

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Gestión

Maestría en Administración de Empresas

Análisis del uso de herramientas informáticas para la gestión de activos empresariales en las empresas del sector alimenticio registradas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha

Ángel Orlando Chávez Liquinchana

Tutor: José Miguel Fernández Romero

Quito, 2020



Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Ángel Orlando Chávez Liquinchana, autor de la tesis titulada “Análisis del uso de herramientas informáticas para la gestión de activos empresariales en las empresas del sector alimenticio registradas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha”, mediante el presente documento de constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Administración de Empresas en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo, por lo tanto, la Universidad utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en formato virtual, electrónico, digital u óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

23 de octubre de 2020

Firma: _____

Resumen

Las empresas sean grandes, medianas o pequeñas cuentan con activos físicos de los cuales se esperan obtener rendimientos económicos, pero sino existe una adecuada gestión las empresas pueden verse afectadas en su confiabilidad no solo operacional sino con la credibilidad con el cliente.

Por lo indicado anteriormente a nivel mundial se ha dado más importancia a la gestión de los activos físicos empresariales a fin de generar un sistema de gestión que garantice el máximo rendimiento y vida útil de los mismos, a este tipo de sistemas se los llama EAM por sus siglas de las ingles *Enterprise Asset Management* que traducido al español es gestión de activos empresariales.

En el mercado de sistemas informáticos hay varias alternativas de este tipo de sistemas, entre los más importantes se pueden nombrar: Infor EAM, IBM Maximo, eMaint entre otros. Si bien estos softwares permiten la gestión de los activos a través del uso de las tecnologías de la información la gestión de activos puede adoptar el modelo de la PAS 55, él se cual constituye una directriz para implementar un modelo integral de gestión de activos físicos empresariales.

Por otra parte tomaremos como referentes de aplicabilidad a las empresas inscritas en el sector alimenticio de la CAPEIPI, para lo cual se realizara un análisis descriptivo del sector y sus subsectores referente a la gestión de sus activos, para esto se recurrió a la medición y registro de los datos obtenidos de una fuente primaria de información como es la encuesta y fuentes secundarias como es la información bibliográfica, tesis, revistas, datos estadísticos, entre otros.

Dentro del análisis de la información obtenida se puede determinar que en las empresas del sector de alimentos existe un básico conocimiento de la gestión de activos y su importancia en el entorno empresarial.

Como propuesta a este deficiente o poco conocimiento de gestión de activos queda el presente trabajo el cual explica lo existente en sistemas y el modelo que se debería aplicar en caso de requerir una implementación.

Palabras clave: sector alimenticio, gestión, activos estratégicos, Sismac, mantenimiento, riesgo.

A mi familia: Ibeth, Adrián (†), Valentina y Mathías; su apoyo, su motivación, sus sonrisas han hecho que este trabajo se concluya. Muchas gracias a ellos por ser ese motor de mi vida.

Agradecimientos

A Dios por bendecirme con la vida y sabiduría para la realización del presente trabajo.

A mis padres: Ángel y Blanca, por tener esa humildad y responsabilidad, de la cual me considero bendecido también y que me ha permitido llegar hasta este momento de la vida. El camino no ha sido fácil, pero siempre regresándoles a ver me dan una lección de vida.

A esta prestigiosa Universidad Andina Simón Bolívar que me abrió las puertas para cumplir con una más de mis metas y a los profesores que con calidad y profesionalismo dan sus clases.

A los directivos de la Capeipi por permitirme realizar el estudio objeto del presente trabajo.

Tabla de contenidos

Introducción	15
Capítulo primero Gestión de activos empresariales	17
1. Conceptos preliminares	17
2. Definición de gestión de activos estratégicos	19
2.1. Objetivos de la gestión de activos estratégicos en el entorno empresarial	20
3. Modelo empresarial de la gestión de activos estratégicos.....	21
3.1. La estructura de un sistema de gestión de activos.....	26
3.2. Gerencia de la información	32
3.3. Manejo del riesgo	34
3.4. Requerimientos legales y otros requerimientos	34
Capítulo segundo Herramientas informáticas	35
1. La información como fuente de valor	35
2. Sistemas de información como soporte a la toma de decisiones.....	36
3. Sistemas de información como soporte a la planificación, a las actividades y control	37
4. Sistemas de planificación de recursos ERP.....	38
5. Sistemas de gestión de activos empresariales EAM (Enterprise Asset Management)	39
Capítulo tercero Estrategia de operaciones.....	51
1. Definición de estrategia de operaciones.....	51
2. Capacidades competitivas	51
Capítulo cuarto Diagnostico situacional gestión de activos empresariales	55
1. Pequeña y mediana empresa	55
2. Cámara de la pequeña y mediana empresa Capeipi	56
3. Sector alimenticio.....	57

4.	Presentación, análisis e interpretación de la información	60
Capítulo quinto Propuesta.....		71
1.	Condiciones generales de implementación modelo de gestión de activos	71
2.	Costos de mantenimiento activos empresas sector alimenticio Capeipi ...	75
3.	Implementación de un sistema de gestión de activos empresariales.....	77
3.1.	Implementación.....	81
Conclusiones y recomendaciones		89
Bibliografía		91
Anexos		93
Anexo 1: Preguntas realizadas en la encuesta a las empresas del sector alimenticio de la Capeipi		93
Anexo 2: Oferta económica de implementación de un sistema de gestión de mantenimiento para las empresas del sector alimenticio de la Capeipi.....		96

Gráficos y tablas

Lista de gráficos

Gráfico 1. Relación entre los objetivos de gestión de activos, objetivos del negocio y procesos del negocio	21
Gráfico 2. Procesos Centrales de la gestión de activos.....	23
Gráfico 3. Niveles de activos y su gestión.....	26
Gráfico 4. Estructura de un sistema de gestión de activos.....	27
Gráfico 5. Integración de la gestión de activos con otras áreas	39
Gráfico 6. Nivel de satisfacción Software de gestión de activos.....	44
Gráfico 7. Fases de selección de un sistema de gestión de activos empresariales	48
Gráfico 8. Porcentaje de sectores Capeipi	56
Gráfico 9. Porcentaje de subsectores sector alimenticio Capeipi	59
Gráfico 10. Tipos de empresas sector alimenticio Capeipi	59
Gráfico 11. Porcentaje de empresas que cuentan con un inventario de activos	60
Gráfico 12. Número de activos por subsector.....	61
Gráfico 13. Valor de los activos por subsector	61
Gráfico 14. Identificación de activos estratégicos	62
Gráfico 15. Procedencia de los activos físicos	63
Gráfico 16. Plan de mantenimiento para los activos físicos.....	63
Gráfico 17. Presupuestación del plan de mantenimiento de activos.....	64
Gráfico 18. Porcentaje de presupuestación en función del valor del activo	65
Gráfico 19. Empresas que disponen de un área de mantenimiento	65
Gráfico 20. Empresas que cuenta con personal con competencias en la gestión de mantenimiento	66
Gráfico 21. Importancia del mantenimiento para incrementar la vida útil de los activos.....	66
Gráfico 22. Las empresas que cuentan con un inventario de repuestos para el mantenimiento de los activos físicos	67
Gráfico 23. Sistemas de gestión en las empresas del sector alimenticio	68

Gráfico 24. Sistema de gestión como apoyo al desarrollo y crecimiento empresarial	68
Gráfico 25. Sistemas de gestión de activos físicos empresariales	69
Gráfico 26. Cronograma general de implementación sistema de gestión de activos	82
Gráfico 27. Desarrollo de la política de gestión de activos	82
Gráfico 28. Zonificación de empresa.....	84
Gráfico 29. Foto de activo físico empresarial.....	84
Gráfico 30. Placa de activo físico empresarial	85
Gráfico 31. Codificación de un activo físico empresarial	85

Lista de tablas

Tabla 1 Clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño.....	55
Tabla 2 Directorio sector alimenticio Capeipi 2019-2020.....	58
Tabla 3 Valores de inversión implementación sistema de gestión de activos SISMAC	72
Tabla 4 Costos fijos sistema de gestión de activos.....	72
Tabla 5 Valor del activo no corriente empresas del sector alimenticio de la Capeipi	73
Tabla 6 Costos de mantenimiento activos empresas del sector alimenticio de la Capeipi.....	75

Introducción

Las empresas del sector industrial requieren de activos estratégicos que ayuden a la fabricación de productos; los mismos que son catalogados como activos empresariales, con estos activos las empresas buscan obtener los mayores rendimientos posibles tanto en capacidad como en vida útil a fin de obtener mayores beneficios económicos con el menor riesgo posible.

En la actualidad existen herramientas informáticas que ayudan a la gestión de los activos empresariales que han sido adoptados por las empresas a fin de garantizar la mayor confiabilidad de sus activos y por ende obtener mayores beneficios del uso de los mismos.

Conocer cómo se realiza la gestión de activos en las empresas del sector alimenticio registradas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha mediante herramientas informáticas nos ayudará a analizar la manera en cómo esta gestión ayuda a estas empresas a ser competitivas.

Con este antecedente nace la pregunta central del presente trabajo: ¿Cuál es el modelo de gestión de activos estratégicos empresariales y el apoyo de herramientas informáticas que utilizan las empresas del sector alimenticio registradas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha?

Objetivo general

Conocer el modelo de gestión de activos estratégicos empresariales y el apoyo de las herramientas informáticas en las empresas del sector alimenticio registradas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha.

Objetivos específicos

Describir que es la gestión de activos estratégicos empresariales.

Conocer como apoyan las herramientas informáticas en la gestión de activos empresariales.

Conocer cuáles son las empresas del sector alimenticio que están inscritas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha.

Plantear un sistema de información que apoye la gestión de activos estratégicos empresariales en las empresas del sector alimenticio que están inscritas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha.

Hipótesis

En el caso del presente estudio no existe Hipótesis, ya que es un estudio de carácter descriptivo en el cual no se demuestra algún hecho.

Metodología de la investigación

Para cumplir con el propósito de la investigación del presente trabajo se utilizarán los siguientes métodos:

- Descriptivo: como su nombre lo indica, se describirá los modelos de gestión activos empresariales y las herramientas informáticas que se utilizan para dicho propósito.
- Explicativo: explicar el modelo de gestión de activos estratégicos empresariales que utilizan las empresas del sector alimenticio que están inscritas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha.
- Exploratorio: al tratarse de un tema poco estudiado debemos hacer uso de este método donde utilizaremos el instrumento de la encuesta que aplicaremos a los administradores de las empresas del sector alimenticio que están inscritas en la Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha.

Capítulo primero

Gestión de activos empresariales

1. Conceptos preliminares

Antes de entrar en la teoría de gestión de activos estratégicos empresariales se deben comprender ciertos términos asociados.

a) Activo

En el entorno empresarial según las áreas de contabilidad se define a un activo como todo bien tangible o intangible que es dueño una empresa o una persona, el cual se obtiene a través de una transacción económica y del que se espera beneficios económicos futuros.

Se define también a un activo como el conjunto de bienes y derechos que posee un ente económico para desarrollar su actividad económica. (Fierro Martínez 2009, 4)

El activo considerado en el presente estudio es el objeto de ingeniería es decir el bien tangible o físico el cual posee dos características que son que posee un valor de capacidad y un valor financiero, al referirnos al valor de capacidad se consideran sus características físicas como longitud, peso, unidades, etc. Y por valor financiero nos referimos al costo de adquisición, el valor de uso, el valor residual en caso de ya no ser útil, y los valores de flujos económicos esperados en el futuro. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016).

b) Ciclo de vida

El ciclo de vida de un activo se puede definir como todos los procesos de gestión que existen desde la concepción de la idea de creación del activo hasta su disposición final; ya sea como desecho, reciclaje o venta del mismo.

c) Capex

Viene de la contracción de los términos en inglés de *CAPital EXpenditures* cuya traducción simple al español quiere decir: gastos o inversiones de capital, pero

que en términos financieros se trata del dinero que invierte una empresa en activos productivos. (Shefrin 2009, 58).

d) Opex

Viene de la contracción de los términos en inglés de *Operating EXpenditure* que significa los costos durante el funcionamiento o la operatividad del activo.

e) Mantenimiento

Son las tareas que se ejecutan durante el funcionamiento u operatividad del activo a fin de mantener en estado óptimo del mismo garantizando así los flujos económicos esperados.

f) Cadena de valor

Es una técnica de análisis empresarial desarrollada por Michael Porter en la que se disgrega a la empresa en las actividades discretas que la componen, permitiendo así un estudio particular de cada una de ellas a fin de conocer cuales agregan o no valor al producto o servicio brindado por la empresa con el objetivo principal de tomar decisiones (Sosa Flores y Hernández Pérez 2007, 2).

g) Sistema ERP (Enterprise Resources Planning)

“Desde de la perspectiva técnico-informática, es un software preprogramado que sirve para gestionar conjuntamente los diversos procesos empresariales” (Fernández Otero y Navarro Huerga 2014, 12).

Este *software* debe permitir a las compañías: automatizar e integrar los procesos de los negocios de una empresa, compartir una base de datos común y las prácticas comerciales en toda la empresa y producir información en tiempo real. (Render y Heizer 2007, 340).

h) Activos estratégicos

Constituyen el conjunto de recursos y capacidades que son difíciles de comercializar e imitar, son escasos, apropiables y especializados y, además, otorgan una ventaja competitiva a la empresa (Amit y Schoemaker 1993).

En el presente estudio nos referiremos a los activos o activos estratégicos de manera unificada, delimitando únicamente a los bienes tangibles, físicos o de ingeniería que otorgan a la empresa una ventaja competitiva.

i) Gestión de activos de software

Es un mecanismo de gestión de riesgos que ayuda al control del software original, con el objetivo de evitar sanciones o multas; derivadas de auditorías o inspecciones que se realicen al interior de la organización.

Otro de los objetivos es ayudar a la organización a mantener un control de los costos de software y como estos pueden aportar a la organización a obtener una ventaja competitiva entre sus competidores y posicionarse en el mercado. (Fernández Sánchez y Piattini Velthuis 2012, 161).

j) Outsourcing

Es un término inglés cuya definición al español es subcontratación y en el campo empresarial este significado hace relación de compra externa de productos o servicios que normalmente son parte de la empresa. Este tipo de operación incluso se la llama una estrategia creativa de la administración, fundamentalmente cuando se consigue una ventaja competitiva.

En la actualidad incluso se habla de *outsourcing de software* en el cual las empresas contratan el desarrollo y/o mantenimiento a empresas que trabajan en otros países en donde los costos son menores.

2. Definición de gestión de activos estratégicos

El término de gestión de activos surge o toma fuerza a partir de la década de 1990 impulsado por las grandes inversiones realizadas en activos en sectores privados y públicos, en donde se observó la necesidad de gestionar al activo no solo desde el punto de vista técnico, sino desde el marco integral de la organización. Bajo este antecedente entre las más importantes definiciones desarrolladas tenemos:

En la especificación británica de gestión de activos físicos PAS 55, la gestión de activos se define como el “conjunto sistemático y coordinado de actividades y procedimientos a través de los cuales una organización gestiona óptimamente su potencial de prestaciones de servicios y para reducir al mínimo los riesgos y costos durante toda su vida”. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 26)

En la año 2010, Nicholas Hastings, profesor a tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Queensland, tomó varios elementos al definir la gestión de activos, entre los cuales indica: el conjunto de actividades realizadas para la identificación de activos necesarios, la identificación de necesidades de financiamiento, la adquisición de activos, los sistemas de apoyo logístico, el mantenimiento de los activos, y por último la eliminación o renovación de activos, todos estos elementos englobados en el marco de conseguir los objetivos del negocio u organización. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 24)

Tomando en cuenta estos dos conceptos de gestión de activos se puede encontrar elementos comunes como son: la ejecución de actividades, factores económicos, ciclo de vida, e ir incorporando otros como la innovación constante en ingeniería y las tecnologías, la incorporación de métricas económicas para evaluar el rendimiento de los activos, la valoración de los activos desde el punto de vista del *Capex* y *Opex*, los cuales nos permiten observar a gestión de activos desde un punto de vista específico, en donde se puede concluir que la gestión de activos es la integración multidisciplinaria de las áreas que componen la organización tomando como su piedra angular al activo físico desde la idea de su necesidad, el cómo obtener los recursos económicos necesarios para adquirirlo, el cómo se mantendrá en el tiempo generando el menor gasto y maximizando su utilización, hasta que concluya su ciclo de vida y por último la disposición final del mismo, en un contexto de la ejecución de los objetivos empresariales y su sostenibilidad en el tiempo.

2.1. Objetivos de la gestión de activos estratégicos en el entorno empresarial

La gestión de activos estratégicos debe alinearse con la estrategia de la organización, la cual busca satisfacer las necesidades de los clientes obteniendo una rentabilidad económica en un ambiente competitivo.

Dentro de la propuesta de Kaplan y Norton para la creación de valor en el interior de las organizaciones existen dos tipos de estrategias:

1. La estrategia de productividad que se obtiene mejorando la estructura de los costos y aumentando la utilización de los activos. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 32)
2. La estrategia de crecimiento que se obtiene a través de mejorar las oportunidades de incrementar ingresos o incrementar el valor del cliente. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 32)

Si nos enfocamos en la estrategia de productividad vemos que está relacionada directamente a la utilización de los activos de la organización, los cuales deben generar ingresos satisfaciendo las necesidades de la organización de una manera sostenible y competitiva en el tiempo.

Eric G. Too dentro de sus publicaciones de gestión de activos busco establecer la relación entre la creación de valor y los objetivos de la gestión de activos, la cual se puede observar en el gráfico 1:

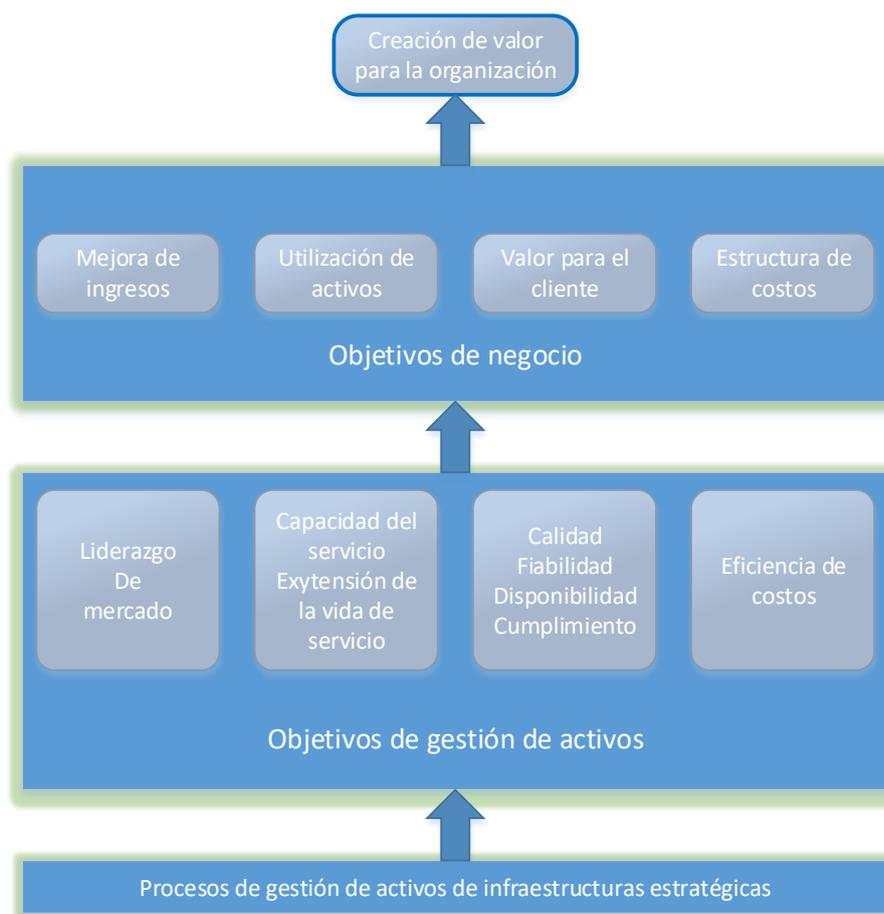


Gráfico 1. Relación entre los objetivos de gestión de activos, objetivos del negocio y procesos del negocio

Fuente: PAS 55-1:2008. Elaboración propia

3. Modelo empresarial de la gestión de activos estratégicos

El modelo empresarial nos ayuda a alcanzar los objetivos propuestos en la gestión de activos, este modelo establece el proceso de gestión de activos como un

proceso global del negocio que se debe integrar en el interior de la organización y sus funciones para cumplir con los planes de la misma.

En este proceso global de la gestión de activos se utiliza un enfoque a través del ciclo de vida del activo, en la cual debemos tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Desarrollar un enfoque estratégico e integral de la razón de ser del negocio y los activos que soportan el mismo a fin de tener una participación en el mercado. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 35)
2. Orientarse a estrategias que ayuden a prolongar la vida útil del activo garantizando en la misma; una mayor eficacia y eficiencia en su uso. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 35)
3. Tener la flexibilidad de adaptarse a las diferentes estrategias de las organizaciones en base al tipo de negocio y condiciones del mercado. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 36)

Una propuesta básica para la generación de valor en la organización a través de la de gestión de activos considera los siguientes procesos: (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 36)

1. Gestión de la capacidad.
2. Evaluación de opciones.
3. Contratación y suministro.
4. Gestión del mantenimiento.
5. Gestión de la información.

Los mismos que se interrelación como muestra el gráfico 2, en la cual la gestión de la información es la base en el ciclo de vida los activos, mediante esta se Inter lanzan la gestión de activos, gestión de la capacidad productiva o uso del activo, la evaluación de opciones que no es más que la planeación de compra de nuevos activos, los cuales son parte de los aspectos del enfoque de la gestión de activos anteriormente explicada.

