



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

TEMA:

Desarrollo de herramienta con base ingenieril de análisis de estado de vida útil de los sistemas de aire acondicionado, calderas, supresión y detección de incendios, sistemas de aguas negras y potables y generadores eléctricos basado en la norma NICSP 21, con vías a la aplicación generalizada de todos los equipos no generadores de efectivo del ITCR.

REALIZADO POR:

Erick Nicholas Thomsen Chumpitasi

COORDINADOR DE PRÁCTICA:

Ing. Ignacio del Valle Granados

II SEMESTRE 2021



Bureau Canadien d'Accréditation des Programmes d'Ingénierie

Profesor Guía

Ing. Manuel Centeno López

Asesor Industrial

Ing. Mauricio Jiménez Paniagua

Tribunal Examinador

Ing. Manuel Centeno López

Ing. Luis Gómez Gutiérrez

Ing. Luis Felipe Córdoba Ramírez

Datos personales

Nombre completo: Erick Nicholas Thomsen Chumpitasi

Número de cédula: 1-1714-0682

Número de carné: 2016122959

Edad: 23 años

Números de teléfono: 8616-1751

Correos electrónicos: nicholasthomsen98@gmail.com

Dirección exacta de domicilio: De la iglesia de Granadilla, 200 metros norte, condominio Torres de Granadilla.

Datos de la Empresa

Nombre: Instituto Tecnológico de Costa Rica

Actividad Principal: Docencia e Investigación

*Dirección: Calle 15, Avenida 14, 1 km Sur de la Basílica de los Ángeles,
Provincia de Cartago, sede Cartago.*

Contacto: Mauricio Jiménez Paniagua

Teléfono: 8818-2363

DEDICATORIA

Primero que todo dar gracias a Dios que es el pilar que sostiene mi familia y mi salud. Posteriormente, darle las gracias a mi familia que siempre ha estado en las buenas y en las malas. Es gracias a ellos que soy lo que soy hoy en día.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a todas las personas que han sido parte de este proceso, profesores, amigos, colegas y personas lejanas que han dado su granito de arena.

CARTA DE ACEPTACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

martes, 31 de mayo de 2022

Ing. Ignacio del Valle Granados

Estimado señor:

Le informo por este medio que se ha autorizado al estudiante Erick Nicholas Thomsen Chumpitasi, cédula 1-1714-0682, carné 2016122959 a realizar su práctica profesional para optar por el título de grado de licenciatura de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial, de la Escuela de Ingeniería Electromecánica, desarrollando el siguiente proyecto: Desarrollo de herramienta con base ingenieril de análisis de estado de vida útil de los sistemas de aire acondicionado, calderas, supresión y detección de incendios, sistemas de aguas negras y potables y generadores eléctricos basado en la norma NICSP 21, con vías a la aplicación generalizada de todos los equipos no generadores de efectivo del ITCR. El anteproyecto presentado está avalado por el departamento de Administración de Mantenimiento a quién está dirigido el beneficio de este proyecto, pues es necesario para garantizar el adecuado análisis de los activos en el Campus Tecnológico. El proyecto se extenderá el periodo comprendido del 1 de febrero a mediados de junio del 2022.

Atentamente,



TEC | Tecnológico
de Costa Rica
Departamento Administración
de Mantenimiento

Manuel Centeno

Profesor Guía Proyecto de Graduación

Campus Cartago, Tecnológico de Costa Rica

ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Introducción.....	15
1.2 Reseña de la Empresa	16
1.2.1 ITCR	16
1.2.2 Departamento de Administración de Mantenimiento (DAM).....	17
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES.....	18
CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
3.1 Descripción del Problema.....	20
Elaboración propia: Microsoft Word.....	21
3.2 Objetivos.....	22
3.3 Justificación	23
3.4 Viabilidad	24
3.5 Alcance	24
3.6 Limitaciones	25
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO	26
4.1 Normas NICS	26
4.2 Normas NICSP	26
4.3 Norma NICSP 21	30
4.4 Potencial de servicio prestable de un activo no generador de efectivo	31
4.5 Depreciación contable	32
4.6 Depreciación basada en gastos de rehabilitación (vida útil física).....	34
4.7 Depreciación enfocada en cambios de las unidades de servicio (restricciones).....	35
4.9 Tablas de vida útil del ministerio de hacienda	36
4.10 Etapas de Vida Útil de los Activos.....	38
4.11 ISO 14001 gestión medioambiental	40
4.12 Escala de Likert	41
4.13 Tipos de mantenimiento predictivo, correctivo y preventivo.....	43
CAPÍTULO 5 METODOLOGÍA.....	45
5.1 Plan de trabajo de la metodología	45
5.1.1 Tabla de resumen de metodología.....	45
5.1.2 Situación actual:	48
5.1.3 Diagrama explicativo de la herramienta de análisis de estado de vida útil	52
5.1.4 Explicación de organización de datos (usuarios)	54

5.1.5 Explicación de carga de datos para futuros años.....	60
5.2 Cálculos matemáticos.....	61
5.2.1 Análisis de depreciación contable.....	61
5.2.2 Depreciación basada en costos de rehabilitación (vida útil física).....	63
5.2.3 Valor de uso (restricciones).....	64
5.2.5 Inspección Visual.....	65
5.2.6 Análisis de depreciación, gestión ambiental e inspección visual vs Potencial de servicio prestable.....	66
5.2.7 Transición de puntuación de deterioro a ciclo de vida útil.....	68
5.2.8 Transición a Escala de Likert.....	69
5.2.9 Propuesta de mantenimiento a partir de estado de activos.....	70
VI. ANÁLISIS Y PARÁMETROS MATEMÁTICOS POR DETERIORO DE DISTINTOS TIPOS DE DEPRECIACIÓN.....	72
6.1.1 Análisis de depreciación contable.....	72
6.1.2 Análisis de depreciación por gastos de rehabilitación.....	76
6.1.3 Análisis de depreciación por gastos de restricciones, gestión ambiental e inspección visual.....	78
VII. DESARROLLO DE PARÁMETROS DE PUNTUACIÓN FINALES.....	81
VIII. TRANSICIÓN DE SISTEMA DE PUNTUACIÓN A TÉRMINOS DE VIDA ÚTIL.....	84
IX. Resultados.....	89
X. MANTENIMIENTO DE ACTIVOS A PARTIR DE SU ETAPA DE VIDA ÚTIL.....	100
10.1 Mantenimiento para equipos en explotación plena.....	100
10.2 Mantenimiento para equipos en riesgo de explotación.....	101
10.3 Mantenimiento para equipos en despacho.....	101
XI. Conclusiones y Recomendaciones.....	106
10.1 Conclusiones.....	106
10.2 Recomendaciones.....	107
XIII. Referencias:.....	108
Anexos.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista área Campus Central Cartago	16
Figura 2. Funcionalidad equipos AC.....	18
Figura 3. Objetivos normas NICSP	27
Figura 4. Objetivos normas NICSP	28
Figura 5. Objetivos normas NICSP	29
Figura 5. Fórmulas de deterioro de activos contable.....	30
Figura 6. Depreciación contable de un activo	33
Figura 7. Depreciación a partir de estado de conservación normal.....	35
Figura 8. Depreciación a partir de estado de conservación con reparaciones sencillas Fuente: Artavia, D (2012)	35
Figura 9. Depreciación anual.....	37
Figura 10. Valor en libros.....	37
Figura 11. Fases de ciclo de vida útil	39
Figura 12. Modelo PHVA	41
Figura 13. Estado Aires Acondicionados	49
Figura 14. Estado Calderas.....	49
Figura 15. Estado Sistema de Bombeo Agua Potable	50
Figura 17. Estado sistema detección de incendios	50
Figura 18. Estado Generadores Eléctricos.....	51
Figura 19. Base de datos activos base ITCR	54
Figura 20. Filtrado de aires acondicionados.....	55
Figura 21. Base de datos “original” filtrada	56
Figura 22. Copia de datos específicos de aire acondicionado	57
Figura 23. Muestra de distintas hojas dentro de análisis	58
Figura 24. Acomodo de valores en columnas y filas.....	58
Figura 25. Vista en pantalla lista para usuario encargado de máquinas	59
Figura 26. Muestra de visualización del usuario una vez ingresada la información	60
Figura 27. Muestra de hojas de Excel.....	61
Figura 27. Escala de Likert.....	70
Figura 28. Muestra de análisis de depreciación contable	73
Figura 29. Muestra de fórmula Dep anual real.....	73
Figura 30. Muestra de SI condicional en Excel.....	74

Figura 31. Si condicional depreciación por rehabilitación	78
Figura 32. Inserción de datos en aspectos de restricciones, gestión ambiental e inspección visual.....	79
Figura 33. Sistema de puntuación	82
Figura 34. Costo del equipo vs vida del equipo	85
Figura 35. Resultados aires acondicionados.....	89
Figura 36. Resultados aires acondicionados.....	89
Figura 37. Resultados aires acondicionados.....	90
Figura 38. Resultados aires acondicionados.....	90
Figura 39. Resultados aires acondicionados.....	91
Figura 40. Resultados aires acondicionados.....	91
Figura 41. Estado general de aires acondicionados.....	92
Figura 42. Resultados calderas	92
Figura 43. Estado general de calderas	93
Figura 44. Resultados generadores eléctricos	93
Figura 45. Estado de generadores eléctricos	94
Desarrollo propio: Snipping Tool.....	94
Figura 46. Resultados Sistemas de bombeo	95
Figura 47. Resultados Sistemas de bombeo	96
Figura 48. Resultados Sistemas de bombeo	96
Figura 49. Resultados Sistemas de bombeo	97
Figura 50. Estado de sistemas de bombeo.....	98
Figura 51. Resultados Sistemas de detección y supresión de incendios	98
Figura 52. Estado de sistemas de detección y supresión de incendios	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen del Planteamiento del Problema	21
Tabla 2. Escala de Likert	42
Tabla3. Resumen metodológico	45
Tabla 4. Escala de Color.....	53
Tabla 5. Categorías de clasificación a partir de depreciación contable:.....	62
Tabla 6 . Categorías de clasificación a partir de depreciación por restricciones.....	64
Tabla 7. Categorías de clasificación a partir de gestión ambiental	65
Tabla 8. Categorías de clasificación a partir de inspección visual	66

Tabla 9. Sistema de Puntuación Total	68
Tabla 10. Esquema de ejemplo de mantenimiento	71
Tabla 11. Depreciación por gastos de rehabilitación:	76
Tabla 12. Tabla final de relación de estado de vida útil con puntuación y condición.....	86
Tabla 13. Tablas de vida útil Ministerio de Hacienda.....	112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Recuento depreciación contable para aires acondicionados.....	75
--	----

RESUMEN DE FÓRMULAS

Nombre	Fórmula	Donde
Importe en libros (1)	$IL = CA - (AM)$	CA = Costo adquisición AM = Amortización
Amortización (2)	$AM = \left(\frac{CA \times T}{VU} \right)$	CA= Costo adquisición T = Tiempo VU = Vida útil teórica
Depreciación restante basada en gastos de rehabilitación (3)	$DREHres = CR1 + (Reh)$	CR1= Costo de reposición únicamente aplicando depreciación contable REH= Gastos de rehabilitación
Depreciación restante basada en restricciones de uso (4)	$DREST = CR1 \times \left(\frac{UN}{UV} \right)$	CR1= Costo de reposición únicamente aplicando depreciación contable UN = Unidades Nuevas UV = Unidades viejas
Depreciación Anual (5)	$DAn = \left(\frac{DT}{CAU} \right)$	DT= Depreciación total CAU= Cantidad de años en uso

LISTA DE ABREVIATURAS

DAM: Departamento de Administración de Mantenimiento

ITCR: Instituto Tecnológico de Costa Rica

PHVA: Ciclo Planificar, hacer, valorar y actuar.

NICS: Normas Internacionales de contabilidad

ISO: Organización internacional de normalización

RESUMEN

Los activos de una institución o empresa cuentan con un rol importante en diferentes dinámicas. Debido a esto, se deben manejar y organizar de una forma adecuada. Primero, porque las cantidades de dinero que se utilizan en ellos por lo general son elevadas y segundo porque pueden resultar de mucho beneficio para las personas dentro de la institución. Dentro del Campus Central del ITCR se cuenta con más de 360 activos no generadores de efectivo entre los grupos mencionados en el título del proyecto los cuales se administran con un sistema semáforo sin bases ingenieriles lo cual no es lo más apropiado para la institución. En este proyecto se desarrolló una herramienta con criterio ingenieril la cual será de fácil uso que brindará información resolutive sobre el estado de vida útil de los activos. A partir de esto, el departamento contable podrá tomar decisiones sobre los activos con un criterio ingenieril. En manera de resumen se analizaron aproximadamente 360 activos de los cuales, en términos de etapas de vida útil, 319 resultaron en la etapa de explotación plena (estado aceptable), 34 resultaron en un estado de explotación en riesgo (necesitan reparación o modificaciones) y 9 resultaron en un estado de despacho (fuera de uso). Finalmente, es importante recalcar que si bien el análisis se desarrolló para estos 360 activos puntuales la herramienta se diseñó con el fin de que se pueda utilizar en cualquier activo no generador de efectivo con base en la norma NICSP 21 y con ayuda de otras normas internacionales como la ISO 14001.

ABSTRACT

The assets of an institution or company have an important role in different dynamics. Because of this, they must be handled and organized in a proper way. First, because the amounts of money used in them are generally high and second because they can be of great benefit to people within the institution. Within the ITCR there are more than 360 non-cash-generating assets among the groups mentioned in the title of the project, which are managed with a traffic light system without engineering bases, which is not the most appropriate for the institution. In this project, a tool was developed with engineering criteria which will be easy to use and will provide decisive information on the state of useful life of the assets. From

this, the accounting department will be able to make decisions about the assets with an engineering criterion. In summary, approximately 360 assets were analyzed, of which, in terms of useful life stages, 319 resulted in the fully exploited stage (acceptable state), 34 resulted in a state of exploitation at risk (need repair or modifications) and 9 resulted in a dispatch status (out of use). Finally, it is important to emphasize that although the analysis was developed for these 360 specific assets, the tool was designed so that it can be used on any non-cash-generating asset based on NICSP 21 and with the help of other international standards such as ISO 14001.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

Los activos de una institución o empresa son de suma importancia, ya que cada uno de ellos componen una parte importante dentro de cualquier tipo de esquema, es decir, productivo, cotidiano, administrativo, entre otros. Los activos a desarrollar en este proyecto, llámese calderas, sistemas de supresión y detección de incendios, aires acondicionados y sistemas de agua cuentan con cierto deterioro con el pasar de los años como cualquier activo lo tiene. Los activos sin importar su utilización cuentan con un marco de referencia de deterioro que lo rigen normas internacionales como las NICS, ISO y otras normativas. (Lucuix García, I., & Zamora Ramírez, C. (2011)).

Incluso, la referencia anterior menciona que el valor asignado inicialmente a un activo es una especie de “punto de partida”. Este punto representa la inversión inicial a recuperar mediante los flujos de efectivo que la empresa o en este caso institución tengan y cuya expectativa de obtención debe resultar probable. Es decir, se debe tener una proyección favorable del activo en posesión.

El análisis de los activos desarrollado a partir de normas internacionales no solo tiene que ver con el valor inicial del activo y su desempeño a partir de un flujo monetario, sino, también tiene que ver valor con el tiempo de vida útil y el mantenimiento que se le da al activo durante este período. La vida útil de un producto se refiere a aquellas etapas productivas por las cuales pasa un producto antes de empezar su periodo de despacho, es decir, el proceso en el cual deja de ser productivo para la empresa. (Barrios, E. (2017)). Por otro lado, el mantenimiento que este sostenga se refiere a las medidas tomadas con el fin de que el activo tenga un potencial de servicio prestable adecuado.

En el presente proyecto se desarrollará una herramienta de análisis de estado de vida útil de activos en la plataforma “Excel”, basado en un criterio ingenieril (Norma NICS 21, ISO 14001 y vida útil). Para esta herramienta que se desea desarrollar inicialmente se aplicarán los aspectos establecidos en las normas. Posteriormente a partir de un sistema de puntuación y estado de vida útil se desarrollará un análisis con información resolutive de estado de vida útil de los activos.

1.2 Reseña de la Empresa

1.2.1 ITCR

El TEC es una institución nacional autónoma de educación superior universitaria, la cual se ha especializado en la docencia, investigación y la extensión tecnológica a través de las ciencias conexas para el desarrollo de Costa Rica. Este ente fue creado mediante la Ley 4.777 un día 10 de junio de 1971.

Cabe resaltar, que dentro de su estructura organizativa se destacan: Asamblea Institucional, Consejo Institucional, Rector y vicerrectorías. Estas estructuras de mayor a menor grado de jerarquía son los encargados de mantener un orden dentro de la institución, el cual se ha mantenido debido al apoyo y colaboración de todas las personas y entes involucrados en la mejora del TEC. (2021, TEC)



Figura 1. Vista área Campus Central Cartago

Fuente: (2021, TEC)

Misión:

Contribuir al desarrollo integral del país, mediante formación del recurso humano, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional." (TEC, 2021)

Visión

“El Instituto Tecnológico de Costa Rica seguirá contribuyendo mediante la sólida formación del talento humano, el desarrollo de la investigación, la extensión, la acción social y la innovación científico-tecnológica pertinente, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación con los diferentes actores sociales a la edificación de una sociedad más solidaria e inclusiva; comprometida con la búsqueda de la justicia social, el respeto de los derechos humanos y del ambiente”. (TEC, 2021)

1.2.2 Departamento de Administración de Mantenimiento (DAM)

Este es el departamento que se verá influenciado de mayor forma con este proyecto. Se divide en las unidades: Civil y de Electromecánica. El área “Civil” se encarga principalmente de los mantenimientos y remodelaciones de los edificios del ITCR junto con el mantenimiento de las áreas verdes del campus. Por el otro lado, la unidad de “Electromecánica” es la encargada de velar con las solicitudes de todas las gestiones que tengan que ver con el área eléctrica, fontanería, soldadura, redes, equipos móviles, aire acondicionado, electrónica, mantenimientos preventivos y sistemas y equipos electromecánicos. Cabe resaltar, que la parte electromecánica también tiene un papel importante dentro de las remodelaciones que se mencionan en el área civil. (TEC, 2021)

Misión: "Garantizar el adecuado funcionamiento de los activos físicos, instalaciones y servicios, su mantenimiento y mejoras necesarias para el desarrollo de las actividades y fines del TEC"

Visión: "Ser un Departamento capaz de satisfacer los requerimientos de los usuarios y partes interesadas del TEC, realizando nuestras labores con excelencia, buscando siempre la mejora continua."

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

Dentro del Campus Central de Cartago, (Mata,2021) desarrolló un proyecto denominado “Estudio de factibilidad basado en el análisis del ciclo de vida útil para la determinación del impacto financiero, técnico y ambiental de la operación y mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado del Campus Tecnológico Central Cartago del Instituto Tecnológico de Costa Rica”. Dentro de este proyecto uno de los aspectos más importantes a denotar es que dentro del Campus Central de Cartago se toman decisiones respecto a activos sin criterios ambientales, de vida útil y de mantenimiento. A partir de esto, se estimó que se puede ahorrar 4 millones de colones al año en operación, si se retiran 22 equipos de aire acondicionado y 2,5 millones anuales en mantenimiento si se suspende el mantenimiento de los 45 sistemas que requieren seguir perteneciendo al Campus Central del Tecnológico de Costa Rica debido a que son esenciales para los recintos donde están instalados.

Además, (Mata,2021) establece en su informe un resumen de los equipos de aire acondicionado que se usan y no. Esto es una especie de antecedente para este proyecto, ya que empieza a desarrollar un estudio de activos que no se están utilizando y que pueden tener una sustitución. La siguiente imagen muestra el porcentaje de equipos funcionales que desarrolló Mata en su informe.



Figura 2. Funcionalidad equipos AC

Fuente: Mata (2021)

Además, (Robles, 2019) desarrolla en su proyecto de graduación un modelo de gestión energética para los sistemas de aire acondicionado del ITCR. Dentro de este proyecto se llevaron a cabo varios temas. Dentro de estos temas se desarrolló brevemente el tema de vida útil de los activos. De aquí se obtuvo que un 22% de los equipos de climatización del ITCR no se sabe en que estado de su vida útil se encuentran, un 10% de los equipos de climatización ya había caducado su vida útil y un 59% de los equipos se mencionaba que tenían una vida útil menor a los 10 años pero existían varios cercanos a esta cantidad de años. Cabe resaltar que este proyecto fue en el 2019 y a partir de ahí no se han desarrollado cambios en base a la vida útil de los equipos de climatización del ITCR. Al menos, no se han reportado debidamente.

A lo interno del ITCR el análisis de estado de los activos electromecánicos se ha desarrollado a partir de un “sistema semáforo”. Este sistema si bien tiene un trasfondo basado en las normas NICS no esta bien realizado. Las normas NICS establecen que este sistema semáforo o escala Likert puede ser utilizado para activos no generadores de efectivo. No obstante, no es tan sencillo como designarle un color a cada activo. Se debe hacer un estudio previo con el fin de crear categorías en las cuales cada color corresponda a un ámbito debidamente establecido (cada color una etapa de vida útil o estado) . En el ITCR lo que se realiza hoy en día es que las personas que trabajan con el equipo día a día “deciden” de una forma completamente personal si el activo esta en rojo, verde o amarillo. Siendo rojo un punto en el cual el activo no puede trabajar bajo ningún medio, siendo amarillo un punto en el cual el activo tiene un rendimiento intermedio y siendo verde un punto en el cual el activo esta en buenas condiciones y no se le debe generar mayor cambio o análisis.

Evidentemente, este no es el proceso idóneo de análisis de estado de los activos, llámese idóneo a un proceso en el cual los resultados y decisiones que se tomen respecto a los activos sean con base en normas internacionales con criteo ingenieril, ya sea la NICSP 21 , la ISO 14001 o aspectos en relación al ciclo de vida útil de los equipos.

CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1 Descripción del Problema

Tal como se indicó en los antecedentes, es de vital importancia establecer y contar con una herramienta de análisis de estado de vida útil de activos para sistemas electromecánicos con base en normativas internacionales como la NICSP21 y la ISO 14001 que tomen en cuenta deterioro, vida útil, mantenimiento y valor monetario. Esto, debido a que se pueden tener muchas pérdidas económicas si no se desarrolla de una forma adecuada el análisis de estado de los activos de una institución. El Campus Central del ITCR, en lo que se refiere a sus sistemas electromecánicos se evidencia según el DAM, una ausencia absoluta de un modelo de análisis respecto los aspectos representados por las normativas internacionales mencionados anteriormente (vida útil, deterioro, mantenimiento y valor monetario) por lo que es imposible determinar su eficacia productiva, operativa y de mantenimiento.

Cabe resaltar que si bien este proyecto será evaluado específicamente para los activos de sistemas de supresión y detección de incendios, calderas , generadores eléctricos, sistemas de aguas negras y potables y sistemas de aire acondicionado, se pretende realizar un sistema que pueda ser “generalizado” o utilizado en cualquier otro activo no generador de efectivo del ITCR. Es decir, el proyecto se llevará a cabo con estos grupos de activos, pero se realizará con el fin de que cualquier activo no generador de efectivo del ITCR pueda ser analizado de la misma forma. Cabe resaltar, que se desarrollará el estudio con estos equipos, ya que son los activos que cuentan con mayor “control” por parte del DAM.

Se utilizará como base la norma NICSP 21 de deterioro del valor de activos no generadores de efectivo, pero esto no significa que durante el proyecto no se utilicen otras normas como la ISO 14001 de ayuda. La norma NICSP 21 denota los factores de manejo con activos no generadores de efectivo por lo que es ideal para este proyecto. Establece como manejar aspectos como depreciación, vida útil, mantenimiento y costos de reparación de una forma muy clara y fácil de entender.

Tabla 1. Resumen del Planteamiento del Problema

Debiera	Los activos de cualquier empresa o institución deberían tener un análisis de estado de vida útil con base en el deterioro, mantenimiento y valor monetario para así poder garantizar una eficacia tanto productiva, operativa y de mantenimiento. Normalmente, con una herramienta de análisis específica con base en criterios técnicos.	Dato suministrado	Referencia
		Análisis de estado de activos basado en vida útil.	Barrios, E (2017)
Desviación	El Campus Central del ITCR no tiene un sistema de análisis de activos no generadores de efectivo basado en un criterio ingenieril. Por lo que no puede conocer aspectos respecto a su disponibilidad, confiabilidad, mantenimiento y estado de vida útil.	Vida útil de un activo y aspectos en relación a ella.	Orellana, S. B., & Saco, D. C. (2006).
Realidad	En el Campus Central del ITCR se utiliza un sistema semáforo para el análisis y clasificación de activos no generadores de efectivo el cual no brinda mayor información respecto a los aspectos mencionados en la desviación.	No se tiene un modelo de análisis basado en criterios ingenieriles.	DAM

Elaboración propia: Microsoft Word

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo General

Desarrollar una herramienta de análisis de estado de vida útil de activos electromecánicos no generadores de efectivo basado en la normativa internacional NICSP 21.

3.2.2 Objetivos Específicos

1. Determinar 5 criterios de análisis de deterioro de activos por distintos factores, basados en la normativa internacional.

Indicador de logro: Determinación de los 5 criterios de deterioro referenciados a normas internacionales.

2. Fijar parámetros matemáticos de análisis con base en los 5 criterios de deterioro de activos establecidos en el objetivo anterior.

Indicador de logro: Rangos matemáticos que brinden información respecto a los distintos tipos de deterioro de los activos.

3. Establecer un sistema de puntuación basado en la transición de los valores matemáticos obtenidos previamente a las etapas de vida útil de los activos electromecánicos, ilustrándolo con un método semáforo de fácil entendimiento.

Indicador de logro: Entrega de análisis de estado de vida útil de los equipos basado en un sistema gráfico de semáforo.

4. Proponer un tipo de mantenimiento para cada grupo de equipos dependiendo del estado de vida útil en el cual estos se encuentren.

Indicador de logro: Propuesta de mantenimiento para activos basada en estado de vida útil.

3.3 Justificación

Hoy en día, la óptima utilización de los equipos o maquinaria que se tiene dentro de una organización es más clave que nunca. (Isaza, R. D. B. (2008)). Menciona en su artículo que a través de un análisis técnico-financiero de la maquinaria se puede realizar un análisis del sistema productivo de manera que a través de la sustitución o mejora de distintos equipos se puede dar una mejora económica, ambiental y de mantenimiento. Dentro de este artículo se rigen criterios de manejo de activos como la norma NICSP 21 y las normas ISO 14000 y 14001.

En el caso del DAM del ITCR no se tienen datos sobre los procesos operativos que se están desarrollando respecto al análisis de estado de los activos. Debido a esto, de acuerdo a colaboradores del DAM, se cree que se pueden estar teniendo muchas pérdidas económicas, basadas en el mantenimiento y su productividad. (Molina, A (2018)), menciona un proyecto desarrollado en España que a la hora de realizar un estudio de los activos tomando en base su mantenimiento y productividad se pudieron crear datos fiables de mejora económica del 25% basada en la reducción o mejor aprovechamiento de la operación de los distintos equipos. Todo esto dentro de una empresa de entre 50-100 empleados.

Cabe resaltar, que el dato mencionado anteriormente no aplica para el ITCR debido a que la cantidad de equipos, empleados, condiciones y otros factores son totalmente diferentes. No obstante, se puede notar que a la hora de realizar un estudio en base a la productividad y mantenimiento de activos se pueden generar ganancias económicas para la empresa o institución.

En manera de resumen, se puede decir que la importancia de ese proyecto radica en desarrollar una herramienta de análisis de estado de vida útil de activos dentro del DAM del ITCR en base a normas internacionales. Esto es de suma importancia ya que un ente del nivel del ITCR debe contar con un manejo basado en normas como la NICSP 21 y la norma 14001. Primero, porque de esta forma se tendrá un manejo con mucho más control del que se venía desarrollando y segundo porque si se quiere tener una “acreditación” internacional es un aspecto que se toma en cuenta.

3.4 Viabilidad

La viabilidad de este proyecto es bastante alta, ya que el análisis que se pretende desarrollar no cuenta con ningún costo para el ITCR. Lo único que se debe procurar es que se aplique de la forma adecuada el análisis a los distintos equipos en el Campus.

3.5 Alcance

El alcance de este proyecto inicia en el Departamento de Administración de Mantenimiento del Campus de Cartago. Esto debido a que el proyecto se está desarrollando con activos no generadores de efectivo los cuales son manejados por este departamento. No obstante, este proyecto tiene un gran impacto en el ITCR de forma general por dos razones:

1. La primera es porque si bien los activos electromecánicos que se están analizando son parte del DAM, este es una subdivisión un departamento de un ente más grande como lo es el ITCR. Debido a esto, el análisis desarrollado en estos equipos impactará paralelamente al ITCR como institución.
2. La segunda es debido a que con este proyecto al analizar activos electromecánicos se pretende realizar una especie de “prueba” con el fin de que con la misma herramienta de análisis de estado de etapa de vida útil se puedan analizar no solo los 7 grupos de activos involucrados en este proyecto, sino, la mayoría de los activos no generadores de efectivo.

3.6 Limitaciones

1. Este es un proyecto que se está desarrollando en el Departamento de administración de mantenimiento del ITCR. No obstante, en algunos momentos se tienen ciertos problemas con manejos de información. Esto se debe a que el DAM cuenta con una organización de sus equipos, pero esta no es necesariamente la misma información que maneja contabilidad por lo que se pueden generar confusiones.
2. Otra limitante importante es que el proyecto se quiere hacer de una forma “general” para todos los equipos. Es decir, lo ideal sería realizar un plan específico para cada activo de la institución. No obstante, este análisis no tendría fin por lo que se deben realizar filtros generalizados.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Normas NICS

Sin lugar a dudas con el desarrollo sistemático del proceso de globalización y teniendo en cuenta el creciente aumento de la tecnología, que da paso a la llamada sociedad del conocimiento y la información, los procesos de recolección, registro, almacenamiento, análisis, verificación y revelación de la información contable y financiera han sido objeto de las diversas y profundas transformaciones tanto a nivel teóricas como prácticas. Adicionalmente, el acceso a mayor información ha dado un creciente impulso a las comparaciones profesionales especialmente en contabilidad y auditoría, lo que implica mayor saber teórico y práctico en ambas disciplinas. P. V., & Hassan, J. O. C. (2017).

En pocas palabras el texto anterior hace alusión a que con el desarrollo industrial y tecnológico surge una necesidad de tener mayor control de las normas que contemplan la administración de los activos de una empresa o institución. Es decir, todos los aspectos en relación a costos, deterioros, tasas de aumento, descuento, vida útil, entre otros. Debido a esto surgen las denominadas “normas NICS” las cuales brindan un conjunto de estándares bajo el marco internacional de manejo de activos. Estas normas serán la base del análisis que se desarrollará dentro del proyecto. No obstante, otras normas como la ISO 14001 también serán utilizadas.

4.2 Normas NICSP

Adentrándonos más en estas normas existen las normas “NICSP”, estas establecen requisitos para el reconocimiento, medición, presentación y revelación de transacciones y hechos en los estados financieros con propósito general. (Bortone, N. C. A. (2013)). Están diseñadas para aplicarse a todas las entidades del sector público (gobiernos nacionales, estatales, municipales) y sus entes descentralizados sin fines empresariales. No son aplicables a las Empresas Públicas, pues para ellas emplean las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) que son emitidas por el Consejo de Normas Internacionales de

Contabilidad (IASB). Las NICSP presentan por lo general una estructura uniforme, y dentro de sus objetivos se encuentran :

NICSP	Nombre	Objetivo (s)
1	Presentación de Estados Financieros	Regular la forma de presentación de los estados financieros con propósito de información general. Establecer consideraciones para la presentación de los estados financieros, y ofrecer guías para determinar su estructura, a la vez que fijar los requisitos mínimos sobre el contenido de los estados financieros.
2	Estado de Flujo de Efectivo	Exigir a las entidades que suministren información acerca de movimientos históricos de efectivo y los equivalentes al efectivo que posee, mediante la presentación de un estado de flujo de efectivo.
3	Políticas Contables, Cambios en las Estimaciones Contables y Errores	Prescribir los criterios para seleccionar y modificar las políticas contables, así como el tratamiento contable y la información a revelar acerca de los cambios en las políticas contables, en las estimaciones contables y de la corrección de errores.
4	Efectos de las Variaciones en las Tasas de Cambio de la Moneda Extranjera	Señalar cómo se incorporan, en los estados financieros de una entidad, las transacciones en moneda extranjera y los negocios en el extranjero, y cómo convertir los estados financieros a la moneda de presentación.
5	Costos por Préstamos	Determinar el tratamiento contable de los costos por préstamos.
6	Estados Financieros Consolidados y Separados	Establecer los requisitos para la preparación y presentación de estados financieros consolidados, así como para el tratamiento contable de las entidades controladas, entidades controladas conjuntamente y asociadas en los estados financieros separados de la entidad controladora, el participe y el inversor.
7	Inversiones en Asociadas	Prescribir la contabilización que el inversor debe dar a su inversión en una entidad asociada, cuando dicha inversión otorgue una participación en la propiedad bajo la forma de una participación en el capital u otra estructura patrimonial formal.
8	Participaciones (Intereses) en Negocios Conjuntos	Establecer la contabilización de las participaciones en negocios conjuntos, así como en la presentación de la información financiera de los negocios conjuntos en los estados financieros de los participantes e inversionistas, independientemente de la estructura o forma jurídica bajo la cual tienen lugar las actividades del negocio conjunto.
9	Ingresos de Transacciones con Contraprestación	Señalar el tratamiento contable de los ingresos surgidos de las siguientes transacciones y eventos con contraprestación: (a) prestación de servicios; (b) venta de bienes; y (c) uso, por parte de terceros, de activos de la entidad que produzcan intereses, regalías y dividendos.
10	Información Financiera en Economías Hiperinflacionarias	Establecer el procedimiento contable aplicable a los estados financieros de las entidades que los elaboran y presentan en la moneda de una economía hiperinflacionaria.

