

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Estudio de la actividad de mantenimiento en la empresa porcina de Villa Clara

Study of the maintenance activity in the swine enterprise of Villa Clara

Ramón Sánchez Sanchez¹ , Osmany Lugo González² 

¹ Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní
km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

² Centro de Bioactivos Químicos, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5
½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 02/09/2019

Aceptado: 9/09/2020

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no existir
conflictos de intereses.

CORRESPONDENCIA

Ramón Sánchez Sanchez

ramon2@uclv.edu.cu

Osmany Lugo González

olugo@uclv.edu.cu



RESUMEN

La actividad de mantenimiento en las entidades porcinas es una temática de gran valor para la conservación o restitución de las máquinas, equipos, instalaciones, redes técnicas y otros activos fijos tangibles para lograr la reducción de las averías imprevistas, el tiempo de reparación y procurar la prolongación de la vida útil de los activos fijos, con el correspondiente ahorro de recursos y energía y con ello reducir el costo de mantenimiento de las instalaciones, dando como resultado la mejora continua de la calidad y la eficiencia de los servicios. Se sugiere la implementación de un procedimiento con el correspondiente plan de acciones para la mejora del mantenimiento en la empresa porcina de la provincia de Villa Clara. En el mismo se parte de un proceso de sensibilización sobre la necesidad e importancia del mantenimiento, hasta la realización de su control y seguimiento, teniendo como base una plataforma de cambio. Los materiales y métodos utilizados son el diagnóstico de la actividad de mantenimiento soportado de un instrumento denominado auditoría de mantenimiento, el diagrama de causa-efecto, el análisis de los índices de conformidad del mantenimiento y la gestión itinerante por las diferentes áreas de la empresa. Dentro de los principales resultados de la investigación se muestra el procedimiento implementado, los índices de conformidad por cada una de las áreas de auditorías de mantenimiento, el diagrama de las principales causas primarias y secundarias que afectan el

mantenimiento y el grupo de acciones orientadas a la mejora continua de la actividad.

Palabras clave: auditorias de mantenimiento, gestión de mantenimiento, crianza porcina, gestión de activos

ABSTRACT

The porcine maintenance activity is a very important issue to keep the machines, equipment's, places and technical webs and other tangible fixed assets to obtain the reduction about any break; reparations and to try to keep longer the actives stablished, by using the sources and energy. And with all that reduce the maintenance installation cost. All this give better result regarding quality and efficiency on the services. There is a corresponding between procedure, execution and the corresponding plan on actions to get the porcine enterprise on Villa Clara, much better. It starts in all process about necessity and importance on maintenance, the controls made and the followings base on the changes platform. The materials and methods used on the diagnostic of maintenance activity are supported by an instrument denominated maintenance audit, the cause-effect diagram, the analysis of the indexes of conformity of the maintenance and the itinerate administration for the different areas of the enterprise. Inside the main results of the investigation the implemented procedure is shown, the indexes of conformity for each one of the areas of maintenance audits, the diagram of the main primary and secondary causes that affect the maintenance and the group of given lines for getting a better position on those activities.

Keywords: maintenance audits, swine enterprise, administration of maintenance, swine upbringing, administration of active

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento en las empresas porcinas juega un rol fundamental en la fiabilidad, conservación y durabilidad de los activos fijos tangibles que existen en las mismas. El alcance de la investigación se proyecta a la empresa porcina de la provincia de Villa Clara que tiene como misión seguir incrementando la producción para abastecer la demanda de alimentos (carne) y nutrientes de alto valor (proteínas, energía, vitaminas, etc.) a la población, y a la vez la sustitución de importaciones, el fortalecimiento de la cadena alimentaria, el desarrollo territorial y el estado de bienestar de la población en el futuro inmediato, así como el aprovechamiento de las deyecciones ganaderas que son usadas como fertilizantes en la agricultura, cerrándose de esta forma el ciclo biológico natural tierra-planta-animal). Babot *et al.* (2017), toma como referencia orientativa que una tonelada de purín de porcino de engorde aporta 6,0 kg de N, 3,9 kg de P₂ O₅ y 4,5 Kg de K₂ O que pueden ser aprovechados por las plantas para su crecimiento. El objetivo del trabajo está orientado a mostrar los resultados de un estudio

