para compra: | <input type="text"/> | Fecha: | | | |
| Dpto. Solicitante: | | Centro de costo: | | | |
| Solicitud de material No: | | Uso / equipo | | | |
| Orden de trabajo No: | | Tipo de mantenimiento: | | | |
| Se despacha al señor: | | | | | |
| Código | Descripción | Unidad | Ubicación | Cant. | Entregado |
| | | | | | |
| | | | Solicitado por: | Nombre: | |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 3-21: Solicitud de trabajo

|  LA MERCED <small>PLAZA HOSTAL</small> | | SOLICITUD DE TRABAJO “HOSPEDAJE LA MERCED” | | | |
|--|--|---|----------------------------|--|--|
| Nombre del solicitante: | | | Dpto. Solicitante: | | |
| Equipo: | | Sección solicitante: | | | |
| Código: | | Área que se emite: | | | |
| Trabajo solicitado /Diagnóstico: | | | | | |
| Fecha: | | | Motivo de trabajo: | | |
| Nombre y firma del solicitante: | | | Firma autorización: | | |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.4 Fichas técnicas por sistemas

Para una correcta ubicación de los sistemas en el hospedaje, luego de realizar el inventario, se procedió a realizar una ficha técnica por sistema analizado, por ejemplo, en la tabla 20-3 se puede visualizar un ejemplo de ficha técnica de la bomba de alimentación de agua INGCO, con sus principales parámetros de funcionamiento, correctamente detallados.

Tabla 3-22: Ficha técnica por sistemas

|  | Ficha técnica del sistema de Alimentación de Agua | | |
|---|---|-------------------|---|
| | Hotel: | | Hospedaje Plaza la Merced |
| | Ficha: | | 1 |
| Código | MC-AG-AA-MBB01 | |  |
| Área | Alimentación de agua | | |
| Descripción | Bomba de suministro | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | Ingco | | |
| modelo | UJP07501 | | |
| Matricula/N. serie | 17024750028 | | |
| Valor de adquisición | N/A | | |
| Año de construcción | 2016 | | |
| Fabricado por: | China Ingco | | |
| Potencia instalada | 0.75 kW | | |
| Corriente nominal | 8 A | | |
| Voltaje de trabajo | 110-120 V/60Hz | | |
| Certificación | ISO 9001 | | |
| Altura Max | m | 45 | |
| Caudal máx. | l/min | 60 | |
| Succión máx. | m | 9 | |
| Presostato | | | |
| Marca | SQUARE D | | |
| N. serie | 9013FSG | | |
| Temperatura de trabajo hasta | °C | 60/75 | |
| Presión min de trabajo | 20 PSI | 138 kPa | |
| Presión máx. de trabajo | 40 PSI | 276 kPa | |
| Motor eléctrico principal | | | |
| INGCO 1-2 Fases -60 Hz-0.75 kW-110/250 Vac - Rev. min. 3450-8 A-IPX4-Polos 2- 1HP | | | |
| Partes funcionales | | | |
| Succión | Descarga | Tanque de presión | |
| Presuretrol | manómetro | Sistema eléctrico | |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.5 Contexto operacional

Es de importancia saber el lugar y función en el que trabaja cada uno de los sistemas en el hospedaje, para el cual se puede elaborar, una ficha de guía para detallar cada aspecto en el que trabaja, por ejemplo detallamos el contexto operacional en el que trabaja la bomba de alimentación de agua 01 en la tabla 24-3 , describiendo los detalles fundamentales de funcionamiento de forma separada y ordenada y que sean fáciles de interpretar para cualquier

técnico u experto de mantenimiento en el caso de que exista rotación de personal, principalmente del sector hotelero.

Tabla 3-23: Contexto operacional del homogeneizador 2

| CONTEXTO OPERACIONAL | |
|-------------------------------------|---|
| ASPECTOS CLIMÁTICOS | La bomba de alimentación de agua trabaja en un ambiente seco sin la presencia de humedad, la cual es la encargada de suministrar agua del depósito uno (la cisterna) al depósito dos que está ubicado en el quinto piso del hospedaje, que desde ahí se suministrara a todo el hospedaje. El lugar donde está instalado tiene las siguientes características: temperatura ambiente de 19°C, sin humedad, a 2755 msnm. |
| NORMAS Y REGLAMENTOS | Las normas y reglamentos en el que se desenvuelve el hospedaje son netamente sobre las normas municipales de la ciudad, reglamentos de alojamiento turístico del acuerdo ministerial 24 suplemento 465 del 18-feb-2016 y la NTE INEN 2891 que rige a hoteles y normas medioambientales que rigen su buen funcionamiento, y prestación de servicios a la comunidad. |
| PROCESO | Con la demanda del hospedaje, con respecto a todos los usuarios, y servicios donde se utiliza el agua el cual está activo las 24 horas del día, el cual trabaja a intervalos de 20 minutos de funcionamiento, y entre 4 a 8 horas según sea la demanda. Una parada representa 150 dólares la hora, |
| REDUNDANCIA | La bomba se activa en un proceso de redundancia activa, con otra bomba, pero esta tiene una menor capacidad de bombeo, es por ello que solo sirve de emergencia y no puede cubrir la demanda máxima de capacidad total del hospedaje, por lo que, si se presenta una avería, solo ayudaría a cubrir la mitad de la demanda hasta reparar la bomba principal. |
| CALIDAD | Al ocurrir el paro de la bomba si afecta la calidad del servicio del agua en el hospedaje, lo que puede causar desconformidades en todos los usuarios, y describiendo que el servicio es ineficiente para los requerimientos necesitados. |
| ESTÁNDARES MEDIO AMBIENTALES | Por alguna falla que se presente en la bomba, esta no afecta al medio ambiente, ni presenta riesgos de contaminación. |
| RIESGOS A LA SEGURIDAD | Por alguna presencia de avería en este sistema, no presenta amenazas a la seguridad ni de personas, ni de agentes externos, los riesgos que se pueden presentar son eléctricos en caso de una nueva instalación eléctrica. |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.6 Elaboración del AMEF

Se debe realizar un análisis de modos de falla con respectos a cada falla funcional, y dar una similitud de los efectos que se producen al ocurrir esta falla como en la tabla 25-3, se puede ver

un ejemplo de este análisis, además que es importante asociar el modo de falla con la posible consecuencia.

Tabla 3-24: Análisis de modos y efectos de falla de la bomba de alimentación de agua

| Hospedaje | Área: | AG | Revisado por: | |
|--|--|--|--|---|
| la Merced | Sistema: | MC-AG-MBB01 | Realizado por: Colcha Darío | |
| Función | Falla | Modo de falla | (Efecto de la falla) | |
| Bombear agua a una capacidad de 60 l/min del depósito 1 al depósito 2 durante 20 min | Bombear por más de 20 minutos del tanque 1 al tanque 2 | sensor de nivel lleno de agua y no desactiva la bomba | <ul style="list-style-type: none"> • Bomba prendida por más de 20 min, el sensor no desactiva la bomba, el depósito 2 se llena y derrama agua • Se debe desconectar la alimentación de electricidad, sacar el sensor del depósito 2 y cambiarlo por uno nuevo. En un tiempo de 2 horas. • Afecta el suministro del servicio de agua a todo el edificio. | |
| | | Falla de presostato | | |
| | | El cable de sensor de nivel cristalizado y no desactiva la bomba | | |
| | Bombear a una capacidad menor a 60 l/min | Fuga por sello cristalizado de la bomba | | <ul style="list-style-type: none"> • Existe fuga en el sello, y una disminución de caudal y requiere de más tiempo para llenar el depósito 2. • Se debe cambiar los sellos de la bomba en un tiempo de 2 horas |
| | | Fisurado de impulsor por desgaste | | <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias del fallo: produce ruido no muy grave, y en la descarga se observa que el caudal disminuye por más de la mitad |
| | | Cavitación del impulsor | | <ul style="list-style-type: none"> • Se debe cambiar el impulsor de la bomba, si hay en bodega lleva 4 horas, mientras la bomba de ayuda funciona. • se observa una disminución de presión en el manómetro del presostato |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

(continuación de la tabla 25-3)

| | | | |
|---|---|---|--|
| <p>Bombear agua a una capacidad de 60 l/min del depósito 1 al depósito 2 durante 20 min</p> | <p>Bombear a una capacidad menor a 60 l/min</p> | <p>Línea de succión parcialmente bloqueada</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias del fallo: Produce ruido en la bomba por sobre esfuerzo. y apenas sale agua por el tubo de descarga. • Se debe limpiar la línea de succión, o válvula de pie. |
| | | <p>Falla de rodamientos por desgaste</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias del fallo: Ruido fuerte en cualquier lado de la bomba (impulsor o motor) se observa disminución de caudal, y alta vibración • Se debe desconectar la alimentación de electricidad, sacar la bomba, desmontar componentes y cambiar el rodamiento, revisar el estado del otro rodamiento. |
| | <p>Incapaz de bombear agua</p> | <p>Impulsor flojo, o suelto por falta de mantenimiento</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias del fallo: Ruido fuerte en lado del impulsor por rozamiento de la carcasa y el impulsor, alta vibración, no hay presencia de agua en la descarga. • Se debe desconectar la alimentación de electricidad, sacar la bomba, desmontar componentes y ajustar el impulsor. |
| | | <p>Motor quemado (el sensor no acciona el apagado de la bomba por falta el combustible)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias del fallo: el sensor no desactiva la bomba, a los 20 minutos de estar prendida, y sin presencia de agua los sellos se cristalizan por alta temperatura y luego se quema el motor de la bomba x falta de fluido. • Se debe rebarnizar, rebobinar o cambiar de bomba. |
| | | <p>Falla de suministro eléctrico</p> | <p>La bomba no prende, por corte en el suministro eléctrico, o alguna entrada asociada a la bomba, se debe revisar continuidad, y realizar los ajustes necesarios de la bomba.</p> |
| | | <p>Presencia de cuerpo extraño en el impulsor por válvula de pie dañada de la parte de succión.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Evidencias del fallo: Ruido fuerte por atascamiento del impulsor, no hay presencia de agua en la descarga. • Se debe desconectar la alimentación de electricidad, sacar la bomba, desmontar componentes y limpiar el impulsor. Además de recomienda cambiar válvula de pie. |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

3.7 Frecuencia y agrupación de tareas

El análisis AMFE ayuda a determinar las diferentes tareas preventivas que requiere la bomba. Además de determinar estas actividades preventivas, nos puede dar una guía del intervalo de tiempo que se requiere para cada actividad, con el fin de prevenir la falla y posteriormente el estado de incapacidad funcional.

Tabla 3-25: Rutinas del mantenimiento de la bomba de alimentación de agua

| Rutinas de mantenimiento del homogeneizador HM02 | |
|---|--|
| Controles semanales | <ul style="list-style-type: none"> - Asegurarse que los aparatos no produzcan ruidos o vibraciones anormales. - Cebado de la bomba si es necesario. |
| Controles trimestrales (12 semanas) de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> - Control de sellos mecánicos. - Revisar el funcionamiento correcto de bomba. - Control de aparatos eléctricos y tableros asociados. |
| Controles cada 6 meses (24 semanas) de trabajo de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> - Control de la regulación del presostato. - Control de la tensión de trabajo. - Control de ruidos anormales en la zona del impulsor. |
| Controles anuales | <p>A lo indicado al control de 24 semanas agregar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de funcionalidad del sensor de nivel de agua - Sustitución de sellos mecánicos. - Reajuste de los pernos de anclaje - Control de los sellos del manómetro. |
| Controles cada dos años | <p>A lo indicado al control anual agregar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de rodamientos. - Limpieza de la unidad de succión de la bomba. - Limpieza y revisión del estado del impulsor. - Inspección de la válvula de pie o sustitución |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Este procedimiento, se realizó para cada sistema presente en el hospedaje plaza la Merced, empezando desde sus activos funcionales, hasta la estructura civil, para obtener un mejor detalle para la elaboración del plan de mantenimiento.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DESARROLLO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1 Resultado de la auditoría.

En la auditoría de mantenimiento realizada se obtuvo los siguientes resultados por cada criterio evaluado, los cuales se representan en las siguientes tablas añadidas con un gráfico de tipo radar, y al final de cada uno se detalla lo obtenido.