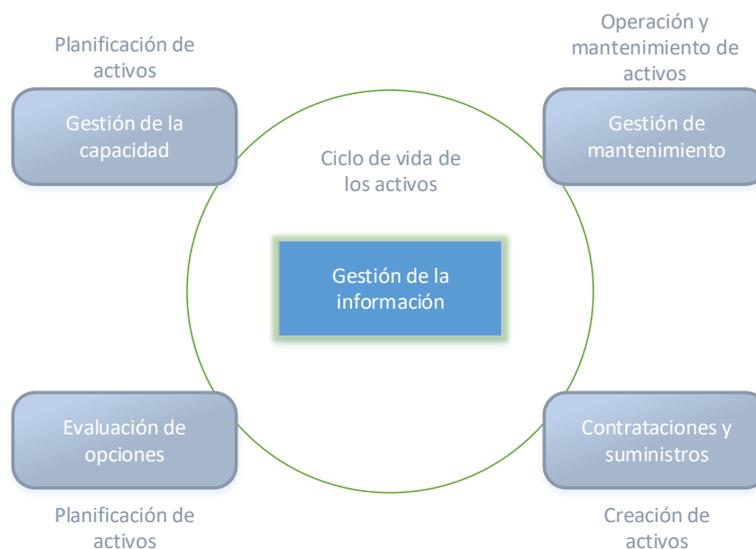


Gráfico 2. Procesos Centrales de la gestión de activos
Fuente: PAS 55-1:2008. Elaboración propia

a) Gestión de la capacidad

El fin o destino de los activos es la generación de réditos para la organización que los adquiera, pero esto se obtiene mediante la implementación de procesos que permitan garantizar: la disposición, efectividad, máxima rentabilidad, eficacia, alta utilización y nivel de servicio del activo.

La implementación de estos procesos se lo conoce como gestión de capacidad, el cual usa mecanismos como la eficiencia operativa, la mejora de eficacia del mantenimiento del activo, nuevas inversiones de capital, rediseños, reconfiguración e integración de activos, la elección de los activos adecuados, otorgando al activo las condiciones óptimas a fin de cumplir las necesidades de la organización.

b) Evaluación de opciones

Es una de las primeras etapas de la gestión del activo, ya que se trabaja desde su idea conceptual de adquisición y que no solo tiene que ser visto desde el punto financiero y técnico, sino también son importantes los criterios de: impacto al medio ambiente, impactos en la comunidad, seguridad, calidad y servicio.

Es muy importante tomar todos los criterios descritos; ya que el objetivo final de la evaluación de opciones es minimizar los riesgos financieros y legales que se pueden originar en el corto o largo plazo en la gestión del activo.

c) Gestión de mantenimiento

A través del ciclo de vida de los activos una de las etapas de mayor duración es su fase productiva en la cual se establece las técnicas y estrategias para que esta fase se lo más duradera posible utilizando para ello los menores recursos económicos, este proceso se lo conoce como la gestión de mantenimiento.

La gestión de mantenimiento constituye uno de los requisitos fundamentales en el interior de una organización que tiene como política la gestión de activos y los objetivos principales del mismo es obtener la mayor disponibilidad y confiabilidad de los activos a fin de sacar los mayores beneficios durante la etapa productiva del activo.

Estos objetivos deben alcanzarse sin dejar de lado la optimización del costo de la gestión de mantenimiento y evaluando la criticidad de los activos en el marco de la cadena de valor de la organización.

La criticidad de los activos se evalúa en base a su impacto en la continuidad de las operaciones de la organización y mediante esta clasificación de activos se determinan las estrategias de gestión de mantenimiento a aplicarse.

La estrategia básica de la gestión de mantenimiento es el desarrollo de un plan de mantenimiento de los activos, estas actividades deben estar incorporadas en un sistema común de información. Las actividades que componen el plan de mantenimiento tienen dos fuentes básicas de información:

1. Recomendaciones y normas establecidas por los fabricantes de los activos.
2. Utilización de métodos analíticos de criticidad, modos de fallo, riesgo de fallo, medición.

La eficacia de la gestión de mantenimiento puede evaluarse a través del ciclo de vida del activo, para lo cual la recopilación de información es de suma importancia para establecer planes de mantenimiento dinámicos que permitan cumplir con los objetivos de la gestión de mantenimiento.

d) Contrataciones y suministros

Es el desarrollo y administración de relaciones entre los proveedores de servicios y/o suministros de modo que ayuden a satisfacer las necesidades inmediatas

de la organización. Esto permite a la organización reducir sus tiempos y mejorar la relación costo/eficacia de sus operaciones. (Jacobs y Chase 2014, 374)

Antes de la externalización de servicios la organización debe evaluar su capacidad en términos de costo, equipos, conocimiento, complejidad a fin de que pueda establecer una estrategia adecuada de contratación.

Una de las actividades importantes en el proceso de contrataciones y suministros es la selección de proveedores, en el cual no tiene que verse únicamente el factor del precio de compra, sino también otros factores como: calidad, plazos de entrega y riesgo. (Sola Rosique y Crespo Márquez 2016, 38)

e) Gestión de la información

La gestión de activos debe apoyarse en un sistema de información que permita almacenar la información más actualizada y adecuada, facilitando la toma de decisiones a través del ciclo de vida del activo.

La información básica que debe ingresarse en un sistema de información de gestión de activos es:

1. Aspectos físicos, hacen referencia a la ubicación física, el tiempo operativo, condiciones, etc.
2. Aspectos técnicos, hacen referencia al comportamiento del activo a través del histórico de modos de fallo, fallos funcionales, actividades, etc.
3. Aspectos financieros, se detalla información de servicios potenciales y lucro cesante, riesgos, garantías, costos de mantenimiento, costos de ciclo de vida, etc.
4. Aspectos de desempeño del activo, mediante indicadores como: disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad.

f) PAS 55

PAS son las siglas del término en inglés *publicly available specification*, que traducida al español significa Especificaciones Disponibles al Público, es un documento desarrollado por Instituto de Gestión de Activos el cual es un organismo sin fines de lucro conformado por profesionales especializados en la gestión de activos, con sede en Reino Unido.

PAS 55 es aplicable a las empresas que consideren que sus activos son un factor clave para el desempeño y cumplimiento de los objetivos empresariales.

PAS 55 define los conceptos principales y establece los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de activos integrado a los planes estratégicos de la empresa.

PAS 55 define a la gestión de activos como “Actividades y prácticas coordinadas y sistemáticas a través de las cuales una organización maneja óptima y sustentable sus activos y sistemas de activos, su desempeño, riesgos y gastos asociados a lo largo de sus ciclos de vida con el propósito de lograr su plan estratégico organizacional”. (*The Institute of Asset Management 2008*)

PAS 55 si bien es aplicable a la gestión de activos físicos el documento es específico al respecto que se debe aplicar a los activos estratégicos para el cumplir con el plan estratégico empresarial, entendiéndose como activos estratégicos no solo activos aislados o individuales, también puede existir un sistema de activos críticos y a su vez un portafolio de activos, tal como se muestra en la siguiente figura de niveles de activos y su gestión:



Gráfico 3. Niveles de activos y su gestión
Fuente: PAS 55-1:2008

3.1. La estructura de un sistema de gestión de activos

Todo modelo de sistema de gestión debe tener una estructura metodológica para que esta sea sostenible en el tiempo. Como se indicó anteriormente el sistema de gestión de activos debe soportar o estar estrechamente alineado con el plan estrategia empresarial, bajo esto se requiere la política de gestión de activos que deberán estar soportados por una estrategia de gestión de activos y esta a su vez por los objetivos y

por último a un nivel operativo por los planes de gestión de activos tal como muestra la siguiente figura:

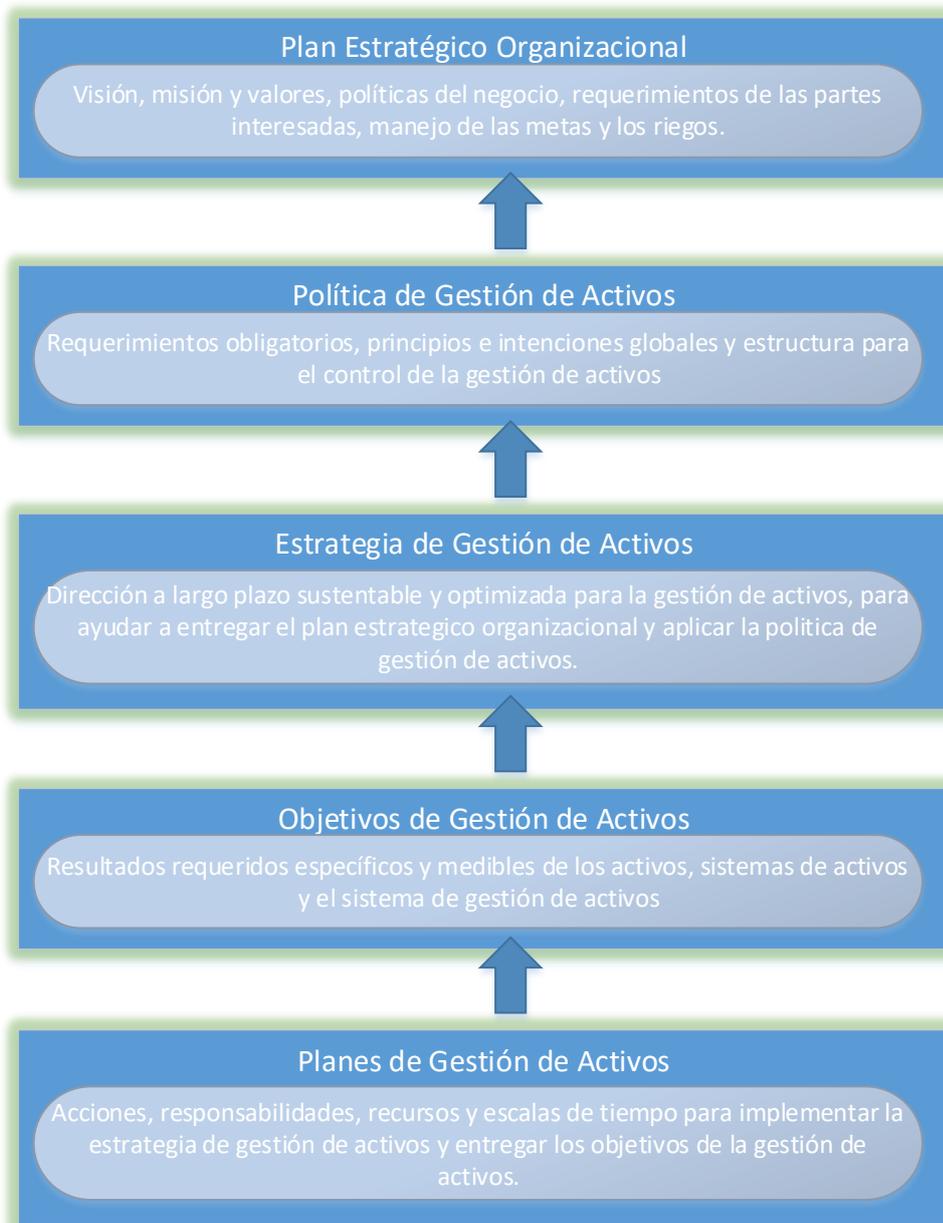


Gráfico 4. Estructura de un sistema de gestión de activos
Fuente: PAS 55-1:2008. Elaboración propia

Adicionalmente un sistema de gestión empresarial debe permitir la integración con otros sistemas de gestión, por lo cual el modelo de gestión activos empresariales está estructurado mediante el ciclo PHVC: planificar, hacer, verificar y corregir.

a) Alcance

El PAS es un modelo de gestión de activos empresariales aplicable desde pequeñas, medianas y empresas multinacionales que tengan los siguientes objetivos estratégicos:

- Implementar un modelo de gestión de activos para la administración eficiente de los activos tangibles de la empresa durante el ciclo de vida o un periodo a largo plazo definido.
- Mantener y/o mejorar un sistema de gestión de activos empresariales.
- Buscar entes de certificación externa que auditen el sistema de gestión de activos empresariales.

b) Sistema de gestión de activos

Un sistema de gestión de activos empresariales lo constituyen: la política, la estrategia, los objetivos y los planes de la gestión de activos. El cual es apoyado por la estructura organizacional en la que se definen roles y responsabilidades, sistemas de información, procesos, procedimientos y recursos.

c) Activos

Para el PAS de gestión de activos empresariales, se definen varios tipos de activos: portafolio de activos, sistema de activos y sistemas o activos críticos. El portafolio de activos contiene activos y sistemas de activos los cuales pueden o no estar integrados en el interior de la empresa. En el caso de los sistemas de activos, son grupos de activos interrelacionados que cumplen una función específica. Por último, los sistemas o activos críticos son los que impactan con mayor potencial al logro del cumplimiento del plan estratégico, estos deben ser observados desde las perspectivas de seguridad, medio ambiente y desempeño. Estos pueden ser abordados por requerimientos legales.

d) Requerimientos del sistema de gestión de activos

Como requerimiento inicial para la implementación de un modelo de gestión activos empresariales la empresa debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de activos. (*The Institute of Asset Management* 2008, 20)

Luego de tener los lineamientos iniciales se procede con:

- La política de gestión de activos.
- Estrategia, objetivos y planes de la gestión de activos.
- Controles y habilitadores para la gestión de activos.
- Implementación del plan o planes de la gestión de activos.
- Evaluación y mejora del desempeño.

e) La política de gestión de activos

La alta dirección debe autorizar la política de gestión de activos que tendrá la empresa, cuyos principales elementos serán: estar alineada a la estrategia empresarial y otras políticas, ser acorde al tamaño y criticidad de los activos, ser parte del manejo global de la gestión de riesgos de la empresa, soportar la misma en el cumplimiento de legislaciones o regulaciones si las existiera, debe ser fácil de comprender, debe indicar que estará en un proceso constante de mejora. Una vez que se enuncie la política y gestión de activos esta deberá ser comunicada a todas las partes interesadas y debe haber una revisión periódica. A continuación, se muestra un ejemplo de política de gestión de activos:

“Aguas Nacionales gestiona los activos físicos productivos durante todo su ciclo de vida, con criterios de optimización del desempeño y el costo, administrando el riesgo, considerando la naturaleza, escala, contexto y operaciones de los negocios que desarrolla, y teniendo en cuenta la seguridad de las personas, los sistemas y el cuidado del medio ambiente, cumpliendo la normatividad vigente y el compromiso con la mejorara continua, para contribuir a la sostenibilidad y al desarrollo de la estrategia del Grupo EPM.” (Aguas Nacionales 2013)

f) Estrategia, objetivos y planes de la gestión de activos.

La estrategia en una organización es la hoja de ruta a largo plazo que debe seguir la empresa para cumplir con su propósito, en este caso relacionado con la gestión de activos empresariales, en este caso a más de estar alineado a las políticas y otras estrategias debe considerar los requerimientos del ciclo de vida de los activos. Aquí se incluirían criterios de optimización y función de los activos. Es decir, la estrategia establece como se cumple con la política de gestión de activos.

g) Objetivos de gestión de activos

Los objetivos deben estar alineados a la estrategia de gestión de activos y permitir su medición de forma cuantitativa mediante una evaluación. Para ello puede hacer uso de nuevas tecnologías, técnicas y prácticas de gestión de activos. (*The Institute of Asset Management 2008, 22*).

El número de objetivos debe ser limitado y cumplir con ser: específicos, medibles, alcanzables, realistas y basados en el tiempo. Es importante también considerar el recurso económico necesario para alcanzarlo y el impacto que estos causarían en el cumplimiento de la estrategia de gestión de activos.

La medición de los objetivos se puede realizar en base a los siguientes criterios relacionados con los activos: capacidad, seguridad, impacto ambiental, confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, niveles de servicio, satisfacción del cliente, cumplimiento de leyes y calidad de producción.

h) Plan o planes de la gestión de activos

Los planes derivados de los objetivos de la gestión de activos son tareas específicas en la cual se incluyen responsabilidades, fechas de cumplimiento y el impacto que están causando en el cumplimiento de la política de la gestión de activos.

Los planes se pueden desarrollar para activos, sistemas de activos o portafolios de activos, los mismos que deben ser optimizados y priorizados tomando en cuenta la asignación de recursos. También se debe cumplir con la gestión de la comunicación del mismo, el plan de mejora continua y su revisión regular.

Una particularidad también que se indica en el documento PAS es buscar las oportunidades de agregar valor al activo, es decir implementar innovaciones al activo que logren el aumento de su desempeño sin aumentar los costos o impactar la vida útil del activo.

Otros de los aspectos importantes a considerar en el desarrollo de planes son el impacto en el medio ambiente, seguridad de las personas que interactúan, consideraciones de reemplazo a largo plazo del activo, sistema o portafolio.

i) Planificación de contingencia

Dentro de los planes a desarrollarse se debe incluir el plan de contingencia cuyo propósito es mantener la continuidad de las funciones críticas de la gestión de

activos. Para el desarrollo del plan de contingencia se debe elaborar un análisis de riesgos de los activos, sistemas o portafolios. En este análisis de riesgos se deben considerar las fallas importantes de los activos. Una vez que desarrollo el plan este tendrá que ser puesto a prueba para ello deben existir roles y responsables para su ejecución. Estas pruebas pueden ser tomadas como adiestramiento del personal.

El plan de contingencia deberá contener a demás el plan de retorno a condiciones normales de operación.

j) Equipos de emergencia y recursos

Se debe establecer las necesidades de equipos críticos y recursos de emergencia que sean requeridas cuando se presente un incidente o emergencia. (*The Institute of Asset Management 2008, 16*)

Una vez que se disponga de estos equipos críticos se debe contar con una ruta de inspección y adicionalmente probar su operación bajo una frecuencia determinada.

k) Estructura, autoridad y responsabilidades

La empresa debe garantizar la implementación del sistema de gestión de activos mediante la delegación y compromiso de la alta gerencia en la cual deben existir roles y responsabilidades alineados con este propósito. Esto no quiere decir debe existir una estructura adicional en la empresa, sino que con los cargos existentes detallar los roles y responsabilidades en función del sistema de gestión de activos.

En los roles a asignarse esta la de una gerencia superior encargada de asegurar: la viabilidad del cumplimiento de política, estrategia, objetivos y planes de la gestión de activos y su proceso de mejora continua bajo un modelo de gestión plenamente escrito y comunicado a los principales interesados.

l) Documentación del sistema de gestión de activos

La empresa debe garantizar que la gestión de la documentación generada a través de la implementación del sistema de gestión de activos sea: actualizada y comunicada constantemente, esta deberá contener la política, estrategia, objetivos, planes, roles y responsabilidades de la gestión de activos. Una de las reglas en la generación de la documentación es que los documentos deberían ser creados únicamente cuando agregan valor. (*The Institute of Asset Management 2008, 25*)

El alcance de la documentación a generarse debe considerar: el tamaño de empresa, los procesos, la competencia del personal, complejidad de los activos y cultura empresarial.

3.2. Gerencia de la información

El primer proceso de la gestión de activos empresariales consiste en la identificación y registro de los activos considerando:

- Nombre del activo.
- Descripción de las funciones del activo.
- Números únicos de identificación.
- Ubicaciones de los activos.
- Datos de ingeniería y parámetros de diseño.
- Datos del vendedor.
- Datos y fecha de la puesta en servicio.
- Estándares de desempeño.
- Fecha en que los activos fueron mantenidos.
- Registro de tareas ejecutadas planificadas y no planificadas.
- Detalle de fallas, causas y consecuencias.
- Lista de tareas pendientes.
- Niveles y especificaciones de repuestos a mantener en inventario.
- Datos financieros que incluyen: costo de las tareas de mantenimiento, costos operaciones, impacto del tiempo de inactividad.
- Información contractual relacionada con el activo.
- Condiciones de garantía del activo. (The Institute of Asset Management 2008, 22)

Para el ingreso de esta información es necesaria la utilización de sistemas informáticos, llamados sistemas de gestión de activos empresariales o por sus iniciales en inglés EAM (*Enterprise Asset Managment*).

Luego del registro de esta información es necesario el desarrollo de procedimientos internos en la empresa que ayuden al control y actualización de la información, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- La información debe ser ingresada y aprobada por personal autorizado.

- Debe existir una revisión periódica de la información.
- Una clara definición de roles y responsabilidades relacionadas a la generación de más información de la gestión de activos empresariales.
- La información no actualizada debe ser inmediatamente corregida a fin de que no sea utilizada.
- Definir claramente el proceso de la generación del respaldo de la información.

La gestión de la información de la gestión de activos nos debe permitir en el futuro:

- Determinar la efectividad de la estrategia de gestión de activos en base a los beneficios financieros de los planes implementados.
- Calcular el impacto económico y operacional de la baja confiabilidad o falla del activo.
- Determinar el costo de propiedad del activo.
- Comparar económicamente el costo de propiedad o el gasto durante el ciclo de vida del activo vs posibles inversiones alternas de capital.
- Disponer de los periodos de garantía del activo físico.
- Valorar el riesgo del activo físico y su impacto en el desarrollo empresarial.

Al jerarquizar los activos el mínimo nivel al que se debe llegar es al ítem significativo de mantenimiento en base a la estrategia de gestión de activos empresariales que se plantee en la empresa. Esta información también es útil para la identificación de modos de falla y análisis causa raíz de fallas en los activos.

En las empresas existiría un gran número de activos, por lo cual es importante su calificación y priorización y en base a esto generar la correspondiente estrategia de gestión de activos. Esto garantizará que la información ingresada sea de calidad; dentro del alcance de la gestión de activos estratégicos están:

- Registro de los activos.
- Planeación del mantenimiento de los activos.
- Sistemas de gestión de materiales.
- Sistemas de inventarios de repuestos.
- Sistemas de compra de activos y repuestos.
- Sistemas de utilización de activos.

- Integración con sistemas de adquisición de datos y control.
- Sistemas de monitoreo de las condiciones dinámicas de los activos.
- Sistemas de generación del conocimiento.
- Listado del personal encargado del mantenimiento de los activos físicos.