realizado en la empresa porcina de la provincia de Villa Clara para la mejora de la actividad de mantenimiento. Como parte de los antecedentes de la investigación pueden mencionarse los análisis realizados por el equipo de dirección a las resoluciones y documentos emanados del Ministerio de la Agricultura y del Grupo Empresarial Ganadero (GEGAN) sobre la porcicultura, los trabajos de Díaz (2018) y la evaluación integral de la estrategia de la MINAGRI (2017); permitieron determinar los escasos estudios realizados sobre la gestión del mantenimiento en las empresas porcinas en sentido general y la necesaria profundización de la actividad de mantenimiento en esta empresa villaclareña para la mejora de la planificación, organización, dirección y control, siendo este el propósito de esta investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la investigación se parte de la conceptualización teórica del mantenimiento abordados por Konstantinos *et al.* (2016); Matyas *et al.* (2017); Cárdenas y Hernández (2018). Se elaboró un diagrama en planta y un

diagrama de análisis del proceso (OTIDA) para evaluar el estado y comportamiento de los diferentes activos (Reche, 2019) que forman parte del proceso productivo de la empresa.

Se conformó un procedimiento general con enfoque estratégico sobre la base de los estudios desarrollados por Guerras-Martín (2015), este parte del planteamiento de la misión, la visión, los valores y objetivos del sistema de mantenimiento y la selección de los puestos de trabajo para la realización del estudio del mantenimiento a los procesos claves de la empresa.

Seguidamente se aplicó un instrumento diagnóstico de la actividad de mantenimiento denominado auditoría de mantenimiento desarrollados por Vásquez (2016); De la Paz (2020); que exponen nueve áreas para el desarrollo de la misma.

Finalmente es aplicado el diagrama de Causa-Efecto o espina de pescado con la participación de un grupo de expertos dentro de la empresa para la determinación de las causas primarias y secundarias que afectan la actividad de mantenimiento en la entidad (Camacho, 2019).

Como parte de los materiales utilizados en esta investigación se encuentran las resoluciones y documentos emanados del Ministerio de la Agricultura y del Grupo Empresarial Ganadero (GEGAN) sobre la porcicultura, en especial la información contenida en la Resolución No. 116/2017 (MINJUS, 2017); el Manual del Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa Porcina Villa Clara (MINAGRI, 2017); la Estrategia de la Empresa Porcina Villa Clara (MINAGRI, 2017); los documentos del 7mo. Congreso del Partido (PCC, 2017); Díaz (2018); las investigaciones de Camacho (2019); Palomo (2020); Forcada *et al.* (2020); Miranda *et al.* (2020).

Los métodos utilizados en la investigación han sido las encuestas y entrevistas para la realización de la auditoría de mantenimiento y la determinación de los índices de conformidad por las áreas de auditorías, el diagrama de espina de pescado o Ishikawa donde se exponen las causas primarias y secundarias que afectan la gestión del mantenimiento en la empresa, la gestión itinerante o el recorrido por las áreas para la verificación del estado técnico de los