Figura 3. Objetivos normas NICSP

Fuente: (Bortone, N. C. A. (2013)).

10	Información Financiera en Economías Hiperinflacionarias	Establecer el procedimiento contable aplicable a los estados financieros de las entidades que los elaboran y presentan en la moneda de una economía hiperinflacionaria.
11	Contratos de Construcción	Especificar el tratamiento contable de los costos y de los ingresos relacionados con los contratos de construcción. La norma identifica los acuerdos que pueden clasificarse como contratos de construcción; ofrece una guía de tipos de contratos de construcción que pueden surgir en el sector público; y especifica las bases para el reconocimiento y revelación de los gastos de contrato, y en su caso, de los ingresos de contrato.
12	Inventarios	Prescribir el tratamiento contable de los inventarios. Suministrar una guía práctica para la determinación del costo, así como para el subsiguiente reconocimiento como un gasto (hasta que los ingresos relacionados sean reconocidos), incluyendo también cualquier corrección del importe en libros al valor neto realizable.
13	Arrendamientos	Establecer, para arrendatarios y arrendadores, las políticas contables apropiadas para contabilizar y revelar la información correspondiente a los arrendamientos operativos y financieros.
14	Hechos Ocurridos Después de la Fecha sobre la que se Informa	Especificar: (a) cuándo debe una entidad proceder a ajustar sus estados financieros por hechos ocurridos después de la fecha sobre la que se informa y; (b) revelaciones que la entidad debe efectuar respecto de la fecha en que los estados financieros autorizados han sido emitido, así como, respecto a los hechos ocurridos después de la fecha sobre la que se informa.
15	Instrumentos Financieros: Presentación e Información a Revelar	Mejorar la comprensión que los usuarios de los estados financieros tienen sobre el significado de los instrumentos financieros, se encuentren reconocidos dentro o fuera del estado de situación financiera, rendimiento y flujos de efectivo del gobierno u otra entidad del sector público.
16	Propiedades de Inversión	Prescribir el tratamiento contable y las exigencias de revelación correspondientes para las propiedades (terrenos o edificios) que, en su totalidad o en parte, se mantengan para obtener rentas o plusvalías o ambas, en lugar de estar destinadas a la producción, suministro de bienes o servicios, fines administrativos o venta.
17	Propiedad, Planta y Equipo	Regular el tratamiento contable de propiedades, planta y equipo, de forma que los usuarios de los estados financieros puedan conocer la información acerca de la inversión que la entidad tiene en estos activos, así como los cambios que se hayan producido en dicha inversión. En especial se refiere a: (a) el reconocimiento de los activos, (b) la determinación de su importe en libros y (c) los cargos por depreciación y pérdidas por deterioro de valor que deben reconocerse con relación a los mismos.
18	Información Financiera por Segmentos	Establecer los principios para la presentación de información financiera para cada actividad o grupo de actividades de la entidad, que sean identificables, y para las cuales sea apropiado presentar información separada con fines de evaluación y de toma de decisiones.

Figura 4. Objetivos normas NICSP

Fuente: (Bortone, N. C. A. (2013)).

19	Provisiones, Pasivos Contingentes y Activos Contingentes	Señalar una definición para las provisiones, pasivos contingentes y activos contingentes; identificar las circunstancias en que deben reconocerse las provisiones, la forma en que deben medirse y la información que debe revelarse sobre ellas. Asimismo, requiere que se revele determinada información sobre los pasivos contingentes y activos contingentes, para permitir a los usuarios comprender la naturaleza, calendario de vencimiento y cuantía de tales partidas.
20	Información a Revelar sobre Partes Relacionadas	Exigir la revelación de información sobre la existencia de relaciones entre partes cuando existe control y la revelación de información sobre transacciones entre la entidad y sus partes relacionadas bajo ciertas circunstancias. El principal elemento a tener en cuenta a la hora de revelar información acerca de partes relacionadas es: (a) identificar qué partes son controladas o son influidas significativamente por la entidad que informa, y (b) determinar qué información debe revelarse sobre las transacciones con esas partes.
21	Deterioro del Valor de Activos No Generadores de Efectivo	Establecer los procedimientos que una entidad debe aplicar para determinar si un activo no generador de efectivo se ha deteriorado y asegurar el reconocimiento de las correspondientes pérdidas por deterioro. En la Norma también se especifica cuándo una entidad debería proceder a revertir la pérdida de valor por deterioro y prescribe la información a revelar.
22	Revelación de Información Financiera sobre el Sector Gobierno en General	Establecer los requerimientos de revelación de información para los gobiernos que elijan presentar información sobre el sector gobierno general en sus estados financieros consolidados. La revelación puede mejorar la transparencia de la información financiera, y proporcionar una mejor comprensión de la relación entre las actividades de mercado de aquellas que no son de mercado del gobierno y entre los estados financieros y las bases estadísticas de información financiera.
23	Ingresos de Transacciones sin Contraprestación	Fijar los requerimientos para la información financiera de los ingresos que surgen de transacciones sin contraprestación, (impuestos y transferencias).
24	Presentación de Información del Presupuesto en los Estados Financieros	Requerir que se incluya una comparación de los importes del presupuesto y los importes reales que surgen de la ejecución del presupuesto en los estados financieros de las entidades a las que se les requiere, o eligen, poner a disposición pública su presupuesto aprobado y por el cual, por esa razón, tienen la obligación pública de rendir cuentas. La Norma también requiere la revelación de una explicación sobre las razones de las diferencias materiales entre el presupuesto y los importes reales.
25	Beneficios a Empleados*	Prescribir el tratamiento contable y la revelación de beneficios de los empleados. La Norma requiere que una entidad reconozca: (a) un pasivo cuando un empleado ha prestado servicios a cambio de beneficios a pagar en el futuro, y (b) un gasto cuando la entidad consume los potenciales beneficios o servicios económicos procedentes del servicio prestado por un empleado a cambio de beneficios a los empleados.

Figura 5. Objetivos normas NICSP

Fuente: (Bortone, N. C. A. (2013)).

4.3 Norma NICSP 21

Esta norma internacional de contabilidad está contenida en los párrafos 1-83. En estos párrafos denota su objetivo principal el cual es establecer los procedimientos que una entidad debe aplicar para determinar si un activo no generador de efectivo se ha deteriorado y asegurar que se reconocen las correspondientes pérdidas por deterioro. Además, la norma también especifica cuando la entidad revertirá la pérdida por deterioro del valor, así como la información que debería ser revelada. NICSP 21 (2004).

Además, denota un activo no generador de efectivo como aquel activo que no genera un ingreso de dinero, es decir, son independientes de los flujos de efectivo de una institución. Por ejemplo, los ascensores brindan un servicio de transporte a los estudiantes que si bien genera un servicio los estudiantes no pagan directamente por este servicio. Si bien, los estudiantes por lo general pagan un monto de “matrícula” es la institución la que decide que hacer con estos montos monetarios y no es de conocimiento general como se distribuye el dinero.

Dentro de la norma NICSP 21 se denotan ejemplos donde se obtiene deterioros de activos basándose en fórmulas relativamente sencillas las cuales serán posteriormente utilizadas en la metodología del proyecto.

a	Costo de adquisición, 1999	350.000
	Depreciación acumulada, 2003 ($a \times 4 \div 7$)	200.000
b	Importe en libros, 2003	150.000
c	Costo de reposición	70.000
	Depreciación acumulada ($c \times 4 \div 7$)	40.000
d	Importe de servicio recuperable	30.000
	Pérdida por deterioro del valor (b-d)	120.000

Figura 5. Fórmulas de deterioro de activos contable

Fuente: NICSP 21 (2004).

4.4 Potencial de servicio prestable de un activo no generador de efectivo

La norma NICSP 21 establece el valor de uso de un activo no generador de efectivo como “valor presente del activo manteniendo su servicio potencial”. Como estos activos no generan algún flujo de caja es muy difícil medirlos a partir de un rango económico. Debido a esto, con el fin de conocer su viabilidad de seguir en operación es importante apoyarse en su **servicio potencial prestable**. Este servicio potencial se refiere a la capacidad que tendrá o no el activo de seguir dando un rendimiento adecuado con el pasar de los años.

La norma NICSP 21, determina que para obtener el valor de servicio potencial de un activo no generador de efectivo es importante tomar en cuenta 3 criterios principales:

(a) Los deterioros de valor identificados por cambios significativos de efecto a largo plazo en el entorno tecnológico, legal o político generalmente se miden utilizando un enfoque de costo de reposición depreciado o un enfoque de unidades de servicio.

(b) Los deterioros de valor identificados por un cambio significativo de efecto a largo plazo sobre el grado de utilización o forma de uso, incluyendo la identificación del cese o casi cese de la demanda, generalmente se miden utilizando un enfoque de costo de reposición depreciado o un enfoque de las unidades de servicio.

(c) Los deterioros de valor identificados debidos a un daño físico se determinan generalmente utilizando un enfoque de costo de rehabilitación o de costo de reposición depreciado.

Estos criterios dentro de los cuales se toman en cuenta aspectos como vida útil, amortización, costo de reposición, gastos de mantenimiento, rehabilitación, entre otros se pueden dividir **en tres principales deterioros: deterioro por depreciación contable, deterioro por depreciación basada en gastos de rehabilitación y deterioro basado en depreciación por restricciones de uso (Estos tres serán explicados en las secciones 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3)**. Si bien las palabras deterioro y depreciación tienden a tener una similitud es muy importante conocer sus diferencias:

Deterioro: Es el valor del activo con sus diferentes variaciones a través del tiempo

Depreciación: Es el “desgaste” que tiene el activo con el paso de los años debido a diferentes aspectos.

En pocas palabras, se puede decir que el deterioro es el valor restante del activo una vez que se le resta la depreciación, ya sea, depreciación contable, basada en gastos de rehabilitación o basada en restricciones de uso. A partir de estos factores se puede saber si un activo puede o no seguir funcionando. Una vez que se tiene esta información la norma NICSP 21 dicta que se deben tomar decisiones basadas en fuentes externas o fuentes internas ya sea en la institución o en la empresa.

Fuentes externas de información

- A) Cese o próximo cese de las operaciones desarrolladas por el activo
- B) Existen o existirán cambios significativos en las actividades referentes al entorno de lo desarrollado por dicho activo

Fuentes Internas de Información:

- C) Se dispone evidencia sobre el deterioro físico del activo
- D) Existen cambios o existirán cambios en el aspecto de utilización del activo

4.5 Depreciación contable

De acuerdo con la norma NICSP 21 “el valor presente del potencial de servicio restante de un activo se determina como el costo de reposición depreciado del activo. El costo de reposición de un activo es el costo de reponer el potencial de servicio bruto del activo. Este costo está depreciado para reflejar el uso que ha sufrido el activo. Un activo puede ser sustituido mediante reproducción (replicación) del activo existente o mediante la reposición de su potencial de servicio bruto. El costo de reposición depreciado se mide como el costo de reproducción o costo de reposición del activo, el menor de ambos, menos la amortización acumulada calculada sobre la base de tal costo”. En pocas palabras es el valor de depreciación de un activo únicamente contando el paso de los años, es decir, su parte **contable**.

Artavia, D (2012), incluso menciona que la depreciación de un activo tiene dentro de sus objetivos :

Reducción justa por tiempo en el valor: Con esto se refiere a que a la hora de utilizarse un bien, este sufre un desgaste normal reduciendo su utilidad, que al final de cuentas va a repercutir en la disminución respectiva en su valor.

Recuperación de costo: Debe tenerse en cuenta que debe recuperarse de igual manera el costo considerado en el rubro de depreciación. Esto se realiza, incorporando la respectiva carga en los costos de producción.

Acumulación de capital: Este rubro se utilizará para recuperar el capital que se ha invertido en el bien. Al momento de tomar en cuenta la depreciación, se inicia con un fondo base, el cual varía constantemente y que una vez llegado el fin de la vida útil de dicho bien, pueda

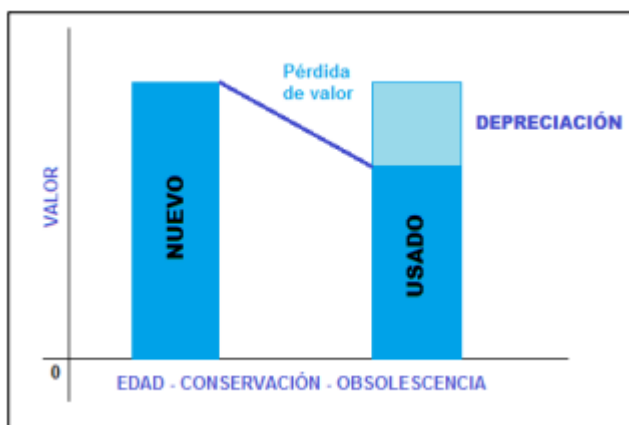


Figura 6. Depreciación contable de un activo

Fuente: Artavia, D (2012)

Como se puede notar en la figura anterior el activo tiene una depreciación “lineal” esto se debe a que nada más se está contando su parte contable. Es decir, el deterioro que se tiene con el paso de los años. En la metodología se explicará mediante fórmulas como obtener datos que brinden información relevante respecto al estado contable de los activos.

4.6 Depreciación basada en gastos de rehabilitación (vida útil física)

“El costo de rehabilitación es el costo de devolver el potencial de servicio de un activo al nivel anterior al deterioro. Bajo este enfoque, el valor actual del potencial de servicio restante del activo se determina restando el costo estimado de rehabilitación del activo al costo actual de devolver al activo el nivel de servicio potencial restante del activo antes del deterioro. Este último costo habitualmente se determina como el menor entre el costo de reproducción o el costo de reposición del activo”, NICS SP 21 (2004). Dentro de ese caso, la rehabilitación se denota como valores “extraordinarios” que se le ingresan al activo de manera que pueda ya sea corregir algún fallo o incluso que mantenga su confiabilidad a través del tiempo.

En pocas palabras, el párrafo anterior hace alusión a los diferentes gastos que se deben tener a lo largo de la vida útil de un activo con el fin de que pueda seguir teniendo un adecuado servicio potencial. Es claro, que todos los activos requieren cierto mantenimiento con el fin de seguir operando. Lastimosamente, existen casos en los cuales los gastos de reparaciones y mantenimientos se elevan más de lo normal y generan un aumento de la depreciación de un activo con el pasar de los años.

Es importante diferenciar que en la mayoría de los casos los expertos dividen la vida útil de un activo en dos aspectos: físico y económico. Orellana, S. B., & Saco, D. C. (2006), establece que existe un “deslinde” entre la vida útil física y económica de los activos. Menciona a partir de un ejemplo que la vida útil económica hace alusión al período en el cual un activo tiene la capacidad de producir y dar rendimientos a la empresa. Mientras que la vida útil física se refiere al período en el cual se espera utilizar un activo en una empresa, mientras que presenta una amortización con el paso de los años.

Los activos electromecánicos que se analizarán en este proyecto tienen la característica de que la mayoría no producen un producto con el cual se pueda analizar un “rendimiento productivo” para el ITCR en este caso. A pesar de que en el análisis físico o de desempeño se toman aspectos como amortización y gastos estos van directamente hacia el uso o no del activo. No se realiza un análisis financiero de lo que es el activo para la institución directamente.

Para recalcar la importancia de este punto de análisis basado en el **desempeño y vida útil** se puede analizar las siguientes figuras desarrolladas por Artavia, D (2012).

CUADRO 10. VALORES DE DEPRECIACIÓN OBTENIDOS A PARTIR DE DIFERENTES VALORES DE EDAD PARA EL MÉTODO DE FITTO CORVINI.				
ESTADO CONSERVACIÓN = NORMAL				
Edad	Edad / Vida útil	% Depreciación	% Conservación	Y
0	0,0000	2,3666	97,6334	0,0237
5	0,0625	5,4289	94,5711	0,0543
10	0,1250	8,8897	91,1103	0,0889
15	0,1875	12,7489	87,2511	0,1275
20	0,2500	17,0066	82,9934	0,1701
25	0,3125	21,6627	78,3373	0,2166
30	0,3750	26,7172	73,2828	0,2672
35	0,4375	32,1702	67,8298	0,3217
40	0,5000	38,0216	61,9784	0,3802
45	0,5625	44,2714	55,7286	0,4427
50	0,6250	50,9197	49,0803	0,5092
55	0,6875	57,9664	42,0336	0,5797
60	0,7500	65,4116	34,5884	0,6541
65	0,8125	73,2552	26,7448	0,7326
70	0,8750	81,4972	18,5028	0,8150
75	0,9375	90,1377	9,8623	0,9014
80	1,0000	99,1766	0,8234	0,9918

CUADRO 11. VALORES DE DEPRECIACIÓN OBTENIDOS A PARTIR DE DIFERENTES VALORES DE EDAD PARA EL MÉTODO DE FITTO CORVINI.				
ESTADO DE CONSERVACIÓN = REPARACIONES SENCILLAS				
Edad	Edad / Vida útil	% Depreciación	% Conservación	Y
0	0,0000	17,9680	82,0320	0,1797
5	0,0625	20,5422	79,4578	0,2054
10	0,1250	23,4524	76,5476	0,2345
15	0,1875	26,6985	73,3015	0,2670
20	0,2500	30,2805	69,7195	0,3028
25	0,3125	34,1985	65,8015	0,3420
30	0,3750	38,4524	61,5476	0,3845
35	0,4375	43,0422	56,9578	0,4304
40	0,5000	47,9680	52,0320	0,4797
45	0,5625	53,2297	46,7703	0,5323
50	0,6250	58,8274	41,1726	0,5883
55	0,6875	64,7610	35,2390	0,6476
60	0,7500	71,0305	28,9695	0,7103
65	0,8125	77,6360	22,3640	0,7764
70	0,8750	84,5774	15,4226	0,8458
75	0,9375	91,8547	8,1453	0,9185
80	1,0000	99,4680	0,5320	0,9947

Figura 7. Depreciación a partir de estado de conservación normal

Figura 8. Depreciación a partir de estado de conservación con reparaciones sencillas

Fuente: Artavia, D (2012)

En las imágenes anteriores se pueden ver dos análisis hechos al mismo equipo con la diferencia de que uno es analizado como si tuviera un estado “normal”, es decir, no cuenta con fallos y el otro se asume que tiene “reparaciones sencillas”, es decir, varios ajustes de rehabilitación si lo queremos ajustar a las normas NICS. A partir de esto se ve como desde el inicio el porcentaje de depreciación de los activos con reparaciones sencillas es mucho más alto. Esto nos indica que el debido mantenimiento y las reparaciones puede influir en gran manera la vida útil física de un activo.

4.7 Depreciación enfocada en cambios de las unidades de servicio (restricciones)

“El valor corriente del potencial de servicio restante de un activo se determina reduciendo el costo corriente del potencial de servicio del activo anterior al deterioro para ajustarlo al número reducido de unidades de servicio esperadas del activo en su estado de deterioro. Al igual que en el enfoque de costo de rehabilitación, el costo corriente de devolver

el activo al potencial de servicio restante habitualmente se determina como el menor entre el costo de reproducción y el costo de reposición del activo”. NICSP 21 (2004).

En pocas palabras, este tipo de situaciones se da cuando una cantidad considerable de activos o equipos tienden a dejar de utilizarse. A partir de esto el importe de servicio potencial necesita un ajuste que se desarrollará en la metodología. Por ejemplo, si en el ITCR se dejaran de usar un lote importante de aires acondicionados los otros restantes en operación sufren un cambio en su importe de servicio recuperable el cual tiene que ser analizado con el fin de inspeccionar si aún cumplen los requerimientos para seguir trabajando.

Este tipo de depreciación se da en casos muy específicos. Por ejemplo, dentro del ITCR se tiene una gran cantidad de aires acondicionados que se tuvieron que dejar de usar, ya que cuentan con un refrigerante que no es permitido por normativas internacionales. Por ejemplo, dentro del ITCR existen aires acondicionados que utilizan refrigerante R-22 el cual según el protocolo de Kyoto no se deben utilizar más por el daño que produce a la atmósfera.

4.8 Potencial de servicio prestable vs depreciación

Anteriormente, se denotaron los distintos tipos de depreciación que puede tener un activo y como estos generan un deterioro mayor o menor de dicho activo. Ahora, no se ha mencionado ninguna forma de relacionar la cantidad de depreciación con el potencial de servicio prestable del activo. Esto se generará en la metodología con ayuda de las tablas de vida útil del ministerio de hacienda.

4.9 Tablas de vida útil del ministerio de hacienda

“Mediante el decreto Ejecutivo No 34460-H publicado en la Gaceta No 82 del 29 de abril del 2008, fueron publicados principios de contabilidad aplicables al sector público Costarricense, los cuales constituyen un conjunto de conceptos básicos y reglas para el registro contable y presentación de la información, cuya aplicación es de carácter obligatorio para todas las dependencias del Sector Público”. Ministerio de Hacienda (2009). Dentro de este artículo se toman en cuenta aspectos como valor histórico, prudencia, propiedad y planta, valor razonable en el mercado, depreciación, entre otros

Dentro de este decreto que sigue vigente hasta el 2022 con sus debidas modificaciones establecen una valoración y una reevaluación de los activos después de tener cierta cantidad de tiempo de uso. Evidentemente, se toman en cuenta aspectos como costo de adquisición, tiempo de uso, mantenimientos y otros aspectos que afectan a la depreciación de un activo. Cabe resaltar, que dentro de este decreto se utilizan fórmulas muy similares a las utilizadas en la norma NICSP21.

$$Dt = \frac{P - VR}{n}$$

Donde:
t = año, 1,2,...n
Dt = depreciación anual
P = Costo inicial o base no reajustada
VR = Valor Residual
n = Vida depreciable esperada (años de vida útil)

Figura 9. Depreciación anual

Fuente: Ministerio de Hacienda (2009)

$$VLt = P - t * Dt$$

Donde:
VLt = Valor en libros en un determinado número de años (t)
P = Costo inicial
Dt = Depreciación Total
t = Año de Depreciación

Figura 10. Valor en libros

Fuente: Ministerio de Hacienda (2009)

Como se denotó anteriormente, se puede notar que las fórmulas mostradas anteriormente son muy similares a las ecuaciones a utilizar en la metodología. No obstante, debido a la cantidad de datos históricos que maneja el Ministerio de Hacienda, lo más lógico es utilizar los valores de depreciación anual obtenidos en las tablas de vida útil desarrolladas en ese decreto. Donde se muestra una especie de “base” o valor estándar de depreciación a partir del paso de años. **Dichas tablas están colocadas en la sección de “anexos 1”** de este proyecto. Con estas tablas se podrá comparar los datos obtenidos en la metodología con datos “teóricos” con el fin de analizar el estado de servicio potencial prestable de los activos a analizar.

4.10 Etapas de Vida Útil de los Activos

En la sección 4.9 se detalla un poco sobre las cantidades de depreciación y parámetros de vida útil que tienen los diferentes equipos con base en datos históricos. No obstante, existe otra clasificación del estado de los activos basada en sus etapas. Sánchez-Rodríguez, Á. P. (2010) establece la vida útil de un activo como el tiempo o proceso en el cual un activo puede ser de utilidad para la empresa hasta que cumpla con sus etapas y su deterioro supere su funcionalidad. A partir de esto, Mothes,D (2017), menciona en su artículo que existen 4 principales fases en el ciclo de vida útil de un activo.

Fase de Concepción: Esta primera fase corresponde tanto al análisis de las necesidades como a la realización de las especificaciones. En esta etapa debe aparecer un primer esbozo de los requisitos en términos de fiabilidad de las instalaciones y de tipo de mantenimiento. En otras palabras es la etapa en la cual se analiza cual puede ser el equipo de mayor funcionalidad para la empresa. De manera que cumpla con los requisitos del proceso que se va a desarrollar.

Fase de desarrollo, fabricación e instalación: Una vez elegido el equipamiento, el siguiente paso consiste en la fase de proyecto y el seguimiento de las operaciones de instalación de su equipo en su planta. En otras palabras, es el proceso en el cual un equipo una vez analizado se coloca en el área de trabajo listo para desarrollar su función.

Fase de explotación: Esta es la etapa de vida útil dentro de la cual el activo empieza a desarrollar su función. En muchas ocasiones se presentan fallas denominadas de “juventud”

de manera que hay que hacer pequeños ajustes con el fin de que el activo funcione al 100%. Dentro de esta etapa también se toman en cuenta aspectos como mantenimiento, mejoras y cambios de manera que el equipo es funcional para la empresa.

Fase de desmontaje, despacho o traslado: Esta fase da lugar cuando el activo cierra su ciclo de vida útil. En otras palabras cuando en vez de ser productivo para la empresa empieza a ser una carga. Por lo general, los equipos se desechan o se trasladan a otros lugares donde les pueden dar otros usos.

Las diferentes fases de ciclo de vida útil se pueden denotar en una forma más clara en la siguiente figura:

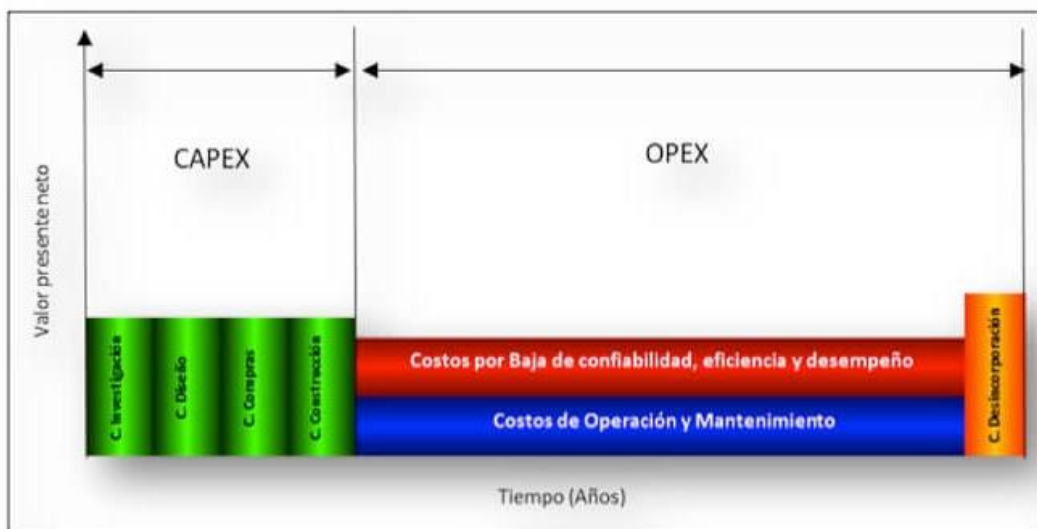


Figura 11. Fases de ciclo de vida útil

Fuente: Silvera, P (2021)

Como se puede notar en imagen anterior las barras en color verde toman en cuenta las etapas 1 y 2 del ciclo de vida útil de un producto. Se puede ver como se denotan aspectos bases como la investigación y el diseño y posteriormente en orden secuencial se pasa a aspectos más de la segunda etapa como los son compras, construcción y por ende instalación. En las barras roja y azul se denota la etapa más importante de ciclo de vida útil de los equipos, su explotación. Dentro de esta etapa se puede ver como se toman en cuenta aspectos como la operación, mantenimiento, confiabilidad, eficiencia y por último desempeño. Nótese que esta

etapa en el gráfico es la de mayor tamaño. Esto hace relación a que es la etapa más importante y además, por lo general, la de mayor duración. A no ser que el equipo presente demasiados fallos. Por último se tiene la etapa de desmontaje, despacho o traslado cuando ya se termina la vida útil del equipo.

4.11 ISO 14001 gestión medioambiental

“El logro de equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. El desarrollo sostenible como objetivo se logra mediante el equilibrio de los “tres pilares” de la sostenibilidad. Las expectativas de la sociedad en cuanto a desarrollo sostenible, transparencia y responsabilidad y rendición de cuentas han evolucionado dentro del contexto de legislaciones cada vez más estrictas, presiones crecientes con relación a la contaminación del medio ambiente, uso ineficiente de recursos, gestión inapropiada de residuos, cambio climático, degradación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad”. Secretaría general ISO (2015).

Dentro del documento anterior se establecen muchas normativas internacionales con el fin de que se establezca una buena gestión medioambiental dentro de una empresa o institución. Dentro de los objetivos principales se encuentran:

- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos
- La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización
- El apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
- La mejora del desempeño ambiental
- El control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida.

La normativa ISO 14001 establece un modelo de planificar, hacer, verificar y actuar. Esto se desarrolla con el fin de que sea cuales sea los parámetros de medición ambientales se compruebe su utilización o supervisión.

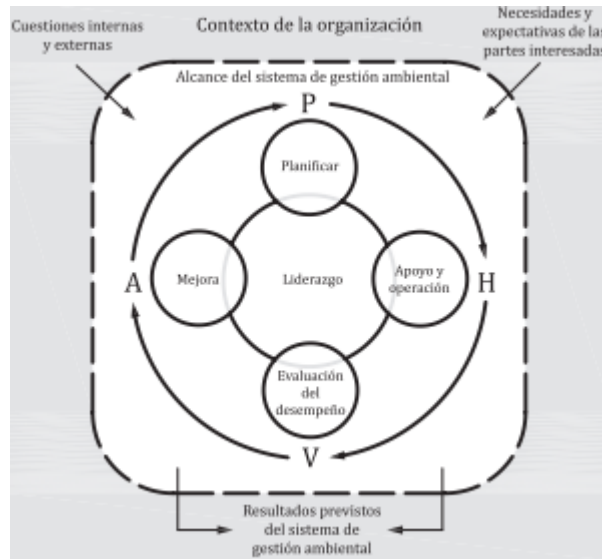


Figura 12. Modelo PHVA

Fuente: ISO 14001 (2015)

Esta Norma Internacional es conforme con los requisitos de ISO para normas de sistemas de gestión. Estos requisitos incluyen una estructura de alto nivel, texto esencial idéntico, y términos comunes con definiciones esenciales, diseñados para beneficiar a los usuarios en la implementación de múltiples normas ISO de sistemas de gestión. En pocas palabras, este modelo se utiliza con el fin de verificar que se estén cumpliendo los parámetros ambientales bajo los cuales distintas instituciones deben trabajar.

4.12 Escala de Likert

Una vez que se desarrolle el análisis a los equipos electromecánicos será de suma importancia poder tener una escala de medición. No existe ninguna norma en específico para distintas entidades y sus activos debido a que esto sería una lista sin final. Debido a esto existen herramientas que se pueden utilizar de la mano para poder clasificar ciertos objetos

(en este caso los activos) a partir de una complementación con las normas internacionales. Es aquí donde surge la importancia de la escala de Likert.

La escala Likert es una ordinal y como tal no mide en cuánto es más favorable o desfavorable una actitud, es decir que si una persona obtiene una puntuación de 60 puntos en una escala, no significa esto que su actitud hacia el fenómeno medido sea doble que la de otro individuo que obtenga 30 puntos, pero sí nos informa que el que obtiene 60 puntos tiene una actitud más favorable que el que tiene 30, de la misma forma que 40°C no son el doble de 20°C, pero sí indican una temperatura más alta. Fernández, I (1982). Por lo general este tipo de escalas se basa en una tabla como la siguiente:

Tabla 2. Escala de Likert

		Muy en desacuerdo	en desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo
1	La seguridad en el trabajo es un privilegio de ricos.					
2	La causa de los accidentes está en defectos de fabricación de las máquinas.					
3	Las normas de prevención de accidentes no sirven para nada porque la gente no las cumple.					
4	La falta de prevención de accidentes debería castigarse con la cárcel.					
5	En la vida siempre ha habido catástrofes y es inútil intentar evitarlas.					
6	Cada uno tiene su destino y si se ha de accidentar por más seguro que trabaje se accidentará.					
7	No vale la pena usar protecciones porque la faena cunde poco.					