4.1.1 Resultado del criterio de personal de mantenimiento

Tabla 4-1: Gráfica de criterios de personal de mantenimiento

| N. | Cualificación | P. Real | |
|---------------------------|--|---------|-----------------|
| 1 | ¿tiene personal actual de mantenimiento? | 1 | |
| 2 | ¿el personal actual de mantenimiento son los encargados del hospedaje? | 2 | |
| 3 | ¿El personal tiene conocimientos de mantenimiento? | 1 | |
| 4 | ¿el personal encargado hace propuestas de solicitar un técnico? | 3 | |
| 5 | ¿El personal necesita de capacitación? | 3 | |
| Índice de conformidad | | | 2 |
| Calificación del criterio | | | Aspecto regular |

Realizado por: (Colcha, 2022)

En primera instancia se evaluó que el hospedaje no cuenta con un técnico de mantenimiento estable, el cual se ha calificado con un puntaje de 1, a continuación, se puede describir que solo los encargados de los diferentes servicios a veces realizan estas tareas de mantenimiento, este mismo personal no cuenta con conocimientos para solucionar problemas técnicos que se suscitan en el hospedaje, los cuales necesitan de una capacitación constante y detallada del mantenimiento en hoteles. Este análisis de resultados se realiza por cada uno de los siguientes instrumentos de evaluación.

4.1.2 Resultado de criterios de seguridad

Tabla 4-2: Gráfica de criterios de seguridad

| N. | Cualificación | P. Real | <p style="text-align: center;">Criterios de seguridad</p> |
|---------------------------|---|---------|---|
| 1 | ¿Hay dispositivos de seguridad en el hospedaje? | 4 | |
| 2 | ¿Existe letreros de señalización contra incendios? | 4 | |
| 3 | ¿disponen de elementos de seguridad, mangueras, alarmas? | 4 | |
| 4 | ¿disponen de un plan de riesgos en caso de emergencia? | 3 | |
| 5 | ¿se realizan las inspecciones de los sistemas de seguridad? | 2 | |
| Índice de conformidad | | | 3.4 |
| Calificación del criterio | | | Aspecto bien implementado |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Los criterios de seguridad son aspectos bien implementados en el hospedaje, ya que cuentan con la cualificación necesaria para cumplir con estos atributos, y cumplir con el índice de conformidad establecido como bueno.

4.1.3 Resultado del criterio de puesto de trabajo.

Tabla 4-3: Gráfica de criterios de puestos de trabajo.

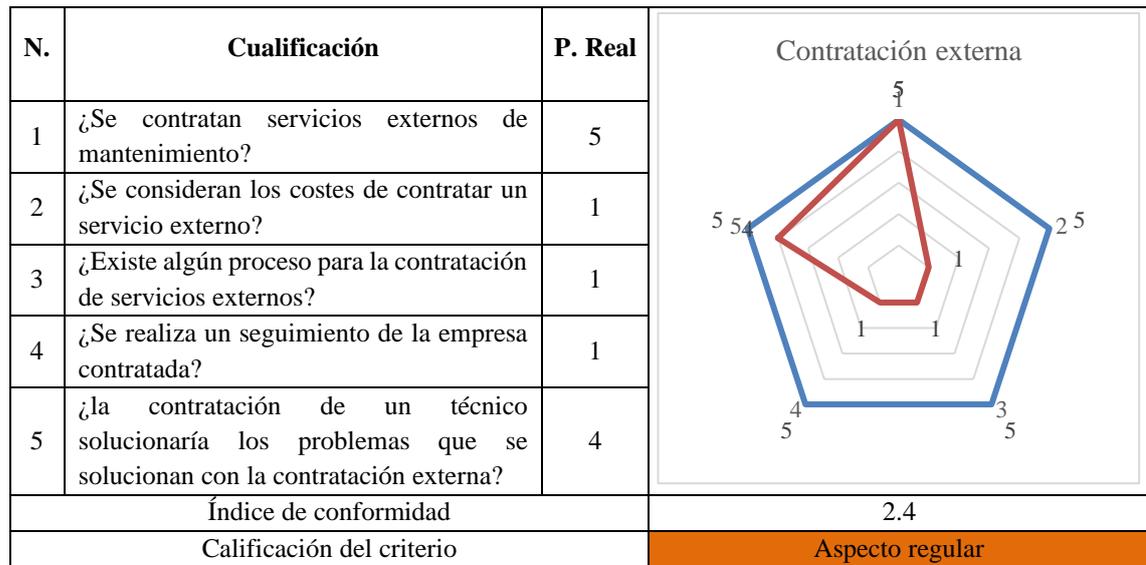
| N. | Cualificación | P. Real | <p style="text-align: center;">Puesto de trabajo</p> |
|---------------------------|--|---------|--|
| 1 | ¿El encargado del Hospedaje hace todo tipo de trabajo? | 1 | |
| 2 | ¿Se ha intentado establecer un personal para mantenimiento? | 2 | |
| 3 | ¿Tienen tareas establecidas cuando sucede alguna falla? | 1 | |
| 4 | ¿El único puesto de trabajo referido al mantenimiento es el de limpieza? | 5 | |
| 5 | ¿El personal de limpieza tiene sus tareas establecidas? | 4 | |
| Índice de conformidad | | | 2.6 |
| Calificación del criterio | | | Aspecto regular |

Realizado por: (Colcha, 2022)

En el caso de fallar algún sistema no se cuenta con tareas establecidas, por lo que el personal de limpieza a veces interviene casi en las diferentes situaciones que se presentan.

4.1.4 Resultado del criterio de contratación externa.

Tabla 4-4: Gráfica de criterios de contratación externa.

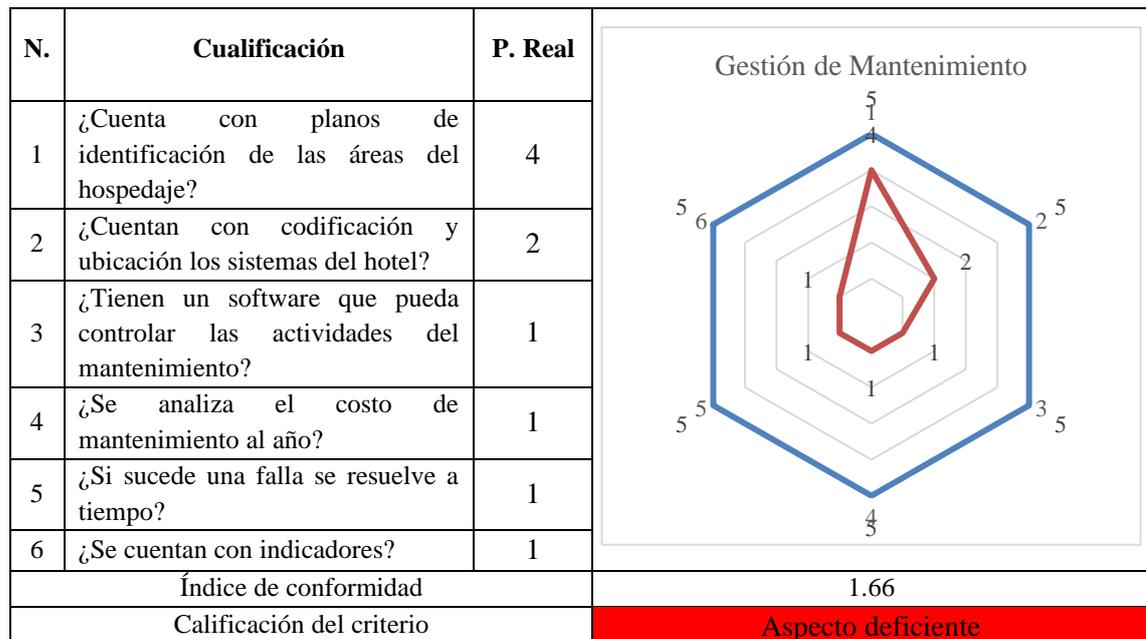


Realizado por: (Colcha, 2022)

En caso de problemas, se contrata personal externo, sin tomar en cuenta los costos y garantías.

4.1.5 Resultado del criterio de gestión de mantenimiento.

Tabla 4-5: Gráfica de gestión de mantenimiento.



Realizado por: (Colcha, 2022)

Cuenta con planos de identificación, pero no con una codificación técnica que los identifique, no hay un análisis que indiquen el estado del mantenimiento del hospedaje, ni software.

4.1.6 Resultado del criterio de plan y cronograma de mantenimiento.

Tabla 4-6: Gráfica de plan de mantenimiento.

| N. | Cualificación | P. Real | |
|---------------------------|--|---------|--------------------|
| 1 | ¿Cuentan con un plan de mantenimiento actual de tareas? | 1 | |
| 2 | ¿Cuentan con un cronograma anual de actividades? | 1 | |
| 3 | ¿hay conocimiento de los modos de falla que puede suceder en el hospedaje? | 1 | |
| 4 | ¿Cuentan con tareas establecidas de mantenimiento? | 1 | |
| 5 | ¿Cuentan con bitácoras para las inspecciones de mantenimiento? | 1 | |
| Índice de conformidad | | | 1 |
| Calificación del criterio | | | Aspecto deficiente |

Realizado por: (Colcha, 2022)

No cuentan con un plan, ni cronograma establecido de mantenimiento, ni de documentos que ayuden a los registros de las diferentes actividades de mantenimiento calificando por un aspecto deficiente al igual que en la gestión, por lo cual se decidió desarrollar el plan de mantenimiento.

4.1.7 Resultado del criterio de equipos y herramientas de mantenimiento.

Tabla 4-7: Gráfica de criterios de equipos y herramientas.

| N. | Cualificación | P. Real | |
|---------------------------|---|---------|-----------------|
| 1 | ¿Cuentan con herramientas necesarias en caso de una falla básica? | 3 | |
| 2 | ¿Cuentan con herramientas eléctricas? | 3 | |
| 3 | ¿Si se necesita de nuevas herramientas son fáciles conseguirlas? | 4 | |
| Índice de conformidad | | | 3.33 |
| Calificación del criterio | | | Aspecto regular |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Cuentan con herramientas básicas de mantenimiento, pero no codificadas, ni organizadas, en caso de que se necesite alguna herramienta externa, es de fácil adquisición conseguir la adecuada.

4.1.8 Resultado del criterio de personal de mantenimiento.

Tabla 4-8: Gráfica de criterios de puestos de trabajo.

| N. | Cualificación | P. Real | |
|---------------------------|---|---------|-----------------|
| 1 | ¿El espacio asignado a su área para actividades de taller es eficiente? | 3 | |
| 2 | ¿Está limpio y ordenado en su interior? | 2 | |
| 3 | ¿Se encuentra bien ubicado el almacén de herramientas y repuestos? | 2 | |
| 4 | ¿Hay una persona que custodie las herramientas del Hospedaje? | 2 | |
| Índice de conformidad | | | 2.25 |
| Calificación del criterio | | | Aspecto regular |

Realizado por: (Colcha, 2022)

El hospedaje no cuenta con un taller de mantenimiento eficiente, para poder realizar cualquier actividad de mantenimiento, no está ordenado, ni codificada cada una de las herramientas, por lo que todo está mezclado, y no se puede diferenciar un accesorio en buen estado o en mal estado, además que no hay una sola persona encargada de custodiar este taller, si no que cuando se necesita algo, lo van y lo cogen por cuenta propia no llevando un registro de lo sucedido.

Todas estas respuestas nos da como resultado que la situación actual de mantenimiento se encuentra en un estado regular, por lo que se procedió a realizar el plan de mantenimiento, utilizando el análisis de modos y efectos de falla, en el cual se utilizaron diferentes procedimientos del mantenimiento, desde su auditoria, utilizando instrumentos de evaluación eficientes de acuerdo a la organización del hospedaje, luego con la respectiva codificación y ubicación, análisis de fallas, además de saber el contexto operacional en el que trabajan cada uno de los sistemas encontrados dentro del hospedaje Plaza la Merced que se encuentra ubicado en el centro de la ciudad de Riobamba.

Es por ello por lo que la auditoria fue de mucha importancia para saber la situación actual del mantenimiento que se lleva en el hospedaje, todo con el fin de proporcionar soluciones técnicas

a las diferentes anomalías presentadas, y encontrar los métodos más eficaces para la mejora continua del hospedaje.

4.2 Resultado del inventario técnico

En el hospedaje Plaza la Merced se encontraron diferentes áreas, que no han sido establecidas correctamente, por lo cual podemos decir que se enlistaron 14 áreas diferentes en las cuales podemos distinguir sistemas con funcionalidades distintas.

