



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO**

**“ELABORACIÓN DE UN MODELO DE AUDITORÍA PARA
EVALUAR LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACTIVOS
FÍSICOS EN BASE A NORMATIVA INTERNACIONAL
APLICADO AL CASO DE ESTUDIO: UNIÓN CEMENTERA
NACIONAL (UCEM) PLANTA CHIMBORAZO”**

CHANG PARRALES MARIELA FERNANDA

**TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA DE MANTENIMIENTO

**RIOBAMBA – ECUADOR
2019**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

2018-10-25

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

CHANG PARRALES MARIELA FERNANDA

Titulada: **“ELABORACIÓN DE UN MODELO DE AUDITORÍA PARA
EVALUAR LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FÍSICOS EN
BASE A NORMATIVA INTERNACIONAL APLICADO AL CASO DE
ESTUDIO: UNIÓN CEMENTERA NACIONAL (UCEM) PLANTA
CHIMBORAZO”**

Sea aceptado como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERA DE MANTENIMIENTO



Ing. Carlos José Santillán Mariño

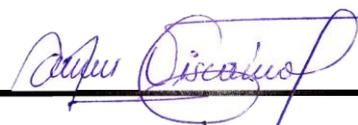
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:



Ing. Sergio Raúl Villacrés Parra

DIRECTOR DE TESIS



Ing. Mayra Alexandra Viscaíno Cuzco

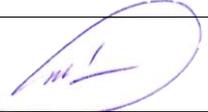
MIEMBRO DE TESIS

EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

NOMBRES DE LA ESTUDIANTE: CHANG PARRALES MARIELA FERNANDA
TÍTULO DE LA TESIS: “ELABORACIÓN DE UN MODELO DE AUDITORÍA PARA EVALUAR LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FÍSICOS EN BASE A NORMATIVA INTERNACIONAL APLICADO AL CASO DE ESTUDIO: UNIÓN CEMENTERA NACIONAL (UCEM) PLANTA CHIMBORAZO”

Fecha de Examinación: 2019-04-29

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Dr. Marco Antonio Haro Medina PRESIDENTE TRIB. DEFENSA	✓		
Ing. Sergio Raúl Villacrés Parra DIRECTOR DE TESIS	✓		
Ing. Mayra Alexandra Viscaíno Cuzco MIEMBRO DE TESIS	✓		

* Más que un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.



Dr. Marco Antonio Haro Medina

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

DERECHOS DE AUTORÍA

El Trabajo de Titulación que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o propuesta tecnológica establecida en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Chang Parrales Mariela Fernanda

Cédula de identidad: 080314047-4

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Mariela Fernanda Chang Parrales, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y que los resultados obtenidos en el mismo son auténticos y originales. Todos aquellos textos constantes presentes en el documento proveniente de otra fuente son debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación.



Chang Parrales Mariela Fernanda

Cédula de identidad: 080314047-4

DEDICATORIA

A mi familia.

Como resultado de sus esfuerzos y sacrificios,

cariño, apoyo y confianza que

depositaron en mí.

Mariela Fernanda Chang Parrales

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos a las personas que han contribuido a la realización del presente trabajo de titulación. Gracias a mis padres y mi hermana que me han apoyado todo el tiempo, ustedes son mi fortaleza, mi mayor alegría y mi vida entera.

Quiero extender mi agradecimiento a la Escuela de Mantenimiento Industrial, en especial a al Ing. Sergio Villacrés e Ing. Mayra Viscaíno, quienes han aportado con sus conocimientos durante el proceso de elaboración del presente trabajo.

También agradezco a la empresa UCEM Planta Chimborazo por la apertura y colaboración para llevar a cabo el desarrollo de mi trabajo de titulación.

Mariela Fernanda Chang Parrales

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

Pág.

CAPÍTULO I

1.	MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Justificación.....	2
1.3.	Planteamiento del problema	3
1.4.	Objetivos.....	4
1.4.1.	<i>Objetivo General:</i>	4
1.4.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.	Principios generales de los sistemas de gestión	5
2.2.	Auditorías de sistemas de gestión.....	7
2.2.1.	<i>Terminología</i>	8
2.2.2.	<i>Procedimiento para llevar a cabo una auditoría</i>	9
2.3.	Elementos del plan de auditoría	10
2.4.	El mantenimiento dentro de la gestión de activos físicos.....	11
2.4.1.	<i>El ciclo de vida de los activos físicos</i>	14
2.5.	Criterios a evaluar dentro de una auditoría de mantenimiento.....	16
2.5.1.	<i>Métricas del rendimiento de mantenimiento</i>	18
2.5.2.	<i>Criterios según la norma COVENIN 2500</i>	18
2.5.3.	<i>Requisitos según la norma NB 12017</i>	19
2.6.	Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).....	22
2.7.	Representación gráfica de resultados	23
2.7.1.	<i>Diagrama radar</i>	23
2.7.2.	<i>Gráfico de barras</i>	24

2.7.3.	<i>Diagrama circular (pastel)</i>	24
2.8.	Niveles de referencia	25

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	26
3.1.	Recopilación de los criterios de auditoría	26
3.1.1.	<i>Selección de criterios mediante la técnica Delphi</i>	26
3.1.2.	<i>Descripción de los criterios de la auditoría</i>	28
3.1.3.	<i>Descripción de los subcriterios de la auditoría</i>	30
3.2.	Ponderación de criterios y subcriterios utilizando la metodología PAJ	30
3.2.1.	<i>Estructura jerárquica</i>	30
3.2.2.	<i>Ponderación de criterios y subcriterios</i>	31
3.3.	Realización del instrumento de evaluación	41
3.3.1.	<i>Instrumento de evaluación</i>	42
3.4.	Determinación del umbral de desempeño	51
3.5.	Metodología del programa de auditoría	53
3.5.1.	<i>Fase I: Planear</i>	54
3.5.2.	<i>Fase II Hacer</i>	60
3.5.3.	<i>Fase III: Verificar</i>	64
3.5.4.	<i>Fase IV: Actuar</i>	66

CAPÍTULO IV

4.	APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
4.1.	Descripción de la UCEM Planta Chimborazo	67
4.1.1.	<i>Misión</i>	68
4.1.2.	<i>Visión</i>	68
4.1.3.	<i>Valores</i>	68
4.2.	Realización de la auditoría	69
4.2.1.	<i>Inicio de la auditoría</i>	69
4.2.2.	<i>Preparación de actividades de auditoría</i>	69
4.2.3.	<i>Realización de actividades de auditoría</i>	72
4.3.	Representación gráfica de resultados	78
4.3.	Elaboración del informe final de auditoría	83
4.3.1.	<i>Información preliminar</i>	83

4.3.2.	<i>Listado de documentos internos revisados</i>	84
4.3.3.	<i>Desarrollo</i>	85
4.3.4.	<i>Resumen de los hallazgos</i>	85
4.3.5.	<i>Desviaciones encontradas</i>	85
	CONCLUSIONES	88
	RECOMENDACIONES.....	89

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1-2: Actividades del mantenimiento.....	16
Tabla 2-2: Áreas funcionales y sus funciones	17
Tabla 3-2: Criterios de auditoría según la norma COVENIN 2500	19
Tabla 4-2: Requisitos del Sistema de Gestión según la norma NB 12017	20
Tabla 5-2: Niveles de referencia.....	25
Tabla 6-3: Criterios de la auditoría de mantenimiento.	27
Tabla 7-3: Matriz de comparación de criterios.....	35
Tabla 8-3: Matriz de comparación pareada.	36
Tabla 9-3: Matriz normalizada	36
Tabla 10-3: Valores del índice de consistencia aleatoria.....	37
Tabla 11-3: Porcentajes máximos del ratio de consistencia.	38
Tabla 12-3: Ratios de consistencia de los encuestados	38
Tabla 13-3: Vectores propios de los criterios	39
Tabla 14-3: Pesos de los criterios de auditoría	40
Tabla 15-3: Niveles de referencia	41
Tabla 16-3: Subcriterio políticas de mantenimiento.....	42
Tabla 17-3: Subcriterio organigrama.....	42
Tabla 18-3: Subcriterio proceso de selección de personal.....	43
Tabla 19-3: Subcriterio formación profesional.....	43
Tabla 20-3: Subcriterio capacitación y entrenamiento.	44
Tabla 21-3: Subcriterio presupuesto de mantenimiento	44
Tabla 22-3: Subcriterio costos de mantenimiento	45
Tabla 23-3: Subcriterio indicadores de mantenimiento.....	45
Tabla 24-3: Subcriterio documentación técnica de los equipos	45
Tabla 25-3: Subcriterio inventario de bienes a mantener.	46
Tabla 26-3: Subcriterio plan de mantenimiento preventivo	46
Tabla 27-3: Subcriterio programación de actividades de mantenimiento	47
Tabla 28-3: Subcriterio documentos de mantenimiento.....	47
Tabla 29-3: Subcriterio análisis de criticidad basado en riesgo	47
Tabla 30-3: Subcriterio herramienta informática de mantenimiento.....	48
Tabla 31-3: Subcriterio documentación y análisis de fallas.	48

Tabla 32-3: Subcriterio priorización de atención de fallas.....	49
Tabla 33-3: Subcriterio elaboración de contrato de servicios externos.....	49
Tabla 34-3: Subcriterio selección de contratistas	50
Tabla 35-3: Subcriterio inventario valorado y etiquetado de ítems.....	50
Tabla 36-3: Subcriterio gestión de stock.	51
Tabla 37-3: Subcriterio manejo de sub-bodega.	51
Tabla 38-3: Umbral de desempeño.....	52
Tabla 39-3: Identificación de riesgos de auditoría.	56
Tabla 40-3: Valoración de impacto y probabilidad de riesgo.....	57
Tabla 41-3: Valoración de riesgos de auditoría.	58
Tabla 42-3: Evaluación de desempeño del auditor líder	65
Tabla 43-3: Evaluación de desempeño del auditor Jr.	66
Tabla 44-4: Datos informativos de la organización.....	67
Tabla 45-4: Plan de auditoría.....	70
Tabla 46-4: Acta de reunión de apertura de auditoría	73
Tabla 47-4: Cronograma de auditoría.....	74
Tabla 48-4: Resumen de hallazgos	75
Tabla 49-4: Acta de reunión de cierre de auditoría	78
Tabla 50-4: Valores de los niveles de referencia.....	79
Tabla 51-4: Valores por criterio de auditoría.....	81
Tabla 52-4: Información preliminar del informe.....	83
Tabla 53-4: Listado de documentos auditados	84
Tabla 54-4: No conformidad Nro. 1	85
Tabla 55-4: No conformidad Nro. 2	86
Tabla 56-4: No conformidad Nro. 3	86
Tabla 57-4: Comentario Nro. 1.....	87

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1-2: Principios de los sistemas de gestión.....	7
Figura 2-2: Tipos de auditoría	8
Figura 3-2: Esquema de auditoría y etapas previas	10
Figura 4-2: Elementos del plan de auditoría.....	11
Figura 5-2: Pilares en la gestión de activos	13
Figura 6-2: Evolución de la gestión de activos	14
Figura 7-2: Etapas del ciclo de vida de activos físicos.....	15
Figura 8-2: Procesos a nivel de activos y sistemas de activos	21
Figura 9-2: Etapas fundamentales del Proceso de Análisis Jerárquico	22
Figura 10-2: Diagrama Radar	24
Figura 11-2: Gráfico de barras	24
Figura 12-2: Gráfica pastel.....	25
Figura 13-3 Estructura jerárquica de los criterios de auditoría.....	32
Figura 14-3: Escala de severidad de riesgo	57
Figura 15-3: Proceso de realización de auditoría	63
Figura 16-3: Proceso de revisión documental	64
Figura 17-4: Contacto inicial con el auditado	69
Figura 18-4: Niveles de desempeño	83

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1-3: Nivel académico de los encuestados.	33
Gráfico 2-3: Conocimiento de gestión de mantenimiento	33
Gráfico 3-3: Diagrama de flujo de un programa de auditoría	53
Gráfico 4-4: Flujograma del proceso de auditoría.	72
Gráfico 5-4: Desempeño obtenido en la UCEM Planta Chimborazo	79
Gráfico 6-4: Desempeño de los criterios de auditoría	80
Gráfico 7-4: Nivel de cumplimiento UCEM Planta Chimborazo	82

LISTA DE ABREVIACIONES

SMRP	Sociedad de Profesionales de Mantenimiento y Confiabilidad
PHVA	Planificar, Hacer, Verificar, Actuar
SGM	Sistema de Gestión de Mantenimiento
PAJ	Proceso de Análisis Jerárquico
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
CMMS	Computer Maintenance Management System
GMAO	Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador
AMFE	Modo y efecto de falla
ACR	Análisis causa raíz
UCEM	Unión Cementera Nacional

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Cuestionario de la técnica Delphi

Anexo B: Tabulación de datos de la técnica Delphi

Anexo C: Encuesta aplicada al grupo de expertos

Anexo D: Aplicación del instrumento de evaluación en la UCEM Planta Chimborazo

Anexo E: Umbral de desempeño de la UCEM Planta Chimborazo

Anexo F: Gráficos de subcriterios

Anexo G: Conformidades encontradas

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como finalidad elaborar un modelo de auditoría que permita evaluar la gestión de mantenimiento de activos físicos de la Unión Cementera Nacional (UCEM) Planta Chimborazo. Para elaborar el modelo de auditoría se realizó una recopilación de criterios teóricos que deben incluirse para una correcta gestión del mantenimiento de acuerdo a normas internacionales. La metodología empleada para la selección de los criterios para la auditoría fue la técnica Delphi, que permitió definir los siete criterios que se usaron durante la auditoría a la gestión de mantenimiento, que a continuación son mencionados en orden descendente de acuerdo al porcentaje de calificación obtenido mediante el proceso de análisis jerárquico (PAJ): organización del mantenimiento (21%), control de la gestión (20%), planificación y programación (18%), recursos humanos de mantenimiento (17%), mantenimiento correctivo (10%), manejo de inventario para bodega de mantenimiento (8%) y contratación externa de mantenimiento (6%). El proceso de auditoría aplicado contiene cuatro fases: planear, hacer, verificar y actuar, las cuales son los pilares de la mejora continua. El proceso de evaluación de la gestión de mantenimiento se ejecutó utilizando el plan de auditoría y los resultados obtenidos se presentan en tablas y en gráficos. La gestión de mantenimiento auditada presentó tres no conformidades en los subcriterios de formación profesional, presupuesto de mantenimiento y análisis de criticidad basado en el riesgo. Cada hallazgo del proceso de auditoría se encuentra documentado con su respectiva evidencia y luego de examinar los resultados de auditoría se concluyó que la gestión del mantenimiento auditada se encuentra en un nivel cuasi satisfactorio por lo cual se recomienda realizar una auditoría de seguimiento.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <AUDITORÍA>, <GESTIÓN DE MANTENIMIENTO>, <ACTIVO FÍSICO>, <CRITERIO DE AUDITORÍA>, <PLAN DE AUDITORÍA>.



Juan Pablo
02-05-2019

ABSTRACT

The present titling work has as an aim to elaborate an auditing model which allows to evaluate the fixed assets maintenance management of the Cement Plant National Union (CPNU), Chimborazo Plant. To elaborate the auditing model, it was realised a compilation of theoretical criteria that must be included to a right maintenance management according to the international norms. The methodology used for the criteria selection for the auditing was the Delphi technique, that allowed to define the seven criteria which were used during the auditing to the maintenance manage, the same that are mentioned in descending order in accordance with the qualification percentage obtained through the hierarchical analysis process (HAP): maintenance organization (21%), control to the management (20%), planification and organization (18%), human resources of maintenance (17%), corrective maintenance (10%), inventory management for the maintenance winery (8%) and external recruitment of maintenance (6%). The auditing process has four stages: to plan, to do, to verify, and to act, which are the pillars of the continuous improvement. The evaluation process of the maintenance management was executed using the auditing plan and the obtained resources are presented in charts and in graphics. The audited maintenance management showed three nonconformities in the of professional formation sub-criteria, maintenance budget and criticality analysis based on the risk. Each finding of the auditing process is documented with its respective evidence and after to examine the auditing results, it was concluded that the audited maintenance management, it is found in a quasi-satisfied level for this reason it is recommended to realise a follow-up audit.

Key words: <TECHNOLOGY, AND ENGINEERING SCIENCES>, <AUDITING>, <MAINTENANCE MANAGEMENT>, <PHYSICAL ASSET>, <AUDITING CRITERIA>, <AUDITING PLAN>.



INTRODUCCIÓN

Las organizaciones realizan auditorías a sus diferentes áreas con la finalidad de encontrar desviaciones en los procedimientos de trabajo que afecten al cumplimiento de los objetivos organizacionales. La elaboración del modelo de auditoría que contempla el presente trabajo de titulación se realizó en cuatro capítulos que se describen a continuación.

El primer capítulo compila la problemática referente a las auditorías de gestión de mantenimiento de manera que se justifique la realización del presente proyecto técnico. El segundo capítulo contiene los fundamentos teóricos necesarios para desarrollar una metodología de auditoría de mantenimiento, de forma generalizada se conoció acerca de los sistemas de gestión, el proceso de auditoría y los criterios que se deben evaluar, según varios autores, en una auditoría de mantenimiento. En este capítulo también se desarrollan los conceptos relacionados con la metodología denominada Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ) mediante la cual se realizó la ponderación de los criterios de auditoría.

En el capítulo tres se explican los criterios y subcriterios que contiene la auditoría de la gestión de mantenimiento y posteriormente se detalla, en el instrumento de evaluación, los niveles de exigencia con su respectivo puntaje de valoración. Otro tema que se desarrolla es la metodología de aplicación de auditoría, incluyendo la realización del programa y el plan de auditoría de acuerdo a los lineamientos planteados por la filosofía del círculo de calidad que incluye las etapas de planificar, hacer, verificar y actuar.

Finalmente, en el capítulo cuatro se realiza una breve descripción de la empresa UCEM Planta Chimborazo incluyendo aspectos como misión, visión y valores institucionales. Posteriormente se presentan, de forma gráfica, los resultados obtenidos de la aplicación de la auditoría de la gestión de mantenimiento, así como el diagnóstico final de la gestión de mantenimiento en la empresa. Además, se presenta el informe de auditoría donde se explican de forma individual los hallazgos de la auditoría.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes

En la actualidad se vive en una era globalizada, donde el mercado de la producción de bienes y servicios es cada vez más competitivo y las empresas requieren de altos niveles de eficiencia en sus procesos productivos pues los recursos con los que cuentan para elaborar sus actividades económicas son limitados. Los objetivos organizacionales de las empresas apuntan no solo a obtener ganancias, sino que también involucran la seguridad integral de las personas y el cuidado del ambiente.

El crecimiento económico de los últimos años se transformó en el motor del desarrollo y de la inclusión social en Ecuador. Sin embargo, esta tendencia, muy positiva, no ha podido crear garantías de su sostenibilidad en el mediano y largo plazo. (Alvarado et.al; 2017, pp. 315)

A pesar de los esfuerzos desplegados tanto por parte del sector privado como estatal, el proceso de desarrollo económico tuvo un declive en los últimos años. Entre los motivos de este resultado, estuvieron la falta de acuerdos, la endeble articulación entre instituciones, la falta de continuidad y monitoreo de los nuevos procesos de desarrollo. Como el caso del discurso del cambio de la matriz productiva del país a través del conocimiento y el talento humano que debido a la falta de consenso entre los actores políticos del gobierno no se logró diversificar las actividades económicas del país (Alvarado et.al; 2017, pp. 318). Sin embargo, estos obstáculos no han detenido las actividades del sector industrial a nivel nacional. Las empresas industriales tienen la necesidad de garantizar la calidad de sus productos para asegurarse un espacio dentro del mercado y para ello apuestan por estrategias de mantenimiento que únicamente repare averías, sino que gestione a sus activos físicos durante todo el ciclo de vida de los mismos.

Las actividades de mantenimiento durante mucho tiempo fueron consideradas como una actividad de índole netamente operativa, era poco vinculada con el sistema administrativo y con las gerencias de las empresas, sin embargo, este pensamiento ha cambiado.

Sin importar la actividad económica a la que se dedique una empresa alguien debe encargarse del mantenimiento y esta tarea puede ser realizada por personal interno o externo, por medio de la subcontratación del servicio.

La administración de las empresas industriales necesita realizar inspecciones o auditorías que transparenten el uso de recursos y pongan en evidencia los resultados, buenos o malos, que se hayan obtenido de la gestión de los activos físicos. La realización de las actividades de evaluación requiere de una perspectiva imparcial y por ello las empresas solicitan de personal especializado en el tema de auditorías de sistema de gestión. (Bona, 2009, pp. 31)

Respecto a los procesos de auditoría a sistemas de gestión de mantenimiento se cuenta con poca información bibliográfica a nivel nacional. A manera de referencia se ha analizado el trabajo de investigación titulado “Auditoría del Mantenimiento de la Central Hidroeléctrica Alao de la Empresa Eléctrica Riobamba S. A., Lineamientos Mejorativos”; los autores se evalúa la gestión del mantenimiento en la central hidroeléctrica y se proponen acciones mejorativas.

En el trabajo, mencionado anteriormente, el cuestionario aplicado se basa en el libro “Auditorías de mantenimiento” de Fernando González y no tiene como referencias normas internacionales de mantenimiento debido en parte a que la normativa acerca de auditorías de gestión surgió en años recientes y es por ello que en el país no existe un cuestionario de evaluación obtenido en base al análisis de normas relacionadas al mantenimiento como: la norma ISO 19011, la norma EN 16646, la norma NB 12017 y la norma venezolana COVENIN 2500.

1.2. Justificación

El uso en las diferentes operaciones diarias de los activos físicos genera desgaste en los mismos de manera que su capacidad de funcionamiento se va disminuyendo con el paso del tiempo. Para contrarrestar éste efecto se realizan actividades de mantenimiento ya sean planificadas o no.

Las operaciones del mantenimiento en las instalaciones, maquinaria y edificaciones de empresas requieren de recursos humanos y económicos por ello la realización de una

auditoría ayudaría a visualizar los aciertos y detectar falencias dentro de la realización del mantenimiento.

La finalidad de la realización de una auditoría a la gestión de activos físicos es crear una oportunidad de mejora en las actividades que se estén llevando a cabo para mantener a dichos activos en las condiciones de funcionamiento deseadas por sus usuarios.

En la actualidad el mantenimiento no sólo se encarga de corregir los fallos que producen paros de producción, sino que tiene objetivos más grandes que apuntan a la capacidad de producir de manera que se pretende alcanzar la mejor calidad, altos niveles seguridad y el menor costo posible.

Dentro del proceso de la mejora continua se establecen sistemas de gestión uno de ellos es la gestión de activos físicos que requiere de toda una estructura que planifique, ejecute y documente las metas alcanzadas. (Steinbrucker, 2011, pp. 6)

1.3. Planteamiento del problema

En la actualidad la misión de la gestión del mantenimiento incluye todas aquellas actividades destinadas a establecer objetivos y prioridades, las estrategias y las responsabilidades con el fin de facilitar el control del mantenimiento. La gestión del mantenimiento no es un proceso aislado, todos los departamentos de una empresa deben estar alineados con los objetivos generales de la organización.

En las empresas, a nivel nacional, es muy común realizar auditorías contables y a los sistemas de gestión (calidad y medio ambiente) pese a que la auditoría a la gestión del mantenimiento no es obligatoria, sí es indispensable debido a que permite obtener información valiosa para efectuar la toma de decisiones y racionalizar los recursos económicos.

Joaquín Droop H, Director Corporativo de Mantenimiento Codelco Chile, manifiesta “*la gestión de activos y su mantenimiento ha ido asumiendo, cada vez más, un rol significativo en la actividad industrial*” de manera que actualmente el mantenimiento provoca cambios a nivel gerencial. La realización de dichos cambios se debe a los altos niveles de competitividad que se requieren para el mercado de hoy, por lo que el papel

del mantenimiento tiene que asegurar la disponibilidad y confiabilidad de las diferentes instalaciones y de los equipos industriales. (Arata y Furlaneto, 2015, pp. 1)

De ahí surge la necesidad de realizar auditorías periódicas, internas y externas, en los departamentos de mantenimiento por ello el trabajo de titulación propuesto realizará un documento guía de evaluación de la gestión de mantenimiento en empresas teniendo como base normas internacionales publicadas en los últimos años por organismos relacionados con la gestión del mantenimiento sin dejar de lado normas antiguas que tienen validez hasta la actualidad.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General:

Elaborar un modelo de auditoría para evaluar la gestión de mantenimiento de activos físicos en base a normativa internacional aplicado al caso de estudio: Unión Cementera Nacional (UCEM) Planta Chimborazo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar los criterios teóricos necesarios para realizar una auditoría a un sistema de gestión de mantenimiento de activos físicos.
- Desarrollar la metodología para auditar la gestión de mantenimiento de activos físicos.
- Aplicar la metodología para auditar la gestión de mantenimiento de activos físicos, al caso de estudio: Unión Cementera Nacional (UCEM) Planta Chimborazo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Principios generales de los sistemas de gestión

En la actualidad las empresas se desenvuelven en un entorno globalizado y muy competitivo, es por ello que requieren ser eficientes con el manejo de los recursos que cuentan, mediante un eficaz desempeño de los procesos productivos y administrativos dentro la organización.

De acuerdo a la norma ISO 9000:2015; un sistema de gestión se define como “conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr éstos objetivos” (ISO 9000, 2015, pp.15).

La palabra “sistema” hace referencia a un todo compuesto de diferentes elementos que interactúan entre sí. La gestión constituye las actividades de control y dirección que realiza una organización de forma interna (Campos, 2014, pp. 26).

Los sistemas de gestión surgen desde el momento en el que se detecta, que para lograr el éxito en una empresa es necesaria una gestión sistemática, es decir; que cada una de las partes de una organización se integran de forma ordenada bajo los mismos objetivos institucionales.

Las organizaciones pueden tener un sistema de gestión para cada área (ambiente, calidad, activos físicos, seguridad, entre otros), cada uno con sus propios documentos, procedimientos e indicadores de desempeño; sin embargo, estos sistemas deben integrarse en una sola gestión encaminada a la satisfacción de los clientes internos y externos de una organización (Almeida, 2015, pp. 10-11).

Es importante que cada subsistema de gestión de una organización se mantenga alineado con el objetivo institucional y cumpla con las expectativas que tienen las personas que conforman la organización. La integración de todos los elementos que componen al sistema global de una organización requiere del compromiso de la alta gerencia y de trabajo en equipo de todo el personal (Viveros et.al; 2013, pp. 1).

Generalmente, los lineamientos para establecer un sistema de gestión en una organización se encuentran estipulados en normativas como, por ejemplo: ISO 9000, ISO 14 000, NB 12017, ISO 55000, entre otras. Su aplicación dependerá mucho del contexto en el que se desenvuelva la organización. Una característica principal de los sistemas de gestión es que son adaptables a los cambios suscitados dentro de una organización debidos a las circunstancias del entorno en las que se encuentra.

Según (Arce, 2016, pp. 21) “Los sistemas de gestión son estructuras de funcionamiento de trabajo, donde las organizaciones, sean públicas o privadas, pueden establecer procedimientos documentados donde puedan reflejar sus acciones de cara a una mejor productividad en fabricación o prestación de servicios.”

Cada organización establece los sistemas de gestión necesarios para llevar a cabo sus actividades productivas; sin embargo, dichos sistemas deben ejecutarse bajo criterios de mejora constante, caso contrario se convertirá en un obstáculo para el trabajo sinérgico. La implantación de un sistema de gestión requiere de una inversión económica y de la gestión adecuada del talento humano. Durante la etapa inicial de la puesta en marcha, es importante establecer claramente las políticas y directrices del sistema de gestión, así como también designar las responsabilidades al personal involucrado (Almeida, 2015, pp. 2-32).

(Ogalla, 2005, pp.1) define al sistema de gestión como un: “Conjunto de procesos, comportamientos y herramientas que se emplea para garantizar que la organización realice todas las tareas necesarias para alcanzar sus objetivos (visión)”. Para este efecto es necesario que se conozca a profundidad los procedimientos que se realizan dentro del negocio de manera que sea factible aplicar un control sobre el uso de los recursos con los que cuenta la organización.

Los sistemas de gestión se encuentran íntimamente ligados con la misión, visión y los objetivos de una organización, requieren de una excelente comunicación en todos los niveles y que el personal sea participativo e innovador. El liderazgo es fundamental y con ello se logra el compromiso de todos los involucrados con el sistema de gestión de manera que los procesos sean autosustentables con el paso del tiempo, lo que se refleja en la figura 1-2.

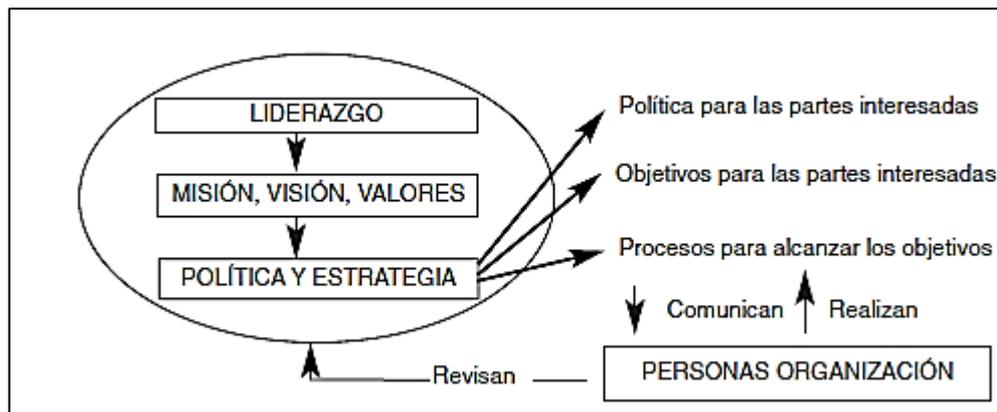


Figura 1-2: Principios de los sistemas de gestión

Fuente: (Ogalla, 2005)

Realizado por: (Ogalla, 2005)

2.2. Auditorías de sistemas de gestión

De acuerdo a la norma (ISO 19011, 2011, pp. 8) la auditoría se define de la siguiente manera: “proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría”

Para conocer la calidad de la administración y la eficiencia de un sistema de gestión se realizan las auditorías sobre los procesos ejecutados y el manejo de los recursos en organizaciones. Mediante la auditoría es posible medir el cumplimiento de las metas programadas por una organización (De Armas y Cáceres, 2005, pp. 61).

La auditoría en general, considerada como una ciencia social, no constituye una parte elemental de la administración, en realidad es la contraparte de la administración de los sectores privados y públicos. De forma específica, la auditoría de gestión contribuye a la correcta administración de los fondos puestos a disposición de sus gestores y a la elevación de la eficiencia, la eficacia y la economía de los procesos económicos en su sentido más amplio (De Armas y Cáceres, 2005, pp. 5).

Toda auditoría constituye una evaluación objetiva que se basa en evidencias y mide el cumplimiento de requisitos de acuerdo a los indicadores de rendimiento establecidos desde el inicio de las actividades de gestión o acordados antes de la realización de la auditoría. De acuerdo al ente que dirija la auditoría, éstas pueden clasificarse como se muestra en la figura 2-2.

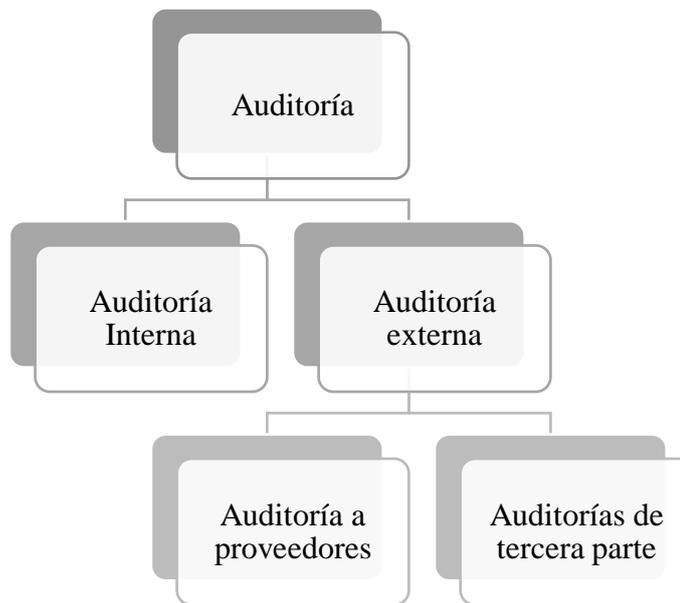


Figura 2-2: Tipos de auditoría

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Fuente: (ISO 19011, 2011)

La auditoría interna o también denominada de primera parte y como su nombre propiamente lo indica, son realizadas por el personal interno de una organización en áreas distintas a las de sus actividades habituales, las auditorías externas pueden ser de segunda y de tercera parte; siendo estas últimas auditorías con fines de certificación (ISO 19011, 2011, pp. 8-9).

2.2.1. Terminología

El primer término a definir para comprender el proceso de auditoría de mantenimiento es el de “criterio de auditoría”. Los criterios “Constituyen un grupo de políticas, procedimientos o requisitos que se usan como referencia y contra los cuales se contrasta la evidencia de auditoría” (ISO 19011, 2011, pp. 9).

Existen diferentes métodos para la selección de los criterios de auditoría y este proceso debe realizarse previamente a la realización del plan de auditoría. Cuando se elabora un plan de auditoría se detallan todas las actividades acordadas a realizarse durante este proceso. En este punto ya se deben establecer los criterios bajo los cuales se evaluarán de forma cualitativa o cuantitativa las condiciones encontradas durante la evaluación.

En resumen un criterio de auditoría es lo que se va a evaluar mientras que la “evidencia de la auditoría” son los registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información

que sean pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables (ISO 19011, 2011, pp. 9).

Para nombrar a un elemento como evidencia de la auditoría debe ser contrastado, para ello se analiza la información recopilada y toma validez mediante pruebas de análisis como (De Armas y Cáceres, 2005, pp. 32):

- Comparación.
- Cálculo.
- Confirmación.
- Inspección.
- Examen físico.
- Rastreo.

Cuando la evidencia de auditoría cumple con lo exigido por el criterio se produce una “conformidad” o dicho de otra manera es el cumplimiento de un requisito (ISO 19011, 2011, pp. 12).

Cuando un requisito es incumplido se levanta una no conformidad. El cierre de una no conformidad requiere la aplicación de una acción correctiva sobre la irregularidad detectada. Para evitar el levantamiento de no conformidades se realizan acciones preventivas.

Un “principio básico” es aquel concepto que refleja las normas de organización y funcionamiento, sistemas y equipos que deben existir y aplicarse en mayor o menor proporción para lograr los objetivos del mantenimiento (COVENIN 2500, 1993, pp. 1).

2.2.2. Procedimiento para llevar a cabo una auditoría

Aplicar una auditoría a la gestión de mantenimiento es un proceso constituido de varias etapas que permiten obtener un resultado útil para la toma de decisiones por parte del personal encargado de la dirección del mantenimiento, la auditoría no es únicamente la aplicación de un cuestionario elaborado con anterioridad y comparar los valores de los indicadores claves, también existen etapas previas como se muestra en la figura 3-2.

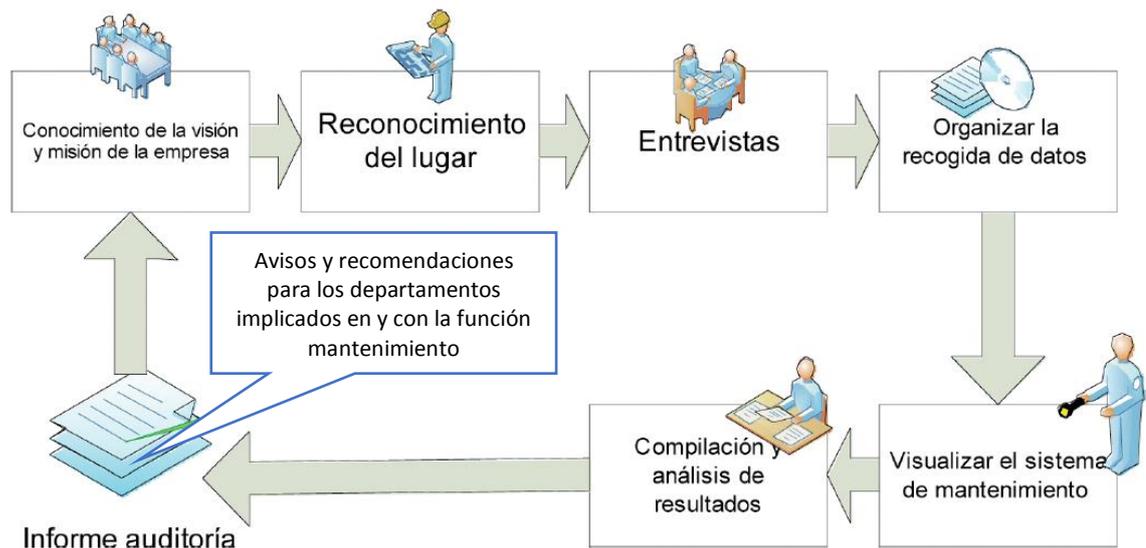


Figura 3-2: Esquema de auditoría y etapas previas

Fuente: (Galar y otros, 2011)

Realizado por: (Galar y otros, 2011)

2.3. Elementos del plan de auditoría

Las auditorías se llevan a cabo para garantizar que los métodos reales que se practican en una organización se adhieran a los procedimientos documentados, por lo que las revisiones del sistema de gestión deberán llevarse a cabo de manera periódica y sistemática, para asegurar que el sistema logre los objetivos establecidos (Steinbrucker, 2011, pp. 7).

Conviene que exista un cronograma para llevar a cabo las auditorías durante un periodo determinado de tiempo, lo que se denomina el programa de auditoría, de manera que el personal se encuentre preparado ante la realización de una auditoría interna o externa. (ISO 19011, 2011, pp. 11).

En la figura 4-2 se enuncian los pasos genéricos implicados en el proceso de una auditoría a un sistema de gestión de acuerdo a lo estipulado a la norma ISO 19011.

En la iniciación de la auditoría se debe analizar la viabilidad de la auditoría. En caso de que el equipo auditor sea externo, es oportuno tener un contacto previo con la organización a auditar.

La etapa de preparación incluye la elaboración del plan de auditoría. En este punto hay que designar un auditor líder dentro del grupo de auditores y observadores que participen

en el proceso. Completada la preparación, se procede con la ejecución de la auditoría, durante la cual se recolecta información utilizando métodos como: entrevistas, observaciones, revisión de documentos, incluidos registros (ISO 19011, 2011, pp. 34).

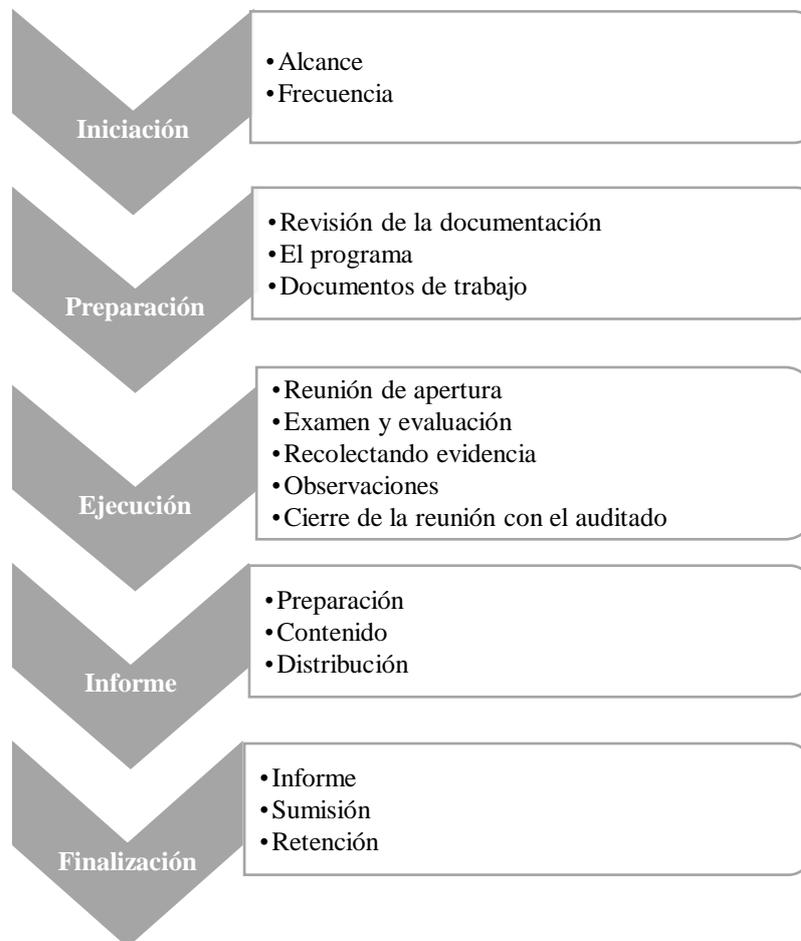


Figura 4-2: Elementos del plan de auditoría

Fuente: (ISO 19011, 2011)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

En el informe de auditoría se incluyen los hallazgos, con sus respectivas evidencias y de ser pertinente se pueden incluir observaciones de las buenas prácticas encontradas en el sistema de gestión. El término de todas las actividades estipuladas en el plan de auditoría marca la finalización de la auditoría.