equipos instalados, el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción, unido a las técnicas de trabajo creativo en grupo como la tormenta de ideas y la técnica de grupos nominales (NGT) para la jerarquización de los principales problemas que impactan en la actividad de mantenimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El procedimiento que se muestra en la Figura 1 constituye uno de los resultados del proceso investigativo, el cual puede ser aplicado a otras empresas con características similares por su grado de generalidad. Este consta de tres etapas fundamentales: una de acondicionamiento primario donde se prepara a la organización para la ejecución del diagnóstico, otra organizativa donde se establece el horizonte estratégico, la misión, la visión y los valores de la organización y finalmente una etapa de toma de decisiones y mejora continua. Cada una de estas etapas están conformadas por pasos como se muestra en la Figura 1 que tienen su origen en la necesaria sensibilización a los diferentes niveles de la estructura jerárquica de la empresa sobre el valor e importancia de la actividad de mantenimiento, el planteamiento de un modelo de cambio y un diagnóstico de la actividad utilizando un instrumento denominado auditoría de mantenimiento. Los resultados de las auditorías de mantenimientos se exponen en la Tabla 1 con las principales áreas de auditorías y los índices de conformidad correspondiente.

Finalmente, el grupo de acciones constituyen otros de los resultados que sirven de base para el perfeccionamiento continuo de la actividad de mantenimiento con las tareas alcanzables y medibles, los objetivos precisos, las acciones a realizar, los responsables, las vías para el desarrollo del control, y los recursos necesarios.

A continuación, se muestran los resultados de los índices de conformidad por áreas de auditorías.

En la Tabla 1 se observa que los problemas fundamentales están ubicados en las áreas de servicios a terceros y en la gestión de piezas de repuesto, con valores de 30,9 % y 34,8 % respectivamente. El resultado integral de la auditoría del mantenimiento arrojó un índice de