Fuente: Fernández, I (1982)

Como se puede notar es una escala con base en “criterios”, es decir, se expresan frases de clasificación como “muy en desacuerdo”, “en desacuerdo”, entre otras. A partir de esto en el análisis a desarrollar se quiere utilizar la escala de Likert, ya que esta va más de la mano con el sistema semáforo actual que se desarrolla en el ITCR.

4.13 Tipos de mantenimiento predictivo, correctivo y preventivo.

La constante evolución de las máquinas industriales, así como el deseo de tener la máxima confiabilidad de ellas ha dado lugar al desarrollo de muchas técnicas de mantenimiento con el paso de los años. Incluso, se ha pasado de métodos puramente estáticos (a la espera de la avería) a métodos dinámicos (seguimiento funcional y control multiparamétrico) León, F. C. G. (1998). Todo esto, con la finalidad de predecir las averías en una etapa incipiente e incluso llegar a determinar la causa del problema y por tanto procurar su erradicación.

León, F. C. G. (1998), indica en su artículo que la mejora de las condiciones funcionales de los equipos incide directamente en la seguridad de las instalaciones y, por tanto, en la disminución de los riesgos laborales. Por otra parte, un funcionamiento óptimo de la maquinaria redundante en una disminución de los niveles de vibración y ruido lo que contribuye a mejorar el aprovechamiento de la vida útil.

Dependiendo del tipo de activo que se esté analizando en la metodología y análisis de resultados se establecerá una propuesta de mantenimiento ya sea preventivo, predictivo o correctivo. A partir de esto siempre es bueno recordar las definiciones anteriores.

Mantenimiento Correctivo: Este tipo de mantenimiento, también llamado mantenimiento “a rotura” solo se interviene en los equipos cuando el fallo ya se ha producido. Se trata por tanto de una actitud pasiva frente a la evolución del estado de los equipos a la espera de una avería o un fallo. A pesar de que por su definición pueda parecer una actitud despreocupada de la atención de los equipos, lo cierto es que este tipo de mantenimiento es el único que se practica en una gran cantidad de ingenierías. Es muy utilizado en equipos que no son imprescindibles para la compañía, ya que no hay problema si se mantienen un par de días detenidos.

Mantenimiento Preventivo: Este es un tipo de mantenimiento que tiene como última finalidad el asegurar la disponibilidad de los equipos e instalaciones industriales para obtener un rendimiento óptimo sobre la inversión total, ya sea de los sistemas de producción o como de los equipos o recursos humanos destinados al mantenimiento. Esto se realiza a partir de

una rutina de inspecciones periódicas en las cuales se generan leves reparaciones y los cambios de ciertos equipos o elementos dañados.

Mantenimiento Predictivo: Este es el mantenimiento que muchas personas denominan también como mantenimiento en base a un estado o condición. Surge como una respuesta de reducir los costos de los métodos tradicionales. La idea básica de este mantenimiento es generar parámetros de estudio y de análisis del equipo dentro de los cuales se pueda determinar cuando se tiene que realizar un mantenimiento y no hacerlo periódicamente. Es decir, se analiza el equipo para saber cuando se debe dar mantenimiento en vez de hacerlo cada 3 meses, por ejemplo, como se realiza en el mantenimiento preventivo.

CAPÍTULO 5 METODOLOGÍA

5.1 Plan de trabajo de la metodología

5.1.1 Tabla de resumen de metodología

Tabla3. Resumen metodológico

Objetivo	Secciones y acciones	Entregables
<p>Objetivo General: Desarrollo de herramienta de análisis de estado de vida útil para activos no generadores de efectivo</p>	<p>Sección 5.1.2: Determinación de condición y situación actual de los equipos.[3].</p> <p>Sección 5.1.3 Diagrama general de desarrollo de la herramienta. [Desarrollo propio]</p> <p>Sección 5.1.4 Organización y carga de datos para utilización de la herramienta. [Desarrollo Propio].</p> <p>Sección 5.1.5 Explicación de acciones en vías al futuro. [Desarrollo propio]</p> <p>Capítulo X. Resultados</p>	<p>Diagnóstico de situación actual, esquema general de la herramienta, inicio de explicación del proceso de carga de datos y organización y procesos a seguir con el fin de que la herramienta se pueda utilizar en los siguientes años.</p>
<p>Objetivo 1: Determinación de 5 criterios internacionales involucrados en el análisis de deterioro de los activos.</p>	<p>Sección 5.2.1 Determinación y explicación de criterio de depreciación contable. [1],[6],[9],[10],[12].</p> <p>Sección 5.2.2 Determinación y explicación de criterio de depreciación por rehabilitación. [1],[6],[9],[10],[12].</p> <p>Sección 5.2.3 Determinación y explicación de criterio de depreciación por restricciones de uso. [1],[6],[9],[10],[12].</p>	<p>Determinación y explicación teórica de criterios elegidos de depreciación contable, rehabilitación, restricciones de uso, gestión ambiental e inspección visual.</p>

	<p>Sección 5.2.4 Determinación y explicación de criterio de gestión ambiental .[14],[15].</p> <p>Sección 5.2.5 Determinación y explicación de criterio de inspección visual. [10],[12].</p> <p>Capítulo VI Análisis y parametrización en base a depreciación gestión ambiental e inspección visual.</p>	
<p>Objetivo 2: Establecimiento de parámetros matemáticos en base a los criterios determinados anteriormente.</p>	<p>Sección 5.2.1. Parametrización y explicación matemática de los cálculos a realizar con base en la depreciación contable. [1], [10],[12].</p> <p>Sección 5.2.2 Parametrización y explicación matemática de los cálculos a realizar en base a la depreciación de rehabilitación. [1],[10],[12].</p> <p>Sección 5.2.3 Parametrización y explicación matemática de los cálculos a realizar en base a depreciación por restricciones de uso. [1], [10],[12].</p> <p>Sección 5.2.4 Explicación de puntuación a nivel de gestión ambiental. .[14],[15].</p> <p>Sección 5.2.5 Explicación de puntuación a nivel de inspección visual. [10],[12].</p> <p>Capítulo VI: Análisis y parametrización en base a depreciación gestión ambiental e inspección visual.</p> <p>Capítulo VII: Sistema de puntuación final</p>	<p>Explicación matemática de los procesos a desarrollar con la herramienta de análisis de estado de vida útil. Dividiéndolo en las 5 líneas de trabajo que se forman a partir de los 5 criterios de clasificación.</p>
<p>Objetivo 3: Realizar una</p>		<p>Una vez que se tiene el estado de</p>

<p>nueva gestión de manejo de datos a partir de una transición de los parámetros de estado a partir de deterioro a vida útil y etapa de vida útil.</p>	<p>Sección 5.2.6 Análisis de depreciación, gestión ambiental e inspección visual vs Potencial de servicio prestable. Explicación de relación entre criterios de clasificación de deterioro y potencial de servicio. [13], [16], [17], [18].</p> <p>Sección 5.2.7 Transición de puntuación de deterioro a ciclo de vida útil: Explicación de transición de un sistema de puntuación a estados de vida útil. [13], [16], [17], [18].</p> <p>Sección 5.2.8 Transición a Escala de Likert: Cambio a sistema semáforo con fin de fácil entendimiento. [13], [16], [17], [18].</p> <p>Capítulo VIII: Transición de puntuación a sistemas de vida útil</p>	<p>deterioro por criterio se realiza un sistema de puntuación total. Este sistema de puntuación genera una transición a los estados de vida útil por medio de la escala de Likert. De esta forma se entrega cada activo con un determinado estado de vida útil.</p>
<p>Objetivo 4: Propuesta de mantenimiento con base en el estado de vida útil de los activos.</p>	<p>Sección 5.2.9: Propuesta de mantenimiento en base al estado de vida útil. [19],[20],[21],[22].[23],[24],[25],[26],[27].</p> <p>Capítulo X: Mantenimiento</p>	<p>Entrega de propuesta de mantenimiento.</p>

Desarrollo Propio: [Microsoft Word]

NOTA: Las secciones 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 y 5.2.5 se repiten tanto en la metodología para el objetivo 1 como para el objetivo 2. No obstante, en el objetivo 1 es una explicación teórica, mientras que en el objetivo 2 es un enfoque matemático y de parametrización. Es decir, son aspectos completamente diferentes.

5.1.2 Situación actual:

Cuando se hace referencia al Campus Tecnológico de Cartago, específicamente al Departamento de Mantenimiento se tiene una lista dentro de la cual están todos los activos que se van a analizar. Esta lista analiza y define dichos activos en un color verde, rojo o amarillo como se mencionó anteriormente. Esta “determinación” no se hace en base a normas internacionales es simplemente realizada de forma “personal”. Dentro de este sistema se tiene la siguiente clasificación:

Verde: El activo puede seguir trabajando de manera normal

Amarillo: El activo sigue trabajando, pero se le deben realizar una serie de modificaciones o pensar en su sustitución en un futuro cercano.

Rojo: El activo no puede trabajar o está detenido por alguna razón específica, debido a esto hay que sustituirlo.

A continuación, se podrán denotar una serie de gráficos obtenidos en una de las primeras visitas de campo al Campus Central del ITCR. Se hizo un recorrido por el ITCR de manera que se fue conociendo los equipos. Posteriormente, el DAM facilitó una tabla resumen en la cual se tenía el estado de los equipos por color lo cual es lo que se ve plasmado en los gráficos siguientes:

Aire Acondicionado:

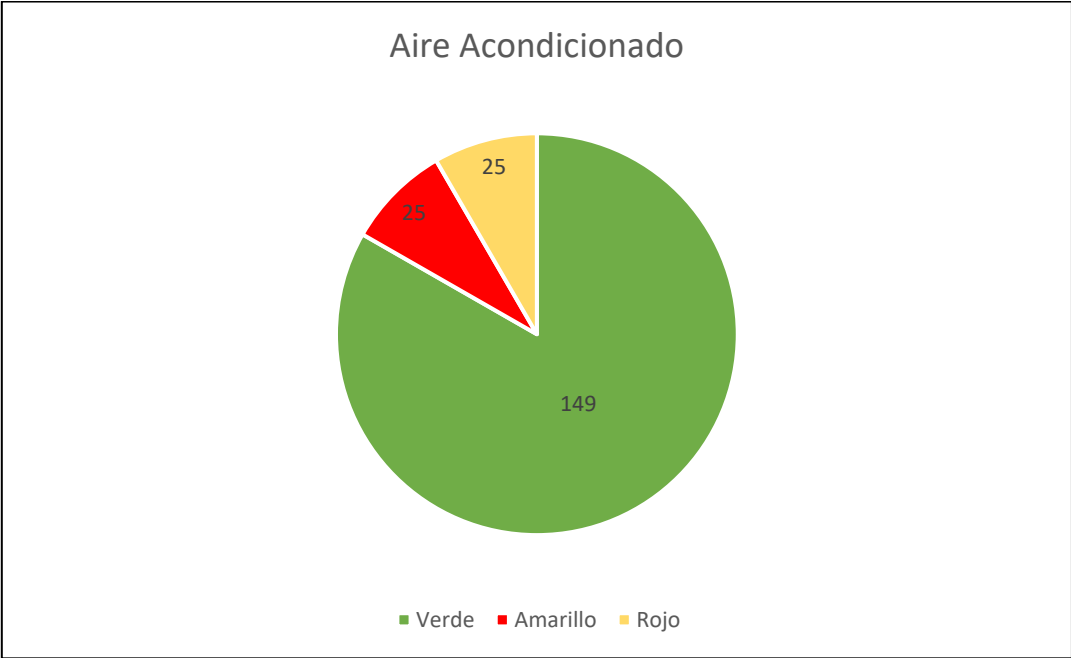


Figura 13. Estado Aires Acondicionados

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Calderas:

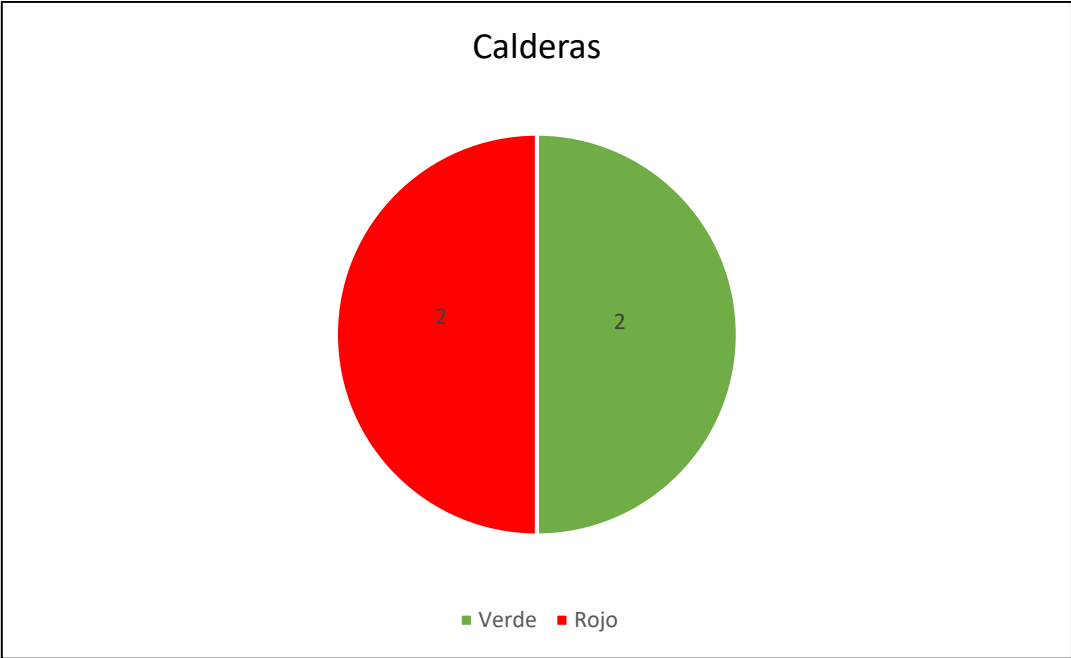


Figura 14. Estado Calderas

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Sistema de Bombeo de Aguas Potables y Aguas Negras

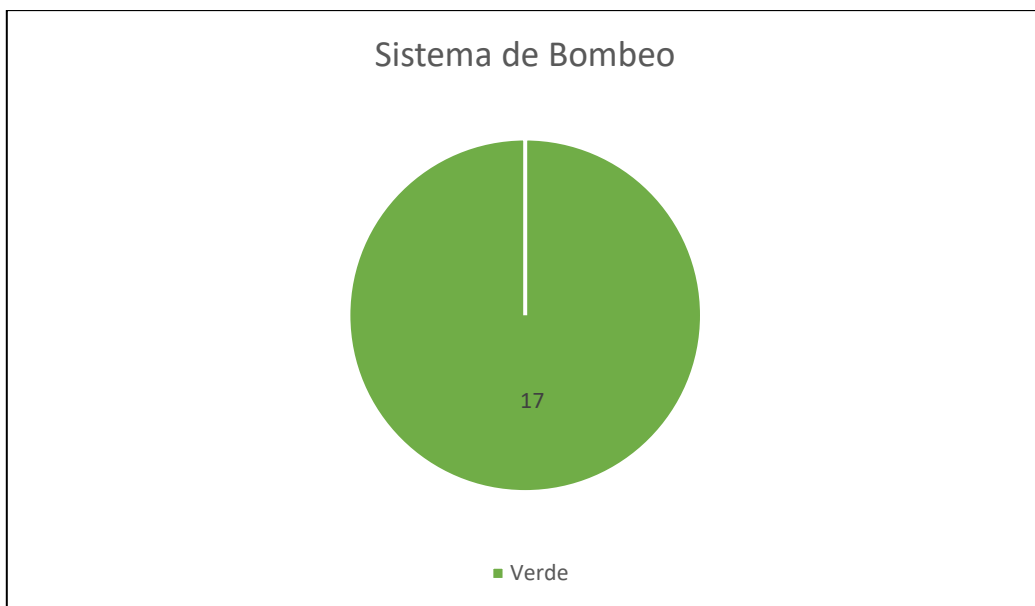


Figura 15. Estado Sistema de Bombeo Agua Potable

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Detección y Supresión de incendios

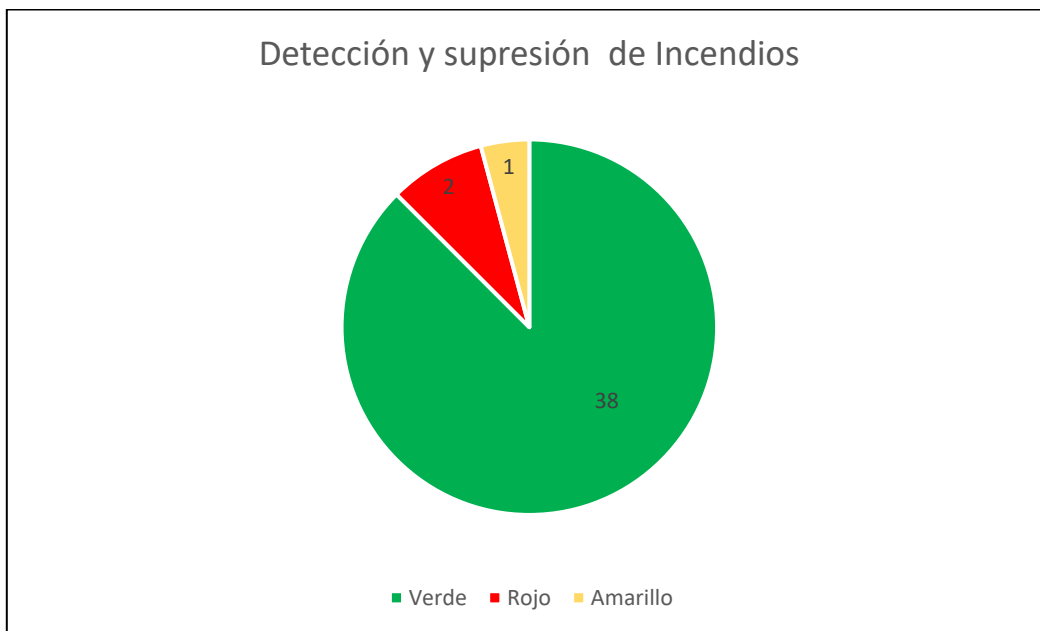


Figura 17. Estado sistema detección de incendios

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Generadores Eléctricos:

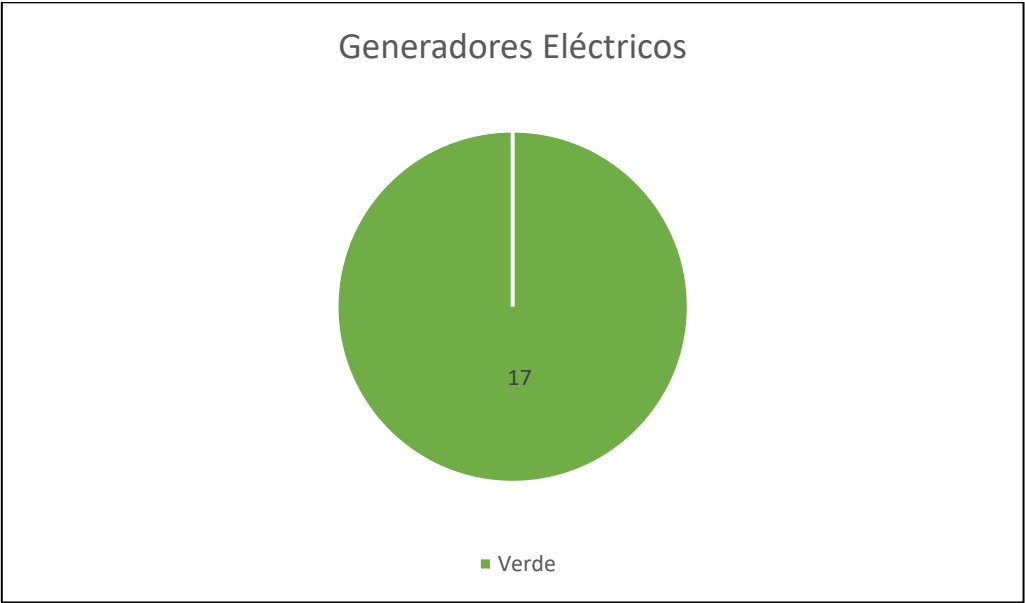


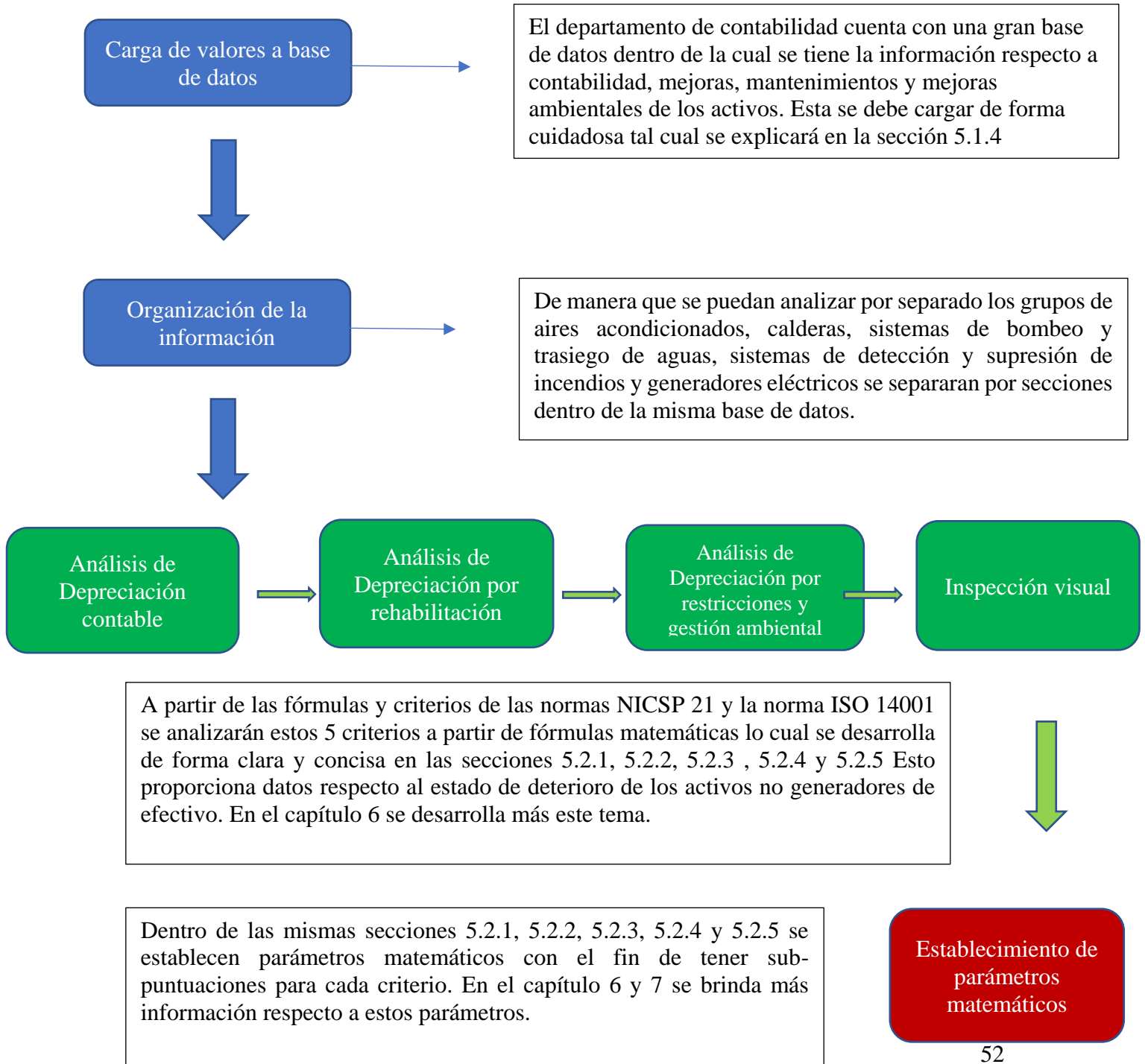
Figura 18. Estado Generadores Eléctricos

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Estos análisis se desarrollan por la persona que opera el equipo los cuales se “auto” capacitan, no se utilizan criterios ingenieriles de vida útil ni tampoco normas internacionales de manejo de sustitución de activos. Cabe resaltar, que en algunos casos como en el de los aires acondicionados los equipos que se encuentran en rojo no se eliminan debido a que se desarman y se utilizan con métodos educativos en las distintas clases.

5.1.3 Diagrama explicativo de la herramienta de análisis de estado de vida útil

Con el fin de que quede un poco más claro el proceso general de la herramienta de análisis de activos se desarrollará el siguiente diagrama con una explicación paso por paso:



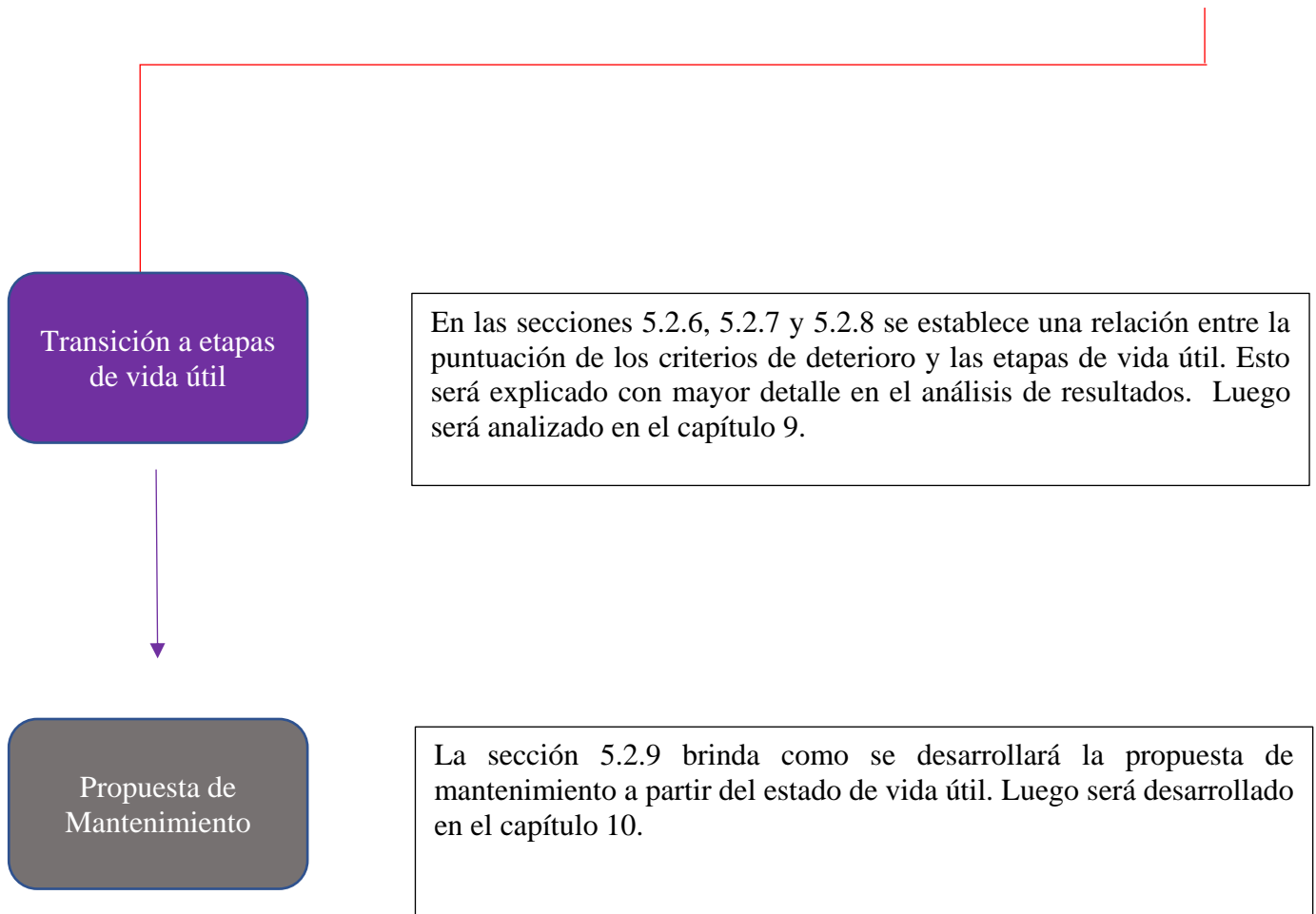


Tabla 4. Escala de Color

Objetivo Específico a lo largo del modelo	Color
1	Verde
2	Rojo
3	Púrpura
4	Gris

Desarrollo Propio : [Microsoft Word]

5.1.4 Explicación de organización de datos (usuarios)

Lo primero y más importante es que a la hora de desarrollar el análisis de los activos se contará con DOS usuarios. Esto se debe a que se tienen en su gran mayoría datos contables pero también se cuenta con datos que solo el operario o encargado de la máquina puede responder. A continuación se denotará las funciones del usuario de contabilidad y el usuario de la máquina en sí:

Usuario de contabilidad:

Este usuario al conocer más la información será el encargado de hacer la parte más “extensa” de colocar la información en su lugar para el análisis. En términos generales consiste en extraer la información de la base de datos total y separarla en las distintas categorías.

Todos los datos que se necesitan para realizar el estudio se encuentran en un “Excel” que el departamento de contabilidad junto al DAM desarrollaron el cual se actualiza año tras año. Esta base de datos cuenta con todo el historial de todos los activos que se quiere desarrollar. No obstante, no presenta ningún análisis sobre sus estados y mucho menos una organización adecuada. En la siguiente figura se puede mostrar una pequeña parte de lo que es la base de datos que brinda el ITCR.