3.3. Manejo del riesgo

La gestión del riesgo es un punto importante en el contexto de la interacción proactiva de los activos, esta debe ser valorada en forma permanente en los siguientes aspectos: causa, efecto y probabilidad de ocurrencia; con el objetivo principal de mitigar o eliminar el riesgo. Esta evaluación de riesgos debe realizarse a los activos estratégicos empresariales a través todo el ciclo de vida del activo. Un proceso de análisis de riesgos debe tener las siguientes actividades:

- Identificación de los riesgos potenciales asociados al activo, los cuales afecten su confiabilidad, disponibilidad, al medio ambiente y la seguridad de las personas.
- Evaluación de los riesgos en base a su impacto y probabilidad de ocurrencia.
- Determinar la tolerancia al riesgo en base a políticas internas o legislaciones.
- Determinar las actividades de mitigación o eliminación de los riesgos para establecer el plan de control de los mismos. Estas actividades estarán integradas a: eliminación, sustitución, controles físicos y controles administrativos (procedimientos).

3.4. Requerimientos legales y otros requerimientos

La empresa debe estar en constante revisión de la legislación, regulaciones y otros requerimientos que sean solicitados por entes gubernamentales, gremios y clientes con respecto a la gestión de activos y estos deberán estar en el alcance de la implementación del modelo de gestión de activos empresariales adoptado.

Capítulo segundo

Herramientas informáticas

1. La información como fuente de valor

Desde el inicio de operaciones de una empresa se generan datos a través de toda la cadena de valor de la misma, datos que deben ser útiles para la toma de decisiones empresariales, es ahí donde nace la necesidad de que la información generada sea una parte importante en la cadena de valor empresarial.

a) Sistemas de información

Se puede definir a un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados entre sí, que; recolectan, procesan, almacenan y distribuyen información útil para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una empresa. (Laudon y Laudon 2012, 15)

Los componentes de un sistema de información son: equipo computacional (hardware), talento humano y dato (información), mediante estos elementos se realizan cuatro actividades: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información. (Cohen y Asín 2000, 5)

Para poder manejar la información empresarial se hace uso de sistemas de información, los cuales deben estar integrados a fin de que sean útiles para la planeación y toma de decisiones en base a la estrategia empresarial.

Otros de los objetivos que tienen los sistemas de información en las empresas es la automatización de los procesos operativos y el logro de ventajas competitivas.

b) Tecnologías de información

“Este término hace referencia a todas aquellas tecnologías que permiten y dan soporte a la construcción y operación de los sistemas de información”. (Cohen y Asín 2000, 6)

La tecnología de la información está compuesta por el *hardware* y *software* que en este caso empresarial necesitan las empresas para poder cumplir sus objetivos de negocio.

2. Sistemas de información como soporte a la toma de decisiones

La toma de decisiones es una de las actividades que se realizan con mayor frecuencia en el entorno empresarial y se da en todos los niveles de la organización.

Dentro de la gestión estratégica empresarial los sistemas informáticos apoyan a obtener una ventaja competitiva entre los competidores ya sea en liderazgo en costos o servicios diferenciados, formando así una barrera de entrada para nuevos competidores y esto provoca a su vez un entorno innovador; debido a que luego de un tiempo lo implementado se vuelve estándar y se requiere de una actualización constante.

Los negocios buscan de manera continua mejorar la eficiencia de sus operaciones para poder obtener una mayor rentabilidad. Los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para que los gerentes obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones de negocios, en especial al adaptarse a los cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento gerencial. (Laudon y Laudon 2012, 12)

Los sistemas de información son una herramienta importante para la creación de nuevos productos y servicios, así como modelos de negocio únicos. Adicionalmente con la información se puede generar estrategias de fidelización de clientes a través del conocimiento de sus necesidades y las medidas adecuadas para satisfacerlas.

Es importante considerar también que muchos gerentes tienen que tomar decisiones con mucha información no procesada y esto puede causar errores. Ante esto se ha ido trabajando en información proyectada, mejor planificación y tendencias; que de cierta manera también tienen su grado de incertidumbre. Por esto hay empresas que han ido un paso más adelante y trabajan con el procesamiento de información en tiempo real y que los cuadros de control ayuden a la toma inmediata de las decisiones.

“Desde una perspectiva de negocios, los sistemas de información forman parte de una serie de actividades que agregan valor para adquirir, transformar y distribuir la información que los gerentes pueden usar para mejorar la toma de decisiones, el desempeño de la organización y, en última instancia, incrementar la rentabilidad de la empresa.” (Laudon y Laudon 2012, 25)

3. Sistemas de información como soporte a la planificación, a las actividades y control

Los sistemas de información dan soporte a varios procesos en la organización, entre estos procesos tenemos: soporte en la planificación, soporte en la realización de actividades y soporte en el control.

a) Soporte en la planificación

Para el cumplimiento de las actividades organizacionales es necesaria una planificación, es decir el establecimiento de objetivos y las actividades específicas para alcanzarlos. Este proceso de planificación es de suma importancia para la empresa debido a que en base a esto se priorizan los recursos necesarios.

El realizar actividades de planificación de forma manual conllevaría tener limitantes en el procesamiento de la información, esta es una de las razones de la utilización de sistemas de información para este propósito, obteniendo así un mejor acceso a los datos, realización de cálculos y planteamiento de escenarios.

b) Soporte en la ejecución de actividades

Luego de la etapa de planificación viene la etapa de ejecución en donde los planes de acción son llevados a la práctica, aquí es cuando nuevamente se tiene que hacer uso de los sistemas de información, las actividades son realizadas por los departamentos de la empresa.

En esta ejecución de actividades existen 2 componentes: la ejecución propiamente dicha el cual es un componente físico y el otro es el tratamiento de la información, es aquí donde se va generando información útil para la empresa, dependiendo del Core del negocio esta información deberá ser procesada en tiempo real o con un tiempo de actualización.

En otro de los procesos que ayudan los sistemas de información en esta etapa de cumplimiento de las actividades es en la utilización de *software* especializados para el desarrollo de entregables, por ejemplo, diseños CAD (*Computer Aided Design*) de ingeniería o procesos de manufactura con sistemas CAM (*Computer Aided Manufacturing*).

En el soporte de actividades los sistemas de información también ayudan a la automatización de procesos repetitivos como, por ejemplo: la comunicación interna

al interior y exterior de la empresa, software de productividad, procesadores de texto, hojas de cálculo, software de gestión documental.

c) Soporte en el control

Para obtener los resultados deseados luego de la ejecución de actividades es necesario el seguimiento y control, en esta etapa se mide las desviaciones entre los resultados obtenidos y los esperados, mediante este control es posible detectar variaciones y tomar acción de inmediato para nuevamente encaminar las acciones hacia el cumplimiento de los objetivos establecidos en la planeación. Como conclusión se puede decir que la planificación no tiene garantizada su ejecución sino es controlado.

Para esta etapa de control se hace uso de los siguientes elementos de gestión: indicadores, mediciones, análisis, medidas correctivas, soporte de control, soporte de planificación, entre otros.

4. Sistemas de planificación de recursos ERP

Por la necesidad de que los sistemas de información estén disponibles para todas las áreas de la empresa se implementan aplicaciones que automatizan los procesos internos y externos considerando una estructura sistemática de la información a través de la organización. Este tipo de aplicaciones reciben el nombre de Sistemas de Planificación de Recursos (ERP, *enterprise resource planning*).

Al tratar de integrar toda la empresa un ERP está compuesto por diferentes módulos en función de las actividades que se desarrollan en la empresa, por ejemplo: gestión de la producción, gestión de clientes, recursos humanos, contabilidad, facturación, gestión del inventario, etc. La integración se produce porque todos los módulos comparten las mismas bases de datos. (Cohen y Asín 2000, 121)

Otro objetivo que tienen los ERP es la estandarización de los procesos empresariales logrando así optimizar los recursos de la empresa, por ejemplo: reducción de inventarios, mejora de plazos de entrega y maximizar la utilización de la capacidad instalada.

5. Sistemas de gestión de activos empresariales EAM (Enterprise Asset Management)

Como se indicó anteriormente existen varios módulos dentro de un ERP que ayudan a la gestión integrada de la empresa, uno de estos módulos es el de gestión de activos empresariales conocidos EAM por sus iniciales de sus siglas en inglés de *enterprise asset management*.

La gestión de activos implica tener los registros de datos acerca de los equipos, desde su adquisición, características, información de garantía, contratos de servicio, mantenimientos, el tiempo esperado de vida útil y su disposición final. En este proceso es necesario de implementación de sistemas de información por todos los beneficios y utilidades que nos brindan para el manejo de información orientada a la gestión empresarial.

Los sistemas de gestión de activos empresariales son plataformas unificadas para gestionar los activos físicos de una organización a través de su ciclo de vida, por lo tanto, deben permitir la trazabilidad de los activos desde una perspectiva de eficiencia o uso del activo, además de su control físico. En la siguiente gráfica se muestra como el sistema de gestión de activos empresariales con que áreas debe integrarse:



Gráfico 5. Integración de la gestión de activos con otras áreas
Fuente: PAS 55-1:2008. Elaboración propia

La gestión de activos empresariales tiene como objetivo principal maximizar los beneficios a generarse con los activos, en este caso de estudio activos físicos. Esto se obtiene con obtener a mediano o largo plazo mejoras en el desempeño de producción reduciendo los costos operativos e incluso en la búsqueda de mínimas inversiones en bienes de capital o evitando gastos innecesarios.

El sistema de gestión de activos empresariales justamente debe permitir a la empresa obtener información de los índices de mantenimiento global y niveles de productividad, facilitando así la toma de decisiones respecto a los activos (garantías, ciclo de vida, pérdidas).

a) Procesos de un sistema de gestión de activos empresariales

Entre los principales procesos que debe gestionar un sistema de gestión de activos empresariales tenemos:

- Activos.
- Gestión de activos por jerarquía.
- Servicios de gestión de activos.
- Informes de auditoría.
- Gestión del presupuesto.
- Call center.
- Interface con otras plataformas.
- Depreciación.
- Gestión de inspección.
- Activos lineales.
- Gestión de materiales.
- Messenger.
- Indicadores de gestión.
- Gestión de compras.
- Repuestos reparables y activos rotativos.
- KPIs.
- Interface Microsoft Project.
- Gestión de proyectos.
- Gestión de compras.
- Informes.

1. Activos

Este módulo permite a las empresas: identificar, seguir, localizar y analizar sus activos físicos y facilitar un uso medido y automático de transmisión de valor a subcomponentes. Como objetivos tiene:

- Reducir riesgos y costos.
- Mejorar la capacidad de crecimiento.
- Automatizar y optimizar procesos.
- Impulsar mejores decisiones.
- Monitorear el uso de energía a nivel de activos.
- Configurarse fácilmente para satisfacer sus necesidades.

2. Gestión de activos por jerarquía

Este módulo de los sistemas EAM permite a las empresas hacer un seguimiento de los costos y movimientos de los activos en sus respectivos ciclos de vida. Para esto generalmente utiliza una estructura de árbol fácilmente configurable que forme relaciones entre equipamientos, sistemas y ubicaciones.

3. Servicios de gestión de activos

Este módulo de los sistemas EAM permite definir tiempo, materiales y costos por mano de obra en arreglos y facturar a los clientes por el trabajo de mantenimiento que realizaron.

4. Informes de auditoría

Este módulo de los sistemas EAM permite hacer un seguimiento de cambios de información, comentarios y atributos de los activos empresariales.

5. Gestión del presupuesto

Este módulo de los sistemas EAM automatiza la configuración de presupuesto y la subsecuente captura, monitoreo, control y análisis de gastos de mantenimiento asociados.

6. Call center

Este módulo de los sistemas EAM ofrece la capacidad de centralizar pedidos de mantenimiento de una base de clientes amplia y diversa y da poder a los operadores y representantes de atención al cliente al darles en forma inmediata toda la información necesaria para realizar pedidos de mantenimiento, servicio y gestión de activos. Este módulo asegura un canal de comunicación entre el cliente y el operador.

7. Interface con otras plataformas

Este módulo de los sistemas EAM permite a los clientes exportar las configuraciones desde la base de desarrollo a un archivo especial formateado XML, que sirve de ayuda para la integración con otros sistemas empresariales.

8. Depreciación

Este módulo de los sistemas EAM permite calcular y mostrar cualquiera de los cuatro métodos de depreciación de activos incluyendo línea recta, doble cuota sobre valor en libros, suma de números dígitos y método basado en la actividad.

9. Gestión de inspección

Este módulo de los sistemas EAM permite a las empresas realizar un mayor control del monitoreo de condiciones mientras trabaja junto con una gestión de trabajo y activos. Cuando el resultado de una inspección excede un límite preestablecido, el sistema automáticamente genera acciones correctivas de trabajo.

10. Activos lineales

Este módulo de los sistemas EAM permite a las empresas definir un activo en términos de detalles de referencias lineales, tales como longitud, unidad de medida y referencia geográfica. Esto significa que se puede escribir órdenes de trabajo en ese activo especificando puntos desde y hasta.

11. Gestión de materiales

Este módulo de los sistemas EAM debe tener las herramientas para monitorear y controlar los inventarios de depósitos. Entre estas herramientas tenemos: cantidad económica de orden (EOQ, por sus siglas en idioma inglés),

cálculos de clase y asignaciones, recepción de partes de soporte, devoluciones y conteos de ciclos.

12. Messenger

Este módulo de los sistemas EAM permite a los usuarios recibir notificaciones por correo electrónico para ventos previamente definidos, tales como el envío de una solicitud o la recepción de una parte. Los mensajes automáticos mantienen al personal actualizado sobre acciones tales como: solicitudes de trabajo o compra, aprobaciones, finalizaciones y recepción de órdenes de compra entre otras.

13. Indicadores de gestión KPI

Los sistemas EAM deben permitir configurar indicadores de gestión parametrizables a las necesidades de las empresas, esto ayudara a realizar el seguimiento y control de la gestión de activos estratégicos empresariales.

14. Interfaz Microsoft Project

Los sistemas EAM deben disponer de una interfaz en dos direcciones entre Microsoft® Project. Esto permite pasar las órdenes de trabajo y personal ejecutor a Project con fines de planeamiento y programación de horarios.

15. Gestión de proyectos

Los sistemas EAM deben permitir automatizar los proyectos desde su inicio hasta su finalización, sean estos proyectos grandes o pequeños. Permitiendo organizar los presupuestos, tiempo y recursos para la ejecución.

16. Gestión de compras

Este módulo debe garantizar que los repuestos o elementos que se compren para los activos sean los correctos y se cumplan con los tiempos de entrega.

17. Informes

Toda la información generada en el sistema de gestión de activos debe tener la facilidad de presentarse en informes, los cuales sean útiles para la empresa para el análisis y seguimiento.

18. Sistemas EAM comerciales

Existen en el mercado empresarial varias alternativas de sistemas EAM, entre las más importante tenemos:

- Máximo IBM
- Infor EAM
- SAP EAM
- EMaint CMMS

La selección de alguno de ellos dependerá de los objetivos empresariales y del presupuesto necesario para su implementación. A continuación, se muestra en el gráfico 6 la valoración de nivel de satisfacción vs presencia en el mercado del software de gestión de activos empresariales según la empresa G2 especialista en la comparación de software. Podemos observar que el software con mayor nivel de satisfacción vs presencia a nivel mundial es el desarrollado por la empresa IBM (Máximo IBM) seguido por SAP que tiene un alto nivel de presencia, pero un menor nivel de satisfacción, luego sigue Infor EAM con mejor nivel de satisfacción, pero con una moderada presencia y por último esta E (eMaint) con un mejor nivel de satisfacción comparado con Infor pero un nivel más bajo en presencia.



Gráfico 6. Nivel de satisfacción Software de gestión de activos
Fuente: Empresa G2

19. *Máximo IBM*

Máximo IBM es un software de gestión de activos empresariales desarrollado por la empresa IBM de Estados Unidos, esta empresa fue fundada en 1911. Entre las principales características de este *software* tenemos:

- Entrega continua: el modelo de nube pública le permite comenzar de a poco y crecer, adoptando nuevas funciones, funciones y actualizaciones según sea necesario.
- Integración completa: reconocido como el líder del mercado de EAM desde 1996, Máximo ha continuado evolucionando, proporcionando una integración completa con IoT y *Watson IoT Platform*.
- Implementación flexible: elija entre las instalaciones o la nube como modelo de *Software-as-a-a-Service* (SaaS) para cumplir con los requisitos de su negocio.
- Vista precisa del estado de los activos.
- Gestión de servicios.
- Gestión del trabajo.
- Gestión de contratos.
- Planificación inteligente.
- Acceso desde todos sus dispositivos móviles. (Maximo – EAM de IBM s.f.)

20. *Infor EAM*

Infor EAM es desarrollado por la empresa norteamericana con sede en Nueva York, esta empresa se dedica al desarrollo de sistemas ERPs. Es un *software* completamente desarrollado en la *web*. Entre las principales características de este *software* tenemos:

- Software escalable y dinámico, construido sobre una plataforma con elevado tiempo de actividad y capaz de manejar la elástica demanda, la arquitectura moderna de Infor Gestión de Activos, se escala para agregar potencia de computación según sea requerido por el usuario en base a sus necesidades.

- Fácilmente desplegable, Infor EAM es compatible con todos los dispositivos móviles, sistemas operativos y distintos tamaños de pantalla para trabajar sobre el terreno para una toma de decisiones eficiente.
- Potentes capacidades móviles nativas, la aplicación móvil de Infor EAM está construida por Infor e incorporada como una herramienta estándar para garantizar datos en tiempo real. (Infor Gestión de Activos s.f.)

21. *eMaint*

eMaint es otro sistema de gestión activos empresariales desarrollado a inicios de 1986 por la compañía Fluke lo cual añade un módulo robusto de administración de calibración y ajuste de equipos de medición. De igual manera es un sistema que se encuentra disponible en la nube. Entre sus principales características tenemos:

- El módulo de monitoreo de condiciones de maquinaria permite colocar límites de control aceptables de funcionamiento y al existir alguna desviación inmediatamente se generan las ordenes de trabajo.
- Dentro de las variables a medir en el módulo de monitoreo de condiciones tenemos: ruido, vibración, temperatura, corrosión, presión y flujo.
- Dispone de una plataforma de capacitación en línea para sus usuarios llamada "*Online eMaint University*", el cual facilita el aprendizaje del sistema.

22. *Sismac*

El sistema Sismac se presenta como una alternativa nacional a la gestión de activos, si bien pertenece a la categoría de programas llamados CMMS (*Computer Maintenance Management System*), sistemas de gestión de mantenimiento asistido por computador; en nuestro objeto de estudio podemos tomarlo como una alternativa al ser el mantenimiento el proceso de mayor importancia durante el ciclo de vida de los activos.

Está desarrollado en un ambiente gráfico, parametrizable, con un entorno que combina tecnologías de escritorio, *web* y móvil. (Sistema de mantenimiento asistido por computador s.f.)

Entre sus principales características tenemos:

- Inventario técnico de instalaciones mediante codificación inteligente, multinivel jerárquico, familias, tipos y clases. En este inventario se consideran los activos físicos.
- Inventario de bodega para el manejo de materiales, repuestos y herramientas.
- Adquisiciones con el registro y calificación de proveedores, emisión y seguimiento de órdenes de compra.
- Planificación y costeo de recursos considerando mano de obra, repuestos, materiales, herramientas o contratación externa.
- Solicitud, generación, seguimiento y cierre de ordenes de trabajo emitidas para actividades a realizar a los activos físicos.
- Índices de mantenimiento de clase mundial: disponibilidad, fiabilidad y mantenibilidad y los que se requiera.
- Estadísticas y costos derivados de la gestión de mantenimiento para cada activo físico.
- Desarrollo de interfaces a medida para integración con otros sistemas de gestión empresarial.
- Bibliotecas de información de los activos: manuales, planos, especificaciones, etc. (Sistema de mantenimiento asistido por computador s.f.)

b) Proceso de selección de un sistema de gestión de activos

Para realizar la selección de un sistema de gestión de activos empresariales se recomienda realizar las siguientes actividades:

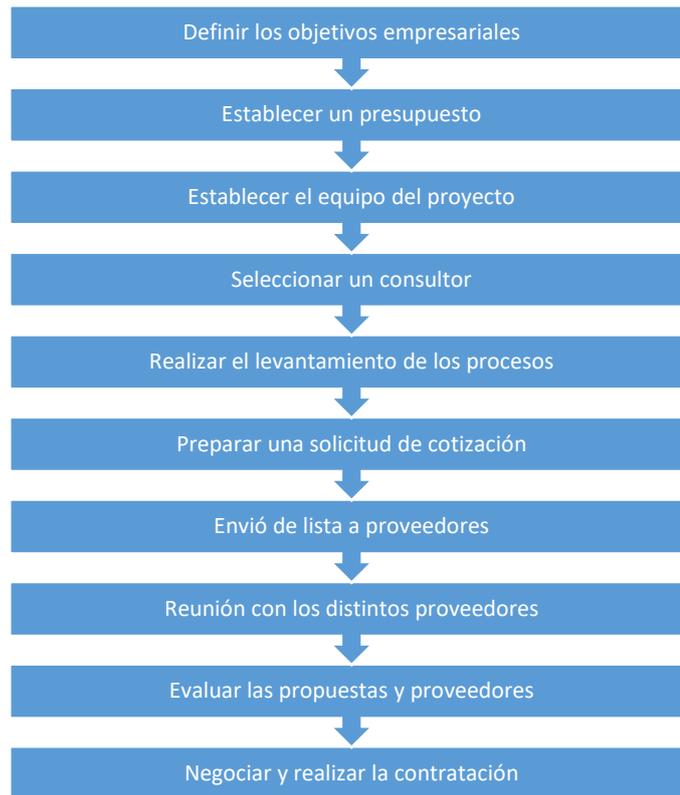


Gráfico 7. Fases de selección de un sistema de gestión de activos empresariales
Fuente: PAS 55-1:2008. Elaboración propia

El inicio para la implementación de un sistema de gestión de activos mediante software especializados es la decisión empresarial en base a que esta implementación apoye a los objetivos empresariales. Desde el punto de vista de la administración de operaciones la decisión crítica que apoya esta iniciativa es la de gestión del mantenimiento, que, si bien es un componente de la gestión de activos empresariales, fue el punto de partida.

