**GUÍA ACTIVIDAD**

**OBTENCIÓN DE INDICADORES DE MANTENIMIENTO**

|  |  |
| --- | --- |
| **OBJETIVO DE****LA ACTIVIDAD** | Obtener los indicadores básicos de mantenimiento, considerando contextos de trabajos reales. |
| **OBJETIVOS DE****APRENDIZAJE****GENÉRICO** | **B - H** |
| **APRENDIZAJE****ESPERADO** | **AE5.** Obtiene indicadores de mantenimiento, a través de la simulación teórica del contexto laboral y el uso de herramientas digitales  |
| **CRITERIOS DE****EVALUACIÓN** | **5.1** Recolecta y prepara la información necesaria para el posterior cálculo de indicadores básicos de mantenimiento, considerando los tiempos de ejecución de actividades y parámetros asociados.**5.2** Utiliza herramienta digital Excel para la obtención de indicadores básicos del mantenimiento, considerando información recolectada de actividades.**5.3** Interpreta resultados de indicadores básicos de mantenimiento, mediante un informe escrito, de acuerdo a valores establecidos como óptimos en la gestión del mantenimiento. |

La siguiente actividad consiste en trabajar en torno a un Caso. En equipos deben deducir datos concretos y relevantes para el caso, orientándose a través de una **Escala de valoración y una rúbrica,** con la cual se evaluará el desempeño a nivel individual y/o en equipo. **Autoevalúa** tus desempeños cuando estimes pertinente, de acuerdo al instrumento de evaluación que te entregará el/la docente.

La actividad está complementada por una herramienta digital, que es una planilla de cálculo Excel, que será otorgada. Para este desarrollo recuerda recurrir a la **Guía de Contenidos** si lo necesitas.

**INICIA LA ACTIVIDAD EN EQUIPOS**

A continuación, encontrarán las instrucciones de los pasos que deben considerar para trabajar con la metodología Estudio de caso en forma autónoma, la cual les servirá de guía para otras instancias que quieran aplicarla. Posteriormente se presentará el caso a analizar.

**¿EN QUÉ CONSISTE LA METODOLOGÍA ESTUDIO DE CASO Y CUÁLES SON SUS PASOS?**

Esta metodología consiste en analizar un caso real o simulado referido a un determinado tema. El caso no proporciona soluciones, sino datos concretos y detalles relevantes de la situación existente para ilustrar a cabalidad el proceso o procedimiento que se quiere enseñar o el problema que se quiere resolver. La idea es reflexionar y analizar en forma individual o generar discusión en grupos las posibles salidas a una problemática. También permite aprender a contrastar las conclusiones con nuestros pares, a aceptarlas y a expresar sus sugerencias, trabajando en forma colaborativa y tomando decisiones en equipo.

A continuación se presentan los 5 fases planteadas por Montero y León (2002)[[1]](#footnote-1):

1. **FASE 1: SELECCIÓN DEL CASO**

Se trata de seleccionar el caso apropiado y además definirlo. Se deben identificar los ámbitos en los que es relevante el estudio, los sujetos que pueden ser fuentes de información, el problema y los objetivos de investigación.

1. **FASE 2: ELABORACIÓN DE PREGUNTAS**

Después de identificar el problema, es fundamental realizar un conjunto de preguntas para guiar al investigador. Tras los primeros contactos con el caso, es conveniente realizar una pregunta global y desglosarla en preguntas más variadas, para orientar la recogida de datos.

1. **FASE 3: LOCALIZACIÓN DE FUENTES Y RECOPILACIÓN DE DATOS**

Los datos se obtienen mirando, preguntando o examinando. En este apartado se seleccionan las estrategias para la obtención de los datos, es decir, los sujetos a examinar, las entrevistas, el estudio de documentos personales y la observación, entre otras. Todo ello desde la perspectiva del investigador y la del caso.