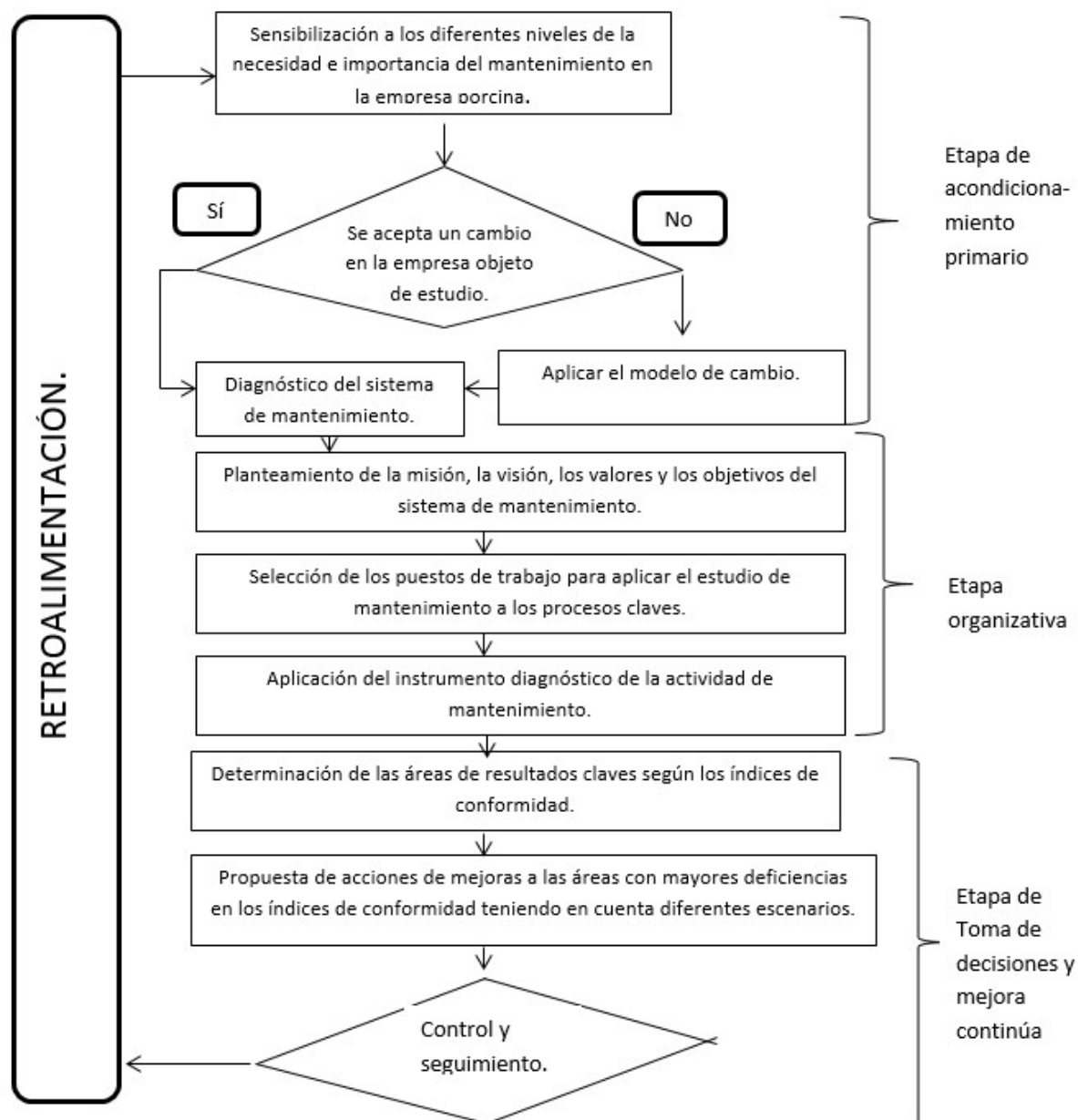


Figura 1. Procedimiento general orientado a la mejora de la gestión del mantenimiento en la empresa porcina de Villa Clara

conformidad total de un 47,7 %, calificada de baja para este tipo de empresas porcinas, siendo este aspecto una problemática a la cual se le debe dar seguimiento. Las escalas concebidas de índices de conformidad para los diferentes rangos son las expuestas en la Tabla 2.

Otros de los resultados de la investigación son las principales causas que influyen en la actividad de mantenimiento en la empresa porcina de Villa Clara que se muestran en la Figura 2. Estas están relacionadas con el servicio a terceros y la gestión de piezas de repuestos que

coincidentalmente son las de menor índice de conformidad del mantenimiento como se muestra en la Tabla 1.

Las principales acciones orientadas a la mejora continua son las siguientes:

1. Analizar e informar a los trabajadores sobre los resultados del diagnóstico y el grupo de acciones propuestas.
2. Incorporar en la estrategia de preparación y superación de cuadros, acciones dirigidas a la preparación del personal en temas de Mantenimiento.

Tabla 1. Resultados de la auditoría del mantenimiento en la Empresa Porcina Villa Clara

Áreas de auditorías	Total de aspectos por áreas	Puntuación				Total por Áreas (TAi)	Total, por Áreas (Tpmax. Ai)	Índice de conformidad (Ic)*100
		0	1	2	3			
1. Administración del mantenimiento (A1)	31	10	16	2	3	29	63	46,03
2. Servicio a terceros (A2)	14	5	6	2	1	13	42	30,95
3. Personal de mantenimiento (A3)	17	0	9	7	1	26	45	57,77
4. Gestión de piezas de repuesto (A4)	23	4	15	4	0	23	66	34,84
5. Evaluación y control (A5)	20	0	17	3	0	23	51	45,09
6. Infraestructura (A6)	21	0	15	5	1	28	63	44,44
7. Seguridad (A7)	15	0	5	7	3	28	42	66,66
8. Medio ambiente (A8)	9	0	0	7	2	20	27	74,07
9. Aseguramiento de la calidad (A9)	15	0	6	9	0	24	45	53,33
Total	165	19	89	46	11	212	444	47,74

Fuente: tomado de (CAMACHO, 2019)

3. Crear un equipo de trabajo que se encargue de la gestión del Mantenimiento en la empresa.

4. Incorporar el nuevo Sistema de Gestión del Mantenimiento al Sistema Integrado de Gestión de la Calidad vigente en la Empresa.