2.4. El mantenimiento dentro de la gestión de activos físicos

Las organizaciones generan ingresos produciendo bienes o servicios utilizando los activos físicos que posee, la explotación de estos activos se convierte en utilidades, es por ello

que un sistema de gestión durante todo el ciclo de vida de los activos ayudará a obtener el mejor desempeño en los procesos productivos. (Amendola, 2012, pp. 1).

La estrategia y el concepto de mantenimiento influyen en el rendimiento de activos físicos, especialmente en el mediano y largo plazo. Esto se refleja particularmente en la efectividad, la productividad y la eficiencia económica del mantenimiento y en el cumplimiento de requisitos fundamentales solicitados por la gestión de activos físicos, tales como (Grencki y Legát, 2007, pp. 34):

- a) Mantener activos físicos en buen estado,
- b) Prevención de la ocurrencia de fallas consecutivas,
- c) Documentación de las fallas ocurridas,
- d) Disminución de los efectos ambientales de los equipos de producción,
- e) Garantizar la seguridad operacional,
- f) Estimar costos óptimos en mantenimiento.

La norma (UNE - EN 16646, 2015, pp. 10) describe a la gestión de activos físicos como “Actividades coordinadas de una organización para crear valor a partir de sus activos físicos”. La gestión de activos físicos no es un proceso aislado, más bien, integra a los distintos departamentos de una organización bajo un mismo objetivo, que es la generación de valor mediante los activos físicos, para lo cual el mantenimiento es un proceso de apoyo muy importante.

La gestión de activos físicos surge desde el momento en que la organización tiene una necesidad de construir o adquirir un activo físico que favorezca al proceso productivo de la empresa. El análisis del tipo de activos que precisa una organización se influencia por los siguientes factores (NTE INEN-ISO 55000, 2015, pp. 6):

- la naturaleza y propósito de la organización;
- su contexto operacional;
- sus restricciones financieras y los requisitos reglamentarios;
- las necesidades y expectativas de la organización y sus partes interesadas.

Los factores antes mencionados también son lineamientos importantes que definen las políticas con las cuales se implantará el sistema de gestión que regirá a los activos físicos,

ver la figura 5-2. Como parte del proceso de mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de activos, se plantea un círculo de actividades consecuentes que cada vez que se realiza la organización logra detectar las fortalezas y debilidades que tiene la gestión de los activos físicos.



Figura 5-2: Pilares en la gestión de activos

Fuente: (Amendola, 2012)

Realizado por: (Amendola, 2012)

La gestión de activos ha ido evolucionando con el paso del tiempo hasta convertirse en un sistema integral dentro de una organización. Es común que se considere a la operación o explotación como la etapa que marca el inicio de la gestión de un activo no obstante lo correcto es hacerlo desde su concepción. A medida que las organizaciones tenían más requerimientos de confiabilidad, la gestión de activos empezó a incluir a más herramientas que satisfagan al cliente interno dando lugar a la evolución que se detalla en la figura 6-2 (Bedoya, 2014, pp. 10).

La implantación de un sistema de gestión de activos requiere de políticas y estrategias apropiadas, pero una buena organización no es garantía de que lo planificado se esté ejecutando en la realidad; por lo tanto, la alta gerencia de una organización requiere de auditorías que verifiquen el cumplimiento de los procedimientos establecidos y que los valores de los indicadores de desempeño sean los convenidos para el logro de objetivos (Viveros et.al; 2013, pp. 133-134).



Figura 6-2: Evolución de la gestión de activos

Fuente: (Bedoya, 2014)

Realizado por: (Bedoya, 2014)

2.4.1. *El ciclo de vida de los activos físicos*

La ejecución del mantenimiento representa tan solo una pequeña parte dentro de la gestión de activos y se limita únicamente a ser una intervención que mantenga o devuelva las funciones requeridas de los activos. Para tener un ciclo de vida confiable se requiere la ingeniería de activos que mediante la ejecución de planes de acción asegure el buen desempeño de un activo en cada etapa del ciclo de vida (Campos, 2014, pp. 23).

El ciclo de vida de un activo es el “Período de creación de valor de un activo físico para una organización incluyendo los requerimientos de identificación, creación o adquisición, utilización, mantenimiento, modernización y retirada” (UNE - EN 16646, 2015, pp. 9).

Es importante mencionar que el ciclo de vida de un activo no es lo mismo que la vida útil de un activo, ya que durante el ciclo de vida un activo puede pasar por diferentes dueños mientras que, la vida útil hace referencia a la explotación de un activo hasta su desecho o transferencia a otra organización.

En la norma (UNE - EN 16646, 2015, pp. 11) se afirma que la gestión de activos debe estar presente en todas las etapas del ciclo de vida que son las siguientes:

- a) necesidades y valoraciones de viabilidad de los activos;

- b) definición de concepto;
- c) determinación de soluciones de activos;
- d) diseño de activos;
- e) fabricación o adquisición de activos;
- f) instalación y puesta en servicio;
- g) utilización de activos;
- h) mantenimiento de activos;
- i) modernización;
- j) puesta fuera de servicio, retirada, y/o traspaso de activos.

Todas las diez etapas del ciclo de vida de un activo pueden resumirse en cuatro principales que se enuncian en la figura 7-2.

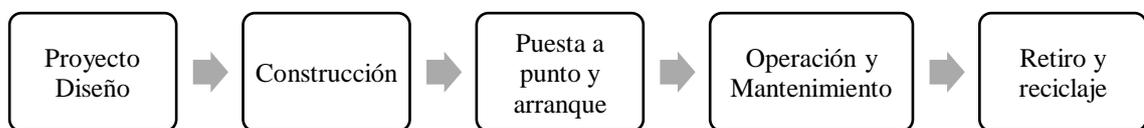


Figura 7-2: Etapas del ciclo de vida de activos físicos

Fuente: (Sergio Villacrés, 2016)
Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

La gestión de activos integra a todas estas etapas y pone énfasis en las actividades que cumple el mantenimiento en cada una de ellas. En la tabla 1-2 se resumen las funciones que tiene el personal encargado del mantenimiento en las etapas de explotación y mantenimiento del ciclo de vida de los activos físicos (UNE - EN 16646, 2015, pp. 19-22).

Las etapas de explotación y mantenimiento ocurren de manera simultánea durante la vida útil de los activos lo que significa que las actividades del área de producción y del área de mantenimiento de una empresa deben trabajar en conjunto y no de forma aislada. Para delimitar las actividades del mantenimiento se debe tomar en cuenta las recomendaciones que se encuentran en la norma referente al mantenimiento y su participación en la gestión de activos.

Tabla 1-2: Actividades del mantenimiento

ETAPA	ACTIVIDADES
Explotación del activo	La función del mantenimiento durante el uso de activos consiste en la colaboración activa con las otras áreas de una empresa como compras, talento humano y con mayor énfasis con producción ya que el correcto manejo de los activos físicos asegura la durabilidad de los activos. El registro de las actividades de mantenimiento debe quedar plasmado en documentos de trabajo para su posterior control y análisis.
Mantenimiento de activos físicos	La gestión de mantenimiento de activos físicos se encarga en primer lugar del análisis de criticidad de los activos para posterior realizar la definición de las estrategias de mantenimiento para cada activo. Otra actividad que realiza es la planificación de las actividades de mantenimiento con su logística necesaria para ejecutarlas sin retrasos y en paralelo a las actividades obvias de mantenimiento correctivo. Todo el proceso de mantenimiento requiere de acciones de control para ello es importante analizar los datos obtenidos de los documentos de trabajo.

Fuente: (UNE - EN 16646, 2015)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

2.5. Criterios a evaluar dentro de una auditoría de mantenimiento

En la actualidad el departamento de mantenimiento se concibe como un ente de servicio dentro del proceso productivo de una organización, que le permite en todo instante mantener su capacidad productiva para generar bienes y servicios (Mora y Arango, 2010, pp. 100).

La finalidad de una auditoría es realizar un diagnóstico de la gestión del departamento de mantenimiento en un periodo determinado de tiempo para identificar puntos de mejora y determinar qué acciones son necesarias realizar para mejorar los resultados, así como también establecer los aspectos positivos para afianzarlos. La auditoría no es para juzgar a los responsables del mantenimiento o para cuestionar su forma de trabajo (Inostroza, 2016, pp. 10).

El control del departamento de mantenimiento es una actividad inherente al departamento en sí. La elaboración de un cuestionario de auditoría de mantenimiento constituye una herramienta de gran utilidad para las distintas organizaciones y debe contener preguntas para todas las áreas del departamento, de manera que todos los procesos sean evaluados y los resultados de la auditoría se apeguen a la realidad (Espinosa y Salinas, 2010, pp. 3).

No existe un método universal para la evaluación del mantenimiento pues este procedimiento difiere de una organización a otra. En la tabla 2-2, se muestran siete áreas funcionales que, a criterio de su autor, se deben evaluar durante una auditoría de mantenimiento.

(Acosta y Troncoso, 2011, pp. 1) realizaron una evaluación a la gestión de mantenimiento a las instalaciones hospitalarias y la metodología empleada se fundamentó en la norma ISO 19011, la información fue recabada directamente de los trabajadores de mantenimiento y revisión de los documentos de las instituciones en estudio. Como resultado se logró identificar las deficiencias que tiene la gestión del mantenimiento que impiden que el servicio hospitalario sea seguro y eficiente.

La división de la gestión del mantenimiento en áreas funcionales no sólo es útil para poder evaluar el nivel del trabajo, sino para facilitar su estudio y la introducción del proceso de mejora continua en cada uno de sus aspectos, debido a que desde una visión general es muy difícil enfrentarlo dada su complejidad y amplitud (Acosta y Troncoso, 2011, pp. 4).

Tabla 2-2: Áreas funcionales y sus funciones

ÁREA FUNCIONAL	FUNCIONES
Organización General	- Política - Informática - Informes - Almacenes
Recursos Humanos	- Capacitación - Entrenamiento - Estimulación
Control Económico	- Costo - Indicadores económicos - Plan Económico - Presupuesto
Planificación, Programación y Control	- Planificación - Programación - Control - Ordenes de Trabajo
Ingeniería de Mantenimiento	- Lubricación - Documentación - Medioambiente - Mantenimiento Preventivo - Control de Calidad
Tercerización	- Política de Contratación - Objeto del Contrato - Penalizaciones - Especificaciones técnicas
Gestión de Seguridad	- Análisis de trabajo seguro - Señalizaciones - Cumplimiento de Resoluciones - Política - Análisis de Causa Raíz

Fuente: (Acosta y Troncoso, 2011)

Realizado por: (Acosta y Troncoso, 2011)

2.5.1. Métricas del rendimiento de mantenimiento

La Sociedad de Profesionales de Mantenimiento y Confiabilidad (SMRP), ha definido indicadores, denominados métricas de las mejores prácticas, para medir el rendimiento de mantenimiento.

La SMRP está activa principalmente en los Estados Unidos y Canadá. El objetivo del comité SMRP es definir las mejores prácticas en mantenimiento y fiabilidad para crear gradualmente un conjunto de métricas y definiciones utilizadas con mayor frecuencia.

En el estudio de (Grencki y Legát, 2007, pp. 36) se han seleccionado 45 métricas, de las 67 que propone la SMRP, agrupadas en las siguientes categorías:

- Negocios y Administración.
- Fiabilidad del proceso de fabricación.
- Fiabilidad del equipo.
- Habilidades de las personas.
- Gestión del trabajo.

2.5.2. Criterios según la norma COVENIN 2500

El manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria (COVENIN 2500), contempla un método cuantitativo enfocado para empresas o plantas manufactureras en funcionamiento, que deseen determinar la capacidad de gestión de mantenimiento de la empresa.

De forma general los aspectos que se evalúan son: organización de la empresa; organización de la función de mantenimiento; planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento; y competencia del personal (COVENIN 2500, 1993, pp. 1). Los criterios que se valoran en cada área se describen en la tabla 3-2.

Cada criterio de evaluación tiene varios principios básicos que son conceptos cuya aplicación ayuda al cumplimiento de los objetivos de mantenimiento. La omisión o incumplimiento de un principio básico se denomina demérito, los mismos que serán evaluados con un puntaje determinado (COVENIN 2500, 1993, pp. 1).

Con este método de evaluación un puntaje alto significa mayores deficiencias en la

gestión de mantenimiento de la empresa debido que el cumplimiento de un principio básico tiene un valor cuantitativo nulo (COVENIN 2500, 1993, pp. 1).

Dentro de los criterios que se evalúan en esta norma se encuentra el de mantenimiento por avería que se define como la “atención a un sistema productivo cuando aparece una falla” (COVENIN 3049, 1993, pp. 2). Lo que coincide con la definición de mantenimiento correctivo que es: “mantenimiento que se realiza después del reconocimiento de una avería y que está destinado a poner a un elemento en un estado en el que pueda realizar una función requerida” (UNE-EN 13306, 2011, pp. 13).

Tabla 3-2: Criterios de auditoría según la norma COVENIN 2500

ÁREAS	CRITERIOS DE AUDITORÍA
Organización de la empresa	- Funciones y responsabilidad. Principios - Autoridad y autonomía - Sistema de información
Organización de mantenimiento	- Funciones y responsabilidad. - Autoridad y autonomía - Sistema de información
Planificación del mantenimiento	- Objetivos y metas - Control y evaluación - Políticas para la planificación
Actividades de mantenimiento	- Planificación - Control y evaluación - Programación e implantación (Actividades de mantenimiento rutinario, mantenimiento programado, mantenimiento circunstancial, mantenimiento correctivo)
Mantenimiento Preventivo	- Determinación de parámetros - Planificación - Programación e implantación - Control y evaluación
Mantenimiento por avería	- Atención de fallas - Supervisión y ejecución - Información sobre averías
Personal de mantenimiento	- Cuantificación de las necesidades del personal - Selección y formación - Motivación e incentivos
Apoyo logístico	- Apoyo administrativo - Apoyo gerencial - Apoyo general
Recursos	- Equipos Herramientas - Instrumentos Materiales - Repuestos

Fuente: (COVENIN 2500, 1993)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

2.5.3. *Requisitos según la norma NB 12017*

La norma boliviana (NB 12017), que se titula “Sistemas de gestión de mantenimiento – requisitos”, fue estructurado con base en normas de gestión y aplica el ciclo PHVP (Planificar, hacer, verificar, actuar), conforme a las particularidades propias de la gestión de mantenimiento. En la tabla 4-2 se explican elementos necesarios para el sistema de gestión de mantenimiento cuyo fin es el brindar una nueva perspectiva en la administración del mantenimiento (NB 12017, 2013, pp. 1).

Tabla 4-2: Requisitos del Sistema de Gestión según la norma NB 12017

REQUISITOS	ELEMENTOS MÍNIMOS
Requisitos generales	Política y objetivos de mantenimiento. Obligaciones y responsabilidades. Control de documentos.
Requisitos de la alta gerencia	Compromiso con el Sistema de gestión de mantenimiento (SGM) Revisión del SGM
Requisitos de la planeación administrativa y operativa	Manual administrativo del proceso de mantenimiento
Requisitos de recursos humanos	Cantidad de personal Procedimiento de calificación del personal Capacidades mínimas del personal.
Requisitos del cliente	Niveles de satisfacción del cliente (outsourcing) Indicadores de mantenimiento (SGM interno)
Requisitos de prestación de servicios	Alcance de los servicios Metodología de trabajo Registro de contrataciones y prestaciones
Requisitos de la ejecución	Manual operativo

Fuente: (NB 12017, 2013)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

La realización de una auditoría al sistema de gestión que se basa en esta norma, tiene la finalidad de (NB 12017, 2013, pp. 18):

- Determinar el grado de cumplimiento con los requisitos de este documento;
- Brindar a la alta dirección de una fuente más de retroalimentación e información para la toma decisiones;
- Determinar la eficacia de la política, los objetivos y su gestión;
- Determinar si se ha implantado y controlado adecuadamente.

Dentro de los requisitos de la norma se establece un enfoque para la administración del mantenimiento, que puede aplicarse a toda organización sin importar su tamaño o la naturaleza de sus actividades, ya sea una empresa que cuente con un área de mantenimiento o una empresa de servicios en este campo (NB 12017, 2013, pp.1).

El cuestionario auditor puede ser elaborado con base en normativa internacional adaptada a los procesos internos de cada organización. Desde el enfoque de los procesos de gestión

de activos físicos es posible definir la contribución, responsabilidad y tareas de la función de mantenimiento de acuerdo a las etapas del ciclo de vida de los activos (UNE - EN 16646, 2015, pp. 16).

Los retos a los que se enfrenta las funciones del mantenimiento varían de acuerdo a cada etapa del ciclo de vida de un activo en específico o de un conjunto de activos. La relación que se establece entre el mantenimiento y los procesos a nivel de activos hace posible plantear requisitos necesarios para la gestión de activos enfocados a cada etapa de su ciclo de vida según la norma (UNE - EN 16646, 2015, pp. 24-33).

La norma establece la relación entre el mantenimiento y otros procesos a nivel de activos y de sistemas de activos, figura 8-2, de dicha relación es posible elaborar preguntas por cada etapa del ciclo de la gestión de activos.

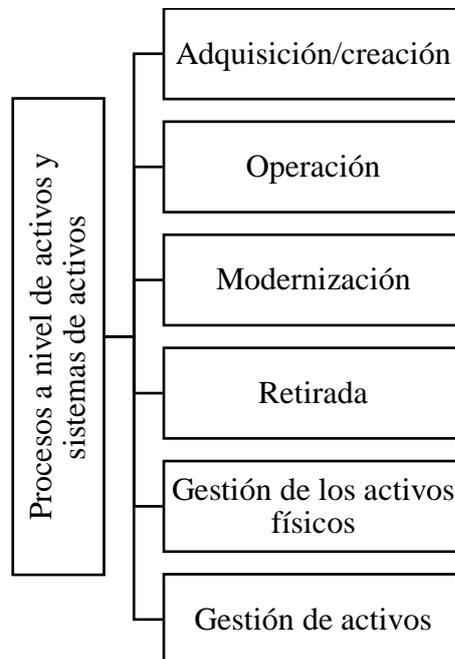


Figura 8-2: Procesos a nivel de activos y sistemas de activos

Fuente: (UNE - EN 16646, 2015)
Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

En cada proceso de la gestión de activos la función del mantenimiento realiza una contribución y para facilitar su eficiente aplicación se necesitan sistemas de monitorización del desempeño (UNE - EN 16646, 2015, pp. 34). Es por ello que la auditoría de mantenimiento debe incluir preguntas e indicadores claves para efectuar un análisis de las fortalezas y debilidades del sistema de gestión de activos.

2.6. Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ)

En la literatura acerca de auditorías de mantenimiento se mencionan distintos criterios que deben incluirse dentro del cuestionario auditor y cada uno tiene una ponderación de acuerdo al juicio del autor. En el presente trabajo se determinarán los pesos de los criterios de auditoría por medio de la metodología denominada Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ).

En 1980 el Profesor Thomas L. Saaty propuso el método PAJ para dar solución a los problemas que tenía el Departamento de Defensa de EEUU para toma de decisiones, pero en la actualidad se aplica a todos los ámbitos donde es necesario tomar una decisión compleja (Aznar y Guijarro, 2012, pp. 123).

Es un método de selección de alternativas (estrategias, inversiones, etc.) en función de una serie de criterios o variables, las cuales suelen estar en conflicto. Para ello, se pondera tanto los criterios como las distintas alternativas contraponiendo todos los elementos analizados en una matriz pareada. Los pasos de la metodología PAJ se resumen en la figura 9-2 (Aznar y Guijarro, 2012, pp. 124).

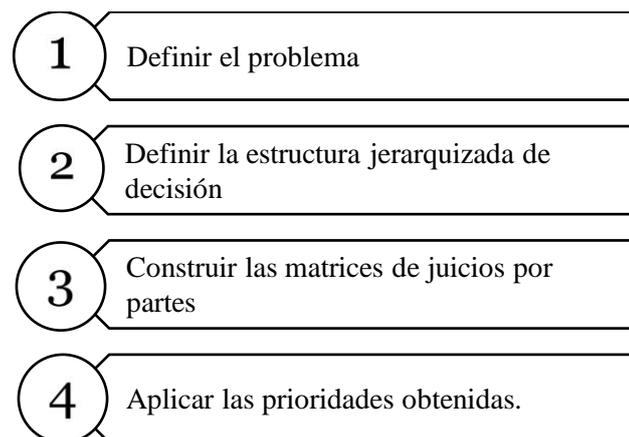


Figura 9-2: Etapas fundamentales del Proceso de Análisis Jerárquico

Fuente: (Aznar y Guijarro, 2012)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

El primer paso consiste en identificar el problema a resolver y se convierte en el objetivo a partir del cual se plantearán los criterios y las alternativas adecuados. Definir la estructura jerarquizada de decisión es una etapa fundamental ya que influye en los pasos posteriores del proceso, esta estructura debe contener todos los aspectos importantes para

la consecución del objetivo, pero sin introducir complejidad innecesaria (Gil y Pérez, 2017, pp. 27).

2.7. Representación gráfica de resultados

La representación gráfica describe la relación presente entre diferentes variables mediante un elemento que muestre los datos a representar que generalmente son numéricos. Las representaciones gráficas, permiten transmitir la información de forma que es captada rápidamente, ya que presentan la información de modo esquemático (Valentín, 2017, pp. 67).

Una vez que se ha evaluado la gestión de mantenimiento, se opta por representar los valores de forma gráfica. Para justificar el uso de un gráfico se debe dar respuesta a las preguntas (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009, pp. 40):

- ¿Cuál es el propósito del gráfico?
- ¿Cómo se usan estos gráficos?
- ¿Cómo pueden hacerse más útiles los gráficos empleados?

Cuando es fácil dar respuesta a estas preguntas, es viable la realización de gráficos que simplifiquen la representación de los datos obtenidos como resultados de la auditoría. Si se utilizan gráficos adecuados, es posible aclarar y resumir información de difícil comprensión, de manera que el informe de auditoría sea muy conciso (Mosquera, Piedra y Armas, 2001, pp. 113).

2.7.1. Diagrama radar

Este gráfico admite representar varias características de forma conjunta permitiendo que el observador pueda notar los puntos críticos con facilidad (ver figura 10-2). Dentro del gráfico, existe una escala que permite identificar la calificación de cada aspecto representado en el diagrama. Un diagrama de radar se puede utilizar para (Neira, 2016):

- Presentar visualmente las brechas existentes entre el estado actual y el estado ideal.
- Captar las diferentes percepciones de todos los miembros del equipo con respecto al desempeño del equipo o de la organización.
- Mostrar los cambios en las fortalezas o debilidades del equipo o de la organización.

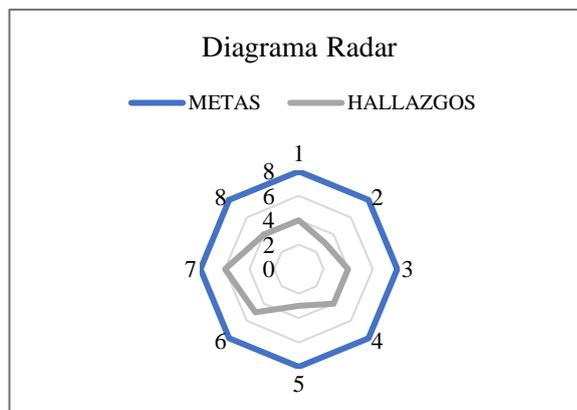


Figura 10-2: Diagrama Radar

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

2.7.2. Gráfico de barras

El diagrama de barras (ver figura 11-2) es muy utilizado por su sencillez y sirve para representar las características cuantitativas y cualitativas de un conjunto de datos. Las barras generalmente son construidas en forma vertical, sobre una base horizontal, en el cual se colocan los criterios de evaluación y la altura se determina por los valores que tome después de la evaluación (Martínez, 2011, pp. 75).

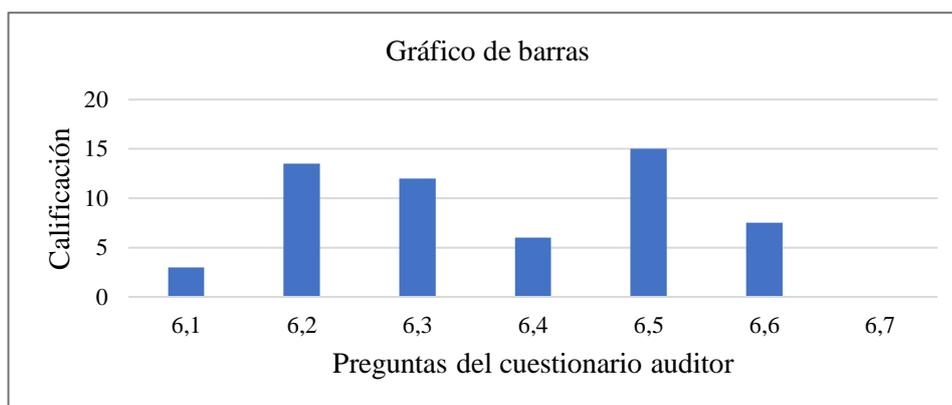


Figura 11-2: Gráfico de barras

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

2.7.3. Diagrama circular (pastel)

Es una herramienta gráfica práctica para representar características cualitativas, mediante la gráfica pastel es posible contrastar los porcentajes obtenidos por cada variable examinada (ver figura 12-2) y se recomienda usarla cuando los segmentos sean significativos, es decir la superficie que ocupa en la gráfica es fácilmente visible y permita su comparación (Martínez, 2011, pp. 77).

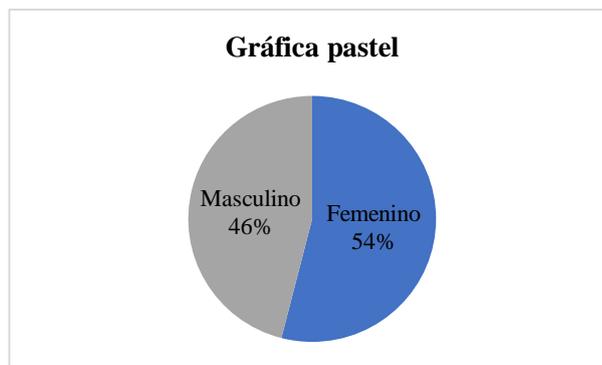


Figura 12-2: Gráfica pastel

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

2.8. Niveles de referencia

El nivel de referencia es la valoración cualitativa con la cual será calificada la gestión del mantenimiento en una organización. La presente metodología de auditoría evaluará el cumplimiento de los subcriterios de acuerdo a niveles de exigencia y cada nivel debe contar con una denominación específica. En la tabla 5-2 se enumeran los niveles de referencia que han empleado diversos autores para evaluar la gestión de mantenimiento.

Tabla 5-2: Niveles de referencia

DOCUMENTO	AUTOR(ES)	NIVELES DE REFERENCIA
Auditoría de la gestión del mantenimiento de la dirección de mantenimiento y desarrollo físico de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo	Fausto Chávez	Deficiente Regular Bien implementado
Plan de mantenimiento preventivo para las áreas de neonatología, laboratorio clínico y cirugía en el hospital general Riobamba-IESS, aplicando estándares de la organización mundial de la salud	Allauca Cristian Pilco María	Deficiente Poco Satisfactorio Cuasi Satisfactorio Satisfactorio
El estado de la gestión de mantenimiento en el Reino Unido. Organizaciones manufactureras: resultados de una encuesta piloto	Chuenusa Cholasuke Ramnik Bhardwa Jiju Antony	Inocente Comprensivo Excelente
Auditorías de Mantenimiento	Lourival Augusto Tavares	Inconsciente Despertando Desarrollando Capacitado Consciente

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Recopilación de los criterios de auditoría

En el capítulo anterior se realizó la revisión bibliográfica de los diferentes criterios de evaluación que proponen varios autores y se obtuvo un compendio de los criterios más importantes para realizar una auditoría a la gestión de mantenimiento.

Debido a la importancia que tiene el mantenimiento para optimizar la vida útil y la productividad de los activos de una organización es primordial que sea gestionado de manera eficiente, siendo necesario realizar actividades de evaluación que evidencien las oportunidades de mejora para el departamento de mantenimiento. Una auditoría logra resultados provechosos si el cuestionario es correcto, es decir, los criterios que aportan a la mejora del sistema de gestión de mantenimiento.

3.1.1. Selección de criterios mediante la técnica Delphi

En la tabla 6-3 se muestran los criterios y subcriterios, basados en diferentes autores, que se incluirán en el cuestionario de evaluación de la gestión de mantenimiento. Los elementos que se evaluarán en la auditoría de mantenimiento se escogieron después de realizar un análisis entre varios docentes de la carrera de Mantenimiento Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) y mediante la aplicación de una encuesta aplicada, siguiendo la técnica Delphi, a estudiantes de un programa de maestría de la ESPOCH.

El formato de la encuesta aplicada a veintiún estudiantes de cuarto nivel se observa en el Anexo A, en la cual se solicitaba datos de contención acerca de la formación académica, ocupación actual y el tiempo de experiencia en el área de mantenimiento. Del total de encuestas se validaron diecisiete debido a que las cuatro encuestas restantes manifestaban que la persona consultada no poseía experiencia en la gestión de mantenimiento.

En resumen, la aplicación de la técnica Delphi consistía en que los encuestados manifiesten su aprobación o desaprobación de manera anónima respecto a los subcriterios enunciados en la encuesta, además que escriban sus observaciones a los subcriterios

planteados y que realicen propuestas de los aspectos que, según su experiencia, deberían incluirse en la auditoría de mantenimiento.

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

CRITERIOS	SUBCRITERIOS	REFERENCIA
1. Organización del mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de mantenimiento. • Organigrama 	<ul style="list-style-type: none"> • (NB 12017, 2013) • (NB 12017, 2013)
2. Recursos humanos de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de selección de personal. • Formación profesional. • Capacitación y entrenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • (NB 12017, 2013) • (COVENIN 2500, 1993) • (Grencki y Legát, 2007)
3. Control de la gestión de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto de mantenimiento. • Costos de mantenimiento. • Indicadores de mantenimiento. • Documentación técnica. 	<ul style="list-style-type: none"> • (Acosta y Troncoso, 2011) • (UNE - EN 16646, 2015) • (NB 12017, 2013) • (NTE INEN EN 13460, 2009)
4. Planificación y programación de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario de bienes a mantener. • Plan implementado de mantenimiento preventivo. • Programación de actividades de mantenimiento. • Documentos de mantenimiento. • Análisis de criticidad basado en el riesgo. • Herramienta informática para la gestión de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • (UNE - EN 16646, 2015) • (UNE - EN 16646, 2015) • (UNE - EN 16646, 2015) • (Acosta y Troncoso, 2011) • (NB 12017, 2013) • (NB 12017, 2013)
5. Mantenimiento correctivo	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y análisis de fallos efectos y consecuencias. • Priorización de atención de fallas. 	<ul style="list-style-type: none"> • (COVENIN 2500, 1993) • (NB 12017, 2013)
6. Contratación externa de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de contratos de servicios externos. • Selección de contratistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • (NTE INEN-EN 13269, 2010) • (NTE INEN-EN 13269, 2010)
7. Manejo de inventario de bodega para mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario valorado y etiquetado de ítems. • Gestión de stocks • Manejo de sub-bodegas 	<ul style="list-style-type: none"> • (NB 12017, 2013) • (Cholasuke, et.al, 2004) • (NB 12017, 2013)

Fuente: Grupo de investigación

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

En el anexo B, se observa la tabla con los criterios y subcriterios de auditoría de mantenimiento que se consultaron a los estudiantes de maestría, los votos a favor y los que estaban en contra de cada criterio expuesto en la encuesta. Luego de tabular los datos se mantuvieron los criterios con mayor aprobación y se analizaron los que obtuvieron un puntaje menor. Los subcriterios de cantidad de personal y registro de actividad del manejo

del inventario de la bodega de mantenimiento fueron eliminados. A los elementos de auditoría se aumentó un apartado referente a la documentación técnica y otro acerca del manejo de sub-bodegas.

3.1.2. Descripción de los criterios de la auditoría

La metodología de Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ) enfrenta varios criterios, variables o soluciones de un problema a resolver con el fin de conocer cuál de ellas es la más importante de acuerdo al criterio de los expertos consultados. En el caso de la auditoría de la gestión de mantenimiento se requiere saber la valoración de cada criterio de manera que sea evidente que elementos tienen mayor importancia y cuales tienen un aporte menos trascendente a la gestión que se está evaluando.

A continuación, se explican los siete criterios y se exponen las razones por las cuales se han considerado como un factor imprescindible para la gestión de mantenimiento de los activos físicos de una empresa.

3.1.2.1. Organización del mantenimiento

El compromiso con la gestión del mantenimiento inicia con la alta gerencia de una empresa y la parte administrativa del mantenimiento es la encargada de establecer las políticas con las cuales se rijan las actividades del departamento logrando que el personal realice sus actividades de forma sinérgica. Un elemento importante que ayuda a visualizar la estructura funcional del área de mantenimiento es el organigrama.

3.1.2.2. Recursos humanos

Una correcta estructura jerárquica de una organización, la existencia de herramientas tecnológicas y una adecuada logística no son garantías del buen desempeño del talento humano que conforma una institución. Es por ello que la organización del mantenimiento se encuentra respaldada en un equipo de trabajo capacitado y motivado. Para lograrlo son necesarios procesos rigurosos de reclutamiento y selección de personal en la cantidad idónea tomando en cuenta las cargas de trabajo que se asignarán a cada individuo. Para mejorar continuamente la realización de las tareas de mantenimiento es importante un sistema de formación permanente del personal de acuerdo a las necesidades de capacitación que se identifiquen.

3.1.2.3. Control de la gestión

Para conocer la factibilidad de las políticas empresariales planteadas y con el ánimo de mejorar la gestión que se realiza alrededor del mantenimiento es indispensable el cálculo de indicadores que revelen los logros obtenidos y los aspectos que requieren mejoras. Las actividades de control y seguimiento aseguran que el sistema de gestión de mantenimiento se encuentre en constante revisión y cada vez que se alcancen las metas planteadas se formulen nuevos objetivos para el futuro, obteniéndose así, la mejora continua de procesos.

3.1.2.4. Planificación y programación

Una de las estrategias que se aplica para obtener éxito en la gestión de activos físicos es la planificación y programación de cada actividad que se haya definido bajo la o las estrategias de mantenimiento que se apliquen a cada uno de los activos físicos de una institución. La aplicación de actividades de mantenimiento planificadas tiene la finalidad de reducir la probabilidad de falla en un activo. Cuando se planifica y programa una actividad de mantenimiento es posible aumentar la efectividad del personal técnico y optimizar los recursos que intervienen para dicha actividad. En la gerencia de mantenimiento se toman decisiones muy importantes, es por ello que deben contar con una herramienta informática especializada que ayude al procesamiento de datos de manera que dichas decisiones se encuentren fundamentadas en la situación actual de los activos.

3.1.2.5. Mantenimiento Correctivo

Este mantenimiento se aplica posterior a la ocurrencia de una falla en un activo, el mantenimiento correctivo no es únicamente subsanar fallas que ocurran en un determinado activo, sino que es conveniente realizar un análisis por el cual ocurren las fallas imprevistas y así evitar que se repitan. Una correcta gestión del mantenimiento incluye que se programe toda la logística necesaria para realizar una actividad correctiva de manera que el tiempo de intervención por mantenimiento sea óptimo y la reparación sea de calidad.

3.1.2.6. Contratación externa de mantenimiento

Se denomina contratación externa al hecho de que una empresa contrate los servicios de mantenimiento bajo condiciones preestablecidas. Un punto clave a tomar en cuenta cuando una organización opta por la contratación externa del mantenimiento es la supervisión de las actividades estipuladas en el contrato. El objetivo de evaluar la tercerización de mantenimiento es conocer si se obtienen beneficios de esta actividad o si al contrario es una actividad ineficaz.

3.1.2.7. Manejo de inventario de bodega para mantenimiento

La logística de los repuestos para mantenimiento es un apoyo fundamental que permite el desarrollo continuo de las actividades que fueron planeadas y programadas en los activos de una instalación. Debido a que los valores económicos que se poseen en una bodega de mantenimiento son elevados, es muy importante llevar un control de existencias y de los niveles de requerimientos del departamento de mantenimiento debido a que una correcta gestión de inventario de repuestos permite a las empresas ahorrar recursos económicos.

3.1.3. Descripción de los subcriterios de la auditoría

La auditoría de mantenimiento propuesta en el presente trabajo tiene un total de veintidós subcriterios agrupados en siete criterios que se explicaron anteriormente. Los subcriterios fueron seleccionados de documentos técnicos, como normas de Europa, América y de artículos científicos.

En el anexo C se explica de forma resumida cada subcriterio, y la razón por la que fue incluido en la auditoría de gestión de mantenimiento de activos físicos. La descripción será de utilidad al momento de encuestar a los expertos de mantenimiento y así puedan dar su apreciación de una forma acertada.

3.2. Ponderación de criterios y subcriterios utilizando la metodología PAJ

3.2.1. Estructura jerárquica

En el presente trabajo se utilizará la metodología denominada Proceso de Análisis Jerárquico (PAJ) que será empleada para determinar la ponderación de cada criterio y

subcriterio seleccionado para evaluar la gestión de mantenimiento de la empresa que es caso de estudio. El primer paso para realizar la metodología PAJ, fue seleccionar los elementos de análisis, si bien ya se conoce qué se pretende evaluar con cada criterio y subcriterio, ahora es importante conocer qué elemento tendrá mayor o menor ponderación al momento de realizar la auditoría.

Los criterios que se van a analizar deben ser representados en un esquema que facilite su comprensión. La figura 13-3, muestra una estructura jerárquica de tres niveles que contiene los elementos a priorizar. Cada recuadro de la representación gráfica contiene un código único de identificación, esta codificación se mantendrá durante toda la aplicación de la metodología.

En el primer nivel de la figura 13-3, se enuncia el objetivo que se pretende conseguir con la aplicación del proceso de análisis jerárquico. El siguiente nivel corresponde a los siete criterios de la auditoría de mantenimiento y en el último nivel se enuncian los subcriterios. A partir de los dos últimos niveles se elaborarán matrices de comparación que enfrenten a los elementos propuestos de la estructura jerárquica.

3.2.2. *Ponderación de criterios y subcriterios*

Para conocer los pesos de los criterios y subcriterios se realizó encuestas a personal involucrado con la gestión del mantenimiento, en total se consultaron a 30 expertos que laboran en áreas donde se aplica la gestión de mantenimiento. Dentro del grupo de encuestados también se incluyeron a docentes que tienen conocimientos en la materia.

El formato completo de la encuesta se encuentra en el anexo C. La primera parte de la encuesta solicitaba datos informativos del encuestado. En el gráfico 1-3 se muestra el nivel académico de los encuestados, los mismos que en su gran mayoría son estudiantes de maestría en gestión de mantenimiento.

El gráfico 2-3 indica que el 63% de los encuestados consideran su nivel de conocimientos sobre la gestión de mantenimiento es moderado y el 27% considera tener un nivel bueno de conocimientos, los que demuestra que el grupo de expertos encuestados están en capacidad de hacer juicios de valor sobre los criterios de mantenimiento propuestos.