Dentro de los sistemas inventariados se enlisto un total de 80 sistemas distribuidos en las 14 áreas.

Tabla 4-9: Áreas y sistemas codificados.

| Áreas del Hospedaje Plaza la Merced | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| AA | Área administrativa | 2 sistemas |
| AE | Área eléctrica | 2 sistemas |
| AG | Área alimentación de agua | 2 sistemas |
| CA | Área de calentamiento de agua | 5 sistemas |
| LP | Área de Limpieza | 3 sistemas |
| MT | Área de Mantenimiento | 4 máquinas herramientas |
| AS | Área de Seguridad | 4 sistemas de seguridad |
| HA | Habitaciones | 45 habitaciones |
| LA | Área de Lavandería | 3 sistemas |
| SE | Área de Secado | 2 sistemas |
| BG | Bodega | 1 habitación |
| OC | Obra civil | 1 estructura |
| PV | Parque vehicular | 1 vehículo |
| GM | Gimnasio | 4 equipos |

Realizado por: (Colcha, 2022)

4.3 Indicadores de mantenimiento.

Tabla 4-10: Historial de fallos de la bomba de alimentación de agua del año 2022

| | Fecha de parada | Horómetro | DT (horas) | UT (horas) | Mantenimiento preventivo o correctivo |
|---------------------------------|-----------------|-----------|------------|------------|---------------------------------------|
| Inspección eléctrica | 25/03/2021 | 8882 | 0.5 | 672 | Preventivo |
| Cambio de sello | 25/05/2021 | 10341 | 3 | 696 | Correctivo |
| Baja presión y cebado | 05/07/2021 | 11181 | 3 | 729 | Correctivo |
| Fuga en la descarga | 11/08/2021 | 11910 | 4 | 800 | Correctivo |
| Falla del sensor del depósito 2 | 08/09/2021 | 12582 | 3 | 840 | Correctivo |
| Cambio de rodamiento | 10/10/2021 | 13278 | 3 | 1459 | Correctivo |
| Cebado de bomba | 13/11/2021 | 14046 | 3 | 672 | Correctivo |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

En la ilustración 2-4 podemos observar cómo se enlistan los tiempos de funcionamiento sin tomar en cuenta los mantenimientos preventivos, puesto que estos tiempos son relativamente menores, es por ello que, para el cálculo de la disponibilidad inherente, no se toma en cuenta los mantenimientos correctivos.

4.3.1 Cálculo de frecuencias

Se debe realizar un análisis de las fallas y utilizar la distribución de Weibull para determinar ciertos valores útiles para el cálculo.

Tabla 4-11: Distribución de probabilidad Weibull.

| Falla No "i" | Tiempo ordenado t | Acumulada F(t) | Supervivencia R(t) | Función de densidad f(t) | Riesgo $\lambda(t)$ |
|--------------|-------------------|----------------|--------------------|--------------------------|---------------------|
| 1 | 672,000 | 0,275898809 | 0,72410119 | 0,00102 | 0,00140864 |
| 2 | 696,000 | 0,300794709 | 0,69920529 | 0,00105403 | 0,00150746 |
| 3 | 729,000 | 0,336263155 | 0,66373685 | 0,00109425 | 0,00164862 |
| 4 | 800,000 | 0,416241797 | 0,5837582 | 0,00115171 | 0,00197293 |
| 5 | 840,000 | 0,462623867 | 0,53737613 | 0,00116502 | 0,00216798 |
| 6 | 1459,000 | 0,956493899 | 0,0435061 | 0,0002741 | 0,00630035 |
| Promedios | | 0,458052706 | 0,54194729 | 0,00095985 | 0,00177112 |

Fuente: (Merced, 2021)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Para la determinación de las frecuencias para las tareas se debe realizar un análisis costo beneficio por tarea, como se indica en la tabla siguiente, se detalla todos los costos para la intervención del mantenimiento correctivo de la falla de fugas por sellos cristalizados.

Tabla 4-12: Cambio de sellos con mantenimiento correctivo.

| Desgaste de sellos de la bomba | | |
|--|--|----------|
| Pérdida de parada | | \$100 |
| Tiempo de mantenimiento | | 2 horas |
| Tiempo medio entre fallas | | 2/año |
| Costo de cambio de empaquetaduras CH236177 | | \$10 |
| Imprevisto | | \$40 |
| Mantenimiento correctivo | | |
| Indirectos | Pérdida de parada | \$100 |
| Directos | Costo de cambio de empaquetaduras CH236177 | \$10 |
| | Imprevisto | \$40 |
| Total, C | | \$150,00 |

Fuente: (Merced, 2021)

Realizado por: Colcha, Dario, 2023

Si fuera una intervención preventiva igual se realiza un análisis costo beneficio de la tarea.

Tabla 4-13: Costo del modo de falla 1A1 con mantenimiento preventivo

| Desgaste de sello mecánico | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Tiempo por tarea | | 2 horas |
| Numero de tareas recomendadas por año | | 2 |
| Costo del mantenimiento preventivo | | \$20 |
| Costo de cambio de sellos | | \$10 |
| Mantenimiento preventivo | | |
| Indirectos | Perdida de parada | 0 |
| Directos | Costo de sellos | \$10 |
| | Costo del mantenimiento preventivo | \$20 |
| | Amortización | \$8 |
| Total, C_p | | \$38,00 |

Fuente: (Merced, 2021)

Realizado por: (Colcha, 2022)

Para el cálculo de las frecuencias se utiliza las siguientes fórmulas de modelos matemáticos, además de que es importante los datos de costos analizados anteriormente, y con ayuda del Excel encontrar la frecuencia acertada para la tarea.

Resolución:

Datos:

$f(t) = 1/27$ semanas

$C_p = \$ 38.00$

$C_c = \$ 150,00$

$$f(t) = 0,0009 = \frac{9}{10000} = \frac{4.5}{5000} = \frac{1}{1111 \text{ horas} * \frac{1 \text{ semana}}{40 \text{ horas}}} = \frac{1}{27 \text{ semanas}}$$

$$N(t_p) = \int_0^{t_p} \lambda(t) dt = \int_0^{t_p} \frac{f(t)}{1-F(t)} dt$$

$$f(t) = \begin{cases} 1/27 & 1 \leq t \leq 27 \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

$$= \int_0^{t_p} \frac{f(t)}{1-f(t)} dt = \int_0^{t_p} \frac{\frac{1}{27}}{1-\frac{1}{27}t} dt = \int_0^{t_p} \frac{1}{27-t} dt$$

$$[\ln 27-t]_0^{t_p} = \ln \frac{27}{27-t_p}$$

$$CTE(t_p) = \frac{C_p + C_c N(t_p)}{t_p} \quad CTE(t_p) = \frac{38 + 150 * \ln \frac{27}{27-t_p}}{t_p}$$

De la deducción matemática me da una fórmula que es útil para ponerla en Excel y determinar el grafico correspondiente, en una densidad de 27 semanas.

Tabla 4-14: Costo esperado en la semana

| TP | CTE (USD) | TP | CTE (USD) |
|----|-----------|----|-----------|
| 1 | \$43,66 | 15 | \$10,64 |
| 2 | \$24,77 | 16 | \$10,79 |
| 3 | \$18,56 | 17 | \$11,00 |
| 4 | \$15,51 | 18 | \$11,27 |
| 5 | \$13,74 | 19 | \$11,60 |
| 6 | \$12,62 | 20 | \$12,02 |
| 7 | \$11,86 | 21 | \$12,55 |
| 8 | \$11,34 | 22 | \$13,23 |
| 9 | \$10,98 | 23 | \$14,11 |
| 10 | \$10,74 | 24 | \$15,32 |
| 11 | \$10,59 | 25 | \$17,14 |
| 12 | \$10,51 | 26 | \$20,48 |
| 13 | \$10,50 | 27 | \$10,64 |
| 14 | \$10,55 | | |

Fuente: (Merced, 2021)

Realizado por: (Colcha, 2022)

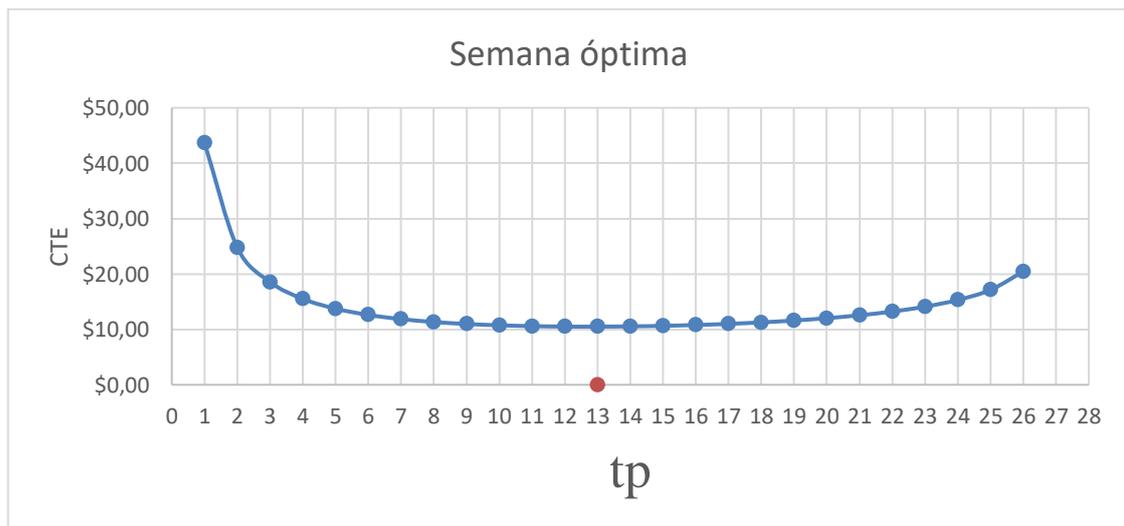


Ilustración 4-3: Semana óptima para ejecutar el mantenimiento

Fuente: (Merced, 2021)

Realizado por: (Colcha, 2022)

La forma de interpretar el (gráfico -3) y la (tabla-3), es que tenemos que darnos cuenta en qué semana la tarea presenta un menor costo de mantenimiento., en este caso podemos darnos cuenta

que la semana que presenta menor costo para ejecutar la tarea es la semana número 13 es decir a las 520 horas de operación, es en donde presentara el menor costo de tarea.

4.3.2 Cálculo de Indicadores

En el capítulo segundo se habla del cálculo de los indicadores básicos de mantenimiento, determinadamente en la tabla 11-2 se pueden apreciar las fórmulas para el cálculo del tiempo medio para reparar, conocido como TMPR, el tiempo medio entre fallos repentinos, también conocido por sus siglas TMEF, y la fórmula para hallar la disponibilidad inherente.

El tiempo medio entre errores se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} TMEF &= \frac{\sum_{i=1}^m TEF_i}{m} \\ &= \frac{1581+1459+840+729+672+696}{6} \\ &= 996,17 \text{ horas} \end{aligned}$$

El indicador del tiempo medio para reparar se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} TMPR &= \frac{\sum_{i=1}^n TPR_i}{n} \\ &= \frac{3+3+4+3+3+3}{6} = 3,16 \text{ horas} \end{aligned}$$

El indicador de la disponibilidad inherente se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Disponibilidad Inherente} = A_I &= \frac{TMEF}{TMEF+TMPR} \\ \text{Disponibilidad Inherente} = A_I &= \frac{996,17 \text{ horas}}{996,17 \text{ horas} + 3,16 \text{ horas}} \end{aligned}$$

$$\text{Disponibilidad Inherente} = A_I = 0,98 = 98\%$$

En la tabla 11-4 podemos observar el cálculo de indicadores básicos de la bomba de alimentación de agua del hospedaje plaza la merced. En la primera columna observamos el número de fallas

en el año 2021, el tiempo medio para reparar en la siguiente columna y su indicador de 3.16 horas, la cuarta columna se observa el tiempo medio entre fallas y en la última la disponibilidad.