1. **FASE 4: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

Se trata de la etapa más delicada del estudio de caso. El objetivo es tratar la información recopilada durante la fase de terreno y establecer relaciones causa-efecto tanto como sea posible respecto de lo observado. Contrariamente a las fases de diseño y de recopilación de datos, este análisis está menos sujeto a metodologías de trabajo, lo que de hecho constituye su relativa dificultad. Tras establecer una correlación entre los contenidos y los personajes, tareas, situaciones, etc., de nuestro análisis; cabe la posibilidad de plantearse su generalización o su exportación a otros casos.

1. **FASE 5: ELABORACIÓN DEL INFORME**

Se debe contar de manera cronológica, con descripciones minuciosas de los eventos y situaciones más relevantes. Además se debe explicar cómo se ha conseguido toda la información (recogida de datos, elaboración de las preguntas, etc.). Todo ello para trasladar al lector a la situación que se cuenta y provocar su reflexión sobre el caso.

Ahora que ya conocen de qué se trata esta metodología, inicien la actividad analizando el caso.

**¡Sigan las instrucciones!**

**FASE 1: CASO SELECCIONADO**

* Lean comprensivamente los siguientes casos y posteriormente desarrollen cada una de las fases.

**CASOS SIMULACIÓN CONTEXTO LABORAL**

**CASO 1:**

Considere que para la planta en la que trabaja se instala un grupo de 100 bombas centrífugas. Al cabo de 2 años de funcionamiento se genera un historial de fallos de dichas máquinas y se desea evaluar su evolución mediante indicadores KPI. Se sabe que durante los primeros **tres meses fallaron 10 bombas**, a los **21 meses han fallado 13 bombas**, y al cabo de **2 años, de las 100 bombas han fallado un total de 21**. Si las primeras 10 fallas fueron reparadas en **10 horas**, las siguientes 3 fallas en **4,5 horas** y las siguientes 8 fallas en **16 horas**.

**CASO 2:**

En la estación de una planta de envasado de galletas, una máquina se encarga de empaquetar los productos ya finalizados. La máquina trabaja los **30 días del mes** **en 3 turnos de 8 horas al día** y **se detiene 30 minutos** **por turno** debido al tiempo de colación de los operarios. Además se debe considerar que en los 3 últimos meses hubo **2 hrs de mantenimiento programado (la máquina se detiene en el proceso)** y se produjeron **3 fallos**, distribuidos como muestra en la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| **SEMANAS** | **PALETIZADORAS 1** |
| **Semana 1** | 2 horas |
| **Semana 2** | 1 hora |
| **Semana 12** | 5 horas |
| **Total de horas** | 8 horas |

**FASE 2: ELABORACIÓN DE PREGUNTAS**

Inicien el análisis del caso a través de las siguientes preguntas y efectúen otras que sean necesarias para orientar la recogida de datos:

* ¿De qué se trata las normativas de seguridad laboral y ambiental?
* ¿A qué se debe las diferencias de tiempos para arreglar las fallas de las bombas centrífugas?
* ¿Por qué se produjeron fallos en la máquina para envasar galletas?
* ¿Cuál es la relevancia del uso de Excel?
* ¿Qué datos se deben ingresar a la planilla Excel?
* ¿Qué es la disponibilidad y la confiabilidad?
* ¿Qué datos son relevantes de cada caso?
* ¿Para qué me sirve la información entregada en cada caso?

**FASE 3: LOCALIZACIÓN DE FUENTES Y RECOPILACIÓN DE DATOS**

En esta fase, pueden utilizar la guía de contenidos para identificar lo necesario para el caso, así como también buscar fuentes de información confiable o consultar con especialistas en la temática. Se recomienda investigar:

* Tiempo medio entre fallas o MTBF
* Tiempo medio para reparar o MTTR
* Tiempo medio para fallar o MTTF
* Disponibilidad
* Confiabilidad
* Tiempo productivo

**FASE 4: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN**

A continuación, se presentan los problemas que se deben responder para cada caso, los que se deben analizar e interpretar de acuerdo a los datos concretos y detalles relevantes que encontraron en las fases anteriores. Así como también, completar la información pertinente que se solicita de los siguientes puntos. Recuerden que cuentan con la planilla Excel.