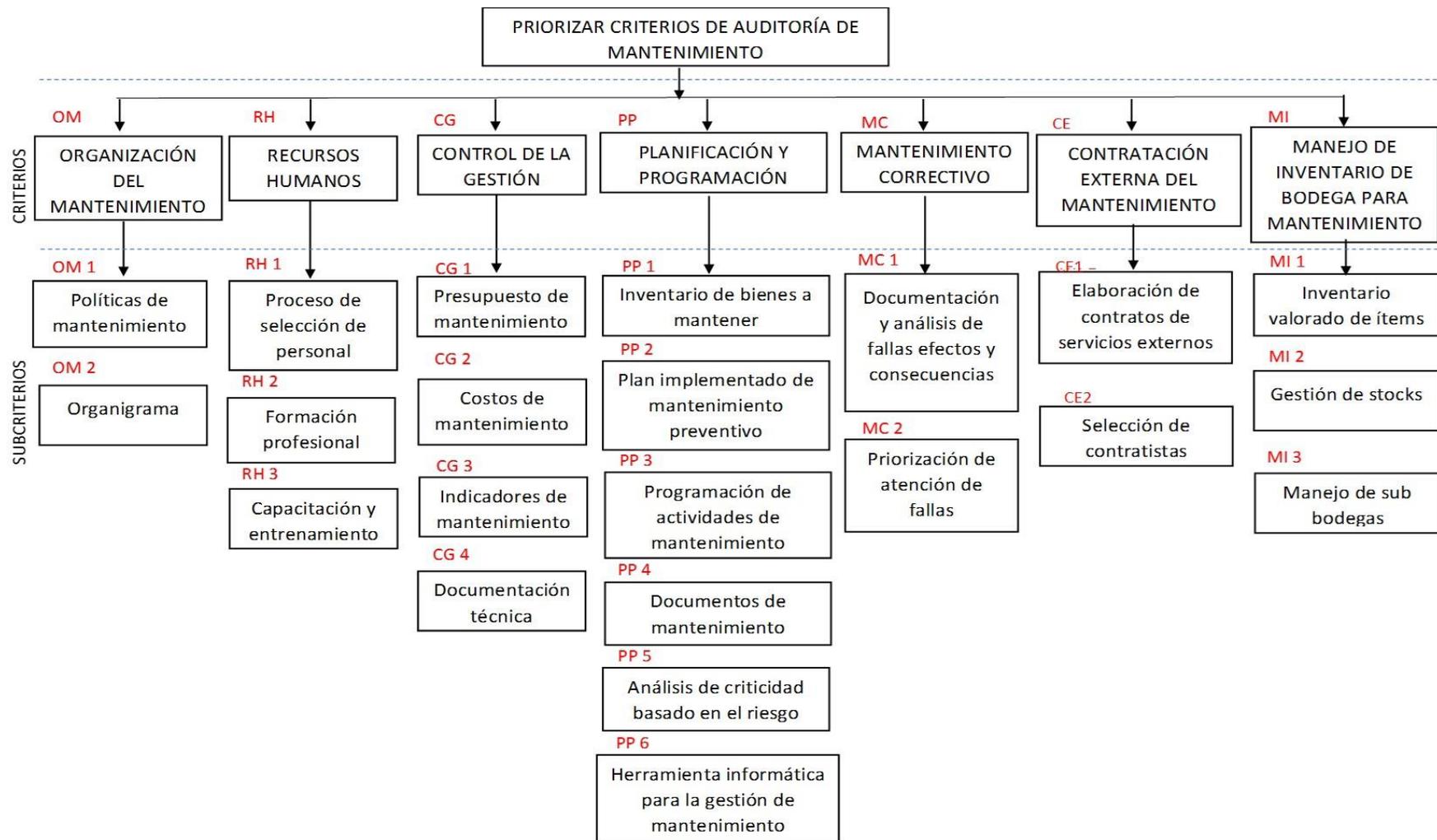


Figura 13-3 Estructura jerárquica de los criterios de auditoría

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

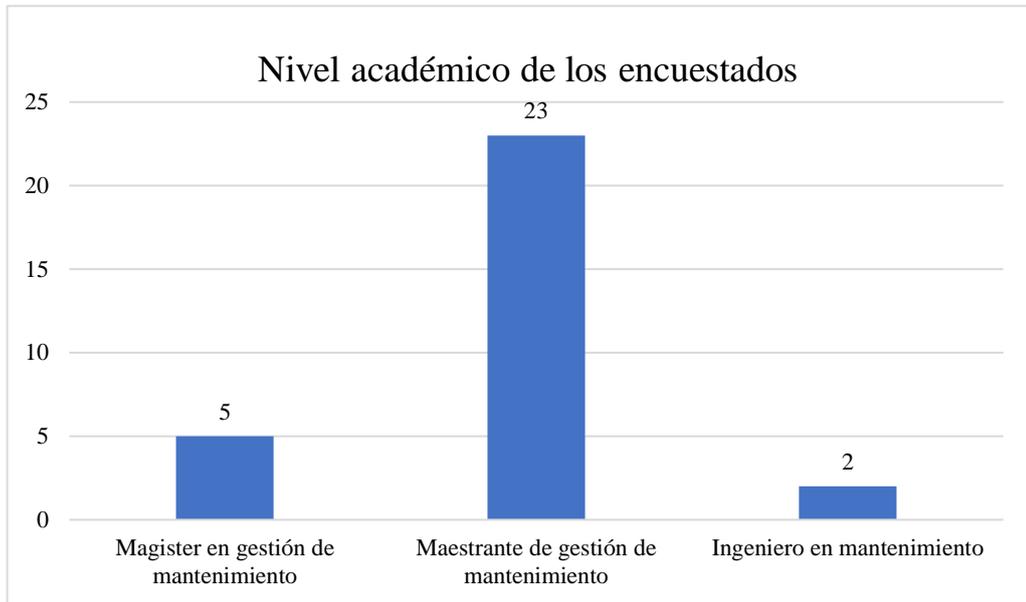


Gráfico 1-3: Nivel académico de los encuestados.

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

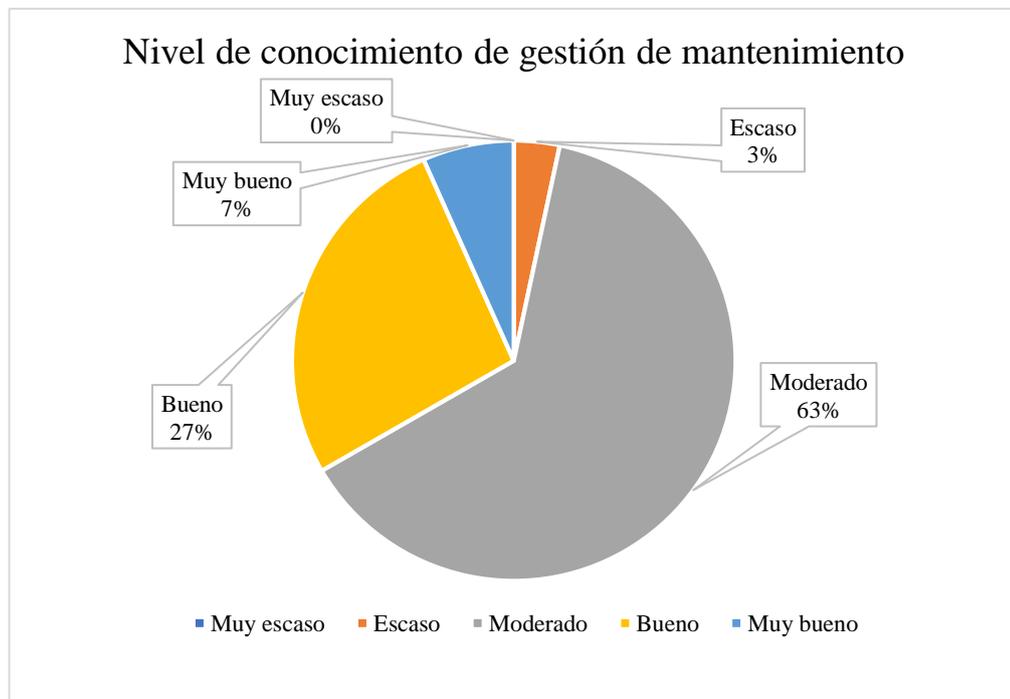


Gráfico 2-3: Conocimiento de gestión de mantenimiento

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.2.2.1. *Evaluación de criterios usando matriz de comparación*

A los encuestados se le proporcionó un total de ocho matrices de comparación, correspondiendo una, a los criterios de auditoría y las demás a los subcriterios de mantenimiento.

En la tabla 7-3, se observa una matriz de comparación llena, a partir de la cual se explicará el procedimiento para el cálculo de los pesos de los criterios. El procedimiento para llenar la matriz de comparación es el siguiente:

Al comparar el criterio de organización del mantenimiento frente al de recursos humanos, el encuestado consideró de mayor importancia al criterio de recursos humanos de mantenimiento, por lo que señaló el número tres a la derecha del uno que se encuentra en el centro de la tabla.

Al comparar el criterio de organización del mantenimiento frente al de control de la gestión, éste último tiene menor importancia para el encuestado; por ello marcó el casillero con el número tres a la izquierda del uno.

Realizando el mismo procedimiento al comparar la organización de mantenimiento frente a la programación y planificación se observa que el primero es un poco más importante que el segundo y por ello está marcado el casillero número dos a la izquierda de la parte central.

De esta manera fueron evaluados todos los criterios de auditoría. Con los datos obtenidos, es posible llenar la matriz de comparación pareada (tabla 8-3) cuya diagonal principal se llena con el número uno, debido a que es la comparación de los criterios entre sí mismos. La parte superior con respecto a la diagonal se llena con un número entero si se marcaron los casilleros a la izquierda del uno de la tabla 7-3 y si se señalaron los casilleros a la derecha del uno se escribe el valor de forma inversa, es decir su fraccionario.

En la tabla 8-3 también se debe realizar la sumatoria de cada columna de la matriz por motivo de que este dato es necesario para calcular la matriz normalizada (tabla 9-3) a partir de la cual es posible obtener el ratio de consistencia, el cual indica si la matriz de comparación llenada por el encuestado tiene coherencia.

Tabla 7-3: Matriz de comparación de criterios

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DE CRITERIOS DE MANTENIMIENTO																		
CRITERIOS DE MANTENIMIENTO	Importancia								Igual	Importancia								CRITERIOS DE MANTENIMIENTO
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada				Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
OM: Organización general del mantenimiento											X							RH: Recursos humanos de mantenimiento
							X											CG: Control de la gestión
						X												PP: Planificación y programación
					X													MC: Mantenimiento correctivo
					X													CE: Contratación externa de mantenimiento
RH: Recursos humanos de mantenimiento							X											MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
								X										CG: Control de la gestión
					X													PP: Planificación y programación
		X																MC: Mantenimiento correctivo
				X														CE: Contratación externa de mantenimiento
CG: Control de la gestión									X									MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
							X											PP: Planificación y programación
					X													MC: Mantenimiento correctivo
						X												CE: Contratación externa de mantenimiento
PP: Planificación y programación						X												MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
					X													MC: Mantenimiento correctivo
						X												CE: Contratación externa de mantenimiento
MC: Mantenimiento Correctivo						X												MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
							X											TM: Contratación externa de mantenimiento
CE: Contratación externa de mantenimiento									X									MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

La tabla 8-3, corresponde a la tabulación de los datos que fueron obtenidos en la matriz de comparación de los criterios de auditoría de mantenimiento. Es importante aclarar que el procedimiento descrito con los criterios se aplicó con los subcriterios para conocer sus niveles de importancia según el criterio del encuestado.

Tabla 8-3: Matriz de comparación pareada.

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA							
	OM	RH	CG	PP	MC	CE	MI
OM	1	1/3	3	2	4	5	4
RH	3	1	3	2	4	7	6
CG	1/3	1/3	1	1/2	2	4	3
PP	1/2	1/2	2	1	3	5	4
MC	1/4	1/4	1/2	1/3	1	3	2
CE	1/5	1/7	1/4	1/5	1/3	1	1/2
MI	1/4	1/6	1/3	1/4	1/2	2	1
SUMA	5,53	2,73	10,08	6,28	14,83	27,00	20,50

Fuente: (Aznar y Guijarro, 2012, p. 127)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.2.2.2. Cálculo del índice de consistencia

Los valores de la matriz normalizada se calculan mediante la división de cada valor de la tabla 8-3 para la sumatoria total de la columna a la que pertenece la celda. El resultado es una matriz cuadrada de 7x7 como se muestra en la tabla 9-3.

Tabla 9-3: Matriz normalizada

MATRIZ NORMALIZADA								MATRIZ PROMEDIO	VECTOR FILA TOTAL	VECTOR COCIENTE
	OM	RH	CG	PP	MC	CE	MI			
OM	0,18	0,12	0,30	0,32	0,27	0,19	0,20	0,22	1,67156953	7,459
RH	0,54	0,37	0,30	0,32	0,27	0,26	0,29	0,34	2,50463136	7,472
CG	0,06	0,12	0,10	0,08	0,13	0,15	0,15	0,11	0,80817485	7,156
PP	0,09	0,18	0,20	0,16	0,20	0,19	0,20	0,17	1,25537867	7,240
MC	0,05	0,09	0,05	0,05	0,07	0,11	0,10	0,07	0,5218516	7,085
CE	0,04	0,05	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,03	0,23688128	7,239
MI	0,05	0,06	0,03	0,04	0,03	0,07	0,05	0,05	0,34313058	7,154
									λ Max	7,258

Fuente: (Aznar y Guijarro, 2012, p. 132)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Una vez obtenida la matriz normalizada se debe calcular la matriz promedio que se constituye de los valores promedio de cada fila de la matriz normalizada. El vector fila total, se consigue multiplicando la matriz de comparación pareada por la matriz promedio. Para obtener el vector cociente se divide cada valor del vector fila total para cada elemento de la matriz promedio.

Para obtener el valor de λ_{MAX} que se muestra en la tabla 9-3 es necesario calcular el promedio de la columna del vector cociente. Con el valor de λ_{MAX} se procede a encontrar el índice de consistencia (IC) usando la fórmula 1-3:

Fórmula 1-3: Índice de consistencia

$$IC = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1}$$

$$IC = \frac{7,258 - 7}{7 - 1}$$

$$IC = 0,043$$

En donde “n” es el tamaño de la matriz de comparación, que en este caso es de siete. Una vez obtenidos todos los datos necesarios se puede calcular el ratio de consistencia. Para su cálculo intervienen dos factores, el primero es el índice de consistencia, el cual ya se encuentra calculado y el segundo es el índice de consistencia aleatoria (IA) que depende del tamaño de la matriz y se toma de la tabla 10-3.

Tabla 10-3: Valores del índice de consistencia aleatoria

Tamaño de la matriz (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consistencia aleatoria	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fuente: (Aznar y Guijarro, 2012, p. 130)

Para el ejemplo de estudio, el ratio de consistencia obtenido mediante la aplicación de la fórmula 2-3 fue de 3,2% cuyo valor es menor a 10%, que es el porcentaje máximo permitido de acuerdo al tamaño de la matriz de comparación. Los porcentajes máximos del ratio de consistencia de acuerdo al tamaño de la matriz se presentan en la tabla 11-3. Si la matriz de comparación pareada no cumple con este valor no se pueden procesar sus datos debido a su inconsistencia.

Fórmula 2-3: Ratio de consistencia

$$RC = \frac{IC}{IA}$$
$$RC = \frac{0.043}{1.35}$$
$$RC = 0,032$$

Tabla 11-3: Porcentajes máximos del ratio de consistencia.

Tamaño de la matriz (n)	Ratio de consistencia
3	5%
4	9%
5 o mayor	10%

Fuente: (Aznar y Guijarro, 2012)

Realizado por: (Aznar y Guijarro, 2012)

La tabla 12-3 indica los ratios de consistencia calculados para los 30 encuestados y se encontró que ninguna encuesta tiene un valor mayor al 10%. En el caso de los subcriterios, se calculó el ratio de consistencia para matrices de 3x3 o de mayor tamaño.

Tabla 12-3: Ratios de consistencia de los encuestados

RATIOS DE CONSISTENCIA					
ENC01	3,2%	ENC11	9,2%	ENC21	7,5%
ENC02	7,8%	ENC12	9,2%	ENC22	2,8%
ENC03	6,8%	ENC13	2,3%	ENC23	2,7%
ENC04	3,7%	ENC14	4,3%	ENC24	9,6%
ENC05	5,3%	ENC15	3,8%	ENC25	4,8%
ENC06	3,4%	ENC16	3,0%	ENC26	0,0%
ENC07	7,7%	ENC17	2,7%	ENC27	8,7%
ENC08	7,2%	ENC18	8,7%	ENC28	9,8%
ENC09	8,4%	ENC19	1,9%	ENC29	8,8%
ENC10	3,7%	ENC20	7,4%	ENC30	5,6%

Fuente: Investigación

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.2.2.3. Cálculo de los pesos de los criterios

Si la matriz de comparación cumple con el valor de consistencia requerido se puede continuar con el cálculo de las matrices producto para obtener el peso de cada criterio que se está analizando. La “matriz primer producto”, se obtiene multiplicando la matriz de comparación pareada por sí misma, con los datos de esta nueva matriz se calcula el vector suma, realizando la sumatoria de cada una de las filas de la matriz producto, luego se

realiza la sumatoria de la columna del vector suma y se procede a determinar los vectores propios de la matriz primer producto.

Para determinar los vectores propios es necesario dividir cada fila de la matriz vector suma para la sumatoria de la misma. Los vectores propios obtenidos aun no son los pesos definitivos, se debe repetir el procedimiento para encontrar la matriz segundo producto y comparar los decimales del vector propio con los vectores propios de la matriz primer producto.

Si en la matriz segundo producto no coinciden los decimales de los vectores propios se replica el procedimiento para obtener una matriz tercer producto y así sucesivamente hasta que coincidan los decimales de los vectores propios. Para el presente ejemplo se logró encontrar los vectores propios en la matriz cuarto producto como se muestra en la tabla 13-3.

Tabla 13-3: Vectores propios de los criterios

MATRIZ CUARTO PRODUCTO								VECTOR SUMA	VECTOR PROPIO
	OM	RH	CG	PP	MC	CE	MI		
OM	9,09E+12	5,75E+12	1,72E+13	1,10E+13	2,66E+13	5,90E+13	3,98E+13	1,68E+14	0,2267
RH	1,37E+13	8,69E+12	2,60E+13	1,66E+13	4,02E+13	8,91E+13	6,02E+13	2,55E+14	0,3425
CG	4,41E+12	2,79E+12	8,35E+12	5,34E+12	1,29E+13	2,86E+13	1,93E+13	8,16E+13	0,1099
PP	6,84E+12	4,33E+12	1,30E+13	8,28E+12	2,00E+13	4,44E+13	3,00E+13	1,27E+14	0,1705
MC	2,85E+12	1,80E+12	5,41E+12	3,45E+12	8,34E+12	1,85E+13	1,25E+13	5,29E+13	0,0711
CE	1,30E+12	8,23E+11	2,47E+12	1,58E+12	3,80E+12	8,44E+12	5,70E+12	2,41E+13	0,0324
MI	1,88E+12	1,19E+12	3,56E+12	2,28E+12	5,50E+12	1,22E+13	8,24E+12	3,48E+13	0,0469
								7,43E+14	1

Fuente: (Aznar y Guijarro, 2012, p. 132)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Este procedimiento debe aplicarse a todas las matrices que llenaron los encuestados y cuando se haya obtenido los vectores propios de cada criterio, se debe encontrar el promedio de todos los vectores propios de cada encuestado calculando la media geométrica de todos los pesos de los criterios y subcriterios.

Los resultados de la aplicación de la metodología PAJ, se presentan en la tabla 14-3, en la que se observan los pesos de todos los elementos que tendrá la auditoría de mantenimiento. El criterio con mayor porcentaje es el de organización de mantenimiento

(21%), seguido por el control de la gestión (20%) y en tercer lugar se encuentra la planificación y programación (18%).

Tabla 14-3: Pesos de los criterios de auditoría

CRITERIOS		PESO	SUBCRITERIOS DE EVALUACION		PESO
OM	Organización del mantenimiento	21%	OM1	Políticas de mantenimiento	0,72
			OM2	Organigrama	0,28
RH	Recursos humanos de mantenimiento	17%	RH1	Proceso de selección de personal	0,23
			RH2	Formación profesional	0,32
			RH3	Capacitación y entrenamiento	0,45
CG	Control de la gestión	20%	CG1	Presupuesto de mantenimiento	0,23
			CG2	Costos de mantenimiento	0,18
			CG3	Indicadores de mantenimiento	0,30
			CG4	Documentación técnica	0,29
PP	Planificación y programación	18%	PP1	Inventario de bienes a mantener.	0,13
			PP2	Plan implementado de mantenimiento preventivo	0,31
			PP3	Programación de actividades de mantenimiento	0,22
			PP4	Documentos de mantenimiento	0,10
			PP5	Análisis de criticidad basado en el riesgo	0,12
			PP6	Herramienta informática para la gestión de mantenimiento	0,12
MC	Mantenimiento correctivo	10%	MC1	Documentación y análisis de fallas efectos y consecuencias	0,67
			MC2	Priorización de atención de fallas	0,33
CE	Contratación externa del mantenimiento	6%	CE1	Elaboración de contrato de servicios externos	0,52
			CE2	Selección de contratistas	0,48
MI	Manejo de inventario para bodega de mantenimiento	8%	MI1	Inventario valorado y etiquetado de ítems	0,37
			MI2	Gestión de stocks	0,41
			MI3	Manejo de sub-bodegas	0,22

Fuente: Investigación

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.3. Realización del instrumento de evaluación

Para realizar el instrumento de evaluación se revisó material bibliográfico referente a la evaluación de la gestión mantenimiento y con base en esta investigación se determinó los componentes necesarios del instrumento de evaluación. Se estableció que en cada requerimiento de la auditoría debe constar el objetivo de acuerdo al criterio de evaluación.

Con los pesos de los criterios y subcriterios obtenidos se procede a determinar los niveles de exigencia para cada elemento que va a ser evaluado durante la auditoría de mantenimiento. Los niveles de referencia son cuatro y el detalle de su calificación se explica en la tabla 15-3.

Tabla 15-3: Niveles de referencia

Nivel de referencia	Puntuación	Explicación.
Deficiente	0	Se asigna si la organización no cumple en lo absoluto lo solicitado en el instrumento de evaluación. En este nivel no existen los elementos necesarios en la organización para administrar el mantenimiento de los activos. De manera que se requiere la implementación urgente de las actividades que se solicitan en el instrumento de evaluación.
Poco Satisfactorio	0,35	Se asigna si existe evidencia que certifique el cumplimiento de cierta parte del subcriterio evaluado. El nivel poco satisfactorio indica una incipiente gestión del mantenimiento que no involucra acciones de seguimiento a las actividades de mantenimiento.
Cuasi Satisfactorio	0,70	Se asigna si existe evidencia que certifique el cumplimiento de gran parte de la exigencia del subcriterio evaluado. El penúltimo nivel de esta escala de valoración de gestión del mantenimiento representa un modelo que toma en cuenta todos los enfoques del mantenimiento, pero no los aplica completamente.
Satisfactorio	1	Se asigna si existe evidencia que certifique el total cumplimiento del subcriterio evaluado. Este nivel corresponde a la más alta calificación que se puede alcanzar mediante la presente metodología de evaluación. En este nivel se encuentra la gestión que incluye acciones proactivas y mejora continua de la calidad del servicio de mantenimiento.

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Fuente: Grupo de investigación

Es importante aclarar que, para la aplicación del instrumento de evaluación, se procede al siguiente nivel de referencia únicamente si ha cumplido con el nivel anterior, es decir que no se podrá marcar la mayor calificación (uno) sin antes no haber cumplido con los niveles de referencia previos. El cumplimiento del nivel de referencia se verifica con evidencia física o digital que indique lo solicitado en el instrumento de evaluación.

3.3.1. Instrumento de evaluación

A partir de la tabla 16-3 hasta la tabla 37-3 se muestra el instrumento de evaluación completo, que se encuentra dividido por los criterios de evaluación, cada uno de ellos contiene los subcriterios y estos a su vez tienen los niveles de referencia que permiten conocer el grado de cumplimiento por parte de la organización.

Criterio OM: Organización del mantenimiento

OM1: Políticas de mantenimiento

Tabla 16-3: Subcriterio políticas de mantenimiento

Criterio de evaluación:	OM1: Políticas de mantenimiento		
Objetivo:	Establecer un compromiso por parte de todos los involucrados con la gestión de mantenimiento de activos físicos de la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se dispone de un documento con las políticas.	0	
Poco Satisfactorio	Documento con la política de mantenimiento.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Documento actualizado en los últimos 5 años.	0,7	
Satisfactorio	Actas de reuniones para promulgar la política de mantenimiento dentro de la organización.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

OM2: Organigrama

Tabla 17-3: Subcriterio organigrama

Criterio de evaluación:	OM2: Organigrama		
Objetivo:	Conocer la línea de autoridad y las funciones del personal de mantenimiento dentro de la empresa.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se dispone del organigrama.	0	
Poco Satisfactorio	Existe el organigrama de la organización.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Existe el manual de funciones del encargado de mantenimiento.	0,7	
Satisfactorio	Existe el manual de funciones para todos los puestos de departamento de mantenimiento.	1	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Criterio RH: Recursos humanos de mantenimiento

RH1: Proceso de selección de personal

Tabla 18-3: Subcriterio proceso de selección de personal.

Criterio de evaluación:	RM1: Proceso de selección de personal		
Objetivo:	Asegurar que la selección de personal de mantenimiento se realice bajo un proceso definido de manera que se consiga personal idóneo.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe un proceso formal y documentado de selección de personal.	0	
Poco Satisfactorio	Si existe un proceso formal y documentado de selección de personal.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Existe evidencia de que el personal de mantenimiento ha sido contratado de acuerdo al proceso formal de contratación.	0,7	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

RH2: Formación profesional

Tabla 19-3: Subcriterio formación profesional.

Criterio de evaluación:	RH2: Formación profesional del personal de mantenimiento.		
Objetivo:	Evaluar al personal de mantenimiento de acuerdo a su formación con el fin de lograr un adecuado mantenimiento de los activos.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe un responsable de mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	El encargado de mantenimiento tiene un título de tercer nivel. Evidencia: registro del título en el SENESCYT.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	El título de tercer nivel del responsable es afín al cargo, como: Ingeniero de Mantenimiento, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Industrial, Ingeniero Electrónico, Ingeniero Eléctrico. Evidencia: registro del título en el SENESCYT.	0,7	
Satisfactorio	El título de cuarto nivel del responsable es afín al cargo, como: Magíster en gestión del mantenimiento o Magíster en confiabilidad. Evidencia: registro del título en el SENESCYT.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

RH3: Capacitación y entrenamiento

Tabla 20-3: Subcriterio capacitación y entrenamiento.

Criterio de evaluación:	RH3: Capacitación y entrenamiento del personal de mantenimiento.		
Objetivo:	Capacitar a los involucrados con el mantenimiento de los activos para que el desempeño de sus actividades sea eficaz y eficiente.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe presupuesto para capacitación	0	
Poco Satisfactorio	Existe un plan de capacitación aprobado para el personal de mantenimiento o los requerimientos de capacitación elaborados por el departamento de mantenimiento. Evidencia: solicitar el plan de capacitación para el personal del área de mantenimiento debidamente legalizado o los requerimientos de capacitación.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se ejecutó el 60% del plan de capacitación o el 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento. Evidencia: certificados de asistencia o aprobación de los cursos asistidos.	0,7	
Satisfactorio	Se ejecutó más del 60% del plan de capacitación o más del 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

Criterio CG: Control de la gestión de mantenimiento

CG1: Presupuesto de mantenimiento

Tabla 21-3: Subcriterio presupuesto de mantenimiento

Criterio de evaluación:	CG1: Presupuesto de mantenimiento		
Objetivo:	Determinar anticipadamente los recursos económicos necesarios para cumplir con el plan preventivo y actividades correctivas necesarias.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se elabora el presupuesto (documento) anual para el mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	El presupuesto se lo elabora simplemente utilizando el costo del mantenimiento del último año y multiplicándolo por un porcentaje adicional.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se cumplió con menos del 95% del total del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	0,70	
Satisfactorio	Se cumplió con el 95% o más del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos Cesar, 2018

CG2: Costos de mantenimiento

Tabla 22-3: Subcriterio costos de mantenimiento

Criterio de evaluación:	CG2: Costos de mantenimiento		
Objetivo:	Controlar los costos de la gestión de mantenimiento en la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se calcula ningún indicador económico de mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	Se calcula el costo de mantenimiento considerando solo un rubro. (materiales, mano de obra, contratos de servicio externo)	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se calcula el costo de mantenimiento considerando dos rubros.	0,7	
Satisfactorio	Se calcula el costo de mantenimiento considerando tres o más rubros.	1	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

CG3: Indicadores de mantenimiento

Tabla 23-3: Subcriterio indicadores de mantenimiento

Criterio de evaluación:	CG3: Indicadores de mantenimiento		
Objetivo:	Evaluar cuantitativamente la gestión del mantenimiento, en función de indicadores claves de mantenimiento: disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se calcula ningún indicador de gestión de mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	Se calcula uno de los indicadores claves de gestión de mantenimiento.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se calculan dos de los indicadores claves de gestión de mantenimiento.	0,7	
Satisfactorio	Se calculan los tres indicadores claves de gestión de mantenimiento.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

CG4: Documentación técnica

Tabla 24-3: Subcriterio documentación técnica de los equipos

Criterio de evaluación:	CG4: Documentación técnica de los equipos		
Objetivo:	Controlar el manejo de la información técnica que se utiliza en la gestión de mantenimiento en la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se solicitan los manuales a los proveedores que venden la maquinaria a la organización.	0	
Poco Satisfactorio	La empresa tiene los manuales del 50% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	La empresa tiene los manuales del 100% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones.	0,7	
Satisfactorio	Los manuales se encuentran codificados físicamente y se disponen en un lugar adecuado para su archivo y fácil localización.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

Criterio PP: Planificación y programación del mantenimiento

PP1: Inventario de bienes a mantener.

Tabla 25-3: Subcriterio inventario de bienes a mantener.

Criterio de evaluación:	PP1: Inventario de bienes a mantener.		
Objetivo:	Disponer del inventario de equipos de los cuales se va a controlar, programar y evaluar la gestión de mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se posee el inventario de equipos e instalaciones para la gestión del mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	Se posee el inventario de menos del 60% de equipos e instalaciones a mantener.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se posee el inventario de más del 60% de equipos e instalaciones a mantener	0,7	
Satisfactorio	El código del inventario está colocado físicamente en cada una de las instalaciones y equipos a mantener.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

PP2: Plan de mantenimiento

Tabla 26-3: Subcriterio plan de mantenimiento preventivo

Criterio de evaluación:	PP2: Plan implementado de mantenimiento preventivo		
Objetivo:	Planificar las actividades de mantenimiento necesarias para reducir la probabilidad de falla y la degeneración de los equipos e instalaciones.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe plan de mantenimiento preventivo	0	
Poco Satisfactorio	Existe un plan de mantenimiento preventivo en el que constan las tareas, las frecuencias, las últimas y próximas fechas de ejecución.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Existe un plan de mantenimiento preventivo en el que constan los materiales, repuestos, herramientas, equipos, horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos requeridos para la ejecución de cada tarea.	0,7	
Satisfactorio	Se cumple con más del 70% del plan de mantenimiento preventivo propuesto.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

PP3: Programación de actividades de mantenimiento

Tabla 27-3: Subcriterio programación de actividades de mantenimiento

Criterio de evaluación:	PP3: Programación de actividades de mantenimiento.		
Objetivo:	Coordinar oportunamente la ejecución de las ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo de la organización previendo de todos los recursos necesarios para la ejecución.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se programan las actividades de mantenimiento con mínimo una semana de anticipación.	0	
Poco Satisfactorio	Se programan las actividades de mantenimiento sin la asignación de recursos. evidencia fechas de emisión y ejecución de la orden de trabajo	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles los materiales, repuestos, herramientas y equipos que cada actividad lo requiere.	0,7	
Satisfactorio	Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles las horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos de ejecución de las tareas.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos Cesar, 2018

PP4: Documentos de mantenimiento

Tabla 28-3: Subcriterio documentos de mantenimiento

Criterio de evaluación:	PP4: Documentos de mantenimiento		
Objetivo:	Registrar toda la información que generen las actividades de mantenimiento, para controlar y evaluar la gestión del mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se elaboran órdenes de trabajo.	0	
Poco Satisfactorio	Sí se elaboran órdenes de trabajo.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Sí se elaboran requisiciones de materiales.	0,7	
Satisfactorio	La orden de trabajo y la requisición de materiales son la fuente de donde se toman los datos para los cálculos de indicadores de mantenimiento.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

PP5: Análisis de criticidad basado en riesgo

Tabla 29-3: Subcriterio análisis de criticidad basado en riesgo

Criterio de evaluación:	PP5: Análisis de criticidad basado en riesgo		
Objetivo:	Jerarquizar los activos de la organización que estén sujetos a mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se dispone de un estudio de criticidad de los equipos industriales.	0	
Poco Satisfactorio	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cualitativo.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método semi-cuantitativo.	0,70	
Satisfactorio	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cuantitativo.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

PP6: Herramienta informática (software) para la gestión de mantenimiento

Tabla 30-3: Subcriterio herramienta informática de mantenimiento

Criterio de evaluación:	PP6: Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.		
Objetivo:	Gestionar toda la información relacionada con el mantenimiento de los equipos y la infraestructura industrial de manera ágil y oportuna, para asegurar una administración eficiente del mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No dispone de CMMS/GMAO (Computer maintenance management system) ó Dispone de CMMS, pero no lo utiliza. Evidencia: verificar que esté instalado el CMMS	0	
Poco Satisfactorio	La herramienta informática para la gestión del mantenimiento es una hoja electrónica como: Excel, etc ó una base de datos básica como: Access.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Dispone de CMMS y lo usa para gestionar el mantenimiento preventivo. Evidencia a solicitar: plan de mantenimiento emitido por el CMMS y órdenes de trabajo preventivas emitidas en los últimos 15 días.	0,7	
Satisfactorio	Dispone de CMMS y lo utiliza para calcular los indicadores de gestión de mantenimiento. Evidencia a solicitar: Reporte de costos, disponibilidad, tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparación.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos Cesar, 2018

Criterio MC: Mantenimiento correctivo

MC1: Documentación y análisis de fallas, efectos y consecuencias.

Tabla 31-3: Subcriterio documentación y análisis de fallas.

Criterio de evaluación:	MC1: Documentación y análisis de fallas, consecuencias y efectos		
Objetivo:	Registrar los datos necesarios de las fallas y la gestión de las mismas.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se registran ni se gestionan las fallas.	0	
Poco Satisfactorio	Se registra la fecha y la hora de las fallas.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se registra el modo y el efecto de la falla (AMEF).	0,70	
Satisfactorio	Se gestionan las fallas, para que no vuelvan a ocurrir a través de metodologías tales como: Análisis Causa Raíz (ACR), Ishikawa, Análisis de árbol fallos, etc.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

MC2: Priorización de atención de fallas

Tabla 32-3: Subcriterio priorización de atención de fallas.

Criterio de evaluación:	MC2: Priorización de atención de fallas		
Objetivo:	Determinar un proceso de decisión de atención de fallas imprevistas.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe un procedimiento para priorizar la atención de fallas.	0	
Poco Satisfactorio	Se atienden las fallas imprevistas cronológicamente de acuerdo al orden en el que se hayan suscitado.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se atienden las fallas imprevistas de acuerdo al criterio cualitativo del personal de producción.	0,70	
Satisfactorio	Se atienden las fallas imprevistas según el impacto que tenga a la salud y seguridad del personal.	1	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Criterio CE: Contratación externa del mantenimiento

CE1: Elaboración de contratos de servicios externos.

Tabla 33-3: Subcriterio elaboración de contrato de servicios externos

Criterio de evaluación:	CE1: Elaboración de contratos de servicios externos.		
Objetivo:	Asegurar que los trabajos ejecutados por personal externo de mantenimiento de la organización se realicen con calidad.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se realiza un contrato de servicios externos de mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	El contrato de servicios contiene las estipulaciones técnicas y económicas requeridas por la empresa contratadora.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se designa a una persona encargada de supervisar la ejecución de los contratos de servicios externos de mantenimiento.	0,70	
Satisfactorio	El contrato de servicios contiene todos los elementos exigidos en la norma EN 13269 para la elaboración de contratos de mantenimiento.	1	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

CE2: Selección de contratistas

Tabla 34-3: Subcriterio selección de contratistas

Criterio de evaluación:	CE2: Selección de contratistas		
Objetivo:	Establecer lineamientos para la selección de la mejor opción del contratista que ejecutará los servicios de mantenimiento en la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se posee un procedimiento para la selección de contratistas de mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	Se cuenta con una base de datos para seleccionar al contratista de mantenimiento que brindará sus servicios a la organización.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Están definidos los parámetros (experiencia, referencias, otros clientes) para realizar la selección del contratista.	0,70	
Satisfactorio	Se aplica en los procesos de selección de contratistas los parámetros definidos con anterioridad. Evidencia: un proceso de selección de contratista documentado en el que se aplicó las especificaciones.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

Criterio MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento

MI1: Inventario valorado y etiquetado de ítems de bodega

Tabla 35-3: Subcriterio inventario valorado y etiquetado de ítems.

Criterio de evaluación:	MI1: Inventario valorado y etiquetado de ítems		
Objetivo:	Verificar que el inventario de los ítems de bodega esté correctamente valorado.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se posee el inventario de la bodega.	0	
Poco Satisfactorio	Se cuenta con el inventario codificado y etiquetado de los ítems en la bodega principal.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	El inventario incluye el valor de adquisición de los ítems en la bodega principal.	0,70	
Satisfactorio	Se hacen verificaciones periódicas para constatar que una muestra de los ítems de bodega este correctamente valorados.	1	

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

MI2: Gestión de stock.

Tabla 36-3: Subcriterio gestión de stock.

Criterio de evaluación:	MI2: Gestión de stock.		
Objetivo:	Verificar que se cuenta con un correcto control de existencias de los ítems de bodega.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se cuenta con un control del stock en la bodega de mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	Se realizan revisiones periódicas del nivel de stock para evitar desabastecimiento en la bodega de repuestos. Evidencia: Listado actualizado de ítems de bodega.	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento.	0,70	
Satisfactorio	Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento de acuerdo a métodos estadísticos.	1	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

MI3 Manejo de sub-bodega.

Tabla 37-3: Subcriterio manejo de sub-bodega.

Criterio de evaluación:	MI3: Manejo de sub-bodega		
Objetivo:	Verificar que se cuenta con un correcto control de herramientas y materiales de uso exclusivo del personal de mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se controlan la salida de ítems para uso del área de mantenimiento.	0	
Poco Satisfactorio	Se registran los movimientos de los ítems de la bodega. Evidencia: Kárdex	0,35	
Cuasi Satisfactorio	Se notifica el uso de repuestos almacenados en bodega y casilleros de trabajo. Evidencia: requisición de materiales	0,70	
Satisfactorio	El control de sub-bodega genera información útil para la gestión de stock. Evidencia: historial de datos para el cálculo de cantidad de reorden y stock de seguridad.	1	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.4. Determinación del umbral de desempeño

Gracias al umbral de desempeño es posible conocer el nivel de referencia en que se ubica la organización auditada después de colocar los resultados obtenidos con el presente instrumento. La tabla 38-3, representa los valores máximos que puede obtener una organización, en el caso de que cumpla con todos los requisitos del instrumento.

Tabla 38-3: Umbral de desempeño

CRITERIOS	PESOS	SUBCRITERIOS	PESOS	NIVEL DE DESEMPEÑO											
				DEFICIENTE		POCO SATISFACTORIO		CUASI SATISFACTORIO		SATISFACTORIO					
ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	0,209	OM1 Políticas de mantenimiento	0,72	0	0	0	0,35	0,25	7,30	0,7	0,51	14,60	1	0,72	20,86
		OM2 Organigrama	0,28	0	0	0	0,35	0,10		0,7	0,19		1	0,28	
		SUMA	0	SUMA	0,35	SUMA	0,7	SUMA		1					
RECURSOS HUMANOS	0,168	RH1 Proceso de selección de personal	0,23	0	0	0	0,35	0,08	5,88	0,7	0,16	11,75	0	0,00	12,89
		RH2 Formación profesional	0,32	0	0	0	0,35	0,11		0,7	0,22		1	0,32	
		RH3 Capacitación y entrenamiento	0,45	0	0	0	0,35	0,16		0,7	0,31		1	0,45	
SUMA	0	SUMA	0,35	SUMA	0,70	SUMA	0,768								
CONTROL DE LA GESTIÓN	0,201	CG1 Presupuesto de mantenimiento	0,23	0	0	0	0,35	0,08	7,05	0,7	0,16	14,10	1	0,23	20,15
		CG2 Costos de mantenimiento	0,18	0	0	0	0,35	0,06		0,7	0,13		1	0,18	
		CG3 Indicadores de mantenimiento	0,30	0	0	0	0,35	0,10		0,7	0,21		1	0,30	
		CG4 Documentación técnica	0,29	0	0	0	0,35	0,10		0,7	0,20		1	0,29	
SUMA	0	SUMA	0,35	SUMA	0,7	SUMA	1								
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN	0,184	PP1 Inventario de bienes a mantener	0,13	0	0	0	0,35	0,05	6,44	0,7	0,09	12,89	1	0,13	18,41
		PP2 Plan implementado de mantenimiento	0,31	0	0	0	0,35	0,11		0,7	0,22		1	0,31	
		PP3 Programación de actividades de mantenimiento	0,22	0	0	0	0,35	0,08		0,7	0,15		1	0,22	
		PP4 Documentos de mantenimiento	0,10	0	0	0	0,35	0,04		0,7	0,07		1	0,10	
		PP5 Análisis de criticidad basado en riesgo	0,12	0	0	0	0,35	0,04		0,7	0,08		1	0,12	
		PP6 Herramienta informática para la gestión de mantenimiento	0,12	0	0	0	0,35	0,04		0,7	0,08		1	0,12	
SUMA	0	SUMA	0,35	SUMA	0,70	SUMA	1								
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	0,097	MC1 Documentación y análisis de fallas efectos y consecuencias	0,67	0	0	0	0,35	0,23	3,38	0,7	0,47	6,77	1	0,67	9,67
		MC2 Priorización de atención de fallas	0,33	0	0	0	0,35	0,12		0,7	0,23		1	0,33	
SUMA	0	SUMA	0,35	SUMA	0,70	SUMA	1								
CONTRATACIÓN EXTERNA DE MANTENIMIENTO	0,056	CE1 Elaboración de contrato de servicios externos	0,52	0	0	0	0,35	0,18	1,95	0,7	0,37	3,90	1	0,52	5,56
		CE2 Selección de contratistas	0,48	0	0	0	0,35	0,17		0,7	0,33		1	0,48	
SUMA	0	SUMA	0,35	SUMA	0,70	SUMA	1,00								
MANEJO DE INVENTARIOS DE BODEGA PARA MANTENIMIENTO	0,086	MI1 Inventario valorado de ítems	0,37	0	0	0	0,35	0,13	2,99	0,7	0,26	5,99	1	0,37	8,56
		MI2 Gestión de stocks	0,41	0	0	0	0,35	0,14		0,7	0,29		1	0,41	
		MI3 Manejo de sub-bodegas	0,22	0	0	0	0,35	0,08		0,7	0,15		1	0,22	
SUMA	0	SUMA	0,35	SUMA	0,70	SUMA	1								
VALORES EN PORCENTAJE DEL UMBRAL DEL DESEMPEÑO				0		35		70		96					

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Fuente: Grupo de investigación

3.5. Metodología del programa de auditoría

La ejecución de la auditoría de gestión de mantenimiento se basa en los procesos establecidos en la norma ISO 19011: 2011. El proceso de auditoría que propone la norma mencionada anteriormente tiene un enfoque relacionado al círculo PHVA que consta de cuatro etapas: planificar, hacer, verificar y actuar. Cada etapa contiene diferentes subetapas necesarias para la gestión de un programa de auditoría (ver gráfico 3-3).