Tabla 4-15: Cálculo de indicadores

| N. Parada | Fecha de parada | TMPR (horas) | TMEF (horas) | Disponibilidad D ₁ |
|-----------|-----------------|--------------|--------------|-------------------------------|
| 1 | 25/05/2021 | 3 | 1581 | 0,986 |
| 2 | 05/07/2021 | 3 | 1459 | 0,986 |
| 3 | 11/08/2021 | 4 | 840 | 0,889 |
| 4 | 08/09/2021 | 3 | 729 | 0,969 |
| 5 | 10/10/2021 | 3 | 672 | 0,983 |
| 6 | 13/11/2021 | 3 | 696 | 0,976 |
| Total | | 3,16 | 996,17 | 0,988 |

Fuente: (Merced, 2022)

Realizado por: (Colcha, 2022)

4.4 Costo de mano de obra de mantenimiento.

En el hospedaje se está pensando desde la gerencia contratar a un encargado de mantenimiento, para que se encargue de todo lo necesario con el mantenimiento, y se debe tener en cuenta el salario de este nuevo personal para el cálculo de la mano de obra.

Tabla 4-16: Salarios del personal de mantenimiento

| Personal de mantenimiento | Descripción | Sueldo básico (USD) | Bonos por cumplimiento (USD) |
|---------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------|
| 1 | Técnico encargado | 500.00 | 50 |

Realizado por: (Colcha, 2022)

El técnico tendrá los siguientes beneficios.

Tabla 4-17: Componentes salariales y costo de hora hombre de mantenimiento.

| Componente salarial | Valor anual (USD) |
|--|-------------------|
| Sueldos básicos | \$ 6000 |
| Horas extras/jornada nocturna | \$ 0 |
| Bonos por cumplimiento | \$ 600 |
| Décimo cuarto (SBU * número de técnicos) | \$ 425,00 |
| Décimo tercero (ingresos /12) | \$500,00 |
| Aporte patronal (ingresos *0,1215) | \$ 729,00 |
| Fondos de reserva (ingresos/12) | \$ 500,00 |
| Vacaciones (ingresos/24) | \$ 250 |
| Total (MO _{MA}) | \$ 9004 |
| Ch/h _M | \$ 5,95 |

Realizado por: (Colcha, 2022)

$$C \frac{h}{h} M (\text{costo hora/ hombre de mto}) = \frac{\$ 9004,00}{2500 * 0.7 \text{ horas} * 2}$$

$$C_{hM}^h = \frac{\$ 9004,00}{2500 * 0.7 * \text{horas} * 1} = \$ 5,14 / \text{hora}$$

En el año 2021 se tuvo muchos contratiempos con la bomba el cual representó con un gasto excesivo de \$600, y eso solo en un sistema, sin involucrar otros sistemas, por lo que se puede determinar, que elegir un técnico para que realice las tareas activas de mantenimiento, puede traer un gran ahorro al hospedaje, y es una excelente decisión.

4.5 Desarrollo del plan de mantenimiento en Excel.

Como herramienta para tratar todos los datos recolectados, de las actividades de mantenimiento de todos los sistemas se realizó una lista de tareas de mantenimiento, las cuales se agruparon por rutinas en el anterior capítulo, con el ejemplo de la bomba.

Estos mismos datos que se realizaron por medio de un procedimiento de mantenimiento, se recolecto en Excel, de forma que se puede manejar de forma fácil y sencilla, que en el punto 4.6 se explica sobre un proceso de capacitación en el hospedaje.

En la ilustración 4-4 podemos observar el menú del plan de mantenimiento hecho en Excel.



Ilustración 4-4: Menú del Plan de Mantenimiento.

Realizado por: (Colcha, 2022)

4.5.1 Propuesta de una matriz de mantenimiento para el hospedaje La Merced

Se realizó una propuesta de la matriz de mantenimiento en Excel, la cual cuenta con un cronograma de las tareas por sistema como se muestra a continuación en la ilustración 4-4 e ilustración 4-5, con el detalle de las semanas de mantenimiento, es decir sus frecuencias, y el cálculo automático para cada semana del año, con lo que se puede calcular la efectividad por semana al final de la hoja de cálculo.

La capacitación se ejecutó desarrollando un procedimiento, sencillo y bajo reglamento, en el cual se dio curso al personal de limpieza y al encargado del Hospedaje, en los puntos siguientes se detalla cada uno de los pasos realizados.

4.6.1 *Comunicación de la capacitación del mantenimiento*

Se realizó un comunicado para el día que se va a realizar la capacitación del trabajo realizado, y de cómo funciona este programa sencillo de mantenimiento.

Tabla 4-18: Memorándum de capacitación

| |
|---|
| MEMORÁNDUM DE CAPACITACIÓN |
| Para: Hospedaje Plaza la Merced |
| De: Capacitador encargado |
| Asunto: Comunicado del proceso de capacitación |
| Fecha: 15 noviembre de 2022 |
| |
| De acuerdo con las obligaciones que debe ejercer el poniente encargado de la actividad, me dirijo a usted para informarle que se realizará un proceso de capacitación con el personal encargado del hospedaje, y personal de limpieza, sobre el plan de mantenimiento, uso de los documentos de mantenimiento, su flujo, y como usar la matriz de mantenimiento para programar las tareas de mantenimiento. |
| |
| Agradezco la atención prestada |
| |
| Sr. Darío Colcha Capacitador |

Realizado por: (Colcha, 2022)

4.6.2 *Preparación de actividades de capacitación.*

Los instrumentos que se utilizaron para esta capacitación son los siguientes:

- Instrumento de capacitación (diapositivas de conceptos generales del mantenimiento)
- Plan de capacitación (tabla 7-4)
- Documentos elaborados del mantenimiento.
- Hojas de cálculo realizadas.

- Actividades entregadas en digital, (CD).

Tabla 4-19: Plan de capacitación

| Aspectos generales | | |
|--------------------------------------|---|--|
| Objetivos de la capacitación: | <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar la importancia del mantenimiento, conceptos básicos. - Que el técnico de mantenimiento pueda manejar el cronograma de mantenimiento, y los diferentes documentos de gestión. | |
| Alcance de la capacitación: | Área: Mantenimiento Actividad: Que el personal llene los diferentes documentos de mantenimiento, y saber recolectar datos de mantenibilidad y control de horas operadas. | |
| Capacitador: | 1 capacitador | |
| Descripción de actividades | | |
| Nro. | Orden del día | Recursos |
| 1 | Reunión previa: - Revisión de los documentos a utilizar - Obtener permiso para proceder con la capacitación. | <ul style="list-style-type: none"> - Personal involucrado de mantenimiento del hospedaje Plaza la Merced - Laptop - Instrumento para la capacitación - Capacitador |
| 2 | Reunión de iniciación: - Presentación del capacitador - Presentar la actividad a los involucrados | |
| 3 | Capacitación: - Diapositivas de conceptos básicos del mantenimiento - Auditoría - Plan de mantenimiento (Excel) - Cronograma de mantenimiento - Documentos del mantenimiento. | |
| 4 | Reunión de cierre: - Revisar la conformidad con los objetivos y alcance. - Presentar conclusiones | |
| 5 | Entrega de documentos - Entrega de cd - Entrega de material digital | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

4.6.3 Ejecución de la capacitación

Se inicio haciendo la presentación respectiva del capacitador, dando a conocer todo lo que se hablara en la reunión y todos los instrumentos que se van a mostrar, con el respectivo uso de cada uno de ellos.

Tabla 4-20: Reunión de iniciación de capacitación

| | | |
|---|-----------------------|--------------|
| Reunión de iniciación de capacitación de mantenimiento | Fecha: | 15/11/2022 |
| | Elaborado por: | Darío colcha |
| <p>En la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo el día 15 de noviembre del 2022 a las 10 horas en la mañana se dio iniciación a la capacitación que involucra los aspectos realizados en el presente trabajo técnico al personal involucrado.</p> <p>Para tratar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Presentación del capacitador. 2 Dar a conocer el objeto, alcance, atributos de la capacitación. 3 Coordinación de las actividades a realizar con los involucrados 4 Exposición de diapositivas 5 Manejo de documentos y su flujo 6 Manejo de la matriz de mantenimiento <p>A lo largo de la ejecución se puede realizar las preguntas que se crea conveniente.</p> <p style="text-align: center;">Sr. Darío Colcha Capacitador</p> | | |
| Revisado por: | | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

Tabla 4-21: Cronograma de actividades de capacitación

| | Cronograma de capacitación de gestión del mantenimiento | Fecha: | 15 de enero del 2021 |
|----------------------------|--|-----------------------------------|----------------------|
| | | Elaborado por: | Jhonnatan Fala |
| Cronograma de actividades. | | | |
| Hora | Actividad | Personal Involucrado | Nro |
| 10:00 | Reunión de iniciación | Capacitador, personal involucrado | 1 |
| 10:30 | Presentación diapositivas | Capacitador, personal involucrado | 2 |
| 11:00 | Documentos de control de horas operadas | Capacitador, personal involucrado | 3 |
| 11:30 | Documentos de historial de paradas | Capacitador, personal involucrado | 4 |
| 12:00 | Matriz de Excel | Capacitador, personal involucrado | 5 |
| 12:30 | Reunión de cierre | Capacitador, personal involucrado | 6 |

Realizado por: (Colcha, 2022)

En la tabla 9-4 se muestra lo utilizado y el número de actividad realizada de acuerdo a la hora en que se realizó la actividad.

En la capacitación se procedió a explicar los conceptos básicos relacionados al mantenimiento, luego se continuó explicando desde la elaboración de la auditoria, su cuantificación, y el procedimiento a seguir luego de haber encontrado los resultados, y la elaboración del plan de mantenimiento para el hospedaje.

En este proceso se habló de lo importante que es flujo de los documentos del mantenimiento, y el uso efectivo que se puede dar a estos, para en un futuro con los suficientes datos , realizar cálculos importantes como los indicadores básicos del mantenimiento, y como influye en la calidad de la mantención de los sistemas que encontramos principalmente en el sector hotelero.

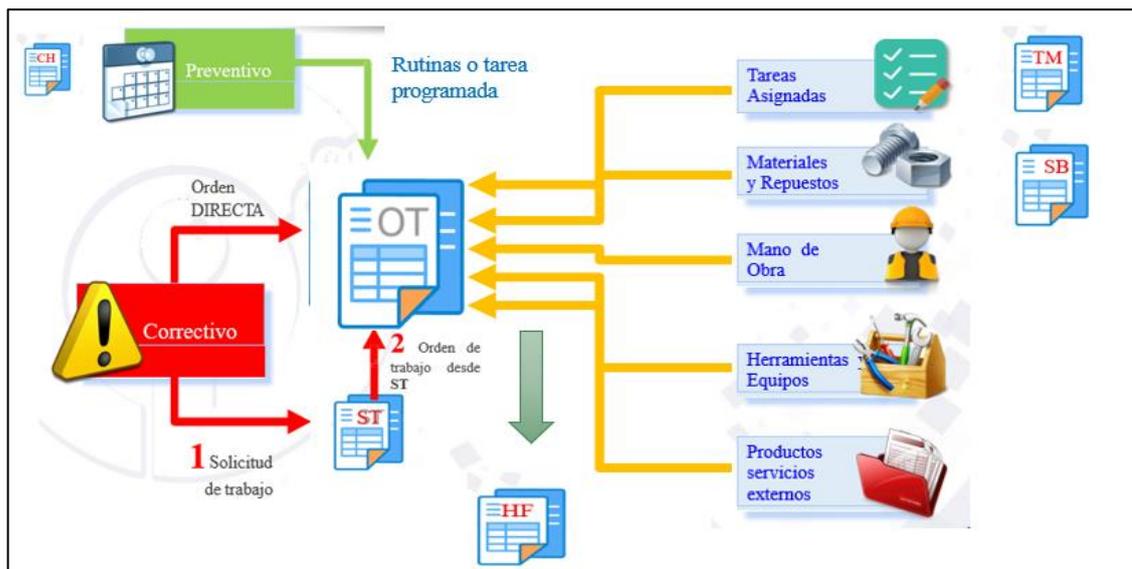


Ilustración 4-7: Flujo de documentos del mantenimiento

Fuente: (Fala Leon, 2022)

4.6.4 Conclusión de la capacitación

El personal involucrado resulto muy beneficiado por la capacitación, ya que se habló de los procedimientos más importantes en el mantenimiento de hoteles, y como ha sido el levantamiento de la información, dejando claro como es el uso de la matriz de mantenimiento realizada, y como debe ser el control de la misma.

En la siguiente tabla se indica como se realizó la reunión de cierre de esta capacitación, como se realizó, que no más se presentó y que no más se ha cumplido de forma como se a planeado.