REGORI	DESCRIPCION_CATEGORIA	CLASIFICA	DESCRIPCION_CLASIFICACION	PLACA	ACTIVO	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	OFICIO
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		93751 SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof., 00001 - GENERICO		ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		93752 SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof., 00001 - GENERICO		ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		93753 SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof., 00001 - GENERICO		ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		93754 SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof., 00001 - GENERICO		ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		89170 Rocscience Education Program 2021 Academic Bl, 00001 - GENERICO		ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		88898 Licencia software Pix4Dmapper, Educational Prof, 00001 - GENERICO		ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		91193 Sistema de Admisión y Registro (Matricula-Admi 64407 - NOVA COMP		DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		70470 Sistema SIPAO	02148 - N T	PLANIFICACION INSTITUCIONAL	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		87500 Sistema Evaluacion y valoracion de riesgos (SEVR) 02148 - N T		PLANIFICACION INSTITUCIONAL	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		80557 Licencia SPSS (Estadística)	02148 - N T	PLANIFICACION INSTITUCIONAL	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		87979 RED HAT ENTERPRICE LINUX SERVER	02183 - NETWAY	DATIC	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		88969 Licencia GEMBOX	02148 - N T	DATIC	
20	ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PROGRAMAS		93163 Pruebas psico simétricas	02235 - NT	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	67	Compresor de aire	88963	Compresor lubricado con aceite, ultrasilencioso	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	67	Compresor de aire	88964	Compresor lubricado con aceite, ultrasilencioso	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	67	Compresor de aire	88965	Compresor lubricado con aceite, ultrasilencioso	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	54830	TORNO	00609 - CNC	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	78	Equipo de acabado	55131	CINTA TRANSPORTADORA	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	51	Balanza (aquellas que se utilizan con fines no productivos	78645	Romanas Electrónicas (20176742)	03756 - Brecknell	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	51	Balanza (aquellas que se utilizan con fines no productivos	78646	Romanas Electrónicas (20176742)	03756 - Brecknell	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	78	Equipo de acabado	78650	Sistema Solar Híbrido QAD	3763 - CHOMAGEN	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	92	Área	71170	PANELES SOLARES PARA CALENTAR AGUA	00001 - GENERICO	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	92	Equipo eléctrico industrial	71173	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	00001 - GENERICO	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	92	Equipo eléctrico industrial	72566	INVERSOR DE ONDAS (SAMLEK PST)	03607 - SAMLEK	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	78	Equipo de acabado	37190	COMPRESOR MBM 20030664	00486 - CAMELL HOUSFEL	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	21	Equipo hidráulico	78996	Fresadora Vertical (BM)	3703 - FULLMARK	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	21	Equipo hidráulico	78997	Curvadora de Perfiles Electrohidráulica (BM)	3702 - Comac	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	13376	TALADRO DE COLUMNA	00455 - BTOS	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	32266	BASE ESTACIONARIA	01864 - MAQUINTOCH	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	35292	CEPILADORA	00805 - DEWALT	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	35293	CANTEADORA	03253 - TRADESMAN	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	35294	SIERRA	03858 - MAKITA	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	35847	LIJADORA	03253 - TRADESMAN	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	35861	TROMPO PARA MADERA	01573 - JET	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	
23	MAQUINARIA Y EQUIPOS PAI	77	Equipo agrícola	48872	tronzadora electrica 14 "marc/de walt m	00762 - DE WALT	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	

Figura 19. Base de datos activos base ITCR

Fuente: Departamento contable ITCR

En la imagen anterior no se tiene mayor entendimiento sobre cuál activo se está analizando y cuáles son sus características. Incluso, la misma imagen es difícil de entender. A partir de esto y con el fin de poder iniciar los análisis matemáticos se debe tener cierto grado de “re acomodo” de la información. Este re acomodo se basará en separar los distintos grupos de activos que se analizarán en este trabajo: Aires acondicionados, calderas, sistemas de bombeo y trasiego de agua, generadores eléctricos y sistemas de detección y supresión de incendios. Se re acomodarán en diferentes “hojas” de Excel de manera que se puedan estudiar por separado. Esto se realizará como lo muestra la siguiente imagen:

ACTIVO	PLACA	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	FECHA_ADQ	VIDA_UTIL	ADQUISICION	MEJORAS
Aire Acondicionado Portátil	52038	01192 - GE	REA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR	31/8/2009	120	185,500.00	-
AIRE ACONDICIONADO	60986	#98 - INNOVA	REA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR	17/6/2013	120	474,423.97	-
AIRE ACONDICIONADO	71215	#523 - CARRIE	REA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR	29/4/2016	120	746,118.45	-
AIRE ACONDICIONADO	71216	#523 - CARRIE	REA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR	29/4/2016	120	746,118.45	-
AIRE ACONDICIONADO	61723	03503 - YORK	SECRETARÍA DEL CONSEJO INSTITUCIONAL	13/12/2012	120	3,905,000.00	-
Aire Acondicionado	52986	03503 - YORK	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	12/11/2009	120	495,670.95	-
Aire Acondicionado	77086	03503 - YORK	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	3/8/2016	120	9,116,400.00	-
EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	90695	#98 - INNOVA	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	19/10/2020	120	2,165,106.65	-
EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	90696	#98 - INNOVA	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	19/10/2020	120	2,165,106.65	-
AIRE ACONDICIONADO PORTATIL	79148	#01 - GENERI	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	28/7/2017	120	221,235.00	-
Aire Acondicionado	84842	#523 - CARRIE	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	10/3/2018	120	289,750.00	-
Aire Acondicionado	59791	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	14/3/2012	120	402,680.00	-
AIRE ACONDICIONADO	59807	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	14/3/2012	120	692,106.25	-
Aire Acondicionado	59808	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	14/3/2012	120	692,106.25	-
AIRE ACONDICIONADO	69231	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	24/6/2014	120	867,551.88	-
Aire Acondicionado	69232	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	24/6/2014	120	867,551.88	-
Aire Acondicionado	78760	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	31/12/2016	120	711,110.00	-
Aire Acondicionado	54223	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	27/4/2010	120	1,354,455.42	-
AIRE ACONDICIONADO MINI SPLIT	55571	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	30/12/2010	120	1,194,424.26	-
ACONDICIONADO MINI SPLIT MARC/Y	55572	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	30/12/2010	120	1,194,424.26	-
Aire Acondicionado	57849	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	18/10/2011	120	1,286,515.92	-
Aire Acondicionado	57850	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	18/10/2011	120	1,286,515.93	-
Aire Acondicionado	58520	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	20/12/2011	120	632,252.52	-
Aire Acondicionado	59792	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	14/3/2012	120	1,353,508.15	-
IN EJECUTIVO MARCA CROMETAL MOD	69190	#96 - CROME	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	27/5/2014	120	163,745.00	-
ELANA ESMALTADA SERIE 800 ANTI RE	88839	#01 - GENERI	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRI	3/2/2020	120	217,971.80	-
Aire Acondicionado Portátil	48898	#090 - AIRTEA	ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AME	13/10/2009	120	176,986.73	-
Aire Acondicionado	55573	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	30/12/2010	120	1,643,232.00	-
Aire Acondicionado	59799	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	14/3/2012	120	1,487,399.25	-
Aire Acondicionado	59803	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	14/3/2012	120	473,149.00	-
Aire Acondicionado	59804	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	14/3/2012	120	473,149.00	-
Aire Acondicionado	59805	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	14/3/2012	120	590,932.90	-
Aire Acondicionado	59806	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	14/3/2012	120	486,236.10	-
Aire Acondicionado	86953	#98 - INNOVA	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	25/4/2019	120	2,930,188.81	-
Aire Acondicionado	86954	#98 - INNOVA	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	25/4/2019	120	2,930,188.81	-
Aire Acondicionado	54807	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA AGRICOLA	29/7/2010	120	456,454.20	-
Aire Acondicionado	64670	03503 - YORK	ESCUELA DE MATEMATICA	18/12/2013	120	1,628,200.00	-
Aire Acondicionado	77087	03503 - YORK	ESCUELA DE MATEMATICA	3/8/2016	120	1,688,580.00	-
Aire Acondicionado	64669	#42 - DATA A	ESCUELA DE FISICA	18/12/2013	120	8,118,650.00	-
Aire Acondicionado	57907	03503 - YORK	ESCUELA DE QUÍMICA	27/10/2011	120	1,164,391.70	-
Aire Acondicionado	69233	#98 - INNOVA	ESCUELA DE QUÍMICA	24/6/2014	120	360,000.00	-

Figura 20. Filtrado de aires acondicionados

Fuente: Departamento contable

Como se puede notar en la figura anterior se separaron únicamente los activos de **aires acondicionados** por marca, escuela, placa y otros aspectos. Pero la verdadera pregunta es **¿Cómo el usuario de contabilidad realiza esto?**

Al “Excel” no ser un programa de programación como tal se dificulta un poco el extraer los datos de una forma automática. No obstante, se desarrolló una separación con filtros “básicos” de Excel debido a que con algún formato condicional podrían filtrar los valores, pero en las celdas donde no se contiene algo relacionado a aires acondicionados se tendría un valor “inválido” lo cual dificultaría su operación y rastreo de datos.

Como se puede notar en la figura 20 de la base de datos “global” que tiene el departamento de contabilidad se necesitan algunos datos, pero no todos, con el fin de poder desarrollar el análisis. Esto se puede desarrollar de una forma muy sencilla. Por ejemplo, siguiendo con el ejemplo del aire acondicionado la figura 20 muestra la información ya filtrada. Para realizar esto se debe filtrar la base de datos global todos los equipos que en su clasificación contengan “aire acondicionado” la figura a continuación genera una ayuda visual:

B	C	D	E	F	G	L
DESCRIPCION_CATEGORIA	CLASIFICACION	DESCRIPCION_CLASIFICACION	PLACA	ACTIVO	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	93751	SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof.	00001 - GENERICO	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	93752	SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof.	00001 - GENERICO	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	93753	SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof.	00001 - GENERICO	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	93754	SOFTWARE SCE Trainer Package V17 STEP 7 Prof.	00001 - GENERICO	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	89170	Rosscience Education Program 2021 Academic Pr	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	88898	Licencia software Pix4Dmapper, Educational Pr	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	91193	Sistema de Admisión y Registro (Matricula-Adri	64407 - NOVA COMP	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	70470	Sistema SI PAO	02148 - N T	PLANIFICACION INSTITUCIONAL
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	87500	Sistema Evaluacion y valoracion de riesgos (SE	02148 - N T	PLANIFICACION INSTITUCIONAL
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	88957	Licencia SPSS (Estadística)	02148 - N T	PLANIFICACION INSTITUCIONAL
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	87979	RED HAT ENTERPRICE LINUX SERVER	02183 - NETWAY	DATIC
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	88969	Licencia GEMBOX	02148 - N T	DATIC
ACTIVOS INTANGIBLES	3	SOFTWARE Y PR	93163	Pruebas psico simétricas	02235 - NT	DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DEL TALENTO HU
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	67	Compresor de a	88963	Compresor lubricado con aceite, ultrasilencios	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	67	Compresor de a	88964	Compresor lubricado con aceite, ultrasilencios	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	67	Compresor de a	88965	Compresor lubricado con aceite, ultrasilencios	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	77	Equipo agrícola	54830	TORNO	00609 - CNC	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	78	Equipo de acab	55131	CINTA TRANSPORTADORA	01067 - FESTO	AREA LIC.ING.EN MECATRÓNICA
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	51	Balanza (aque	78645	Romanas Electrónicas (20176742)	03756 - Brecknell	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	51	Balanza (aque	78646	Romanas Electrónicas (20176742)	03756 - Brecknell	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	78	Equipo de acab	78650	Sistema Solar Hibrido QAD	3763 - CHOMAGEN	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	78	Equipo de acab	71170	PANELES SOLARES PARA CALENTAR AGUA	00001 - GENERICO	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	92	Área	71173	SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO	00001 - GENERICO	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	92	Equipo eléctrico	72566	INVERSOR DE ONDAS (SAMLEX PST)	03607 - SAMLEX	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARR
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	92	Equipo eléctrico	37190	COMPRESOR MBM 20030664	00485 - CAMBELL HOUSEFEL	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	78	Equipo de acab	78996	Fresadora Vertical (BM)	3703 - FULLMARK	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	21	Equipo hidráulico	78997	Curvadora de Perfiles Electrohidráulica (BM)	3702 - Comac	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
MAQUINARIA Y EQUIPOS PAF	21	Equipo hidráulico	13376	TALADRO DE COLUMNA	00455 - STOS	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Figura 21. Base de datos “original” filtrada

Captura de pantalla propia: Snipping Tool

Como se puede notar en la imagen 21 se cuenta con una base de datos de miles de activos. Esta base de datos cuenta con un pequeño título el cual se denota como “ACTIVO” (encerrado en círculo de ayuda visual rojo) dentro de este se debe filtrar el tipo de activo que se desea analizar, en este caso los aires acondicionados (“aire acondicionado de precisión y aire acondicionado mini split, según la figura”), y una vez que se le da “enter” se obtiene

únicamente los valores para este tipo de activo como se ve en la figura 20 que únicamente se tienen valores de aire acondicionado.

Ahora, eso no es todo, debido a que la base de datos tiene muchísima información y solo un pequeño segmento es verdaderamente útil para el proyecto se debe realizar una especie de extracción manual que tardará únicamente unos segundos. Esta extracción manual consiste en copiar y pegar en la hoja de análisis respectiva los datos de

- Placa
- Marca
- Descripción Funcional
- Vida útil
- Adquisición
- Mejoras
- Año

Esto se visualiza de mejor forma en las siguientes imágenes:

ID	DESCRIPCION_CLASIFICACION	PLACA	ACTIVO	MARCA	DESCRIPCION_FUNCIONAL	OFICINA	DESCRIPCION_NUMERO	NOMBRE	FECHA_ADOQ.	FECHA_INICIO_DEPR.	VIDA_UTIL
5386	20 Aire acondicionado para oficina	52026	Aire Acondicionado Pentair	0132	GE	AREA DOC EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	2	Docencia Cartago	16/8/2009	16/8/2009	120
5392	20 Aire acondicionado para oficina	60986	AIRE ACONDICIONADO	0498	INNOVAR	AREA DOC EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	2	Docencia Cartago	17/6/2013	17/7/2013	120
5398	20 Aire acondicionado para oficina	71213	AIRE ACONDICIONADO	0023	CARRIER	AREA DOC EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	2	Docencia Ca 100-307	29/4/2018	29/3/2018	120
5399	20 Aire acondicionado para oficina	71216	AIRE ACONDICIONADO	0023	CARRIER	AREA DOC EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	2	Docencia Ca 100-307	29/4/2018	29/3/2018	120
5426	20 Aire acondicionado para oficina	61721	AIRE ACONDICIONADO	0303	YORK	SECRETARIA DEL CONSEJO INSTITUCIONAL	1	Administración Cartago	13/11/2012	13/11/2013	120
5561	20 Aire acondicionado para oficina	52986	Aire Acondicionado	0303	YORK	AREA LIC.ING EN COMPUTADORES	2	Docencia Cartago	12/11/2009	12/12/2009	120
5562	20 Aire acondicionado para oficina	7288	Aire Acondicionado	0303	YORK	AREA LIC.ING EN COMPUTADORES	2	Docencia Cartago	3/8/2016	3/9/2016	120
5563	20 Aire acondicionado para oficina	90695	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	0498	INNOVAR	AREA LIC.ING EN COMPUTADORES	2	Docencia Ca 100-040	19/10/2020	19/11/2020	120
5564	20 Aire acondicionado para oficina	90696	EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO	0498	INNOVAR	AREA LIC.ING EN COMPUTADORES	2	Docencia Ca 100-040	19/10/2020	19/11/2020	120
5782	20 Aire acondicionado para oficina	79148	AIRE ACONDICIONADO PORTATIL	0020	GENERICO	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	28/7/2017	28/8/2017	120
5783	20 Aire acondicionado para oficina	84842	Aire Acondicionado	0023	CARRIER	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	2	Docencia Ca 100-307	10/3/2018	10/4/2018	120
5967	20 Aire acondicionado para oficina	59791	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
5968	20 Aire acondicionado para oficina	59807	AIRE ACONDICIONADO	0303	YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
5969	20 Aire acondicionado para oficina	59808	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
5970	20 Aire acondicionado para oficina	60231	AIRE ACONDICIONADO	0303	YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	2	Docencia Cartago	24/6/2014	24/7/2014	120
5971	20 Aire acondicionado para oficina	60232	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	2	Docencia Cartago	24/6/2014	24/7/2014	120
5972	20 Aire acondicionado para oficina	60233	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	2	Docencia Cartago	24/6/2014	24/7/2014	120
5973	20 Aire acondicionado para oficina	60234	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	2	Docencia Cartago	24/6/2014	24/7/2014	120
6028	20 Aire acondicionado para oficina	55572	AIRE ACONDICIONADO MINI SPLIT MARC/YORK	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	30/12/2010	30/1/2011	120
6029	20 Aire acondicionado para oficina	57849	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	18/10/2011	18/11/2011	120
6030	20 Aire acondicionado para oficina	57850	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	18/10/2011	18/11/2011	120
6031	20 Aire acondicionado para oficina	58320	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	20/12/2011	20/1/2012	120
6032	20 Aire acondicionado para oficina	59792	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6033	20 Aire acondicionado para oficina	60180	SILICON ELECTIVO MARCA CROMETAL MODELO	0086	CROMETAL	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	27/6/2014	27/6/2014	120
6034	20 Aire acondicionado para oficina	88839	P/ ZARRA DE PORCELANA ESMALTADA SERIE B00 A	0001	GENERICO	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	2	Docencia Cartago	9/2/2020	9/3/2020	120
6046	20 Aire acondicionado para oficina	48886	Aire Acondicionado Pentair	0080	ARTIK	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	2	Docencia Cartago	13/10/2009	13/11/2009	120
6051	20 Aire acondicionado para oficina	55373	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	30/12/2010	30/1/2011	120
6052	20 Aire acondicionado para oficina	59799	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6053	20 Aire acondicionado para oficina	59801	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6054	20 Aire acondicionado para oficina	59802	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6055	20 Aire acondicionado para oficina	59803	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6056	20 Aire acondicionado para oficina	59804	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6057	20 Aire acondicionado para oficina	59805	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6058	20 Aire acondicionado para oficina	59806	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	14/3/2012	14/4/2012	120
6059	20 Aire acondicionado para oficina	86953	Aire Acondicionado	0498	INNOVAR	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	25/4/2019	25/5/2019	120
6060	20 Aire acondicionado para oficina	86954	Aire Acondicionado	0498	INNOVAR	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	2	Docencia Cartago	25/4/2019	25/5/2019	120
6061	20 Aire acondicionado para oficina	54887	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA INGENIERIA AGRICOLA	2	Docencia Cartago	29/7/2010	29/8/2010	120
6062	20 Aire acondicionado para oficina	64870	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE MATEMATICA	2	Docencia Cartago	18/11/2013	18/12/2014	120
6063	20 Aire acondicionado para oficina	72087	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE MATEMATICA	2	Docencia Cartago	3/8/2016	3/9/2016	120
6064	20 Aire acondicionado para oficina	64869	Aire Acondicionado	0072	DATE AIRE	ESCUELA DE FISICA	2	Docencia Cartago	18/12/2013	18/1/2014	120
6179	20 Aire acondicionado para oficina	57907	Aire Acondicionado	0303	YORK	ESCUELA DE QUIMICA	2	Docencia Cartago	27/10/2011	27/11/2011	120
6180	20 Aire acondicionado para oficina	60233	Aire Acondicionado	0498	INNOVAR	ESCUELA DE QUIMICA	2	Docencia Cartago	24/6/2014	24/7/2014	120
6181	20 Aire acondicionado para oficina	84349	Aire Acondicionado	0023	CARRIER	ESCUELA DE QUIMICA	2	Docencia Ca 100-307	13/11/2017	13/12/2017	120

Figura 22. Copia de datos específicos de aire acondicionado

Captura de pantalla propia: Snipping Tool

Auxiliar Original	Aire Acondicionado	Calderas	Ascensores	Generadores
-------------------	--------------------	----------	------------	-------------

Figura 23. Muestra de distintas hojas dentro de análisis

Captura de pantalla propia: Snipping Tool

Las dos figuras anteriores muestran el proceso por el cual se ingresa la información. Lo primero es seleccionar las columnas que cuentan con la información mostrada en viñetas tal y como se muestra en la figura 22. Nótese que **únicamente** se selecciona la información de placa, marca, descripción funcional, vida útil, costo de adquisición mejoras y fecha de adquisición. Debido a esto es que se pueden notar en la figura 22 ciertas columnas seleccionadas y otras no. Una vez que se tiene esta información copiada con el comando “Copy Paste” se procede a colocarla en la hoja de Excel que le corresponda como se muestra en la figura 23. En el caso de los aires acondicionados y todos los otros grupos se coloca la información en la celda C16. La sección “placa” es la inicial y debe colocarse en la celda C16 tal y como lo muestra la siguiente imagen.

	B	C
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		PLACA
17		52038
18		60986

Figura 24. Acomodo de valores en columnas y filas

Captura de pantalla propia: Snipping Tool

Los círculos azules ayudan con el fin de encontrar la columna y la fila y solicitarle al usuario que coloque ahí la información. Ahora, finalmente se espera que el usuario de contabilidad al conocer un poco mejor los sistemas y la información pueda desarrollar esto, pero con el fin de que los usuarios que manejan las máquinas puedan entenderlo de manera más fácil se dispone a “ocultar” algunas columnas que se necesitan para los cálculos, pero no brindan mayor información para el usuario. Por lo que se le solicitará al usuario de contabilidad ocultar las columnas de: costo de adquisición, vida útil, mejoras y año. De manera que la información se le disponga en pantalla al usuario de la siguiente forma:

PLACA	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	RESTRICCIONES DE USO	Gestión Ambiental	INSPECCIÓN VISUAL
52038	01192 - GE	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	-	-	-
60986	01498 - INNOVAIR	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	-	-	-
71215	00523 - CARRIER	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	-	-	-

Figura 25. Vista en pantalla lista para usuario encargado de máquinas

Captura de pantalla propia: Snipping Tool

Así se debe ver en pantalla la información que el usuario de contabilidad le debe entregar al usuario de operación de máquinas.

Usuario encargado de máquinas:

El usuario encargado de máquinas recibe el programa cuando el usuario de contabilidad deja en pantalla la información como la detalla la figura 25. Lo único que debe hacer este usuario es ingresar los valores de restricciones de uso, gestión ambiental e inspección visual. Estos valores serán a base de una puntuación que se explicara más adelante en la metodología.

Por último, esta es la visualización que obtiene el usuario una vez que ingresa los datos. Tomando de ejemplo el grupo de activos “calderas”.

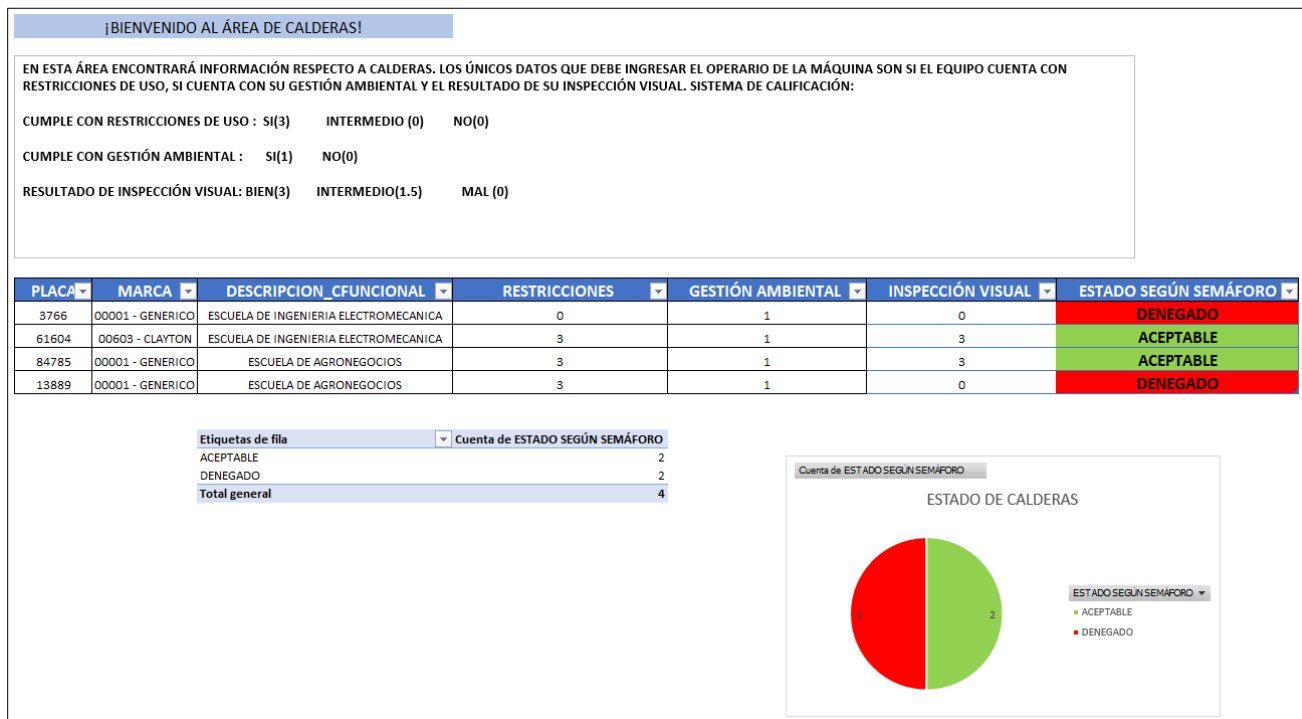


Figura 26. Muestra de visualización del usuario una vez ingresada la información

Captura de pantalla propia: Snipping Tool

Como se puede notar en la figura 26, el usuario cuenta con una serie de instrucciones en la parte superior de la pantalla. A partir de esto ingresa los datos, ingresa “enter” y se despliegan los siguientes resultados. Ahora, los rubros de puntuación, resultados y despliegues en pantalla serán explicados a lo largo de la metodología. La imagen 26 es únicamente con fines ilustrativos.

5.1.5 Explicación de carga de datos para futuros años

Desafortunadamente, al Excel mantenerse aún un poco “rudimentario” en términos de rangos y compilación de datos hay que hacer una especie de carga manual una vez al año que se quiera realizar el estudio del estado de los activos. No obstante, se dice “a mano” porque hay que hacer una especie de copia de datos, pero en realidad es verdaderamente rápido.

Paso 1: En la barra de hojas de “Excel” se encuentra una denominada “base de datos”. Esta base de datos es donde se tiene toda la información respecto a todos los activos y de la cual se puede extraer la información para hacer los análisis respectivos como se mostró con ayuda de las figuras 20,21,22,23,24 y 25. Ahora, esta base de datos es donde el departamento de contabilidad ingresa la información día a día sobre las mejoras y nuevos ingresos que se están teniendo a la institución. Debido a esto, lo único que se debe hacer es reemplazar la base de datos anterior, por la nueva base de datos que desarrolle el ITCR. A partir de ahí el proceso es exactamente igual, ya que de igual manera se cargan y organizan datos y el sistema analiza.

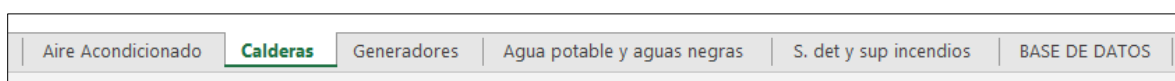


Figura 27. Muestra de hojas de Excel

Captura de pantalla propia: Snipping Tool

En el sector derecho de la figura 27 se muestra la denominada hoja de Excel “base de datos” que contiene la información como se muestra en las figuras 21 y 22.

5.2 Cálculos matemáticos

5.2.1 Análisis de depreciación contable

La depreciación contable de un activo es uno de los parámetros más fáciles de analizar. Esto se debe a que corresponde únicamente a la depreciación normal que empiezan a sufrir los activos con el paso de los años. No tiene relación con algún factor externo o daño extracurricular.

Importe del Activo en Libros: Es el valor que tiene el activo con el pasar de los años una vez que se le resta la amortización, únicamente contando su parte contable.

$$\text{Importe en libros} = \text{Valor adquisición} - (\text{amortización})$$

(1)

Amortización: Pérdidas que sufre el activo desde el momento de su compra.

$$Amortización = \left(\frac{CA \times Tiempo}{VU} \right) \quad (2)$$

Donde:

CA: Costo de adquisición del activo

Tiempo: Tiempo transcurrido entre estudio y año de adquisición del activo

VU: Vida útil estimada del activo

Es importante recalcar que el activo se empieza a deteriorar en el momento que se empieza a usar y no necesariamente que esté deteriorado significa que debe dejar de funcionar. Es aquí donde es importante realizar una comparación basada en su deterioro vs el potencial de servicio que este activo tiene para la empresa lo cual se desarrollará en la sección 5.2.5.

Tabla 5. Categorías de clasificación a partir de depreciación contable:

Activo	Estado
1	Bien = (1,5)
2	Intermedio = (1)
3	Malo = (0)

Desarrollo Propio: [Microsoft Word]

NOTA: El activo se clasificará a partir de lo que se obtenga según la tabla anterior. No obstante, esto es solo una parte del sistema de puntuación final, exactamente un 15%, donde se tomarán en cuenta todos los parámetros de deterioro y clasificación.

5.2.2 Depreciación basada en costos de rehabilitación (vida útil física)

El importe en libros se obtiene de la misma manera utilizando la ecuación (1). Ahora, el valor en libros en casos en los que solo se toma en cuenta la depreciación contable es igual al valor de reposición del activo. Llámese valor de reposición al valor que tiene el activo adquirido años atrás en el mercado actual. Ahora, en los casos que se toma en cuenta los costos de rehabilitación estos costos se le sumarán a la depreciación contable. Es decir, el nuevo costo de reposición será el valor obtenido en la ecuación (1) más los gastos de rehabilitación, llámese modificaciones, mantenimientos, gastos de instalación, entre otros.

$$DREH = CR1 + (Reh) \quad (3)$$

Donde:

CR1: Es el costo de reposición normal , es decir el valor de adquisición menos la depreciación

DREH: Es la depreciación basada en los gastos de rehabilitación

Reh: Gastos de mantenimiento, instalaciones, modificaciones, entre otros.

En pocas palabras, este costo de reposición será el valor del activo en el mercado (valor con deterioro) una vez que se le resta la depreciación, en este caso tomando en cuenta los aspectos de vida útil física por los cuales ha pasado el activo.

NOTA: En algunos casos de la norma NICSP 21 utilizan un valor de reposición diferente al teórico. Lastimosamente no se puede tener un valor exacto para todos los equipos que se deben analizar en el ITCR. Debido a esto se hará el análisis con este valor “teórico”. Además se “suman” las mejoras a la depreciación porque para efectos de este proyecto se trabajará con depreciación restante. Es decir, si un activo en el 2022 tiene una depreciación restante de 8 años es probable que en el 2024 esta depreciación restante sea menor de 8 años.

Al igual que en la depreciación contable, se utilizará la determinación mostrada en la tabla 5 con el fin de clasificar los activos respecto a su estado de depreciación por rehabilitación y de igual manera tendrá un 15% de participación en el sistema de puntuación final.

5.2.3 Valor de uso (restricciones)

Nuevamente se vuelve a utilizar como base la ecuación (1). Ahora, igual que en la sección 5.2.2 el valor de reposición tiene una ligera modificación. Como se mencionó previamente este tipo de casos se da cuando un lote de “x” activo tiene que dejar de funcionar drásticamente. A partir de esto el valor de reposición de las unidades que siguen en vigencia tienen una modificación que se da a partir de la siguiente fórmula:

$$DREST = CR1 x \left(\frac{\text{Unidades nuevas}}{\text{Unidades viejas}} \right)$$

(4)

Donde:

CR1: Es el costo de reposición normal únicamente aplicándole una depreciación.

DREST: Es la depreciación tomando en cuenta los cambios por restricciones de uso.

Unidades nuevas: Se refiere a las unidades que quedarían en funcionamiento

Unidades viejas: Se refiere a las unidades que estaban en funcionamiento anteriormente

Este nuevo costo de reposición al igual que en la sección 5.2.2 es el nuevo valor del activo (tomando en cuenta su deterioro) restándole su depreciación basada en restricciones dadas por alguna normativa.

El criterio de puntuación utilizado para la depreciación por restricciones es el siguiente:

Tabla 6 . Categorías de clasificación a partir de depreciación por restricciones

Activo	Estado
1	Bien = (3)
2	Intermedio = (0)
3	Malo = (0)

Desarrollo Propio: [Microsoft Word]

Este análisis junto con el de inspección visual son los de calificaciones más altas debido a que con solo que tenga una restricción de uso el activo se le debe realizar una modificación o sacarlo de funcionamiento.

NOTA: El tema de restricciones de uso será un aspecto que tendrá que ser respondido por el usuario el cual estudia la máquina. A partir de esto se entiende como restricciones de uso a todas aquellas situaciones en las cuales un activo tuvo que dejar de operar, o cierto activo tuvo que dejar de operar por “x” o “y” razón.

5.2.4 Gestión ambiental ISO 14001

El proyecto en temas ambientales es muy básico. Es prácticamente imposible analizar para cada activo electromecánico cuáles son los parámetros o valores de emisión que deben tener en este proyecto. Primero, porque son valores difíciles de obtener y segundo porque son pocas las personas en el ITCR que manejan este tipo de datos. A partir de esto, con ayuda de la norma 14001 dentro del proyecto se verificará si se desarrolla un debido rastreo de los aspectos ambientales. Esto se obtendrá a partir de preguntas sugeridas por el modelo PHVA.

El sistema de puntuación utilizado para la gestión ambiental será el siguiente:

Tabla 7. Categorías de clasificación a partir de gestión ambiental

Activo	Estado
1	Bien = (1)
2	Intermedio = (0.5)
3	Malo = (0)

Desarrollo Propio [Microsoft Word]

5.2.5 Inspección Visual

Este puede ser uno de los análisis más sencillos, pero que brinde información más importante respecto al manejo de los activos. Esto se debe a que corresponde a la inspección que realiza el operario o el usuario que está en constante trabajo con la máquina. Consiste en

un “criterio” personal de la persona encargada de la máquina el cual tendrá un valor máximo de 3 puntos en el sistema de puntuación.

Se utilizará el siguiente sistema de puntuación:

Tabla 8. Categorías de clasificación a partir de inspección visual

Activo	Estado
1	Bien = (3)
2	Intermedio = (1.5)
3	Malo = (0)

Desarrollo Propio: [Microsoft Word]

Como se puede notar este es uno de los análisis más importantes debido a esto la puntuación máxima que se puede obtener es el doble de la cual se obtiene en los criterios anteriores.

5.2.6 Análisis de depreciación, gestión ambiental e inspección visual vs Potencial de servicio prestable

En las secciones anteriores se denota como obtener los valores de depreciación a partir de los enfoques de contabilidad, vida útil física, restricciones de uso, gestión ambiental e inspección visual. Ahora, con el fin de poder determinar si un activo está en condiciones de uso o no se debe hacer un análisis. En resumen, los valores de depreciación obtenidos con la norma NICSP 21 se compararán con las tablas de vida útil desarrolladas por el ministerio de hacienda. Se utilizarán estas tablas ya que el ITCR las utiliza constantemente y además porque es difícil que algún otro ente tenga tantos valores históricos de activos como el ministerio de Hacienda. Por el otro lado, los valores de gestión ambiental e inspección visual no hay nada que analizar debido a que serán valores entregados por el usuario.