Luego que se tome la decisión se asignara un presupuesto para la implementación, este presupuesto puede ser determinado en base a la consulta de expertos en la implementación de estos sistemas o mediante comparaciones análogas en empresas similares.

La conformación del equipo de personas de la empresa para la implementación del sistema de gestión activos debe realizarse en base al alcance del mismo, personas del área de mantenimiento deben ser consideraras en todos los procesos por ser conocedores de los activos físicos y ser responsables la garantizar su operación durante la mayoría de su vida útil. Otra de las áreas importantes es la de contabilidad de la empresa la cual en base a los resultados financieros puede determinar de manera financiera los beneficios o pérdidas del activo. El área de TI

también juega un papel de suma importancia en la implementación de este sistema de gestión de activos empresariales (EAM).

No es frecuente que las empresas cuenten con especialistas en la gestión de activos sobre todo en su integración con los sistemas de información que en este caso es un *enterprise asset management*, por lo cual es necesaria la contratación de un consultor, si bien en el proceso indicado en este trabajo, se considera esto si no existe un sistema ERP ya instalado y se vaya a adquirir el sistema complementario EAM, en cuyo caso la empresa representante del ERP otorgara el consultor o líder del proyecto de implementación.

Una vez que se encuentran definidos los integrantes del equipo y el líder del mismo es necesario el levantamiento de los procesos a automatizarse mediante la implementación del EAM, esto se valida con la alta dirección a fin de satisfacer sus expectativas al respecto de la optimización de la implementación y los resultados a esperarse debido a que ellos son los sponsors del proyecto. El entregable principal de este levantamiento de los procesos es un documento con la descripción de los procesos a automatizar en función de la filosofía de gestión de activos empresariales y la necesidad de integración a un EAM. Con este documento se solicita la cotización a los proveedores que dispongan de este aplicativo. Al ser este documento común para todos los proveedores hace que el proceso de licitación sea equitativo y en base a la necesidad.

Una vez que los proveedores confirmen su participación se realizan reuniones para revisar con detalle sus propuestas y si estas se ajustan a la necesidad de la empresa. Es importante también en estas reuniones recopilar información de los beneficios y limitantes de cada propuesta con el fin de poder realizar posteriormente la matriz de calificación.

Al contar con la información de las propuestas técnico-económicas se procede con la evaluación, en donde a más del criterio técnico la evaluación financiera de cada una de las propuestas debe ser analizada con mucho detalle debido a que pueden existir costos operacionales (soporte, actualizaciones, licencias extras, etc.) que pueden hacer la diferencia.

Con la evaluación realizada se procede con la negociación con el proveedor, uno de los puntos clave en la negociación es la indicación al proveedor de que es el inicio de una relación a largo plazo. Posteriormente se realiza la contratación y se inicia con la ejecución del proyecto.

Capítulo tercero

Estrategia de operaciones

En este capítulo se revisará lo correspondiente a la estrategia de operaciones debido a que en base a esta las empresas deben alinear sus estrategias de gestión de activos empresariales a las estrategias empresariales y con ello se sustenta y enmarca la implementación de un modelo de gestión de activos empresariales.

1. Definición de estrategia de operaciones

La estrategia de operaciones son las decisiones que se toman por esta área en el interior de la empresa en función de la estrategia empresarial. La misma que tiene impacto y se interrelaciona con las otras áreas como marketing o finanzas. En el caso de finanzas debe conocer la estrategia de operaciones dado que afecta a los ingresos de la empresa y desempeño de la misma.

De forma específica la estrategia de operaciones da los lineamiento o decisiones en las áreas de servicios o manufactura y estos afectaran a los procesos, procedimientos y sistemas de la empresa.

Una decisión frecuente de la estrategia de operaciones es el diseño, rediseño o automatización de los procesos con el fin de mantener o incrementar la competitividad de la empresa.

2. Capacidades competitivas

Las capacidades competitivas dentro de una estrategia de operaciones son las dimensiones de costo, calidad, tiempo y flexibilidad que un proceso o cadena de valor posee y puede ofrecer en realidad. (Krajewski, Ritzman y Malhotra 2008)

a) Costo

Desde el punto de vista empresarial la dimensión del costo tiene como objetivo principal ofrecer a los clientes un servicio o producto al menor precio posible, sin duda esto afectara al margen de utilidad. Para esto se trata de buscar la eficiencia en los procesos o cadena de valor mediante la automatización, tecnología, comunicaciones, entre otras.

Otro de los factores que más se utilizan para disminuir los costos es la utilización eficiente de las instalaciones y por ende la utilización de los activos empresariales.

La estrategia en costo no es sinónimo de baja calidad, es más bien lograr el máximo valor desde la perspectiva del cliente.

Por lo tanto, al tomar la decisión de la implementación de un modelo de gestión de activos empresariales mediante la utilización de un EAM toma acción estratégica de operaciones cuya dimensión es el costo principalmente por disponer de activos confiables y disponibles para la creación de productos o servicios de la empresa. Refiriéndose a confiable que durante su funcionamiento u operación trabaje con normalidad sin fallas o des calibraciones de inicio a fin y por disponible que cuando se requiera del activo esté listo para realizar su función.

b) Calidad

Desde la perspectiva actual la calidad del servicio o producto es definido por el cliente, pero existen dos condiciones que debe cumplir este concepto de calidad, la primera es calidad superior y la segunda calidad consistente. En el caso de servicios existen estándares de calidad subjetivos y para el caso de productos existen características objetivas de calidad.

Una de las consideraciones que tiene la calidad es cuidar al cliente, desde el punto de la manufactura la calidad es hacer las cosas bien a la primera vez. (Heizer y Render 2009)

La calidad superior es dar al cliente servicios o productos que superen su expectativa, para lo cual debe existir un canal de comunicación con el cliente en el cual el contacto sea elevado en la actitud mismo del servicio, disponibilidad y cortesía.

La calidad consistente en cambio es dar al cliente servicios o productos que mantengan constancia en sus atributos o especificaciones otorgando confianza al cliente, en este caso la estrategia de operaciones debe garantizar decisiones que apoyen los procesos a fin de minimizar al máximo los errores. Para lograr esto se debe establecer políticas y procedimientos que deben tener un plan de mejora continua.

La calidad ayuda a las empresas a mejorar su rentabilidad en función del crecimiento en ventas y reducción de costos, esta reducción en los costos se debe a la

disminución de reprocesos, desperdicios y costos por garantía que se tenga que pagar a los clientes.

Otras consideraciones que se debe tener respecto a la calidad es su implicación en la reputación de la empresa, responsabilidad del producto e implicaciones globales. La reputación de la empresa se relaciona en la forma directa que tienen los clientes de la percepción del producto. En cambio, la responsabilidad con el producto tiene que ver con la responsabilidad empresarial que tiene la empresa con el producto, más aún en productos de consumo alimenticio en las cuales un defecto de calidad puede conllevar a demandas desde el cliente hacia la empresa. En el caso de las implicaciones globales es considerar que existe un entorno globalizado el cual mantiene un ambiente competitivo y uno de los factores de competitividad es la calidad.

Existe una relación directa entre la gestión de activos empresariales y la calidad, un equipo que tiene un alto grado de confiabilidad es un equipo que produce productos de calidad con un mínimo de errores. Un activo defectuoso entrega productos fuera de especificación que si son detectados a tiempo queden en el interior de la empresa ocasionando reprocesos o pérdida de material; pero si el producto llega hasta el cliente afecta la imagen de la empresa, este efecto se maximiza cuando la producción es a gran escala.

c) Tiempo

Existen tres dimensiones en las que se debe analizar el tiempo: velocidad de entrega, entrega a tiempo y velocidad de desarrollo. La velocidad de entrega es la rapidez con la que se entregan los productos al cliente desde el momento de su solicitud, cada actividad empresarial tendrá un tiempo estándar. La entrega a tiempo es el grado de cumplimiento del pedido del cliente en base al tiempo ofrecido. La velocidad de desarrollo en cambio es la rapidez en que se desarrollan nuevos productos y servicios desde su conceptualización hasta su desarrollo final.

La gestión de activos empresariales se relaciona con la estrategia del tiempo debido a que, si existe un bajo grado de confiabilidad del funcionamiento o baja capacidad de los activos, no se cumplirán con los tiempos de entrega comprometidos, afectando así a la entrega a tiempo de los productos o servicios que brinde la empresa. Comprometiendo con ello la imagen, credibilidad e incluso en las ventas de la empresa.

d) Flexibilidad

Es una de las características de la empresa que le permiten actuar con rapidez y eficiencia frente a los requerimientos de sus clientes, esta flexibilidad debe ser en los aspectos de: volumen, variedad y personalización.

En la flexibilidad por volumen en ambos sentidos es decir la capacidad de reaccionar ante una demanda alta de volumen y una demanda baja de volumen en base a las fluctuaciones de requerimientos.

La característica de la flexibilidad por variedad es el trabajo en el diseño o la cantidad de productos o servicios que puede tener una empresa, un ejemplo de estrategia de variedad es la que aplica Amazon tiene varios productos y sigue incursionando en otros. Por ejemplo, en la actualidad tiene productos útiles para el hogar.

En el caso de la personalización es ir hacia los requerimientos específicos del cliente, hay muchas empresas que deben trabajar bajo este escenario, por ejemplo, las empresas de publicidad, las cuales tienen que desarrollar productos específicos para sus clientes.

En la estrategia de flexibilidad la gestión de activos empresariales es importante en la conceptualización del proceso con el fin de generar la flexibilidad del sistema para satisfacer las necesidades de los clientes. Entendiéndose por flexibilidad a la capacidad que tendrían los activos para acoplarse a nuevas necesidades o requerimientos por parte de los clientes hacia la empresa. Por ejemplo, con el modelo de gestión de activos se tiene la base de datos de equipos de *back-up*, disposiciones de equipos en paralelo y únicos lo que ayuda en la toma de decisiones de flexibilidad o no.

Capítulo cuarto

Diagnostico situacional gestión de activos empresariales

La finalidad del presente diagnostico situacional de la gestión de activos empresariales en las empresas del sector alimenticio de la Capipepi es conocer que herramienta tecnológica es la que más se puede adecuar a estas empresas para que incorporen a su estrategia empresarial un modelo de gestión de activos empresariales.

1. Pequeña y mediana empresa

Las pequeñas y medianas empresas están inmersas en el entorno empresarial de cualquier país y cada vez más los estudios demuestran que son importantes en la economía debido a su número y por ende a la generación de empleos directos que estas pueden ofrecer.

Para definir el alcance de una pequeña y mediana empresa Ecuador acoge la resolución 1260 de la CAN, en su artículo No. 3: “Las Pyme formales legalmente constituidas y/o registradas ante las autoridades competentes que lleven registros contables y/o aporten a la seguridad social”, se clasificaran de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla 1
Clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño

Variables	Microempresas	Pequeñas empresas	Medianas empresas	Grandes empresas
Personal ocupado	1 – 9	10 - 49	50 - 99	100 en adelante
Valor Bruto de las Ventas Anuales (US\$)	100.000	100.001 – 1.000.000	1.000.001 – 2.000.000	2.000.001 en adelante

Fuente: PAS 55-1:2008
Elaboración propia

Después de esta breve introducción a las pequeñas y medianas empresas el estudio se enfoca en las empresas que pertenecen a la Cámara de la pequeña y media empresa de Pichincha

2. Cámara de la pequeña y mediana empresa Capeipi

La Cámara de la pequeña y mediana empresa por sus siglas más conocida como Capeipi es un gremio constituido por pequeñas y medianas empresas de la Provincia de Pichincha e incluso otras provincias, el cual está dividido en los siguientes sectores productivos: Alimenticio, Construcción, Eventos y Servicios, Gráfico, Maderero, Metalmeccánico, Químico y Textil.

La Capeipi tiene 49 años de creación y está conformada en la actualidad con aproximadamente 1200 empresas las mismas que generan 67000 empleos directos y un aporte de 2,2 puntos del producto interno bruto (PIB). (CAPEIPI s.f.)

Su objetivo principal es la representación y defensa gremial de las PYMES de Pichincha, también brinda apoyo directo con múltiples servicios a los afiliados.

A continuación, se muestra el porcentaje de empresas afiliadas a cada uno de los sectores productivos de la Capeipi:

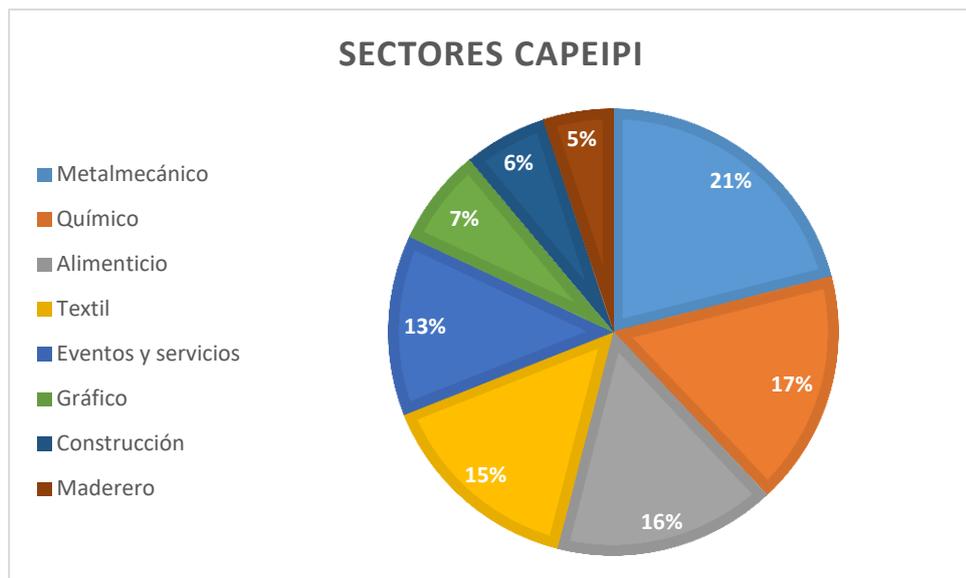


Gráfico 8. Porcentaje de sectores Capeipi
Fuente: Capeipi. Elaboración propia

a) Ubicación geográfica de la Capeipi

La Cámara de la pequeña y mediana empresa de Pichincha se encuentra en la Avenida Amazonas N34 – 332 y Avenida Atahualpa tras el Centro de exposiciones Quito, en el cantón Quito, provincia de Pichincha, Ecuador.

b) Procedimiento de afiliación

Dentro de su aspecto de crecimiento la Capeipi permite la afiliación de personas jurídicas y naturales que deseen ser parte del gremio para los cual los requisitos son:

Personas jurídicas

- Solicitud de afiliación
- Copia de cedula de ciudadanía y papeleta de votación de representante legal.
- Copia de escritura de constitución
- Copia de resolución de la Superintendencia de compañías
- Copia de nombramiento de gerente y/o presidente debidamente registrado.
- Copia de RUC
- Listado de maquinarias y equipos valorados a precio de costo
- Croquis de ubicación de dirección de la empresa

Personas naturales

- Solicitud de afiliación
- Copia del RUC
- Copia de la cedula de ciudadanía y papeleta de votación del representante legal.
- Croquis de ubicación con la dirección exacta de la unidad productiva.
(CAPEIPI s.f.)

3. Sector alimenticio

Como se mostró en el gráfico No. 3 el sector alimenticio ocupa el tercer puesto en el porcentaje de participación de las empresas afiliadas a la Capeipi, lo cual demuestra que es uno de los sectores importantes.

El objetivo principal de este sector productivo de la Capeipi es fomentar y capacitar a los miembros en la certificación de buenas prácticas de manufactura (BPM) como una condición básica que permita elevar la competitividad garantizando la inocuidad de sus productos y facilite su acceso al mercado nacional e internacional.

a) Organización

Cada sector productivo que conforma la Capeipi tiene su propio directorio, para este periodo 2019 – 2020 el directorio del sector alimenticio se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Directorio sector alimenticio Capeipi 2019-2020

Dignidad	Nombre
Presidente:	Alberto Pérez B.
Vicepresidente:	Max Díaz E.
Secretario:	Gustavo Guerrero M.
Tesorero:	Mario Tapia J.
Vocales principales:	Carlos Tapia A.
	José Cabrera C.
	Flor Granda
Vocales suplentes:	Soffa Igualo Z.
	Ricardo López G.
	Andrés Arango A.

Fuente: CAPEIPI
Elaboración propia

b) Subsectores

Dentro del sector alimenticio con el fin de clasificar a sus socios existen los siguientes subsectores: conservas y bebidas, harinas; panificación y cereales, restaurantes y bocaditos, cárnicos, embutidos, avícolas, confitería y chocolates, servicios y otros, snacks, esencias, condimentos y solubles, insumos veterinarios, balanceados y agrícolas, lácteos y derivados.

A continuación, se muestra el porcentaje de empresas afiliadas por cada uno de los subsectores del sector alimenticio de la Capeipi:

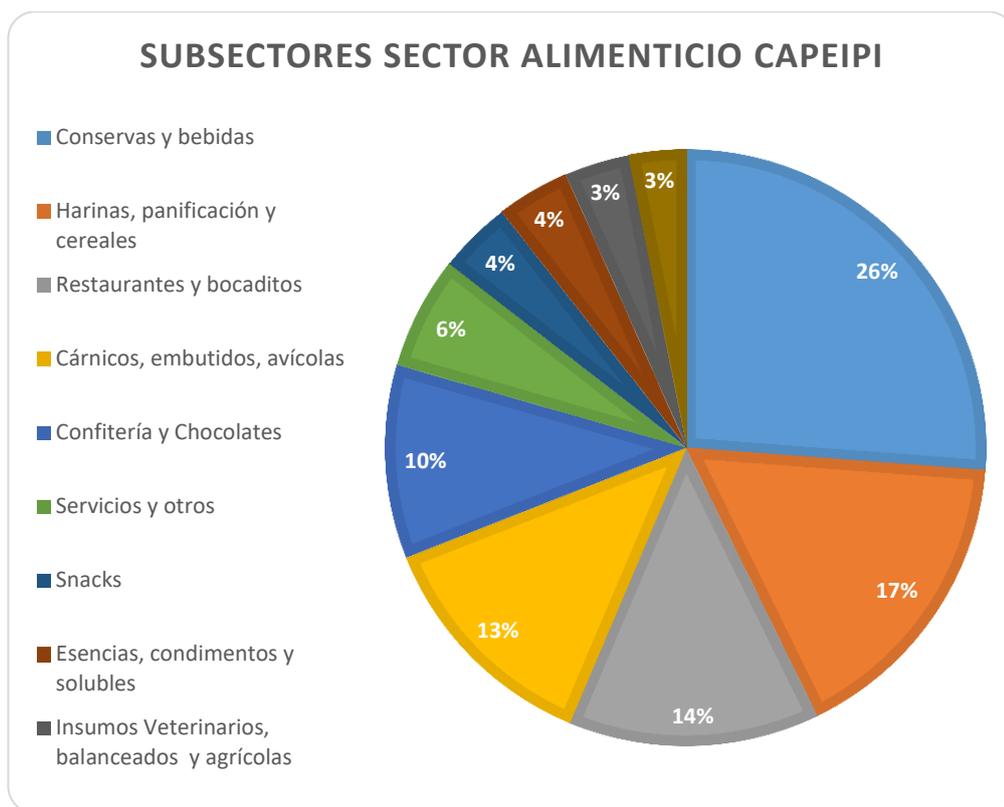


Gráfico 9. Porcentaje de subsectores sector alimenticio Capeipi
Fuente: CAPEIPI. Elaboración propia

Otra clasificación importante a considerar es el tipo de empresa según su constitución jurídica a la que corresponden las empresas que conforman en sector alimenticio de la Capeipi, en el gráfico 10 se puede observar esta información:

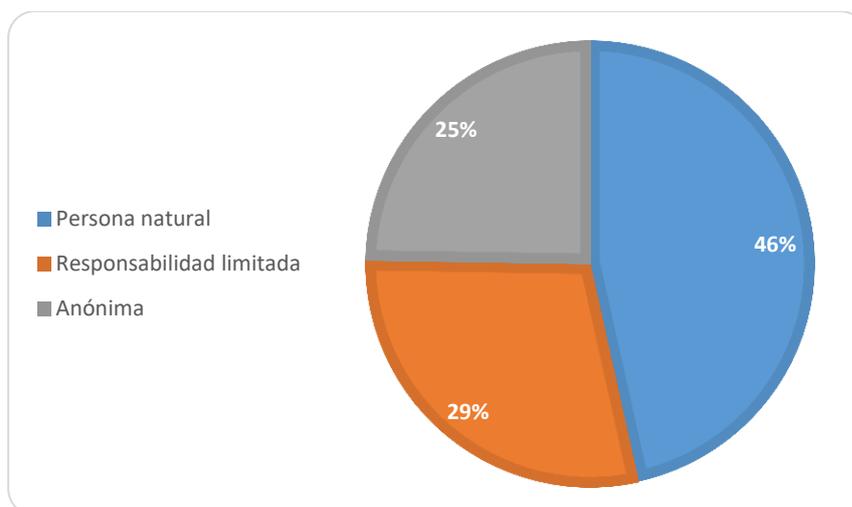


Gráfico 10. Tipos de empresas sector alimenticio Capeipi
Elaboración propia

En la gráfica podemos observar que el 46% de las empresas inscritas en el sector alimenticio corresponde a un ruc como persona natural, mientras que el 29% como responsabilidad limitada y el 25% como sociedad anónima.

4. Presentación, análisis e interpretación de la información

Para conocer la situación inicial al respecto de la gestión de activos de las empresas del sector alimenticio se aplicó una encuesta a las 202 empresas que pertenecen a este sector.¹

Los resultados se muestran en las siguientes tablas y gráficos con su respectiva interpretación.

De las empresas del sector alimenticio el 81% disponen de un inventario de activos y el 19% no disponen de esta información que es relevante que es importante para el control interno de verificación de existencia y ubicación, esto a más de temas legales y de tributación garantiza el control del patrimonio empresarial.