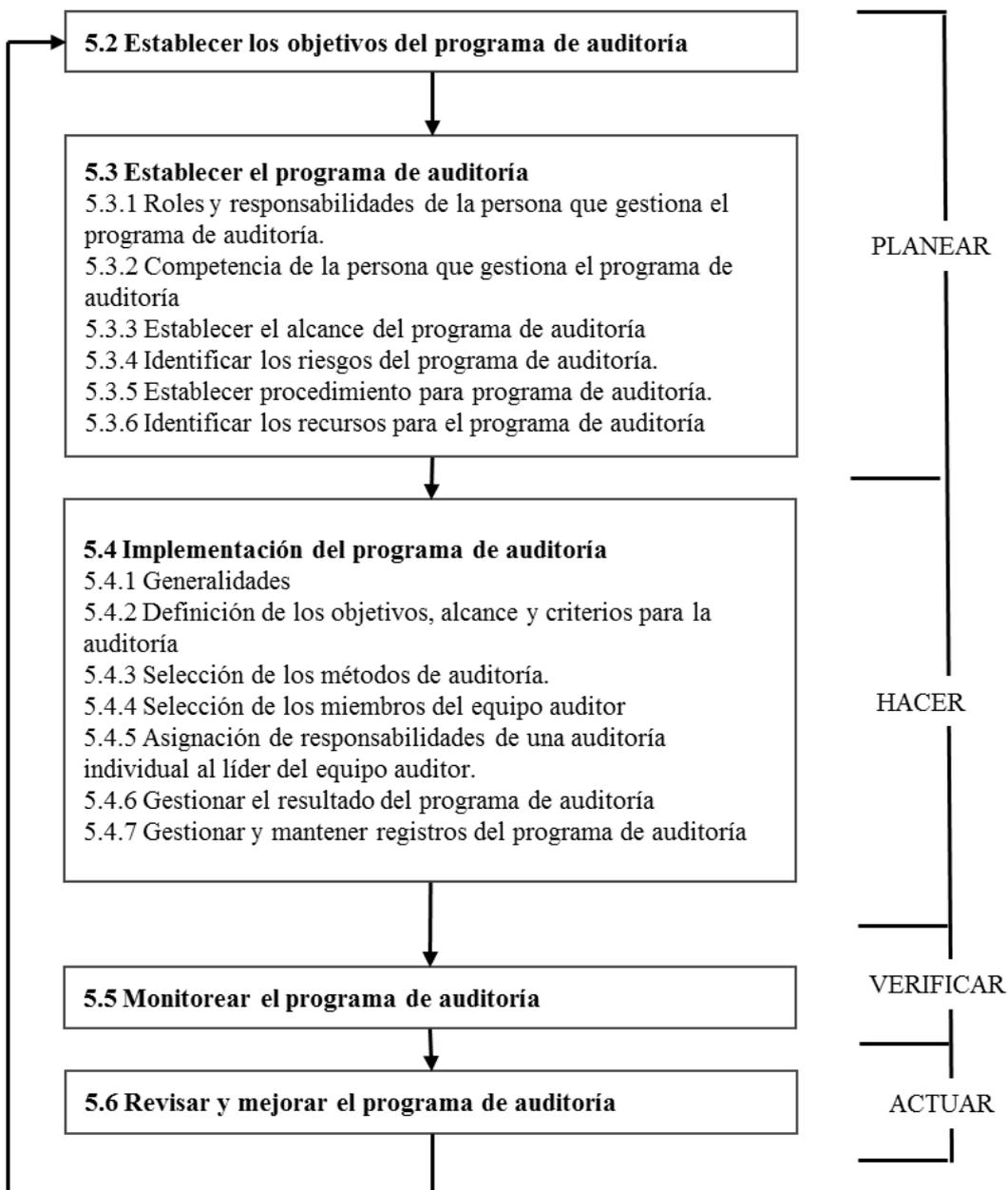


Gráfico 3-3: Diagrama de flujo de un programa de auditoría

Fuente: (ISO 19011, 2011, pp. 15)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.5.1. Fase I: Planear

Llevar a cabo la programación de una o varias auditorías se realiza con el propósito de evidenciar la fortalezas y debilidades de la organización, es decir la realización de la auditoría debe generar un valor agregado al sistema de gestión que será auditado. Los elementos del programa de auditoría son siete y cada uno de ellos se explica a continuación.

3.5.1.1. Establecer el objetivo del programa de auditoría

Los objetivos del programa de auditoría tienen la finalidad de guiar la ejecución de las auditorías contempladas dentro del programa de auditorías. La elaboración del objetivo u objetivos del programa deben tomar en cuenta aspectos como el nivel de implementación del sistema de gestión a auditarse y los resultados de auditorías previas. (ISO 19011, 2011, pp. 16). Un objetivo del programa de auditoría puede ser planteado de la siguiente manera:

- Determinar y alistar todos los elementos necesarios para realizar una auditoría de mantenimiento.

3.5.1.2. Roles y responsabilidades de la persona que gestiona el programa de auditoría

El primer paso para establecer el programa de auditoría es la designación de las responsabilidades del personal a cargo del programa de auditorías. La responsabilidad principal del encargado de auditorías es la elaboración del programa para una o varias auditorías en su totalidad, de manera que se asegure el cumplimiento de todo lo estipulado en el programa. En el presente trabajo la persona encargada de la auditoría deberá seleccionar al equipo auditor y definir la metodología de la auditoría (ISO 19011, 2011, pp. 17).

3.5.1.3. Competencia de la persona que gestiona el programa de auditoría

Las habilidades que son necesarias para gestionar el programa de auditoría son:

- Conocimiento de los elementos que intervienen en la programación de auditorías.
- Competencia profesional para el manejo de la información.

Entre las competencias de la persona que gestiona el programa de auditoría es indispensable que posea el conocimiento del alcance de la auditoría, así como de los procesos complementarios a la evaluación del sistema de gestión en cuestión (ISO 19011, 2011, pp. 17).

3.5.1.4. Establecer el alcance del programa de auditoría

El alcance del programa de auditoría se encuentra establecido por el tamaño de la organización auditada y el desarrollo de los sistemas de gestión que serán revisados. Es posible que el programa de auditorías para un periodo determinado de tiempo incluya solamente una auditoría, aquel caso es correcto y también se deben cumplir con todos los pasos de la metodología de la auditoría. (ISO 19011, 2011, pp. 17-18).

La o las auditorías cumplirán con los cuatro elementos del círculo PHVA que son: planificar, hacer, verificar y actuar. Es decir que la aplicación de un programa de auditoría incluye las siguientes actividades: realización del plan de auditoría, ejecución del mismo, diagnóstico de la gestión del mantenimiento y la elaboración del informe final de auditoría.

3.5.1.5. Identificar los riesgos del programa de auditoría

La identificación de los riesgos de auditoría corresponde a un estudio minucioso que contenga la determinación y la valoración de los riesgos que puedan afectar al correcto desarrollo del programa de auditoría. La primera etapa del análisis de los riesgos se presenta en la tabla 39-3 que contiene las cuatro fases de la gestión del programa de auditoría, la actividad a realizarse y el riesgo asociado a la actividad planteada. Se identificaron 14 diferentes riesgos en total que pueden ocurrir en las distintas fases de la auditoría.

La valoración del riesgo se realizará por medio de un método semicuantitativo que consiste en la multiplicación del impacto del riesgo por su probabilidad. Ambas variables que interviene en el cálculo se obtienen por medio de la asignación de un valor dentro de la escala que se muestra en la tabla 40-3.

Tabla 39-3: Identificación de riesgos de auditoría.

FASE	ACTIVIDAD	RIESGO
Planear	Establecer el contacto inicial con el auditado.	R1 La organización auditada se niega a la realización de la auditoría.
	Determinar la viabilidad de la auditoría.	R2 No existe un sistema de gestión en la organización para aplicar el proceso de auditoría.
Hacer	Revisar documentos para la auditoría.	R3 Los documentos preparados por el equipo auditor no son revisados por el delegado de la empresa a ser auditada
		R4 Los documentos para la auditoría son revisados por una persona que carece del nivel de conocimiento suficiente para realizar observaciones en los documentos de trabajo.
	Preparar el plan de auditoría.	R5 El auditor líder realiza un plan de auditoría inadecuado y no es posible ejecutarlo.
	Asignar responsabilidades al equipo de auditoría y guía.	R6 Incorrecta asignación de las responsabilidades de los involucrados por falta de experiencia de la persona que gestiona el programa de auditoría.
	Preparar documentos de trabajo.	R7 La evaluación de la documentación presentada la realiza un auditor sin un criterio formado.
Verificar	Realizar reunión de apertura.	R8 Inasistencia del delegado de la organización en la reunión de apertura.
	Comunicar el avance de la auditoría.	R9 El guía no se encuentra presente durante el proceso de auditoría y no hay a quien comunicar eventualidades durante el proceso de auditoría.
	Verificar las evidencias de auditoría.	R10 El personal facilitador de la información requerida no presenta las evidencias solicitadas.
	Generar los hallazgos de auditoría.	R11 Hallazgos incorrectos debido a que el equipo auditor no cumple con el proceso de revisión documental.
	Realizar reunión de cierre.	R12 Ya no se dispone de tiempo para realizar la reunión de cierre.
Actuar	Elaborar el informe de auditoría	R13 El informe final incompleto a causa del abandono de sus funciones por parte del auditor líder.
	Distribuir el informe de auditoría	R14 No se distribuye el informe de auditoría a la organización debido a que nunca se realice dicho documento.

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Tabla 40-3: Valoración de impacto y probabilidad de riesgo.

VALOR	IMPACTO	PROBABILIDAD
	Descripción	Descripción
1	Insignificante	Casi nunca
2	Menor	Poco probable
3	Moderado	Moderadamente probable
4	Mayor	Muy probable
5	Catastrófico	Siempre

Fuente: (Cruz y Florez, 2018, pp. 72)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Una vez conocido el producto de los valores del impacto y la probabilidad es posible determinar la severidad de los riesgos mediante la comparación del resultado obtenido en la tabla 41-3 con la escala de severidad presentada en la figura 14-3. El resultado de la valoración de riesgos determinó que cuatro riesgos tienen una severidad media y los nueve restantes son riesgos de bajo nivel de severidad.



Figura 14-3: Escala de severidad de riesgo

Fuente: (Cruz y Florez, 2018, pp. 73)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Los riesgos que tienen un nivel de severidad bajo tienen una muy escasa probabilidad de que ocurran por ello no es necesario contemplar acciones de seguimiento para mitigar dichos riesgos. Los riesgos de nivel medio de severidad tendrán actividades de seguimiento para evitar la ocurrencia de aquellos riesgos. El riesgo referente a la negativa de la empresa a ser audita de que se realice la auditoría (R1) será enfrentado mediante la comunicación entre las partes interesadas para acordar la realización del contacto inicial con la organización y proporcionar la información relevante acerca de la auditoría.

Tabla 41-3: Valoración de riesgos de auditoría.

RIESGO	IMPACTO		PROBABILIDAD		SEVERIDAD DEL RIESGO	
	Categoría	Valor	Categoría	Valor	Peso	Severidad
R1 El cliente de auditoría se niega a la realización de la auditoría.	Catastrófico	5	Poco probable	2	10	Medio
R2 No existe un sistema de gestión en la organización para aplicar el proceso de auditoría.	Catastrófico	4	Poco probable	2	10	Medio
R3 Los documentos preparados por el equipo auditor no son revisados por el delegado de la empresa a ser auditada	Mayor	4	Casi nunca	1	4	Bajo
R4 Los documentos para la auditoría son revisados por una persona que carece del nivel de conocimiento suficiente para realizar observaciones en los documentos de trabajo.	Mayor	4	Casi nunca	1	4	Bajo
R5 El auditor líder realiza un plan de auditoría inadecuado y no es posible ejecutarlo.	Mayor	4	Casi nunca	1	4	Bajo
R6 Incorrecta asignación de las responsabilidades de los involucrados por falta de experiencia de la persona que gestiona el programa de auditoría.	Moderado	3	Casi nunca	1	3	Bajo
R7 La evaluación de la documentación presentada la realiza un auditor sin un criterio formado.	Mayor	4	Casi nunca	1	4	Bajo
R8 Inasistencia del delegado de la organización en la reunión de apertura.	Moderado	3	Poco probable	2	6	Bajo
R9 El guía no se encuentra presente durante el proceso de auditoría y no hay a quien comunicar eventualidades durante el proceso de auditoría.	Menor	2	Poco probable	2	4	Bajo
R10 El personal facilitador de la información requerida no presenta las evidencias solicitadas.	Mayor	4	Poco probable	2	8	Medio
R11 Hallazgos incorrectos debido a que el equipo auditor no cumple con el proceso de revisión documental.	Mayor	4	Poco probable	2	8	Medio
R12 Ya no se dispone de tiempo para realizar la reunión de cierre.	Menor	2	Poco probable	2	4	Bajo
R13 El informe final incompleto a causa del abandono de sus funciones por parte del auditor líder.	Mayor	4	Casi nunca	1	4	Bajo
R14 No se distribuye el informe de auditoría a la organización debido a que nunca ser realice dicho documento.	Moderado	3	Casi nunca	1	3	Bajo

Fuente: (Cruz y Florez, 2018, pp. 73)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Para llevar a cabo la auditoría de gestión, la misma deber ser programada en base a las necesidades de la organización interesada, si no existe un sistema de gestión en la organización para aplicar el proceso de auditoría (R2) simplemente no se solicita la auditoría.

Respecto al riesgo de que el personal facilitador de la información requerida no presente las evidencias solicitadas (R9) la acción preventiva de mitigación es la presentación anticipada de los requisitos de la auditoría de manera que sea posible para el personal interno de la organización preparar la documentación solicitada.

El último riesgo de nivel de severidad media es que se generen hallazgos incorrectos debido a que el equipo auditor no cumple con el proceso de revisión documental (R10) las evidencias presentadas deben ser debatidas entre los integrantes del equipo auditor, quienes conocen el proceso de revisión documental (figura 16-3) y poseen juicio profesional para discernir la validez de las evidencias presentadas.

La planificación de las actividades de auditoría tiene la finalidad de evitar contratiempos durante la realización de la auditoría y asegurar el logro del objetivo del programa de auditoría. Gracias a la evaluación de riesgos ha sido posible prevenir la ocurrencia de los riesgos de severidad media lo que permitirá realizar la auditoría de la gestión de mantenimiento dentro de los plazos de tiempo establecidos.

Una vez realizados todos los procedimientos que comprende la fase de planificación la persona encargada del monitoreo del programa de auditoría tiene la responsabilidad de coordinar la ejecución de las siguientes subetapas.

3.5.1.6. Establecer procedimientos para el programa de auditoría

Para lograr una correcta ejecución del programa auditoría es necesario garantizar el cumplimiento de los principios éticos de confidencialidad e integridad por parte del equipo auditor por lo que cabe establecer acuerdos de manejo de información por ambas partes involucradas en la auditoría. Otro procedimiento que se debe definir es el método de muestreo para realizar la recolección de las evidencias durante la auditoría el mismo que puede ser: (ISO 19011, 2011, pp. 19)

— Muestreo basado en el juicio.

— Muestreo estadístico.

El plan de muestreo sirve para asegurar que se evalúen los documentos adecuados y sea posible obtener resultados de auditoría correctos. Es recomendable optar por el muestreo basado en el juicio cuando se confía en las habilidades del equipo auditor y los criterios de auditoría no son muy complejos. El muestreo estadístico se aplica cuando se requiere saber con exactitud el porcentaje de documentos examinados que cumplen con los requisitos solicitados durante la auditoría (ISO 19011, 2011, pp. 53, 54).

3.5.1.7. Identificar los recursos para el programa de auditoría

La gestión previa de los recursos del programa la debe realizar la persona encargada del mismo, de manera que sea posible alistar todos los elementos necesarios para realizar las auditorías programadas en una organización. Los recursos que interviene en el programa de auditoría son: (ISO 19011, 2011, pp. 19)

— Recurso humano: equipo auditor, guía, personal involucrado.

— Documentación: programa de auditoría, plan de auditoría, evidencias de auditoría.

— Recursos financieros: costos del equipo auditor, hospedajes, viáticos, entre otros.

3.5.2. Fase II Hacer

3.5.2.1. Generalidades

Cumpliendo con los pasos que contiene el proceso completo de realización del programa de auditoría para un sistema de gestión el primer documento que se debe elaborar para la implementación del programa es el plan de auditoría. Mediante la elaboración del plan de auditoría es posible conocer los objetivos, el alcance y los criterios de auditoría de una forma compendiada. (ISO 19011, 2011, pp. 19)

3.5.2.2. Definición de los objetivos, alcance y criterios para la auditoría

El plan de auditoría se realiza de forma individual para cada auditoría programada. Los objetivos de auditoría son el primer elemento del plan de auditoría y deben ser coherentes con el sistema de gestión auditado. Los objetivos pueden elaborarse enfocados en conocer el nivel de cumplimiento de la gestión auditada, medir la capacidad del sistema de gestión o evaluar procesos específicos dentro del sistema de gestión. (ISO 19011, 2011, p. 20)

En el alcance de auditoría hay que explicar claramente la ubicación de la organización a auditar, las actividades auditables, la dependencia dentro de la organización a la que pertenecen y el tiempo específico tomado en cuenta para la auditoría. (ISO 19011, 2011, pp. 20)

Las referencias para evaluar las evidencias que serán presentadas en una auditoría se denominan criterios y pueden ser modificados en caso de existir discrepancias entre las partes interesadas. (ISO 19011, 2011, pp. 20)

3.5.2.3. Selección de los métodos de auditoría

Los métodos de auditoría se encuentran agrupados en cuatro grupos de acuerdo a la ubicación del auditor y el nivel de interacción entre los involucrados durante una auditoría. La ubicación del equipo auditor para realizar las actividades de auditoría puede ser en sitio o desde una ubicación remota. Según la interacción entre el auditor y el auditado los métodos de auditoría pueden aplicarse con participación humana o sin participación humana. (ISO 19011, 2011, pp. 52)

3.5.2.4. Selección de los miembros del equipo auditor

La selección del equipo la realiza la persona que gestiona el programa de auditoría. Generalmente el equipo auditor se conforma por dos personas. La persona establecida como auditora líder será la encargada del proceso de auditoría debe cumplir con los conocimientos indispensables acerca de la gestión del sistema auditado y además de tener capacitaciones sobre las habilidades genéricas de los auditores. La otra persona integrante del equipo auditor es conocida como auditor Jr. y se encarga de revisar la documentación presentada y aportar con su criterio profesional al momento de determinar el tipo de hallazgo de auditoría.

Cuando no se dispone de varias personas para integrar el equipo auditor es posible llevar a cabo la auditoría con un solo auditor, el mismo que deberá cumplir con las todas responsabilidades descritas en el párrafo anterior. (ISO 19011, 2011, pp. 21)

El equipo auditor estará acompañado por un guía de la empresa, quien es el encargado de dar a conocer las instalaciones y ayudar a identificar al personal interno involucrado con

la auditoría. El guía también es el responsable de comunicar las reglas de seguridad que deben respetarse dentro de las instalaciones de la empresa. (ISO 19011, 2011, pp. 33)

3.5.2.5. Asignación de responsabilidades del auditor líder

Parte de la elaboración del plan de auditoría se debe realizar la designación de las responsabilidades de las personas que forman parte del equipo auditor. Los auditores serán los encargados de realizar las siguientes actividades: (ISO 19011, 2011, pp. 41)

- Realizar las actividades de auditoría bajo los principios de auditoría que son: integridad, presentación ecuánime, debido cuidado profesional y confidencialidad.
- Conocer y entender las actividades de producción que se desarrollan dentro de la organización auditada.
- Reconocer los documentos válidos para el proceso de auditoría.
- Evaluar correctamente las evidencias de auditoría.
- Registrar los hallazgos de la auditoría de acuerdo a los criterios del instrumento de evaluación.
- Comunicar los incidentes que se presenten durante la auditoría.

De manera adicional el auditor líder es el encargado de organizar y dirigir las reuniones de apertura y cierre de auditoría a demás deberá realizar el informe de auditoría. Otra función que desempeña el auditor líder es la de representar al equipo auditor ante la empresa auditada. (ISO 19011, 2011, pp. 43)

La etapa de realización de la auditoría contiene otras subetapas que se definen de acuerdo al círculo PHVA. La figura 15-3 detalla todas las subetapas que se deben realizar durante la ejecución de una auditoría para obtener al final del proceso el informe de auditoría donde se exponga las desviaciones detectadas durante el proceso de auditoría.

De todo el proceso de realización de auditoría la actividad de recolección y verificación de la información requiere que el equipo auditor sea muy prolijo al momento de contrastar las evidencias presentadas. En la figura 16-3 se señalan los pasos necesarios para la generación de hallazgos y posterior elaboración de conclusiones. Durante la auditoría a la gestión de mantenimiento al a organización se aceptará como evidencia la información que sea verificable, es decir será válida la información que muestre garantías de ser verdadera y pueda ser registrada en el proceso formal de auditoría.

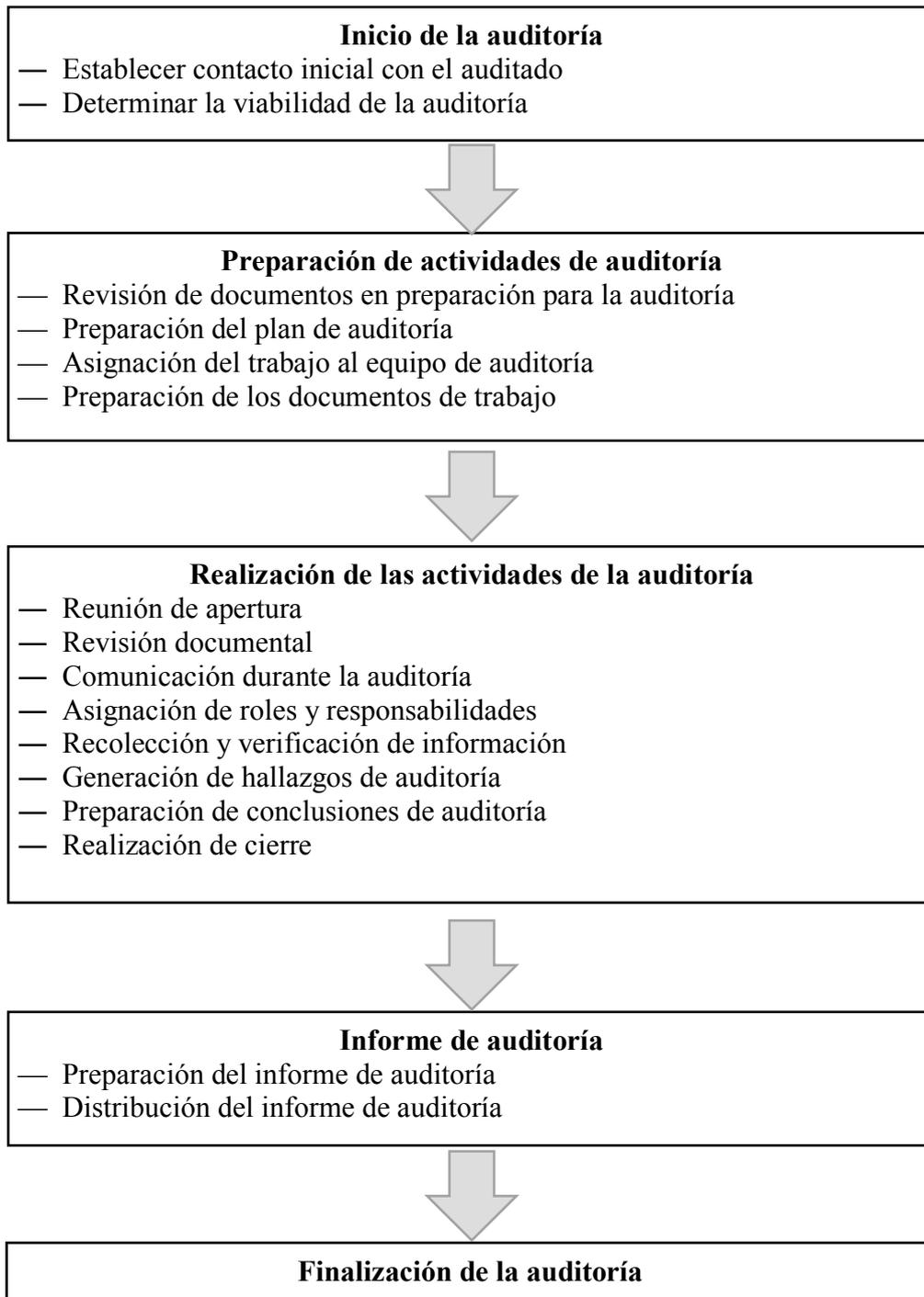


Figura 15-3: Proceso de realización de auditoría

Fuente: (ISO 19011, 2011, pp. 26)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Previo al proceso de recolección y verificación de la información se determina la metodología de muestreo a emplearse durante la auditoría, la misma que se define de acuerdo a la naturaleza de los criterios exigidos, un método acertado para realizar las auditorías es el método de revisión documental con un muestreo basado en el juicio del equipo auditor.

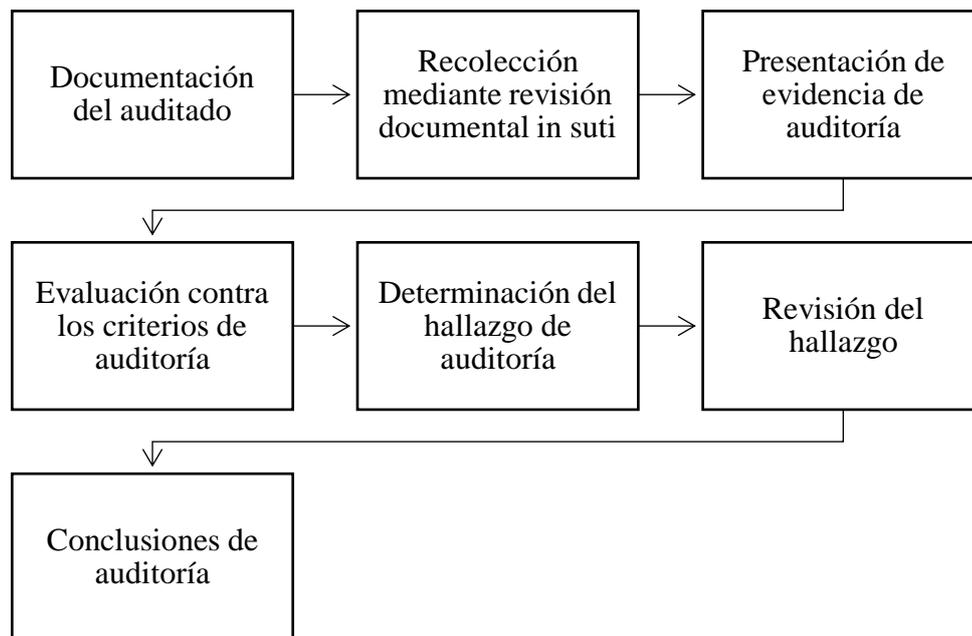


Figura 16-3: Proceso de revisión documental

Fuente: (ISO 19011, 2011, pp. 26)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.5.2.6. Gestionar el resultado del programa de auditoría

Las actividades que se realizan en esta etapa son la revisión del informe de auditoría y aprobación por parte del personal involucrado durante la auditoría. A partir del análisis de los resultados de auditoría la persona encargada del programa de auditoría debe precisar la pertinencia de una auditoría de seguimiento. (ISO 19011, 2011, pp. 23)

Otra actividad importante para analizar luego de la realización de la auditoría es la distribución del informe final al directorio de la organización auditada o su delegado para que los hallazgos de auditoría sean revisados.

3.5.2.7. Gestionar y mantener registros del programa de auditoría

Toda la documentación del procedimiento de auditoría debe ser almacenada con la finalidad de demostrar el cumplimiento de la auditoría. Los hallazgos de la auditoría son importantes para determinar las actividades de seguimiento y mejora del sistema de gestión. (ISO 19011, 2011, pp. 23)

3.5.3. Fase III: Verificar

Esta etapa corresponde al monitoreo del programa de auditoría, en especial el cumplimiento del cronograma elaborado para la realización de la auditoría. En este punto

es posible realizar variaciones en el programa de auditoría conforme a los hallazgos de auditoría. (ISO 19011, 2011, pp. 24)

Mediante la aplicación de la evaluación de desempeño es posible determinar si el equipo auditor está en capacidad de lograr los objetivos del programa de auditoría. En caso de existir falencias en el equipo auditor es posible realizar entrenamientos y capacitación al personal correspondiente lo que permitirá la mejora de sus competencias profesionales.

En la etapa de monitoreo se debe realizar una evaluación al desempeño de los auditores, con la finalidad de asegurar la calidad durante todo el proceso de auditoría. Los elementos de juicio que se toman en cuenta para realizar la evaluación cualitativa de las personas que conforman el equipo auditor son diferentes tanto para el auditor líder (tabla 42-3) como para el auditor Jr. (tabla 43-3).

La evaluación de desempeño la realiza el auditor líder al auditor Jr. y viceversa después de haber terminado con el proceso de auditoría.

Tabla 42-3: Evaluación de desempeño del auditor líder

ASPECTO	CALIFICACIÓN		
	Sobresaliente	Aceptable	Deficiente
Realización del plan de auditoría.			
Organización y delegación del trabajo de auditoría con los demás miembros de equipo auditor.			
Capacidad de prevenir y resolver conflictos.			
Preparación del informe de auditoría.			
Conocimientos del proceso auditado.			
Comportamiento personal acorde con los principios de auditoría.			
Nivel de disponibilidad para considerar ideas y puntos de vistas alternativos.			
Capacidad de síntesis y elaboración de las conclusiones de auditoría.			
Uso efectivo de los recursos durante la auditoría.			

Fuente: (ISO 19011, 2011, pp. 49,50)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Tabla 43-3: Evaluación de desempeño del auditor Jr.

ASPECTO	CALIFICACIÓN		
	Sobresaliente	Aceptable	Deficiente
Capacidad de prevenir y resolver conflictos.			
Colaboración en la preparación del informe de auditoría.			
Nivel de entendimiento del sistema de gestión auditado.			
Nivel de contribución al proceso de toma de decisiones que impliquen conocimientos técnicos en el área auditada.			
Comportamiento personal acorde con los principios de auditoría.			
Capacidad de análisis de documentación presentada como evidencia durante la auditoría.			

Fuente: (ISO 19011, 2011, pp. 49,50)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.5.4. Fase IV: Actuar

El último paso que contiene el programa de auditoría es la retroalimentación con base en los resultados obtenidos durante la aplicación del programa. En esta etapa se debe poner énfasis en los logros obtenidos y si cumplieron con el objetivo planteado en el programa de manera que sea posible detectar falencias en las actividades realizadas o si se puede mejorar el programa de auditoría (ISO 19011, 2011, pp. 24).

Las medidas tomadas para eliminar los riesgos fueron efectivas y no se incidió en ningún riesgo durante la realización de la auditoría. Respecto a la confidencialidad y los demás principios de auditoría se revisó el actuar del equipo de auditoría dentro de la organización y no hubo amonestaciones por desacato a dichos principios (ISO 19011, 2011, pp. 24).

CAPÍTULO IV

4. APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Descripción de la UCEM Planta Chimborazo

El caso de estudio donde se aplicó el modelo de auditoría de gestión de mantenimiento de activos físicos fue: Unión Cementera Nacional (UCEM), específicamente la Planta Chimborazo ubicada en la ciudad de Riobamba. La UCEM se formó el 24 de octubre de 2013 a partir de la fusión de dos empresas: Industrias Guapán y Cemento Chimborazo. Los datos informativos del caso de estudio del presente trabajo de titulación se detallan en la tabla 44-4.

Tabla 44-4: Datos informativos de la organización.

TEMA	DESCRIPCIÓN
Organización a auditar:	UCEM Planta Chimborazo
Dirección:	Panamericana Sur Km 14. Parroquia de San Juan Chico
Ciudad:	Riobamba
Localización geográfica:	
Teléfono:	032 998 800
Horario de trabajo:	Horario general: 8:00 a 16:30. Con treinta minutos para descanso. Horario especial: Turnos rotativos en los siguientes horarios: 06:00 a 14:00, 14:00 a 22:00 y 22:00 a 06:00.
Productos que elabora:	Cemento Chimborazo Superior Portland Puzolánico IP Cemento Chimborazo Superior Portland Puzolánico tipo HE Ambos productos se expenden en presentaciones en sacos de 50 Kg y al granel.

Fuente: (UCEM, 2015)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

La actividad económica de UCEM es la producción de cemento, a partir de caliza y otras materias primas para su posterior comercialización en sacos y al granel. De ahí que, la gestión del mantenimiento sirve de apoyo fundamental para el impulso del proceso productivo de la organización.

4.1.1. Misión

“Producir y comercializar cemento y productos derivados con altos niveles de productividad y calidad para satisfacer las necesidades de sus clientes contribuyendo al desarrollo del país con responsabilidad socio ambiental y crecimiento sostenido” (UCEM, 2015, pp. 12)

4.1.2. Visión

“Cimentar el desarrollo nacional, mediante la efectividad de sus procesos, talento humano calificado y comprometido para posicionarnos como la unión cementera líder en el mercado” (UCEM, 2015, pp. 12)

4.1.3. Valores

UCEM Planta Chimborazo se rige a distintos valores que aporten al desarrollo de un ambiente de trabajo que favorezca al desarrollo de las actividades. Los valores son aplicados a todos los niveles jerárquicos de la empresa y son los siguientes: (UCEM, 2015, pp. 13)

- Comunicación y trabajo en equipo
- Compromiso y lealtad
- Respeto y compañerismo
- Responsabilidad y transparencia
- Optimismo y pro actividad

Todas las actividades de la UCEM Planta Chimborazo se enfocan al cumplimiento de las exigencias de sus clientes. Es importante, conocer sobre las actividades productivas de la empresa para que la persona que realice la auditoría de la gestión de mantenimiento llegue a conclusiones fundamentadas en hechos.

4.2. Realización de la auditoría

4.2.1. Inicio de la auditoría

La etapa de ejecución de la auditoría de gestión de mantenimiento debe cumplir con procedimientos de preparación. El inicio del proceso de auditoría sucede cuando se realiza el contacto inicial entre las partes interesadas. En esta parte se cuenta con la confirmación y autorización para la realización de la auditoría. En la figura 17-4 se muestra el comunicado realizado para el inicio de las actividades de auditoría en la UCEM Planta Chimborazo.

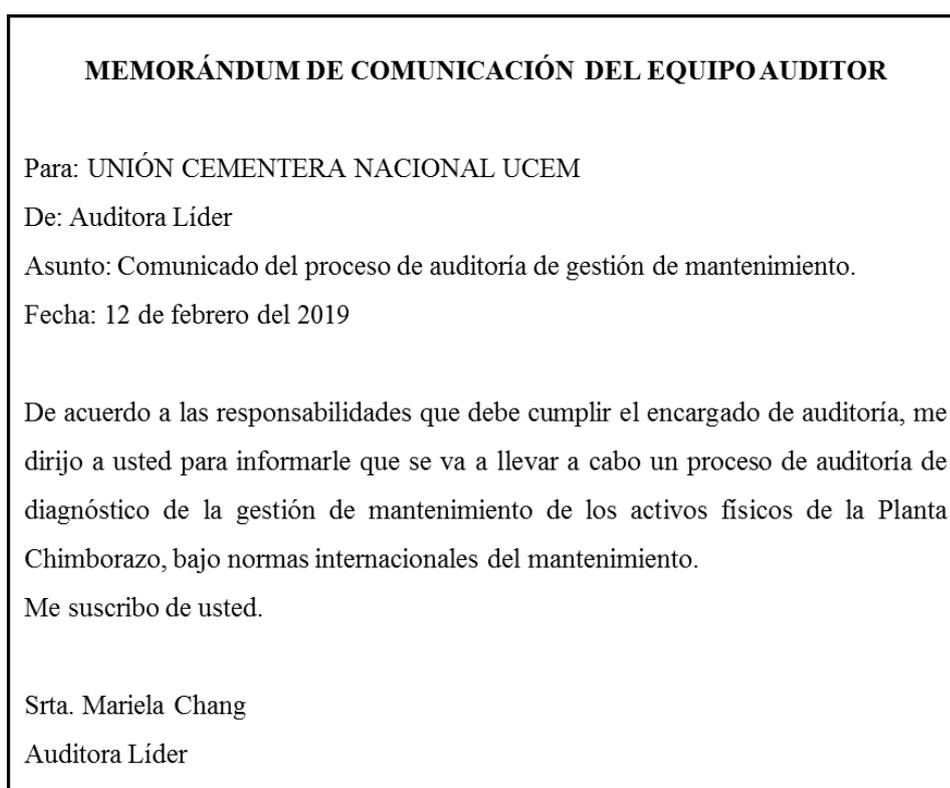


Figura 17-4: Contacto inicial con el auditado

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

4.2.2. Preparación de actividades de auditoría

En esta etapa, se realizó una revisión previa de la documentación que fue evaluada durante la auditoría. Durante la preparación se realizó el plan de auditoría y el auditor líder creó un compromiso de trabajo con los involucrados para generar un ambiente de cooperación que permita obtener el mayor provecho de la auditoría.

Los documentos de trabajo que se prepararon para ejecutar la auditoría fueron:

- Plan de auditoría (tabla 45-4)
- Instrumento de evaluación (desde la tabla 16-3 hasta la tabla 37-3)
- Formato para enlistar los documentos revisados. (tabla 53-4)

Tabla 45-4: Plan de auditoría

ASPECTOS GENERALES		
Objetivos de la auditoría:	<ul style="list-style-type: none"> – Verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos para una correcta gestión del mantenimiento en plantas industriales. – Identificar el nivel de madurez de la gestión de mantenimiento de acuerdo a una escala cualitativa. 	
Alcance de auditoría:	Unidades de la organización: Mantenimiento Actividades: Gestión de mantenimiento.	
Composición del equipo auditor	1 Auditor	
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES		
Nro.	Actividad	Recursos
1	Reunión previa: – Revisión de los elementos de auditoría – Aprobación del plan de auditoría.	<ul style="list-style-type: none"> – Equipo Auditor – Personal de UCEM involucrado – Instrumento de evaluación – Suministros de oficina – Laptop.
2	Reunión de apertura: – Presentación del equipo auditor. – Confirmación de la aprobación del plan de auditoría por todos los involucrados.	
3	Evaluación de criterios: – OM Organización del mantenimiento – RH Recursos humanos de mantenimiento – CG Control de la gestión de mantenimiento – PP Planificación y programación de mantenimiento – MC Mantenimiento correctivo – CE Contratación externa del mantenimiento – MI Manejo de inventario de bodega para mantenimiento	
4	Reunión de cierre: – Revisar el cumplimiento de los objetivos y el alcance de la auditoría. – Exponer los hallazgos de la auditoría. – Presentación de las conclusiones de la auditoría de mantenimiento.	
5	Elaboración del informe de auditoría. – Detalle de las no conformidades encontradas. – Distribución del informe de auditoría	

Fuente: (ISO 19011, 2011, pp.15)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

4.2.2.1. Flujograma del proceso de auditoría

En el gráfico 4-4, se observa las responsabilidades del personal encargado de ejecutar el proceso de auditoría. En el flujograma se visualizan las actividades que se realizaron durante la auditoría conforme a las acciones recomendadas en la norma ISO 19011 y según los procedimientos propios de la empresa UCEM Planta Chimborazo.