Depreciaciones:

Paso 1

El valor de depreciación obtenido es un valor total. Es decir, un valor en el cual se “suma” la cantidad de depreciación por años. La información colocada en el anexo 1 (tablas de vida útil) brinda un porcentaje de depreciación para todos los activos que se desarrollarán en el trabajo (aire acondicionado, calderas, supresión y detección de incendios, ascensores, sistemas de aguas negras y potables y generadores eléctricos). Debido a esto se debe obtener el valor de depreciación “anual” con el fin de poder compararlo con las tablas del ministerio de Hacienda. Esto se desarrolla de forma muy sencilla dividiendo el valor total de depreciación entre la cantidad de años que ha trabajado el activo:

$$Depreciación\ anual = \left(\frac{Depreciación\ Total}{Cantidad\ de\ años\ de\ Uso} \right)$$

(5)

Paso 2

Una vez que se tiene el valor de depreciación anual para el activo a analizar se procede a rastrear el valor que el ministerio de Hacienda le asignó a este activo. Por ejemplo, si se está analizando un ascensor se procede a visualizar en las tablas del anexo 1 que un ascensor tiene un porcentaje de depreciación anual de 7%. A partir de acá se tienen dos posibilidades: Que el valor sea menor o igual al obtenido en la ecuación (5) o que el valor sea mayor.

Posibilidad 1: El activo está en condiciones adecuadas de uso cuando el valor de depreciación es menor que el valor de depreciación teórica. Dependiendo de su categoría se le otorgará la puntuación máxima como lo muestran las tablas 5 y 6.

Posibilidad 2: Si el activo supera el porcentaje “teórico” únicamente por un número igual o menor que “3%” se deben realizar una serie de modificaciones en su funcionamiento, pero puede seguir trabajando. Es decir, se colocará el activo en un estado “intermedio” de manera que eventualmente se le debe desarrollar una reparación para que pueda seguir funcionando. Si el activo supera el porcentaje de depreciación por un valor de más de 3% se considera que el activo debe quedar fuera de uso de acuerdo a las reglas NICSP 21.

Paso 3

Repetir el proceso con las categorías faltantes.

Gestión Ambiental e inspección visual

Estos son valores que serán ingresados por el usuario, debido a esto no tienen mayor desarrollo o explicación matemática. Únicamente, a partir de las tablas 7 y 8 se determinará su puntuación.

5.2.7 Transición de puntuación de deterioro a ciclo de vida útil

A partir de la sección anterior se obtendrá un sistema de puntuación del 1 al 10. A partir de esto se debe desarrollar una forma en la cual este número del 1 al 10 pueda significar un estado del ciclo de vida útil de los activos no generadores de efectivo y posteriormente obtener un sistema semáforo con la escala de Likert. Esto se desarrollará con ayuda del estudio de Izar.M, Garnica.J, Berenice.C (2017) que está desarrollado en el capítulo IX de este trabajo junto con la ayuda de las normas NICS.

Según establece la norma NICSP 21 “El importe de un activo en libros debe ser reducido hasta que alcance su importe de servicio recuperable si, y sólo si, este importe de servicio recuperable es menor que el importe en libros. Tal reducción se designa como pérdida por deterioro”. En otras palabras, una vez que el deterioro o el daño de un activo por distintos factores son mayores que el valor que este servicio puede prestar o su “servicio recuperable” un activo no puede seguir trabajando. Con esto se puede decir que ya entró en su etapa de “desecho” en términos de vida útil.

Con el fin de establecer el proyecto en términos ingenieriles se debe hacer una relación entre deterioro y vida útil. Si bien estos dos aspectos tienen una relación directa debido a que entre mayor sea el deterioro de un activo menor será su vida útil se debe argumentar el trabajo en alguna norma. Para esto se hará uso de la escala de Likert.

Tabla 9. Sistema de Puntuación Total

Criterio	Puntuación
Depreciación Contable	1.5
Depreciación por Rehabilitación	1.5

Depreciación por Restricciones de Uso	3
Gestión Ambiental	1
Inspección Visual	3
TOTAL	10

Desarrollo Propio:[Microsoft Word]

La figura anterior muestra los valores que serán trasladados a una escala Likert basada en el ciclo de vida útil, es decir, con esta tabla se trasladará el sistema de puntuación basado en deterioro a una etapa de la vida útil de un activo. Estas etapas fueron denotadas en la sección 4.10 de este informe. (etapa de explotación, etapa de despacho, etc).

5.2.8 Transición a Escala de Likert

Una vez que se desarrolla el análisis de deterioro y se tienen todos los datos recopilados es importante realizar una transición de lo que son muchos valores basados en operaciones matemáticas a un sistema el cual puede ser entendido por cualquier persona. Esto se desarrollará con un sistema de puntaje el cual posteriormente se trasladará a una escala de Likert. De acuerdo con, Ospina Rave, B. E., Sandoval, J. D. J., Aristizábal Botero, C. A., & Ramírez Gómez, M. C. (2005), la escala de Likert es clave para sistemas en los cuales no se tiene un parámetro establecido. Es decir, no se sabe exactamente que valor es el correcto pero se tiene un rango.

Ahora, en el proyecto a desarrollar cuenta con 5 filtros o criterios de análisis para los activos: Depreciación contable, depreciación de rehabilitación, depreciación de restricciones de uso , gestión ambiental e inspección visual. Según la tabla 9 los criterios tienen cierto grado de importancia y a partir de ese grado de importancia se recibirá una puntuación basada en la siguiente tabla.

Puntuación	Color	Estado
10		Aceptable
9		Aceptable
8		Aceptable
7		Intermedio
6		Intermedio
5		Intermedio
4		Fuera de Uso
3		Fuera de Uso
2		Fuera de Uso
1		Fuera de Uso

Figura 27. Escala de Likert

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Como se puede notar, esta tabla muestra un sistema semáforo el cual es de fácil entendimiento para cualquier persona. Por ejemplo, si un equipo cuenta con puntuación 1 en depreciación contable, 1 en depreciación por rehabilitación, 1 en gestión ambiental , 3 en restricciones de uso y 3 en inspección visual. El equipo tendrá una puntuación de 9 y se regirá según estos parámetros de ciclo de vida útil:

Aceptable: Está en el **máximo estado de explotación** en términos de vida útil

Intermedio: Se refiere a que **en términos de explotación de vida útil se le debe realizar una reparación** porque si no no puede seguir con sus funciones. Se encuentra en un “limbo” entre su etapa de traslado y explotación.

Fuera de Uso: Se encuentra en su etapa de traslado o **despacho** en términos de vida útil

5.2.9 Propuesta de mantenimiento a partir de estado de activos

Como se ha mencionado ya varias veces en este trabajo el análisis de los aires acondicionados, calderas, generadores eléctricos, sistemas de bombeo y sistemas de detección y supresión de incendios es una especie de “muestra” o “prueba” de un modelo que se pretende realizar en más activos del tecnológico. A partir de esto , es imposible realizar una propuesta de mantenimiento para todos los equipos. No obstante, si se puede realizar una

propuesta de mantenimiento por grupos con los 7 grupos de activos no generadores de efectivo que se mencionaron anteriormente.

Dentro de esta propuesta de mantenimiento se dividirán a partir de la puntuación obtenida en el sistema de puntuación en mantenimiento correctivo y preventivo e incluso para algunos de los equipos se propondrá un mantenimiento predictivo. Una vez que se tienen divididos los grupos según su puntuación se dividirán tipo de activo, de forma que se entregará una propuesta de mantenimiento por grupo y nivel de puntuación como lo muestra la tabla a continuación:

Tabla 10. Esquema de ejemplo de mantenimiento

Tipo de activo	Puntuación a partir de sistema de vida útil	Tipo de mantenimiento	Acciones
Ejemplo 1	8 (activo en estado de explotación plena)	Preventivo	Por definir
Ejemplo 2	6 (activo en estado de explotación en riesgo)	Correctivo inmediato	Por definir

Desarrollo Propio: [Microsoft Word]

El esquema anterior sirve como ejemplo para poder ejemplificar que es lo que se desarrollará posteriormente en el trabajo. Evidentemente se generarán categorías y subcategorías con el fin de simplificar la visualización. Por ejemplo, todas las calderas que tengan una puntuación entre 7-10 tendrán un mantenimiento preventivo y sus acciones se explicarán más adelante.

VI. ANÁLISIS Y PARÁMETROS MATEMÁTICOS POR DETERIORO DE DISTINTOS TIPOS DE DEPRECIACIÓN

6.1.1 Análisis de depreciación contable

NOTA: Para cada uno de los procedimientos que se explicarán a continuación se utilizarán los valores establecidos en la sección 5.1.4, es decir, costo de adquisición, año. Mejoras, restricciones de uso, gestión ambiental e inspección visual. Como se explicó en la metodología estos valores son cargados al sistema y a la hora de desarrollar las fórmulas matemáticas que se mostrarán a continuación estos se “arrastran” a lo largo de los diferentes análisis.

Como se mencionó anteriormente en la metodología el análisis de depreciación contable es uno de los más sencillos. Esto se debe a que consiste en restar el porcentaje de amortización con el paso de los años a un activo no generador de efectivo. Una vez que se cargan los datos como se indicó en las secciones 5.1.4 o 5.1.5 se procede a realizar el análisis establecido en la metodología.

Para esto como lo muestra la figura 23 se desarrollaron “hojas” dentro del Excel con el fin de que los distintos grupos de activos se puedan analizar por separado. Se tomará como ejemplo el análisis desarrollado para los aires acondicionados. Esto es viable debido a que el análisis con absolutamente todos los activos se realiza con exactamente las mismas fórmulas. Lo único que varía es los datos que se ingresan a la fórmula.

Lo primero que se desarrolla es la obtención de la depreciación anual lo cual se hace con la fórmula (2) y posteriormente se divide entre la cantidad de años que ha trabajado el activo con el fin de poder obtener un dato por año. Posteriormente se obtiene la depreciación anual restante, la depreciación teórica anual (tablas de ministerio de hacienda) y como resultado se obtiene el estado del activo que es lo que aparece en la siguiente imagen como “1 o 1.5”, esto debido a que cada puntuación define un estado máximo, intermedio o mínimo como se denotó en las tablas de la metodología. Cabe resaltar que los aires acondicionados son más de 150 ejemplares por lo que la lista final se colocará en los anexos. Además, es importante recalcar que la “fila” que se muestra en la imagen muestra parámetros de solo un activo. Es decir, se tiene un activo por fila.

Depreciación contable			
Dep anual real	% DEP restante anual	% Dep Teórico	Estado
1545.833333	7.69%	10%	1
3953.533083	11.11%	10%	1.5

Figura 28. Muestra de análisis de depreciación contable de dos activos de aire acondicionado (figura con fines de ejemplo únicamente)

Desarrollo Propio: [Microsoft Word]

Donde:

Dep anual real: Se refiere a la depreciación anual real que se obtiene a partir del cálculo matemático de la depreciación que sufre un activo a partir de la fórmula (2) y dividiéndolo entre la cantidad de años que el equipo ha trabajado. En términos de “excel” se desarrolla a partir de la siguiente fórmula que se obtiene del banco de datos de la figura 19. Como se puede notar los valores del banco de datos en esta imagen reflejados por celdas calzan con los valores de las fórmulas dictadas en la metodología. Es decir, G3 hace referencia al costo de adquisición como K3 hace referencia al año en el que se compró el activo.

$$=((G3*(2022-K3))/F3)/(2022-K3)$$

Figura 29. Muestra de fórmula Dep anual real

Desarrollo Propio: Snipping Tool

%DEP restante anual: Este es uno de los aspectos más difíciles de entender respecto a depreciación. Esto se debe a que se puede notar que la depreciación tiene la palabra “restante” a la par de ella. Este término hace referencia a que el activo tiene un 7,69 de

depreciación restante en el 2022. Es decir, si se vuelve a hacer el estudio en el 2023, probablemente este activo tenga una depreciación restante MENOR porque va perdiendo su vida útil por lo que cada vez su depreciación es menor. En otras palabras, esto ayuda a generar una sinergia entre la vida útil y la depreciación. En términos de fórmulas se realiza la operación matemática entre la depreciación ANUAL entre la depreciación TOTAL con el fin de conocer cuál es el porcentaje de depreciación.

%Dep Teórico: Es un valor dado por las tablas de hacienda, el cual nos brinda un parámetro con el cual se puede calcular los parámetros de depreciación.

Estado: Este es el segmento en donde se culmina el análisis respecto a depreciación contable. Como se mencionó en la metodología se debe hacer una comparación entre el valor teórico llámese “%Dep Teórico” y la depreciación restante anual que tiene el activo, llámese “% DEP restante anual”. Ahora, si el valor de depreciación restante es mayor al porcentaje teórico significa que el estado está en un estado “aceptable” es decir, si sirve y tiene puntuación máxima. Si el activo se encuentra en un valor de rango en el cual sea menor que el teórico pero por no más de 3%, es decir, en este caso(aires acondicionados) dicho rango sería [7,10] el activo se encuentra en un estado intermedio o en otras palabras un estado de “reparación”. Es por eso que en la figura 28 Se puede ver como el activo se encuentra en un valor de 7.69 % de manera que se necesita generar una reparación o eventualmente puede quedar fuera de uso. Por último, si el activo cuenta con una calificación menor es decir,]7,-infinito[el activo debe quedar fuera de uso inmediatamente.

Este último segmento en cuestiones de lógica booleana en “Excel” se desarrolló de la siguiente forma:

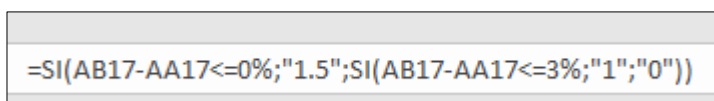


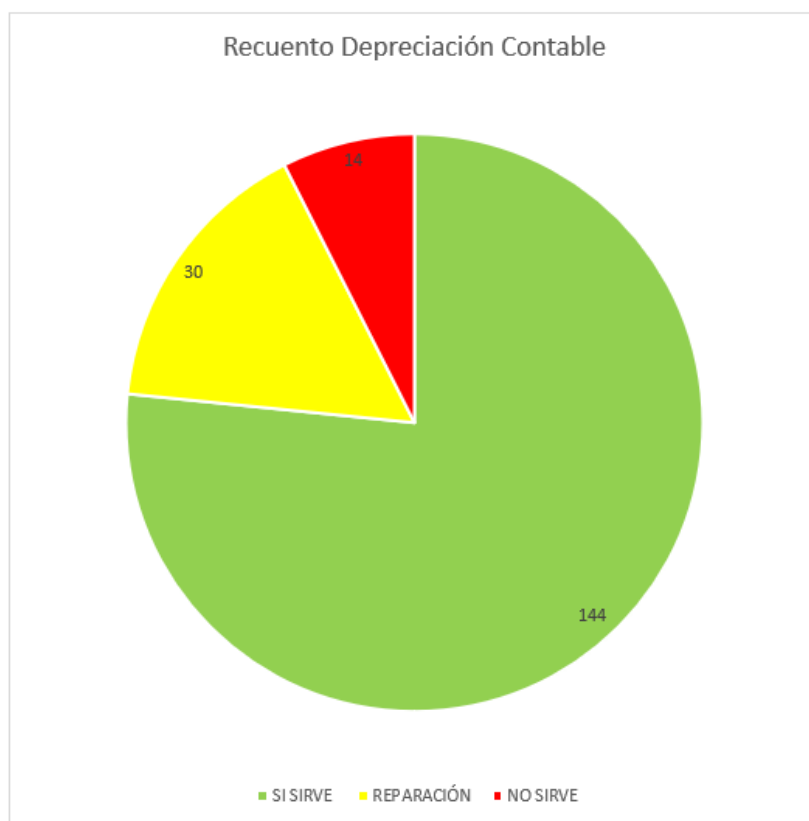
Figura 30. Muestra de SI condicional en Excel

Desarrollo Propio: Snipping Tool

Lo que se denota en la figura anterior es exactamente lo mismo que se estableció en el párrafo anterior. Las relaciones cuando se tiene un valor menor de depreciación “1.5 ”, cuando se tiene un estado medio “1” y cuando se tiene un estado fuera de uso “0”.

De forma que se pueda dar un mejor entendimiento se desarrolló el siguiente gráfico donde se denota cuál es el estado de los equipos de aire acondicionado respecto a una **depreciación contable**.

Gráfico 1. Recuento depreciación contable para aires acondicionados



Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Si bien los resultados finales del análisis de depreciación contable se encuentran en el Anexo 2. Con este gráfico se puede notar que 30 equipos necesitan de reparación, 14 equipos ya deberían estar fuera de uso y 144 equipos se encuentran en buenas condiciones en **términos de depreciación contable**.

NOTA: Este no es el gráfico de puntuación final es únicamente los resultados de depreciación contables, los cuales tienen un 15% de valor en la puntuación final.

6.1.2 Análisis de depreciación por gastos de rehabilitación

Los gastos de rehabilitación son un poco más difíciles de analizar. Esto se debe a que además de tener que tomar en cuenta la parte contable, se deben tener en cuenta los gastos que se hayan realizado en los equipos en su uso diario. Llámese esto a mantenimientos, reparaciones, diseños, instalaciones, entre otros. Al igual que con los gastos asociados a la depreciación contable se realizará un ejemplo, esta vez con los generadores eléctricos. Esto nuevamente debido a que para todos los activos se hace exactamente el mismo procedimiento. La única diferencia es que ahora se desarrollará con generadores eléctricos.

Al igual que con la depreciación contable y en exactamente el mismo orden que denotan las figuras 20,21,22,23 y 24 se procede a colocar los datos de generadores eléctricos con el fin de que el programa Excel pueda irlos analizando. Exactamente a la derecha de donde se realizó el análisis de depreciación contable en Excel ahora se procede a realizar el análisis de depreciación por gastos de rehabilitación. A pesar de que este es un poco más largo al ya haber calculado previamente los datos de depreciación contable únicamente con ingresar los valores al Excel este desarrollo se vuelve un poco más fácil. El análisis de depreciación contable cuenta con una tabla como la siguiente:

Tabla 11. Depreciación por gastos de rehabilitación para generadores eléctricos

Depreciación Rehabilitación			
Dep base + Mejoras	% Dep restante anual	Dep teórica	Estado
2045567.634	8.33%	7%	1.5
2571400	8.33%	7%	1.5
2085118.786	23.76%	7%	1.5
2085202.148	23.76%	7%	1.5
2085118.507	23.76%	7%	1.5
2435457.899	22.39%	7%	1.5
4475233.28	12.50%	7%	1.5
4475233.28	12.50%	7%	1.5
429364.3257	25.00%	7%	1.5
6710.6	100.00%	7%	1.5
637643.3	14.29%	7%	1.5
666666.6667	12.50%	7%	1.5

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

A diferencia del análisis realizado con los aires acondicionados se puede notar que los Generadores son muchos menos. Debido a esto si se pudo colocar su tabla completa. Se nota una tabla similar a la del análisis de depreciación contable, pero los parámetros de estudio son diferentes, evidentemente basados en la metodología de la sección 5.2.2.

Donde:

Dep base + mejoras: A la hora de realizar el análisis por depreciación de rehabilitación con el fin de obtener el nuevo valor de depreciación como lo muestra la fórmula (3) se debe hacer una suma de la depreciación base la cual es igual a la contable, es decir, la depreciación que sufre el activo con el tiempo más los gastos económicos que se realicen al activo a lo largo de su vida útil. Se suma estas mejoras por la simple y sencilla razón que cuando a un activo se le realiza una mejora, un mantenimiento o una instalación en términos contable y de vida útil física su vida útil aumenta. Esto debido a que se le está brindando un valor extra al activo. Es decir, no tendría sentido restarle el monto económico, ya que en términos de depreciación está brindando un beneficio al activo.

En términos de Excel esto es una simple operación matemática en la cual se da la suma de las mejoras que se hayan realizado al equipo, lo cual es una columna debidamente estructurada como se puede notar en la tabla 11 y la depreciación base (contable) que ya se había calculado previamente.

% Del restante anual: Este término es muy similar al que se estudió en la depreciación contable. Muestra cuál es el valor de depreciación que aún tiene el activo por ofrecer.

%Dep teórica: Es el valor obtenido de las tablas del Anexo 1 donde los generadores eléctricos tienen un porcentaje de depreciación del 7% anual según hacienda y vida útil.

Estado: Al igual que en la depreciación contable es un fórmula basada en un “si condicional” de Excel el cual muestra si un estado aceptable brinda una puntuación de “1.5”, cuando brinda una puntuación intermedia brinda un valor de “1” y cuando tiene un estado negativo marca una puntuación de “0”.

```
=SI(AH17-ABS(AG17)<=0%;"1.5";SI(AH17-ABS(AG17)<=3%;"1";"0"))
```

Figura 31. Si condicional depreciación por rehabilitación

Desarrollo Propio: [Snipping Tool]

Como se puede notar en la figura anterior en algunos segmentos del código se tuvo que colocar un “ABS” esto hace referencia a un valor absoluto. Esto se debe a que dependiendo el valor que se obtenga de las mejoras (que es un valor indescifrable ya que se carga con la base de datos) en algunos momentos la fórmula podría sufrir defectos al trabajar con números negativos. No obstante, el hecho de tener un número negativo más bien significaría que se tiene una depreciación sumamente baja. Esto sucedería en caso que se le ingresen gigantes cantidades de dinero a un activo por lo que su vida útil se le alargaría.

En la tabla 11 se puede notar que todos los generadores eléctricos tuvieron el visto bueno desde la perspectiva de rehabilitación. Debido a esto, no es necesario desarrollar un gráfico que lo respalde.

NOTA: Los resultados totales de depreciación por rehabilitación se encuentran en el Anexo 2 . Cabe resaltar nuevamente que esto corresponde al 15% del sistema de puntuación final.

6.1.3 Análisis de depreciación por gastos de restricciones, gestión ambiental e inspección visual

En la sección de la metodología se establece que las depreciaciones por restricciones de uso se realizan a partir de una fórmula matemática. No obstante, debido a la falta de cierta información, lo cual probablemente es una realidad en varias empresas a nivel mundial se tuvo que colocar como uno de los factores que son ingresados por el usuario que opera la máquina. Como se puede ver en la figura 25 de secciones anteriores los espacios de gestión ambiental, restricciones de uso y de inspección visual se encuentran vacíos. Esto es precisamente porque el usuario debe ingresar los datos según lo que establecen las tablas 6, 7 y 8. Por ejemplo en la siguiente imagen se puede ver como un usuario ya ingresó los datos al sistema respecto a estos tres factores:

PLACA	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	RESTRICCIONES	GESTIÓN AMB	INSPECCIÓN VISUA
54827	02076 - MODASA	DATIC	3	1	3
54874	02076 - MODASA	DATIC	3	1	3
77961	02076 - MODASA	DIRECCION VICERRECTORIA ADMINISTRACION	3	1	3

Figura 32. Inserción de datos en aspectos de restricciones, gestión ambiental e inspección visual

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

En las tablas 6, 7 y 8 se establece la terminología de la puntuación que se debe colocar en esos segmentos. No obstante, no se establece él ¿Por qué?. Esto será explicado a continuación:

Restricciones de USO: Las restricciones de uso es la categoría junto a la inspección visual que más alto puntaje tiene. Esto es debido a que con solo que un equipo cuente con una restricción de uso se le debe realizar una modificación y debe ser colocado afuera de uso. Debido a esto con solo que el usuario le coloque puntuación 0 en el sistema este activo tendrá como mínimo un estado “intermedio” de vida útil lo cual significa según la figura 27 que se le debe realizar una reparación con tal de que pueda seguir trabajando. En caso de que tenga una condición “aceptable” se le debe dar una puntuación de “3”.

Inspección visual: Como se mencionó anteriormente este es otro de los criterios más importantes debido a que por experiencia el usuario que está constantemente con la máquina es el que mayor información tiene sobre ella. Con solo que un usuario coloque la calificación 0 este equipo deberá ser revisado. Ahora, si el equipo se encuentra en un estado intermedio se le dará puntuación “1.5” si el equipo esta en un estado aceptable se le dará puntuación “3”.

Gestión Ambiental: Es importante pero es muy difícil realizar el control de gases para absolutamente todos los equipos. Debido a esto tiene cierto grado de importancia en la calificación pero no es muy significativo. Debido a esto su calificación será de 1 en su máximo y 0 en su mínimo.

Depreciaciones contables y de rehabilitación: Es un parámetro muy importante para conocer un estado general de las máquinas. No obstante, es muy teórico. Un equipo puede

estar depreciado contablemente en gran medida y aun así seguir trabajando de manera adecuada. Como se mencionó anteriormente, se tendrán valores de “1,5” como máximo “1” como intermedio y 0 como no aceptable.

NOTA: Todos los valores numéricos mencionados en esta sección respectiva al valor en la puntuación de los diferentes criterios de clasificación de deterioro de activos se encuentran debidamente denotados en la tabla 9.

VII. DESARROLLO DE PARÁMETROS DE PUNTUACIÓN FINALES

Una vez que se analizan los activos de la forma que se explicó en la sección anterior se cuentan con activos clasificados según depreciación contable, de rehabilitación , de restricciones de uso, una gestión ambiental y también por una inspección visual. A partir de esto ese “estado” del equipo se refleja como un simple número. Es decir, cada criterio de depreciación o de clasificación del estado del equipo ya tiene un número. Ahora, el desafío de este proyecto es como según las normas internacionales NICS darle sentido a ese número.

Para esto, la norma NICSP 21 establece que “deterioro de valor como una pérdida en los beneficios económicos o de potencial de servicio futuros de un activo, adicional y por encima del reconocimiento sistemático de la pérdida de beneficios económicos” posteriormente menciona deterioro como la suma de aspectos que afectan el servicio prestable de un activo no generador de efectivo.

Ahora, el término “servicio prestable” se ha mencionado en múltiples ocasiones para los activos no generadores de efectivo. Esto es debido a que los activos no generadores por lo general no emiten ningún producto. Es decir, para un activo que produce “200” cantidades de “X” producto es muy sencillo determinar su utilidad y su vida útil. Ya que a partir de operaciones matemáticas se puede ver una curva de rendimiento y una curva de vida útil. Ahora, para los activos no generadores de efectivo no se tiene esto, por lo que se debe hablar de su servicio potencial prestable para el cual no se tiene una fórmula exacta y nada más se basa en sus diferentes tipos de deterioro. Para esto es que se desarrolló el siguiente sistema de puntuación que posteriormente en la sección 7.3 se explicará como generar una transición a términos de vida útil.

SISTEMA DE PuntuACIÓN					
DEP CON	DEP REH	RESTRICCIONES	GES AMB	INSP VIS	TOTAL
1.5	1.5	3	1	3	10
1	1	0	1	0	3
1	1	3	1	3	9
1	1	3	1	3	9
0	0	3	1	3	7
1.5	1.5	3	1	3	10
0	0	3	1	3	7
1.5	1.5	3	1	3	10
1.5	1.5	3	1	3	10
1	1	3	1	3	9
1	1	3	1	3	9
1	1	3	1	3	9

Figura 33. Sistema de puntuación

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

El sistema de Excel es relativamente sencillo, una vez que se obtienen los valores anteriores a partir de las fórmulas matemáticas ya explicadas anteriormente. Lo único que se realiza es una simple “SUMA”. Esta se coloca en la celda de “total” y los resultados simple y sencillamente se arrastran hacia abajo.

Como la norma NICSP 21 menciona que el deterioro de un activo no generador de efectivo es la suma de todos sus tipos de deterioro el sistema de puntuación es relativamente sencillo. Esto se debe a que con el fin de estimar la vida útil en la siguiente sección del análisis de resultados lo único que se requiere es un número, este número basado en una curva de vida útil.

Como se puede notar en la figura 33 con los valores obtenidos de los diferentes análisis desarrollados se tiene una serie de números que si se obtuviera la puntuación máxima se tendría un valor de 10 y si se obtuviera la puntuación mínima se tendría un 0. A partir de ahí lo único que se tiene que desarrollar es la suma de los diferentes criterios, los cuales están bien definidos en la tabla 9 y se obtiene un número del 1 al 10.

Ahora, la norma NICS establece que además de la existencia de cualquier indicio de deterioro para un activo, una entidad también deberá corroborar que se realice un estudio de

sus activos al menos una vez al año. Es decir, se recomienda además de algún análisis extraordinario, realizar un análisis de deterioro de los activos al menos una vez al año.

Ahora, en la sección 6.1.3 se explicó el porqué los diferentes parámetros de clasificación dependiendo del criterio que se está analizando. Es decir, porque la depreciación contable tiene un valor máximo de 1.5 y mínimo de 0. Pero, el hecho de que la puntuación total que se obtiene sea un número del 1 al 10 se debe al ciclo de vida útil y el tiempo lo cual se denotará en la siguiente sección.

VIII. Transición de sistema de puntuación a términos de vida útil

Con el fin de poder hacer una transición de lo que es un sistema de puntuación estándar a un criterio ingenieril se utilizará lo que establecieron Izar.M, Garnica.J, Berenice.C (2017) en su artículo. Dentro de este artículo dichos escritores realizan una serie de análisis sobre la vida útil de equipos basándose en diferentes técnicas asociando los costos que tienen los equipos con el paso de los años a su vida útil.

Entre los aspectos más determinantes que los autores anteriores encontraron en su proyecto fueron:

1. Menor eficiencia del equipo, lo que trae consigo un consumo mayor de energía.
2. Más mantenimiento y reparaciones por fallas en los componentes del equipo.
3. Mayores tiempos ociosos, como resultado de interrupciones por fallas del equipo.
4. Más mermas y desperdicio de materiales.
5. Incremento en el uso de mano de obra, debido a menores eficiencias y productividad.
6. Aumento en costos de inspección, al haber menos seguridad del equipo.
7. Incremento en los gastos generales, ya que el equipo es menos confiable.

En pocas palabras se puede decir que son aspectos normales los cuales empiezan a incrementar con el paso de la vida útil del activo cuando su deterioro va en aumento. Ahora, en el análisis que los autores anteriores desarrollan muestra como varía el costo de vida en relación con los años de manera promedio en todos los equipos analizados.

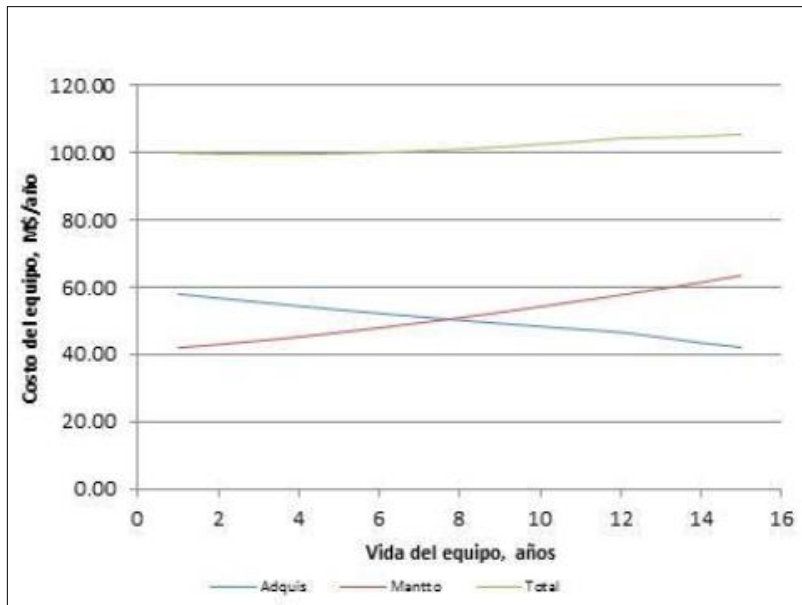


Figura 34. Costo del equipo vs vida del equipo

Fuente: establecieron Izar.M, Garnica.J, Berenice.C (2017)

Como se puede notar en la figura anterior se tiene tres rayas las cuales tienen su determinado comportamiento con el paso de los años.

Línea azul: Esta línea se refiere al costo de adquisición del equipo. Como se puede notar inicia en aproximadamente “60” pero se ve como con el paso del tiempo su costo va bajando. Es decir, su inversión se va recuperando o si se desarrolló con algún tipo de financiamiento cada vez su gasto mensual es menos.

Línea roja: La línea roja es la que se refiere al mantenimiento, como se puede notar inicial aproximadamente en “40” pero con el paso de los años empieza a aumentar. Mantenimiento también se puede referir a nuevas mejoras, instalaciones, diseños, entre otros aspectos.