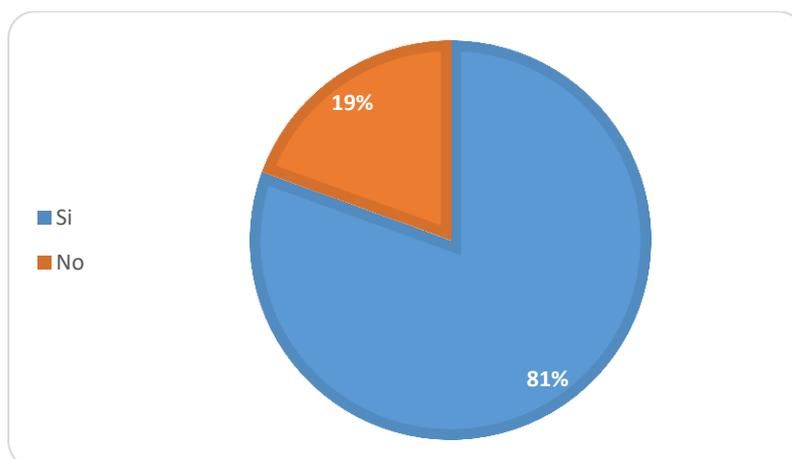


Gráfico 11. Porcentaje de empresas que cuentan con un inventario de activos
Elaboración propia

Luego de conocer el porcentaje de empresas que disponen de un inventario de activos es importante conocer el número de estos, el número total de activos de las empresas de las cuales se pudo obtener la información suman 1396 activos, a continuación, en el gráfico 11, se muestra el número de activos por subsector:

¹ El formulario de las encuestas se encuentra en el Anexo 1.

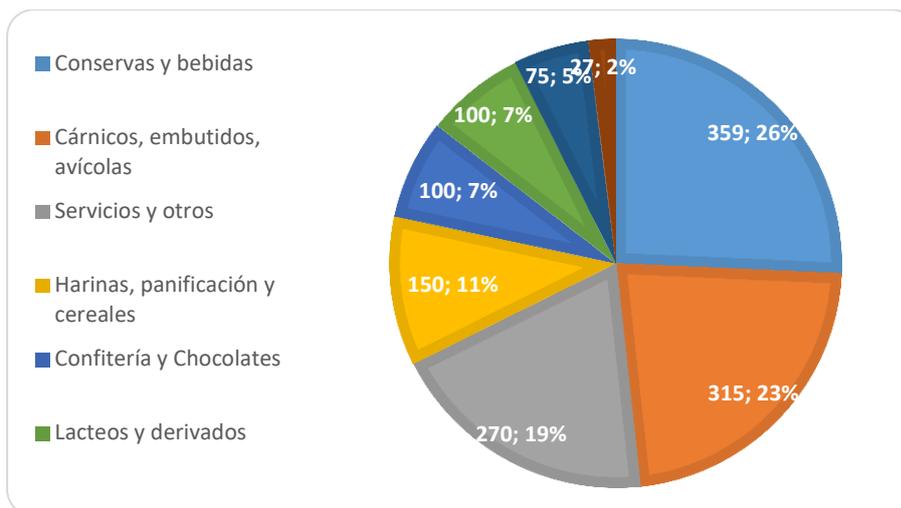


Gráfico 12. Número de activos por subsector
Elaboración propia

Para el cálculo del valor de los activos se tomó la información de la Superintendencia de Compañías considerando las empresas de responsabilidad limitada y anónimas que están inscritas en la Capeipi (108 empresas), haciendo esta referencia el valor total de la cuenta y maquinaria/equipo de estas empresas suma \$ 58.852.794; distribuidos en los subsectores de la siguiente manera:

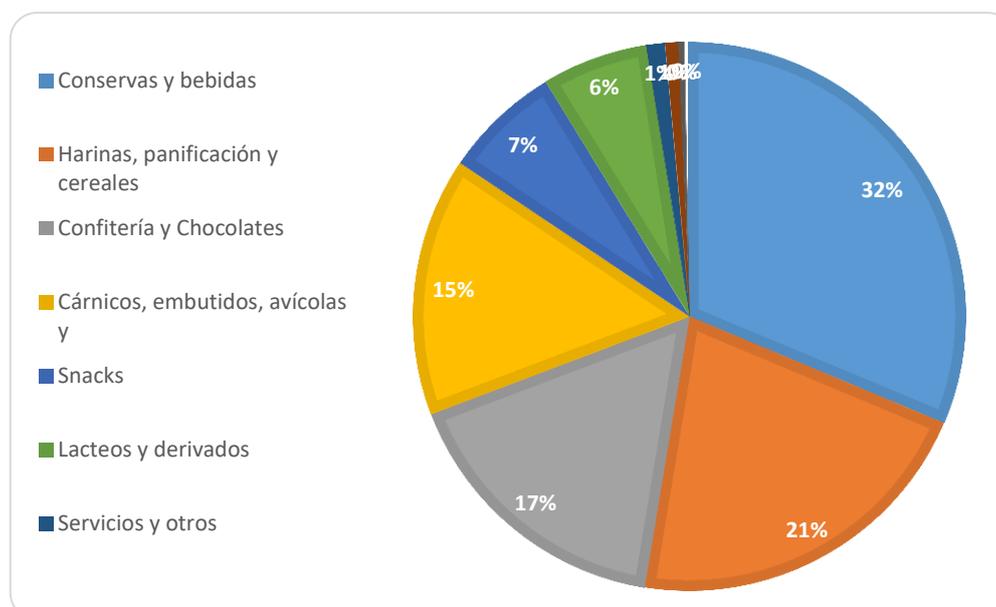


Gráfico 13. Valor de los activos por subsector
Elaboración propia

De los gráficos anteriores se puede concluir que el subsector de conservas y bebidas es el más representativo en el valor económico de sus activos.

Una de las preguntas también importantes de este estudio era conocer si las empresas tienen identificados sus activos estratégicos ante lo cual solo el 31% indico que sí, mientras que el 69% restante indico que no como muestra el gráfico 13.

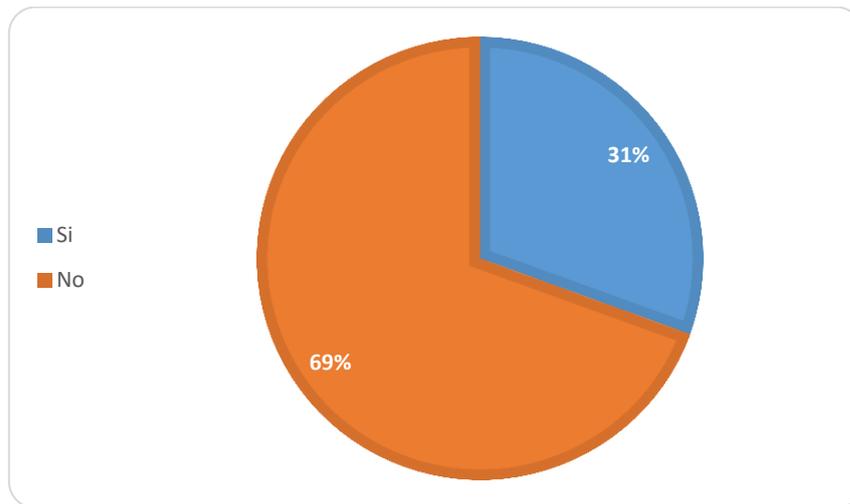


Gráfico 14. Identificación de activos estratégicos
Elaboración propia

Si bien los activos estratégicos se refieren a activos que dan a las empresas ventaja competitiva sobre sus competidores y por lo general estos activos no se pueden adquirir a través de la comercialización ya que son únicos e inimitables se podría decir que las empresas consideran a sus activos principales o que son parte principal de su core business como sus activos estratégicos.

Al respecto de la procedencia de los activos físicos en la gráfica 14 se observa que el mayor porcentaje de activos son de procedencia nacional con un 43% seguidos por Europa y Asia con un 22%, un 11% provienen de otros países Latinoamericanos y por último de Estados Unidos provienen únicamente el 2% de los activos.

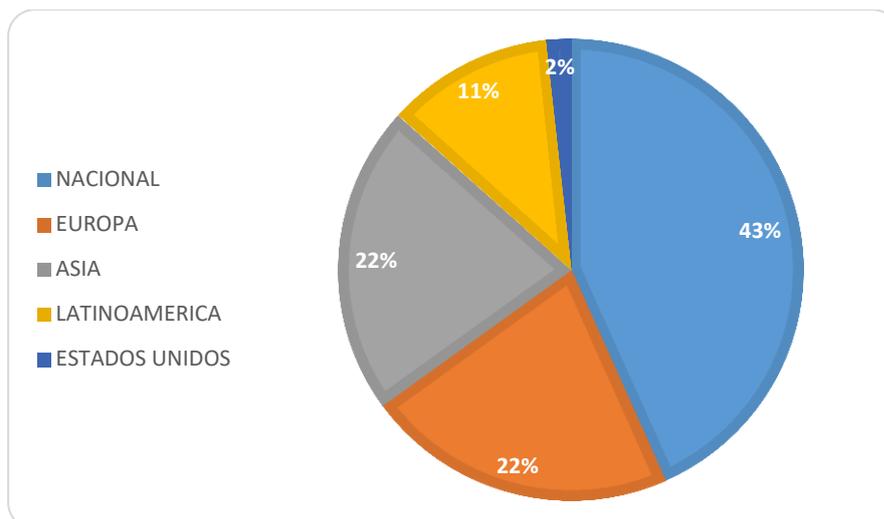


Gráfico 15. Procedencia de los activos físicos
Elaboración propia

Esta importante participación de activos de origen nacional se debe al grado de mecanización o industrialización que tiene el sector, las cuales pueden ser construidas aún sin mayor especialización lo que genera más trabajo a otro sector como es el sector metalmecánico.

Al respecto de la gestión de mantenimiento de los activos físicos en el gráfico 15 se observa que el 56% de las empresas disponen de un plan de mantenimiento, mientras que el restante 44% no.

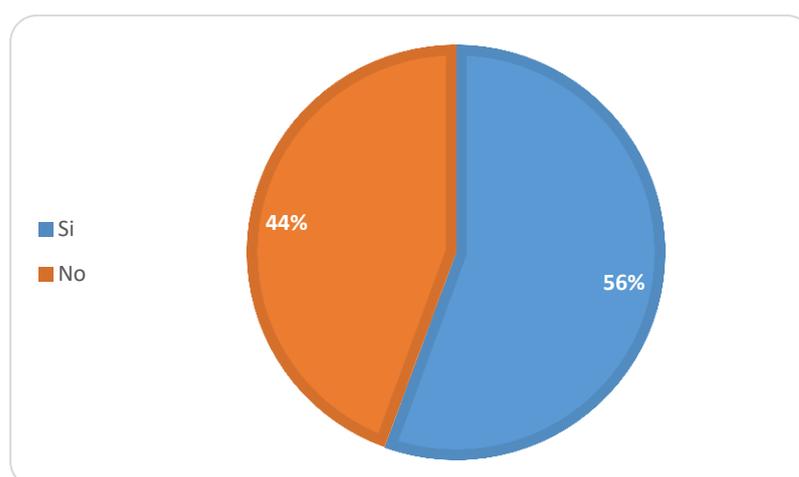


Gráfico 16. Plan de mantenimiento para los activos físicos
Elaboración propia

Si bien un plan de mantenimiento puede tener tareas preventivas de cambio de elementos o reparaciones menores, también se debe considerar a las tareas diarias de

limpieza y lubricación como tareas de mantenimiento, las cuales si constan dentro de una lista de chequeo (check list) rutinario; son consideradas como un plan de mantenimiento.

A continuación, en el gráfico 16, se muestra el porcentaje de las empresas que realizan una presupuestación anual para su plan de mantenimiento:

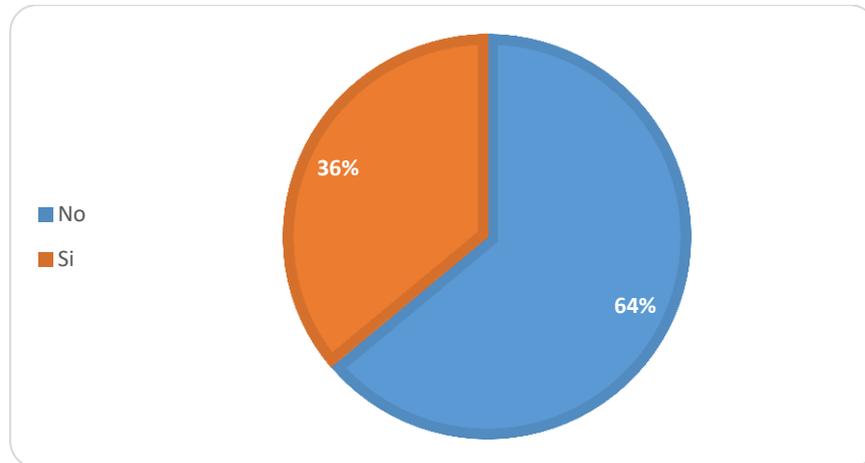


Gráfico 17. Presupuestación del plan de mantenimiento de activos
Elaboración propia

El 64% de las empresas no realiza una presupuestación anual para la ejecución del plan de mantenimiento de activos físicos y el 36% si realiza esta presupuestación anual. La presupuestación es de suma importancia para las empresas debido a que es una planificación económica en lo que respecta a las operaciones y ayudan al cumplimiento de los objetivos empresariales. El presupuesto anual de mantenimiento puede estimarse entre el 2% y el 3% del valor del activo.²

A continuación, en la gráfica 17, se muestra el porcentaje del valor de presupuesto para la ejecución del plan de mantenimiento anual en función del valor de los activos:

² Valor recomendado por especialistas en la gestión de mantenimiento de activos físicos.

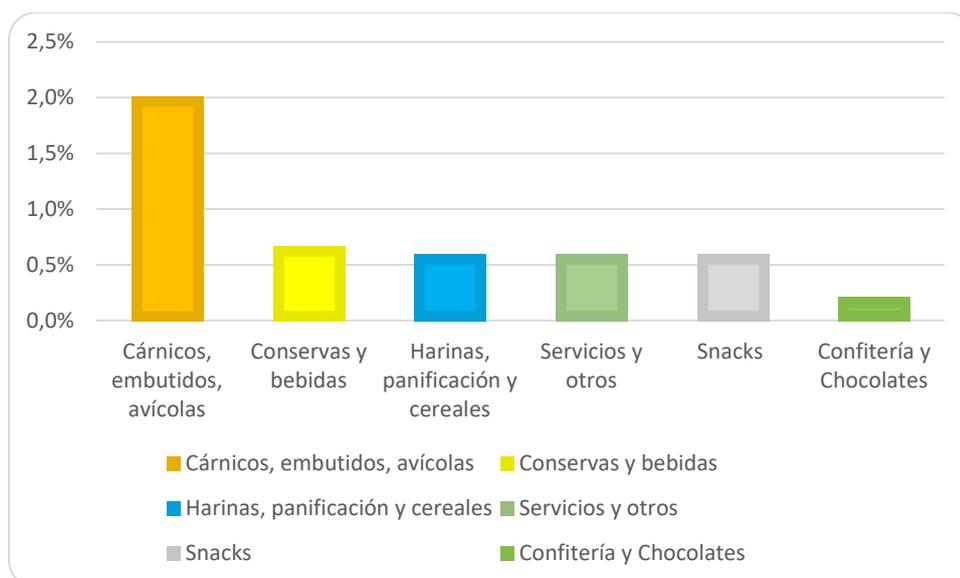


Gráfico 18. Porcentaje de presupuestación en función del valor del activo
Elaboración propia

Según la información obtenida en el estudio el subsector que estaría cumpliendo con el valor recomendado de presupuesto para la ejecución del plan de mantenimiento es el de Cárnicos, embutidos y avícolas con un 2%, mientras que los otros subsectores están muy debajo de este valor.

Otro aspecto importante a considerar en el interior de las empresas es si cuentan con un área específica para el cumplimiento de las actividades de mantenimiento de los activos y si el personal que la conforma cuenta con las competencias para realizar este tipo de actividades.

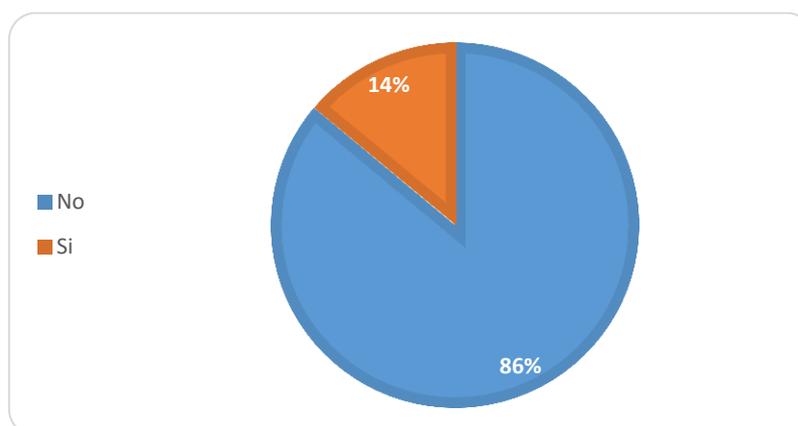


Gráfico 19. Empresas que disponen de un área de mantenimiento
Elaboración propia

En el gráfico No. 18 se puede observar que apenas el 14% de empresas tienen dentro de su estructura organizacional un área de mantenimiento para que realicen la gestión de mantenimiento de los activos físicos.

A continuación, en el gráfico No. 19 en cambio vemos que a pesar de que las empresas no disponen de un área de mantenimiento específica, el 50% de estas cuentan con el personal con las competencias requeridas para el mantenimiento de los activos físicos.

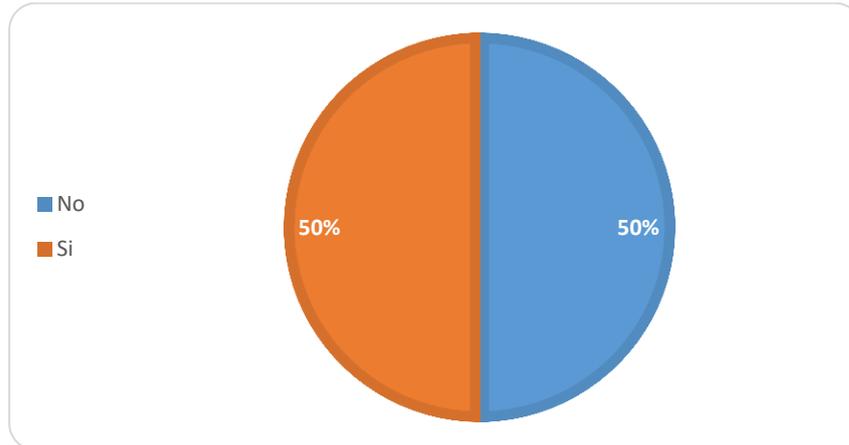


Gráfico 20. Empresas que cuenta con personal con competencias en la gestión de mantenimiento
Elaboración propia.

Otra de las preguntas al respecto de la gestión de activos era conocer si las empresas consideran que el mantenimiento maximiza la vida útil de los activos ante lo cual se tuvo el resultado mostrado en el gráfico 20:

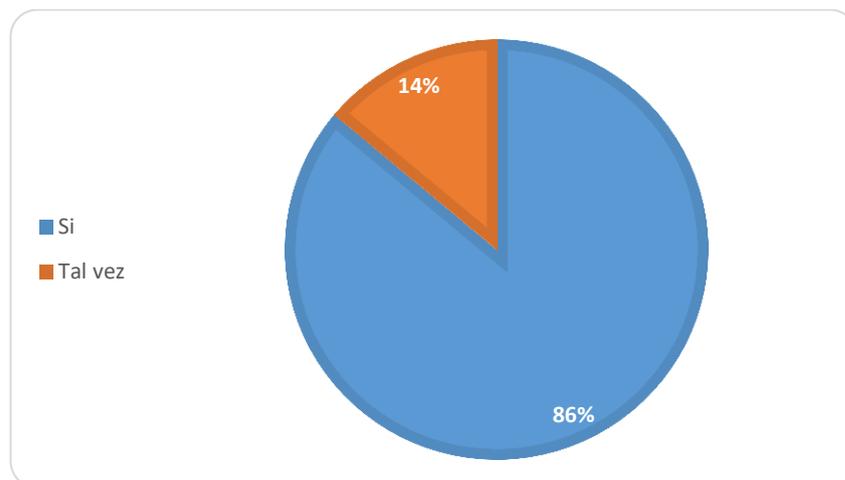


Gráfico 21. Importancia del mantenimiento para incrementar la vida útil de los activos
Elaboración propia

El 86% de las empresas considera que la gestión de mantenimiento incrementa la vida útil de sus activos, mientras que el 14% indica que tal vez. Con esto se puede concluir que si existe una confianza en la gestión del mantenimiento como aspecto que ayuda a incrementar la vida útil de los activos y pueden ser otros factores los que limiten que se tenga un área específica para el mantenimiento de los activos físicos.