La metodología de auditoría propuesta contiene diez actividades. En la primera tarea, se realizó la firma del convenio entre la autora del presente trabajo de titulación y la empresa UCEM Planta Chimborazo, documento que dio la autorización para realizar la auditoría de la gestión de mantenimiento de sus activos físicos.

En el mes de febrero de 2019, la UCEM solicitó el programa de auditoría, el cual fue enviado mediante correo electrónico, cumpliendo con la actividad número dos (2).

La actividad tres (3) se encuentra detallada en los numerales 3.3 y 3.5.2 del presente trabajo, en donde se observa el instrumento de evaluación y el plan de auditoría respectivamente.

Las actividades cuatro (4) y cinco (5), se realizó a través de comunicación por correos electrónicos para definir la fecha y la hora de ejecución de la auditoría. Por consenso, se la auditoría fue programada para el día 21 de marzo de 2019.

En la actividad seis (6) se desarrolló la auditoría de acuerdo al plan que consta de un cronograma de trabajo que contiene las tareas y su logística.

Las notificaciones al auditado acerca del avance del proceso (actividad 7), se realizó entre el auditor y el superintendente de mantenimiento con quien se desarrolló la reunión de cierre (8) durante la cual, se llegó a un acuerdo sobre los hallazgos de auditoría.

El auditor líder fue la persona encargada de las actividades nueve y diez, que corresponden a la elaboración del informe final (9) y la comunicación de los hallazgos de auditoría al delegado de mantenimiento (10). Este proceso fue realizado entre el auditor líder y el superintendente de mantenimiento, en el cual se presentó un borrador del resumen de los hallazgos de auditoría.

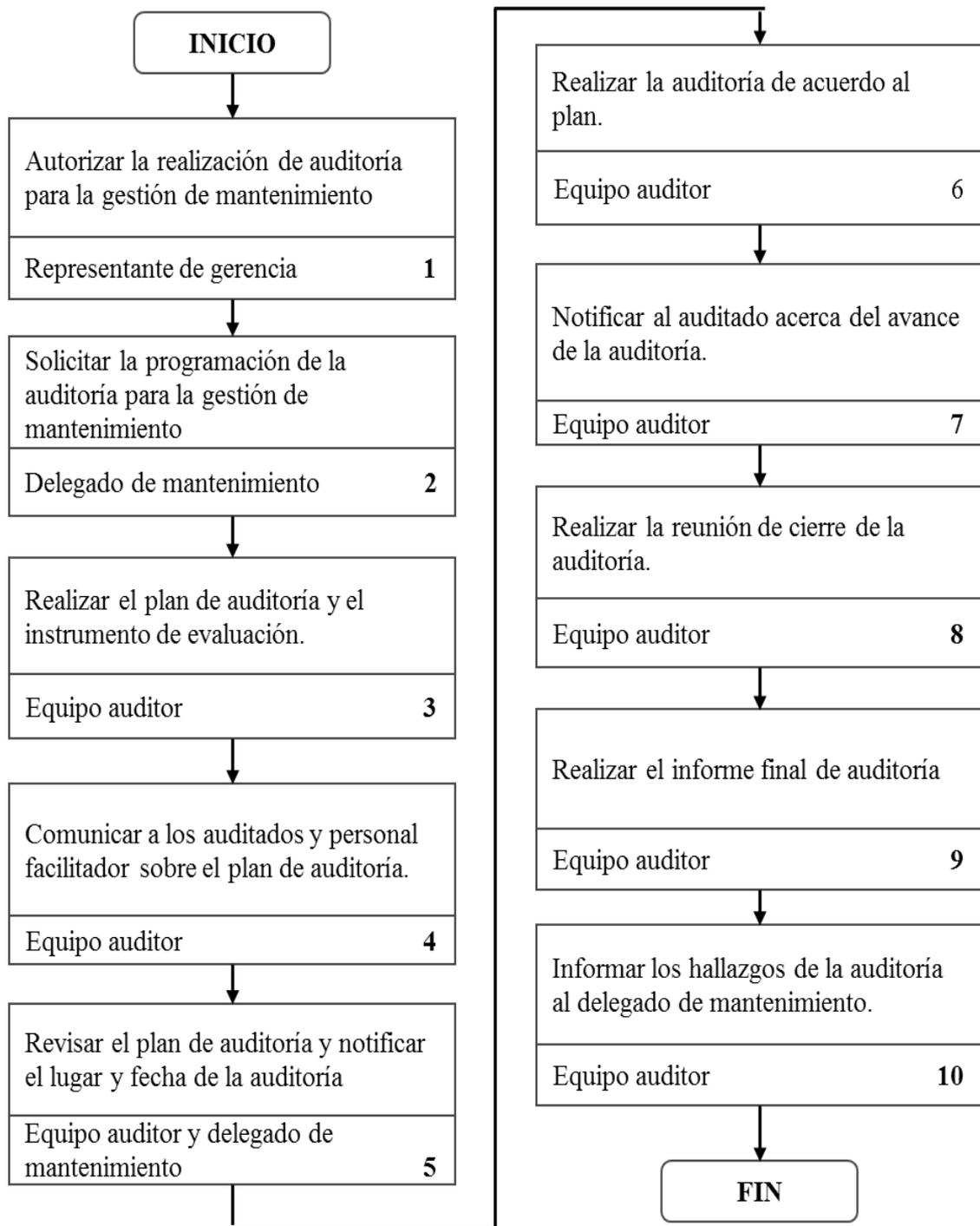


Gráfico 4-4: Flujograma del proceso de auditoría.

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

4.2.3. Realización de actividades de auditoría.

La fase de ejecución de la auditoría inició con la reunión de apertura, en la cual se detalla la información necesaria para comenzar el proceso y se afianzó la comunicación entre las partes involucradas.

Los puntos que contiene la reunión de apertura fueron tomados de acuerdo lo propuesto en el apartado 6.4.2 de la norma ISO 19011 y en la tabla 46-4 se detallan los asuntos tratados.

Tabla 46-4: Acta de reunión de apertura de auditoría

	Reunión de apertura de auditoría de gestión de mantenimiento	Fecha de elaboración:	22 de marzo del 2019
		Elaborado por:	Mariela Chang Parrales
<p>En la ciudad de Riobamba, el día 21 de marzo de 2019 a las 8 horas con 30 minutos, se realizó la reunión de apertura de la auditoría con el personal responsable de la gestión de mantenimiento y la persona encargada de la auditoría de mantenimiento en las instalaciones de la Planta Chimborazo, para tratar lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se realizó la presentación del equipo auditor. 2. Se explicó el objetivo, el alcance y los criterios de auditoría de gestión de mantenimiento. 3. Se explicó el instrumento de evaluación y el método de calificación que será empleado. 4. Se analizó y se llegó a un acuerdo del plan de auditoría propuesto, se coordinó el cronograma de realización de actividades y se solicitó la colaboración de todos los involucrados para llevar al término el proceso. 5. Se designó a las personas de la empresa como responsables de brindar la información correspondiente a cada requisito del instrumento de evaluación. <p>Al término de la reunión se confirmó que durante el proceso de auditoría existirá una comunicación entre el equipo auditor y el auditado para informar el progreso de la auditoría y también para tratar quejas y sugerencias que aporten a desarrollo de la auditoría.</p> <p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> Auditor Delegado del área de mantenimiento </p>			
Revisado por:			
Ing. Sergio Villacrés		Ing. Mayra Viscaíno	

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Realizada la reunión de apertura se procedió a la revisión documental con lo cual se generan los hallazgos de auditoría. Este proceso fue planificado para ser ejecutado de acuerdo al cronograma de actividades (ver tabla 47-4).

Tabla 47-4: Cronograma de auditoría

	Auditoría de gestión de mantenimiento de activos físicos	Fecha de elaboración: 12 de febrero del 2019	
		Elaborado por: Mariela Chang Parrales	
Cronograma de actividades			
Hora	Actividad	Personal Involucrado	Requisito
8:30	Reunión de apertura:	Auditor Delegado del área de mantenimiento	ISO 19011 (6.4.2)
9:00	Evaluación de criterios: OM Organización del mantenimiento	Auditor Superintendente de mantenimiento	Tabla 16-3 Tabla 17-3
9:20	RH Recursos humanos de mantenimiento	Auditor Superintendente de mantenimiento Asistente de talento humano	Tabla 18-3 Tabla 19-3 Tabla 20-3
9:40	CG Control de la gestión de mantenimiento	Auditor Superintendente de mantenimiento Jefe de mantenimiento programado	Tabla 21-3 Tabla 22-3 Tabla 23-3 Tabla 24-3
10:00	PP Planificación y programación de mantenimiento	Auditor Superintendente de mantenimiento Jefe de mantenimiento programado Planeador de paros mayores	Tabla 25-3 Tabla 26-3 Tabla 27-3 Tabla 28-3 Tabla 29-3 Tabla 30-3
11:00	MC Mantenimiento correctivo	Auditor Superintendente de mantenimiento Inspector de predictivo mecánico	Tabla 31-3 Tabla 32-3
11:30	CE Contratación externa del mantenimiento	Auditor Encargado del departamento de compras	Tabla 33-3 Tabla 34-3
12:00	MI Manejo de inventario de bodega para mantenimiento	Equipo Auditor Encargado de bodega de mantenimiento	Tabla 35-3 Tabla 36-3 Tabla 37-3
12:30	Reunión de cierre: – Revisar el cumplimiento de los objetivos y el alcance de la auditoría. – Exponer los hallazgos de la auditoría. – Presentación de las conclusiones de la auditoría de mantenimiento.	Equipo Auditor Delegado del área de mantenimiento	ISO 19011 (6.4.9)
Revisado por:			
Ing. Sergio Villacrés		Ing. Mayra Viscaíno	

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

La aplicación del instrumento de evaluación y los valores de calificación obtenidos en cada subcriterio de evaluación se indican en el anexo D. El resumen de los hallazgos de la auditoría se expone en la tabla 48-4. En la tercera columna de la tabla 48-4 se identifica cada hallazgo de la auditoría con un código único la letra C representa “conformidad” y las letras NC indican “no conformidad”. El detalle de las conformidades y sus evidencias se encuentra en el anexo G en donde se pueden visualizar en orden numérico, es decir aparece primero C01, luego C02 y así sucesivamente.

Tabla 48-4: Resumen de hallazgos

N°	REQUISITO	HALLAZGO
OM Organización de Mantenimiento		
OM1 Políticas de mantenimiento		
1	Documento con la política de mantenimiento.	C01
2	Documento actualizado en los últimos 5 años de la política de mantenimiento.	C02
3	Actas de reuniones para promulgar la política de mantenimiento dentro de la organización.	C03
OM1 Organigrama		
4	Organigrama de la organización.	C04
5	Manual de funciones del encargado de mantenimiento.	C05
6	Manual de funciones para todos los puestos de departamento de mantenimiento.	C06
RH Recursos humanos de mantenimiento		
RH1 Proceso de selección de personal		
7	Proceso formal y documentado de selección de personal.	C07
8	Evidencia de que el personal de mantenimiento ha sido contratado de acuerdo al proceso formal de contratación.	C08
RH2 Formación profesional del personal de mantenimiento		
9	Título de tercer nivel del encargado de mantenimiento.	C09
10	Título de tercer nivel afín del responsable de mantenimiento al cargo.	C10
11	Título de cuarto nivel del responsable de mantenimiento afín al cargo.	NC1
RH3 Capacitación y entrenamiento		
12	Plan de capacitación aprobado para el personal de mantenimiento o los requerimientos de capacitación elaborados por el departamento de mantenimiento.	C11
13	Se ejecutó el 60% del plan de capacitación o el 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento.	C12
14	Se ejecutó más del 60% del plan de capacitación o más del 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento.	C13
CG Control de la gestión de mantenimiento		
CG1 Presupuesto de mantenimiento		
15	Elaboración del presupuesto de mantenimiento simplemente utilizando el costo del mantenimiento del último año y multiplicándolo por un porcentaje adicional.	C14
16	Cumplimiento del menos del 95% del total del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	C15
17	Se cumplió con el 95% o más del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	NC2

Tabla 48-4 (Continúa): Resumen de hallazgos

N°	REQUISITO	HALLAZGO
	CG2 Costos de mantenimiento	
18	Se calcula el costo de mantenimiento considerando solo un rubro.	C16
19	Se calcula el costo de mantenimiento considerando dos rubros.	C17
20	Se calcula el costo de mantenimiento considerando tres o más rubros.	C18
	CG3 Indicadores de mantenimiento	
21	Se calcula uno de los indicadores claves de gestión de mantenimiento.	C19
22	Se calculan dos de los indicadores claves de gestión de mantenimiento.	C20
23	Se calculan los tres indicadores claves de gestión de mantenimiento.	C21
	CG4 Documentación técnica	
24	La empresa tiene los manuales del 50% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones.	C22
25	La empresa tiene los manuales del 100% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones.	C23
26	Los manuales se encuentran codificados físicamente y se disponen en un lugar adecuado para su archivo y fácil localización.	C24
PP Planificación y programación del mantenimiento		
	PP1 Inventario de bienes a mantener	
27	Se posee el inventario de menos del 60% de equipos e instalaciones a mantener.	C25
28	Se posee el inventario de más del 60% de equipos e instalaciones a mantener	C26
29	El código del inventario está colocado físicamente en cada una de las instalaciones y equipos a mantener.	C27
	PP2 Plan de mantenimiento	
30	Plan de mantenimiento preventivo en el que constan las tareas, las frecuencias, las últimas y próximas fechas de ejecución.	C28
31	Existe un plan de mantenimiento preventivo en el que constan los materiales, repuestos, herramientas, equipos, horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos requeridos para la ejecución de cada tarea.	C29
32	Se cumple con más del 70% del plan de mantenimiento preventivo propuesto.	C30
	PP3 Programación de actividades de mantenimiento	
33	Se programan las actividades de mantenimiento sin la asignación de recursos.	C31
34	Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles los materiales, repuestos, herramientas y equipos que cada actividad lo requiere.	C32
35	Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles las horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos de ejecución de las tareas.	C33
	PP4 Documentos de mantenimiento	
36	Elaboración de órdenes de trabajo.	C34
37	Elaboración de requisiciones de materiales.	C35
38	La orden de trabajo y la requisición de materiales son la fuente de donde se toman los datos para los cálculos de indicadores de mantenimiento.	C36
	PP5 Análisis de criticidad basado en el riesgo	
39	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cualitativo.	C37
40	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método semi-cuantitativo.	C38
41	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cuantitativo.	NC3
	PP6 Herramienta informática (software) para la gestión de mantenimiento	
42	La herramienta informática para la gestión del mantenimiento es una hoja electrónica como: Excel, etc ó una base de datos básica como: Access.	C39
43	Disponer de CMMS y se lo usa para gestionar el mantenimiento preventivo.	C40

Tabla 48-4 (Continúa): Resumen de hallazgos

N°	REQUISITO	HALLAZGO
44	Disponer de CMMS y se lo utiliza para calcular los indicadores de gestión de mantenimiento.	C41
MC Mantenimiento correctivo		
MC1 Documentación y análisis de fallas		
45	Registro de la fecha y la hora de las fallas.	C42
46	Se registra el modo, el efecto de la falla (AMEF) y la duración de la parada por falla.	C43
47	Se gestionan las fallas, para que no vuelvan a ocurrir a través de metodologías tales como: Análisis Causa Raíz (ACR), Ishikawa, Análisis de árbol fallos, etc.	C44
MC2 Priorización de atención de fallas		
48	Se atienden las fallas imprevistas cronológicamente de acuerdo al orden en el que se hayan suscitado.	C45
49	Se atienden las fallas imprevistas de acuerdo al criterio cualitativo del personal de producción.	C46
50	Se atienden las fallas imprevistas según el impacto que tenga a la salud y seguridad del personal.	C47
CE Contratación externa del mantenimiento		
CE1 Elaboración de contrato de servicios externos		
51	El contrato de servicios contiene las estipulaciones técnicas y económicas requeridas por la empresa contratadora.	C48
52	Se designa a una persona encargada de supervisar la ejecución de los contratos de servicios externos de mantenimiento.	C49
53	El contrato de servicios contiene todos los elementos exigidos en la norma EN 13269 para la elaboración de contratos de mantenimiento.	C50
CE2 Selección de contratistas		
54	Se cuenta con una base de datos para seleccionar al contratista de mantenimiento que brindará sus servicios a la organización.	C51
55	Están definidos los parámetros para realizar la selección del contratista.	C52
56	Se aplica en los procesos de selección de contratistas los parámetros definidos con anterioridad.	C53
MI Manejo de inventario		
MI1 Inventario valorado y etiquetado de ítems		
57	Se cuenta con el inventario codificado y etiquetado de los ítems en la bodega principal.	C54
58	El inventario incluye el valor de adquisición de los ítems en la bodega principal.	C55
59	Se hacen verificaciones periódicas para constatar que una muestra de los ítems de bodega este correctamente valorados.	C56
MI2 Gestión de stock		
60	Se realizan revisiones periódicas del nivel de stock para evitar desabastecimiento en la bodega de repuestos.	C57
61	Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento.	C58
62	Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento de acuerdo a métodos estadísticos.	C59
MI3 Manejo de sub-bodega		
63	Se registran los movimientos de los ítems de la bodega.	C60
64	Se elaboran egresos desde sub-bodega.	C61
65	El control de sub-bodega genera información útil para la gestión de stock.	C62

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Con el resumen de los hallazgos se culminó con la etapa de recolección de evidencias y se llevó a cabo la reunión de cierre de auditoría cuya acta se detalla en la tabla 49-4.

Tabla 49-4: Acta de reunión de cierre de auditoría

	Reunión de cierre de auditoría de gestión de mantenimiento	Fecha de elaboración:	22 de marzo del 2019
		Elaborado por:	Mariela Chang Parrales
<p>En la ciudad de Riobamba, el día 21 de marzo de 2019 a las 12 horas con 30 minutos, se realizó la reunión de cierre de auditoría con el fin de informar acerca de los hallazgos obtenidos de la auditoría de gestión de mantenimiento aplicada en las instalaciones de la empresa UCEM Planta Chimborazo, los resultados fueron los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No. de Conformidades: 62 - No. de No Conformidades: 3 - No. de Comentarios: 1 <p>Conclusiones de auditoría:</p> <p>Se conoció que la gestión del mantenimiento en la UCEM Planta Chimborazo presenta tres (3) no conformidades que deberán ser analizadas para su respectiva corrección.</p> <p>Los criterios que tuvieron mejores puntajes fueron los de: organización de mantenimiento, mantenimiento correctivo, contratación externa de servicios de mantenimiento y manejo de inventario de bodega para mantenimiento.</p>			
_____ Auditor		_____ Delegado del área de mantenimiento	
Revisado por:			
Ing. Sergio Villacrés		Ing. Mayra Viscaíno	

Fuente: (Chang Mariela, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

4.3. Representación gráfica de resultados

Luego de aplicar el instrumento de evaluación en la empresa UCEM Planta Chimborazo, se tabuló los valores obtenidos en el umbral de desempeño, mediante el cual se conoció el nivel de la gestión del mantenimiento auditada.

El umbral de desempeño se muestra en el anexo E del presente trabajo.

En la tabla 50-4 se resume el desempeño que demostró la gestión de mantenimiento de la empresa durante la auditoría. Los valores obtenidos se ilustran en el gráfico 5-4.

Tabla 50-4: Valores de los niveles de referencia.

Cumplimiento	Valores de comparación	
	Valores máximos del umbral	Valores obtenidos UCEM Planta Chimborazo
Deficiente	0%	0%
Poco Satisfactorio	35%	35%
Cuasi Satisfactorio	70%	70%
Satisfactorio	96%	84%

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

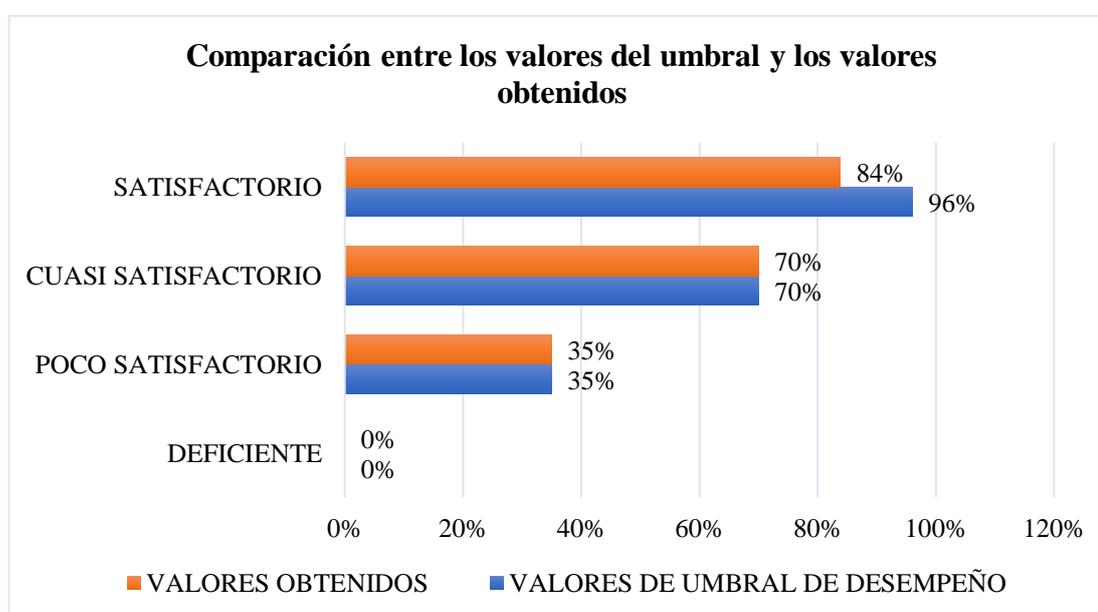


Gráfico 5-4: Desempeño obtenido en la UCEM Planta Chimborazo

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

En la tabla 51-4, se tabularon los valores que alcanzó cada criterio de auditoría en los diferentes niveles de referencia (desempeño). Los valores obtenidos se ilustran en el gráfico 6-4, que contiene los siete criterios evaluados y en la parte inferior del gráfico se representa su respectivo porcentaje alcanzado durante la auditoría (desempeño) y porcentaje máximo a alcanzar para cada criterio dentro del sistema de evaluación (nivel exigido).

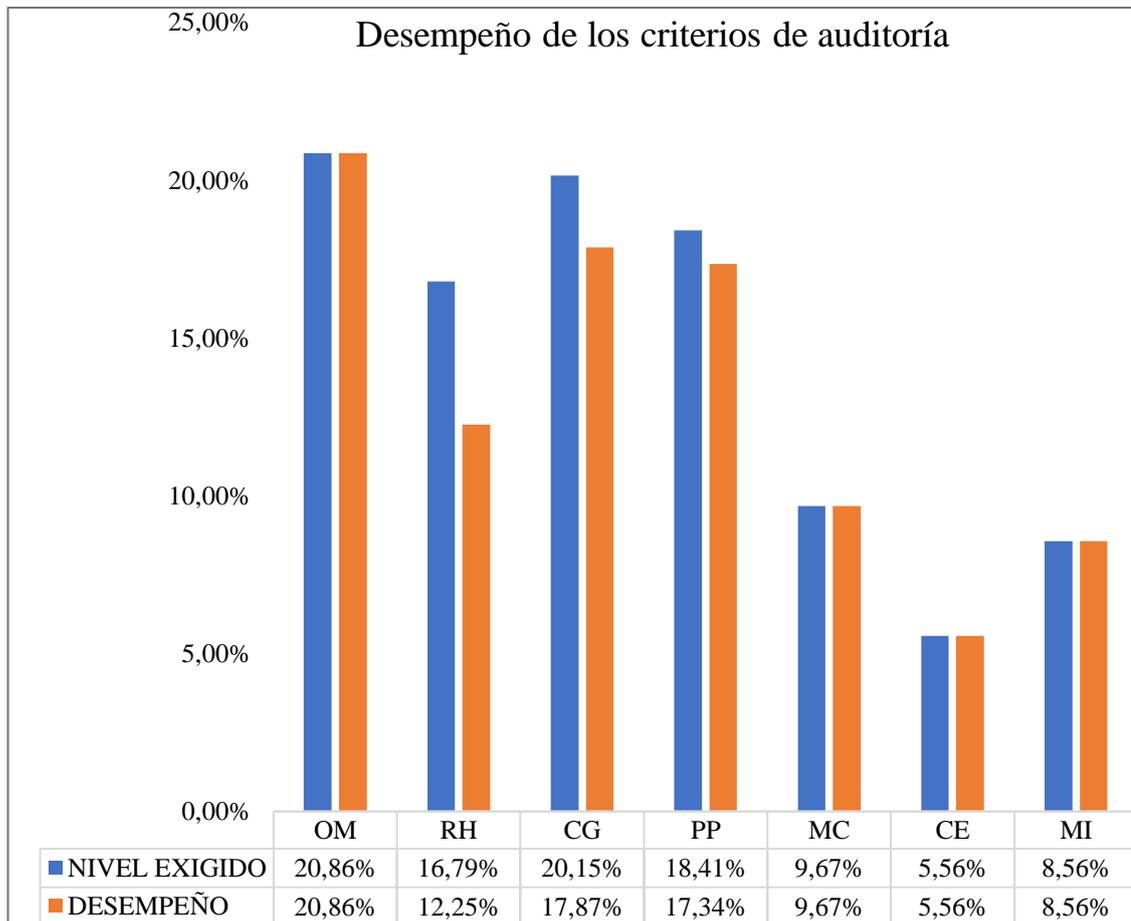


Gráfico 6-4: Desempeño de los criterios de auditoría

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

De acuerdo al gráfico 6-4, es posible conocer los criterios de planificación y programación de mantenimiento, control de la gestión y recursos humanos; no cumplieron totalmente con los requisitos del cuestionario auditor y para una mejor explicación se graficarán todos los subcriterios donde se evidencian las exigencias incumplidas.

El cumplimiento por subcriterios se representa mediante gráficos de barras (Anexo F), que indican el valor máximo de desempeño y los valores obtenidos durante la evaluación de la gestión de mantenimiento de la empresa caso de estudio.

Tabla 51-4: Valores por criterio de auditoría.

REQUISITOS	NIVEL EXIGIDO	DEFICIENTE	POCO SATISFACTORIO	CUASI SATISFACTORIO	SATISFACTORIO	DESEMPEÑO
Organización de mantenimiento	20,86%	0,00	7,30	14,60	20,86	20,86%
Recursos humanos de mantenimiento	16,79%	0,00	5,88	11,75	7,49	12,25%
Control de la gestión de mantenimiento	20,15%	0,00	7,05	14,10	15,48	17,87%
Planificación y programación de mantenimiento	18,41%	0,00	6,44	12,89	16,22	17,34%
Mantenimiento correctivo	9,67%	0,00	3,38	6,77	9,67	9,67%
Contratación externa de mantenimiento	5,56%	0,00	1,95	3,90	5,56	5,56%
Manejo de inventario para bodega de mantenimiento	8,56%	0,00	2,99	5,99	8,56	8,56%
TOTAL						92%

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

En el gráfico 7-4, el criterio de organización de mantenimiento obtuvo la puntuación máxima de 20,86%. Recursos humanos de mantenimiento alcanzó el 12,25% siendo el valor máximo el 17% debido a la presencia de una no conformidad en el subcriterio formación profesional. El control de la gestión alcanzó el 17,87% teniendo en cuenta que su nivel de referencia es del 20%. El porcentaje que obtuvieron los criterios de planificación y programación del mantenimiento, mantenimiento correctivo, contratación externa de mantenimiento y manejo de inventario para bodega de mantenimiento fueron de 17,34%, 9,67%, 5,56%, 8,56% y los valores máximos a los que era posible llegar son de 18%, 10%, 6% y 8% respectivamente.

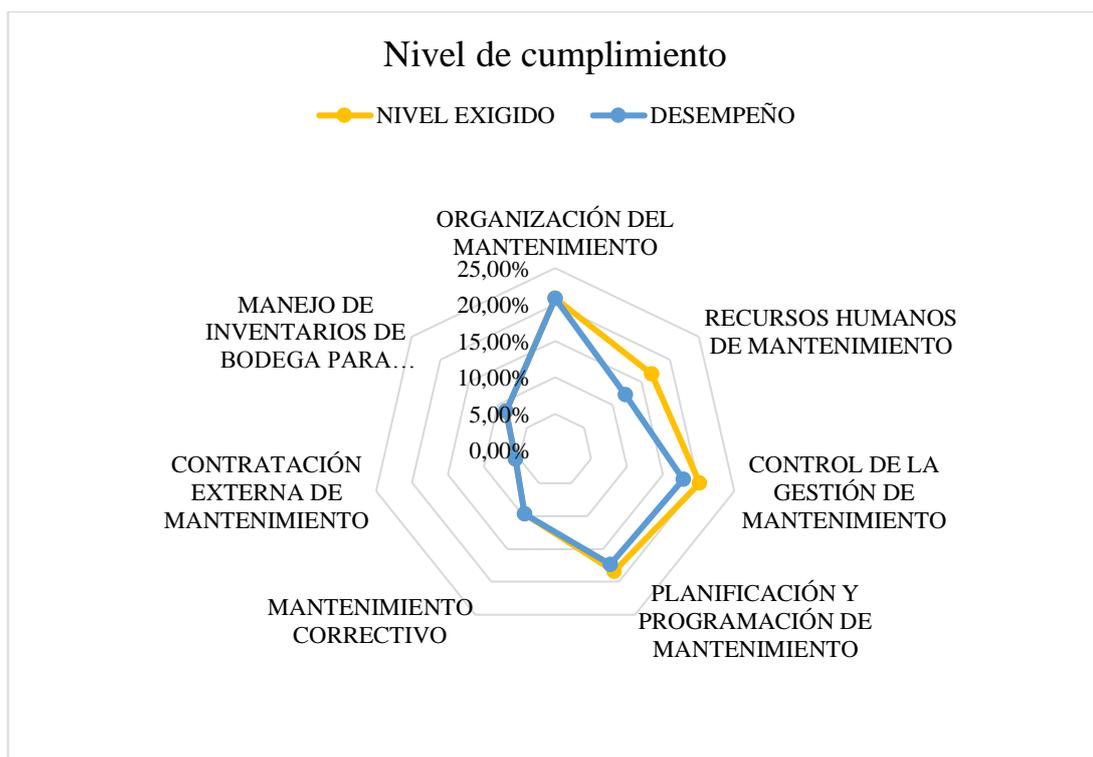


Gráfico 7-4: Nivel de cumplimiento UCEM Planta Chimborazo

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

La sumatoria de los porcentajes de los criterios de mantenimiento se observa en la tabla 6-4, de donde se conoce que la gestión de mantenimiento en la UCEM Planta Chimborazo tiene un 92% de cumplimiento de los requisitos solicitados y si este valor es evaluado con la escala que se presenta en la figura 18-4, la gestión del mantenimiento auditada se encuentra en un nivel cuasi satisfactorio de acuerdo a la valoración cualitativa de la presente metodología de auditoría.



Figura 18-4: Niveles de desempeño

Fuente: Grupo de investigación
Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

4.3. Elaboración del informe final de auditoría

El procesamiento de la información obtenida en la auditoría se analizó durante la elaboración del informe final, en el cual se detallan los documentos examinados como las evidencias y los hallazgos del proceso.

4.3.1. Información preliminar

El contenido del informe final de auditoría incluye ciertos elementos mencionados en el plan de auditoría, con la finalidad que los lectores del informe comprendan el contexto en el cual fue realizada la auditoría en la organización (ver tabla 52-4).

Tabla 52-4: Información preliminar del informe.

Nombre de la empresa:	UCEM Planta Chimborazo
Alcance de la auditoría:	La presente auditoría fue ejecutada a la nueva planta de clinkerización específicamente a la unidad encargada de la gestión de mantenimiento de los activos físicos de la empresa. Las actividades que fueron revisadas son todas las actividades que incluye la gestión de mantenimiento durante el periodo tiempo comprendido entre enero 2018 a diciembre 2018.
Equipo auditor:	Mariela Chang
Fecha de realización:	21 de marzo de 2019
Personas entrevistadas	Superintendente de mantenimiento, Jefe de mantenimiento programado Inspector de predictivo mecánico, Planeador de paros mayores Asistente de talento humano, Encargado de bodega principal Encargado del departamento de compras

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Fuente: (UCEM, 2019)

4.3.2. Listado de documentos internos revisados

La lista de los documentos auditados se detalla en la tabla 53-4, los cuales sirven como evidencia del cumplimiento de los requisitos solicitados durante la auditoría.

Tabla 53-4: Listado de documentos auditados

Nro.	Código	Descripción	Estado
01	-	Inventario de Políticas y Procedimientos Vertical Mantenimiento	Vigente
02	-	Estructura organizativa	Vigente
03	-	Perfil jefe de mantenimiento	Vigente
04	-	Requerimiento supervisores mecánicos Chimborazo	Vigente
05	PTH-SE-001-CH	Proceso de reclutamiento, selección y contratación de personal	Vigente
06	-	Entrevistas a técnicos eléctricos, electrónicos agosto 2018	Vigente
07	-	Calificación de postulante para técnicos electrónico	Vigente
08	-	Detección de necesidades de capacitación (DNC). Mantenimiento programado.	Caducado
09	-	Detección de necesidades de capacitación (DNC). Mantenimiento eléctrico.	Caducado
10	-	Detección de necesidades de capacitación (DNC). Mantenimiento mecánico.	Caducado
11	-	Control Capacitación. Enero – Diciembre 2018	Vigente
12	-	Template gastos 2018. Revisión Nro. 2	Vigente
13	-	Pirámide para organización y gestión de mantenimiento Planta Chimborazo 2018	Vigente
14	-	KPI's de mantenimiento UCEM Plantas Chimborazo – Guapán. 2018	Vigente
15	-	Mantenimiento preventivo General UCEM 2018	Vigente
16	AW0026	Procedimiento válvulas dos vías mecánica	Vigente
17	-	Resumen semanal de mantenimiento. Semana 12	Vigente
18	OT 1903228	Orden de trabajo correctiva: Mantenimiento motor separador cemento	Vigente
19	1900016 2	Orden de requerimiento planeado	Vigente
20	-	Encuesta criticidad equipos de planta	Vigente
21	1955765	Orden de trabajo preventiva: Revisión, limpieza y cambio.	Vigente
22	-	Formato de solución de problemas del activo: 514-PL01 Paletizado	Vigente
23	-	Flujograma de paro incidental	Vigente
24	UCEM-PYCH-011	Contrato de ingeniería de sistemas de captación de agua bombeo, conducción y reservorio para el proyecto Chimborazo de UCEM.	Vigente
25	-	Reporte de estatus de calificación de proveedores.	Vigente
26	-	Certificado de calificación de proveedor	Vigente
27	CP-007-2018-UCEM	Cuadro comparativo de adjudicaciones	Vigente
28	-	Máximos y mínimos Planta Chimborazo. Primer periodo.	Vigente
29	-	Matriz de cálculo de máximos y mínimos	Vigente
30	-	Cálculo de criticidad de repuestos.	Vigente

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

4.3.3. Desarrollo

El presente informe recopila las desviaciones encontradas durante el proceso de auditoría a la gestión de mantenimiento de activos físicos en la empresa UCEM Planta Chimborazo realizada el día 21 de marzo de 2019.

Hay que tomar en cuenta, que las desviaciones detectadas son oportunidades de mejora para la gestión de mantenimiento de la empresa.

4.3.4. Resumen de los hallazgos

En el instrumento de evaluación de la auditoría se incluían 65 requisitos que fueron examinados con su respectiva evidencia para ser validados. En total se detectaron 62 conformidades, 3 no conformidades y 1 comentario.

4.3.5. Desviaciones encontradas

De acuerdo, al resumen de hallazgos existen 62 conformidades que se detallan en el anexo G. Respecto a las 3 no conformidades existentes se observan en las tablas 54-4, 55-4 y 56-4.

Tabla 54-4: No conformidad Nro. 1

 UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTITUYENDO EL ECUADOR	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	NC1
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Título de cuarto nivel del responsable de mantenimiento afín al cargo, como: Magister en gestión del mantenimiento o Magíster en confiabilidad. Evidencia: registro del título en el SENESCYT.	
Evidencia:		
Hallazgo:	No conformidad El título de cuarto nivel presentado corresponde a una maestría en administración de negocios (MBA).	
Audidores:	Mariela Chang	

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Fuente: (UCEM, 2019)

Tabla 55-4: No conformidad Nro. 2

	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	NC2
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se cumplió con el 95% o más del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	
Evidencia:	Documento Nro. 14: KPI's de mantenimiento UCEM Chimborazo - Guapán	
Hallazgo:	<p>No conformidad</p> <p>El porcentaje de cumplimiento del presupuesto de mantenimiento para el año 2018 es menor al 95% correspondiente al 90%, esto se debe a que no se realizó un paro mayor que se planificó para dicho año quedando un excedente del presupuesto que no fue ejecutado.</p>	
Auditores:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Tabla 56-4: No conformidad Nro. 3

	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	NC3
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cuantitativo.	
Evidencia:	Documento: Encuesta de criticidad de equipos de planta.	
Hallazgo:	<p>No conformidad</p> <p>En el documento presentado como evidencia se observan los métodos mediante los cuales se ha calculado la criticidad de los equipos. En la planta no se ha aplicado una metodología cuantitativa para realizar el análisis de criticidad de los activos.</p>	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Entre los hallazgos de la auditoría se realizó un comentario a la gestión auditada. El comentario fue acerca del proceso de selección de personal (ver tabla 57-4).

Tabla 57-4: Comentario Nro. 1

 UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	COM1
Área auditada:	Talento humano Mantenimiento	
Requisito:	Evidencia de que el personal de mantenimiento ha sido contratado de acuerdo al proceso formal de contratación.	
Evidencia:	El proceso de selección de personal se encuentra detallado en varios documentos y reposan uno en el departamento de mantenimiento y otros en talento humano. Lo recomendable sería que conste todo el proceso en un documento en una sola ubicación.	
Hallazgo:	Comentario	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

CONCLUSIONES

Mediante la investigación y el análisis del contenido de normas referentes al mantenimiento se logró determinar que los criterios pertinentes para realizar una auditoría de la gestión de mantenimiento de activos físicos son: organización, recursos humanos, control de la gestión, planificación y programación, mantenimiento correctivo, contratación externa de mantenimiento y manejo de inventario de bodega para mantenimiento. Cada uno con un porcentaje de calificación, obtenidos mediante la metodología PAJ, de: 21%, 17%, 20%, 18%, 10%, 6% y 8% respectivamente.

La metodología propuesta para auditar la gestión de mantenimiento de activos físicos se basa en la norma ISO 19011, la misma que aplica la filosofía del círculo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) mediante el cual se explican los elementos que debe contener el programa de auditorías en una organización y se describen las actividades para llevar a cabo una auditoría de forma individual.

Con la ejecución de la auditoría de la gestión de mantenimiento de activos físicos en el caso de estudio se detectaron un total de 67 hallazgos correspondientes a 62 conformidades, 3 no conformidades y 1 comentario. El análisis de los resultados demostró que la gestión del mantenimiento alcanzó el 92% de cumplimiento durante la auditoría que corresponde a un nivel cuasi satisfactorio.

RECOMENDACIONES

Se debe aplicar una auditoría de seguimiento para evaluar los siete criterios de mantenimiento y con especial cuidado en los subcriterios de formación profesional, presupuesto de mantenimiento y análisis de criticidad basado en el riesgo que fueron los requisitos con menor cumplimiento.

Se sugiere que la persona encargada del programa de auditoría en la empresa aplique toda la planificación propuesta en el presente trabajo para realizar auditorías internas de la gestión de mantenimiento de activos físicos.

Se recomienda realizar el análisis de causa efecto para analizar las no conformidades detectadas con la finalidad de proponer acciones correctoras que permitan que la gestión de mantenimiento de la empresa alcance el nivel satisfactorio de calificación en próximas auditorías.

Teniendo en cuenta que en las empresas es común que se programen auditorías a estados financieros, a sistemas de gestión como calidad, seguridad industrial, medio ambiente, entre otros, con una frecuencia definida; de igual manera se sugiere que se incluya en la programación la auditoría de gestión de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, H. & TRONCOSO, M., *Auditoria integral de mantenimiento en instalaciones hospitalarias , un análisis objetivo.* 2011 , vol. 14, no. 2.