Tabla 4-22: Acta de Reunión de cierre de capacitación

| Reunión de cierre de capacitación de gestión de mantenimiento | Fecha: | 15/11/2022 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------|------------|---------------------------|------------|---|------------|------------------------------------|------------|-----------------|------------|-------------------|------------|
| | Elaborado por: | Darío Colcha | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>En la ciudad de Riobamba, provincia De Chimborazo, El día 15 de noviembre de 2022 a las 13:30 horas se dio el cierre de la capacitación informando que la actividad se ha realizado sin novedades, con una excelente comunicación con las personas involucradas:</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"><thead><tr><th>Exposición</th><th>Conformidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>Reunión de iniciación</td><td>Presentado</td></tr><tr><td>Presentación diapositivas</td><td>Presentado</td></tr><tr><td>Documentos de control de horas operadas</td><td>Presentado</td></tr><tr><td>Documentos de historial de paradas</td><td>Presentado</td></tr><tr><td>Matriz de Excel</td><td>Presentado</td></tr><tr><td>Reunión de cierre</td><td>Presentado</td></tr></tbody></table> | | | Exposición | Conformidad | Reunión de iniciación | Presentado | Presentación diapositivas | Presentado | Documentos de control de horas operadas | Presentado | Documentos de historial de paradas | Presentado | Matriz de Excel | Presentado | Reunión de cierre | Presentado |
| Exposición | Conformidad | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reunión de iniciación | Presentado | | | | | | | | | | | | | | | |
| Presentación diapositivas | Presentado | | | | | | | | | | | | | | | |
| Documentos de control de horas operadas | Presentado | | | | | | | | | | | | | | | |
| Documentos de historial de paradas | Presentado | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matriz de Excel | Presentado | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reunión de cierre | Presentado | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Conclusión de la capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none">- Se ha cumplido con todas las presentaciones, de forma presencial, los asistentes han hecho preguntas, y todas han sido respondidas de forma profesional.- Se explicó del llenado de los diferentes documentos a las personas involucradas.- Se explicó de que tratan las diferentes metodologías que se utilizó para culminar los objetivos propuestos.- Al técnico encargado se le explicó el uso de la matriz con el propósito de mejorar la gestión del mantenimiento. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Sr. Darío Colcha Capacitador</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | | | | | | | | | | |

Realizado por: (Colcha, 2022)

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En el trabajo técnico se concreta los conceptos básicos acerca del mantenimiento del sector hotelero, conociendo los principales servicios y sistemas , que se involucran en este sector , que fue de mucha utilidad para realizar el trabajo propuesto, además de que por medio de esta se tiene una visión del estado actual del hospedaje Plaza La merced, el cual se encontró en un aspecto regular de acuerdo a la cuantificación realizada, que ayudo para la decisión de los procedimientos respectivos ante las falencias.

Luego de obtener los resultados idóneos se realizó el plan de mantenimiento, realizando un análisis de los modos y efectos de falla, que ayudaron a determinar las principales tareas de mantenimiento, de los sistemas más importantes del hospedaje, organizando de forma adecuada en el software Excel, en el mismo se realizó la hoja de cálculo respectiva para programar tareas de forma automática.

Con las nuevas mejoras a realizar se determinó los costos necesarios para un año, teniendo en cuenta la mano de obra, ya que se va a contratar un técnico para el área de mantenimiento, luego del análisis, esta acción determina tener un ahorro representativo, y muestra el beneficio de tener un técnico, que ayude al ahorro y se pueda obtener una mejor gestión del mantenimiento del hospedaje.

5.2. RECOMENDACIONES

Poner en desarrollo el plan realizado para este sector, y continuar con las capacitaciones necesarias a cerca del mantenimiento, para tener un mejor control del mismo, y seguir en la mejora continua, y tener una excelente calidad de estos procesos.

Aparte del mantenimiento algunos sistemas eléctricos necesitan nuevos cuadros eléctricos, los cuales deben ser bien organizados, bajo normas actuales, que son importantes para preservar la seguridad de los sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

1. **BISSO, Elida.** Plan de mantenimiento preventivo para mejora de disponibilidad en el sistema de enfriamiento de prensas de rodillo en una planta cementera ubicada en Lima. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Perú, 2020. pág. 20. [Consulta: 20 noviembre 2022]. Disponible en: https://repositorio.untels.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/613/T088A_72111522_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. **CAIZA, Roberto & MOLINA, Edison.** "Análisis histórico de la evolución del turismo en el territorio ecuatoriano". *Universidad de Especialidades Turísticas* [en línea], 2012, (Ecuador), vol. 1(4), pág. 6. [Consulta: 20 noviembre 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4180961>
3. **CERDA, Nicolay ; et al.** *Industrias de petróleo, petroquímica y gas natural - recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos* [en línea]. 1ra ed. Reino Unido : The British Standards Institution, 2021. [Consulta: 20 noviembre 2022]. Disponible en: https://issuu.com/isomantenimiento/docs/iso_14224#google_vignette
4. **CHÁVEZ, Fausto.** Auditoría de la gestión del mantenimiento de la dirección de mantenimiento y desarrollo físico de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [en línea] (Trabajo de titulación). ESPOCH. Ecuador, 2018. pág. 31. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9135/1/25T00328.pdf>
5. **DOCTRINA QUALITAS.** *Partes de un hotel. Áreas funcionales* [blog] Panamá: Editores Saber y Conocimiento, 2022. [Consulta: 23 noviembre del 2022.] Disponible en: <https://cursoderecepcionistadehotel.es/partes-de-un-hotel/>.
6. **ESPEJO, Edgar & HERNANDEZ, Héctor.** *Análisis de fallas de estructuras y elementos mecánicos.* [en línea]. 1ra ed. Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, 2017. [Consulta: 19 noviembre 2022]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books/about/An%C3%A1lisis_de_fallas_de_estructuras_y_ele.html?id=ZqzxDwAAQBAJ&redir_esc=y

7. **ESTEVEZ, Ángel.** Plan de mantenimiento basado en la Norma ISO 9001:2015 para incrementar la disponibilidad de la maquina sopladora a JH-04 de la Empresa Laboratorios SMA S.A.A.C. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Nacional de Trujillo. Perú, 2020. pág. 31. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4748031>
8. **FALA, Jhonnatan.** Desarrollo de un plan de mantenimiento preventivo programado para la empresa de lácteos campo fino de la ciudad de salcedo utilizando la metodología del mantenimiento centrado en la confiabilidad [en línea] (Trabajo de titulación). ESPOCH. Ecuador, 2022. pág. 24. [Consulta: 17 enero 2023]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/16222/1/25T00443.pdf>
9. **MONSALVE, Carolina & HERNANDEZ, Sonia.** "Gestión de la calidad del servicio en la hotelería como elemento clave en el desarrollo de destinos turísticos sostenibles". *Revista Escuela de Administración de Negocios* [en línea], 2015, (Colombia), vol. 3(78), pág. 26. [Consulta: 26 noviembre 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602015000100011
10. **ISO 19011.** *Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión* [en línea]. 1ra ed. España: Norma ISO [Consulta: 19 noviembre 2022]. Disponible en: <https://cmdcertification.com/wp-content/uploads/2020/11/ISO-19011-2018.pdf>
11. **MOUBRAY, John.** *Mantenimiento centrado en confiabilidad.* [en línea]. 2da ed. Gran Bretaña : Industrial Press Inc, 2004 [Consulta: 19 febrero 2023]. Disponible en: <https://predictiva21.com/libro-rcm-moubray/>
12. **PADRON, Diego.** Propuesta de mejora del plan de mantenimiento del molino vertical de carbón de la industria cementera UCEM, Planta Guapán. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Azuay. Ecuador, 2020. pág. 27. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9722/1/15353.pdf>
13. **PÉREZ, Julián.** *Hotelería y Categorías.* [blog] España: Definición.de. 2022. [Consulta: 3 enero del 2023.] Disponible en: <https://definicion.de/hotel/>.

14. **PURE FITNESS.** *Razones para montar un gimnasio en tu hotel* [blog] España: PURE FITNESS CONCEPT IBERIA S.L., 2021. [Consulta: 25 febrero del 2023.] Disponible en: <https://www.purefitness.es/profesional/montar-gimnasio-hotel/>.
15. **QUINZO, Mayra & PEÑA, Milena.** *Diseño de un sistema hidrosanitario para un bloque.* [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Guayaquil. Ecuador, 2021. pág. 34. [Consulta: 17 diciembre 2022]. Disponible en: https://rraae.cedia.edu.ec/Record/UG_46b6ca4218b0de7808d8ae7c6803270f
16. **SAE JA 1011.** "Norma para Vehículos Aeroespaciales y de superficie". *SAE INTERNATIONAL* [en línea], 2002, (México), vol. 1(1), pág. 2. [Consulta: 19 febrero 2023]. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-la-chontalpa/ingenieria-petrolera/norma-sae-ja-1011-especificacionespara-la-certificacion/23526718>
17. **UNE EN 13306.** *Mantenimiento . Terminología del Mantenimiento* [en línea]. 1ra ed. Madrid: UNE, 2018. [Consulta: 5 enero 2023]. Disponible en: [file:///C:/Users/alejo/Downloads/\(EX\)UNE-EN_13306=2018.pdf](file:///C:/Users/alejo/Downloads/(EX)UNE-EN_13306=2018.pdf)
18. **UNE EN 13460.** *Mantenimiento Documentos para el mantenimiento.* [en línea]. 1ra ed. Madrid: UNE, 2009. [Consulta: 10 enero 2023]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0044464>
19. **UNE EN 15341.** *Mantenimiento Indicadores clave de rendimiento del mantenimiento* [en línea]. 1ra ed. Madrid: UNE, 2020. [Consulta: 2 enero 2023]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0064682>

ANEXOS

Anexo A Inventario 1

| Planta | | Área | | Sistema | | Equipo | | Hoja N: | 1 |
|--------|-------------------------|-------|----------------|---------|-------------|--------|-------------------|---|-----------------------------|
| Cod. | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Imagen. | |
| HM | Hospedaje la Merced | AD | Administrativa | CP | Computador | LMO01 | Monitor |  | |
| | | | | | | LME01 | Memoria | | |
| | | | | | | LCU01 | CPU | | |
| | | | | | | LMS01 | Mouse | | |
| | | | | | | LTC01 | Teclado | | |
| | | | | | | LPA01 | Parlantes | | |
| | | | | | | LCA01 | Cámara | | |
| | | | | | | LMD01 | Módem | | |
| | | | | LB | Librero | MVE01 | Ventanas | | |
| | | | | | | MVI01 | Vidrios | | |
| | | | | | | MPT01 | Puertas | | |
| | | | | HBT | HABITACION | MFO01 | Focos | | |
| | | | | | | MVE01 | Ventanas | | |
| | | | | | | MVI02 | Vidrios | | |
| | | | | | | MPT02 | Puerta | | |
| | | | | | | MES01 | Espejo | | |
| | | | | | | MLA01 | Lampara | | |
| | | MSI01 | Silla | | | | | | |
| | | MES01 | Escritorio | | | | | | |
| | | MPL01 | Porta llaves | | | | | | |
| | | MAL01 | Anaqueles | | | | | | |
| | | MCD01 | Cuadros | | | | | | |
| | | AE | Área Eléctrica | | | TE01 | Tablero Eléctrico | EIT01 | Interruptor Termo Magnético |
| EID01 | Interruptor diferencial | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|------|-------------------|-------|------------------------------|
| | | | | | EBR01 | Borneras |
| | | | | | ESF01 | Seleccionador porta fusibles |
| | | | | | ECL01 | Cables |
| | | | | | EEM01 | Elementos de Maniobra |
| | | | TE02 | Tablero Eléctrico | EIT02 | Interruptor Termo Magnético |
| | | | TE02 | Tablero Eléctrico | EID02 | Interruptor diferencial |
| | | | TE02 | Tablero Eléctrico | EBR02 | Borneras |
| | | | TE02 | Tablero Eléctrico | ESF02 | Seleccionador porta fusibles |
| | | | TE02 | Tablero Eléctrico | ECL02 | Cables |
| | | | TE02 | Tablero Eléctrico | EEM02 | Elementos de Maniobra |
| | | | TE03 | Tablero Eléctrico | EIT03 | Interruptor Termo Magnético |
| | | | TE03 | Tablero Eléctrico | EID03 | Interruptor diferencial |
| | | | TE03 | Tablero Eléctrico | EBR03 | Borneras |
| | | | TE03 | Tablero Eléctrico | ESF03 | Seleccionador porta fusibles |
| | | | TE03 | Tablero Eléctrico | ECL03 | Cables |
| | | | TE03 | Tablero Eléctrico | EEM03 | Elementos de Maniobra |