Con respecto a la dimensión de gestión de un inventario para el mantenimiento de los activos físicos tenemos las respuestas en la gráfica 21:

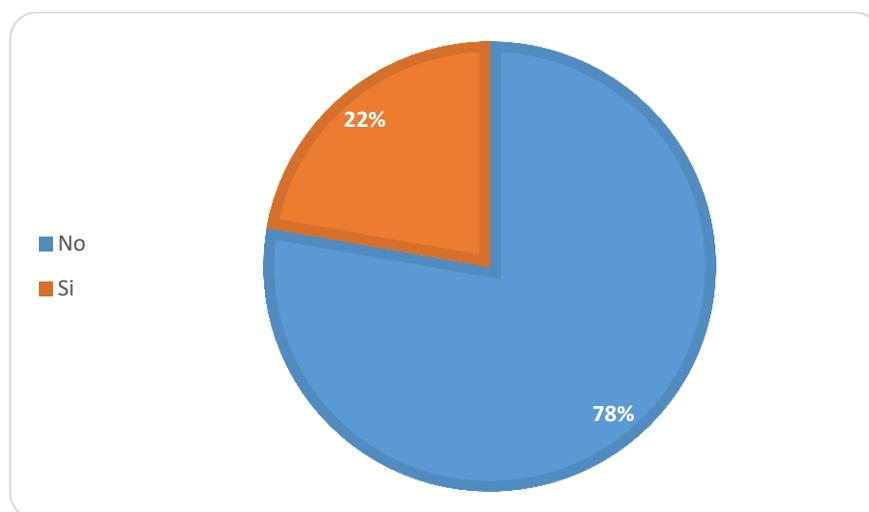


Gráfico 22. Las empresas que cuentan con un inventario de repuestos para el mantenimiento de los activos físicos
Elaboración propia

De las empresas encuestadas un 78% no cuenta con un inventario de repuestos para el mantenimiento de los activos físicos, lo cual es entendible cuando los repuestos son de fácil ubicación en el sector comercial de Quito y hay que considerar también que tener un inventario de repuestos es tener capital inmovilizado. Los inventarios de repuestos se justifican cuando existe una planificación de las actividades de mantenimiento de los activos.

Otra de las preguntas realizadas a las empresas fue para conocer que sistemas de gestión tienen implementados las empresas, en la gráfica 22 se muestran los resultados obtenidos.

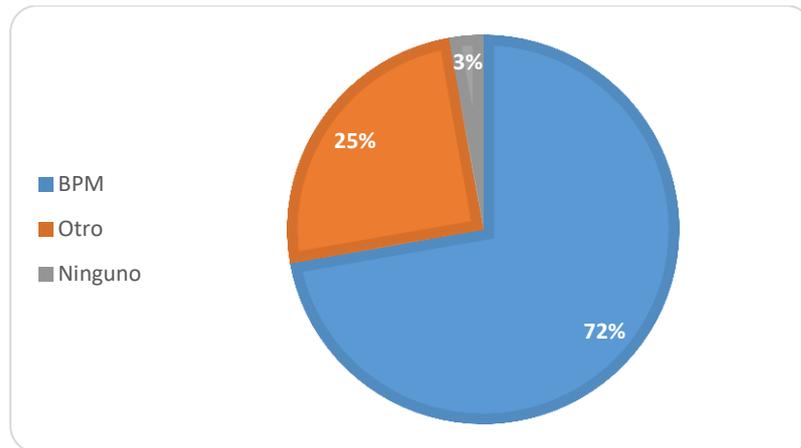


Gráfico 23. Sistemas de gestión en las empresas del sector alimenticio
Elaboración propia

El 72% de las empresas encuestadas tienen implementado un sistema de buenas prácticas de manufactura el cual es un requisito mínimo para las empresas del sector de alimentos en el Ecuador, el 25% dispone de otros sistemas de gestión y el 3% no dispone de sistemas de gestión.

Al realizar la pregunta de que si consideran que los sistemas de gestión ayudan al desarrollo y crecimiento empresarial tenemos los resultados que se muestran en la gráfica 23:

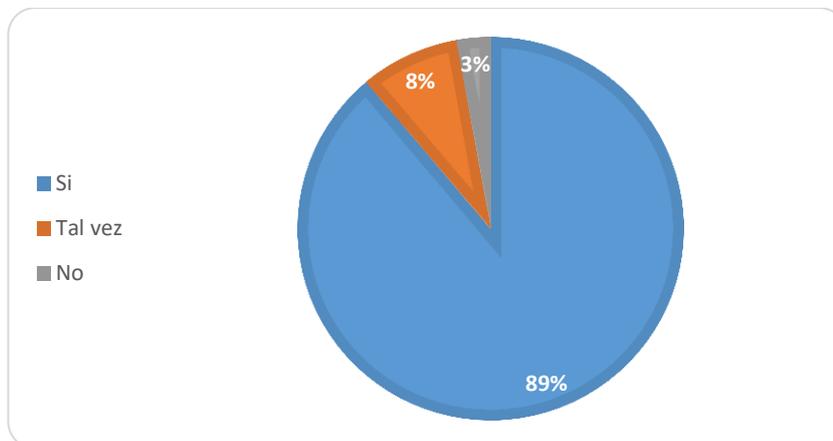


Gráfico 24. Sistema de gestión como apoyo al desarrollo y crecimiento empresarial
Elaboración propia

El 89% de las empresas encuestadas considera que los sistemas de gestión si ayudan al desarrollo y crecimiento empresarial, el 8% que tal vez y el 3% que no. Si bien los sistemas de gestión apoyan a las empresas; estos requieren de recursos: financieros, tiempo, personal, etc., por lo cual su aplicación se ve limitada y una de

los objetivos principales del sector es que todas empresas afiliadas cumplan por lo menos con la certificación de buenas prácticas de manufactura.

Por último, se preguntó a las empresas si conocen de algún sistema de gestión de activos físicos obteniendo las siguientes repuestas en la gráfica 24:

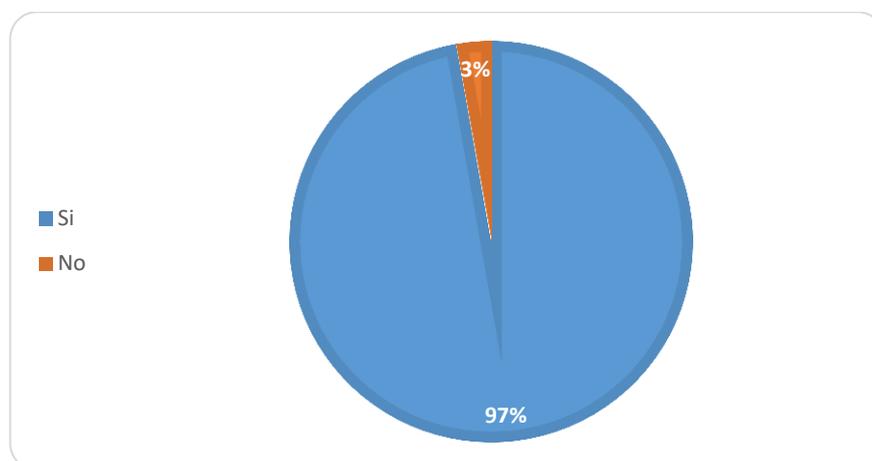


Gráfico 25. Sistemas de gestión de activos físicos empresariales
Elaboración propia

El 97% de las empresas no conoce los sistemas de gestión de activos físicos empresariales. A nivel mundial la gestión de activos empresariales inicio con el estándar PAS en el año 2004, es decir ya son 15 años desde su primera publicación, no fue hasta el año 2008 en el cual este estándar paso a ser norma ISO con el aval de 50 organizaciones, 15 sectores industriales de 10 diferentes países. Lo que quiere decir que es un modelo de gestión reciente y su incorporación a los diferentes países será de manera paulatina.

Por eso no es de sorprenderse que las empresas del sector alimenticio de la Cámara de la pequeña y mediana empresa aún no conozcan de este sistema de gestión, aún más cuando las empresas comerciales que tienen la distribución de este tipo de sistemas no generan un sistema de comunicación empresarial de este tipo de sistemas.

Capítulo quinto

Propuesta

Una vez que se han analizado los resultados de la investigación de campo y notando las condiciones en que se desarrollan las empresas del sector alimenticio de la Capeipi se propone a continuación las consideraciones necesarias para la implementación de un sistema de gestión de activos.

1. Condiciones generales de implementación modelo de gestión de activos

Para la implementación de un modelo de gestión de activos las empresas del sector alimenticio de la Capeipi deben tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Conocer los valores de implementación del sistema de gestión de activos.
- Conocer el valor de su activo no corriente y cuanto representa del activo total de la empresa.
- Determinar el incremento en los costos de mantenimiento en la empresa resultado de la implementación del sistema de gestión de activos.
- Tener un equipo de personas al inicio, durante y posteriormente a la implementación para que exista continuidad en el modelo de gestión.

a) Valores de implementación de un sistema de gestión de activos

Para la implementación de un sistema de gestión de activos tomaremos como referencia los precios facilitados por la empresa ecuatoriana C&V Ingeniería Cía. Ltda.³

³ Anexo número 2.

Tabla 3
Valores de inversión implementación sistema de gestión de activos SISMAC

Descripción	Usd sin iva	Usd con iva
Software y asistencia técnica		
Licencia de uso SisMAC en la nube para un (01) usuarios concurrentes por un (1) año.	\$252,00	\$282,24
Asistencia técnica para implementación / capacitación de manera remota por 2 semanas (80 horas) en sitio.	\$5.300,00	\$5.936,00
Hardware		
Computador	\$1.200,00	\$1.344,00
Mobiliario básico de oficina. (Escritorio, silla, etc.)	\$300,00	\$336,00
Total inversión plan básico de gestión		\$7.898,24

Fuente y elaboración propias

A continuación, en la tabla 4 mostramos los valores fijos anuales que se realizarían en el caso de implementación de un sistema de gestión de activos.

Tabla 4
Costos fijos sistema de gestión de activos

Descripción	Usd
Costos fijos anuales	
Sueldo planificador de mantenimiento	\$ 16.800
Suministros de oficina	\$ 134
Asistencia técnica de funcionamiento	\$ 2.688
Internet	\$ 552
Total costos fijos	\$ 20.174

Fuente y elaboración propias

Como resumen se requiere de un valor de \$7.616 como inversión inicial y un valor de \$ 20.174,40 como costo fijo anual para la operación de un sistema de gestión de activos con software nacional.

En la tabla 5 se muestra el valor de activo no corriente de las empresas del sector alimenticio Capeipi que reportan sus datos a la Superintendencia de compañías.

Tabla 5
Valor del activo no corriente empresas sector alimenticio Capeipi

Empresa	Activo no corriente	Total Activo	% activo no corriente/ total activo
Olojjoya industria aceitera Cía. Ltda.	8.481.129	13.558.457	62,6%
Elaborados cárnicos SA Ecarini	6.511.424	24.633.876	26,4%
Maxipan S.A.	6.223.608	12.633.126	49,3%
Carlita snacks Carlisnacks Cía. Ltda.	5.998.349	9.714.473	61,7%
Fábrica de maicena Iris Cia Ltda.	4.641.967	5.521.482	84,1%
Industrias Catedral S.A.	4.635.638	9.389.347	49,4%
Molinos e industrias Quito Cia Ltda.	3.964.462	7.760.177	51,1%
Asertia Comercial S.A.	3.409.196	35.720.222	9,5%
Industria de productos alimenticios Inprolac S.A.	3.079.458	7.634.005	40,3%
Chocono S.A.	2.445.574	3.437.133	71,2%
Servicio integral para la industria alimenticia Sipia S.A.	2.244.681	8.107.828	27,7%
Productos lácteos González Cia Ltda.	2.161.551	3.243.667	66,6%
Mega aves Megaves Cía. Ltda.	2.108.253	3.260.676	64,7%
Compañía Ecuatoriana del te CA Cetca	1.951.877	3.491.423	55,9%
Avícola de los Andes s.a. Andesvicola	1.834.433	2.279.858	80,5%
Industria de Caramelos Pérez Bermeo Cía. Ltda.	1.682.805	4.083.003	41,2%
Industria procesadora de alimentos nacionales Montenegro Mena S.A.	1.500.658	1.663.012	90,2%
Productora y comercializadora de alimentos Semprebene S.A.	1.381.425	1.720.575	80,3%
Fabrilacteos Cía. Ltda.	1.367.816	2.383.369	57,4%
Envagrif C.A. Envasados agrícolas y frutales	1.249.494	1.981.297	63,1%
Panadería y galletería Arenas C. A.	1.248.286	1.559.973	80,0%
Fábrica de alimentos S.A. Falimensa	1.217.772	3.943.958	30,9%
Tropicalfoods S.A.	1.054.078	2.397.826	44,0%
Procesadora Continental de Alimentos SA Proceconsa	986.762	5.462.740	18,1%
Suministros de insumos avícolas pecuarios Siap Cía. Ltda.	924.741	1.564.904	59,1%
L.p. Marcelo Pacheco Cía. Ltda.	855.865	2.491.211	34,4%
Ecuatoriana de golosinas - Ecuagolosinas Cía. Ltda.	836.838	2.153.895	38,9%
Industrias Perla foods inperfoods Cia Ltda.	818.247	1.330.860	61,5%
Servicios Zelibik Cía. Ltda.	759.614	936.310	81,1%
Magic Flavors s.a.	634.522	1.559.853	40,7%
Cereales Andinos Cerandina Cía. Ltda.	611.890	733.132	83,5%
Midgo Cía. Ltda.	598.720	806.702	74,2%
Biopronec Cía. Ltda.	552.682	1.595.486	34,6%
"Industrias Ecuatorianas Comercial, Distribuidora, Importadora Codim s.a."	534.829	1.074.597	49,8%
Panificadora la canasta Pancasa SA	504.717	840.266	60,1%
Protropic Cía. Ltda. (Productos tropicales)	500.423	2.308.881	21,7%
Fabrica bios Cia Ltda.	429.657	594.703	72,2%
Heladerías Cofrunat CL.	424.254	981.981	43,2%
Productos Loján Cía. Ltda.	372.516	465.225	80,1%
Vvk alimentos Cía. Ltda.	350.073	1.296.431	27,0%
Chocolate ecuatoriano CA chocolteca	319.952	408.940	78,2%
Vizcaino & Vinueza asociados Vizia Cía. Ltda.	267.990	487.742	54,9%

Productos lácteos Guerrero Cía. Ltda.	250.000	304.981	82,0%
Agrocomercial Morvie Cía. Ltda.	194.362	362.108	53,7%
La leyenda del chocolate Chocoleyenda Cía. Ltda.	188.383	364.434	51,7%
Nutrijama S.A.	178.934	1.067.405	16,8%
Sylvermiel S.A	168.356	778.934	21,6%
Aromamelis Cía. Ltda.	164.868	185.232	89,0%
Lcr productos & servicios Cía. Ltda.	119.285	2.894.162	4,1%
Indufrit Company s.a.	117.908	447.329	26,4%
Grani & Torri Cía. Ltda.	107.485	395.607	27,2%
Frutas y conservas S.A. Fruconsa	106.920	531.560	20,1%
Alimentos del huerto S.A. Huertosa	100.317	398.461	25,2%
Cassolette Cía. Ltda.	99.354	313.419	31,7%
Agroindustria Lasorosnacks Cía. Ltda.	95.292	129.881	73,4%
Hornodeleña-Foodgroup Cia.ltda.	89.934	139.586	64,4%
Industria alimenticia productos Mooca S.A.	83.869	168.648	49,7%
Alitecno comercio de insumos para la industria de alimentos S.A.	74.521	7.600.766	1,0%
Industria internacional Alimentacruz S.A.	72.713	107.832	67,4%
Proglobal S.A.	70.234	1.177.281	6,0%
Productos ganaderos avícolas y agrícolas "Proganaves" Compañía limitada	63.698	223.090	28,6%
Café, bar & restaurante cultura activa Cultuactivasa S.A.	57.968	67.176	86,3%
Licorera ecuatoriana Liverzam Cía. Ltda.	56.033	1.917.954	2,9%
Artegelato Ecuador s.a.	54.152	846.284	6,4%
Fábrica de fideos la Favorita Verdesoto Cía. Ltda.	52.877	81.649	64,8%
Parriart Cía. Ltda.	39.666	103.498	38,3%
Procesadora de alimentos Foodsanu Cía. Ltda.	35.487	35.487	100,0%
Panadería y pastelería Royal C.A.	35.482	184.705	19,2%
Batery Alimentos s.a.	23.738	529.038	4,5%
Distribuidora Jumbo Center Cía. Ltda.	19.048	837.548	2,3%
Comercializadora Rogetore & Franco S.A.	14.133	19.088	74,0%
Industrias Lovisone Cía. Ltda.	12.700	76.122	16,7%
Mishky burger Wmmb Cia.ltda.	9.658	71.369	13,5%
Compañía panelera Mixum Cía. Ltda.	8.159	9.648	84,6%
Industrial Flodilicores S.A.	6.943	531.568	1,3%
Gabianny Cía. Ltda.	6.659	30.356	21,9%
Alimentarte S.A.	6.628	26.826	24,7%
Ecuatoriana industrial Cia Ltda. Ecuain	6.000	131.712	4,6%
Licores Mena Licomena Cía. Ltda.	5.870	367.297	1,6%
Agrícola Pucuhuaico Compañía limitada	0	24.000	0,0%
Hierbas naturales y medicinales de Pusuqui S.A. Hierbapusuqui	0	1.151.501	0,0%
Productos alimenticios Nutradeli Ecuador S.A.	0	275.560	0,0%
Cervecería artesanal latitud cero Latcero Cia.ltda.	0	400	0,0%
Estpar Cia.ltda.	0	5.000	0,0%
Catering Live eventos y servicios Cateringlive S.A.	0	736	0,0%
Moya olivo Moli Cía. Ltda.	0	61.155	0,0%
Promedio:	982.277	2.583.593	42,0%

Fuente: Superintendencia de Compañías. Elaboración: El autor

De la tabla 5 podemos concluir que el activo no corriente representa el 42% del activo total de 86 de las empresas inscritas en el sector alimenticio de la Capeipi y el valor promedio del activo no corriente es de \$ 982.277.

La relación entre el costo fijo de funcionamiento de un sistema de gestión de activos y el valor de activo no corriente promedio es del 2,1%

2. Costos de mantenimiento activos empresas sector alimenticio Capeipi

Otra información importante a considerar para determinar la viabilidad de implementación de un sistema de gestión de activos es conocer el costo actual de mantenimiento de las empresas del sector alimenticio de la Capeipi para esto tomamos en cuenta a las mismas empresas enunciadas anteriormente y los datos se muestran a continuación en la tabla 6.

Tabla 6
Costos de mantenimiento activos empresas del sector alimenticio de la Capeipi

Empresa	Costo Mant.	Relación costo sga/costo mant.
Asertia Comercial S.A.	675.893	2,98%
Elaborados Cárnicos SA Ecarni	523.299	3,86%
L.p. Marcelo Pacheco Cía. Ltda.	337.030	5,99%
Maxipan S.A.	322.575	6,25%
Compañía Ecuatoriana del te CA Cetca	252.752	7,98%
Carlita snacks Carlisnacks Cía. Ltda.	250.303	8,06%
Industrias Catedral s.a.	218.729	9,22%
Ecuatoriana de golosinas - Ecuagolosinas Cia. Ltda.	203.658	9,91%
Olojjoya industria aceitera Cia. Ltda.	164.708	12,25%
Biopronec Cia. Ltda.	135.793	14,86%
Industria de productos alimenticios Inprolac S.A.	135.660	14,87%
Servicio integral para la industria alimenticia Sipia S.A.	129.041	15,63%
Heladerías Cofrunat CL.	116.013	17,39%
Mega aves Megaves Cia. Ltda.	112.911	17,87%
Fabrilacteos Cia. Ltda.	105.647	19,10%
Fábrica de alimentos S.A. Falimensa	102.883	19,61%
Molinos e industrias Quito Cia Ltda.	99.299	20,32%
Productos lácteos González Cia Ltda.	99.215	20,33%
Vizcaino & Vinuesa asociados Vizia Cia. Ltda.	91.057	22,16%
Protropic Cia. Ltda. (Productos tropicales)	87.166	23,14%
Procesadora continental de alimentos SA Proceconsa	85.519	23,59%
Industria de caramelos Perez Bermeo Cia. Ltda.	81.150	24,86%
Chocono S.A.	80.051	25,20%

Industria procesadora de alimentos nacionales Montenegro Mena S.A.	75.773	26,62%
Lcr Productos & servicios Cia. Ltda.	72.202	27,94%
Midgo Cia. Ltda.	72.001	28,02%
Sylvermiel S.A	70.929	28,44%
Avícola de los Andes S.A. Andesvicola	69.160	29,17%
Industrias Perla foods Inperfoods Cia Ltda.	67.826	29,74%
Envagrif C.A. Envasados agrícolas y frutales	47.998	42,03%
Fábrica de maicena Iris Cia Ltda.	43.891	45,96%
Cassolette Cia. Ltda.	40.854	49,38%
Panificadora la canasta Pancasa SA	38.623	52,23%
Servicios Zebik Cia. Ltda.	34.720	58,11%
"Industrias ecuatorianas comercial, distribuidora, importadora Codim S.A."	32.879	61,36%
Frutas y conservas S.A. Fruconsa	32.774	61,56%
Vvk alimentos Cia. Ltda.	30.016	67,21%
Suministros de insumos avícolas pecuarios Siap Cia. Ltda.	26.740	75,45%
Licorera ecuatoriana Liverzam Cía Ltda.	26.537	76,02%
Tropicalfoods S.A.	23.549	85,67%
Indufrit Company S.A.	22.434	89,93%
La leyenda del chocolate Chocoleyenda Cia. Ltda.	20.331	99,23%
Panadería y galletería Arenas C. A.	19.006	106,15%
Proglobal S.A.	18.518	108,95%
Artegelato ecuador S.A.	17.919	112,59%
Fabrica Bios Cia Ltda.	17.753	113,64%
Magic Flavors S.A.	17.358	116,23%
Alimentos del huerto S.A. Huertosa	16.182	124,68%
Cereales andinos Cerandina Cia. Ltda.	15.553	129,71%
Alitecno comercio de insumos para la industria de alimentos s.a.	13.530	149,11%
Agrocomercial Morvie Cia. Ltda.	12.051	167,41%
Productos ganaderos avícolas y agrícolas "Proganaves" Compañía Limitada	11.012	183,21%
Mishky burger Wmb Cia.Ltda.	9.465	213,15%
Chocolate ecuatoriano CA Chocolateca	8.987	224,49%
Distribuidora Jumbo Center Cia. Ltda.	8.427	239,41%
Industrial Flodilicores S.A.	8.179	246,66%
Productos Lojan Cia. Ltda.	4.362	462,55%
Café, bar & restaurante cultura activa Cultuactivasa S.A.	4.063	496,57%
Hornodelaña-foodgroup Cia.Ltda.	3.988	505,88%
Productora y comercializadora de alimentos Semprebene S.A.	3.838	525,64%
Licores Mena Licomena Cia. Ltda.	3.623	556,89%
Fábrica de fideos la favorita Verdesoto Cia. Ltda.	3.595	561,25%
Industria alimenticia productos Mooca S.A.	1.960	1029,54%
Industrias Lovisone Cia. Ltda.	1.857	1086,12%
Ecuatoriana industrial Cia Ltda. Ecuain	1.514	1332,26%
Parriart Cia. Ltda.	1.091	1848,91%
Panadería y pastelería Royal C.A.	1.055	1912,30%
Agroindustria Lasorosnacks Cia. Ltda.	1.003	2010,60%
Batery alimentos S.A.	958	2104,96%
Grani & Torri Cia. Ltda.	694	2908,11%
Gabianny Cia. Ltda.	539	3746,13%

Procesadora de alimentos Foodsanu Cia. Ltda.	210	9597,72%
Industria internacional Alimentacruz S.A.	133	15180,14%
Alimentarte S.A.	85	23734,59%
Comercializadora Rogetore & Franco S.A.	7	299768,20%
Productos lácteos Guerrero Cia. Ltda.	0	0
Nutrijama S.A.	0	0
Aromamelis Cia. Ltda.	0	0
Compañía panelera Mixum Cia. Ltda.	0	0
Agrícola Pucuhuaico Compañía Limitada	0	0
Hierbas naturales y medicinales de Pusuqui S.A. Hierbapusuqui	0	0
Productos alimenticios Nutradeli Ecuador S.A.	0	0
Cervecería artesanal latitud cero Latcero Cia.Ltda.	0	0
Estpar Cia.Ltda.	0	0
Catering live eventos y servicios Cateringlive S.A.	0	0
Moya Olivo Moli Cia. Ltda.	0	0
Promedio:	63.815	43

Fuente: Superintendencia de Compañías. Elaboración: El autor

En la tabla 6 podemos observar que el valor promedio de costos de mantenimiento de las empresas del sector alimenticio de la Capeipi es de \$ 68. 815⁴

Uno de los beneficios económicos en la implementación de un sistema de gestión de activos es la reducción del 20% de los costos de mantenimiento de los activos empresariales. (Griffin 2011)

Si bien este valor no corresponde a empresas alimenticias sirve como referencia para el análisis de viabilidad de la implementación. Haciendo el análisis con este valor, únicamente las empresas con un costo de mantenimiento que supere los \$100.000 anuales (20% = \$ 20000; valor aproximado al costo anual de un sistema de gestión de activos) podría optar con la implementación de este sistema de gestión de activos a fin de que obtenga el beneficio de la implementación. Con lo indicado, del listado de empresas de la tabla 6 únicamente 16 empresas podrían implementar un modelo de gestión de activos.