ALMEIDA, M., Ámbitos de la integración de sistemas de gestión x congreso internacional de la calidad. 2015 [en línea], no. Quito. Disponible en: [http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/385/File/CC Marcia Almeida.pdf](http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/385/File/CC%20Marcia%20Almeida.pdf).

ALVARADO, J.,et.al. Políticas industriales y tecnológicas en América Latina. 2017. *Publicaciones de las Naciones Unidas,*

AMENDOLA, L., Análisis de GAP en la Gestión de Activos Físicos para lograr la Sustentabilidad. 2012. *Global Asset Management,*

ARATA, A. & FURLANETO, L., *Manual de gestión de activos y mantenimiento.* 2017. Valparaíso: RIL Editores. ISBN 9789562844338. pp. 1.

ARCE, S., Gestión estratégica en la implementación el SGSST y la integración a las tic. 2016 , DOI 10.15713/ins.mmj.3. pp.21

AZNAR, J. & GUIJARRO, F., *Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio.* 2º edición. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. 2012, ISBN 9788483639825. pp. 123-124

BEDOYA, C., ISO 55000 Gestión de activos. 2014 . Santo Domingo.

BONA, J., *Gestion de mantenimiento.* 2009. Madrid: Fundación Confemetal.pp.31

CAMPOS, L., DISEÑO DE PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS BASADO EN LA NORMA ISO 55000 Y UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DEL ESPACIO DE TRABAJO (IWMS). 2014. Tecnológico de Costa Rica.

CHOLASUKE, C., et.al., The status of maintenance management in UK manufacturing organisations: results from a pilot survey. 2004 , vol. 10, no. 1. DOI 10.1108/13552510410526820.

COVENIN 3049, *Mantenimiento Definiciones.*1993. Car: s.n.

COVENIN 2500, *Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria.* 1993. Caracas: s.n.

CRUZ, S. & FLOREZ, A., *Auditoría para evaluar el proceso de gestión de la calidad*

de datos en la empresa Gati Consultores S.A.S basado en la norma ntc-iso-19011:2011 [en línea]. 2018. S.l.: Universidad Católica De Colombia. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/16023>.

DE ARMAS, R. & CÁCERES, M., *Auditoría de gestión: conceptos y métodos* [en línea]. 2005. Felix Vare. Habana: s.n. ISBN 9789590704215. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/epochsp/reader.action?docID=3191726&query=>. pp. 61-5-113.

ESPINOSA, F.F. y SALINAS, G.E., Evaluación de la madurez de la función mantenimiento para implementar innovaciones en su gestión. 2010. *Informacion Tecnologica*, vol. 21, no. 3. ISSN 07168756. DOI 10.1612/inf.tecnol.4313it.09.

GALAR, D., et.al., Auditorias de mantenimiento. 2011. , no. March.

GIL, J. & PERÉZ, M., *El proceso analítico jerarquico. Aplicacion al estudio del patrimonio industrial inmueble*. 2017. Madrid: UNED. ISBN 978-84-362-7174-4. pp. 27

GRECKI, J. & LEGÁT, V., Maintenance audit and benchmarking - search for evaluation criteria on global scale. [en línea] 2007, no. 3. Disponible en: <http://ein.org.pl/sites/default/files/2007-03-07.pdf>.

INOSTROZA, P., *METODOLOGÍA DE AUDITORIA DE MANTENIMIENTO UNA HERRAMIENTA RELEVANTE PARA LA EFICIENCIA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN DE ACTIVOS*. 2016. S.l.: Universidad Andrés Bello.

INSTITUTO URUGUAYO DE NORMAS TÉCNCIAS, *Herramientas para la mejora de la calidad*. 2009. Montevideo: UNIT. ISBN 978-84-16671-09-0.

ISO 19011, *Directrices para la auditoría de Sistemas de Gestión*. 2011. Ginebra: s.n.

ISO 9000, *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*. 2015. Ginebra: s.n.

MARTÍNEZ, C., *Estadística básica aplicada*. 2011. Bogotá: Eco Edicio. pp.75

MORA, L. & ARANGO, M., Auditoría - Costos y nivel de mantenimiento en una organización. 2010 *Eafit*, vol. 80.

MOSQUERA, G., et.al., Las vibraciones mecanicas y su aplicacion al mantenimiento predictivo. *Instituto Superior de Investigacion y Desarrollo* [en línea], 2001. pp. 205. ISSN 0040-5736. DOI 10.1177/004057368303900411. Disponible en:

http://mendiola.comli.com/UTCV_IMIGZ/NOVENO/PREDICTIVO/vibraciones-mecanicas-y-su-aplicacion-al-mtto-predictivo.pdf.

NB 12017, *Sistemas de gestión de mantenimiento - Requisitos*. 2013. La Paz.:s.n

NEIRA, P., 2016. *Gráfico en radar*. 2016. : SENATI.

NTE INEN-EN 13269, *Mantenimiento. Guía para la preparación de contratos de mantenimiento*. 2010.

NTE INEN-ISO 55000, *Gestión de activos – aspectos generales, principios y terminología (ISO 55000:2014, IDT)*. 2015. Quito: s.n.

NTE INEN EN 13460, *Documentos para el mantenimiento*. 2009. Quito: s.n.

OGALLA, F., 2005. *Sistema de gestión. Una guía Práctica* [en línea]. Madrid: Díaz de Santos. ISBN 8479786957. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/epochsp/reader.action?docID=3171341&query=SISTEMA+DE+GESTION>.pp. 1

STEINBRUCKER, S., Quality Management Systems Introduction. *Department of Trade and Industry* [en línea], 2011. vol. 51, no. 10. ISSN 1432-2102. DOI 10.1007/s00117-011-2160-8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22098342>.pp. 6-7

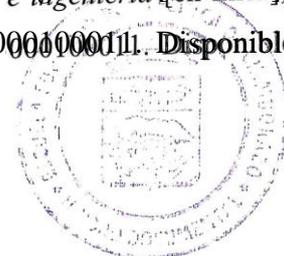
UCEM, *Manual de inducción personal de unión cementera nacional UCEM* [en línea]. 2015. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.cementochimborazo.com/>.

UNE-EN 13306, *Terminología de mantenimiento*. 2011.

UNE - EN 16646, *Mantenimiento en la gestión de los activos físicos*. 2015.

VALENTÍN, G., *Organización y operaciones con hojas de cálculo y técnicas de representación gráfica de documentos transversal* [en línea]. 2017.. Madrid: s.n. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/epochsp/reader.action?docID=5214044&query=Organización+y+operaciones+con+hojas+de+cálculo+y+técnicas+de+representación+gráfica+de+documentos+transversal>. pp. 67

VIVEROS, P., et.al., Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. 2013. *Revista chilena de ingeniería* [en línea], vol. 21, no. 1. ISSN 07183291. DOI 10.4067/S0718-33052013000100011. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v21n1/art11.pdf>.



ANEXOS

ANEXO A: CUESTIONARIO DE LA TECNICA DELPHI



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO
ENCUESTA DIRIGIDA A ESPECIALISTAS DE MANTENIMIENTO



Datos de control

Provincia: Chimborazo **Cantón:** Riobamba **Fecha:** 15/12/2018

Título de 3° nivel: _____

Ocupación: _____

Años de experiencia en el área de mantenimiento: _____

Tenga un cordial saludo.

Objetivo: Realizar un estudio acerca de los criterios que se deben evaluar en una auditoría de mantenimiento. Para ello se solicita comedidamente que escriba los subcriterios que usted considere que se deben incluir en una auditoría de mantenimiento.

1. Organización del mantenimiento

Subcriterios	Observaciones
<input type="checkbox"/> a. Políticas de mantenimiento. <input type="checkbox"/> b. Herramienta informática para la gestión de mantenimiento. <input type="checkbox"/> c. Organigrama.	a. _____ b. _____ c. _____
Propuestas	
<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ 	

2. Recursos humanos

Subcriterios	Observaciones
<input type="checkbox"/> a. Proceso de selección de personal. <input type="checkbox"/> b. Formación profesional. <input type="checkbox"/> c. Capacitación y entrenamiento. <input type="checkbox"/> d. Cantidad de personal de mantenimiento.	a. _____ b. _____ c. _____ d. _____
Propuesta	
<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ 	

3. Control de la gestión

Subcriterios	Observaciones
<input type="checkbox"/> a. Presupuesto de mantenimiento. <input type="checkbox"/> b. indicadores de costos de mantenimiento. <input type="checkbox"/> c. Indicadores de desempeño.	a. _____ b. _____ c. _____
Propuesta	
<ul style="list-style-type: none"> • _____ • _____ • _____ 	

4. Planificación y programación

Subcriterios	Observaciones
<input type="checkbox"/> a. Inventario de bienes a mantener. <input type="checkbox"/> b. Plan implementado de mantenimiento preventivo para todos los activos físicos. <input type="checkbox"/> c. Programación de actividades de mantenimiento. <input type="checkbox"/> d. Documentos de mantenimiento. <input type="checkbox"/> e. Análisis de criticidad basado en el riesgo.	a. _____ b. _____ c. _____ d. _____ e. _____
Propuesta	
<ul style="list-style-type: none">• _____• _____• _____	

5. Mantenimiento Correctivo

Subcriterios	Observaciones
<input type="checkbox"/> a. Documentación y análisis de fallos consecuencias y efectos. <input type="checkbox"/> b. Priorización de atención de fallas.	a. _____ b. _____
Propuesta	
<ul style="list-style-type: none">• _____• _____• _____	

6. Tercerización del mantenimiento

Subcriterios	Observaciones
<input type="checkbox"/> a. Elaboración de contrato de servicios externos. <input type="checkbox"/> b. Selección de contratistas.	a. _____ b. _____
Propuesta	
<ul style="list-style-type: none">• _____• _____• _____	

7. Manejo de inventario de bodega para mantenimiento

Subcriterios	Observaciones
<input type="checkbox"/> a. Inventario valorado de ítems. <input type="checkbox"/> b. Registros de actividad (entradas, pedidos, salidas) <input type="checkbox"/> c. Gestión de stocks (punto de reorden, stock de seguridad)	a. _____ b. _____ c. _____
Propuesta	
<ul style="list-style-type: none">• _____• _____• _____	

Gracias por su participación

ANEXO B: TABULACIÓN DE DATOS DE LA TÉCNICA DELPHI

CRITERIOS	VOTOS A FAVOR	VOTOS EN CONTRA	TOTAL
1. Organización del mantenimiento			
a. Políticas de mantenimiento.	16	1	17
b. Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.	16	1	17
c. Organigrama.	16	1	17
2. Recursos humanos			
a. Proceso de selección de personal.	15	2	17
b. Formación profesional.	15	2	17
c. Capacitación y entrenamiento.	16	1	17
d. Cantidad de personal de mantenimiento.	10	7	17
3. Control de la gestión			
a. Presupuesto de mantenimiento.	15	2	17
b. indicadores de costos de mantenimiento.	15	2	17
c. Indicadores de desempeño.	15	2	17
4. Planificación y programación			
a. Inventario de bienes a mantener.	16	1	17
b. Plan implementado de mantenimiento preventivo para todos los activos físicos.	13	4	17
c. Programación de actividades de mantenimiento.	16	1	17
d. Documentos de mantenimiento.	14	3	17
e. Análisis de criticidad basado en el riesgo.	14	3	17
5. Mantenimiento Correctivo			
a. Documentación y análisis de fallos consecuencias y efectos.	15	2	17
b. Priorización de atención de fallas.	14	3	17
6. Tercerización del mantenimiento			
a. Elaboración de contrato de servicios externos.	14	3	17
b. Selección de contratistas.	12	5	17
7. Manejo de inventario de bodega para mantenimiento			
a. Inventario valorado de ítems.	12	5	17
b. Registros de actividad (entradas, pedidos, salidas)	15	2	17
c. Gestión de stocks (punto de reorden, stock de seguridad)	16	1	17

ANEXO C: ENCUESTA APLICADA AL GRUPO DE EXPERTOS



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
ESCUELA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
ENC _____**



ENCUESTA PARA PRIORIZAR CRITERIOS AUDITORÍA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FÍSICOS

Objetivo: Conocer el grado de importancia que tienen los criterios de auditoría de mantenimiento en los encuestados. Se solicita comedidamente que se responda a las preguntas de manera sincera. No existen respuestas correctas o incorrectas.

DATOS DEL ENCUESTADO

1. Ocupación Actual:

2. Nivel académico:

Tercer nivel: _____

3. Indique los años de experiencia en su ejercicio profesional:

4. ¿Posee experiencia en el área de mantenimiento?

SI	NO	Años de experiencia	Cargo desempeñado

5. De manera general: ¿Sus conocimientos sobre la gestión de mantenimiento son?

- Muy escasos
- Escasos
- Moderados
- Bueno
- Muy bueno

CRITERIOS	SUBCRITERIOS	DESCRIPCIÓN
1. Organización del mantenimiento	Política de mantenimiento.	En la política de mantenimiento se debe establecer cómo se conseguirán los objetivos institucionales planteados por la alta gerencia de una empresa. Además, es importante evaluar el nivel de divulgación que tenga la política de mantenimiento en el personal.
	Organigrama	En un organigrama es posible conocer la jerarquía, la línea de autoridad y la ubicación del mantenimiento dentro de una empresa.
2. Recursos humanos de mantenimiento	Proceso de selección de personal.	Contar con un proceso de selección de personal contribuye a que una empresa incorpore el personal idóneo en el departamento de mantenimiento. Es imprescindible que el proceso de selección tenga etapas definidas mediante las cuales se vaya eligiendo al personal que cumpla con las exigencias del departamento.
	Formación profesional.	Para el personal ya existente en el departamento de mantenimiento, en especial el jefe de mantenimiento, se debe evaluar la pertinencia de su formación académica con respecto a las actividades que desempeña.
	Capacitación y entrenamiento.	La implementación de un programa de capacitación del personal de mantenimiento requiere de la inversión de recursos económicos, para utilizar eficientemente dichos recursos es recomendable, en primer lugar, que se identifiquen las necesidades de capacitación y posteriormente se realice un programa de capacitación del personal.
3. Control de la gestión de mantenimiento	Presupuesto de mantenimiento.	Una adecuada gestión del mantenimiento requiere de la elaboración anticipada de un presupuesto de mantenimiento del cual es conveniente saber en qué porcentaje es ejecutado.
	Costos de mantenimiento.	El cálculo del indicador de costos de mantenimiento sirve para saber hasta qué punto es posible invertir en el mantenimiento planificado y en el mantenimiento no planificado, de manera que el costo total de mantenimiento sea un valor óptimo.
	Indicadores de mantenimiento.	Se evalúa sin e la empresa se calculan los indicadores del desempeño del mantenimiento más importantes como: la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.
	Documentación técnica	La aplicación del mantenimiento en una empresa genera documentación, que debe ser controlada y debe aportar con información fidedigna acerca del estado de los activos físicos que se encuentre bajo acciones de mantenimiento.
4. Planificación y programación de mantenimiento	Inventario de bienes a mantener.	Antes de realizar un plan de mantenimiento se debe elaborar un inventario de todos los activos físicos. En un inventario elaborado correctamente es posible conocer el código, descripción y cierta información técnica relevante de cada activo.
	Plan implementado de mantenimiento preventivo.	Es conveniente analizar la cobertura que tiene el plan de mantenimiento y si dicho plan, contiene la frecuencia de ejecución de las tareas preventivas en cada activo físico que requiera de mantenimiento preventivo.
	Programación de actividades de mantenimiento.	Las actividades que han sido incluidas en el plan de mantenimiento preventivo requieren que se programe toda la logística necesaria para que la actividad sea ejecutada sin contratiempos. La logística de una actividad de mantenimiento preventivo incluye la designación del personal técnico, la compra de materiales, repuestos y equipos de apoyo.
	Documentos de mantenimiento.	La gestión de mantenimiento se respalda en documentos como: orden de trabajo, solicitud de trabajo y requisición de materiales. Los mismos que aportan con información para el cálculo de indicadores, siempre y cuando su formato sea el correcto y se encuentre en constante actualización.

	Análisis de criticidad basado en el riesgo.	El estudio de criticidad de activos físicos sujetos a mantenimiento le permite conocer al departamento de mantenimiento a qué activos físicos dedicarle estrategias de mantenimiento más estrictas y a cuáles realizar actividades de mantenimiento menores.
	Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.	La cantidad de información que produce la gestión del mantenimiento en una empresa es muy extensa, por ello se requiere de la asistencia de un software de mantenimiento que sea útil para recolectar, procesar y almacenar dicha información.
5. Mantenimiento Correctivo	Documentación y análisis de fallas efectos y consecuencias.	El análisis de las fallas que han ocurrido es un procedimiento que revela cuáles son los problemas más frecuentes en los activos físicos de una empresa y con la documentación generada por medio de este análisis es posible tener datos que sirvan como retroalimentación de la gestión de mantenimiento que se esté aplicando.
	Priorización de atención de fallas.	En una empresa es posible que surjan fallas al mismo tiempo en distintos activos físicos, en caso de que no exista el personal suficiente para atender dichas fallas de forma simultánea, el departamento de mantenimiento tiene que escoger a qué falla atender. Para ello deberá recurrir a un procedimiento de decisión de acuerdo a criticidad del activo, naturaleza de la falla o algún otro motivo.
6. Contratación externa de mantenimiento	Elaboración de contratos de servicios externos.	En el país la elaboración de contratos de servicios externos de mantenimiento se debería regir a la norma INEN-EN 13269. Entre los puntos más importantes que debe contener un contrato de servicios se encuentran las estipulaciones legales, las estipulaciones técnicas y las estipulaciones comerciales.
	Selección de contratistas.	Cuando se necesita tercerizar actividades de mantenimiento, en el mercado existen varias empresas que ofrecen solventar aquellas necesidades, pero la empresa contratante seleccionará al contratista que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y también que se ajuste al presupuesto.
7. Manejo de inventario de bodega para mantenimiento	Inventario valorado de ítems.	El control en la bodega de mantenimiento parte desde la realización de un inventario de todas las existencias que se encuentren en la bodega de artículos para mantenimiento. El inventario de ítems contiene un código único para cada ítem, su descripción y su valor de adquisición.
	Gestión de stocks	Los repuestos de los activos físicos son elementos críticos para la ejecución de actividades de mantenimiento. El fin de contar con una bodega para mantenimiento es evitar el desabastecimiento de repuestos. La gestión de stock requiere del cálculo del punto de reorden y stock de seguridad, que eviten interrupciones en el servicio de mantenimiento.
	Manejo de sub bodega	La gestión de los repuestos y herramientas que requiere mantenimiento, en ocasiones no es controlada por el personal que maneja la bodega central de la empresa, a razón de que el personal de mantenimiento guarda ítems en sus casilleros de trabajo y no notifica a la bodega cuando hace uso de los mismos.

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DE CRITERIOS DE MANTENIMIENTO

N° 1

CRITERIOS DE MANTENIMIENTO	Importancia								Igual	Importancia								CRITERIOS DE MANTENIMIENTO
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada			Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema		
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
OM: Organización general del mantenimiento																		RH: Recursos humanos de mantenimiento
																		CG: Control de la gestión
																		PP: Planificación y programación
																		MC: Mantenimiento correctivo
																		CE: Contratación externa de mantenimiento
																		MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
RH: Recursos humanos de mantenimiento																		CG: Control de la gestión
																		PP: Planificación y programación
																		MC: Mantenimiento correctivo
																		CE: Contratación externa de mantenimiento
																		MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
CG: Control de la gestión																		PP: Planificación y programación
																		MC: Mantenimiento correctivo
																		CE: Contratación externa de mantenimiento
																		MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
PP: Planificación y programación																		MC: Mantenimiento correctivo
																		CE: Contratación externa de mantenimiento
																		MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
MC: Mantenimiento Correctivo																		TM: Tercerización del mantenimiento
																		MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento
CE: Contratación externa de mantenimiento																		MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DEL CRITERIO OM: Organización del mantenimiento																	N° 2	
SUBCRITERIOS DE " OM "	Importancia								Igual	Importancia								SUBCRITERIOS DE "OM"
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada			Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema		
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
Políticas de mantenimiento																		Organigrama

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DEL CRITERIO RH: Recursos humanos de mantenimiento																	N° 3	
SUBCRITERIOS DE " RH "	Importancia								Igual	Importancia								SUBCRITERIOS DE "RH"
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada			Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema		
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
Proceso de selección de personal.																		Formación profesional.
Formación profesional.																		Capacitación y entrenamiento.

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DEL CRITERIO CG: Control de la gestión de mantenimiento																	N° 4	
SUBCRITERIOS DE "CG"	Importancia								Igual	Importancia								SUBCRITERIOS DE "CG"
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada				Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
Presupuesto de mantenimiento																		Costos de mantenimiento
																		Indicadores de mantenimiento.
																		Documentación técnica
Costos de mantenimiento																		Indicadores de mantenimiento.
																		Documentación técnica
Indicadores de mantenimiento.																		Documentación técnica

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DEL CRITERIO CE: Contratación externa de mantenimiento																	N° 5	
SUBCRITERIOS DE "CE"	Importancia								Igual	Importancia								SUBCRITERIOS DE "CE"
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada				Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
Elaboración de contrato de servicios externos.																		Selección de contratistas.

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DEL CRITERIO PP: Planificación y programación del mantenimiento

N° 6

SUBCRITERIOS DE "PP"	Importancia								Igual	Importancia								SUBCRITERIOS DE "PP"
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada				Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema	
	9	8	7	6	5	4	3	2		2	3	4	5	6	7	8	9	
Inventario de bienes a mantener.																	Plan implementado de mantenimiento preventivo.	
																	Programación de actividades de mantenimiento.	
																	Documentos de mantenimiento.	
																	Análisis de criticidad basado en el riesgo.	
Plan implementado de mantenimiento preventivo.																	Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.	
																	Programación de actividades de mantenimiento.	
																	Documentos de mantenimiento.	
																	Análisis de criticidad basado en el riesgo.	
Programación de actividades de mantenimiento.																	Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.	
																	Documentos de mantenimiento.	
																	Análisis de criticidad basado en el riesgo.	
Documentos de mantenimiento.																	Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.	
																	Análisis de criticidad basado en el riesgo.	
Análisis de criticidad basado en el riesgo.																	Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.	

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DEL CRITERIO MC: Mantenimiento Correctivo																	N° 7	
SUBCRITERIOS DE "MC"	Importancia								Igual	Importancia								SUBCRITERIOS DE "MC"
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada				Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
Documentación y análisis de fallas efectos y consecuencias																		Priorización de atención de fallas.

MATRIZ DE COMPARACIÓN PAREADA DEL CRITERIO MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento																	N° 8	
SUBCRITERIOS DE "MI"	Importancia								Igual	Importancia								SUBCRITERIOS DE "MI"
	Extrema		Muy fuerte		Fuerte		Moderada				Moderada		Fuerte		Muy fuerte		Extrema	
	9	8	7	6	5	4	3	2		1	2	3	4	5	6	7	8	
Inventario valorado y etiquetado de ítems.																		Gestión de stocks
																		Manejo de sub-bodegas
Gestión de stocks																		Manejo de sub-bodegas

ANEXO D: APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN EN LA UCEM PLANTA CHIMBORAZO

1. Criterio OM: Organización del mantenimiento

1.1 OM1: Políticas de mantenimiento

Criterio de evaluación:	OM1: Políticas de mantenimiento		
Objetivo:	Establecer un compromiso por parte de todos los involucrados con la gestión de mantenimiento de activos físicos de la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se dispone de un documento con las políticas.	0	0
Poco Satisfactorio	Documento con la política de mantenimiento.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Documento actualizado en los últimos 5 años.	0,7	0,7
Satisfactorio	Actas de reuniones para promulgar la política de mantenimiento dentro de la organización.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

1.2 OM2: Organigrama

Criterio de evaluación:	OM2: Organigrama		
Objetivo:	Conocer la línea de autoridad y las funciones del personal de mantenimiento dentro de la empresa.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se dispone del organigrama.	0	0
Poco Satisfactorio	Existe el organigrama de la organización.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Existe el manual de funciones del encargado de mantenimiento.	0,7	0,7
Satisfactorio	Existe el manual de funciones para todos los puestos de departamento de mantenimiento.	1	1

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

2. Criterio RM: Recursos humanos de mantenimiento

2.1 RM1: Proceso de selección de personal

Criterio de evaluación:	RM1: Proceso de selección de personal		
Objetivo:	Asegurar que la selección de personal de mantenimiento se realice bajo un proceso definido de manera que se consiga personal idóneo.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe un proceso formal y documentado de selección de personal.	0	0
Poco Satisfactorio	Si existe un proceso formal y documentado de selección de personal.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Existe evidencia de que el personal de mantenimiento ha sido contratado de acuerdo al proceso formal de contratación.	0,7	0,7

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

2.2 RM2: Formación profesional

Criterio de evaluación:	RM2: Formación profesional del personal de mantenimiento.		
Objetivo:	Evaluar al personal de mantenimiento de acuerdo a su formación con el fin de lograr un adecuado mantenimiento de los activos.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe un responsable de mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	El encargado de mantenimiento tiene un título de tercer nivel. Evidencia: registro del título en el SENESCYT.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	El título de tercer nivel del responsable es afín al cargo, como: Ingeniero de Mantenimiento, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Industrial, Ingeniero Electrónico, Ingeniero Eléctrico. Evidencia: registro del título en el SENESCYT.	0,7	0,7
Satisfactorio	El título de cuarto nivel del responsable es afín al cargo, como: Magíster en gestión del mantenimiento o Magíster en confiabilidad. Evidencia: registro del título en el SENESCYT.	1	0

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

2.3 RM3: Capacitación y entrenamiento

Criterio de evaluación:	RM3: Capacitación y entrenamiento del personal de mantenimiento.		
Objetivo:	Capacitar a los involucrados con el mantenimiento de los activos para que el desempeño de sus actividades sea eficaz y eficiente.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe presupuesto para capacitación	0	0
Poco Satisfactorio	Existe un plan de capacitación aprobado para el personal de mantenimiento o los requerimientos de capacitación elaborados por el departamento de mantenimiento. Evidencia: solicitar el plan de capacitación para el personal del área de mantenimiento debidamente legalizado o los requerimientos de capacitación.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se ejecutó el 60% del plan de capacitación o el 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento. Evidencia: certificados de asistencia o aprobación de los cursos asistidos.	0,7	0,7
Satisfactorio	Se ejecutó más del 60% del plan de capacitación o más del 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

3. Criterio CG: Control de la gestión de mantenimiento

3.1 CG1: Presupuesto de mantenimiento

Criterio de evaluación:	CG1: Presupuesto de mantenimiento		
Objetivo:	Determinar anticipadamente los recursos económicos necesarios para cumplir con el plan preventivo y actividades correctivas necesarias.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se elabora el presupuesto (documento) anual para el mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	El presupuesto se lo elabora simplemente utilizando el costo del mantenimiento del último año y multiplicándolo por un porcentaje adicional.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se cumplió con menos del 95% del total del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	0,70	0,70
Satisfactorio	Se cumplió con el 95% o más del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	1	0

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos Cesar, 2018

3.2 CG2: Costos de mantenimiento

Criterio de evaluación:	CG2: Costos de mantenimiento		
Objetivo:	Controlar los costos de la gestión de mantenimiento en la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se calcula ningún indicador económico de mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	Se calcula el costo de mantenimiento considerando solo un rubro. (materiales, mano de obra, contratos de servicio externo)	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se calcula el costo de mantenimiento considerando dos rubros.	0,7	0,7
Satisfactorio	Se calcula el costo de mantenimiento considerando tres o más rubros.	1	1

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

3.3 CG3: Indicadores de mantenimiento

Criterio de evaluación:	CG3: Indicadores de mantenimiento		
Objetivo:	Evaluar cuantitativamente la gestión del mantenimiento, en función de indicadores claves de mantenimiento: disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se calcula ningún indicador de gestión de mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	Se calcula uno de los indicadores claves de gestión de mantenimiento.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se calculan dos de los indicadores claves de gestión de mantenimiento.	0,7	0,7
Satisfactorio	Se calculan los tres indicadores claves de gestión de mantenimiento.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

3.4 CG4: Documentación técnica

Criterio de evaluación:	CG4: Documentación técnica de los equipos		
Objetivo:	Controlar el manejo de la información técnica que se utiliza en la gestión de mantenimiento en la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se solicitan los manuales a los proveedores que venden la maquinaria a la organización.	0	0
Poco Satisfactorio	La empresa tiene los manuales del 50% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	La empresa tiene los manuales del 100% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones.	0,7	0,7
Satisfactorio	Los manuales se encuentran codificados físicamente y se disponen en un lugar adecuado para su archivo y fácil localización.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

4. Criterio PP: Planificación y programación del mantenimiento

4.1 PP1: Inventario de bienes a mantener.

Criterio de evaluación:	PP1: Inventario de bienes a mantener.		
Objetivo:	Disponer del inventario de equipos de los cuales se va a controlar, programar y evaluar la gestión de mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se posee el inventario de equipos e instalaciones para la gestión del mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	Se posee el inventario de menos del 60% de equipos e instalaciones a mantener.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se posee el inventario de más del 60% de equipos e instalaciones a mantener	0,7	0,7
Satisfactorio	El código del inventario está colocado físicamente en cada una de las instalaciones y equipos a mantener.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

4.2 PP2: Plan de mantenimiento

Criterio de evaluación:	PP2: Plan implementado de mantenimiento preventivo		
Objetivo:	Planificar las actividades de mantenimiento necesarias para reducir la probabilidad de falla y la degeneración de los equipos e instalaciones.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe plan de mantenimiento preventivo	0	0
Poco Satisfactorio	Existe un plan de mantenimiento preventivo en el que constan las tareas, las frecuencias, las últimas y próximas fechas de ejecución.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Existe un plan de mantenimiento preventivo en el que constan los materiales, repuestos, herramientas, equipos, horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos requeridos para la ejecución de cada tarea.	0,7	0,7
Satisfactorio	Se cumple con más del 70% del plan de mantenimiento preventivo propuesto.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

4.3 PP3: Programación de actividades de mantenimiento

Criterio de evaluación:	PP3: Programación de actividades de mantenimiento.		
Objetivo:	Coordinar oportunamente la ejecución de las ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo de la organización previendo de todos los recursos necesarios para la ejecución.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se programan las actividades de mantenimiento con mínimo una semana de anticipación.	0	0
Poco Satisfactorio	Se programan las actividades de mantenimiento sin la asignación de recursos. evidencia fechas de emisión y ejecución de la orden de trabajo	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles los materiales, repuestos, herramientas y equipos que cada actividad lo requiere.	0,7	0,7
Satisfactorio	Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles las horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos de ejecución de las tareas.	1	1

Realizado por: Viscaño Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos Cesar, 2018

4.4 PP4: Documentos de mantenimiento

Criterio de evaluación:	PP4: Documentos de mantenimiento		
Objetivo:	Registrar toda la información que generen las actividades de mantenimiento, para controlar y evaluar la gestión del mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se elaboran órdenes de trabajo.	0	0
Poco Satisfactorio	Sí se elaboran órdenes de trabajo.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Sí se elaboran requisiciones de materiales.	0,7	0,7
Satisfactorio	La orden de trabajo y la requisición de materiales son la fuente de donde se toman los datos para los cálculos de indicadores de mantenimiento.	1	1

Realizado por: Viscaño Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

4.5 PP5: Análisis de criticidad basado en riesgo

Criterio de evaluación:	PP5: Análisis de criticidad basado en riesgo		
Objetivo:	Jerarquizar los activos de la organización que estén sujetos a mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se dispone de un estudio de criticidad de los equipos industriales.	0	0
Poco Satisfactorio	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cualitativo.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método semi-cuantitativo.	0,70	0,70
Satisfactorio	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cuantitativo.	1	0

Realizado por: Viscaño Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

4.6 PP6: Herramienta informática (software) para la gestión de mantenimiento

Criterio de evaluación:	PP6: Herramienta informática para la gestión de mantenimiento.		
Objetivo:	Gestionar toda la información relacionada con el mantenimiento de los equipos y la infraestructura industrial de manera ágil y oportuna, para asegurar una administración eficiente del mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No dispone de CMMS/GMAO (Computer maintenance management system) ó Dispone de CMMS, pero no lo utiliza. Evidencia: verificar que esté instalado el CMMS	0	0
Poco Satisfactorio	La herramienta informática para la gestión del mantenimiento es una hoja electrónica como: Excel, etc ó una base de datos básica como: Access.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Dispone de CMMS y lo usa para gestionar el mantenimiento preventivo. Evidencia a solicitar: plan de mantenimiento emitido por el CMMS y órdenes de trabajo preventivas emitidas en los últimos 15 días.	0,7	0,7
Satisfactorio	Dispone de CMMS y lo utiliza para calcular los indicadores de gestión de mantenimiento. Evidencia a solicitar: Reporte de costos, disponibilidad, tiempo medio entre fallas y tiempo medio para reparación.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos Cesar, 2018

5. Criterio MC: Mantenimiento correctivo

5.1 MC1: Documentación y análisis de fallas, efectos y consecuencias.

Criterio de evaluación:	MC1: Documentación y análisis de fallas, consecuencias y efectos		
Objetivo:	Registrar los datos necesarios de las fallas y la gestión de las mismas.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se registran ni se gestionan las fallas.	0	0
Poco Satisfactorio	Se registra la fecha y la hora de las fallas.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se registra el modo y el efecto de la falla (AMEF).	0,70	0,70
Satisfactorio	Se gestionan las fallas, para que no vuelvan a ocurrir a través de metodologías tales como: Análisis Causa Raíz (ACR), Ishikawa, Análisis de árbol fallos, etc.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

5.2 MC2: Priorización de atención de fallas

Criterio de evaluación:	MC2: Priorización de atención de fallas		
Objetivo:	Determinar un proceso de decisión de atención de fallas imprevistas.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No existe un procedimiento para priorizar la atención de fallas.	0	0
Poco Satisfactorio	Se atienden las fallas imprevistas cronológicamente de acuerdo al orden en el que se hayan suscitado.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se atienden las fallas imprevistas de acuerdo al criterio cualitativo del personal de producción.	0,70	0,70
Satisfactorio	Se atienden las fallas imprevistas según el impacto que tenga a la salud y seguridad del personal.	1	1

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

6. Criterio CE: Contratación externa del mantenimiento

6.1 CE1: Elaboración de contratos de servicios externos.

Criterio de evaluación:	CE1: Elaboración de contratos de servicios externos.		
Objetivo:	Asegurar que los trabajos ejecutados por personal externo de mantenimiento de la organización se realicen con calidad.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se realiza un contrato de servicios externos de mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	El contrato de servicios contiene las estipulaciones técnicas y económicas requeridas por la empresa contratadora.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se designa a una persona encargada de supervisar la ejecución de los contratos de servicios externos de mantenimiento.	0,70	0,70
Satisfactorio	El contrato de servicios contiene todos los elementos exigidos en la norma EN 13269 para la elaboración de contratos de mantenimiento.	1	1

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

6.2 CE2: Selección de contratistas

Criterio de evaluación:	CE2: Selección de contratistas		
Objetivo:	Establecer lineamientos para la selección de la mejor opción del contratista que ejecutará los servicios de mantenimiento en la organización.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se posee un procedimiento para la selección de contratistas de mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	Se cuenta con una base de datos para seleccionar al contratista de mantenimiento que brindará sus servicios a la organización.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Están definidos los parámetros (experiencia, referencias, otros clientes) para realizar la selección del contratista.	0,70	0,70
Satisfactorio	Se aplica en los procesos de selección de contratistas los parámetros definidos con anterioridad. Evidencia: un proceso de selección de contratista documentado en el que se aplicó las especificaciones.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

7. Criterio MI: Manejo de inventario de bodega para mantenimiento

7.1 MI1: Inventario valorado y etiquetado de ítems de bodega

Criterio de evaluación:	MI1: Inventario valorado y etiquetado de ítems		
Objetivo:	Verificar que el inventario de los ítems de bodega esté correctamente valorado.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se posee el inventario de la bodega.	0	0
Poco Satisfactorio	Se cuenta con el inventario codificado y etiquetado de los ítems en la bodega principal.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	El inventario incluye el valor de adquisición de los ítems en la bodega principal.	0,70	0,70
Satisfactorio	Se hacen verificaciones periódicas para constatar que una muestra de los ítems de bodega este correctamente valorados.	1	1

Realizado por: Viscaíno Mayra, Villacrés Sergio, Gallegos César, 2018

7.2 MI2: Gestión de stock.

Criterio de evaluación:	MI2: Gestión de stock.		
Objetivo:	Verificar que se cuenta con un correcto control de existencias de los ítems de bodega.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se cuenta con un control del stock en la bodega de mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	Se realizan revisiones periódicas del nivel de stock para evitar desabastecimiento en la bodega de repuestos. Evidencia: Listado actualizado de ítems de bodega.	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento.	0,70	0,70
Satisfactorio	Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento de acuerdo a métodos estadísticos.	1	1

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

7.3 MI3 Manejo de sub-bodega.

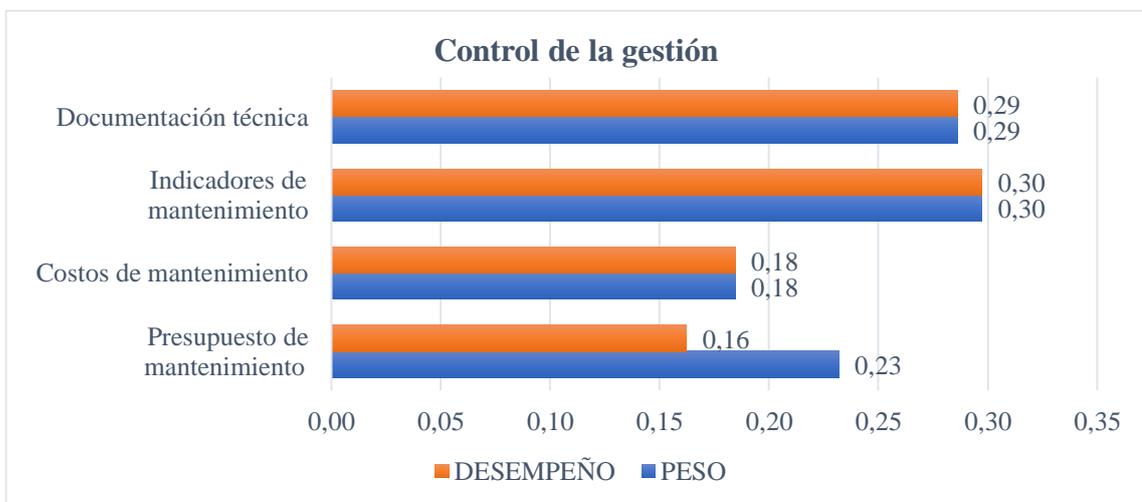
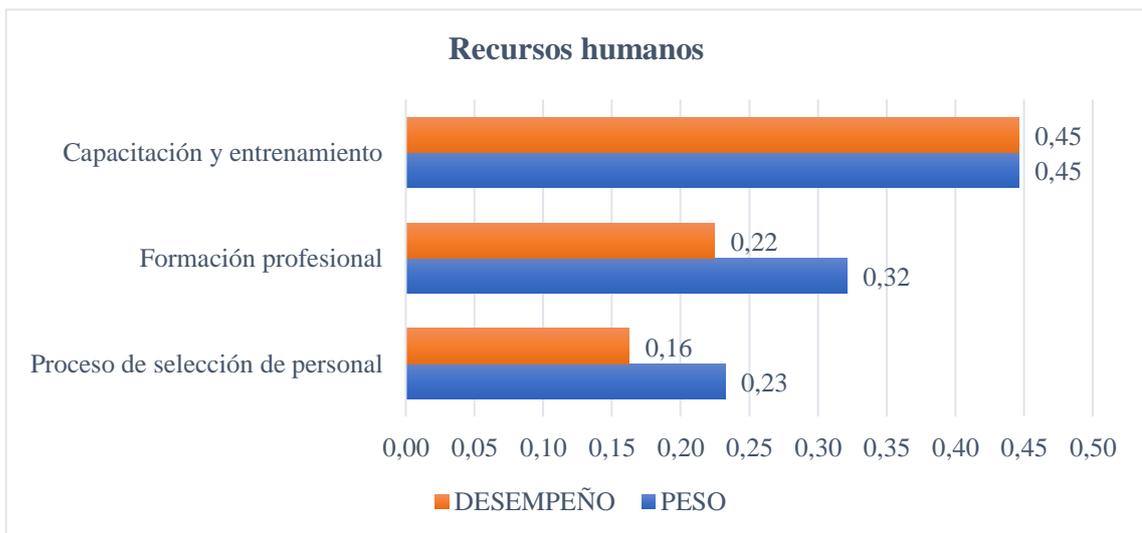
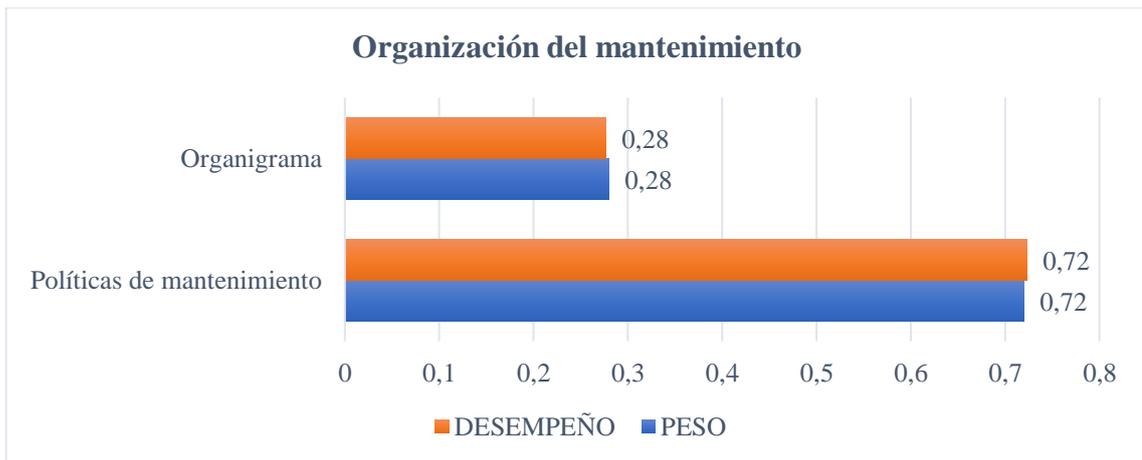
Criterio de evaluación:	MI3: Manejo de sub-bodega		
Objetivo:	Verificar que se cuenta con un correcto control de herramientas y materiales de uso exclusivo del personal de mantenimiento.		
Niveles de referencia	Exigencias del criterio	Puntuación	Valoración
Deficiente	No se controlan la salida de ítems para uso del área de mantenimiento.	0	0
Poco Satisfactorio	Se registran los movimientos de los ítems de la bodega. Evidencia: Kárdex	0,35	0,35
Cuasi Satisfactorio	Se notifica el uso de repuestos almacenados en bodega y casilleros de trabajo. Evidencia: requisición de materiales	0,70	0,70
Satisfactorio	El control de sub-bodega genera información útil para la gestión de stock. Evidencia: historial de datos para el cálculo de cantidad de reorden y stock de seguridad.	1	1