| Planta | | Área | | Sistema | | Equipo | | Hoja N: | 2 |
|--------|---------------------|------|------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|------------------------------|---|---|
| Cod. | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Imagen. | |
| HM | Hospedaje la merced | MAA | Área de alimentación de agua | TP01 | Tanque de Presurizado | AATL01 | Tubo de llenado |  | |
| | | | | | | AATF01 | Filtros internos | | |
| | | | | | | AAV01 | Visor | | |
| | | | | | | AATR01 | Tubería de retorno | | |
| | | | | | | AATD01 | Tapón de drenaje | | |
| | | | | | | AASB01 | Salida de bomba | | |
| | | | | | | AABD01 | Barra deflectora | | |
| | | | | | | AAVH01 | Válvula hidráulica de alivio | | |
| | | | | | | AAR01 | Respiradero | | |
| | | | | BPB01 | Bomba de agua 1 Planta baja | ABP01 | Polea |  | |
| | | | | | | ABR01 | Rodamiento | | |
| | | | | | | ABC01 | Carcasa | | |
| | | | | | | ABCI01 | Cierre | | |
| | | | | | | ABTR01 | Turbina | | |
| | | | | | | ABJ01 | Junta | | |
| | | | | BPA01 | Bomba de agua 2 planta alta | ABAP01 | Polea |  | |
| | | | | | | ABAR01 | Rodamiento | | |
| | | | | | | ABAC01 | Carcasa | | |
| | | | | | | ABACI01 | Cierre | | |
| | | | | | | ABAT01 | Turbina | | |
| | | | | TAPA01 | Tanque de almacenamiento planta baja | ATBS01 | Sensor |  | |
| | | | | | | ATBT01 | Tapa | | |
| | | | | | | ATBB01 | Boya | | |
| | | | | TAPA02 | Tanque de almacenamiento planta alta | ATAS01 | Sensor |  | |
| | | | | | | ATAT01 | Tapa | | |
| | | | | | | ATAB01 | Boya | | |
| | | | | TA01 | | ATUC01 | Codos | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--------|-------------------------------|--------|-------------------------|--------|--------------------------|--|
| | | | | | Tubería de alimentación | ATUR01 | T reducida |  |
| | | | | | | ATUU01 | Unión Universal | |
| | | | | | | ATUM01 | Tapón macho | |
| | | | | | | ATUR01 | Reductor | |
| | | | | | | ATUH01 | Neplo hexagonal | |
| | | MAC | Área de calentamiento de agua | CAL01 | Caldero | ACLE01 | Entrada de gas |  |
| | | | | | | ACEA01 | Entrada de aire | |
| | | | | | | ACSG01 | Salida de gases quemados | |
| | | | | | | ACRE01 | Retorno desde emisores | |
| | | | | | | ACIE01 | Ida de emisores | |
| | | | | | | ACAC01 | Agua condensada | |
| | | | | TPZ01 | Tanque presurizado | ACTL01 | Tubo de llenado. | |
| | | | | | | ACFL01 | Filtros Internos. | |
| | | | | | | ACVM01 | Visor de Mirilla. | |
| | | | | | | ACTR01 | Tubería de retorno. | |
| | | | | CF01 | Calefón 1 | ACSB01 | Salida de bomba. | |
| | | | | | | ACBD01 | Barra deflectora. | |
| | | | | | | ACCC01 | Carcasa. | |
| | | | | | | ACSC01 | Salida de agua caliente. | |
| | | | | | | ACEF01 | Entrada de agua fría. | |
| | | | | | | ACEG01 | Entrada de gas. | |
| | | | | | | ACVT01 | Ventilador. | |
| | | | | | | ACSP01 | Serpentina. | |
| | | | | | | ACVI01 | Visor. | |
| | | | | | | ACVG01 | Válvula de gas. | |
| | | | | ACVH01 | Válvula hidráulica. | | | |
| | | | | CF02 | Calefón 2 | ACED01 | Encendido. | |
| | | | | | | ACCC02 | Carcasa. | |
| | | ACSC02 | Salida de agua caliente. | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----|---------------------|-----|-------------------------------|-------|---------------------|---------|-----------------------|---|
| | | | | | | ACEF02 | Entrada de agua fría. | |
| | | | | | | ACEG02 | Entrada de gas. | |
| | | | | | | ACVT02 | Ventilador. | |
| | | | | | | ACSP02 | Serpentina. | |
| | | | | | | ACVI02 | Visor. | |
| | | | | | | ACVG02 | Válvula de gas. | |
| | | | | | | ACVH02 | Válvula hidráulica. | |
| | | | | | | ACED02 | Encendido. | |
| | | | | BPA01 | Bomba | ABAP02 | Polea |  |
| | | | | | | ABAR02 | Rodamiento | |
| | | | | | | ABAC02 | Carcasa | |
| | | | | | | ABACI02 | Cierre | |
| | | | | | | ABAT02 | Turbina | |
| | | | | | | ABAJ02 | Junta | |
| HM | Hospedaje la Merced | MAC | Área de calentamiento de agua | TDD01 | Tubería de descarga | ATUC02 | Codos |  |
| | | | | | | ATUR02 | T reducida | |
| | | | | | | ATUU02 | Unión Universal | |
| | | | | | | ATUM02 | Tapón macho | |
| | | | | | | ATUR02 | Reductor | |
| | | | | | | ATUH02 | Neplo hexagonal | |

| Planta | | Área | | Sistema | | Equipo | | Hoja N: | 1 |
|--------|---|-------|-----------------------|---------|------------------------------------|--------|--------------------------------|---|---|
| Cod. | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Imagen. | |
| HM | Hospedaje la Merced | AL | Área de limpieza | LBB | Insumos de limpieza planta baja. | ALE01 | Escoba |  | |
| | | | | | | ALT01 | Trapeador | | |
| | | | | | | ALD01 | Detergente | | |
| | | | | | | ALJ01 | Jabón liquido | | |
| | | | | | | ALR01 | Recipiente | | |
| | | | | | | ALG01 | Guantes de caucho | | |
| | | | | ALC01 | Cepillos | | | | |
| | | | | ALS01 | Desinfectantes | | | | |
| | | | | LB2 | Insumos de limpieza planta 2 piso. | ALE01 | Escoba | | |
| | | | | | | ALT02 | Trapeador | | |
| | | | | | | ALR02 | Recipiente | | |
| | | | | LBA | Insumos de limpieza planta alta. | ALE03 | Escoba | | |
| | | ALR03 | Recipiente | | | | | | |
| | | ALD03 | Detergente | | | | | | |
| | | ALO01 | Cloro | | | | | | |
| | | ALG02 | Guantes de caucho | | | | | | |
| | | ALM01 | Mascarilla | | | | | | |
| | | ALT03 | Trapeador | | | | | | |
| | | ALF01 | Franelas | | | | | | |
| | | AM | Área de Mantenimiento | MBH | Bodega de Herramientas | MBA01 | Alicate | | |
| | | | | | | MBM01 | Martillo | | |
| | | | | | | MBP01 | Pinza | | |
| | | | | | | MBD01 | Desarmadores (plano, estrella) | | |
| | | | | | | MBLL01 | Llave de tubo | | |
| MBF01 | Flexómetro | | | | | | | | |
| MBI | Bodega de insumos para el mantenimiento | | | MBA01 | Llaves de agua. | | | | |
| | | | | MBS01 | Sapos para inodoro | | | | |
| | | | | MBF01 | Focos | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-----|--|-------|-----------------------|--|
| | | | | | | MBE01 | Empaques | |
| | | | | | | MBR01 | Repuestos de llaves | |
| | | | | | | MBB01 | Brocas | |
| | | | | | | MBD01 | Duchas | |
| | | | | | | MBM01 | Manillas para puertas | |
| | | | | | | MBC01 | Cerraduras | |
| | | | | | | MBT01 | Cintas de teflón | |
| | | | | MBE | Bodega de equipos para el mantenimiento. | MHT01 | Taladro | |
| | | | | | | MHM01 | Moradora | |
| | | | | | | MHE01 | Esmeril | |

| Planta | | Área | | Sistema | | Equipo | | Hoja N: | 2 |
|--------|-------------------------------------|------|-------------------|---------|-------------------------|--------|--------------------------------------|---|---|
| Planta | | Área | | Sistema | | Equipo | | Hoja N: | 1 |
| Cod. | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Imagen. | |
| HM | Hospedaje la Merced | AS | Área de Seguridad | SC | Sistema de camas | SCB01 | Cámara planta baja |  | |
| | | | | | | SCA01 | Cámara planta alta | | |
| | | | | | | SCS01 | Cámara segundo piso | | |
| | | | | | | SCR01 | Cámara en la recepción | | |
| | | | | | | SCE01 | Cámara entrada | | |
| | | | | | | SCL01 | Cámara en la calle | | |
| | | | | | | SCF01 | Cámara en la cafetería | | |
| | | | | | | SCT01 | Cámara en la terraza | | |
| | | | | AC | Alarmas contra incendio | AIR01 | Alarma contra incendios recepción |  | |
| | | | | | | AIS01 | Alarma contra incendios segundo piso | | |
| AIT01 | Alarma contra incendios tercer piso | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|-------------|-------|--------------------------------------|---|
| | | | | | | AER01 | Extintor recepción |  |
| | | | | | | AES01 | Extintor segundo piso. | |
| | | | | | | AET01 | Extintor tercer piso. | |
| | | | | | | AEL01 | Extintor zona de lavandería. | |
| | | | | | | AEC01 | Extintor zona cocina. | |
| | | | | | | AEU01 | Extintor zona calentamiento de agua. | |
| | | | | | | AEA01 | Extintor zona alimentación de agua. | |
| | | | | AE | Señaléticas | CSE01 | Señaléticas de evacuación |  |
| | | | | | | CSI01 | Señaléticas de información | |
| | | | | | | CSP01 | Señaléticas precaución | |
| | | | | | | CSH01 | Señaléticas de prohibición | |