3. Implementación de un sistema de gestión de activos empresariales

Para la implementación de un sistema de gestión de activos se debe seguir los siguientes pasos:

- Inventario e identificación de activos físicos empresariales.
- Conocer el contexto de la empresa.

⁴ Balances 2018 información Superintendencia de Compañías.

- Establecer quien lidera el sistema de gestión.
- Realizar la planificación de implementación.
- Establecer los recursos necesarios.
- Implementación.
- Evaluación del desempeño del sistema de gestión.
- Mejora continua. (ISO 2014)

a) Inventario e identificación de activos físicos empresariales

Antes de tomar la decisión de optar por una gestión de activos empresariales la primera pregunta que se debe hacer con cuantos activos cuenta la empresa, para lo cual es necesario si no lo tiene realizar un levantamiento contable del mismo, nos referimos al termino contable a fin de poder estimar su importancia dentro de la empresa y el valor que representan los mismos en el interior de la organización.

Para esto es necesario trabajar en conjunto con la persona del área financiera o contable de la empresa a fin de obtener los datos de: valor de compra, valor en libros, fecha de compra, tipo de depreciación entre otros.

Este levantamiento se debe realizar en forma física para determinar el estado del activo y registrarlo fotográficamente.

b) Conocer el contexto de la empresa

Una vez que se tiene el número, valor y estado de los activos, la empresa a través de sus representantes debe tomar la decisión en base a su planificación estratégica y continuidad de operaciones si la implementación de un sistema de gestión de activos aportara con este propósito. Para lo cual se debe realizar análisis con la pregunta “qué pasa si” en los siguientes casos:

- Existe una avería en el activo.
- No se cumplen con los compromisos de entrega de productos/servicios.
- No se cuenta con un plan de contingencia.
- No tengo disponible stock de seguridad en el caso de empresas de producción.
- No es posible continuar con la operación del activo.
- El activo cumplió su ciclo de vida.

- Los gastos operacionales exceden el valor de activo.

Las respuestas a estas inquietudes deben ser contestadas de manera cualitativa y cuantitativa (dólares) a través de la experiencia de eventos similares que hayan ocurrido en el pasado.⁵

Si en base a los valores obtenidos se observa que el valor por la no gestión de los activos es mayor a su implementación se optara por la implementación, caso contrario queda al criterio de los representantes de la empresa.

Si la decisión de la empresa es optar por la implementación de un sistema de gestión de activos empresariales se debe redactar el acta de constitución del proyecto, en la cual se indicará los aspectos del proyecto como son:

- Información de la empresa.
- Nombre del proyecto.
- Justificación del proyecto.
- Objetivos del proyecto
- Riesgos generales del proyecto.
- Lista de interesados del proyecto.
- Nombre y rol del líder de la implementación del proyecto.
- Nombre del responsable de aprobaciones del proyecto.

c) Equipo de implementación del sistema de gestión

Una vez que se haya definido la implementación del sistema de gestión de activos el primero paso es determinar el equipo de trabajo que será el encargado, el estándar enfatiza en este proceso el liderazgo como uno de los pilares importantes; para lo cual se deben considerar los siguientes roles y responsabilidad:

- Alta gerencia o representante de la empresa. - es el responsable de otorgar los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación.
- Especialista de gestión de activos. - persona que tiene el perfil de conocimiento técnico y habilidades blandas para llevar a cabo la implementación.
- Especialista financiero. - es la persona que conoce los costos actuales del ciclo de vida del activo y calcula la afectación económica de la no disponibilidad del activo.

⁵ Se debe contar con información contable de costos de producción.

- Especialista contable. - es el encargado de conocer el valor de compra, valor actual, año de compra, entre otros aspectos contables del activo.
- Especialista técnico. - es la persona que realiza las actividades de mantenimiento del equipo.
- Especialista operativo. - es la persona que utiliza en activo con el fin de hacerlo producir.

Otras áreas que podrían participar en el equipo de implementación son: aseguramiento de calidad, ingeniería, logística, dependiendo el grado de afectación del activo empresarial en la cadena de valor de la empresa.

d) Planificación de implementación

Todo proyecto debe tener una planificación inicial, con esto se minimiza los imponderables y se tiene una alta probabilidad de éxito en la implementación, considerándose como exitoso cuando el entregable final cumple con los aspectos de: presupuesto, tiempo, calidad, alcance. En este caso de implementación de un sistema de gestión de activos aplica lo mismo considerando la etapa de implementación y puesta en marcha como la etapa de *Capex* y el funcionamiento del sistema como etapa de *Opex*.

En el primer aspecto de presupuesto, se debe contar con un presupuesto preliminar de los costos de la implementación en donde se consideran los siguientes rubros: licenciamiento, soporte de licenciamiento, pagos por servicios profesionales si fuera el caso, hardware a requerirse en el proyecto.

El proyecto de implementación debe tener un inicio y un fin, por ello el aspecto del tiempo es importante definirlo en un cronograma general, el cual tenga tareas, responsables, fecha de inicio y de fin, esto ayuda a tener una línea base de tiempo para la ejecución del proyecto, es decir en este proceso también se asignarán los recursos necesarios.

El alcance y entregable general del proyecto es la implementación de un sistema de gestión de activos empresariales basado en el estándar PAS 55, este a su vez tendrá entregables más especificados.

En el aspecto de la calidad de la implementación se realiza en base a los objetivos de la implementación y no a los resultados a futuro que se obtendrán con el sistema de gestión activos empresariales.

e) Recursos necesarios para la implementación

La disposición y disponibilidad de los recursos necesarios para la implementación son importantes para el éxito del proyecto y es por ello que la responsabilidad de la alta dirección es el compromiso de otorgar los mismos.

Entre los recursos necesarios para la implementación tenemos: PC, licencias, especialista de gestión de activos, tiempo disponible de las personas miembros del equipo de trabajo.

3.1. Implementación

Una vez que se han definido y planificados los procesos preliminares de implementación se inicia con el misma.

Todo proyecto debe tener una reunión de arranque, conocida en el entorno de proyectos como *kick off meeting* llamada también *kom* por sus iniciales de su nombre en inglés. Los objetivos principales de esta reunión son:

- Dar un inicio formal al proyecto.
- Conocer los antecedentes de proyecto.
- Dar a conocer a los participantes de la reunión los objetivos del proyecto.
- Establecer la manera en que se van a llevar a cabo las comunicaciones entre los integrantes del proyecto.
- Conocer el cronograma general e hitos importantes del proyecto.
- Dar a conocer a los participantes los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de implementación.
- Establecer los mecanismos para solicitudes de requerimientos de la implementación, en este caso deben estar en el marco del estándar de gestión de activos a implementar.
- Establecer los mecanismos de control y seguimiento de la implementación.

Al respecto del cronograma de ejecución se adjunta en la gráfica 26 un cronograma general de una empresa con 280 activos como referencia de los puntos a considerar en el mismo:

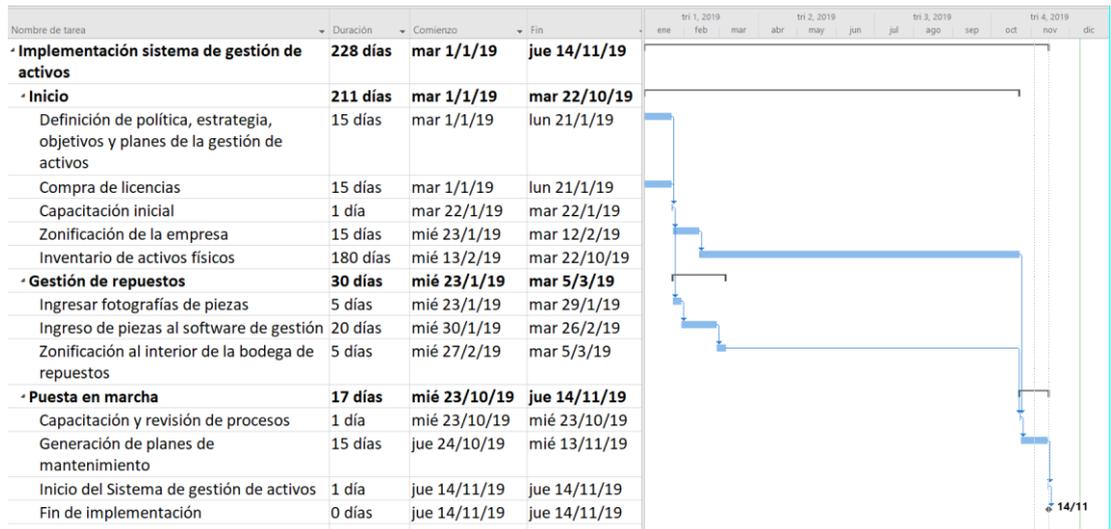


Gráfico 26. Cronograma general de implementación sistema de gestión de activos
Elaboración propia

El primer paso en la ejecución es definir la política, estrategia, objetivos y planes que deben llevarse a cabo para la gestión de activos físicos de la empresa. Para el cumplimiento de actividad se debe llevar a cabo una reunión con los miembros del equipo del proyecto y el responsable de la alta dirección que debe conocer la visión y estrategia de operaciones. Se requiere de esta información inicial debido a que el sistema de gestión de activos se debe alinear a este propósito. En la siguiente figura se muestra el esquema sugerido por el estándar de gestión de activos para el desarrollo de la política:



Gráfico 27. Desarrollo de la política de gestión de activos
Fuente: PAS 55-1:2008

Revisando la bibliografía se puede citar una política de gestión de activos para observar sus componentes principales:

Gestionar y administrar los activos de generación, transmisión y distribución, orientados a la eficiencia y el crecimiento de la organización según la estrategia enfocada al cliente y los objetivos organizacionales, ajustados a estándares del sector y al modelo de gestión de activos de Celsia, con el fin de obtener su óptimo desempeño a través de su ciclo de vida, mediante un balance entre los riesgos, costos, beneficios y oportunidades, generando valor sostenible para los grupos de interés. (Celsia 2018)

Los principales componentes de la política que se pueden observar son:

- Core empresarial.
- Cliente.
- Ciclo de vida.
- Riesgos.
- Costos.
- Generación de valor.

Una vez que se haya concluido con el la descripción filosófica de la gestión de activos se procede con el levantamiento de la información.⁶

El siguiente paso de la implementación es realizar la compra de licencias del software de gestión de activos que se vaya a adquirir, posteriormente se hace la capacitación inicial en la que se debe considerar como instructor a un especialista de la implementación el cual es parte de la empresa a la cual se compra el software.

Como siguiente actividad se procede con la zonificación y consiste en realizar un plano de la empresa y dividirlo en áreas, por recomendación estas áreas pueden ser espacios cerrados (bodegas, cuartos de máquinas, oficinas de producción, oficinas administrativas, proceso productivo) y también espacios abiertos (canchas, vías, jardines), luego que está realizada la división virtual de las áreas se procede con la codificación en la cual se puede utilizar un código alfanumérico, por ejemplo: B1: Bodega 1. Este trabajo preliminar se realiza para el registro de la ubicación física de cada activo con el objetivo de que sean fácilmente localizables tanto para inventarios posteriores como para su ubicación para la realización de actividades de mantenimiento durante su ciclo de vida. En la gráfica 28 se muestra un ejemplo de zonificación de una empresa, en la cual se representa un plano de una empresa de elaboración de alimentos balanceados, cada área se resalta en un color, esta área

⁶ Como descripción filosófica definimos a la política, estrategia, objetivos y planes.

adicionalmente tendrá código y nombre, estos son útiles al momento de ingresar datos al software de gestión.



Gráfico 28. Zonificación de empresa
Elaboración propia

Posteriormente se inicia con el inventario de los activos físicos en el cual es necesario la toma de datos de: placa, elementos principales mantenibles, procedencia, entre otros datos importantes. Hay que proceder con la colocación de una placa con el número de activo que corresponde contablemente y por último tomar por lo menos tres fotos. A continuación, se muestra un ejemplo de registro fotográfico de un activo:



Gráfico 29. Foto de activo físico empresarial
Elaboración propia

La foto del activo nos ayuda a conocer su estado, ubicación específica, la forma y un poco de sus características.

Gráfico 30. Placa de activo físico empresarial
Elaboración propia

La placa del activo físico mostrada en el gráfico 30 brinda información muy valiosa como: procedencia, modelo, serie, capacidad, rendimiento, factores de seguridad, cumplimiento de normas, entre otros. Con el pasar del tiempo estos datos se van volviendo ilegibles y se pierde esta información.



Gráfico 31. Codificación de un activo físico empresarial
Elaboración propia

En el gráfico 31 se muestra en fondo azul y números en color blanco el número de activo que corresponde este equipo (94642) que corresponde a un número secuencial, pero existen empresas que disponen de números que dependiendo su ubicación tienen información como la categoría (edificios, adecuaciones e instalaciones, terrenos, vehículos, muebles y enseres, equipos de oficina, equipos de taller, equipos de computación, herramientas, equipos de mantenimiento, equipos de

computación, vallas y anuncios publicitarios), ubicación sea geográfica o al interior de la empresa y división a la que pertenece.

La codificación y plaqueo de los activos físicos ayuda en los procesos de inventarios. Cada activo es único por lo cual cada número o identificación es único.

Una vez que se ha completado el inventario de activos el siguiente paso es la realización del plan de mantenimiento para cada uno de ellos, para esto se sugiere iniciar con los activos más críticos para la empresa o activos estratégicos. Para determinar la criticidad de los activos se puede realizar un análisis de riesgos tomando en cuenta factores como: riesgos a la producción, al medio ambiente, seguridad física de las personas, imagen corporativa entre otros.

La siguiente actividad hacer el levantamiento de los repuestos de los activos físicos que se dispongan, en caso de no tenerla guiarse en la información de catálogos, manuales e información de los activos. Esta actividad permite establecer la necesidad de repuestos para los activos estratégicos empresariales con el objetivo de garantizar su disponibilidad en el caso de falla de alguno de sus elementos. Esta actividad también requiere que se recopile la mayor información del repuesto: marca, modelo, serie, número de parte, dimensiones, etc. De igual se guardarán fotos e imágenes de respaldo.

Según la información analizada en este aspecto de las empresas de la pequeña y mediana empresa existe una mínima cantidad de repuestos de los activos físicos, con esto no se indica que exista la necesidad de adquirir repuestos, sino más bien es una identificación para posteriormente realizar un plan de actuación en el caso de requerir de los mismos, por ejemplo, pueden ser de fácil ubicación en la ciudad. Al tratarse de activos importados dependiendo la complejidad se debe adquirir un stock de repuestos mínimos recomendados por el fabricante.

Una vez realizado el inventario de activos físicos y repuestos es necesario establecer a nivel táctico cual será el mejor modelo de gestión de mantenimiento a seguir, entre las opciones más importantes tenemos: mantenimiento productivo total (TPM), mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM), mantenimiento planificado optimizado (PMO) y mantenimiento de clase mundial.

El mantenimiento productivo total nace a partir de la segunda guerra mundial en el desbastado Japón, el cual convencido de que la única manera de levantar a la industria es la calidad de los productos fabricados. Como su nombre lo indica este

modelo incorpora al área de producción dentro de la gestión de mantenimiento con el único fin de llegar a la máxima eficiencia empresarial.

El TPM busca dentro de sus objetivos generales la satisfacción del cliente, conocimiento profundo de los sistemas y procesos de producción, involucramiento del personal operativo en las actividades rutinarias de mantenimiento y la constante mejora continua que se debe practicar. Este modelo se sustenta en 8 pilares: Mejores enfocadas, mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, mantenimiento de la calidad, mantenimiento preventivo, mantenimiento de las áreas administrativas, capacitación y seguridad, higiene y medio ambiente. El TPM es uno de los niveles de gestión más avanzado y requiere un alto compromiso de la gerencia para su implementación.

El mantenimiento centrado en la confiabilidad es un modelo de gestión cuyo objetivo es garantizar la funcionalidad del activo a través de un análisis de modos de falla, priorización y ejecución de tareas de acuerdo a la afectación a la función principal del activo. El RCM está fundamentado en la norma SAE JA1011/1012 y para su aplicación los pasos recomendados son:

- Formación de un equipo de trabajo.
- Selección de los activos a realizar RCM, en el caso del presente estudio se hace referencia a los activos estratégicos.
- Definir la criticidad de los sistemas.
- Análisis de fallas funcionales.
- Análisis de modos de falla.
- Selección de tareas/actividades.
- Determinación de frecuencias y personal técnico responsable.

La principal diferencia entre el modelo de gestión de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad es que el primero considera un enfoque basado en la persona como ente responsable de la gestión del mantenimiento del activo, mientras que el segundo se basa en la técnica. Según lo indicado ambos modelos pueden ser aplicados en una empresa, maximizando así la gestión de mantenimiento de los activos empresariales.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

La presente investigación se ha dedicado a la descripción de la gestión de activos estratégicos empresariales desde la definición de conceptos generales, objetivos de la gestión de activos, normas internacionales asociadas como las PAS 55, estructura, documentación, herramientas informáticas de apoyo para la implementación de sistemas de gestión de activos y su relación con la estrategia de operaciones en el entorno empresarial.

El 97 % de las empresas del sector alimenticio de la Capeipi (196 empresas) no disponen de un sistema de gestión de activos, por lo tanto, no hacen uso de herramientas informáticas que apoyen esta gestión. El 3 % de empresas restantes utiliza software de desarrollo local como SisMAC para la gestión de sus activos físicos.

Existen 202 empresas inscritas en el sector alimenticio de la Capeipi, las cuales están agrupadas en los siguientes subsectores: cárnicos, embutidos, avícolas; confitería y chocolates; conservas y bebidas; esencias, condimentos y solubles; harinas, panificación y cereales; insumos veterinarios, balanceados y agrícolas; lácteos y derivados; restaurantes y bocaditos; servicios, otros y *snacks*. De estas 202 empresas, 94 corresponden a personas naturales, 50 como sociedades anónimas y 58 con responsabilidad limitada.

Se plantea un sistema de información y modelo de implementación para la gestión de activos para adopción de manera individual empresarial de desarrollo local llamado SisMAC el cual tiene un costo de implementación de \$ 7.616 y un costo anual de \$ 20.174,40 considerando la contratación de un planificador de mantenimiento. Uno de los principales beneficios económicos de la implementación de un sistema de gestión de activos es una reducción de los costos de mantenimiento en un 20 %; de las 86 empresas que se tiene información de sus costos de mantenimiento a través de sus balances reportados en la Superintendencia de Compañías: 11 empresas no registran valores en esta cuenta, 59 empresas registran un valor menor a \$100.000 y las 16 empresas restantes tienen un valor mayor a los \$100.000. Si realizamos un análisis de costo beneficio tomando esta reducción del

20% de los costos de mantenimiento; únicamente el grupo de 16 empresas estaría en capacidad para la inversión y costos operativos posteriores.

Recomendaciones

Se recomienda que la Capeipi brinde charlas a sus socios a cerca de los modelos de gestión empresarial que apoyan al desarrollo de las empresas, se podrían hacer programas en conjuntos con las universidades para que como parte de los requisitos de graduación se realice estas capacitaciones con los estudiantes.