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

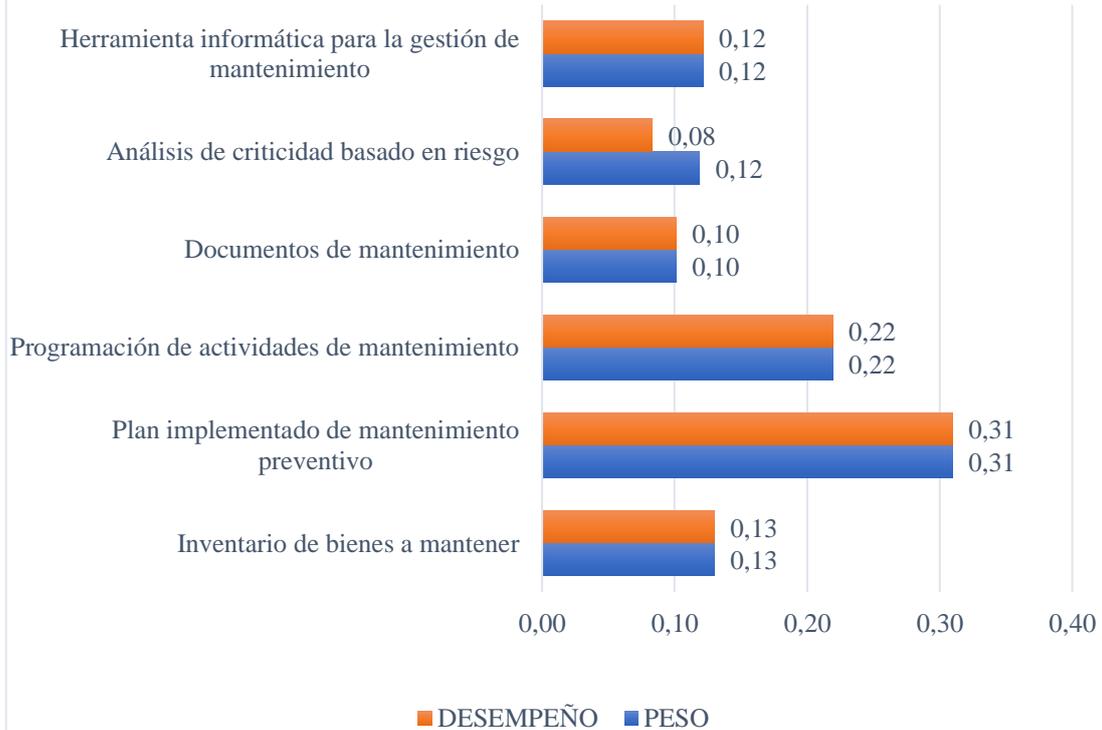
ANEXO E: UMBRAL DE DESEMPEÑO DE LA UCEM PLANTA CHIMBORAZO

CRITERIOS	PESOS	SUBCRITERIOS	PESOS	NIVEL DE DESEMPEÑO								
				DEFICIENTE		POCO SATISFACTORIO		CUASISATISFACTORIO		SATISFACTORIO		
ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO	0,209	OM1 Políticas de mantenimiento	0,72	0	0	0,35	0,25	0,7	0,51	1	0,72	20,86
		OM2 Organigrama	0,28	0	0	0,35	0,10	0,7	0,19	1	0,28	
		SUMA	0	0	0	0,70	0,35	1,40	0,70	1		
RECURSOS HUMANOS	0,168	RH1 Proceso de selección de	0,23	0	0	0,35	0,08	0,7	0,16	0	0,00	7,49
		RH2 Formación profesional	0,32	0	0	0,35	0,11	0,7	0,22	0	0,00	
		RH3 Capacitación y entrenamiento	0,45	0	0	0,35	0,16	0,7	0,31	1	0,45	
		SUMA	0	0	0	1,05	0,35	2,10	0,70	1	0,446	
CONTROL DE LA GESTIÓN	0,201	CG1 Presupuesto de	0,23	0	0	0,35	0,08	0,7	0,16	0	0,00	15,48
		CG2 Costos de mantenimiento	0,18	0	0	0,35	0,06	0,7	0,13	1	0,18	
		CG3 Indicadores de mantenimiento	0,30	0	0	0,35	0,10	0,7	0,21	1	0,30	
		CG4 Documentación técnica	0,29	0	0	0,35	0,10	0,7	0,20	1	0,29	
		SUMA	0	0	0	1,35	0,35	2,70	0,70	1	0,768	
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN	0,184	PP1 Inventario de bienes a mantener	0,13	0	0	0,35	0,05	0,7	0,09	1	0,13	16,22
		PP2 Plan implementado de mantenimiento preventivo	0,31	0	0	0,35	0,11	0,7	0,22	1	0,31	
		PP3 Programación de actividades de mantenimiento	0,22	0	0	0,35	0,08	0,7	0,15	1	0,22	
		PP4 Documentos de mantenimiento	0,10	0	0	0,35	0,04	0,7	0,07	1	0,10	
		PP5 Análisis de criticidad basado	0,12	0	0	0,35	0,04	0,7	0,08	0	0,00	
		PP6 Herramienta informática para la gestión de mantenimiento	0,12	0	0	0,35	0,04	0,7	0,08	1	0,12	
		SUMA	0	0	0	2,40	0,35	4,80	0,70	1	1	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	0,097	MC1 Documentación y análisis de fallas efectos y consecuencias	0,67	0	0	0,35	0,23	0,7	0,47	1	0,67	9,67
		MC2 Priorización de atención de	0,33	0	0	0,35	0,12	0,7	0,23	1	0,33	
		SUMA	0	0	0	0,70	0,35	1,40	0,70	1		
CONTRATACIÓN EXTERNA DE MANTENIMIENTO	0,056	CE1 Elaboración de contrato de servicios externos	0,52	0	0	0,35	0,18	0,7	0,37	1	0,52	5,56
		CE2 Selección de contratistas	0,48	0	0	0,35	0,17	0,7	0,33	1	0,48	
		SUMA	0	0	0	0,70	0,35	1,40	0,70	1	1,00	
MANEJO DE INVENTARIOS DE BODEGA PARA MANTENIMIENTO	0,086	MI1 Inventario valorado de ítems	0,37	0	0	0,35	0,13	0,7	0,26	1	0,37	8,56
		MI2 Gestión de stocks	0,41	0	0	0,35	0,14	0,7	0,29	1	0,41	
		MI3 Manejo de sub-bodegas	0,22	0	0	0,35	0,08	0,7	0,15	1	0,22	
		SUMA	0	0	0	1,05	0,35	2,10	0,70	1	1	
VALORES EN PORCENTAJE DEL UMBRAL DEL DESEMPEÑO				0		35		70		84		

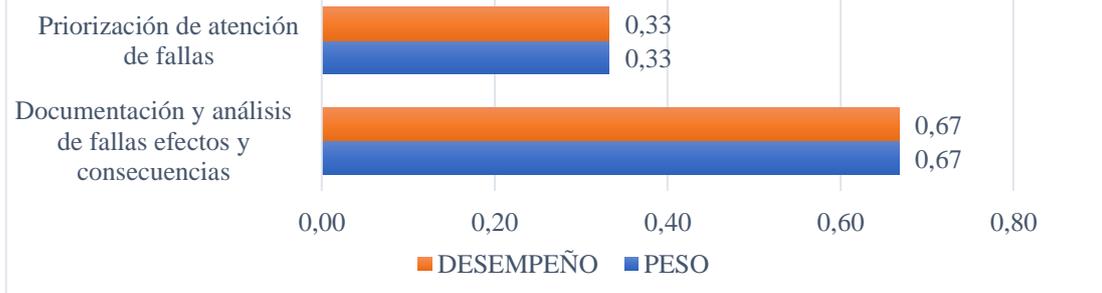
ANEXO F: GRÁFICOS DE SUBCRITERIOS



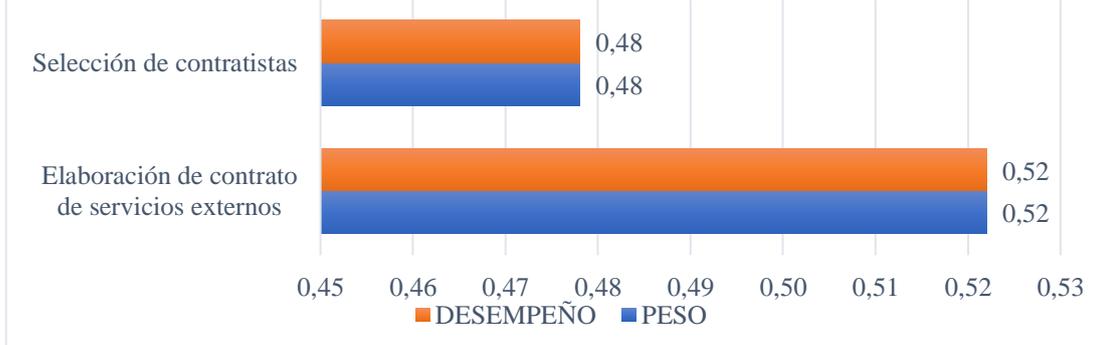
Planificación y programación

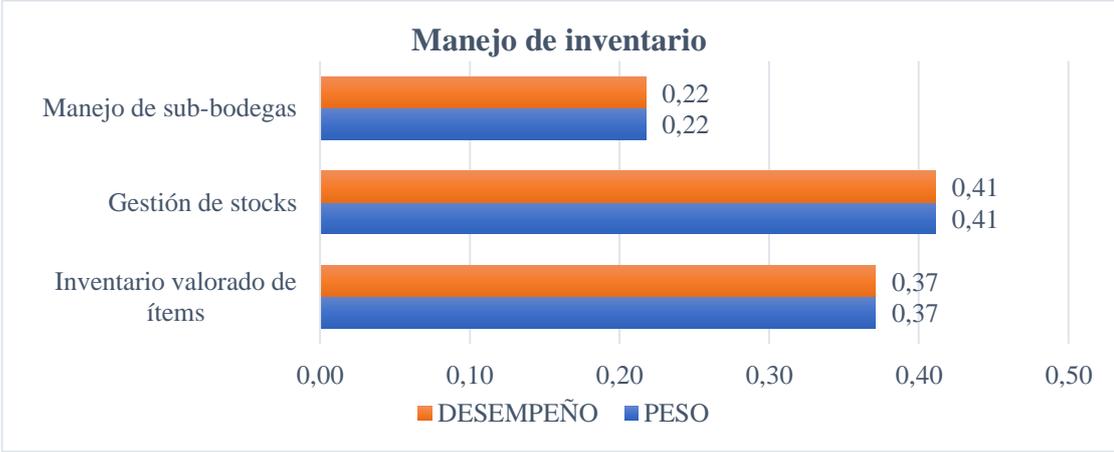


Mantenimiento correctivo



Contratación externa





ANEXO G: CONFORMIDADES ENCONTRADAS

 <p>UCEM UNION CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C01 C02 C03
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — Documento con la política de mantenimiento. — Documento actualizado en los últimos 5 años de la política de mantenimiento. — Actas de reuniones para promulgar la política de mantenimiento dentro de la organización. 	
Evidencia:	Documento Nro. 01: Inventario de Políticas y Procedimientos Vertical Mantenimiento Última fecha de modificación: 06/05/2016 Se presentó evidencia de que mediante correo electrónico se divulgaron las políticas a las jefaturas del departamento de mantenimiento. <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Responder Responder a todos Reenviar viernes 27/05/2016  [Redacted] RV: POLITICAS Para [Redacted] </p> <p> Mensaje Inventario de Políticas y Procedimientos Vertical Mantenimiento.xlsx (47 KB) </p> </div>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNION CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C04
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Organigrama de la organización.	
Evidencia:	Documento Nro. 02: Estructura organizativa <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin-top: 10px; text-align: center;">  <p> Estructura Organizativa Gerencia Operaciones Cemento Departamento Mantenimiento </p> <p> <small>Gerencia Operaciones</small> <small>Año 2017</small> </p> </div>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C05								
Área auditada:	Mantenimiento									
Requisito:	Manual de funciones del encargado de mantenimiento.									
Evidencia:	<p>Documento Nro. 03: Perfil jefe de mantenimiento</p> <p style="text-align: center;"><u>LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN</u> <u>DESCRIPCIÓN Y PERFIL DEL PUESTO</u></p> <p>1.- <u>Datos de Identificación:</u></p> <table border="1" data-bbox="651 638 1358 725"> <tr> <td>Institución:</td> <td>Unidad: Gerencia Técnica - Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td>Puesto: Jefe de ingeniería de Mantenimiento</td> <td>Código:</td> </tr> <tr> <td>Nivel: Profesional</td> <td>Puntos: ■■ pts.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Rol del Puesto: Ejecución y coordinación de procesos</td> </tr> </table> <p>2.- <u>Misión del Puesto:</u></p> <p>DIRIGIR, PLANIFICAR, CONTROLAR Y SUPERVISAR EL ESTADO MECANICO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN, MAQUINARIA Y VEHICULOS, CON EL OBJETIVO DE MANTENER UNA PRODUCCIÓN EFICIENTE, FIABLE Y SEGURA.</p>		Institución:	Unidad: Gerencia Técnica - Mantenimiento	Puesto: Jefe de ingeniería de Mantenimiento	Código:	Nivel: Profesional	Puntos: ■■ pts.	Rol del Puesto: Ejecución y coordinación de procesos	
Institución:	Unidad: Gerencia Técnica - Mantenimiento									
Puesto: Jefe de ingeniería de Mantenimiento	Código:									
Nivel: Profesional	Puntos: ■■ pts.									
Rol del Puesto: Ejecución y coordinación de procesos										
Hallazgo:	Conformidad									
Auditor:	Mariela Chang									

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C06												
Área auditada:	Mantenimiento													
Requisito:	Manual de funciones para todos los puestos del departamento de mantenimiento.													
Evidencia:	<p>La descripción de los puestos se realiza en documentos individuales por lo que se seleccionó al azar uno de los documentos.</p> <p>Documento Nro. 04: Requerimiento supervisores mecánicos Chimborazo</p> <p>002 Descripción del Puesto</p> <table border="1" data-bbox="651 1592 1362 1666"> <thead> <tr> <th>Puesto</th> <th>Fecha Estimada de Ingreso</th> <th>Tipo de contrato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Supervisores de Mantenimiento Mecánico</td> <td>15/08/2017</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Motivo de Ingreso</td> <td>Si es reemplazo (nombre persona a reemplazar)</td> <td>Número de Vacantes</td> </tr> <tr> <td>Creación</td> <td></td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Justificación</p> <p>Necesarios para la incorporación según plan de personal de mantenimiento a la construcción y futura operación de nueva línea de Clinker de planta Chimborazo.</p> <p>Describir la función del puesto de trabajo</p> <p>Responsable de la ejecución y calidad del mantenimiento mecánico de la planta Industrial Chimborazo.</p>		Puesto	Fecha Estimada de Ingreso	Tipo de contrato	Supervisores de Mantenimiento Mecánico	15/08/2017		Motivo de Ingreso	Si es reemplazo (nombre persona a reemplazar)	Número de Vacantes	Creación		2
Puesto	Fecha Estimada de Ingreso	Tipo de contrato												
Supervisores de Mantenimiento Mecánico	15/08/2017													
Motivo de Ingreso	Si es reemplazo (nombre persona a reemplazar)	Número de Vacantes												
Creación		2												
Hallazgo:	Conformidad													
Auditor:	Mariela Chang													

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 UCEM <small>UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</small>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C07									
Área auditada:	Talento humano										
Requisito:	Proceso formal y documentado de selección de personal.										
Evidencia:	<p>Documento Nro. 05: Proceso de reclutamiento, selección y contratación de personal</p> <p style="text-align: center;"><small>PROCEDIMIENTO DE RECLUTAMIENTO, SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE PERSONAL PTH-SE-001-CH</small></p> <p style="text-align: center;"><small>Proceso: RECLUTAMIENTO Y SELECCION</small></p> <p>EMISION</p> <p>Fecha de emisión: 29/03/2019</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Elaborado por:</td> <td>Revisado por:</td> <td>Aprobado por:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[Redacted]</td> <td style="text-align: center;">[Redacted]</td> <td style="text-align: center;">[Redacted]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nombre: COORDINADOR SELECCION & D.O.</td> <td style="text-align: center;">Nombre: JEFE TALENTO HUMANO & D.O. PCH</td> <td style="text-align: center;">Nombre: GERENTE DE TALENTO HUMANO D.O.</td> </tr> </table>		Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	Nombre: COORDINADOR SELECCION & D.O.	Nombre: JEFE TALENTO HUMANO & D.O. PCH	Nombre: GERENTE DE TALENTO HUMANO D.O.
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:									
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]									
Nombre: COORDINADOR SELECCION & D.O.	Nombre: JEFE TALENTO HUMANO & D.O. PCH	Nombre: GERENTE DE TALENTO HUMANO D.O.									
Hallazgo:	Conformidad										
Auditor:	Mariela Chang										

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 UCEM <small>UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</small>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C08																																																																																					
Área auditada:	Talento humano Mantenimiento																																																																																						
Requisito:	Evidencia de que el personal de mantenimiento ha sido contratado de acuerdo al proceso formal de contratación.																																																																																						
Evidencia:	<p>Documento Nro. 06: Entrevistas a técnicos eléctricos, electrónicos agosto 2018</p> <p style="text-align: center;"><small>UNION CEMENTERA NACIONAL - TALENTO HUMANO Y DESARROLLO ORGANIZACIONAL RECLUTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PERSONAL</small></p> <p style="text-align: center;"><small>Fecha Entrevista: sep</small></p> <p style="text-align: center;">PROTOCOLO DE ENTREVISTA</p> <p>Nombre del Candidato: [Redacted] Puesto: Técnico eléctrico, electrónico.</p> <p>Nombre del Entrevistador: [Redacted] Área: Mantenimiento</p> <p style="text-align: center;">Con el propósito de garantizar la selección del candidato idóneo, le pedimos evaluar los siguientes aspectos:</p> <p>Favor colocar una X, de acuerdo a la escala de acuerdo a las siguientes definiciones y escribir las observaciones correspondientes al final de este documento</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Definiciones:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Requerido :</td> <td>Demuestra una actitud interesante, interés y preparación, nivel admilido</td> </tr> <tr> <td>Promedio :</td> <td>Demuestra capacidad suficiente con respecto a la dimensión valorada, lo realiza en un nivel aceptable</td> </tr> <tr> <td>Básico :</td> <td>Demuestra capacidad o habilidad limitada</td> </tr> </table> <p>Documento N. 07: Calificación de postulante para técnicos electrónico</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Posición</th> <th>Profesion</th> <th>Conocimiento técnico</th> <th>Experiencia</th> <th>Motivación</th> <th>Integración Equipo</th> <th>Adaptación Empleado- Trabajo</th> <th>Potencial Desarrollo</th> <th>Prom.</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. [Redacted]</td> <td>Técnico Electrónico.</td> <td>Ing. Electronico</td> <td>3</td> <td>2.5</td> <td>3.0</td> <td>2.5</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2.74</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. [Redacted]</td> <td>Técnico Electrónico.</td> <td>Ing. Electronico</td> <td>3</td> <td>3.0</td> <td>3.0</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3.00</td> <td>Seleccionar Opcion 1</td> </tr> <tr> <td>3. [Redacted]</td> <td>Técnico Electrónico.</td> <td>Bachiller</td> <td>2</td> <td>2.5</td> <td>3.5</td> <td>3</td> <td>2.5</td> <td>2.5</td> <td>2.72</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. [Redacted]</td> <td>Técnico Electrónico.</td> <td>Ing. Electronico</td> <td>3.5</td> <td>2.5</td> <td>3.0</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2.92</td> <td>Seleccionar Opcion 2</td> </tr> <tr> <td>5. [Redacted]</td> <td>Técnico Electrónico.</td> <td>Ing. Electronico</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> <td>No se presento</td> </tr> <tr> <td>6. [Redacted]</td> <td>Técnico Electrónico.</td> <td>Ing. Electronico</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.00</td> <td>No se presento</td> </tr> </tbody> </table>		Definiciones:		Requerido :	Demuestra una actitud interesante, interés y preparación, nivel admilido	Promedio :	Demuestra capacidad suficiente con respecto a la dimensión valorada, lo realiza en un nivel aceptable	Básico :	Demuestra capacidad o habilidad limitada	Nombre	Posición	Profesion	Conocimiento técnico	Experiencia	Motivación	Integración Equipo	Adaptación Empleado- Trabajo	Potencial Desarrollo	Prom.	Comentario	1. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico	3	2.5	3.0	2.5	2	3	2.74		2. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico	3	3.0	3.0	3	3	3	3.00	Seleccionar Opcion 1	3. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Bachiller	2	2.5	3.5	3	2.5	2.5	2.72		4. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico	3.5	2.5	3.0	3	2	3	2.92	Seleccionar Opcion 2	5. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico							0.00	No se presento	6. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico							0.00	No se presento
Definiciones:																																																																																							
Requerido :	Demuestra una actitud interesante, interés y preparación, nivel admilido																																																																																						
Promedio :	Demuestra capacidad suficiente con respecto a la dimensión valorada, lo realiza en un nivel aceptable																																																																																						
Básico :	Demuestra capacidad o habilidad limitada																																																																																						
Nombre	Posición	Profesion	Conocimiento técnico	Experiencia	Motivación	Integración Equipo	Adaptación Empleado- Trabajo	Potencial Desarrollo	Prom.	Comentario																																																																													
1. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico	3	2.5	3.0	2.5	2	3	2.74																																																																														
2. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico	3	3.0	3.0	3	3	3	3.00	Seleccionar Opcion 1																																																																													
3. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Bachiller	2	2.5	3.5	3	2.5	2.5	2.72																																																																														
4. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico	3.5	2.5	3.0	3	2	3	2.92	Seleccionar Opcion 2																																																																													
5. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico							0.00	No se presento																																																																													
6. [Redacted]	Técnico Electrónico.	Ing. Electronico							0.00	No se presento																																																																													
Hallazgo:	Conformidad																																																																																						
Auditor:	Mariela Chang																																																																																						

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C09 C10						
Área auditada:	Mantenimiento							
Requisito:	— Título de tercer nivel del encargado de mantenimiento. — Título de tercer nivel afín del responsable de mantenimiento al cargo.							
Evidencia:	<p>La persona encargada del mantenimiento en la empresa UCEM Planta Chimborazo si posee un título de tercer nivel a fin al cargo que es de Ingeniero mecánico.</p> <div data-bbox="644 689 1326 815" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Resultado</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4a5568; color: white;"> <th style="padding: 2px;">GRADUADO</th> <th style="padding: 2px;">GRADO O TÍTULO</th> <th style="padding: 2px;">INSTITUCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">██████████ DNI ██████</td> <td style="padding: 2px;">INGENIERO MECANICO Fecha de diploma ██████</td> <td style="padding: 2px;">UNIVERSIDAD NACIONAL ██████</td> </tr> </tbody> </table> </div>		GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN	██████████ DNI ██████	INGENIERO MECANICO Fecha de diploma ██████	UNIVERSIDAD NACIONAL ██████
GRADUADO	GRADO O TÍTULO	INSTITUCIÓN						
██████████ DNI ██████	INGENIERO MECANICO Fecha de diploma ██████	UNIVERSIDAD NACIONAL ██████						
Hallazgo:	Conformidad							
Auditor:	Mariela Chang							

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO LA EDUCACIÓN</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C11																																																						
Área auditada:	Mantenimiento																																																							
Requisito:	Plan de capacitación aprobado para el personal de mantenimiento o los requerimientos de capacitación elaborados por el departamento de mantenimiento.																																																							
Evidencia:	Documento Nro. 08: Detección de necesidades de capacitación (DNC). Mantenimiento programado.																																																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">REGISTRO</th> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">VERSION: 2.0</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">VIGENCIA: 10/09/2018</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">SUBPROCESO: DESARROLLO Y FORMACIÓN DE LOS COLABORADORES</td> </tr> <tr> <td>GERENCIA: TECNICA</td> <td>JEFATURA: MANTENIMIENTO PROGRAMADO</td> <td colspan="3">FECHA: 03-02-17</td> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">MATRIZ DE OBJETIVOS DEL ÁREA REQUERENTE</th> </tr> <tr> <th>OBJETIVOS</th> <th>INDICADORES</th> <th>METAS</th> <th>INICIATIVAS</th> <th>PRIORIDADES</th> </tr> <tr> <td>ELABORAR EN BASE A CRITERIOS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO PARA UCEM CEM PLANTA CHIMBORAZO</td> <td>NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE INSPECCIONES PREDICTIVAS</td> <td>APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA CONSERVANDO UN 98% DE CUMPLIMIENTO DE INSPECCIONES Y DIAGNOSTICOS</td> <td>MANTENER LOS EQUIPOS MEDIBLES DE PLANTA 1 - 2 ADECUADAMENTE MONITOREADOS Y ANALIZADOS POR MES APORTANDO A MANTENER EL NIVEL DE CONFIABILIDAD DE PLANTA</td> <td style="text-align: center;">1/4</td> </tr> <tr> <td>MEJORAR LA MANTENIBILIDAD DE LOS EQUIPOS PARA APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA ELABORANDO PROCEDIMIENTOS</td> <td>NUMERO DE PAROS AL AÑO DEBIDO A FALLOS</td> <td>APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA CONSERVANDO UN 98% DE CUMPLIMIENTO</td> <td>MANTENER LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PROGRAMADO DEBIDAMENTE PLANIFICADAS POR AREAS DE</td> <td style="text-align: center;">1/4</td> </tr> </tbody> </table>		REGISTRO					DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN					VERSION: 2.0		VIGENCIA: 10/09/2018			SUBPROCESO: DESARROLLO Y FORMACIÓN DE LOS COLABORADORES					GERENCIA: TECNICA	JEFATURA: MANTENIMIENTO PROGRAMADO	FECHA: 03-02-17			MATRIZ DE OBJETIVOS DEL ÁREA REQUERENTE					OBJETIVOS	INDICADORES	METAS	INICIATIVAS	PRIORIDADES	ELABORAR EN BASE A CRITERIOS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO PARA UCEM CEM PLANTA CHIMBORAZO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE INSPECCIONES PREDICTIVAS	APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA CONSERVANDO UN 98% DE CUMPLIMIENTO DE INSPECCIONES Y DIAGNOSTICOS	MANTENER LOS EQUIPOS MEDIBLES DE PLANTA 1 - 2 ADECUADAMENTE MONITOREADOS Y ANALIZADOS POR MES APORTANDO A MANTENER EL NIVEL DE CONFIABILIDAD DE PLANTA	1/4	MEJORAR LA MANTENIBILIDAD DE LOS EQUIPOS PARA APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA ELABORANDO PROCEDIMIENTOS	NUMERO DE PAROS AL AÑO DEBIDO A FALLOS	APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA CONSERVANDO UN 98% DE CUMPLIMIENTO	MANTENER LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PROGRAMADO DEBIDAMENTE PLANIFICADAS POR AREAS DE	1/4									
	REGISTRO																																																							
	DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN																																																							
	VERSION: 2.0		VIGENCIA: 10/09/2018																																																					
SUBPROCESO: DESARROLLO Y FORMACIÓN DE LOS COLABORADORES																																																								
GERENCIA: TECNICA	JEFATURA: MANTENIMIENTO PROGRAMADO	FECHA: 03-02-17																																																						
MATRIZ DE OBJETIVOS DEL ÁREA REQUERENTE																																																								
OBJETIVOS	INDICADORES	METAS	INICIATIVAS	PRIORIDADES																																																				
ELABORAR EN BASE A CRITERIOS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO PARA UCEM CEM PLANTA CHIMBORAZO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE INSPECCIONES PREDICTIVAS	APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA CONSERVANDO UN 98% DE CUMPLIMIENTO DE INSPECCIONES Y DIAGNOSTICOS	MANTENER LOS EQUIPOS MEDIBLES DE PLANTA 1 - 2 ADECUADAMENTE MONITOREADOS Y ANALIZADOS POR MES APORTANDO A MANTENER EL NIVEL DE CONFIABILIDAD DE PLANTA	1/4																																																				
MEJORAR LA MANTENIBILIDAD DE LOS EQUIPOS PARA APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA ELABORANDO PROCEDIMIENTOS	NUMERO DE PAROS AL AÑO DEBIDO A FALLOS	APORTAR A LA DISPONIBILIDAD DE PLANTA CONSERVANDO UN 98% DE CUMPLIMIENTO	MANTENER LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PROGRAMADO DEBIDAMENTE PLANIFICADAS POR AREAS DE	1/4																																																				
Documento N. 09: Detección de necesidades de capacitación (DNC). Mantenimiento eléctrico.																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">REGISTRO</th> </tr> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN 2018</th> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">VERSION: 2.0</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">VIGENCIA: 10/09/2018</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th colspan="6" style="text-align: center;">PROGRAMAS DE FORMACION VINCULADOS AL DESEMPEÑO DEL PUESTO</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>NOMBRE DEL PROGRAMA</th> <th>DIRIGIDO A</th> <th>JUSTIFICACIÓN</th> <th>APRENDIZAJE</th> <th>APLICACIÓN</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CURSO DE OBTENCIÓN DE LICENCIA DE RIESGO ELECTRICO</td> <td>PERSONAL MANTENIMIENTO ELECTRICO (FALTANTE)</td> <td>ES UN REQUISITO QUE EXIGE ELL IEISS Y MRL</td> <td>CONOCER SOBRE LOS RIESGOS A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS Y LAS</td> <td>APLICAR CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN ACTIVIDADES DIARIAS, ASI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CURSO SISTEMAS DE INSTRUMENTACION Y CONTROL</td> <td>TECNICOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS</td> <td>SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA MANTENIMIENTO EN PLANTA</td> <td>SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL</td> <td>MANTENIMIENTO Y MEJORAS EN PLANTA INDUSTRIAL</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CURSO DE BASCULAS DOSIFICADORAS SCHENCK</td> <td>TECNICOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS</td> <td>SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA SOPORTE EN CALIBRACION BASCULAS</td> <td>MANTENIMIENTO, CALIBRACION BASCULAS DOSIFICADORAS</td> <td>BASCULAS MOLIENDA CM4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CURSO DE PLC'S NUEVA LINEA</td> <td>GUIDO PUCHA</td> <td>SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA DAR SOPORTE TÉCNICO EN PLCS ABB</td> <td>PROGRAMACIÓN - CONFIGURACIÓN - MEJORAS AL SISTEMA CONTROL PROYECTO CHIMBORAZO</td> <td>PLC PROYECTO CHIMBORAZO</td> </tr> </tbody> </table>		REGISTRO						DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN 2018						VERSION: 2.0			VIGENCIA: 10/09/2018			PROGRAMAS DE FORMACION VINCULADOS AL DESEMPEÑO DEL PUESTO						No.	NOMBRE DEL PROGRAMA	DIRIGIDO A	JUSTIFICACIÓN	APRENDIZAJE	APLICACIÓN	1	CURSO DE OBTENCIÓN DE LICENCIA DE RIESGO ELECTRICO	PERSONAL MANTENIMIENTO ELECTRICO (FALTANTE)	ES UN REQUISITO QUE EXIGE ELL IEISS Y MRL	CONOCER SOBRE LOS RIESGOS A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS Y LAS	APLICAR CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN ACTIVIDADES DIARIAS, ASI	2	CURSO SISTEMAS DE INSTRUMENTACION Y CONTROL	TECNICOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA MANTENIMIENTO EN PLANTA	SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL	MANTENIMIENTO Y MEJORAS EN PLANTA INDUSTRIAL	3	CURSO DE BASCULAS DOSIFICADORAS SCHENCK	TECNICOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA SOPORTE EN CALIBRACION BASCULAS	MANTENIMIENTO, CALIBRACION BASCULAS DOSIFICADORAS	BASCULAS MOLIENDA CM4	4	CURSO DE PLC'S NUEVA LINEA	GUIDO PUCHA	SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA DAR SOPORTE TÉCNICO EN PLCS ABB	PROGRAMACIÓN - CONFIGURACIÓN - MEJORAS AL SISTEMA CONTROL PROYECTO CHIMBORAZO	PLC PROYECTO CHIMBORAZO	
REGISTRO																																																								
DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN 2018																																																								
VERSION: 2.0			VIGENCIA: 10/09/2018																																																					
PROGRAMAS DE FORMACION VINCULADOS AL DESEMPEÑO DEL PUESTO																																																								
No.	NOMBRE DEL PROGRAMA	DIRIGIDO A	JUSTIFICACIÓN	APRENDIZAJE	APLICACIÓN																																																			
1	CURSO DE OBTENCIÓN DE LICENCIA DE RIESGO ELECTRICO	PERSONAL MANTENIMIENTO ELECTRICO (FALTANTE)	ES UN REQUISITO QUE EXIGE ELL IEISS Y MRL	CONOCER SOBRE LOS RIESGOS A LOS QUE ESTAN EXPUESTOS Y LAS	APLICAR CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN ACTIVIDADES DIARIAS, ASI																																																			
2	CURSO SISTEMAS DE INSTRUMENTACION Y CONTROL	TECNICOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA MANTENIMIENTO EN PLANTA	SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE MANIOBRA Y CONTROL	MANTENIMIENTO Y MEJORAS EN PLANTA INDUSTRIAL																																																			
3	CURSO DE BASCULAS DOSIFICADORAS SCHENCK	TECNICOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS	SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA SOPORTE EN CALIBRACION BASCULAS	MANTENIMIENTO, CALIBRACION BASCULAS DOSIFICADORAS	BASCULAS MOLIENDA CM4																																																			
4	CURSO DE PLC'S NUEVA LINEA	GUIDO PUCHA	SE REQUIERE PERSONAL CALIFICADO PARA DAR SOPORTE TÉCNICO EN PLCS ABB	PROGRAMACIÓN - CONFIGURACIÓN - MEJORAS AL SISTEMA CONTROL PROYECTO CHIMBORAZO	PLC PROYECTO CHIMBORAZO																																																			
Documento Nro. 10: Detección de necesidades de capacitación (DNC). Mantenimiento mecánico.																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">REGISTRO</th> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">VERSION: 2.0</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">VIGENCIA: 10/09/2018</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">SUBPROCESO: DE SARROLLO Y FORMACIÓN DE LOS COLABORADORES</td> </tr> <tr> <td>GERENCIA: TENICA</td> <td>JEFATURA: MANTENIMIENTO MECANICO</td> <td colspan="3">FECHA: 01/02/2017</td> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">MATRIZ DE OBJETIVOS DEL ÁREA REQUERENTE</th> </tr> <tr> <th>OBJETIVOS</th> <th>INDICADORES</th> <th>METAS</th> <th>INICIATIVAS</th> <th>PRIORIDADES</th> </tr> <tr> <td>Mejorar el manejo de personal, en base a las actitudes y aptitudes de cada colaborador</td> <td>Medir los tiempos muertos de ejecución</td> <td>Optimización de recursos y tiempos de cada trabajador</td> <td>Taller de mandos medios</td> <td style="text-align: center;">1/4</td> </tr> <tr> <td>Mejorar el sistema de gestion de mantenimiento en planta basados en standares de calidad</td> <td>Disminución de fallos en los equipos</td> <td>Incrementar el nivel de confiabilidad en los equipos</td> <td>Confiabilidad y gestion del mantenimiento</td> <td style="text-align: center;">1/4</td> </tr> <tr> <td>Incrementar y reforzar los conocimientos para las intervenciones confiables y seguras de los equipos</td> <td>Disminución de fallos inesperados en los equipos</td> <td>Incrementar el conocimiento en el personal para la atención oportuna ante un fallo</td> <td>Neumática y electroneumática</td> <td style="text-align: center;">1/4</td> </tr> <tr> <td>Adquirir conocimientos para las intervenciones confiables y seguras de los equipos</td> <td>Disminución de fallos inesperados en los equipos</td> <td>Incrementar el conocimiento en el personal para la atención oportuna ante un fallo</td> <td>Hidráulica</td> <td style="text-align: center;">1/4</td> </tr> </tbody> </table>		REGISTRO					DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN					VERSION: 2.0		VIGENCIA: 10/09/2018			SUBPROCESO: DE SARROLLO Y FORMACIÓN DE LOS COLABORADORES					GERENCIA: TENICA	JEFATURA: MANTENIMIENTO MECANICO	FECHA: 01/02/2017			MATRIZ DE OBJETIVOS DEL ÁREA REQUERENTE					OBJETIVOS	INDICADORES	METAS	INICIATIVAS	PRIORIDADES	Mejorar el manejo de personal, en base a las actitudes y aptitudes de cada colaborador	Medir los tiempos muertos de ejecución	Optimización de recursos y tiempos de cada trabajador	Taller de mandos medios	1/4	Mejorar el sistema de gestion de mantenimiento en planta basados en standares de calidad	Disminución de fallos en los equipos	Incrementar el nivel de confiabilidad en los equipos	Confiabilidad y gestion del mantenimiento	1/4	Incrementar y reforzar los conocimientos para las intervenciones confiables y seguras de los equipos	Disminución de fallos inesperados en los equipos	Incrementar el conocimiento en el personal para la atención oportuna ante un fallo	Neumática y electroneumática	1/4	Adquirir conocimientos para las intervenciones confiables y seguras de los equipos	Disminución de fallos inesperados en los equipos	Incrementar el conocimiento en el personal para la atención oportuna ante un fallo	Hidráulica	1/4
REGISTRO																																																								
DETECCIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN																																																								
VERSION: 2.0		VIGENCIA: 10/09/2018																																																						
SUBPROCESO: DE SARROLLO Y FORMACIÓN DE LOS COLABORADORES																																																								
GERENCIA: TENICA	JEFATURA: MANTENIMIENTO MECANICO	FECHA: 01/02/2017																																																						
MATRIZ DE OBJETIVOS DEL ÁREA REQUERENTE																																																								
OBJETIVOS	INDICADORES	METAS	INICIATIVAS	PRIORIDADES																																																				
Mejorar el manejo de personal, en base a las actitudes y aptitudes de cada colaborador	Medir los tiempos muertos de ejecución	Optimización de recursos y tiempos de cada trabajador	Taller de mandos medios	1/4																																																				
Mejorar el sistema de gestion de mantenimiento en planta basados en standares de calidad	Disminución de fallos en los equipos	Incrementar el nivel de confiabilidad en los equipos	Confiabilidad y gestion del mantenimiento	1/4																																																				
Incrementar y reforzar los conocimientos para las intervenciones confiables y seguras de los equipos	Disminución de fallos inesperados en los equipos	Incrementar el conocimiento en el personal para la atención oportuna ante un fallo	Neumática y electroneumática	1/4																																																				
Adquirir conocimientos para las intervenciones confiables y seguras de los equipos	Disminución de fallos inesperados en los equipos	Incrementar el conocimiento en el personal para la atención oportuna ante un fallo	Hidráulica	1/4																																																				
Hallazgo:	Conformidad																																																							
Auditor:	Mariela Chang																																																							