Línea verde: Esta es la línea que se encuentra en la parte superior del gráfico. Como se puede notar se mantiene muy constante con el paso de los primeros ocho años ya que la relación entre costo inicial y mantenimiento es prácticamente paralela. Ahora, aproximadamente en el año 8 o 10 es cuando se empieza a dar un **alza en el mantenimiento**. A partir de esto se puede decir que en el año 8 de vida útil de los equipos puede que se empiecen a dar gastos

mayores en su mantenimiento por lo que se deba considerar en realizar una modificación o cambiar el equipo.

Ahora, es debido a esto que en el sistema de puntuación mostrado en el capítulo anterior se da una valoración del 1 al 10. Está claro que los activos no generadores de efectivo debido a que no producen ningún producto y en muchas situaciones son utilizados para enseñanza pueden alargar un poco más su vida útil. Además, esto tampoco significa que si un activo se adquirió en el 2010 en el 2020 ya habrá cumplido su ciclo de vida útil. Basado en los cálculos matemáticos y los datos dados por el usuario se pretende dar un rango de años en el cual el activo tenga una seguridad de que pueda seguir trabajando y como se puede notar en el proyecto de Izar.M, Garnica.J, Berenice.C (2017) un parámetro de vida útil aceptable sin complicaciones son 10 años. En pocas palabras si un activo recibe una puntuación de 8, para efectos de nuestro proyecto significará que puede tener con certeza 8 años más de vida útil sin presentar mayores fallas. Evidentemente de aquí no se deben jamás excluir los mantenimientos respectivos ni fallas menores, pero brinda un parámetro aceptado. A partir de esto es que se puede desarrollar la siguiente tabla basada en la escala de Likert.

Tabla 12. Tabla final de relación de estado de vida útil con puntuación y condición

Puntuación	Color	Estado	Años de Vida útil
10		Aceptable	10 (Etapa explotación)
9		Aceptable	9(Etapa explotación)
8		Aceptable	8(Etapa explotación)
7		Intermedio	7(Etapa explotación en riesgo)
6		Intermedio	6(Etapa explotación en riesgo)

5		Intermedio	5(Etapa explotación en riesgo)
4		Fuera de Uso	4(Etapa despacho)
3		Fuera de Uso	3(Etapa despacho)
2		Fuera de Uso	2(Etapa despacho)
1		Fuera de Uso	1(Etapa despacho)

Desarrollo Propio: [Microsoft Excel]

Es muy importante recalcar que es muy probable que una minoría de los equipos que se estén analizando en un determinado momento se encuentren en la etapa de diseño o instalación respecto a su vida útil. Pero debido al análisis que se realiza donde se toman en cuenta aspectos como depreciación, mantenimientos, mejoras y vida útil la información que se puede otorgar respecto a un activo que recién se tiene en un estado de proyección de compra o en instalación o diseño es prácticamente nula. Este estudio es basado para equipos que ya están en operación.

Al ser una escala de 10 puntos se puede generar una relación importante con los porcentajes. Dentro de esta del 0 al 40% obtenido de puntuación se puede decir que un equipo está en estado de despacho. A fin de cuentas si se tiene una calificación de 20% o 25% únicamente significará que un equipo está un poco mejor que el otro, pero ambos se encuentran en su etapa de despacho. Del 40% al 70% se tiene una etapa de explotación en riesgo. Esto quiere decir que se tiene que realizar una modificación inmediata con el fin de que los equipos puedan seguir trabajando y teniendo una vida útil. Finalmente, los porcentajes entre 70% y 100% son aquellos en los cuales momentáneamente al equipo no hay que generarle ninguna modificación debido a que presentan un estado adecuado.

Como se puede notar la tabla anterior muestra una relación entre el sistema semáforo y la etapa de vida útil que se tiene. En pocas palabras y para que cualquier persona pueda entender verde significa que el equipo se puede seguir utilizando y se encuentra en su etapa de explotación. Amarillo significa que el activo debe tener modificaciones para seguir

trabajando, pero aún puede tener su etapa de explotación y por último rojo significa que está fuera de uso, sea porque no cumple con alguna restricción o porque la sumatoria de los parámetros es menor que 5. A fin de cuentas el sistema entrega los resultados que se mostrarán en la siguiente sección.

IX. Resultados

A partir del sistema de puntuación explicado en las secciones anteriores dentro del cual se entrega una puntuación a los activos y a partir de esto se encuentran en un estado de vida útil y en un color del semáforo se obtuvieron los siguientes resultados:

Aires Acondicionados:

PLACA	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	RESTRICCIONES DE USO	Gestión Ambiental	INSPECCIÓN VISUAL	ESTADO SEGÚN SISTEMA SEMÁFORO
52038	01192 - GE	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	3	1	3	ACEPTABLE
60986	01498 - INNOVAIR	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	3	1	3	ACEPTABLE
71215	00523 - CARRIER	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	3	1	3	ACEPTABLE
71216	00523 - CARRIER	AREA DOC.EN CIENCIAS NATURALES P/DESARRO	3	1	3	ACEPTABLE
61723	03503 - YORK	SECRETARÍA DEL CONSEJO INSTITUCIONAL	3	1	3	ACEPTABLE
52986	03503 - YORK	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	3	1	1.5	INTERMEDIO
77086	03503 - YORK	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	3	1	3	ACEPTABLE
90695	01498 - INNOVAIR	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	3	1	3	ACEPTABLE
90696	01498 - INNOVAIR	AREA LIC.ING.EN COMPUTADORES	3	1	3	ACEPTABLE
79148	00001 - GENERICO	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
84842	00523 - CARRIER	ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
59791	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	3	1	3	ACEPTABLE
59807	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	3	1	3	ACEPTABLE
59808	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	3	1	3	ACEPTABLE
69231	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	3	1	3	ACEPTABLE
69232	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	3	1	3	ACEPTABLE
78760	03503 - YORK	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA	3	1	3	ACEPTABLE
54223	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	1.5	INTERMEDIO
55571	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
55572	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
57849	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
57850	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
58520	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
59792	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
69190	00696 - CROMETAL	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
88839	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA PRODUCCION INDUSTRIAL	3	1	3	ACEPTABLE
48898	00090 - AIRTEK	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 35. Resultados aires acondicionados

Desarrollo Propio: Snipping Tool

55573	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
59799	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
59803	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
59804	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
59805	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
59806	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
86953	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
86954	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
54807	03503 - YORK	ESCUELA INGENIERIA AGRICOLA	3	1	3	ACEPTABLE
64670	03503 - YORK	ESCUELA DE MATEMATICA	3	1	3	ACEPTABLE
77087	03503 - YORK	ESCUELA DE MATEMATICA	3	1	3	ACEPTABLE
64669	00742 - DATA AIRE	ESCUELA DE FISICA	3	1	3	ACEPTABLE
57907	03503 - YORK	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
69233	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
84349	00523 - CARRIER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
88615	01763 - LG	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
55570	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIAS DEL LENGUAJE	3	1	3	ACEPTABLE
61727	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIAS DEL LENGUAJE	3	1	3	ACEPTABLE
86917	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE CIENCIAS DEL LENGUAJE	3	1	3	ACEPTABLE
88842	00001 - GENERICO	ESCUELA DE CIENCIAS DEL LENGUAJE	3	1	3	ACEPTABLE
42031	00523 - CARRIER	ESCUELA CIENCIAS SOCIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
42032	00523 - CARRIER	ESCUELA CIENCIAS SOCIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
54234	03503 - YORK	ESCUELA CIENCIAS SOCIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
57707	00639 - COMFORTSTAR	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
59614	03503 - YORK	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
61719	00001 - GENERICO	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
61725	03503 - YORK	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
61726	03503 - YORK	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
64926	00579 - CIAC	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 36. Resultados aires acondicionados

Desarrollo Propio: Snipping Tool

71846	01744 - LENNOX SEER	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACCEPTABLE
73913	03503 - YORK	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACCEPTABLE
78759	03503 - YORK	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACCEPTABLE
86749	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACCEPTABLE
86750	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACCEPTABLE
36811	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
36812	00088 - AIR PRO	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
38419	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	INTERMEDIO
45983	00088 - AIR PRO	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
45984	00088 - AIR PRO	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	0	INTERMEDIO
61728	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
61729	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	1.5	INTERMEDIO
61732	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
61733	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
61734	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
76638	3602 - DAIKIN	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
76639	3602 - DAIKIN	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
83428	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
83429	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
83430	03503 - YORK	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
88838	00001 - GENERICO	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
43942	00523 - CARRIER	ESCUELA INGENIERIA EN COMPUTACION	3	1	1.5	INTERMEDIO
85089	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA EN COMPUTACION	3	1	3	ACCEPTABLE
87561	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA EN COMPUTACION	3	1	3	ACCEPTABLE
87562	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA EN COMPUTACION	3	1	3	ACCEPTABLE
87563	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA EN COMPUTACION	3	1	3	ACCEPTABLE
43837	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	3	1	3	INTERMEDIO
57640	00088 - AIR PRO	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	3	1	3	ACCEPTABLE
57746	00670 - COOLTEK	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	3	1	3	ACCEPTABLE

Figura 37. Resultados aires acondicionados

Desarrollo Propio: Snipping Tool

84571	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	3	1	3	ACCEPTABLE
88624	01498 - INNOVAIR	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	3	1	3	ACCEPTABLE
57365	00040 - AC SERVICIOS	ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	3	1	3	ACCEPTABLE
64928	00579 - CIAC	ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	3	1	3	ACCEPTABLE
77830	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	3	1	3	ACCEPTABLE
84624	02152 - TEMPSTAR	ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	3	1	3	ACCEPTABLE
84625	03152 - TEMPSTAR	ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	3	1	3	ACCEPTABLE
92201	3602 - DAIKIN	ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	3	1	3	ACCEPTABLE
54224	03503 - YORK	ESCUELA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO	3	1	3	ACCEPTABLE
59812	03503 - YORK	ESCUELA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO	3	1	3	ACCEPTABLE
73186	00523 - CARRIER	ESCUELA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO	3	1	3	ACCEPTABLE
77959	03503 - YORK	ESCUELA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO	3	1	3	ACCEPTABLE
64625	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE CLÍNICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD	3	1	3	ACCEPTABLE
73184	00523 - CARRIER	DEPARTAMENTO DE CLÍNICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD	3	1	3	ACCEPTABLE
84175	00523 - CARRIER	DEPARTAMENTO DE CLÍNICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD	3	1	3	ACCEPTABLE
57913	03503 - YORK	CENTRO DESARROLLO ACADEMICO	3	1	3	ACCEPTABLE
70449	00523 - CARRIER	CENTRO DESARROLLO ACADEMICO	3	1	3	ACCEPTABLE
77989	01498 - INNOVAIR	DIRECCIÓN DE POSGRADO	3	1	3	ACCEPTABLE
45610	03503 - YORK	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
62448	00523 - CARRIER INVERTE	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
75265	01747 - LENOX	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
76640	3602 - DAIKIN	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
76641	3602 - DAIKIN	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
77946	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
77947	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
77948	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	3	1	3	ACCEPTABLE
61721	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	3	1	3	ACCEPTABLE
61722	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	3	1	3	ACCEPTABLE
64628	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	3	1	3	ACCEPTABLE

Figura 38. Resultados aires acondicionados

Desarrollo Propio: Snipping Tool

78184	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	3	1	3	ACEPTABLE
78185	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	3	1	3	ACEPTABLE
38655	03154 - TEMSTAR	DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE	3	1	1.5	INTERMEDIO
45608	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE	3	1	0	INTERMEDIO
52151	03503 - YORK	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
64837	00579 - CIAC	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
64922	00579 - CIAC	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
64923	00579 - CIAC	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
70951	03168 - TGM	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
78672	03168 - TGM	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
92200	3602 - DAIKIN	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
40440	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE IDIOMAS Y CIENCIAS SOCIALES	3	1	3	INTERMEDIO
40444	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE IDIOMAS Y CIENCIAS SOCIALES	3	1	3	INTERMEDIO
71280	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE IDIOMAS Y CIENCIAS SOCIALES	3	1	3	ACEPTABLE
71281	01498 - INNOVAIR	ESCUELA DE IDIOMAS Y CIENCIAS SOCIALES	3	1	3	ACEPTABLE
73176	00523 - CARRIER	DIRECCION COOPERACION	3	1	3	ACEPTABLE
73177	00523 - CARRIER	DIRECCION COOPERACION	3	1	3	ACEPTABLE
73178	00523 - CARRIER	DIRECCION COOPERACION	3	1	3	ACEPTABLE
73179	00523 - CARRIER	DIRECCION COOPERACION	3	1	3	ACEPTABLE
64460	00523 - CARRIER	EDITORIAL TECNOLOGICA	3	1	3	ACEPTABLE
72522	02747 - SAMSUNG GALAXY	CENTRO DE VINCULACION	3	1	3	ACEPTABLE
85009	00670 - COOLTEK	CENTRO DE VINCULACION	3	1	3	ACEPTABLE
89478	00001 - GENERICO	PLANIFICACION INSTITUCIONAL	3	1	3	ACEPTABLE
89479	00001 - GENERICO	PLANIFICACION INSTITUCIONAL	3	1	3	ACEPTABLE
61713	02927 - SOLER & PALAU	DIRECCION VICERRECTORIA DOCENCIA	3	1	3	ACEPTABLE
61720	03503 - YORK	DIRECCION VICERRECTORIA VIDA ESTUDIANTIL Y SERVICIOS ACADEMI	3	1	3	ACEPTABLE
75266	01747 - LENOX	DIRECCION VICERRECTORIA VIDA ESTUDIANTIL Y SERVICIOS ACADEMI	3	1	3	ACEPTABLE
59813	03503 - YORK	DIRECCION VICERRECTORIA INVESTIGACION Y EXTENSION	3	1	3	ACEPTABLE
61735	03503 - YORK	DIRECCION VICERRECTORIA INVESTIGACION Y EXTENSION	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 39. Resultados aires acondicionados

Desarrollo Propio: Snipping Tool

85123	3808 - WESTRIC	DIRECCION VICERRECTORIA INVESTIGACION Y EXTENSION	3	1	3	ACEPTABLE
32271	03503 - YORK	DATIC	3	1	0	DENEGADO
32272	03503 - YORK	DATIC	3	1	0	DENEGADO
32626	01763 - LG	DATIC	3	1	0	DENEGADO
39560	03503 - YORK	DATIC	3	1	1.5	INTERMEDIO
41762	00523 - CARRIER	DATIC	3	1	3	INTERMEDIO
54660	03503 - YORK	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
57119	00947 - EMERSON	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
57120	00947 - EMERSON	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
61711	03503 - YORK	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
61712	03503 - YORK	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
61714	02927 - SOLER & PALAU	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
61715	02927 - SOLER & PALAU	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
61716	02927 - SOLER & PALAU	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
61717	02927 - SOLER & PALAU	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
61730	03503 - YORK	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
64459	00523 - CARRIER	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
89451	00001 - GENERICO	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
93480	64425 - VERTIV	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
39384	02027 - MILLER	DEPARTAMENTO DE APROVISIONAMIENTO	3	1	1.5	INTERMEDIO
61731	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE APROVISIONAMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
54661	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
77082	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
77083	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
77084	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
77085	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
84176	03503 - YORK	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
89480	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
89481	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
38416	01501 - INNOVAIR ELITE	ARCHIVO Y COMUNICACION	3	1	1.5	INTERMEDIO
59790	03503 - YORK	ARCHIVO Y COMUNICACION	3	1	3	ACEPTABLE
82201	03503 - YORK	RESTAURANTE	3	1	3	ACEPTABLE
82202	03503 - YORK	RESTAURANTE	3	1	3	ACEPTABLE
38420	03503 - YORK	UNIDAD DE PUBLICACIONES	3	1	3	INTERMEDIO
59800	03503 - YORK	UNIDAD TEC DIGITAL	3	1	3	ACEPTABLE
59801	03503 - YORK	UNIDAD TEC DIGITAL	3	1	3	ACEPTABLE
59802	03503 - YORK	UNIDAD TEC DIGITAL	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 40. Resultados aires acondicionados

Desarrollo Propio: Snipping Tool

En términos generales, los aires acondicionados se comportan como lo muestra el siguiente gráfico, donde se puede notar que 162 equipos se encuentran en un estado “aceptable” (fase de explotación plena), 23 equipos se encuentran en un estado intermedio (fase de explotación plena en riesgo), y 3 equipos se encuentran en un estado denegado (fase de vida útil de desecho).

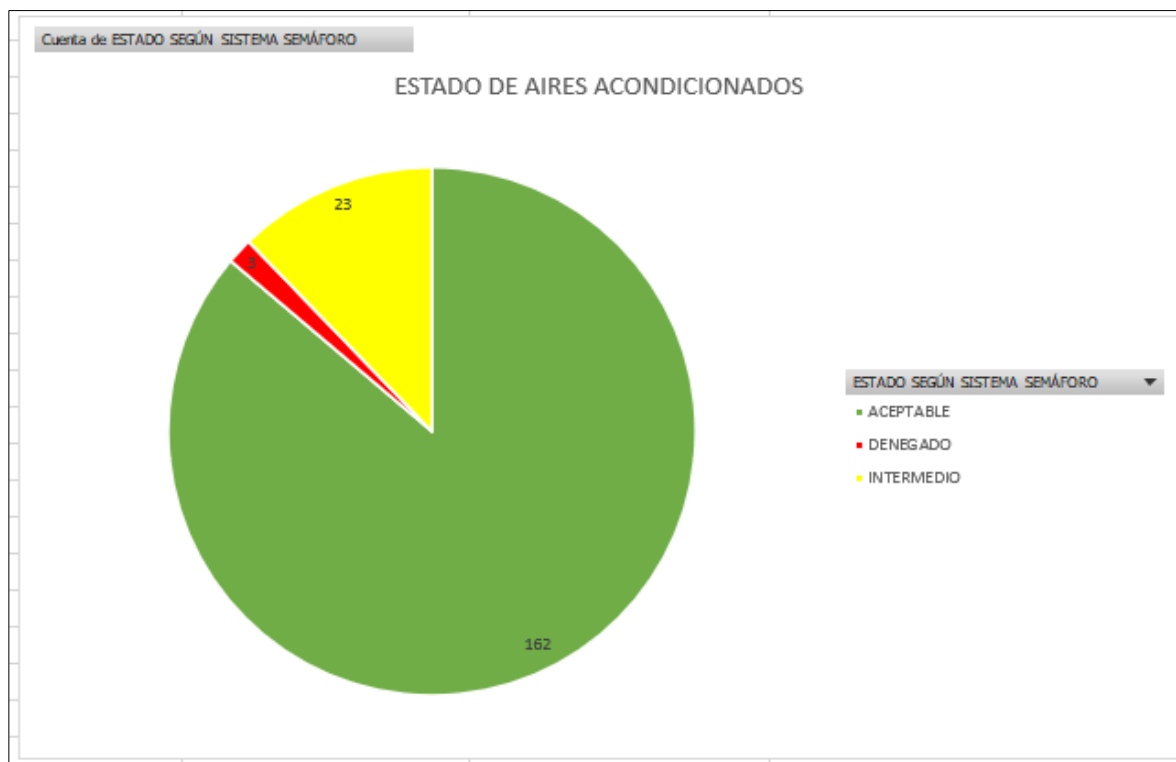


Figura 41. Estado general de aires acondicionados

Desarrollo propio: Snipping Tool

Calderas:

PLACA	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	RESTRICCIONES	GESTIÓN AMBIENTAL	INSPECCIÓN VISUAL	ESTADO SEGÚN SEMÁFORO
3766	00001 - GENERICO	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	0	1	0	DENEGADO
61604	00603 - CLAYTON	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	3	1	3	ACEPTABLE
84785	00001 - GENERICO	ESCUELA DE AGRONEGOCIOS	3	1	3	ACEPTABLE
13889	00001 - GENERICO	ESCUELA DE AGRONEGOCIOS	3	1	0	DENEGADO

Figura 42. Resultados calderas

Desarrollo propio: Snipping Tool

En términos generales las calderas tiene un comportamiento de 50/50, donde 2 de ellas se encuentran en un estado aceptable (etapa de explotación plena) y 2 de ellas se encuentran en un estado denegado (etapa de despacho). Como lo muestra la siguiente figura:

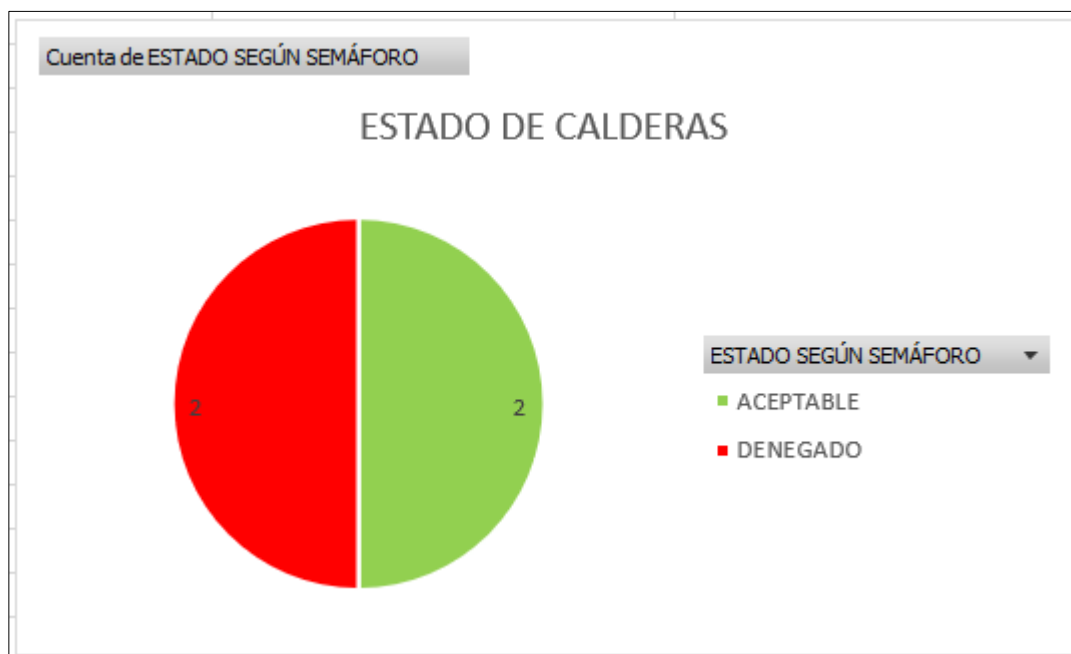


Figura 43. Estado general de calderas

Desarrollo propio: Snipping Tool

Generadores Eléctricos:

PLACA	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	RESTRICCIONES	GESTIÓN AMB	INSPECCIÓN VISUA	ESTADO SEGÚN SISTEMA SEMÁFORO
54827	02076 - MODASA	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
54874	02076 - MODASA	DATIC	3	1	3	ACEPTABLE
77961	02076 - MODASA	DIRECCION VICERRECTORIA ADMINISTRACION	3	1	3	ACEPTABLE
77962	02076 - MODASA	DIRECCION VICERRECTORIA ADMINISTRACION	3	1	3	ACEPTABLE
77963	02076 - MODASA	DIRECCION VICERRECTORIA ADMINISTRACION	3	1	3	ACEPTABLE
77964	02076 - MODASA	DIRECCION VICERRECTORIA ADMINISTRACION	3	1	3	ACEPTABLE
70191	02076 - MODASA	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
70192	02076 - MODASA	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
85097	02501 - POWERTECH	DIRECCION VICERRECTORIA INVESTIGACIÓN Y EXTENSION	3	1	3	ACEPTABLE
89183	02501 - POWERTECH	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
72107	02501 - POWERTECH	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACEPTABLE
70186	02501 - POWERTECH	UNIDAD DE PUBLICACIONES	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 44. Resultados generadores eléctricos

Desarrollo propio: Snipping Tool

En términos generales los generadores eléctricos se encuentran en muy buen estado, esto se debe a que el resultado del estudio fue que todos estuvieron en condiciones aceptables (etapa de explotación plena de vida útil) como se muestra en la siguiente figura:

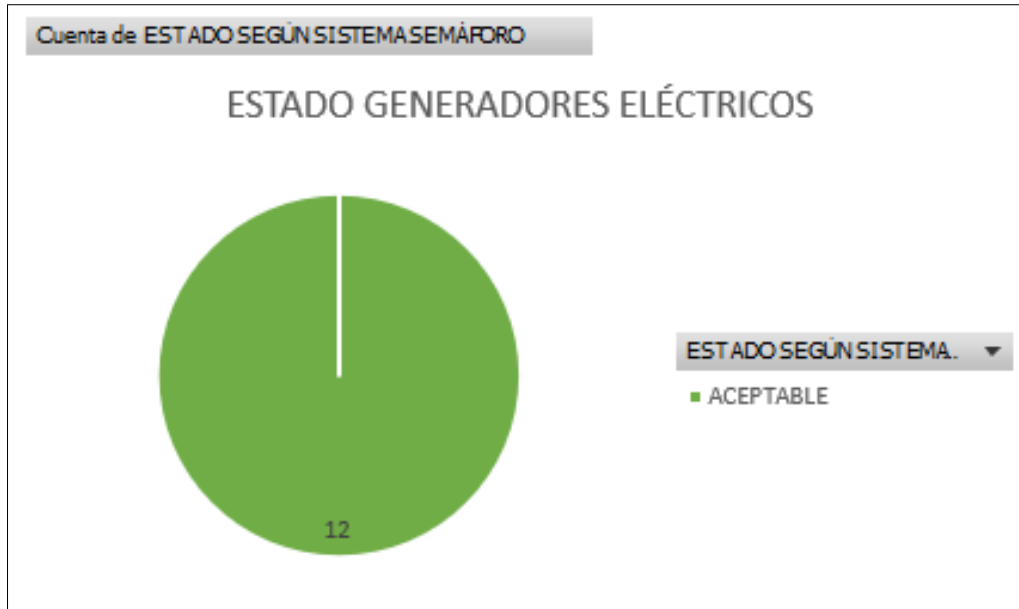


Figura 45. Estado de generadores eléctricos

Desarrollo propio: Snipping Tool

Sistemas de Bombeo de agua potable y aguas negras:

PLAC	MARCA	DESCRIPCION CFUNCIONAL	RESTRICCIONES	GESTIÓN AMB	INSPECCIÓN VISUAL	ESTADO SEGÚN SISTEMA SEMÁFORO
71359	01254 - GOULDS	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
71360	01254 - GOULDS	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
60361	02618 - RED JACKET	ESCUELA INGENIERIA AGRICOLA	3	1	3	ACEPTABLE
64588	00806 - DIAMOND	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
60181	0779 - DELTA MOTOR	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
83094	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
79014	00408 - BOECO	ESCUELA DE INGENIERIA ELECTROMECANICA	3	1	3	ACEPTABLE
36979	02107 - MSA	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	INTERMEDIO
36980	02107 - MSA	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	INTERMEDIO
42977	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	INTERMEDIO
53807	01007 - ESCORT	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
55150	00047 - ACCURO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
55567	00857 - DRAGER	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
55568	00857 - DRAGER	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
55569	00857 - DRAGER	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
57467	H58 - BUCK LIBRA PLU	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
57468	H58 - BUCK LIBRA PLU	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
57469	H58 - BUCK LIBRA PLU	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
57470	H58 - BUCK LIBRA PLU	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
57471	H58 - BUCK LIBRA PLU	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
57473	01362 - HIGH PUM	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
61748	442 - WESTERN SAFE	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
61749	442 - WESTERN SAFE	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
61750	442 - WESTERN SAFE	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
61751	442 - WESTERN SAFE	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
61752	442 - WESTERN SAFE	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
77739	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
77740	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
77741	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
83073	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
83074	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
83075	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
83076	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
83078	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
83079	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
83080	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 46. Resultados Sistemas de bombeo

Desarrollo propio: Snipping Tool

83080	00001 - GENERICO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85944	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85945	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85946	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85947	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85948	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85949	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85950	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85951	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85952	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85953	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85954	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85955	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85956	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85957	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85958	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
85959	01008 - ESCORT ELF	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	ACEPTABLE
71402	01888 - MASTERFLEX	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
75237	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
75239	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
75241	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
90689	01891 - MATEST	ESCUELA INGENIERIA EN CONSTRUCCION	3	1	3	ACEPTABLE
60022	01175 - GAST	ESCUELA DE AGRONEGOCIOS	3	1	3	ACEPTABLE
64595	01642 - KNF	ESCUELA DE AGRONEGOCIOS	3	1	3	ACEPTABLE
64596	01642 - KNF	ESCUELA DE AGRONEGOCIOS	3	1	3	ACEPTABLE
55086	00619 - COLE PARMER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
57249	03174 - THERMO	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
57340	01087 - FISHER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
57441	00619 - COLE PARMER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
58167	336 - HERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
58168	336 - HERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
58170	336 - HERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
58172	336 - HERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
62640	3178 - THERMO FISHER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
64343	03139 - TED PELLA	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
64592	185 - THERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
64593	185 - THERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 47. Resultados Sistemas de bombeo

Desarrollo propio: Snipping Tool

64593	185 - THERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
64594	185 - THERMO SCIENT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
71355	00308 - BARNANT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
72082	00308 - BARNANT	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
75045	00617 - COLE PALMER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
75240	00001 - GENERICO	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
77449	01175 - GAST	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
77450	01175 - GAST	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
77451	01175 - GAST	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85857	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85858	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85859	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85860	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85861	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85862	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85863	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85864	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85865	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85866	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85867	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85868	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85869	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85870	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85871	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85872	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85874	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85875	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85876	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85877	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85878	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85879	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85880	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85881	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
85882	61612 - AIR CADET	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
88630	61644 - EVANS	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
89244	00001 - GENERICO	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
27037	00001 - GENERICO	UNIDAD DE TRANSPORTES	0	1	0	DENEGADO

Figura 48. Resultados Sistemas de bombeo

Desarrollo propio: Snipping Tool

71354	00308 - BARNANT	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
72085	01293 - HACH	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
75238	00001 - GENERICO	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
79949	3758 - EDWARDS	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
85973	61612 - AIR CADET	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
61765	01255 - GOULDS 1 00	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACEPTABLE
75039	3629 - ALCATEL	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACEPTABLE
86454	01175 - GAST	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACEPTABLE
88949	01175 - GAST	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACEPTABLE
89429	00408 - BOECO	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACEPTABLE
55021	02023 - MIDMARK	DEPARTAMENTO DE CLÍNICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD	3	1	3	ACEPTABLE
86077	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE CLÍNICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD	3	1	3	ACEPTABLE
91243	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE CLÍNICA DE ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD	3	1	3	ACEPTABLE
60906	01175 - GAST	ESCUELA CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS	3	1	3	ACEPTABLE
36978	01035 - EXTRECH	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	INTERMEDIO
38256	01685 - LABCONCO	ESCUELA ING. SEGURIDAD LABORAL E HIGIENE AMBIENTAL	3	1	3	INTERMEDIO
32359	02618 - RED JACKET	ESCUELA INGENIERIA AGRICOLA	3	1	3	INTERMEDIO
60357	02727 - SAER	ESCUELA DE FISICA	3	1	3	ACEPTABLE
38998	01087 - FISHER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	INTERMEDIO
40734	01175 - GAST	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	INTERMEDIO
49164	01076 - FIISHER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
49167	01076 - FIISHER	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACEPTABLE
86753	61621 - SAMKING	ACTIVOS NO LOCALIZADOS	3	1	3	ACEPTABLE
49073	02364 - PASCO SCIENTIFI	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACEPTABLE
42943	01175 - GAST	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	INTERMEDIO
52883	01175 - GAST	ESCUELA DE BIOLOGIA	3	1	3	ACEPTABLE
62453	01820 - LUCKY PRO	DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE	3	1	3	ACEPTABLE
62454	01820 - LUCKY PRO	DEPARTAMENTO DE CULTURA Y DEPORTE	3	1	3	ACEPTABLE
64417	01556 - J CLASS VERSAJE	DIRECCION VICERRECTORIA INVESTIGACIÓN Y EXTENSION	3	1	3	ACEPTABLE
54723	01648 - KOMATSU	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
83602	03015 - STIHL	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
60386	03323 - UNITRA	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
60387	03323 - UNITRA	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
77903	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
84071	3790 - Waterax	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE
84468	00001 - GENERICO	DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE MANTENIMIENTO	3	1	3	ACEPTABLE

Figura 49. Resultados Sistemas de bombeo

Desarrollo propio: Snipping Tool

En términos generales 134 equipos de sistemas de bombeo se encuentran en un estado aceptable según el sistema semáforo (etapa de explotación plena de vida útil), 9 equipos se encuentran en un estado intermedio (etapa de explotación plena en riesgo) y únicamente 1 equipo se encuentra en un estado denegado (etapa de despacho).