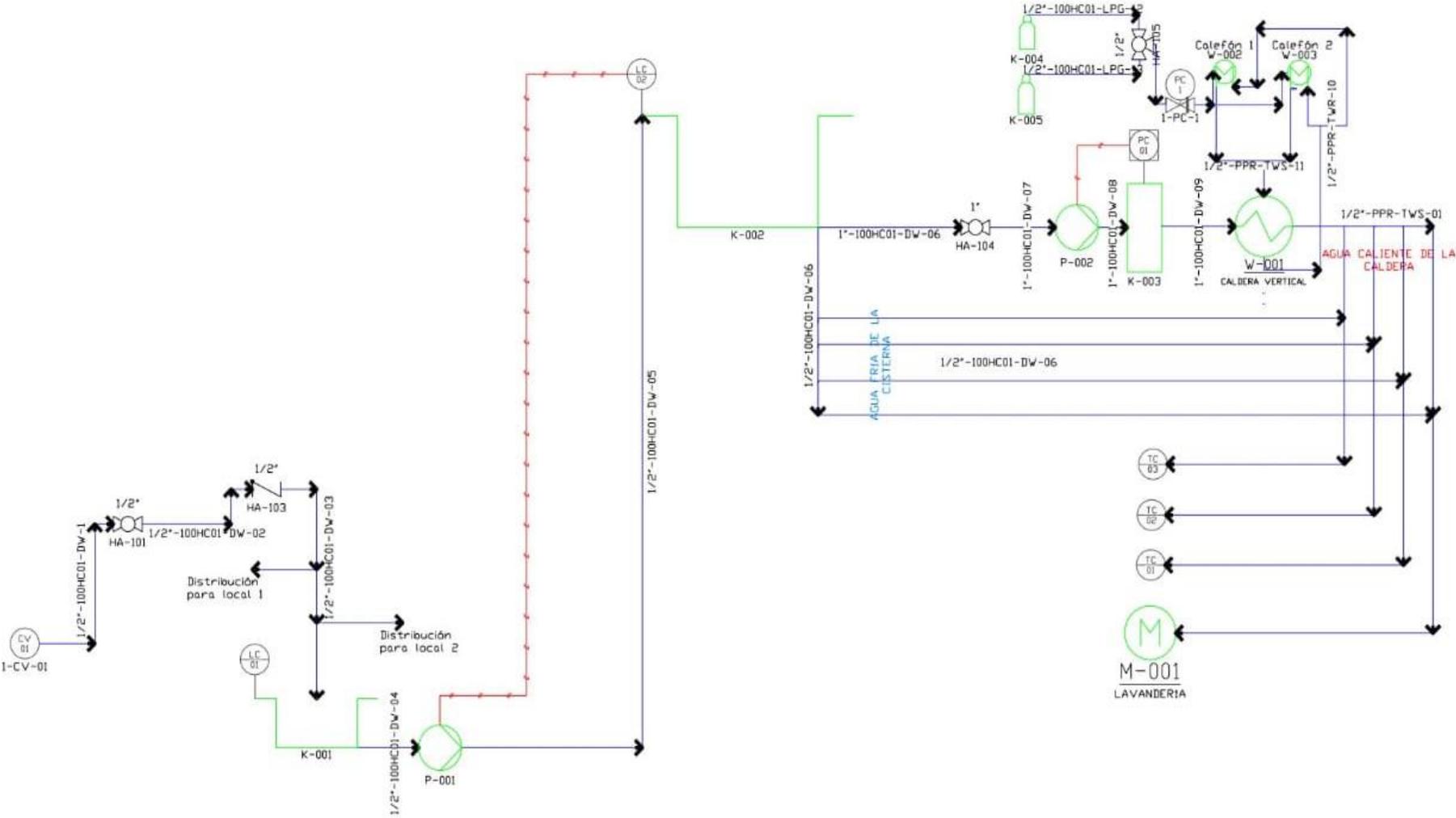
| Planta | | Área | | Sistema | | Equipo | | Hoja N: | 2 | | |
|--------|---------------------|-------|----------------------|---------|------------------------|--------|----------------------|---|---|--|--|
| Planta | | Área | | Sistema | | Equipo | | Hoja N: | 1 | | |
| Cod. | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Cod | Descripción | Imagen. | | | |
| HM | Hospedaje la Merced | HAS | Área de secado | ASS01 | Secadora 1 | ACB01 | Bombo |  | | | |
| | | | | | | ACF01 | Filtro | | | | |
| | | | | | | ACH01 | Aire húmedo caliente | | | | |
| | | | | | | ACE01 | Evaporador | | | | |
| | | | | | | ACD01 | Condensados | | | | |
| | | | | | | ACR01 | Compresor | | | | |
| | | | | | | ACN01 | Expansión | | | | |
| | | | | | | ACO01 | Condensador | | | | |
| | | | | | | ACV01 | Ventilador | | | | |
| | | | | | | ACI01 | Aire seco | | | | |
| | | | | | | ACB02 | Bombo | | | | |
| | | | | | | ACF02 | Filtro | | | | |
| | | ACH02 | Aire húmedo caliente | | | | | | | | |
| | | ACE02 | Evaporador | | | | | | | | |
| | | ACD02 | Condensados | | | | | | | | |
| | | ACR02 | Compresor | | | | | | | | |
| | | ACN02 | Expansión | | | | | | | | |
| | | ACO02 | Condensador | | | | | | | | |
| | | ACV02 | Ventilador | | | | | | | | |
| | | ACI02 | Aire seco | | | | | | | | |
| | | HB | Bodega | HCB | Cuarto de Bodega. | HBS01 | Sillas | | |  | |
| | | | | | | HBM01 | Mesas | | | | |
| | | | | | | HBT01 | Mantelería | | | | |
| | | | | | | HBV01 | Vasos de cristal | | | | |
| | | | | | | HBD01 | Vasos desechables | | | | |
| | | | | | | HBC01 | Copas | | | | |
| | | | | | | HBS01 | Tasas | | | | |
| | | | | | | HBR01 | Congelador | | | | |
| HBP01 | Perchas | | | | | | | | | | |
| MOC | Obra Civil | MPO | Primer Piso | CPC01 | Columnas | | | | | | |
| | | | | CPP01 | Paredes | | | | | | |
| | | | | CPB01 | Baños | | | | | | |
| | | | | CPE01 | Puntos de electricidad | | | | | | |
| | | | | CPF01 | Focos | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|------------------------|-----|------------|-------|------------------------|-------|------------------------|---|
| | | | | | | CPV01 | Ventanas | |
| | | | | | | CPT01 | Tumbado | |
| | | | | | | CPP01 | Puertas | |
| | | | | | | CPG01 | Gradas | |
| HM | Hospedaje la Merced | MOC | Obra Civil | MSO | Segundo piso | CSC01 | Columnas |  |
| | | | | | | CSP01 | Paredes | |
| | | | | | | CSB01 | Baños | |
| | | | | | | CSE01 | Puntos de electricidad | |
| | | | | | | CSF01 | Focos | |
| | | | | | | CSV01 | Ventanas | |
| | | | | | | CST01 | Tumbado | |
| | | | | | | CSP01 | Puertas | |
| | | | | | | CSG01 | Gradas | |
| | | | | | | MTO | Tercer piso | |
| | | | | CST01 | Paredes | | | |
| | | | | CST01 | Baños | | | |
| | | | | CST01 | Puntos de electricidad | | | |
| | | | | CST01 | Focos | | | |
| | | | | CST01 | Ventanas | | | |
| | | | | CST01 | Tumbado | | | |
| | | | | CST01 | Puertas | | | |
| | | | | MCO | Cuarto | CSA01 | Columnas | |
| | | | | | | CSA01 | Paredes | |
| | | | | | | CSA01 | Baños | |
| | | | | | | CSA01 | Puntos de electricidad | |
| | | | | | | CSA01 | Focos | |
| | | | | | | CSA01 | Ventanas | |
| CSA01 | Tumbado | | | | | | | |
| CSA01 | Puertas | | | | | | | |
| CSA01 | Gradas | | | | | | | |
| | | | | | | | |  |

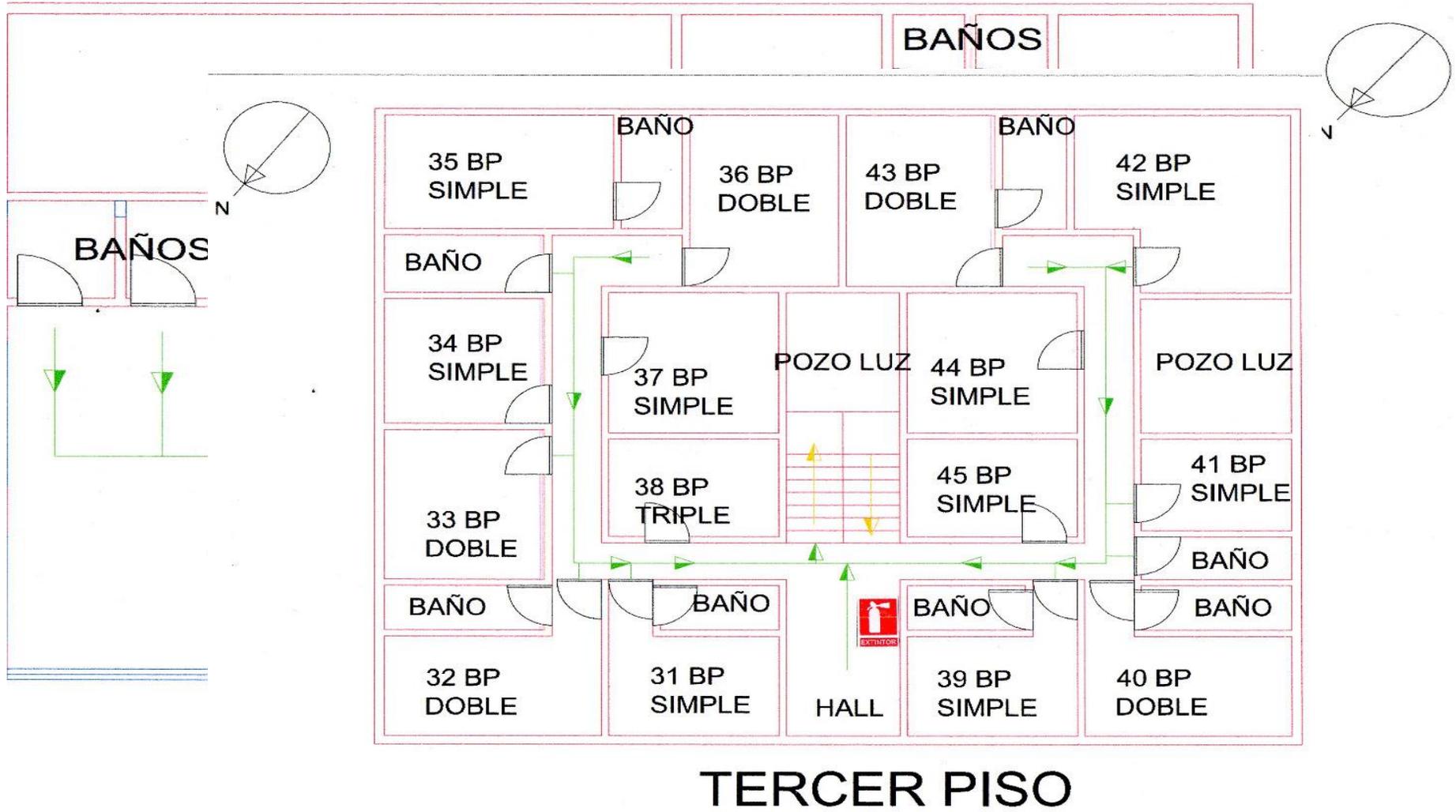
| | | | | | | | | |
|-------|------------------------|-------|------------------------|-----|-----------------------|-------|-----------------------------------|---|
| HM | Hospedaje la Merced | MOC | Obra Civil | MQO | Quinto piso | CSQ01 | Columnas | |
| | | | | | | CSQ01 | Paredes | |
| | | | | | | CSQ01 | Baños | |
| | | | | | | CSQ01 | Puntos de electricidad | |
| | | | | | | CSQ01 | Focos | |
| | | | | | | CSQ01 | Ventanas | |
| | | | | | | CSQ01 | Tumbado | |
| | | | | | | CSQ01 | Puertas | |
| HM | Hospedaje la Merced | HMG | GIMNACIO | GBM | Banco Multifuerza | GPS01 | Polea Superior. |  |
| | | | | | | GPB01 | Pasador del Brazo | |
| | | | | | | GBZ01 | Brazo | |
| | | | | | | GRO01 | Respaldo | |
| | | | | | | GAD01 | Almohadilla de dobles | |
| | | | | | | GAS01 | Asiento | |
| | | | | | | GPP01 | Palanca para las piernas | |
| | | | | | | GPI01 | Polea inferior | |
| | | | | | | GPP01 | Palanca para los pies | |
| | | | | | | GCT01 | Cubierta | |
| | | | | | | GPS01 | Pesas | |
| | | | | | | GOA01 | Orificio de la atadura | |
| | | | | GBE | Bicicleta elíptica | GBS01 | Soporte de barra de reposapiés |  |
| | | | | | | GBEO1 | Eje de pedalier | |
| | | | | | | GBP01 | Perno de seguridad | |
| | | | | | | GBL01 | Pestillo | |
| | | | | | | GBM01 | Manguito | |
| | | | | | | GBR01 | Reposa manos | |
| | | | | | | GBI01 | Soporte de pie | |
| | | | | | | GBC01 | Cuadro | |
| GBB01 | Botón de pestillo | | | | | | | |
| GBA | | GER01 | Perilla de resistencia | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---------------------|-----|-----------------|-----|--------------------|--|--|
| | | | | | Bicicleta estática | GEA01 Porta botellas de agua GEA01 Asiento GEJ01 Perilla de ajuste GEP01 Pedal GEC01 Consola GEB01 Baranda GEM01 Manubrio GEV01 Perilla de ajuste del volante GET01 Transmisor GER01 Rueda GEN01 Pata de nivelación |  |
| HM | Hospedaje la Merced | HME | Estacionamiento | MVF | Ford Expedición | VFS01 Sistema de combustible VFI01 Ejes de la parte inferior VFD01 Dirección VFT01 Transmisión automática VFM01 Transmisión manual VFL01 Tablero VFP01 Piñones de velocímetro VFH01 Hidráulicos VFC01 Cilindros Bloqueo VFA01 Aire acondicionado VFC01 Calefacción VFE01 Sistema de emisiones VFR01 Puertas VCO01 Carrocería VFU01 Embrague VSE01 Sistema de escape VSE01 Sistema eléctrico VFM01 Motor |  |