Implementar los sistemas informáticos de gestión de activos por que permiten una adecuada administración de los activos físicos de la empresa durante su ciclo de vida con el objetivo de maximizar su utilización garantizando así los beneficios económicos para los que fue adquirido. Los sistemas informáticos permiten tener disponible la información en cualquier momento facilitando así la toma de decisiones en la empresa y en la actualidad las tecnologías de la información y comunicación se consideran como un factor diferenciador claves para el éxito empresarial.

Generar un plan de frecuencia (mensual, trimestral, semestral o anual) de actualización de la base de datos de información de las empresas inscritas a la Capeipi para disponer de información actualizada al momento de realizar investigaciones, análisis estadísticos, seguimientos de estado; tanto por parte de la Capeipi como actores externos.

Realizar un estudio de la situación actual de los activos físicos de las 16 empresas del sector alimenticio por parte de la Capeipi que tienen un costo de mantenimiento mayor a los \$100.000 para conocer: estado, rendimiento, vida útil, costos de mantenimiento específicos al activo físico, costos generados por fallas o averías del activo; para conocer el impacto económico que genera una inadecuada gestión de activos físicos en las empresas y tomar las decisiones más adecuadas para su gestión.

Bibliografía

- Aguas Nacionales. 2013. “Política de gestión y activos físicos productivos”. *Grupo-EPM*. 17 de junio. <http://www.grupo-epm.com/site/aguasnacionales/quienes-somos/politicas/gestion-y-activos-fisicos>.
- Amit, Raphael, y Paul Schoemaker. 1993. “Strategic Assets and Organizational Rent”. *Strategic Management Journal* 14 (1): 33-46. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/smj.4250140105>.
- Capeipi. “Misión y visión”. 2019. *Capeipi*. 23 de octubre. <https://www.capeipi.org.ec/index.php/home/mision-y-vision>.
- Celsia. “Política Gestión de Activos.” www.celsia.com. 10 de 07 de 2018. http://www.celsia.com/Portals/0/contenidos-celsia/nuestra-empresa/politicas-y-adhesiones/politicas/Politica_Gestión_de_activos%20v2%20Aprobada.pdf.
- Cohen, Daniel, y Enrique Asín. 2000. *Sistemas de información para los negocios: Un enfoque de toma de decisiones*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Fernández Otero, Marcos, y Miguel Navarro Huerga. 2014. *Sistemas de Gestión Integrada para las Empresas (ERP)*. Alcalá de Henares: ES: Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá.
- Fernández Sánchez, Carlos Manuel, y Mario Piattini Velthuis. 2012. *Modelo para el gobierno de las TIC basado en las normas ISO*. España: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Fierro Martínez, Angel María. 2009. *Contabilidad de activos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Griffin, Dean. 2011. “Attitudes in maintenance towards excellence: PAS55-1 2008.” 1 de junio de 2020. <https://www.abramansig.com.br/uploads/87.pdf>.
- Heizer, Jay, y Barry Render. 2009. *Principios de Administración de operaciones*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Compara Software. 2019. “Infor Gestión de Activos”. *Compara Software*. Accedido 17 de junio. <https://www.comparasoftware.com/infor-gestion-de-activos/>.
- JEP. 2020. “InversionesJEP”. *JEP Cooperativa Ahorro y Crédito*. Accedido 19 de abril. <https://www.coopjep.fin.ec/productos-servicios/ahorros/inversionesjep>.
- ISO. 2014. *Gestión de activos*. Suiza: International Organization for Standardization.

- Jacobs, Robert, y Richard Chase. 2014. *Administración de operaciones. Producción y Cadena de suministros*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Krajewski, Lee J., Larry p. Ritzman, y Manoj K. Malhotra. 2008. *Administración de operaciones procesos y cadena de valor*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Laudon, Kenneth C., y Jane P. Laudon. 2012. *Sistemas de información gerencial*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Compara Software. 2019. Maximo – EAM de IBM. *Compara Software*. Accedido 14 de junio. <https://www.comparasoftware.com/maximo-eam-de-ibm>.
- Ekos. 2020. “Ranking Empresarial”. *Ekos Negocios*. Accedido 20 de abril. <https://www.ekosnegocios.com/ranking-empresarial/2018>.
- Render, Barry, y Jay Heizer. 2007. *Administración de la producción*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Shefrin, Hersh. 2009. *La nueva visión del management*. España: McGraw-Hill.
- Sismac. 2020. “Módulos”. *Sistema de mantenimiento asistido por computadora*. Accedido 11 de abril. sismac.net/Modulos.htm.
- Sola Rosique, Antonio, y Adolfo Crespo Márquez. 2016. *Principios y marcos de referencia de la gestión de activos*. España: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Sosa Flores, Miguel, y Flor Hernández Pérez. 2007. *La cadena de valor y el costeo ABC: herramientas fundamentales para el proceso de toma de decisiones*. Córdoba: El Cid Editor.
- The Institute of Asset Management. 2008. *Gestión de activos*. Reino Unido: British Standards.

Anexos

Anexo 1: Preguntas realizadas en la encuesta a las empresas del sector alimenticio de la Capeipi⁷

1. En que subsector se encuentra su empresa.

- a) Cárnicos, embutidos, avícolas
- b) Harinas, panificación y cereales
- c) Lácteos y derivados
- d) Confitería y chocolates
- e) Conservas y bebidas
- f) Snacks
- g) Esencias, condimentos y solubles
- h) Insumos veterinarios, balanceados y agrícolas
- i) Restaurantes y bocaditos
- j) Servicios y otros

2. La empresa dispone de un inventario de activos físicos.

- a) SI
- b) NO

3. Cuál es el número de activos físicos que tiene su empresa. *

4. Cuál es la valoración estimada (\$) de los activos físicos de la empresa.

5. La empresa tiene identificado sus activos estratégicos

- a) SI
- b) NO
- c) DESCONOCE

6. Cuál es la procedencia de los activos físicos de la empresa.

- a) ESTADOS UNIDOS
- b) EUROPA
- c) ASIA
- d) NACIONAL
- e) LATINOAMÉRICA
- f) OTRA

⁷ El enlace de la encuesta es:

https://docs.google.com/forms/d/10kziyyoFhIUOhtBHw_3y1DOHS2Zq-zCDJswqYf4QJrA/edit

7. Cuenta su empresa con un plan de mantenimiento para los activos físicos.

- a) SI
- b) NO

8. La empresa planifica anualmente su presupuesto de mantenimiento de activos físicos.

- a) SI
- b) NO

9. Cuál es el presupuesto estimado (\$) para el cumplimiento del plan de mantenimiento de activos físicos de la empresa.

10. La empresa tiene una área o departamento específico para la realización del mantenimiento de los activos físicos.

- a) SI
- b) NO

11. Si se dispone de una área o departamento para la realización del mantenimiento de activos físicos, el personal que la conforma tiene la calificación (estudios) y experiencia para esta actividad.

- a) SI
- b) NO

12. Considera que la gestión del mantenimiento maximiza la vida útil de los activos.

- a) SI
- b) NO
- c) TAL VEZ

13. Tiene la empresa indicadores de la gestión de mantenimiento de los activos físicos.

- a) SI
- b) NO

14. Cuáles son los indicadores de la gestión de mantenimiento de los activos físicos que tienen en su empresa.

- a) Disponibilidad
- b) Confiabilidad
- c) Mantenibilidad
- d) OEE
- e) Horas improductivas
- f) Otra

15. Cuenta su empresa con un inventario de repuestos para el mantenimiento de los activos físicos.

- a) SI
- b) NO

16. Cuál es el valor del inventario (\$) de repuestos para el mantenimiento de activos físicos.

17. La empresa dispone de algún sistema de gestión implementado.

- a) BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA
- b) HACCP
- c) ISO 22000
- d) ISO 9001
- e) ISO 14001
- f) Otra

18. Considera que los sistemas de gestión apoyan al desarrollo y crecimiento de la empresa.

- a) SI
- b) NO
- c) TAL VEZ

19. Dentro del plan estratégico a corto plazo de la empresa se considera la implementación de algún sistema de gestión. Cual sería este.

20. Cuál es el presupuesto (\$) estimado anual para la inversión de bienes de capital CAPEX que realiza la empresa.

21. Conoce alguna norma internacional relacionada con la gestión de activos físicos.

- a) SI
- b) NO

Anexo 2: Oferta económica de implementación de un sistema de gestión de mantenimiento para las empresas del sector alimenticio de la Capeipi.

Quito, Abril 09 de 2020
Oficio No. C&V 2020-BC-0099

Señores
PYMES DEL SECTOR ALIMENTICIO INSCRITAS EN LA CAPEIPI

Saludos cordiales.

Al presente se adjunta la oferta (*modelo*) relacionada con nuestro **Software de Mantenimiento y gestión de activos SisMAC**, que consiste en :

- **Licencia de uso SisMAC para un (01) usuarios concurrentes** (*se incluyen las opciones de licenciamiento como servicio en la nube y licencia permanente*)
- **Asistencia técnica remota para implementación / capacitación por diez (10) horas.**

Nuestro software es aplicable al mantenimiento de infraestructura industrial, civil, automotriz, petrolera, hospitalaria, hotelera, generación / distribución eléctrica y otros que el cliente pueda poseer.

Adicionalmente se incluyen **anexos con precios de asistencia técnica especializada y usuarios por licencia** (en servidor de cliente y servicio en la nube).

Cabe indicar que SisMAC es un producto ecuatoriano, que se ha implementado con éxito en un número considerable de empresas de diferente tipo de infraestructura a nivel nacional durante los últimos 20 años, con el soporte especializado de nuestros técnicos en sitio y de manera remota.

Atentamente.

Ing. Bladimir Carrillo
C&V Ingeniería Cía. Ltda.

OFERTA 2020-BC-0099A

De: C&V Ingeniería Cía Ltda
 Para: PYMES DEL SECTOR ALIMENTICIO INSCRITAS EN LA CAPEIPI
 Asunto: Licencia SisMAC como servicio en la Nube

#	DETALLE	PRECIO (US\$)
1	<p>Licencia de uso SisMAC en la nube para un (01) usuarios concurrentes por un (1) año.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acceso vía browser. - 4GB de almacenamiento en la nube (base de datos y archivos) - <i>Aplicación móvil</i> para Reporte de daños, cierre de Ordenes de trabajo, Registro de contadores y otras funcionalidades en sitio, con acceso limitado de usuarios vía WiFi o internet. - Manuales SisMAC actualizados en formato PDF. - Seguridad y respaldo diario automático de la información. - Actualización automática de versiones y nuevas funcionalidades y/o últimas mejoras disponibles. - Asistencia contra fallas del software SisMAC de manera remota (telefónica, e-mail, internet) tendiente a asegurar la funcionalidad del software. 	<p>252,00 (\$30,00 x 12 meses)</p> <p>Incluye 30% de descuento para PYMES</p>
2	<p>Asistencia técnica para implementación / capacitación de manera remota por diez (10) horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acompañamiento / dirección técnica especializada para implementación, puesta en marcha y entrenamiento en uso del sistema. <p><i>* El tiempo puede ser utilizado de manera remota bajo demanda. Estas horas podrán ser usadas para capacitación remota a través de internet de manera diferida hasta 2 meses, previa coordinación.</i></p>	<p>500,00</p>
<p>TOTAL: US\$ 752,00 + IVA 00</p>		

FORMA DE PAGO: 100% al inicio.
VALIDEZ DE LA OFERTA: 30 días a partir de la fecha del presente.
REQUERIMIENTOS: Listados e información disponible de equipos en formato Excel para migración a SisMAC.

Atentamente

Quito, Abril 09 de 2020

Ing. Bladimir Carrillo
 C&V Ingeniería Cía. Ltda.

OFERTA 2020-BC-0099B

De: C&V Ingeniería Cía Ltda
 Para: PYMES DEL SECTOR ALIMENTICIO INSCRITAS EN LA CAPEIPI
 Asunto: Licencia SisMAC perpetua (en servidor de cliente)

#	DETALLE	PRECIO (US\$)
1	<p>Licencia perpetua de uso SisMAC para un (01) usuarios concurrentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación en servidor del cliente. - Acceso vía browser o cliente / servidor. - Almacenamiento en base de datos SQL Server / Oracle / My SQL - Aplicación móvil para Reporte de daños, cierre de Ordenes de trabajo, Registro de contadores y otras funcionalidades en sitio, con acceso ilimitado de usuarios vía WIFI o internet. - Manuales SisMAC actualizados en formato PDF. - Garantía técnica por un (01) año, para actualización de versiones y nuevas funcionalidades y/o últimas mejoras disponibles; y asistencia contra fallos del software SisMAC de manera remota (telefónica, e-mail, internet) tendiente a asegurar la funcionalidad del software. <p><i>* La licencia SisMAC de uso perpetuo (no oaduaa). * Si el cliente no posee base de datos, se instala una versión express (sin oadta).</i></p>	<p>1.260,00</p> <p>Incluye 40% de descuento para PYMES</p>
2	<p>Asistencia técnica para implementación / capacitación de manera remota por diez (10) horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acompañamiento / dirección técnica especializada para implementación, puesta en marcha y entrenamiento en uso del sistema. <p><i>* El tiempo puede ser utilizado de manera remota bajo demanda. Estas horas podrán ser usadas para capacitación remota a través de internet de manera diferida hasta 2 meses, previa coordinación.</i></p>	<p>500,00</p>
<p>TOTAL: US\$ 1.760,00 + IVA 00</p>		

FORMA DE PAGO: 100% al inicio.
VALIDEZ DE LA OFERTA: 30 días a partir de la fecha del presente.
REQUERIMIENTOS: Servidor Windows Server para publicación web
 Servidor de base de datos (SQL Server, Oracle, MySQL)
 Listados e información disponible de equipos en formato Excel para migración a SisMAC.

Atentamente

Quito, Abril 09 de 2020

Ing. Bladimir Carrillo
 C&V Ingeniería Cía. Ltda.

ANEXO 2020-BC-0099C

De: C&V Ingeniería Cía Ltda
 Para: PYMES DEL SECTOR ALIMENTICIO INSCRITAS EN LA CAPEIPI

Soporte técnico para implementación / capacitación

TIEMPO de asistencia	PRECIO, US\$	
	Remota	En sitio
1 Hora	50,00	80,00
1 Semana (40 Horas)	1.900,00	2.900,00
2 Semanas (80 Horas)	3.500,00	5.300,00
1 Mes (160 Horas)	6.900,00	9.900,00

Licencia SisMAC en Servidor del cliente (un solo pago)

# Usuarios por licencia	DESCUENTO	PRECIO US\$
1	-	2.100,00
2	35%	2.730,00
3	54%	2.890,00
5	65%	3.675,00
10	74%	5.460,00
15	80%	6.300,00
25	84%	8.400,00
ilimitado	-	29.900,00

* Para PYMES, aplica el 40% de descuento al precio final

Licencia SisMAC en la Nube (pago mensual)

# Usuarios por licencia	DESCUENTO	PRECIO US\$
1	-	30,00
2	10%	54,00
3		81,00
5		135,00
10	15%	255,00
15	20%	360,00
25	30%	525,00

* Para PYMES, aplica el 30% de descuento al precio final

NOTAS GENERALES: Los precios mostrados en todas las tablas no incluyen IVA.

Atentamente

Quito, Abril 09 de 2020

Ing. Bladimir Carrillo
 C&V Ingeniería Cía. Ltda.

ANEXO 2020-BC-0099D

De: C&V Ingeniería Cia Ltda
 Para: PYMES DEL SECTOR ALIMENTICIO INSCRITAS EN LA CAPEIPI
 Asunto: Módulos SisMAC - Resumen de especificaciones principales

Infraestructura
Parametrización de niveles jerárquicos para ingreso de activos (criterio de ubicación física / clasificación / despiece)
Diseño de código inteligente por jerarquías, considerando clasificación de familias/tipos de activos.
Campos abiertos para datos adicionales por jerarquía.
Jerarquía adicional de clasificación superior (niveles ilimitados)
Clasificación de familias/tipos/clases/subclases de activos (sistemas/equipos)
Clasificación de Marcas y especificaciones por marca (modelos, tipos, etc)
Definición de parámetros empresariales (Departamentos, Secciones, Centros de costo, Tipos de seguro, Partidas presupuestarias, entre otros).
Asignación de información técnica a sistemas/equipos (documentación, multimedia, archivos varios, fichas técnicas, materiales/repuestos, planes de mantenimiento, personal responsable, referenciación geográfica, historial de mantenimiento, contadores, variables de operación, costos de mantenimiento, información de activos fijos, entre otros)
Referenciación geográfica (información GPS y representación) de ubicaciones / máquinas / equipos
Movimiento de equipos entre ubicaciones.
Gestión de encendido / apagado / ingreso / salida de operación / bajas de equipos.
Fichas técnicas
Parametrización de magnitudes / unidades con conversión automática.
Parametrización de campos especiales (ej. tipo combustible, gama de colores para instrumentación, tipos predefinidos varios)
Diseño de fichas personalizadas por familia / tipo activo (configurables por el usuario, admiten campos de tipo gráfico, diseño de formato para impresión)
Consulta dinámica de sistemas / equipos basada en rangos, magnitudes, unidades, etc.
Lista base de recambios
Identificación de materiales / repuestos (registrados en el inventario de bodega) a ser utilizados en cada máquina / equipo con sus respectivas cantidades.
Determinación de equivalencias de materiales / repuestos principales
Vinculación de despieces de máquinas / equipos con materiales / repuestos
Asignación de Materiales / repuestos por tarea, junto con especificaciones y cantidades para cálculo de presupuestos y generación de pedidos / egresos a bodega.

Mantenimiento
Parametrización estándar de tareas de mantenimiento
Clasificación de tareas por Tipos de mantenimiento, Tipos de tareas, Familia / tipo / clase / subclase de equipos.
Parametrización de modos de operación de máquinas / equipos (Km, Horas, pulsos, etc)
Parametrización de tipos de consumibles (Combustibles, Lubricantes importantes, etc)
Parametrización de rutinas cíclicas, de servicio y de parada
Parametrización de Tipos de especialistas y cuadrillas de mantenimiento.
Diseño de fichas de recopilación de variables (calibraciones, mediciones, datos técnicos de operación) en sitio, basados en magnitudes y unidades. Se utilizan en tareas de mantenimiento preventivos (estado visual y por tactos) y predictivos (mediciones con equipos especiales para vibraciones, ruido en rodamientos, termografía, etc)
Clasificación de tipos de OT (órdenes de trabajo).
Clasificación de motivos de trabajo generales / específicos (para OT y ST)
Clasificación de tipos de parada generales / específicos
Clasificación de tipos / motivos de retrasos
Parametrización de horas de trabajo (extras, suplementarias, etc)
Clasificación de tipos de conformidad para calificación de cumplimiento / calidad de atención de OTs y STs
Parametrización de niveles de autorización de OTs
Parametrización de perfiles de acceso a módulos / opciones de mantenimiento (seguridad)
Parametrización de alarmas / notificaciones vía correo y mensajería (aplicativo móvil)
Parametrización personalizada de documentos de mantenimiento para impresión
Generación de novedades / Solicitudes de trabajo desde aplicación de escritorio y aplicativo móvil
Atención de novedades / Solicitudes de trabajo con generación / vinculación directa a una o más órdenes de trabajo correctivas / preventivas.
Programación de rutinas cíclicas, de servicio y de parada para mantenimientos preventivos periódicos.
Generación de órdenes de trabajo externas.
Programación / registro de recursos para ejecución de órdenes de trabajo (materiales / repuestos, mano de obra, tareas ejecutadas, facturas de proveedores externos).
Generación de requerimientos de materiales / repuestos para compra.
Generación de solicitudes (requisiciones) de materiales / repuestos para egreso / compra.
Generación múltiple de varias órdenes de trabajo con un solo click
Impresión de varias órdenes de trabajo con un solo click
Registro de contadores (Km, Horas, pulsos, etc) para la reprogramación automática de rutinas / tareas de mantenimiento
Generación de Orden para despacho / consumo de consumibles (combustibles, lubricantes importantes, llantas, etc)
Reportes e indicadores de gestión
Informes e indicadores predefinidos de tipo estadísticos, costos e indicadores de gestión
Módulo de edición / rediseño / creación de reportes personalizados por el usuario.

Inventarios (materiales / repuestos)
Clasificación de tipos / clases / subclases de materiales / repuestos
Movimientos transaccionales de materiales / repuestos (ingresos, egresos, transferencias, ajustes, devoluciones)
Configuración de máximos y mínimos en existencias con generación automática de alertas vía correo para programación de compras.
Registro de especificaciones técnicas, números de parte, fabricante, proveedores, etc por cada ítem registrado.
Vinculación del maestro de inventarios (materiales / repuestos) con información multimedia
Parametrización de formatos de impresión de documentos (ingreso, egreso, ajuste)
Generación automática de egresos a partir de solicitudes provenientes de Ordenes de trabajo.
Visualización de existencias actualizadas desde la opción de requisiciones
Uso de código de barras en cada ítem del inventario
Registro de múltiples bodegas y sus existencias por separado

Adquisiciones (materiales / repuestos)
Gestión de compras de materiales / repuestos a partir de Solicitudes de Materiales aprobadas.
Generación de Cotizaciones y comparación de precios por proveedor.
Generación de Ordenes de Compra y posterior ingreso a bodegas.
Gestión de Proveedores

Seguridad
Generación de perfiles de usuario según niveles de acceso
Configuración de variables generales de comportamiento del sistema
Parametrización de niveles de autorización en documentos del sistema (Ordenes de trabajo, Requisiciones de materiales / repuestos, ingresos, egresos, etc)

Aplicación móvil
Reporte y diagnóstico de fallos o daños (solicitudes de trabajo numeradas) en sitio
Registro de información digital (fotografías / video) y detalles del trabajo (órdenes de trabajo) / novedades (solicitudes de trabajo), contadores (Kilometraje, Horas operadas, etc).
Registro / actualización de datos de equipos en sitio.
Registro de variables (valores de parámetros medidos en sitio) según fichas predefinidas por el usuario.
Atención / cierre de órdenes de trabajo correctivas y preventivas en sitio.
Registro local (en memoria interna) para sincronización con servidor de manera inmediata o posterior (dependiendo de disponibilidad de señal de datos o WIFI)