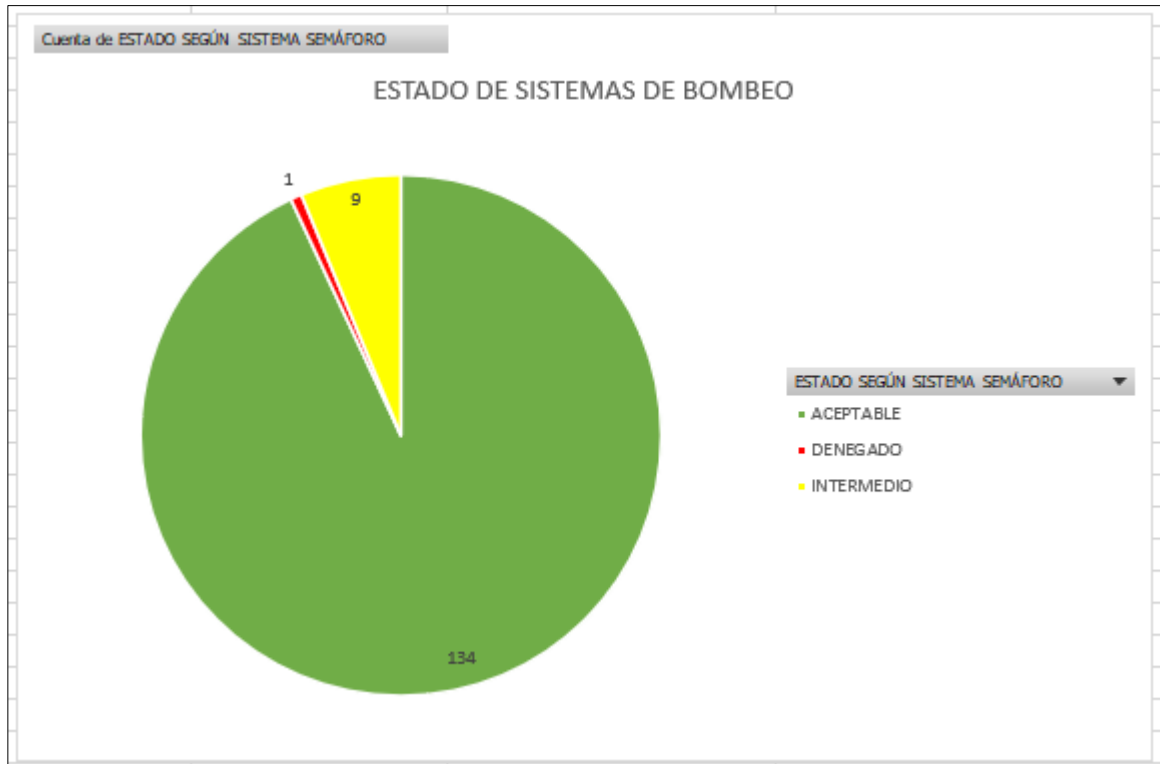


Figura 50. Estado de sistemas de bombeo

Desarrollo propio: Snipping Tool

Sistemas de detección y supresión de incendios:

ACTIVO	PLACA	MARCA	DESCRIPCION_CFUNCIONAL	RESTRICCIONES	GESTIÓN AMB	INS VIS	ESTADO SEGÚN SEMÁFORO
SISTEMA DE ALARMA	74534	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA AGRICOLA	3	1	3	ACCEPTABLE
Sistema de Alarma	54640	00666 - CONTINENTAL INS	ESCUELA DE FISICA	0	1	0	DENEGADO
Sistema de Alarma	58507	02158 - NAPCO	ESCUELA DE QUÍMICA	3	1	3	ACCEPTABLE
Sistema de Alarma	54583	00001 - GENERICO	ESCUELA DE CIENCIA E ING. DE LOS MATERIALES	3	1	3	ACCEPTABLE
Sistema de Alarma	40540	00509 - CAPDX	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	3	1	3	INTERMEDIO
SISTEMA DE ALARMA	77834	00001 - GENERICO	ESCUELA INGENIERIA FORESTAL	3	1	3	ACCEPTABLE
SISTEMA ALARMA DIGITAL	27728	02088 - MOOSE ARITECH	CENTRO DESARROLLO ACADEMICO	3	1	3	INTERMEDIO
SISTEMA DE ALARMA	76209	3635 - DIGIPEX	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	3	1	3	ACCEPTABLE
SISTEMA DE ALARMA	76210	3635 - DIGIPEX	DEPARTAMENTO DE ADMISION Y REGISTRO	3	1	3	ACCEPTABLE
Sistema de Alarma	61230	00666 - CONTINENTAL INS	DIRECCION VICERRECTORIA INVESTIGACIÓN Y EXTENSION	3	1	3	ACCEPTABLE
Sistema de Alarma	60677	02158 - NAPCO	DATIC	3	1	3	ACCEPTABLE
Sistema de Alarma	60682	00666 - CONTINENTAL INS	DATIC	3	1	3	ACCEPTABLE

Figura 51. Resultados Sistemas de detección y supresión de incendios

Desarrollo propio: Snipping Tool

En términos generales los sistemas de detección y supresión de incendios obtuvieron 9 equipos en un estado aceptable según el sistema semáforo (etapa de explotación plena de vida útil), 2 equipos en un estado intermedio (etapa de explotación en riesgo) y 1 equipo en un estado denegado (etapa de despacho). Como lo muestra la siguiente figura:

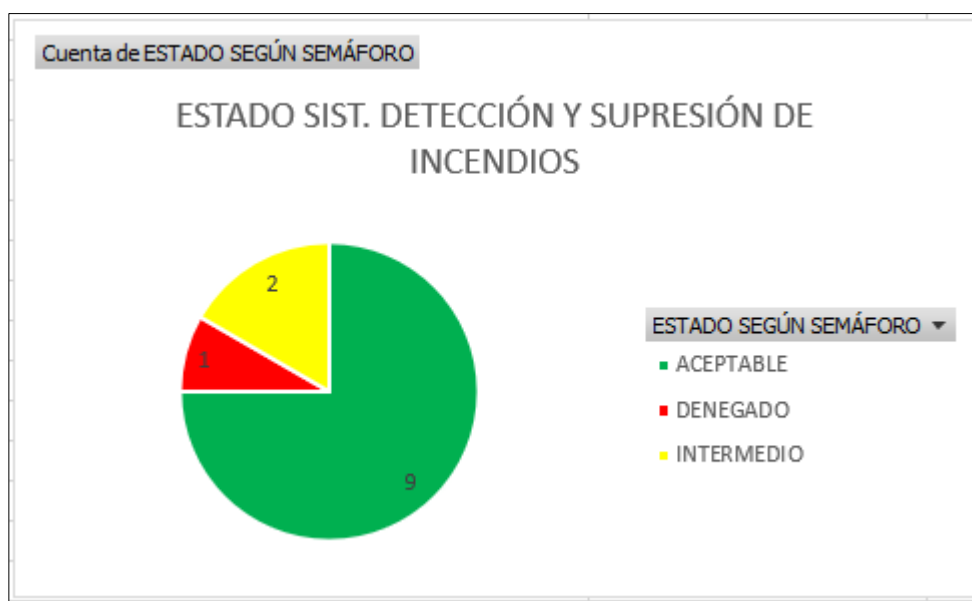


Figura 52. Estado de sistemas de detección y supresión de incendios

Desarrollo propio: Snipping Tool

NOTA: En algunos casos la cantidad de activos analizados son ligeramente diferentes a los establecidos en la situación actual. Esto se debe al “deslinde” de información que se tiene entre el DAM y el departamento de contabilidad. Es decir, algunos de los equipos analizados por el DAM el departamento de contabilidad no los tenía en su base de datos y viceversa. Además, en varios casos no se contaba con el número de placa con el fin de encontrar un activo específico. Incluso, para el caso de los aires acondicionados y sistemas de detección de incendio hubo activos que no se pudieron analizar por falta de información. En su mayoría correspondientes al proyecto que muchos en el ITCR mencionan como “Banco Mundial”.

X. MANTENIMIENTO DE ACTIVOS A PARTIR DE SU ETAPA DE VIDA ÚTIL

Una vez que se obtuvieron los resultados totales del estado de vida útil de los activos se puede desarrollar una propuesta de mantenimiento. Es imposible describir paso por paso como realizar el mantenimiento a cada uno de los equipos específicamente. Pero lo que sí se puede realizar es generar una división en los tres grupos que se tienen de vida útil:

Etapa de explotación plena (puntuación 7-10)

Etapa de explotación en riesgo (puntuación 4-7)

Etapa de despacho (puntuación 0-4)

Cabe resaltar, como se mencionó en la sección anterior que es muy probable que exista alguna minoría de activos que se encuentren en una etapa de proyección de compra diseño o instalación. Pero este análisis será desarrollado para equipos que ya tengan cierta cantidad de tiempo en funcionamiento.

10.1 Mantenimiento para equipos en explotación plena

Estos son equipos que en el sistema de puntuación recibieron puntuaciones muy altas respecto a temas de depreciación, gestión ambiental, restricciones de uso e inspecciones visuales. Muchas empresas o personas podrían desestimar el mantenimiento de este tipo de equipo pero el descuido por un par de años de alguno de estos equipos podría salir caro. Ahora, como son equipos que se encuentran en muy buenas condiciones tal vez no se tiene que pensar en algo inmediato. A partir de esto se pretende generar un mantenimiento preventivo el cual se realice cada 4 meses de manera que el equipo no pierda su disponibilidad y confiabilidad.

10.2 Mantenimiento para equipos en riesgo de explotación

Como lo denota su nombre este es el mantenimiento que se le daría a los equipos que tienen una puntuación entre 4-7. A partir de esto, se encuentran en riesgo de quedar sin operación si no se tiene una reparación inmediata. Debido a esto se sugiere que se desarrolle un mantenimiento correctivo de inmediato con el fin de que pueda seguir trabajando. Por ejemplo, si una caldera tiene una fuga de gas pequeña y que es reparable se debe reparar de inmediato con el fin de que no genere mayores daños y la caldera pueda operar por varios años más.

10.3 Mantenimiento para equipos en despacho

El análisis de estos equipos verdaderamente es muy básico ya que son equipos que no van a volver a operación porque tienen condiciones terminales. A partir de esto se pueden generar acciones de reciclaje o prevención de que residuos peligrosos como en el caso de los aires acondicionados se expulsan a la atmósfera.

Continuación de tabla 10. Propuesta de mantenimiento para grupos de análisis

Tipo de activo	Puntuación a partir de sistema de vida útil	Tipo de mantenimiento	Acciones	Consecuencias
Aires acondicionados	7-10 (Etapa de explotación plena)	Preventivo	Mantenimiento del equipo en un estado limpio y lubricado en todas sus partes con los ajustes y cambios básicos de tornillos y terminales eléctricos. [24]	Aumento de confiabilidad, disponibilidad, dando en consecuencia una posible mejora de la vida útil del activo lo cual significaría no perder puntuación de manera significativa con el tiempo.
			Lecturas de consumo eléctrico, temperatura de condensación y evaporación del refrigerante. Ambos aspectos mencionados anteriormente se recomiendan realizarlos 3 veces al año. Preferiblemente en períodos de 4 meses de intermedio. [24]	
			El mantenimiento correctivo se realiza a partir de lo que el equipo	Si el equipo se encontraba en una

	4-7 (Etapa de explotación en riesgo)	Correctivo	necesite en el momento. No obstante entre las acciones más comunes se encuentran: Desarme de las partes necesarias para lograr un fácil acceso a lugares donde se hace difícil llegar para limpiar. •Limpieza mediante aspiradora de filtros, ventilador, evaporador y tapas. •Limpieza y desinfección con productos químicos de los filtros, evaporador, bandeja de condensados y manguera de desagote.[24]	puntuación entre 4-7 significa que no podría seguir trabajando hasta que se desarrollara su debida modificación. A partir de esto lo más probable es que pueda volver a su operación.
	0-4 (Etapa de despacho)	Correctivo en caso de que sea posible su re inserción a la etapa de vida útil de explotación	Las acciones que se pueden realizar con un equipo en su etapa de despacho van más direccionadas hacia un desecho que cumpla con las normativas ecológicas y que no irrumpen en otros procesos de la institución. En algunos casos muy específicos si la institución decide tratar de generar una re inserción del equipo se puede generar una inversión y “devolver” la vida al activo.	Desecho adecuado de los equipos, reciclándolos en los casos que sea posible.
Calderas	7-10 (Etapa de explotación plena)	Preventivo	Comprobar los niveles máximo, de arranque y de corte del agua. Comprobar el voltaje y cargas de los motores. Observar la temperatura del vapor saturado. Comprobar el nivel de aceite del reductor de velocidad de la bomba de combustible. Revisar los empaques y la puesta en marcha inicial. [25] De igual manera que con los aires acondicionados se recomienda realizar la inspección 3 veces al año con un período de vigencia de 3 meses.	Aumento de disponibilidad de la caldera, prevención de corrosión, pérdidas de líquidos y estabilidad en términos de eficiencia. [25] Menciona que se puede generar un 30% de ahorro en los costos de mantenimiento al realizar un mantenimiento preventivo adecuado.
	4-7 (Etapa de explotación en riesgo)	Correctivo	Nuevamente, el mantenimiento correctivo se basa en lo que ocupe la caldera en determinado momento. No obstante, entre los problemas más comunes se encuentran: Reparación de fugas, regulación de agua, aceite, voltaje y cargas.	Si el equipo se encontraba en una puntuación entre 4-7 significa que no podría seguir trabajando hasta que se desarrollara su debida modificación. A

			Limpieza con el fin de evitar partículas de corrosión. [25]	partir de esto lo más probable es que pueda volver a su operación.
	0-4 (Etapa de despacho)	Correctivo en caso de que sea posible su reinsertión a la etapa de vida útil de explotación	Acciones relacionadas a la etapa de despacho, reciclaje, limpieza y eliminación responsable tanto de la maquinaria como de los residuos tóxicos.	Desecho adecuado de los equipos.
Generadores	7-10 (Etapa de explotación plena)	Preventivo	Entre las acciones principales de mantenimiento preventivo básico se tiene la inspección visual de los componentes del generador, particularmente el estator y de las cuñas que no tengan gastos de corrosión o de cortos circuitos.[26] Medición de vibración, pureza del hidrógeno, análisis del aceite y de los rodamientos del generador. [26] Nuevamente, se recomienda realizar las inspecciones 3 veces al año en períodos de vigencia de 4 meses.	Aumentar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos y prevención de gastos a futuro.
	4-7 (Etapa de explotación en riesgo)	Correctivo	Las acciones correctivas en los generadores eléctricos varían dependiendo del voltaje y cargas que estos suministren. Dentro de las acciones correctivas más comunes se tienen reparación de rotor, estator, bobinas, cableado eléctrico. En muchas ocasiones se genera a partir de picos de voltaje y de corriente. [26] Se recomienda realizar 3 veces al año con separación de 4 meses.	Si el equipo se encontraba en una puntuación entre 4-7 significa que no podría seguir trabajando hasta que se desarrollara su debida modificación. A partir de esto lo más probable es que pueda volver a su operación.
	0-4 (Etapa de despacho)	Correctivo en caso de que sea posible su reinsertión a la etapa de vida útil de explotación	Los generadores eléctricos debido a sus componentes y a sus materiales aislantes en varias ocasiones se pueden reciclar e incluso generar alguna ganancia a partir de sus desechos.	Desecho correcto de los componentes electrónicos y no electrónicos.
Sistemas de bombeo de			[27] Establece un análisis a partir de un estudio FEMCA. Dentro de	Aumento de confiabilidad y

aguas potables y aguas negras	7-10 (Etapa de explotación plena)	Preventivo	las acciones de mantenimiento preventivo más comunes son: Limpieza de tubería para prevención de obstrucción, limpieza del motor con el fin de prevenir filtraciones de agua. Verificar que no exista cavitación. Verificar la eficiencia de la bomba y generar ajuste en caso de ser necesario.	mejora de gastos de operación en un 20% de acuerdo con el análisis FEMCA. [27]
	4-7 (Etapa de explotación en riesgo)	Correctivo	Entre las acciones más comunes de mantenimiento correctivo se encuentran fugas, extrucción de la tubería en la carga o descarga y que la velocidad del sistema sea muy baja. [27]. Nuevamente, es imposible descifrar cual será el mantenimiento correctivo que se tiene que desarrollar.	Si el equipo se encontraba en una puntuación entre 4-7 significa que no podría seguir trabajando hasta que se desarrollara su debida modificación. A partir de esto lo más probable es que pueda volver a su operación.
	0-4 (Etapa de despacho)	Correctivo en caso de que sea posible su re inserción a la etapa de vida útil de explotación	Al igual que en los generadores eléctricos algunos de los componentes electrónicos pueden generar hasta una ganancia en su despacho.	Desecho correcto de los componentes electrónicos y no electrónicos.
Sistemas de supresión y detección de incendios	7-10 (Etapa de explotación plena)	Preventivo	Revisar el estado de inspección de las protecciones pasivas. Revisar el estado de conservación de una muestra de puerta contrafuegos. Sustitución de pilotos, fusibles y limpieza de accesorios centrales. [28]: Al igual que en los casos anteriores se recomienda realizar mantenimientos preventivos 3 veces al año con una separación de 4 meses.	Aumentar disponibilidad y confiabilidad de los equipos asegurando cierta cantidad de años de vida útil.
	4-7 (Etapa de explotación en riesgo)	Correctivo	Sustitución de los artículos que se encuentren dañados. Entre los cambios más constantes que se dan en este tipo de equipos es cambio de fusibles y limpieza de accesorios en donde fallan los sensores. [28].	Si el equipo se encontraba en una puntuación entre 4-7 significa que no podría seguir trabajando hasta que se desarrollara su debida modificación. A partir de esto lo

				más probable es que pueda volver a su operación.
	0-4 (Etapa de despacho)	Correctivo en caso de que sea posible su re inserción a la etapa de vida útil de explotación	Reciclaje de piezas que así puedan hacerlo.	Desecho correcto de los componentes electrónicos y no electrónicos.

Desarrollo Propio: [Microsoft Word]

Es importante recalcar que se está desarrollando el análisis para estos 7 grupos de activos, no obstante, una vez que se implemente la herramienta de análisis de vida útil será muy importante desarrollar una propuesta de mantenimiento para el resto de los equipos. Ahora, según las reuniones desarrolladas con las personas de contabilidad los equipos en explotación plena y explotación en riesgo se les hace su debido mantenimiento, mientras a los que se encuentran en su etapa de despacho se manejan en casos específicos debido a que pueden haber muchas variaciones con el trámite de residuos.

En términos generales la propuesta de mantenimiento anterior tiene el fin de mantener el estado de los activos que se encuentren en un estado de puntuación entre 7 y 10, mejorar el estado de los equipos que se encuentran entre 4-7 de puntuación con el fin de que puedan volver a su estado de explotación plena de vida útil, finalmente, asegurar un desecho adecuado para los equipos que se encuentran entre 0-4 puntos de puntuación, o regresarlos a su estado de explotación en casos muy específicos.

XI. Conclusiones y Recomendaciones

10.1 Conclusiones

1. Se lograron determinar 5 criterios de análisis de deterioro los cuales fueron clave en el desarrollo de la herramienta de análisis de estado de vida útil de los activos. Los 5 criterios seleccionados fueron: Depreciación contable, depreciación por gastos de rehabilitación, depreciación por restricciones de uso, gestión ambiental e inspección visual. Los tres parámetros de depreciación junto con la inspección visual se basaron en la norma NICSP 21, mientras que el criterio de gestión ambiental se basó en la norma ISO 14001.
2. Se fijaron parámetros matemáticos de análisis en relación a los 5 criterios mencionados en la conclusión anterior. Para la depreciación contable y la depreciación por gastos de rehabilitación se estableció un parámetro con mínimo de 0, máximo de 1.5 e intermedio de 1. Para la depreciación por restricciones de uso junto a la inspección visual se estableció un parámetro con mínimo de 0, máximo de 3 e intermedio 1.5 únicamente para la inspección visual, las restricciones de uso no tiene un punto intermedio. Finalmente, para la gestión ambiental se estableció un parámetro con mínimo de 0, máximo de 1 e intermedio de 0.5.
3. Se estableció un sistema de transición para el sistema de puntuación matemático, realizado a partir de la suma de los parámetros fijados de depreciación, gestión ambiental e inspección visual, a un sistema semáforo el cual determina el estado y las etapas de vida útil de los activos. Este es el resultado principal del trabajo donde se determina el estado de un activo a partir de su vida útil.
4. Se propuso un tipo de mantenimiento para los 7 grupos de activos analizados en este proyecto. Para esto en términos generales se propuso un mantenimiento preventivo para los grupos en plena etapa de explotación, un mantenimiento correctivo para los equipos en riesgo de etapa de explotación y un desecho adecuado de los residuos para los equipos en etapa de despacho o traslado.

10.2 Recomendaciones

1. Se recomienda que el DAM, departamento administrativo y departamento contable trabajen un poco más de la mano. Esto debido a que cada sector maneja bases de datos distintas dentro de las cuales a veces es difícil encontrar información, en este caso activos. Ahora que se tiene la herramienta de análisis de estado de vida útil tal vez se pueda utilizar esto como base y dejar de rondar entre tantos documentos.
2. En cuánto a los parámetros matemáticos y sistemas de puntuación es válido que se realicen ligeras modificaciones a la hora de seguir en análisis con otros equipos no generadores de efectivo del ITCR. Esto debido a que de la teoría y simulación, que es lo que se desarrolló en este proyecto, a la práctica pueden surgir leves variaciones.
3. Debido a que el sistema en Excel es relativamente básico, pero cuenta con muchos pasos se recomienda realizar capacitaciones al personal que va a estar en constante manejo de esta herramienta y colaboradores que vayan a brindar información para los análisis.
4. Por último, si se deseara realizar un análisis mucho más exhaustivo y exacto se recomienda incluir otros parámetros de análisis como cantidad de utilización, condiciones atmosféricas y cambios en el ámbito profesional que impliquen distintos activos.

XIII. Referencias:

1. Lucuix García, I., & Zamora Ramírez, C. (2011). Deterioro de activos. *AECA: Revista de la Asociación española de Contabilidad y Administración de empresas*, 96, 16-18. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/33800/deterioro%20de%20activos_lucuix.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Barrios, E. (2017). Ciclo de vida de un producto y sus estrategias relacionadas. Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. <https://unblogdemarketing.files.wordpress.com/2018/04/ciclo-de-vida-del-producto.pdf>
3. Tecnológico de Costa Rica. (2021) TEC. <https://www.tec.ac.cr/que-es-tec>
4. Mata-Mata, M. D. L. Á. (2021). Estudio de factibilidad basado en el análisis del ciclo de vida útil para la determinación del impacto financiero, técnico y ambiental de la operación y mantenimiento de los sistemas de aire acondicionado del Campus Tecnológico Central Cartago del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
5. Robles, K. (2019). Modelo de Gestión Energética para los Sistemas de Aires Acondicionado del Campus Tecnológico Central Cartago del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica
6. Isaza, R. D. B. (2008). Sustitución o reconversión de maquinaria en las PYME: alternativas de desarrollo. *Tecnura*, 12(23), 60-71.
7. Anhueza Molina, J. I. (2018). Estudio de Prefactibilidad Técnica y económica de reemplazo de mantenimiento básico a mantenimiento predictivo.
8. Avila, J. S., Olivares, P. V., & Hassan, J. O. C. (2017). Claridad y calidad de las notas explicativas en estados financieros bajo IFRS. Un estudio de brechas de Expectativas Gaps para normas contables (NIC 2, NIC 16, NIC 37 y NIC 38). *Quipukamayoc*, 25(49), 27-40.
9. Bortone, N. C. A. (2013). Las Normas Internacionales de Contabilidad para el Sector Público (NICSP): una revisión de los aspectos clave a considerar y de la situación en Venezuela. *Visión Gerencial*, (2), 221-240.
10. NICSP 21 (2004) Deterioro del valor de activos no generadores de efectivo, NICS internacionales.
11. Orellana, S. B., & Saco, D. C. (2006). La vida útil de un activo y política de reemplazo de activos. *Cuadernos de Difusión*, 11(20), 133-149. <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/nicsp-21-deterioro-del-v.pdf>

12. Artavia, D (2012) Modelos de depreciación aplicados en la valuación de bienes inmuebles, Ingeniería en Construcción, ITCR.
https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6124/modelos_depreciacion_aplicados_valuacion_bienes_inmuebles.pdf?sequence=1
13. Ministerio de Hacienda (2009) Valoración, revaluación, depreciación de propiedad de planta y equipo, Contabilidad Nacional, República de Costa Rica.
https://www.hacienda.go.cr/docs/5218af6c4f22c_DirectrizCN0012009PropiedadPlantayEquipo.pdf
14. ISO (2015) Sistemas de gestión ambiental- Requisitos con orientación para su uso, Norma internacional 14001, Secretaría Central ISO.
<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%2014001-2015%20Sistemas%20de%20Gestion%20Mabiental.pdf>
15. CNMV (2004) Criterios sobre reconocimiento, medición, tratamiento y contabilidad de transacciones, España.
<https://www.icjce.es/images/pdfs/TECNICA/A2%20-%20Contabilidad/A204%20-%20Adaptaci%C3%83%C2%B3n%20a%20IAS-IFRS/CNMV%20-%20Cuestionario%20adaptaci%C3%83%C2%B3n%20NCE%20a%20NIC%20-%20Dic%202004.pdf>
16. Fernández, I (1982) Construcción de una escala de actitudes tipo Likert, Ministerio de Trabajo y asuntos sociales, España.
<https://www.insst.es/documents/94886/195574/NTP+15+Construcci%C3%B3n+de+una+escala+de+actitudes+tipo+Likert.pdf/f5eee915-e80d-4c50-8f9f-5783e64f4449>
17. Ospina Rave, B. E., Sandoval, J. D. J., Aristizábal Botero, C. A., & Ramírez Gómez, M. C. (2005). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales de enfermería en el cuidado de la salud. Antioquia, 2003. *Investigación y educación en enfermería*, 23(1), 14-29.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-53072005000100002

18. Pinillo León, A. L., & Cañedo Andalia, R. (2005). El MeSH: una herramienta clave para la búsqueda de información en la base de datos Medline. *Acimed*, 13(2), 1-1.
- https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=base+de+datos+numericos&btnG=#d=gs_cit&t=1652401296013&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AD5IhQ6HBMGQJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D2%26hl%3Des
19. Sánchez-Rodríguez, Á. P. (2010). La gestión de los activos físicos en la función mantenimiento. *Ingeniería Mecánica*, 13(2), 72-78.
- Recuperado de : https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0,5&q=etapas+de+vida+util+activos
20. Mothes,D (2017) Ciclo de vida útil de las máquinas y mantenimiento industrial, Mobility Work S.A.
21. Silvero, P (2021) Estrategia para Optimizar el uso de los Activos y Maximizar su Aprovechamiento: Ciclo de vida / Vida Remanente de un Activo, Predictiva S.A
22. Izar.M, Garnica.J, Berenice.C (2017) Determinación de la vida económica de un equipo, análisis de sensibilidad de las variables intervinientes, ConCiencia Tecnología, México.
- <https://www.redalyc.org/journal/944/94453640003/html/>
23. de León, F. C. G. (1998). *Tecnología del mantenimiento industrial*. Editum.
- https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bOrFC3532MEC&oi=fnd&pg=PA21&dq=tipos+de+mantenimiento+industrial&ots=6OeYLHKnJK&sig=9fCicnztL7UM1kgh_Nr1q5bQoek#v=onepage&q=tipos%20de%20mantenimiento%20industrial&f=false
24. Jr, Navarra (2004) Mantenimiento preventivo y correctivo de aires acondicionadis, Frío Instalaciones S.A, Perú.
- <http://frioinstalaciones.com/PDFs/Brochure%20Mantenimiento.pdf>
25. A. Macia , Puertas.M (2008) Programa de mantenimiento preventivo para todos los equipos de la sección de calderas de la planta Coolechera Cartagena, Universidad de Bolívar, Cartagena de Indias, Colombia.
- <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0049972.pdf>
26. Massieu, W (2008) Mantenimiento a generadores eléctricos, guía de aprendizaje, Instituto Politécnico Nacional, Centros de Estudio Científicos y Tecnológicos.
- <https://www.ipn.mx/assets/files/cecyt11/docs/Guias/UATecnologicas/IME/4toSemestre/mantenimientoa-a-generadores-electricos.pdf>

27. Gutiérrez, E (2006) Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para el sistema de bombeo del grupo gemi basado en el análisis FEMCA y en mediciones CMD, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/4455/Esteban_GutierrezLagoueyte_2006.pdf;jsessionid=3866E5C8791B725167BF5425DA0636C1?sequence=2

28. Gervás.C, Aguirre.J. Peco, J. (2010) Manual de procedimientos técnicos para el proceso de supervisión y control de IINN y Ciclo, Consejo de Seguridad Nuclear.