Anexo B Plano P&I del Sistema de distribución del agua del hospedaje la Merced Plaza



Anexo C Mapas de riesgos



Anexo D Fichas técnicas

|  | | Ficha técnica del Sistema de Alimentación de agua | |
|---|----------------------|---|---------------------------|
| | | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | | Ficha: | 1 |
| Código | AN30-7609 |  | |
| Área | Alimentación de agua | | |
| Descripción | Bomba de succión | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| Modelo | PKm 60-MD | | |
| Matricula/N. serie | 1790877743 | | |
| Valor de adquisición | \$90 | | |
| Año de construcción | 2019 | | |
| Fabricado por: | ITALIA | | |
| Potencia instalada | 0.37 kW | | |
| Corriente nominal | 6,5 A | | |
| Voltaje de trabajo | 110-120 V/60Hz | | |
| Certificación | PTFC 7609 | | |
| Altura Max | m | | |
| Caudal máx. | l/min | 60 | |
| Succión máx. | m | 5 | |
| Presostato | | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| N. serie | IPG5MAX10 | | |
| Temperatura de trabajo hasta | °C | 60 | |
| Presión min de trabajo | PSI | 138 kPa | |
| Presión máx. de trabajo | PSI | 276 kPa | |

|  | | Ficha Técnica del Sistema de Succión de agua | |
|---|-----------------------|---|---------------------------|
| | | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | | Ficha: | 3 |
| Código | AN30-7512 |  | |
| Área | Calentamiento de agua | | |
| Descripción | Bomba de distribución | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| Modelo | PKm 60 | | |
| Matricula/N. serie | 1790877743 | | |
| Valor de adquisición | \$100 | | |
| Año de construcción | 2018 | | |
| Fabricado por: | ITALIA | | |
| Potencia instalada | 0.37 kW | | |
| Corriente nominal | 5,5 A | | |
| Voltaje de trabajo | 110-120 V/60Hz | | |
| Certificación | PTFC 7412 | | |
| Altura Max | m | | |
| Caudal máx. | l/min | 5/40 | |
| Succión máx. | m | 5 | |
| Presostato | | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| N. serie | IPG5MAX10 | | |
| Temperatura de trabajo hasta | °C | 60 | |
| Presión min de trabajo | PSI | 138 kPa | |
| Presión máx. de trabajo | PSI | 276 kPa | |

|  | | Ficha Técnica del Sistema de Succión de agua | |
|---|-----------------------|---|---------------------------|
| | | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | | Ficha: | 4 |
| Código | AN30-7512 |  | |
| Área | Calentamiento de agua | | |
| Descripción | Bomba de succión | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| Modelo | PKm 60 | | |
| Matricula/N. serie | 1790877743 | | |
| Valor de adquisición | \$100 | | |
| Año de construcción | 2018 | | |
| Fabricado por: | ITALIA | | |
| Potencia instalada | 0.37 kW | | |
| Corriente nominal | 5,5 A | | |
| Voltaje de trabajo | 110-120 V/60Hz | | |
| Certificación | PTFC 7412 | | |
| Altura Max | m | | |
| Caudal máx. | l/min | 5/40 | |
| Succión máx. | m | 5 | |
| Presostato | | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| N. serie | IPG5MAX10 | | |
| Temperatura de trabajo hasta | °C | 60 | |
| Presión min de trabajo | PSI | 138 kPa | |
| Presión máx. de trabajo | PSI | 276 kPa | |

|  | Ficha Técnica del Sistema de distribución de agua | |
|---|---|--|
| | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | Ficha: | 5 |
| Código | 000095626 |  |
| Área | Calentamiento de Agua | |
| Descripción | Tanque de Presión. | |
| Centro de costos | N/A | |
| Marca | WELL TANK | |
| Modelo | 000095626 | |
| Matricula/N. serie | 000095626 | |
| Valor de adquisición | N/A | |
| Año de construcción | 2018 | |
| Fabricado por: | ALMETAL | |
| Capacidad | 30 L | |
| Elaboración | 10-07-2018 | |
| Fabricado en | Acero Galvanizado | |
| Certificación | ISO 9001 | |
| Presión Máxima | PSI | 30 |
| Duración. | años | 3 |
| Características Técnicas | Recubrimiento Epóxico | Evita la Corrosión |

|  | | Ficha Técnica del Sistema Eléctrico | |
|---|-------------------|---|---------------------------|
| | | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | | Ficha: | 6 |
| Código | SEG01 |  | |
| Área | Sistema Eléctrico | | |
| Descripción | Grupo Electrónico | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | HONDA | | |
| Modelo | PM0601100 | | |
| Matricula/N. serie | PWS 0055032 B5 | | |
| Valor de adquisición | N/A | | |
| Año de construcción | 2009 | | |
| Fabricado por: | México | | |
| Corriente | 91,06/45,8 | | |
| Potencia Nominal | 11000 WATTS | | |
| Voltaje de trabajo | 120-140 V | | |
| Aumento | 13750 WATTS | | |
| Frecuencia | 60Hz | | |
| Fase | SINGLE | | |
| RPM | 3600 | | |
| Factor de Potencia | 1 | | |
| Insul Class | H | | |
| Ambiente de Temperatura | 40 °C | | |



Ficha Técnica del Sistema de calentamiento de agua

Hotel:

Hospedaje Plaza la Merced

Ficha:

7

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| Código | SCTT01 |  |
| Área | Sistema de Calentamiento de agua | |
| Descripción | Termotanque | |
| Centro de costos | N/A | |
| Marca | LAPLATACLIMA | |
| Modelo | TGNP150RH | |
| Matricula/N. serie | TGNP150RH | |
| Valor de adquisición | N/A | |
| Año de construcción | 2019 | |
| Fabricado por: | Argentina | |
| Capacidad del tanque | 150 litros | |
| Presión máxima de trabajo | 0,5 Mpa | |
| Consumo (Gas Natural) | 4700 Kcal/h | |
| Recuperación (Gas Natural) | 203 lit/h | |
| Díámetro Exterior | 510 mm | |
| Altura total | 1650mm | |
| Altura de conexiones de agua | 1611mm | |
| Distancia entre conexiones de agua | 203mm | |
| Distancia del piso a conexiones de gas | 373mm | |
| Díámetro de conexiones cond gases | 72mm | |
| Díámetro de conexiones de gas | 12,7mm | |
| Díámetro de conexiones de agua | 19,05mm | |
| Peso en vacío | 46 Kg | |
| Tipo | De pie | |



Ficha Técnica del Sistema de distribución de agua

Hotel:

Hospedaje Plaza la Merced

Ficha:

8

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|---|--|
| Código | 120000MPE |  | |
| Área | Calentamiento de Agua | | |
| Descripción | Bomba succión | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| Modelo | JSWm 1ª | | |
| Matricula/N. serie | 0413 | | |
| Valor de adquisición | N/A | | |
| Año de construcción | 2018 | | |
| Fabricado por: | ITALIA | | |
| Potencia instalada | 0.85 kW | | |
| Corriente nominal | 8 A | | |
| Voltaje de trabajo | 110-120 V/60Hz | | |
| Certificación | PTFC 7609 | | |
| Altura Max | m | 47 | |
| Caudal máx. | l/min | 5+55 | |
| Succión máx. | m | 8 | |
| Presostato | | | |
| Marca | PEDROLLO | | |
| N. serie | AN30 | | |
| Temperatura de trabajo hasta | °C | 40 | |
| Presión min de trabajo | PSI | 150 kPa | |
| Presión máx. de trabajo | PSI | 305 kPa | |

|  | | Ficha Técnica del Sistema Eléctrico | |
|---|---------------------|---|---------------------------|
| | | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | | Ficha: | 9 |
| Código | HMASL01 |  | |
| Área | Secado | | |
| Descripción | Lavadora Automática | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | Whirlpool | | |
| Modelo | WTW1940WGD | | |
| Matricula/N. serie | WTW1940WBD | | |
| Valor de adquisición | N/A | | |
| Año de construcción | 2019 | | |
| Fabricado por: | Colombia | | |
| Capacidad volumétrica | 45,3 litros | | |
| Tipo | Automática | | |
| Consumo de Energía | 344 kW/año | | |
| Color | Blanca | | |
| Ancho | 64 cm | | |
| Temporizado | Si | | |
| Numero de ciclos | 14 | | |
| Apertura | Vertical | | |
| Peso | 41,5 kg | | |
| Luz Interior | No | | |
| Amperaje | 6 | | |

|  | | Ficha Técnica del Sistema Eléctrico | |
|---|------------|---|---------------------------|
| | | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | | Ficha: | 10 |
| Código | HSCX 80313 |  | |
| Área | Secado | | |
| Descripción | Secadora | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | Whirlpool | | |
| Modelo | HSCX 80313 | | |
| Matricula/N. serie | HSCX 80313 | | |
| Valor de adquisición | N/A | | |
| Año de construcción | 2017 | | |
| Fabricado por: | Colombia | | |
| Capacidad | 8,0 Kg | | |
| Tipo | Automática | | |
| Eficiencia energética | A+ | | |
| Color | Blanco | | |
| Ancho | 64 cm | | |
| Temporizado | Si | | |
| Numero de ciclos | 14 | | |
| Apertura | Vertical | | |
| Consumo Energético | | | |
| Luz Interior | No | | |
| Amperaje | 6 | | |
| Consumo eléctrico en modo apagado | 0,35 W | | |
| Consumo energético en modo pausa | 0,86 W | | |
| Duración del modo pausa | 15 min | | |

|  | | Ficha Técnica del Sistema Eléctrico | |
|---|------------|---|---------------------------|
| | | Hotel: | Hospedaje Plaza la Merced |
| | | Ficha: | 11 |
| Código | HSCX 80313 |  | |
| Área | Lavandería | | |
| Descripción | Lavadora | | |
| Centro de costos | N/A | | |
| Marca | Whirlpool | | |
| Modelo | HSCX 80313 | | |
| Matricula/N. serie | HSCX 80313 | | |
| Valor de adquisición | N/A | | |
| Año de construcción | 2017 | | |
| Fabricado por: | Colombia | | |
| Capacidad | 8,0 Kg | | |
| Tipo | Automática | | |
| Eficiencia energética | A+ | | |
| Color | Blanco | | |
| Ancho | 64 cm | | |
| Temporizado | Si | | |
| Numero de ciclos | 14 | | |
| Apertura | Vertical | | |
| Peso | 41,5 kg | | |
| Luz Interior | No | | |
| Amperaje | 6 | | |

| CONTEXTO OPERACIONAL PASTEURIZADOR 1 DE 3000 L/h | |
|--|--|
| ASPECTOS CLIMÁTICOS | <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente húmedo • Altitud 2683 msnm. • Temperatura ambiente 15°C |
| NORMAS Y REGLAMENTOS | <ul style="list-style-type: none"> • ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria). • BPM (Buenas Prácticas de Manufactura). |
| PROCESO | <ul style="list-style-type: none"> • 8h diarias. • 6 días a la semana. |
| REDUNDANCIA | <ul style="list-style-type: none"> • Pasteurizador 2 (6000 L/h) |
| ESTÁNDARES DE CALIDAD | <ul style="list-style-type: none"> • Bajo normas europeas. • Importada desde Italia. |
| ESTÁNDARES MEDIO AMBIENTALES | <p>Toda la planta debe cumplir con los requisitos ambientales y de contaminación para los debidos permisos de funcionamiento, puede existir contaminación de agua por uso de antiincrustantes, contaminación del suelo por residuos durante purgas y presencia de hollín, todo esto produce corrosión y deterioro de materiales.</p> |
| RIESGOS A LA SEGURIDAD | <ul style="list-style-type: none"> • Manipular por personal cualificado. • Desconectar la línea de alimentación del tablero para actividades de mantenimiento. • Utilizar EPP al momento de realizar operaciones de mantenimiento. |



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUIA PARA LA NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 19/07/2023

| |
|--|
| INFORMACIÓN DE AUTOR |
| Nombre -Apellido Rubén Darío Colcha Gusqui |
| INFORMACIÓN INSTITUCIONAL |
| Facultad: Mecánica |
| Carrera: Mantenimiento Industrial |
| Título a optar: Ingeniero en Mantenimiento Industrial |
|  Firma del director del Trabajo de Titulación  Firma del Asesor del Trabajo de Titulación |