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL FUTURO	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C12 C13
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — Se ejecutó el 60% del plan de capacitación o el 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento. — Se ejecutó más del 60% del plan de capacitación o más del 60% de los requerimientos de capacitación emitidos por el departamento de mantenimiento. 	
Evidencia:	Documento Nro. 10: Control Capacitación. Enero – Diciembre 2018 De acuerdo lo observado en la evidencia es posible comprobar que se ha ejecutado el 100% del plan de capacitación.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL FUTURO	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C14
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	El presupuesto de mantenimiento se calcula simplemente utilizando el costo del mantenimiento del último año y multiplicándolo por un porcentaje adicional.	
Evidencia:	Documento Nro. 12: Template gastos 2018. Revisión Nro. 2 El presupuesto de mantenimiento no solo toma en cuenta el costo de mantenimiento del año anterior también se consideran los trabajos preventivos planificados incluyendo los trabajos menores y mayores.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL FUTURO	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C15
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Cumplimiento del menos del 95% del total del presupuesto de mantenimiento durante el año anterior.	
Evidencia:	Documento Nro. 12: Template gastos 2018. Revisión Nro. 2 El cumplimiento del presupuesto para el año anterior tuvo un cumplimiento menor al 95% debido a que una línea de producción fue parada.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL COMERCIALIZANDO LA EDUCACIÓN</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C16 C17 C18
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — Se calcula el costo de mantenimiento considerando solo un rubro. — Se calcula el costo de mantenimiento considerando dos rubros. — Se calcula el costo de mantenimiento considerando tres o más rubros. 	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 13: Pirámide para organización y gestión de mantenimiento Planta Chimborazo 2018</p> <p>El documento analizado corresponde a los resultados de los indicadores que se calculan en la UCEM Planta Chimborazo uno de los cuales es el reporte de los costos de mantenimiento el mismo que consiste en el análisis de variaciones de costos de mantenimiento vs. presupuesto y acciones propuestas para su cumplimiento.</p> <p>Los costos de mantenimiento son calculados en dos grandes grupos: costo de mantenimiento total y el costo de mantenimiento de solo la planta de producción. Los elementos que interviene en el cálculo de los costos son repuestos, mano de obra y contratos de servicio.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL COMERCIALIZANDO LA EDUCACIÓN</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C19 C20 C21
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — Se calcula uno de los indicadores claves de gestión de mantenimiento. — Se calculan dos de los indicadores claves de gestión de mantenimiento. — Se calculan los tres indicadores claves de gestión de mantenimiento. 	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 14: KPI's de mantenimiento UCEM Plantas Chimborazo – Guapán. 2018</p> <p>Se calculan cinco indicadores claves de mantenimiento: Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF), Tiempo Medio Para la Reparación (MTTR), Disponibilidad Inherente (%DI), Utilización del Equipo (UTLZ) y Costo de mantenimiento (USD/Tn) Cemento. Cada uno de ellos tiene especificada la fórmula para su cálculo y su respectiva meta.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>CONSTRUYENDO LA EDUCACIÓN</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C22																																													
Área auditada:	Mantenimiento																																														
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — La empresa tiene los manuales del 50% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones. — La empresa tiene los manuales del 100% o menos de la maquinaria total que posee en sus instalaciones. 																																														
Evidencia:	<p>En los computadores del departamento de mantenimiento está almacenada la información de los activos a mantener. En el archivo técnico se observan los manuales de la maquinaria clasificada por las áreas que existen en la planta. Se observó el archivo técnico y se extrajo la información referente a él secador de puzolana.</p> <p>En el archivo técnico del departamento de mantenimiento reposan un total de 857 manuales correspondientes a toda la maquinaria a mantener en la UCEM Planta Chimborazo.</p> <table border="1" data-bbox="507 891 1150 1317"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha de modifica...</th> <th>Tipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>00 Índice</td><td>11/07/2014 16:08</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>01 General</td><td>11/07/2014 16:08</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>02 Instrucciones de Lubricación</td><td>11/07/2014 16:08</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>03 Cuerpo del secador - grupo DR-1000</td><td>11/07/2014 16:08</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>04 Accionamiento del secador - grupo D...</td><td>11/07/2014 16:08</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>05 Apoyos del secador - grupo DR-3000</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>06 Sistema de alimentación y descarga d...</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>07 Carcasa del generador de gases calien...</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>08 Quemador - grupo HG-2000</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>09 Revestimiento - grupo HG-3000</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>10 Ventilador aire secundario - grupo HG...</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>11 Parte eléctrica</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>12 Lista de repuestos</td><td>26/11/2012 10:17</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> <tr><td>13 Formularios-Informes-protocolos de ...</td><td>11/07/2014 16:09</td><td>Carpeta de archivos</td></tr> </tbody> </table>		Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	00 Índice	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos	01 General	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos	02 Instrucciones de Lubricación	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos	03 Cuerpo del secador - grupo DR-1000	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos	04 Accionamiento del secador - grupo D...	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos	05 Apoyos del secador - grupo DR-3000	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos	06 Sistema de alimentación y descarga d...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos	07 Carcasa del generador de gases calien...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos	08 Quemador - grupo HG-2000	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos	09 Revestimiento - grupo HG-3000	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos	10 Ventilador aire secundario - grupo HG...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos	11 Parte eléctrica	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos	12 Lista de repuestos	26/11/2012 10:17	Carpeta de archivos	13 Formularios-Informes-protocolos de ...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos
Nombre	Fecha de modifica...	Tipo																																													
00 Índice	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos																																													
01 General	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos																																													
02 Instrucciones de Lubricación	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos																																													
03 Cuerpo del secador - grupo DR-1000	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos																																													
04 Accionamiento del secador - grupo D...	11/07/2014 16:08	Carpeta de archivos																																													
05 Apoyos del secador - grupo DR-3000	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
06 Sistema de alimentación y descarga d...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
07 Carcasa del generador de gases calien...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
08 Quemador - grupo HG-2000	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
09 Revestimiento - grupo HG-3000	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
10 Ventilador aire secundario - grupo HG...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
11 Parte eléctrica	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
12 Lista de repuestos	26/11/2012 10:17	Carpeta de archivos																																													
13 Formularios-Informes-protocolos de ...	11/07/2014 16:09	Carpeta de archivos																																													
Hallazgo:	Conformidad																																														
Auditor:	Mariela Chang																																														

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>COMITÉ TECNICO DE EDUCACIÓN</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C24
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Los manuales se encuentran codificados físicamente y se disponen en un lugar adecuado para su archivo y fácil localización.	
Evidencia:	<p>La biblioteca de manuales es un lugar con acceso controlado y cuenta con estantes que permiten el correcto almacenamiento de los manuales, los mismos que tienen un código claro y visible para las personas que los requieran.</p> 	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>COMITÉ TECNICO DE EDUCACIÓN</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C25 C26
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	<p>Se posee el inventario de menos del 60% de equipos e instalaciones a mantener. Se posee el inventario de más del 60% de equipos e instalaciones a mantener</p>	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 13: Pirámide para organización y gestión de mantenimiento Planta Chimborazo 2018 Todos los equipos mantenibles se encuentran codificados y cargados en el sistema de planificación de recursos empresariales en un porcentaje del 100%.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONFEDERACIÓN DE ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C27
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	El código del inventario está colocado físicamente en cada una de las instalaciones y equipos a mantener.	
Evidencia:	<p>Todos los activos a mantener tienen colocado el código de forma física. Como se evidencia para la banda transportadora.</p>  <div data-bbox="459 1234 1254 1547" style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Equipo</p> <p>Número unidad <input type="text" value="2E1BC1"/></p> <p>Número serie <input type="text"/></p> <p>Nº principal <input type="text" value="2E1BC1"/> BANDA TRANSPORTADORA1 A100</p> <p>Sucursal <input type="text"/></p> </div>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL FUTURO</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C28
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Plan de mantenimiento preventivo en el que constan las tareas, las frecuencias, las últimas y próximas fechas de ejecución.	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 15: Mantenimiento preventivo General UCEM 2019</p> 	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL FUTURO</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C29
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Existe un plan de mantenimiento preventivo en el que constan los materiales, repuestos, herramientas, equipos, horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos requeridos para la ejecución de cada tarea.	
Evidencia:	<p>En el plan de mantenimiento se enuncian los procedimientos correspondientes cada tarea de mantenimiento. Dichos procedimientos son documentos completos que cumplen con los requisitos planteados.</p> <p>Documento Nro. 16: Procedimiento válvulas dos vías mecánica. El documento examinado contiene los siguientes elementos: normas de seguridad coordinadas, personal responsable, tiempo estimado, procedimiento, materiales y herramientas.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL COMITÉ DIRECTIVO DE EDUCACIÓN	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C30
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se cumple con más del 70% del plan de mantenimiento preventivo propuesto.	
Evidencia:	Documento Nro. 17: Resumen semanal de mantenimiento. La evidencia presentada demuestra que el nivel de cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo es del 86%.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL COMITÉ DIRECTIVO DE EDUCACIÓN	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C31 C32 C33
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — Se programan las actividades de mantenimiento sin asignar recursos. — Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles los materiales, repuestos, herramientas y equipos que cada actividad lo requiere. — Se programan las actividades de mantenimiento asignándoles las horas hombre, los tiempos de parada y procedimientos de ejecución de las tareas. 	
Evidencia:	Documento Nro. 13: Pirámide para organización y gestión de mantenimiento Planta Chimborazo 2018 El software de mantenimiento se encuentra cargado con las rutinas de mantenimiento (ordenes planeadas con procedimientos operativos y de seguridad, requerimientos de mano de obra, materiales, herramientas, servicios, etc.) que obedecen a las necesidades de la planta.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

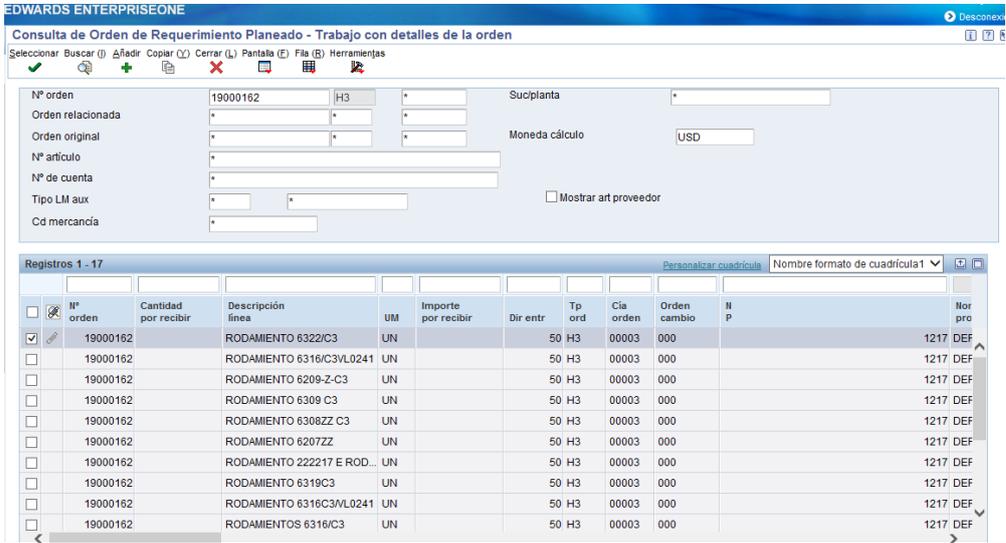
Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>Comercio Exterior e Inversión</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C34
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Elaboración de órdenes de trabajo.	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 18: Orden de trabajo correctiva: Mantenimiento motor separador cemento</p>  <p>The screenshot shows a web application interface for managing work orders. The title is 'Terminación Orden Correctiva - Orden trabajo - Admón MTTO. MOTOR SEPARADOR CEMENTO (1903228)'. There are tabs for 'Orden de trabajo', 'Piezas', 'Mano de obra', 'Historial de estados', and 'Acciones relacionadas'. The 'Detalle' tab is active, showing fields for 'Número orden' (1903228), 'Tipo' (1), 'Número unidad', 'Modelo producto', 'Familia productos', 'Descripción' (MTTO. MOTOR SEPARADOR CEMENTO), and 'Descripción fallo' (MTTO. MOTOR 417-SP01). There are also buttons for 'Guardar cambios', 'Deshacer', and 'Cerrar'. Below this, there is a 'Planificación' section with 'Estado' (MK), 'Horas estimadas' (8.00), and 'Horas reales'.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONTRIBUYENDO AL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C35
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Elaboración de requisiciones de materiales.	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 19: Orden de requerimiento planeado</p>  <p>The screenshot shows the 'Consulta de Orden de Requerimiento Planeado' window in EDWARDS ENTERPRISEONE. It includes a search form with fields for 'Nº orden' (19000162), 'H3', 'Suclplanta', 'Orden relacionada', 'Orden original', 'Nº artículo', 'Nº de cuenta', 'Tipo LMI aux', and 'Cd mercancia'. The 'Moneda cálculo' is set to 'USD'. Below the form is a table with 17 records, all with 'Nº orden' 19000162 and 'UM' UN. The table columns are: N, Descripción línea, Cantidad por recibir, U, Importe por recibir, Dir entr, Tp ord, Cia orden, Orden cambio, N P, and Nor pro. The first record is selected.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONTRIBUYENDO AL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C36
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	La orden de trabajo y la requisición de materiales son la fuente de donde se toman los datos para los cálculos de indicadores de mantenimiento.	
Evidencia:	Para el cálculo de los KPI's de mantenimiento se toman los datos del software de mantenimiento por medio de los documentos de mantenimiento. En la ordenes de trabajo es posible extraer datos como la hora de inicio y fin de las tareas de mantenimiento.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>CONSTRUYENDO EL FUTURO</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C37 C38
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método cualitativo. Se ha realizado un análisis de criticidad empleando un método semicuantitativo.	
Evidencia:	Documento Nro. 20: Encuesta criticidad equipos de planta El documento contiene una evaluación cualitativa de los activos a mantener en la planta resultando realizada a los jefes de mantenimiento. Posterior a este análisis se realizó un estudio semi cuantitativo por medio de un matriz de criticidad.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

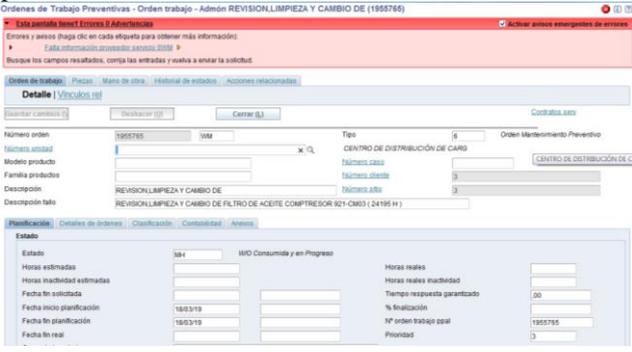
Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>CONSTRUYENDO EL FUTURO</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C39
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	La herramienta informática para la gestión del mantenimiento es una hoja electrónica como: Excel, etc ó una base de datos básica como: Access.	
Evidencia:	Documento Nro. 15: Mantenimiento preventivo General UCEM 2019 En la empresa existe un software para la gestión empresarial sin embargo existen documentos como el inventario de activos que se encuentran en una hoja electrónica de Excel.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C40
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Disponer de CMMS y se lo usa para gestionar el mantenimiento preventivo.	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 21: Orden de trabajo preventiva: Revisión, limpieza y cambio. La presente orden de trabajo fue emitida a partir del plan de mantenimiento preventivo el día 18/03/2019.</p> 	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO EL ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C41
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Dispone de CMMS y lo utiliza para calcular los indicadores de gestión de mantenimiento.	
Evidencia:	<p>Documento Nro. 14: KPI's de mantenimiento UCEM Plantas Chimborazo – Guapán. 2018 Presentación de indicadores de mantenimiento calculados mediante los datos obtenidos de software de mantenimiento.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>CONSTRUYENDO SU FUTURO</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C42
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Registro de la fecha y la hora de las fallas.	
Evidencia:	Documento Nro. 18: Orden de trabajo correctiva: Mantenimiento motor separador cemento Entre las opciones de la orden de trabajo correctiva se encuentra la del registro de la fecha y hora en la que ocurre una falla.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>CONSTRUYENDO SU FUTURO</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C43
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se registra el modo, el efecto de la falla (AMEF) y la duración de la parada por falla.	
Evidencia:	Documento Nro. 13: Pirámide para organización y gestión de mantenimiento Planta Chimborazo 2018 En este documento se afirma que se cuenta con un sistema informático que permita realizar seguimiento al historial de fallas de los equipos para tomar acciones para la mejora de estos desde el síntoma. Es decir que el software de mantenimiento permite registrar los efectos de las fallas.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>CONTRIBUYENDO A LA SOSTENIBILIDAD</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C44
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se gestionan las fallas, para que no vuelvan a ocurrir a través de metodologías tales como: Análisis Causa Raíz (ACR), Ishikawa, Análisis de árbol fallos, etc.	
Evidencia:	Documento Nro. 22: Formato de solución de problemas del activo: 514-PL01 Paletizado El documento presenta el análisis causa raíz para una falla presentada en el variador de frecuencia de la mesa elevadora del paletizador.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL <small>CONTRIBUYENDO A LA SOSTENIBILIDAD</small></p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C45 C46 C47
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — Se atienden las fallas imprevistas cronológicamente de acuerdo al orden en el que se hayan suscitado. — Se atienden las fallas imprevistas de acuerdo al criterio cualitativo del personal de producción. — Se atienden las fallas imprevistas según el impacto que tenga a la salud y seguridad del personal. 	
Evidencia:	Documento Nro. 23: Flujograma de paro incidental. Este documento contiene la política de atención a paro imprevistos.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUCCIONES DE ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C48 C49 C50
Área auditada:	Mantenimiento Departamento jurídico	
Requisito:	— El contrato de servicios contiene las estipulaciones técnicas y económicas requeridas por la empresa contratadora. — Se designa a una persona encargada de supervisar la ejecución de los contratos de servicios externos de mantenimiento. — El contrato de servicios contiene todos los elementos exigidos en la norma EN 13269 para la elaboración de contratos de mantenimiento.	
Evidencia:	Documento Nro. 24: Contrato de ingeniería de sistemas de captación de agua bombeo, conducción y reservorio para el proyecto Chimborazo de UCEM. En el contenido del contrato de servicios externos se exponen las estipulaciones técnicas y económicas. En el contrato también se especifica que la empresa contratante designará para la supervisión, ingenieros de cada disciplina que involucra el proyecto. El contrato dentro de su estructura contiene un encabezado, objetivo, definiciones para el contrato, estipulaciones técnicas, comerciales, organizativas y legales.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUCCIONES DE ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C51
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se cuenta con una base de datos para seleccionar al contratista de mantenimiento que brindará sus servicios a la organización.	
Evidencia:	Documento Nro. 25: Reporte de estatus de calificación de proveedores. El documento que contiene el listado de los proveedores calificados para brindar sus servicios a la UCEM Planta Chimborazo es realizado por una empresa consultora.	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

Reporte de Estatus de Calificación de Proveedores							
AD - RCL - 1.0							
Semana: 12							
Nº	CLIENTE	AUDITOR	RHC	RAZÓN SOCIAL	PERSONA	CURRUL	DIRECCION
1	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	TORLAND MARIN	060272780001	ABRACA LOPEZ CESAR GUILLERMO	NATURAL	RIOBAMBA	ORIZOZO 2841 Y PICHINCHA
2	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	JONATHAN VELEZ	175033080001	AMR EDUARDO S.A.	JURIDICA	GUAYAS	AV. JAZMINES 100185 Y AV. 10182 AGOSTO
3	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	JONATHAN VELEZ	175030395001	ACERO COMERCIAL ECUATORIANO S.A.	JURIDICA	GUAYAS	AV. LA FRENEZA NACHA TELEFONO 5168400 GUAYAS
4	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	175018930001	INDUSTRIA DE ACERO DE LOS ANDES S.A.	JURIDICA	GUAYAS	PLANTA INDUSTRIAL - Calle 1 EA-182 y Pertenencias Sur Km 14.5 Parque Industrial del Sur
5	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	175030467001	ACEROS BOEHLER DEL ECUADOR S.A.	JURIDICA	GUAYAS	DE LAS AVELLANAS E-182
6	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	175030300001	ALCANTAR CIA. LTDA.	JURIDICA	GUAYAS	MARCOSS ZOFFRE CEB-1817 Y MARCOSS TELCOMES CSD
7	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	1754475340001	ACOSTA VALENCIA GUIDO ALBERTO	NATURAL	AMBATO	MARCOSS SN Y FRANCIAL VAL A BORGUA
8	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	1752162330001	ACR PROYECTOS S.A.	JURIDICA	GUAYAS	Av. 10 de Agosto N35-235 CC La Y Luz 27
9	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	1752489390001	ACERAMOR CIA LTDA.	JURIDICA		
10	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	JONATHAN VELEZ	175040180001	ACERVA DEL ECUADOR CIA SUCIA.	JURIDICA	GUAYAS	SANMANGA PANAMERICANA NORTE SN
11	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	JONATHAN VELEZ	100553950001	AGUIRRE CUFIENTES JOSE RAUL	NATURAL	BAHIA	MALDONADO 77 Y JUAN FRANCISCO BONILLA
12	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	030301170001	AGUIRRE LOPEZ MERCEDES ALEXANDRA	NATURAL	MACHALA	URB SANTA TERESA 142 E VILLA 36A
13	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	0391297400001	ALEXEMEX S.A.	JURIDICA	GUAYAS	Av. Rueda Esquinas Mayor, C.C. Abascoya 55 Bloque 02 piso 2 Of 201
14	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	JONATHAN VELEZ	175025330001	ALBERDI HERRERA RAUL GREGORIANO	NATURAL	BAHIA	CALLE DEL EVANGELISMO 1701 Y FRANCISCO GOMEZ LINDO
15	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	TORLAND MARIN	103042810001	ALVARADO ORTE CONSTRUCTORES CIA. LTDA.	JURIDICA	AMBATO	INDUSTRIAL LECORUBIER SN Y SOCORATES
16	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	092874460001	ALVAREZ LLORET EDGAR PAUL	NATURAL	CUENCA	Av. España 18-09 y Eña Luz
17	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	103042820001	ALVAREZ MOREJON CESAR VICENTE	NATURAL	GUAYAS	SOLAR 3
18	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	175025320001	ALVAREZ MORALES ESTERITA PATRICIA	NATURAL	GUAYAS	AV. RIO COCA 8726 E BILA SMUR
19	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	0902734830001	ALVEAR PERA CARLOS TOMAS	NATURAL	GUAYAS	FRA ANGELICO SN Y LA Y
20	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	JONATHAN VELEZ	169710080001	AMAZONAS BUILDING AMAZONBULD E.A.	JURIDICA	PUYO	LUIS MOLINA SN Y FIDEL RODRIGUEZ
21	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	TORLAND MARIN	175025350001	AMBIEMETAL COMPAÑIA ANONIMA	JURIDICA	GUAYAS	RFO PASADISE LOS EUCALIPTOS SN Y PANAMERICANA E18
22	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	0758174950001	ANGEL GOMEZ	JURIDICA		
23	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	MARCO CRUZ	1750303870001	ANGOS E HIJOS CONSTRUCCIONES CIA. LTDA.	JURIDICA	GUAYAS	KM 2 LUIS FELIPE BORJA 202 Y CHARLES DAR
24	UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A.	TORLAND MARIN	175018940001	ANCO CONSULTORES ASOCIADOS CIA. LTDA.	JURIDICA	GUAYAS	Av. de los Reyes N32-218 y Eloy Alfaro

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO SU EDUCACIÓN</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C52										
Área auditada:	Mantenimiento											
Requisito:	Están definidos los parámetros para realizar la selección del contratista.											
Evidencia:	<p>Documento Nro. 26: Certificado de calificación de proveedor</p> <p>CATEGORIA: SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN, REFRIGERACIÓN Y - OZONIFICACIÓN</p> <p>ACTIVIDAD: VENTA AL POR MAYOR DE EQUIPOS, AIRE ACONDICIONADO, MATERIALES, PIEZAS Y ACCESORIOS DE CONSTRUCCIÓN</p> <p>DETALLE DE LA CALIFICACIÓN:</p> <table border="1" data-bbox="518 555 1093 645"> <thead> <tr> <th>Sección</th> <th>Calificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perfil Empresarial</td> <td>██████ / 9.00</td> </tr> <tr> <td>Capacidad Operativa</td> <td>██████ / 40.10</td> </tr> <tr> <td>Perfil Comercial</td> <td>██████ / 20.90</td> </tr> <tr> <td>Análisis Financiero</td> <td>██████ / 30.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>El puntaje total obtenido por ██████████ es de 86/100 equivalente a una calificación de "B", lo cual indica que es un proveedor con RIESGO MODERADO y APROBADO con UNION CEMENTERA NACIONAL UCEM S.A..</p> <p>El puntaje obtenido es tomado en cuenta para el proceso de selección de contratistas para adjudicación de ofertas. Es importante señalar que dentro del criterio de evaluación denominado perfil empresarial se considera la experiencia de la empresa en trabajos similares.</p>		Sección	Calificación	Perfil Empresarial	██████ / 9.00	Capacidad Operativa	██████ / 40.10	Perfil Comercial	██████ / 20.90	Análisis Financiero	██████ / 30.00
Sección	Calificación											
Perfil Empresarial	██████ / 9.00											
Capacidad Operativa	██████ / 40.10											
Perfil Comercial	██████ / 20.90											
Análisis Financiero	██████ / 30.00											
Hallazgo:	Conformidad											
Auditor:	Mariela Chang											

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTRUYENDO SU EDUCACIÓN</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C53																																																																																											
Área auditada:	Mantenimiento																																																																																												
Requisito:	Se aplica en los procesos de selección de contratistas los parámetros definidos con anterioridad.																																																																																												
Evidencia:	<p>Documento Nro. 27: Cuadro comparativo de adjudicaciones</p> <table border="1" data-bbox="502 1344 1316 1657"> <thead> <tr> <th colspan="7">CUADRO COMPARATIVO DE ADQUISICIONES / ADJUDICACIONES</th> </tr> <tr> <th>PROYECTO:</th> <th colspan="3"></th> <th colspan="2">N° API (Si Aplica)</th> <th></th> </tr> <tr> <th>DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO:</th> <td colspan="3">CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR COMUNIDAD SHOBOL LLINLLIN - CP-007-2018-UCEM</td> <th colspan="2">MONTO APROBADO DE API</th> <td>\$ ████████</td> </tr> <tr> <th>EMPRESA / DIVISIÓN:</th> <td>UCEM C.E.M. - PLANTA CHIMBORAZO</td> <th>AREA:</th> <td>MANTEIMIENTO</td> <th colspan="3">CENTRO DE COSTOS:</th> </tr> <tr> <th>TIPO DE SERVICIO</th> <td colspan="6"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <th>Tipo de Proceso:</th> <td colspan="6"> <input checked="" type="checkbox"/> Proceso Normal <input type="checkbox"/> Regularización </td> </tr> <tr> <th>Tipo de Moneda:</th> <td colspan="6"> <input checked="" type="checkbox"/> US\$ <input type="checkbox"/> S/. <input type="checkbox"/> € </td> </tr> <tr> <th colspan="7">COSTO TOTAL DEL SERVICIO (SIN IVA)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>OPCION 1</th> <th>OPCION 2</th> <th>OPCION 3</th> <th>OPCION 4</th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <td>I: EVALUACION ECONOMICA</td> <td>50,00</td> <td>32,33</td> <td>32,30</td> <td>50,00</td> <td colspan="2">35,59</td> </tr> <tr> <td>II: EVALUACION TECNICA (*)</td> <td>45,00</td> <td>37,00</td> <td>45,00</td> <td>45,00</td> <td colspan="2">43,00</td> </tr> <tr> <td>III: CONDICIONES COMERCIALES</td> <td>5,00</td> <td>5,00</td> <td>5,00</td> <td>5,00</td> <td colspan="2">5,00</td> </tr> <tr> <td>CALIFICACIÓN TOTAL:</td> <td>100,00</td> <td>74,33</td> <td>82,30</td> <td>100,00</td> <td colspan="2">83,59</td> </tr> </thead></table> <p>El documento contiene el proceso de calificación para la adjudicación de la obra de construcción del puente vehicular comunidad Shobol Llinllin, cada una de las opciones representan las diferentes empresas contratistas en capacidad de llevar a cabo la obra propuesta. Al término del proceso de calificación se escogió la opción 3 que es la empresa que obtuvo el mayor puntaje durante el proceso de calificación.</p>		CUADRO COMPARATIVO DE ADQUISICIONES / ADJUDICACIONES							PROYECTO:				N° API (Si Aplica)			DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO:	CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR COMUNIDAD SHOBOL LLINLLIN - CP-007-2018-UCEM			MONTO APROBADO DE API		\$ ████████	EMPRESA / DIVISIÓN:	UCEM C.E.M. - PLANTA CHIMBORAZO	AREA:	MANTEIMIENTO	CENTRO DE COSTOS:			TIPO DE SERVICIO	<input type="checkbox"/>						Tipo de Proceso:	<input checked="" type="checkbox"/> Proceso Normal <input type="checkbox"/> Regularización						Tipo de Moneda:	<input checked="" type="checkbox"/> US\$ <input type="checkbox"/> S/. <input type="checkbox"/> €						COSTO TOTAL DEL SERVICIO (SIN IVA)								OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3	OPCION 4			I: EVALUACION ECONOMICA	50,00	32,33	32,30	50,00	35,59		II: EVALUACION TECNICA (*)	45,00	37,00	45,00	45,00	43,00		III: CONDICIONES COMERCIALES	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00		CALIFICACIÓN TOTAL:	100,00	74,33	82,30	100,00	83,59	
CUADRO COMPARATIVO DE ADQUISICIONES / ADJUDICACIONES																																																																																													
PROYECTO:				N° API (Si Aplica)																																																																																									
DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO:	CONSTRUCCION PUENTE VEHICULAR COMUNIDAD SHOBOL LLINLLIN - CP-007-2018-UCEM			MONTO APROBADO DE API		\$ ████████																																																																																							
EMPRESA / DIVISIÓN:	UCEM C.E.M. - PLANTA CHIMBORAZO	AREA:	MANTEIMIENTO	CENTRO DE COSTOS:																																																																																									
TIPO DE SERVICIO	<input type="checkbox"/>																																																																																												
Tipo de Proceso:	<input checked="" type="checkbox"/> Proceso Normal <input type="checkbox"/> Regularización																																																																																												
Tipo de Moneda:	<input checked="" type="checkbox"/> US\$ <input type="checkbox"/> S/. <input type="checkbox"/> €																																																																																												
COSTO TOTAL DEL SERVICIO (SIN IVA)																																																																																													
	OPCION 1	OPCION 2	OPCION 3	OPCION 4																																																																																									
I: EVALUACION ECONOMICA	50,00	32,33	32,30	50,00	35,59																																																																																								
II: EVALUACION TECNICA (*)	45,00	37,00	45,00	45,00	43,00																																																																																								
III: CONDICIONES COMERCIALES	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00																																																																																								
CALIFICACIÓN TOTAL:	100,00	74,33	82,30	100,00	83,59																																																																																								
Hallazgo:	Conformidad																																																																																												
Auditor:	Mariela Chang																																																																																												

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C54
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	Se cuenta con el inventario codificado y etiquetado de los ítems en la bodega principal.	
Evidencia:	El inventario codificado de la bodega para mantenimiento se encuentra en el ERP en opción denominada Maestro de artículos. La bodega posee estantes en donde se encuentran los ítems con su respectiva codificación. 	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C55 C56
Área auditada:	Mantenimiento	
Requisito:	—El inventario incluye el valor de adquisición de los ítems en la bodega principal. —Se hacen verificaciones periódicas para constatar que una muestra de los ítems de bodega este correctamente valorados.	
Evidencia:	Documento Nro. 28: Máximos y mínimos Planta Chimborazo. Primer periodo.  <p>El documento contiene el valor unitario de los ítems de bodega y los datos necesarios para el cálculo de los requerimientos de repuestos. Este documento se actualiza con una frecuencia quincenal.</p>	
Hallazgo:	Conformidad	
Auditor:	Mariela Chang	

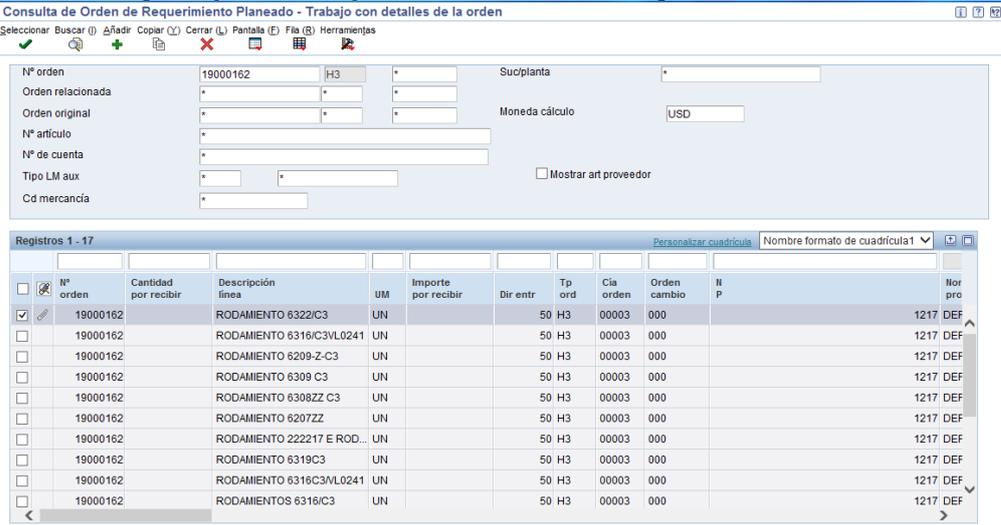
Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL CONSTITUCIÓN DE ECUADOR</p>	REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA	C57 C58 C59																																																		
Área auditada:	Mantenimiento																																																			
Requisito:	<ul style="list-style-type: none"> — Se realizan revisiones periódicas del nivel de stock para evitar desabastecimiento en la bodega de repuestos. — Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento. — Se calcula la cantidad de reorden de repuestos para la bodega de mantenimiento de acuerdo a métodos estadísticos. 																																																			
Evidencia:	<p>Documento Nro. 29: Matriz de cálculo de máximos y mínimos. La persona encargada de bodega es la responsable de realizar comprobaciones periódicas de los ítems de bodega. El cálculo del nivel de reorden se realiza de acuerdo a variables relacionadas con el contexto de cada activo como son el consumo anual, el consumo promedio mensual, el tiempo de abastecimiento y la presentación del material (kg, unidad, litros, etc.)</p> <table border="1" data-bbox="507 871 1107 1010"> <thead> <tr> <th colspan="3">INPUT(General)</th> <th colspan="4">INPUT (Cálculo)</th> <th colspan="3">OUTPUT</th> </tr> <tr> <th>Cod. Tec.</th> <th>Descripción</th> <th>Ultimo Año de consumo</th> <th>Consumo anual</th> <th>D/Prom mensual</th> <th>LT</th> <th>Presentación del material</th> <th>SS</th> <th>Mínimo</th> <th>Maximo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12345678</td> <td>Aceite</td> <td>2017</td> <td>2000</td> <td>166,67</td> <td>3</td> <td>55</td> <td>495,00</td> <td>660,00</td> <td>990,00</td> </tr> <tr> <td>12123245</td> <td>Aditivo</td> <td>2017</td> <td>70000</td> <td>5,833,33</td> <td>1</td> <td>1250</td> <td>6.250,00</td> <td>12.500,00</td> <td>23.750,00</td> </tr> <tr> <td>45943697</td> <td>Brocha</td> <td>2017</td> <td>60</td> <td>5,00</td> <td>1,5</td> <td>1</td> <td>8,00</td> <td>13,00</td> <td>23,00</td> </tr> </tbody> </table>		INPUT(General)			INPUT (Cálculo)				OUTPUT			Cod. Tec.	Descripción	Ultimo Año de consumo	Consumo anual	D/Prom mensual	LT	Presentación del material	SS	Mínimo	Maximo	12345678	Aceite	2017	2000	166,67	3	55	495,00	660,00	990,00	12123245	Aditivo	2017	70000	5,833,33	1	1250	6.250,00	12.500,00	23.750,00	45943697	Brocha	2017	60	5,00	1,5	1	8,00	13,00	23,00
INPUT(General)			INPUT (Cálculo)				OUTPUT																																													
Cod. Tec.	Descripción	Ultimo Año de consumo	Consumo anual	D/Prom mensual	LT	Presentación del material	SS	Mínimo	Maximo																																											
12345678	Aceite	2017	2000	166,67	3	55	495,00	660,00	990,00																																											
12123245	Aditivo	2017	70000	5,833,33	1	1250	6.250,00	12.500,00	23.750,00																																											
45943697	Brocha	2017	60	5,00	1,5	1	8,00	13,00	23,00																																											
Hallazgo:	Conformidad																																																			
Auditor:	Mariela Chang																																																			

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)

 <p>UCEM UNIÓN CEMENTERA NACIONAL GOBIERNO DE CHILE</p>	<p>REGISTRO DE HALLAZGO DE AUDITORÍA</p>	<p>C61 C62</p>																																																																																																																									
<p>Área auditada:</p>	<p>Mantenimiento</p>																																																																																																																										
<p>Requisito:</p>	<p>— Se elaboran egresos desde sub-bodegas. — El control de sub-bodega genera información útil para la gestión de stock.</p>																																																																																																																										
<p>Evidencia:</p>	<p>Documento Nro. 30: Cálculo de criticidad de repuestos. La política de compras de inventario está encaminada a la optimización de repuestos. Es por ello que se realiza el cálculo de la criticidad de los repuestos de bodega con base en la información que se genera del registro de las cantidades de repuestos solicitadas.</p>  <p>The screenshot shows a software interface for a purchase order. The top part is a form with fields for 'Nº orden' (19000162), 'H3', 'Suc/planta', 'Orden relacionada', 'Orden original', 'Nº artículo', 'Nº de cuenta', 'Tipo LM aux', and 'Cód mercancía'. Below the form is a table titled 'Registros 1 - 17' with columns: 'Nº orden', 'Cantidad por recibir', 'Descripción línea', 'UM', 'Importe por recibir', 'Dir entr', 'Tp ord', 'Cla orden', 'Orden cambio', 'II P', and 'Nor pro'. The table contains 10 rows of bearing data.</p> <table border="1" data-bbox="432 907 1433 1176"> <thead> <tr> <th>Nº orden</th> <th>Cantidad por recibir</th> <th>Descripción línea</th> <th>UM</th> <th>Importe por recibir</th> <th>Dir entr</th> <th>Tp ord</th> <th>Cla orden</th> <th>Orden cambio</th> <th>II P</th> <th>Nor pro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6322/C3</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6316/C3VL0241</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6209-Z-C3</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6309 C3</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6308ZZ C3</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6207ZZ</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 222217 E ROD...</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6319C3</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTO 6316C3/ML0241</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> <tr> <td>19000162</td> <td></td> <td>RODAMIENTOS 6316/C3</td> <td>UN</td> <td></td> <td>50</td> <td>H3</td> <td>00003</td> <td>000</td> <td></td> <td>1217 DEF</td> </tr> </tbody> </table>		Nº orden	Cantidad por recibir	Descripción línea	UM	Importe por recibir	Dir entr	Tp ord	Cla orden	Orden cambio	II P	Nor pro	19000162		RODAMIENTO 6322/C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 6316/C3VL0241	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 6209-Z-C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 6309 C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 6308ZZ C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 6207ZZ	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 222217 E ROD...	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 6319C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTO 6316C3/ML0241	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF	19000162		RODAMIENTOS 6316/C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF
Nº orden	Cantidad por recibir	Descripción línea	UM	Importe por recibir	Dir entr	Tp ord	Cla orden	Orden cambio	II P	Nor pro																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6322/C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6316/C3VL0241	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6209-Z-C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6309 C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6308ZZ C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6207ZZ	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 222217 E ROD...	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6319C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTO 6316C3/ML0241	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
19000162		RODAMIENTOS 6316/C3	UN		50	H3	00003	000		1217 DEF																																																																																																																	
<p>Hallazgo:</p>	<p>Conformidad</p>																																																																																																																										
<p>Auditor:</p>	<p>Mariela Chang</p>																																																																																																																										

Fuente: (UCEM, 2019)

Realizado por: (Chang Mariela, 2019)