<https://www.csn.es/sisc/idb/pdfs/pt04205.pdf>

Anexos

Anexo 1

Tabla 13. Tablas de vida útil Ministerio de Hacienda

Años de vida útil y porcentajes de depreciación

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Abanicos	10	10
Afiladoras	7	15
Agitadoras	10	10
Aire acondicionado (equipo)	10	10
Alarmas	10	10
Alfombras	10	10
Alternadores	10	10
Amplificadores (fotografía y sonido)	10	10
Amasadoras	7	15
Andamiajes (andamios)	10	10
Andariveles	10	10
Antenas y torres	5	20
Aparatos Telefónicos	10	10
Apisonadoras	15	7
Aplanadoras	15	7
Apuntadoras de metal para construcción	10	10
Aguapulpas	5	20
Arados	10	10
Archivadores (todo tipo)	10	10
Arcas pavimentadas, ornamentales, cercas y planchés	5	20
Armas de fuego	5	20
Arrancadores	7	15
Arroceras (Maquinaria y equipo)	7	15
Ascensores	7	15
Aserraderos	7	15
Aspiradoras	10	10
Atomizadores	10	10
Autobuses	15	7
Autoclaves	7	15
Automóviles (uso en empresas)	10	10
Aventadoras	7	15
Aviones	15	7
Motores 6.000 horas		
Hélices 2.000 horas		
Balanzas	10	10
Baldes o cubetas	15	7
Bandas transportadoras	10	10

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Barredoras callejeras	15	7
Barrenadotas	10	10
Barrenos y brocas	25	4
Barriles de hierro	10	10
Barriles de madera	10	10
Báscula (toda clase)	7	15
Baterías de cocina	25	4
Batidoras de concreto	10	10
Bibliotecas (mobiliario y equipo)	10	10
Bicicletas	5	20
Bloqueras (hidráulicas o mecánicas)	7	15
Bobinadoras	10	10
Boleadoras	10	10
Bombas de trasiego	10	10
Bombas para trasegar concreto	15	7
Botes (todo tipo)	10	10
Botes	10	10
Buques ultramar	10	10
Buques fluviales	10	10
Buques pesqueros	10	10
Butacas	10	10
Cabezales	15	7
Cable-carriles	10	10
Cables	10	10
Cadenas	10	10
Cajas para caudales	3	40
Cajas registradoras	10	10
Caladoras	10	10
Calculadoras (todo tipo)	10	10
Calderas y accesorios	7	15
Calentadores de agua	10	10
Calentadores ambientales	7	15
Cámaras cinematográficas	10	10
Cámaras de refrigeración	10	10
Cámaras de televisión	10	10
Camas	10	10
Camiones cisterna	20	5
Camiones (con equipo de lubricación)	10	10
Camiones (con equipo extinguidor de incendios)	10	10
Camiones (Transporte de carga)	20	5
Camiones (transporte remunerado de personas)	15	7
Canales de concreto o acero	7	15
Canales de madera	10	10

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Canales de drenaje	15	6
Canales de riego	12	8
Canalizadores y zanjadoras	15	7
Canteadoras	7	15
Cañerías de vapor, válvula y accesorios	10	10
Cargadores	15	7
Carretas de hierro	10	10
Carretas de madera	10	10
Carretillos	20	5
Carretones	10	10
Carrocerías de madera o metal	10	10
Casas rodantes	10	10
Catalinas	7	15
Centrales telefónicas	10	10
Centrífugas	7	15
Cepilladuras	7	15
Cercas eléctricas	10	10
Comedoras	10	10
Chancadores	7	15
Chapeadotas	10	10
Chapulines	10	10
Cilindros de metal	7	15
Cine (Equipo de proyección y sonido)	10	10
Cizallas	10	10
Clarificadores	7	15
Clasificadores de arena y piedra	15	7
Clasificadores todo tipo (excepto de arena y piedra)	10	10
Clínica odontológica (equipo)	10	10
Clínicas hospitalarias (equipo)	10	10
Clínicas veterinarias	10	10
Clisés	20	5
Cocinas	10	10
Codificadores	10	10
Colchones, mantelería, ropa de cama	20	5
Compactadotas	15	7
Compresores (en construcción)	15	7
Compresores (toda clase)	10	10
Computadoras	20	5
Condensadores (banco de)	10	10
Conductores (ingenios)	7	15
Congeladores	10	10
Construcción (Maquinaria de)	15	7
Contenedores	10	10

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Convertidores de electricidad	10	10
Cortadoras	10	10
Cortinas para teatro y cine	10	10
Cortinas para todo uso	20	5
Cosechadoras	10	10
Cosechadoras de sacos	10	10
Crisoles	7	15
Cribas	7	15
Cristalizadores	7	15
Cuchillas para maquinaria	25	4
Cultivadoras	10	10
Curtiembres (equipo)	10	10
Demolición (maquinaria y equipo)	15	7
Descargadoras	10	10
Desfibradoras	7	15
Desmenusadoras	10	10
Despulpadoras	7	15
Despuntadotas	7	15
Destilerías	5	20
Devanadoras	10	10
Dinamómetros	10	10
Dínamos	10	10
Disolutotes	5	20
Dobladoras	7	15
Dosificadores	7	15
Dragas	10	10
Ebanistería (maquinaria)	7	15
Edificios de cemento, ladrillo, metal	2	50
Edificios de madera, primera	4	25
Edificios de madera, segunda	6	17
Electrotipia (talleres)	7	15
Elevadores de material	10	10
Empalmadotas	7	15
Encuadernación (talleres)	7	15
Engomadotas	10	10
Enlatadoras	10	10
Enrolladotas	10	10
Ensambladoras (todo tipo)	10	10
Equipo de aire acondicionado	10	10
Equipo de computación	20	5
Equipo de iluminación	10	10
Equipo de iluminación cine y otros	10	10
Equipo de iluminación TV	10	10

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Equipo de ingeniería	10	10
Equipo de irrigación:		
Permanente	5	20
Pivote central	7	15
Por gravedad	5	20
Goteo	15	7
Aspersión	10	10
Equipo de laboratorios	10	10
Equipo de lavandería	5	20
Equipo de odontología	10	10
Equipo de oficina y mobiliario	10	10
Equipo de Ordeño	10	10
Equipo de Proyección (cine y sonido)	10	10
Equipo de Proyección y sonido (T.V.)	10	10
Equipo de radio y telefonía	10	10
Equipo de rayos X y fluoroscopia	10	10
Equipo de refrigeración	7	15
Equipo de relojería	10	10
Equipo de sonido	10	10
Equipo de de topografía	10	10
Equipo electrónico especializado	20	5
Equipo fotográfico (electrónico)	20	5
Equipo fotográfico (mecánico)	10	10
Equipo instrumental para profesionales	10	10
Equipo instrumental quirúrgico	10	10
Equipo médico	10	10
Equipo para pesca, excepto embarcaciones	20	5
Equipo y maquinaria (actividades agropecuaria)	10	10
Escaleras	10	10
Escaleras eléctricas	7	15
Escritorios (toda clase)	10	10
Esmeriladores	10	10
Espectrofotómetros	10	10
Estantería	10	10
Estañones	10	10
Estereotipia (talleres)	7	15
Etiquetadoras	7	15
Estufas	10	10
Evaporadoras	7	15
Excavadoras	15	7
Exhibidores	10	10
Extintores	7	15
Extractores de aire	10	10
Extrusoras	10	10

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Fábrica de artículos de madera	7	15
Fábrica de baterías y acumuladores	10	10
Fábrica de bebidas gaseosa y cervezas	7	15
Fábrica de calzado	7	15
Fábrica de cemento	5	20
Fábrica de cigarrillos y productos similares	5	20
Fábrica de embutidos y similares	7	15
Fábrica de hielo	10	10
Fábrica de ladrillo, mosaico, bloque, tubos y otros de origen similar	7	15
Fábrica de licores	5	20
Fábrica de madera laminada	7	15
Fábrica de pilas secas	7	15
Fábrica de productos alimenticios y golosinas	7	15
Fábrica de productos elaborados con metal	7	15
Fábrica de productos de caucho, de hule natural o sintético, recauchadotas y similares	7	15
Fábrica de productos de cuero y piel	7	15
Fábrica de productos derivados de la carne	7	15
Fábrica de productos derivados de harina vegetal	7	15
Fábrica de productos derivados de petróleo o del carbón	10	10
Fábrica de productos elaborados con papel cartón, celofán y similares	7	15
Fábrica de productos enlatados	7	15
Fábrica de productos lácteos	7	15
Fábrica de productos vegetales enlatados	7	15
Fábrica de ropa	10	10
Fábrica de tejidos (toda clase)	10	10
Fábrica de vidrios, lentes, cristalería, losa y similares	7	15
Fábrica de vinos	7	15
Fábrica de extractores o procesadora de aceites vegetales	7	15
Fábrica extractora o procesadora de aceites y otros elementos químicos	7	15
Fajas transportadoras	7	15
Faros	7	15
Fermentadores (tanques)	7	15
Ferrocarriles	5	20
Filtros de todo tipo	10	10
Fotocopiadoras	20	5
Fotograbados (talleres)	7	15
Fotografía (equipo electrónico)	20	5
Fotografía (equipo mecánico)	10	10
Frigoríficos (equipos)	7	15
Fresadoras	5	15

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Fumigadoras	10	10
Fundición de artículos de metal	7	15
Funeraria (equipo)	5	20
Furgones	10	10
Fuselajes (naves aéreas)	15	7
Gasolineras (equipo)	10	10
Gatas hidráulicas y mecánicas	7	15
Ganado	15	7
Generadores	7	15
Gimnasios (equipo)	10	10
Glaseadoras	7	15
Góndolas	10	10
Granuladoras	7	15
Grúas puente	7	15
Grúas sobre camión orugas o torres	7	15
Grúas viajeras	7	15
Guillotinas	7	15
Guinches	7	15
Hélices de naves aéreas 2.000 horas	15	7
Hiladoras	10	10
Homogenizadoras	7	15
Hormas (todo tipo)	20	5
Hornos (todo tipo)	10	10
Hospitales (equipo médico en general)	10	10
Hospitales (equipo electrónico)	20	5
Hospitales (mobiliario)	10	10
Hoteles (mobiliario)	10	10
Hoteles (ropa de cama, mantelería y colchones)	10	10
Hoteles (utensilios de comedor y cocina)	20	4
Imprentas (maquinaria y equipo)	8	13
Incineradores	10	10
Indicadores y medidores (toda clase)	7	15
Industria metalmecánica	7	15
Ingenieros y refinería de azúcar	7	15
Instalaciones adicionales (todo tipo)	5	20
Instalaciones complementarias (área pavimentadas, cercas, ornamentales y planches)	5	20
Instalaciones eléctricas	7	15
Instrumentos agrimensura	10	10
Instrumentos musicales	10	10
Invernaderos:		
De zarán	10	10
De otros materiales		
Inyectoras	10	10

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Irrigación (ver equipo de irrigación)		
Juegos electrónicos	20	5
Laminadoras	7	15
Línea férrea	3	45
Laboratorios clínicos	10	10
Lanchas y lanchones	10	10
Lavadoras (todo tipo)	7	15
Lavanderías (maquinaria y equipo)	7	15
Lecherías	10	10
Libros (Bibliotecas especializadas)	20	5
Lijadoras	10	10
Líneas de transmisión eléctrica	7	15
Litografías	7	15
Locomotoras	4	25
Llenadoras	7	15
Lonas (manteados)	25	4
Machihembradotas	7	15
Mangueras	20	5
Mantelería, colchones y ropa de cama	20	5
Maquinaria de aserraderos	7	15
Maquinaria para trabajar mármol o granito	7	15
Maquinaria y equipo de actividades agropecuarias	10	10
Maquinaria y equipo de construcción (construcción, reparación, demolición, caminos, urbanizaciones, puentes, edificios, canales, represas, drenajes, líneas férreas, etc)	15	7
Maquinaria y equipo de minería	10	10
Máquinas de vapor	5	20
Marmitas	5	20
Mazas para molino	5	20
Medidores e indicadores (toda clase)	10	10
Máquina para enderezar chasis	7	15
Mezcladoras de concreto estacionario o sobre camión	15	7
Mezcladoras de concreto portátiles	10	10
Mezcladoras de uso industrial	7	15
Microbuses (transporte remunerado)	15	7
Mobiliario y equipo de oficina	10	10
Microscopios	20	5
Moldes y troqueles	20	5
Moldaduras	7	15
Moledoras	7	15
Molinos (toda clase)	7	15
Montacargas	7	15
Motocicletas y similares	10	10
Moto niveladoras	15	7

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Moto traillas	15	7
Motores eléctricos	7	15
Motores de naves aéreas (6.000 horas)	15	7
Motosierras	15	7
Mueblería (Maquinaria)	7	15
Muelles de concreto	7	15
Muelles de madera	10	10
Muelles de metal	10	10
Muros de concreto, piedra y mixto	2	50
Naves aéreas: Fuselajes Motores 6.000 horas Hélices 2.000 horas	15	7
Neveras	10	10
Niveladoras	15	7
Odontología (equipo)	10	10
Ordeñadoras mecánicas	10	10
Palas mecánicas	15	7
Panaderías (máquinas)	10	10
Paneles y control de mando	7	15
Paredes o muros de concreto, piedra o mixto	2	50
Pavimentadotas (todo tipo)	15	7
Peladoras	10	10
Perforadoras (todo tipo)	7	15
Picadores de pasto	10	10
Piscinas	2	50
Plantas de asfalto o concreto	7	15
Plantas eléctricas	7	15
Plantas hidráulicas	7	15
Poliductos	5	20
Poligrafía (talleres)	7	15
Pozos	5	20
Prensas (todo tipo)	7	15
Profesionales (equipo industrial)	10	10
Proyectores (todo tipo)	10	10
Pulidoras (todo tipo)	7	15
Pulverizadores	7	15
Quebradores de piedra	15	7
Quemadores	7	15
Radar	10	10
Radiodifusoras (incluye radiotelefonía y equipo especializado)	10	10
Radios (todo tipo)	10	10
Rampas	5	20

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Ranchos (Instalaciones en centros de turismo y recreo)	15	7
Reaserradoras	7	15
Recanteadoras	7	15
Recibidores de café	7	15
Rectificadoras	7	15
Reductores	3	40
Refrigeradoras	10	10
Registradoras (toda clase)	10	10
Relojerías (equipo)	10	10
Relojes	7	15
Remolcadores	10	10
Remolques	10	10
Retroexcavadoras	15	7
Romanas de plataforma	7	15
Ropa de cama, colchones, mantelería	20	5
Rotativas	7	15
Rótulos luminosos	20	5
Rótulos y señales en general	10	10
Secadoras (toda clase)	7	15
Selladores de lata	10	10
Selladores de polietileno	10	10
Separadores	7	15
Serigrafía (talleres)	10	10
Serpentines	5	20
Sifones	5	20
Silos (todo tipo)	5	20
Soldaduras	10	10
Sopladores de aire	10	10
Surcadoras	10	10
Techos	5	20
Taladros	10	10
Tamices	5	20
Tanques (todo tipo)	7	15
Taxis	15	7
Tecles	20	5
Telares	10	10
Televisores (equipo)	10	10
Televisores	10	10
Tendedoras de líneas	7	15
Tenerías	7	15
Teñiduras (todo tipo)	7	15
Tiendas de campaña	20	5
Topografía (equipo)	10	10

Bien o Actividad	Porcentaje Anual de Depreciación (Método línea recta)	Años de Vida Útil
Tornapules	15	7
Tomos	7	15
Torres y antenas	5	20
Tortilladoras	7	15
Tostadoras	7	15
Tractores (uso agrícola)	10	10
Tractores (otras actividades)	15	7
Trailers para uso agrícola	10	10
Traillas	15	7
Transformadores	7	15
Transportadores	5	20
Trapiches	7	15
Troqueladoras	7	15
Tuberías (todo tipo)	5	20
Turbogeneradores	5	20
Vagones	5	20
Vagonetas de Volteo	15	7
Vehículos de carga (liviana)	10	10
Ventiladores y extractores	10	10
Vibradores	7	15
Volteadores	10	10
Vulcanizadores	7	15
Yates	7	15
Zanjadotes y canalizadoras	7	15
Zarandas (todo)	7	15

Fuente: Ministerio de Hacienda (2015)

Anexo 2. Resultados específicos de depreciación contable, depreciación por rehabilitación y sistema de puntuación final por grupo de activo.

Aire acondicionado:

64689		67855.41867	11.1%:	10%:	1.5		608,888.75	11.1%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
57907		3703.264167	9.09%:	10%:	1		106,735.91	9.09%:	10%:	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
69323		3000	12.50%:	10%:	1.5		24,000.00	12.50%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
84349		13160.24167	20.00%:	10%:	1.5		65,801.21	20.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
88615		6964.48775	33.33%:	10%:	1.5		20,893.46	33.33%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
55570		4065.28715	8.33%:	10%:	1		48,783.45	8.33%:	10%:	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
6727		13152.5	10.00%:	10%:	1.5		131,525.00	10.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
86917		19993.9125	33.33%:	10%:	1.5		59,981.74	33.33%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
88942		1037.42625	50.00%:	10%:	1.5		2,074.85	50.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
42031		11451.93825	6.67%:	10%:	0		171,773.07	6.67%:	10%:	0		0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
42032		11451.938	6.67%:	10%:	0		171,773.07	6.67%:	10%:	0		0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
54234		11646.145	8.33%:	10%:	1		139,753.74	8.33%:	10%:	1		1	1	3	1	15	7.5	INTERMEDIO
57207		2632.743333	10.00%:	10%:	1		26,327.43	10.00%:	10%:	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
59614		13960.74167	10.00%:	10%:	1		139,607.42	10.00%:	10%:	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
67719		17033.33333	10.00%:	10%:	1.5		170,333.33	10.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6725		14777.5	10.00%:	10%:	1.5		147,775.00	10.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6726		14777.5	10.00%:	10%:	1.5		147,775.00	10.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
64326		13225	12.50%:	10%:	1.5		105,800.00	12.50%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
7191		13864.58333	14.29%:	10%:	1.5		97,052.08	14.29%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
47017		2902.666667	7.14%:	10%:	1		40,637.33	7.14%:	10%:	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
47714		3173.770833	7.14%:	10%:	1		44,460.79	7.14%:	10%:	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
55231		13015.26708	8.33%:	10%:	1		66,163.21	8.33%:	10%:	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
59986		6337.55	10.00%:	10%:	1.5		63,375.50	10.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
7846		15323.909	12.50%:	10%:	1.5		122,591.27	12.50%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
73913		31239.25208	14.29%:	10%:	1.5		218,674.76	14.29%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
78753		8919.158333	16.67%:	10%:	1.5		53,514.95	16.67%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
86749		31666.66667	25.00%:	10%:	1.5		126,666.67	25.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
86750		31666.66667	25.00%:	10%:	1.5		126,666.67	25.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
36811		2365.81717	5.26%:	10%:	0		44,950.54	5.26%:	10%:	0		0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
36812		5234.4075	5.26%:	10%:	0		99,453.74	5.26%:	10%:	0		0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
38419		3309.672083	5.58%:	10%:	0		59,577.70	5.58%:	10%:	0		0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
45983		6907.7555	7.14%:	10%:	1		96,708.58	7.14%:	10%:	1		1	1	3	1	15	7.5	INTERMEDIO
45984		2338.431083	7.14%:	10%:	1		41,138.04	7.14%:	10%:	1		1	1	3	1	6	INTERMEDIO	
61728		46506.33333	10.00%:	10%:	1		465,063.33	10.00%:	10%:	1		1	1	3	1	15	7.5	INTERMEDIO
61729		46508.33333	10.00%:	10%:	1		465,083.33	10.00%:	10%:	1		1	1	3	1	15	7.5	INTERMEDIO
61732		13806.66667	11.1%:	10%:	1.5		124,260.00	11.1%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
61733		12210	11.1%:	10%:	1.5		109,890.00	11.1%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
78638		11381.66667	11.1%:	10%:	1.5		102,435.00	11.1%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
78639		35842.87175	16.67%:	10%:	1.5		215,057.23	16.67%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
78639		70815.40625	16.67%:	10%:	1.5		424,892.44	16.67%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
83428		7122.1175	23.00%:	10%:	1.5		28,488.47	23.00%:	10%:	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE

83429		7122.1175	20.00%	10%	1.5		35,610.59	20.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
83430		8053.76917	25.00%	10%	1.5		24,214.86	25.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
88838		4856.05	50.00%	10%	1.5		9,712.10	50.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
43942		4719.950667	4.78%	10%	0		99,118.96	4.78%	10%	0	0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
89089		1575.46667	25.00%	10%	1.5		60,701.67	25.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
87561		22524.47592	33.33%	10%	1.5		67,573.43	33.33%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
87562		22524.47592	33.33%	10%	1.5		67,573.43	33.33%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
87563		22524.47583	33.33%	10%	1.5		67,573.43	33.33%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
43937		3611.375	6.67%	10%	0		54,170.63	6.67%	10%	0	0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
57640		2101.733083	9.09%	10%	1		23,119.06	9.09%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
57746		2093.7625	10.00%	10%	1		20,937.63	10.00%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
59125		7301.233333	9.09%	10%	1		80,313.57	9.09%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
84571		16284.66075	25.00%	10%	1.5		65,138.84	25.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
88624		20041.66667	33.33%	10%	1.5		60,125.00	33.33%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
57365		110673.6708	9.09%	10%	1		1,217,476.98	9.09%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
64328		3916.666667	12.50%	10%	1.5		31,333.33	12.50%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77830		3916.666667	16.67%	10%	1.5		23,500.00	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
84624		7857.85975	25.00%	10%	1.5		31,431.44	25.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
84625		12355.10775	25.00%	10%	1.5		49,420.43	25.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
92201		12526.17342	100.00%	10%	1.5		12,526.17	100.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
54224		12259.1	8.33%	10%	1		147,109.20	8.33%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
59812		12863.44708	10.00%	10%	1.5		126,634.47	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
73186		5106.169	14.29%	10%	1.5		35,743.18	14.29%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77959		10459.93063	16.67%	10%	1.5		62,639.59	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
64625		2833.333333	11.11%	10%	1.5		25,500.00	11.11%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
73184		3969.46	14.29%	10%	1.5		27,786.22	14.29%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
84175		3541.666667	20.00%	10%	1.5		17,708.33	20.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
57913		8064.583333	9.09%	10%	1		88,710.42	9.09%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
70449		15740.4	12.50%	10%	1.5		125,923.20	12.50%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77969		31613.2	16.67%	10%	1.5		189,679.20	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
45610		7573.293167	7.14%	10%	1		106,026.19	7.14%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
62448		7488.233333	11.11%	10%	1.5		67,394.10	11.11%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
75265		13834.63233	16.67%	10%	1.5		83,007.79	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
76840		75029.83942	16.67%	10%	1.5		450,173.03	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
76841		80434.53617	16.67%	10%	1.5		482,607.58	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77946		171698.0083	14.29%	10%	1.5		1,201,886.06	14.29%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77947		171698.0083	14.29%	10%	1.5		1,201,886.06	14.29%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77948		171698.0089	14.29%	10%	1.5		1,201,886.06	14.29%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
61721		10095.83333	10.00%	10%	1		100,958.33	10.00%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
61722		10407.5	10.00%	10%	1.5		104,075.00	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
64628		7933.333333	11.11%	10%	1.5		71,400.00	11.11%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE

78183	23222 22225	14.29%	10%	1.5		162,555.96	14.29%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
78184	23222 22217	16.67%	10%	1.5		139,333.33	16.67%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
78185	23222 22225	14.29%	10%	1.5		162,555.96	14.29%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
38685	4968 508333	5.56%	10%	0		381,024.80	23.67%	10%	1.5		0	15	3	1	15	7	INTERMEDIO
45808	35418 67187	7.44%	10%	1		49,661.51	7.44%	10%	1		1	1	3	1	0	6	INTERMEDIO
52151	14596 63333	7.69%	10%	1		183,796.23	7.69%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
64837	3333 333333	12.50%	10%	1.5		26,666.67	12.50%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
64922	13750	12.50%	10%	1.5		110,000.00	12.50%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
64923	13750	12.50%	10%	1.5		110,000.00	12.50%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
70951	5958 333333	14.29%	10%	1.5		41,708.33	14.29%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
78672	3708 333333	20.00%	10%	1.5		18,541.67	20.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
92200	12526 17342	100.00%	10%	1.5		12,526.17	100.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
40440	2621 91333	6.25%	10%	0		41,950.58	6.25%	10%	0		0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
40444	4246 45	6.25%	10%	0		67,343.20	6.25%	10%	0		0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
71280	10354 16687	16.67%	10%	1.5		62,125.00	16.67%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
71281	10354 16687	16.67%	10%	1.5		62,125.00	16.67%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
73176	8932 464	14.29%	10%	1.5		62,527.25	14.29%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
73177	4812 37025	14.29%	10%	1.5		33,694.79	14.29%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
73178	4812 37025	14.29%	10%	1.5		33,694.79	14.29%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
73179	5483 58275	14.29%	10%	1.5		38,427.08	14.29%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
64460	5545 15	11.11%	10%	1.5		49,906.35	11.11%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
72522	4437 63915	12.50%	10%	1.5		35,501.05	12.50%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
68009	2377 041687	25.00%	10%	1.5		9,508.17	25.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
68478	1205 427083	50.00%	10%	1.5		2,410.85	50.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
68479	1184 8975	50.00%	10%	1.5		2,323.80	50.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
61720	5802 691667	10.00%	10%	1.5		56,026.92	10.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
75286	36542 16058	16.67%	10%	1.5		219,262.96	16.67%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
59813	14198 66458	10.00%	10%	1.5		141,986.65	10.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
61735	7151 666667	10.00%	10%	1		71,516.67	10.00%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
69122	168312 5	25.00%	10%	1.5		673,250.00	25.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
69123	168312 5	25.00%	10%	1.5		673,250.00	25.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
32271	34432 53333	5.00%	10%	0		688,650.67	5.00%	10%	0		0	0	3	1	0	4	DENEGADO
32272	34432 53333	5.00%	10%	0		688,650.67	5.00%	10%	0		0	0	3	1	0	4	DENEGADO
32826	2237 666667	5.00%	10%	0		45,853.33	5.00%	10%	0		0	0	3	1	0	4	DENEGADO
39580	10701 01667	6.25%	10%	0		171,216.27	6.25%	10%	0		0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
47162	3333 9	6.25%	10%	0		53,422.40	6.25%	10%	0		0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
54680	6742 505	8.33%	10%	1		80,910.06	8.33%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
57119	145051 1416	3.09%	10%	1		1355,962.96	3.09%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
57120	154106 0458	3.09%	10%	1		1,695,166.50	3.09%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
61711	287897 5	10.00%	10%	1.5		2,878,875.00	10.00%	10%	1.5		15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE

6711	287687.5	10.00%	10%	1.5		2,876,875.00	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6712	287687.5	10.00%	10%	1.5		2,876,875.00	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6714	5602.69667	10.00%	10%	1.5		56,026.92	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6715	5602.69667	10.00%	10%	1.5		56,026.92	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6716	5602.69667	10.00%	10%	1.5		56,026.92	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6717	5602.69667	10.00%	10%	1.5		56,026.92	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
6730	6025	10.00%	10%	1.5		60,250.00	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
64459	50918	11.1%	10%	1.5		45,826.20	11.1%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
89451	2260.93875	50.00%	10%	1.5		4,521.88	50.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
93480	158385.3383	100.00%	10%	1.5		158,385.34	100.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
39384	5092.06	5.88%	10%	0		86,565.02	5.88%	10%	0	0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
6731	7075	10.00%	10%	1.5		70,750.00	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
54661	4203.12	8.33%	10%	1		50,437.44	8.33%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
77082	11416.5	16.67%	10%	1.5		68,499.00	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77083	12596.5	16.67%	10%	1.5		75,579.00	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77084	10100.25	16.67%	10%	1.5		60,601.50	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
77085	10100.25	16.67%	10%	1.5		60,601.50	16.67%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
84176	4297.625	20.00%	10%	1.5		21,488.13	20.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
89480	2802.204167	50.00%	10%	1.5		5,604.41	50.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
89481	2802.204167	50.00%	10%	1.5		5,604.41	50.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
38416	3989.754167	5.56%	10%	0		71,815.58	5.56%	10%	0	0	0	3	1	15	5.5	INTERMEDIO
59790	81291.025	10.00%	10%	1		812,910.25	10.00%	10%	1	1	1	3	1	3	9	ACCEPTABLE
82201	4402.44625	20.00%	10%	1.5		22,012.23	20.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
82202	4402.44625	20.00%	10%	1.5		22,012.23	20.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
38420	2352.796667	5.56%	10%	0		42,350.34	5.56%	10%	0	0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
59800	4920.24625	10.00%	10%	1.5		49,202.46	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
59801	6795.225	10.00%	10%	1.5		67,952.25	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE
59802	4832.16	10.00%	10%	1.5		48,321.60	10.00%	10%	1.5	15	15	3	1	3	10	ACCEPTABLE

Calderas:

Depreciación Contable					Depreciación gastos rehabilitación					SISTEMA de PUNTUACIÓN						
Dep anual real	% DEP restante anual	% Dep Teórico	Estado		Dep base + Mejoras	% DEP restante anual	Dep teórica	Estado		DEP CONI	DEP REH	RESTRICCIONES	GES AMB	INSP VIS	TOTAL	ESTADO
2814,755	2,17%	7%	0		2,133,588,73	35,82%	7%	1,5		0	1,5	0	1	0	2,5	DENEGADO
398268,1917	11,11%	7%	1,5		3,584,419,73	11,11%	7%	1,5		1,5	1,5	3	1	3	10	ACEPTABLE
114,109,5	25,00%	7%	1,5		10,405,837,00	569,95%	7%	1,5		1,5	1,5	3	1	3	10	ACEPTABLE
52080,05	2,50%	7%	0		2,384,536,00	2,86%	7%	0		0	0	3	1	0	4	DENEGADO

Generadores Eléctricos

Depreciación Contable					Depreciación Rehabilitación					SISTEMA DE PUNTUACIÓN						
Dep anual real	% DEP restante anual	Dep Teórico	Estado		Dep base + Mejoras	% DEP restante anual	Dep teórica	Estado		DEP CON	DEP REH	RESTRICCIONES	GES AMB	INSP VIS	TOTAL	ESTADO
170463.9695	8.33%	7%	1.5		204567.634	8.33%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
214283.3333	8.33%	7%	1.5		2571400	8.33%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
248802.5193	16.67%	7%	1.5		2085118.786	23.76%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
243816.413	16.67%	7%	1.5		2085202.148	23.76%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
244802.4728	16.67%	7%	1.5		2085118.507	23.76%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
302192.3715	16.67%	7%	1.5		2435457.899	22.39%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
559404.16	11.50%	7%	1.5		4472333.28	12.50%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
559404.16	12.50%	7%	1.5		4472333.28	12.50%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
107341.0814	25.00%	7%	1.5		429864.3257	25.00%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
6710.6	100.00%	7%	1.5		6710.6	100.00%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
91091.9	14.29%	7%	1.5		637643.3	14.29%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE
83333.33333	12.50%	7%	1.5		666666.6667	12.50%	7%	1.5		1.5	1.5	3	1	3	10	ACEPTABLE

Sistemas de Bombeo

Depreciación Contable				Depreciación por Gastos de Rehabilitación				SISTEMA DE PUNTAJACIÓN									
Dep anual real	% DEP restante anual	% Dep Teórico	Estado	Dep base + Mejoras	% Dep restante anual	Dep teórica	Estado	DEP CON	DEP REH	RESTRICCIONES	IGES	AMB	INSP	VIS	TOTAL	ESTADO	
5465 372333	12.50%	10%	1,5	43.272.73	12.50%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
5465 372333	10.00%	10%	1,5	39.991.67	10.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3993 166867	11.1%	10%	1,5	34.382.70	11.1%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3820.3	10.00%	10%	1,5	35.545.67	10.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3554 566867	20.00%	10%	1,5	78.958.33	20.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
1573166867	20.00%	10%	1,5	11.671.50	20.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
2327.5	5.26%	10%	0	49.939.12	5.26%	10%	0	0	0	3	3	1	3	3	7	INTERMEDIO	
2628 374833	5.26%	10%	0	49.939.12	5.26%	10%	0	0	0	3	3	1	3	3	7	INTERMEDIO	
2628 374833	6.67%	10%	0	75.771.32	6.67%	10%	0	0	0	3	3	1	3	3	7	INTERMEDIO	
5047 461	8.33%	10%	1	46.398.21	8.33%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
3866 601	8.33%	10%	1	34.528.96	8.33%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
2877 247917	8.33%	10%	1	25.739.93	8.33%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
2144 994	8.33%	10%	1	25.739.93	8.33%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
2144 994	8.33%	10%	1	25.739.93	8.33%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
2144 939317	9.09%	10%	1	34.716.07	9.09%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
3165 31625	9.09%	10%	1	34.716.07	9.09%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
3165 31625	9.09%	10%	1	34.716.07	9.09%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
3165 31625	9.09%	10%	1	34.716.07	9.09%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
3216 474833	9.09%	10%	1	35.270.22	9.09%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
1190 63475	10.00%	10%	1	13.098.16	10.00%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
5098 050667	10.00%	10%	1,5	50.980.51	10.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
5098 050667	10.00%	10%	1,5	50.980.51	10.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
5098 050667	10.00%	10%	1,5	50.980.51	10.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
5098 050667	10.00%	10%	1,5	50.980.51	10.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
5098 050667	10.00%	10%	1	50.980.33	10.00%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	9	ACEPTABLE	
5098 133417	10.00%	10%	1	41.332.23	10.00%	10%	1	1	1	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
4819 371833	16.67%	10%	1,5	41.332.23	23.82%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
4819 371833	16.67%	10%	1,5	41.332.23	23.82%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3050 388333	16.67%	10%	1,5	18.306.93	16.67%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3050 388333	16.67%	10%	1,5	18.306.93	16.67%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3050 388333	16.67%	10%	1,5	18.306.93	16.67%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3050 388333	16.67%	10%	1,5	18.306.93	16.67%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3050 388333	16.67%	10%	1,5	18.306.93	16.67%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
3050 388333	16.67%	10%	1,5	18.306.93	16.67%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
6418 734167	25.00%	10%	1,5	25.674.94	25.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
6418 734167	25.00%	10%	1,5	25.674.94	25.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	
6418 734167	25.00%	10%	1,5	25.674.94	25.00%	10%	1,5	15	15	3	3	1	3	3	10	ACEPTABLE	

Sistemas de detección y supresión de incendios:

Depreciación Contable					Depreciación gastos rehabilitación					SISTEMA DE PUNTUACIÓN						
Dep anual real	% DEP restante anual	% Dep Teórico	Estado		Dep base + Mejoras	% Dep restante anual	Dep teórica	Estado		DEP CON	DEP REH	RESTRICCIONES	GES AMB	INSP VIS	TOTAL	ESTADO
47288,96958	14,29%	10%	1,5		335,918,59	14,29%	10%	1,5		1,5	1,5	3	1	3	10	ACEPTABLE
1041,66667	8,33%	10%	1		12,500,00	8,33%	10%	1		1	1	0	1	0	3	DENEGADO
5647,18	9,09%	10%	1		62,118,98	9,09%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACEPTABLE
728,91	8,33%	10%	1		8,746,92	8,33%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACEPTABLE
966,66667	4,78%	10%	0		20,900,00	4,78%	10%	0		0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
9726,425	16,67%	10%	1,5		58,358,55	16,67%	10%	1,5		1,5	1,5	3	1	3	10	ACEPTABLE
687,5	3,85%	10%	0		17,875,00	3,85%	10%	0		0	0	3	1	3	7	INTERMEDIO
2766,843083	16,67%	10%	1,5		16,601,06	16,67%	10%	1,5		1,5	1,5	3	1	3	10	ACEPTABLE
2766,843083	16,67%	10%	1,5		16,601,06	16,67%	10%	1,5		1,5	1,5	3	1	3	10	ACEPTABLE
34010,79	10,00%	10%	1		340,107,90	10,00%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACEPTABLE
6896,25125	10,00%	10%	1		68,962,51	10,00%	10%	1		1	1	3	1	3	9	ACEPTABLE
51656,9045	10,00%	10%	1		516,569,05	10,00%	10%	1		1	1	0	1	3	6	INTERMEDIO