**Para el caso 1**

* Obtengan a los 3 meses, a los 21 meses y a los 24 meses:
1. Tiempo medio entre fallas o MTBF
2. Tiempo medio para reparar o MTTR
3. Tiempo medio para fallar o MTTF
4. Disponibilidad
5. Confiabilidad
6. Interprete los resultados
* Completen la Tabla 1 mostrada a continuación, la cual proporciona de manera ordenada la información para ser ingresada a la herramienta Excel. Consideren que las máquinas operan las 24 horas del día, durante los 30 días del mes.

**Tabla 1. Datos necesarios para la obtención de los indicadores**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **3 MESES** | **21 MESES** | **24 MESES** |
| **Fallas acumuladas** |  |  | 21 fallas |
| **N° bombas sin fallar** |  | 100 – 13  |  |
| **Tiempo total en horas** | 3 meses X 30 días X 24 hrs |  |  |
| **Tiempo reparación** |  |  | 10 hrs + 4,5 hrs + 16 hrs |
| **Bombas totales** | 100 bombas | 100 bombas | 100 bombas |

* A partir de los resultados obtenidos, utilicen la herramienta de obtención de indicadores en software Excel, proporcionada por el/la docente y completa la siguiente Tabla.

**Tabla 2. Resultados de indicadores de mantenimiento**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **INDICADORES** | **3 MESES** | **21 MESES** | **24 MESES** |
| **Confiabilidad** |  |  |  |
| **MTBF** |  |  |  |
| **MTTR** |  |  |  |
| **MTTF** |  |  |  |
| **Disponibilidad** |  |  |  |

* Considerando la evolución de los indicadores del mes 3 al mes 21, ¿cuáles mejoraron y cuáles empeoraron? ¿A qué se debe este cambio en los tiempos medio MTTF y MTTR? ¿Cómo creen que afecta la correcta información de los tiempos asociados en el cálculo de estos indicadores?

|  |
| --- |
|  |

**Para el caso 2**

* Se desea conocer los indicadores
1. MTBF
2. MTTR
3. MTTF
* Para poder realizar los cálculos de indicadores, deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

**Tabla 4. Relaciones de tiempos**

|  |  |
| --- | --- |
| **TIEMPO TOTAL** | días x meses |
| **TIEMPO NO PRODUCTIVO** | **PAROS PROGRAMADOS** | Suma de paros programados |
| **COLACIÓN** | hrs/turno x turnos/día x días x meses |
| **FALLAS** | Sumar tiempo fallos |
| **TIEMPO PRODUCTIVO** | Tiempo total - Tiempo no productivo |
| **NÚMERO DE FALLAS** | Sumar fallas |

* A partir de los resultados obtenidos en la Tabla 4, utilicen la herramienta de obtención de indicadores del software Excel proporcionada y completen la Tabla 5.

**Tabla 5. Indicadores MTBF, MTTR, MTTF**

|  |  |
| --- | --- |
| **INDICADORES** | **RESULTADOS** |
| **MTBF** |  |
| **MTTR** |  |
| **MTTF** |  |

**FASE 5: ELABORACIÓN DEL INFORME**

* Como producto final del análisis, elaboren un informe de los casos planteados. Para ello consideren al menos las siguientes secciones:
1. Portada.
2. Índice.
3. Introducción (descripción y antecedentes generales de los casos)
4. Desarrollo (detallar los hallazgos encontrados en las cuatro fases anteriores).
5. Conclusiones.
6. Bibliografía.
1. Montero, I. y León, O. (2002) Clasificación y descripción de las metodologías de investigación en psicología. International Journal of Clinical and Health Psychology. [↑](#footnote-ref-1)