5. Determinar los riesgos inherentes en el Sistema de Mantenimiento y las medidas de prevención y control.

6. Gestionar un local en la empresa para tener un stock de piezas mínimas de los principales fallos que puedan experimentar las máquinas y equipos.

El estudio de la actividad de mantenimiento en las empresas porcinas es una temática poco tratada en el estado del arte por disimiles

causales Camacho, D, (2019), aspecto que los autores de esta investigación consideran que debe ser un contenido que forme parte de los procesos formativos del personal vinculado con la actividad pecuaria y veterinaria en los niveles medio, medio-superior y en las casas de altos estudios para que se pueda conocer con mayor profundidad el papel del mantenimiento, los diferentes indicadores de eficiencia que caracterizan al mismo, el impacto de este en la eficiencia económica de las empresas, el valor de las auditorías de mantenimiento, la necesaria calificación y completamiento de la plantilla del personal de mantenimiento, las condiciones de trabajo en que deben operar los equipos para una mayor conservabilidad y fiabilidad, el valor

Tabla 2. Valores concebidos de índices de conformidad del mantenimiento para la empresa Porcina de Villa Clara

Valores de índices de conformidad	Evaluación cualitativa
Menores del 60 %	Bajo
61-70 %	Aceptable
71- 80 %	Bueno
81-90	Destacable
91-100	De referencia

Fuente: tomado de (CAMACHO, 2019)



Figura 2. Causas primarias y secundarias influyentes en el deficiente sistema de gestión del mantenimiento de la empresa

de las piezas de repuesto para la continuidad, proporcionalidad, y ritmicidad del equipamiento instalado, así como la clasificación de los equipos de acuerdo a un adecuado sistema alternativo de mantenimiento (equipos que deben recibir un sistema de mantenimiento por diagnóstico por su importancia en el proceso y los equipos que pueden recibir otros sistemas de mantenimiento preventivo planificado y por interrupción en la producción o contra averías); en resumen se observa poca cultura sobre el papel del mantenimiento en estas organizaciones productivas.

El instrumento de auditoría de mantenimiento a pesar de ser tratado en la literatura y utilizado en diferentes empresas productivas y de servicios, es de destacar que en las empresas porcinas es una temática que debe ser más explotada por la información que este brinda sobre los índices de conformidad de las diferentes áreas de la misma.

El procedimiento propuesto en el trabajo tiene como premisa fundamental que los cuadros de dirección en las empresas porcinas se capaciten sobre los elementos básicos de planeación y dirección estratégica y la prospectiva para poder conocer que es la misión, visión organizacional, las áreas de resultados claves y el análisis de los escenarios.

CONCLUSIONES

La actividad de mantenimiento en la empresa porcina de Villa Clara arroja resultados no satisfactorios con un índice de conformidad integral de un 47,74 % y las principales áreas críticas se encuentran relacionadas con la no atención a la tercerización del mantenimiento y la pobre gestión de las piezas de repuesto por la tenencia de índices de conformidad del mantenimiento de (30,95 % y 34,84 %) inferiores al 35 %. Este instrumento diagnóstico puede ser utilizado en cualquier entidad porcina

para la determinación de sus principales insuficiencias en la gestión del mantenimiento. Las principales causas que influyen en la actividad de mantenimiento en la empresa objeto de estudio son el servicio a terceros y la gestión de piezas de repuestos que coinciden con las áreas de auditorías de menor índice de conformidad del mantenimiento. El procedimiento general orientado a la mejora de la Gestión del Mantenimiento puede ser generalizado a otras empresas porcinas en el país con características similares a la de la provincia objeto de investigación por su carácter integral y sistémico.

CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

Ramón Sánchez Sánchez: Diseñó la investigación básica y la estrategia para la investigación realizada y fue el responsable del diseño y conceptualización del procedimiento general orientado a la mejora de la gestión del mantenimiento en la empresa porcina de Villa Clara. Desarrolló y diseñó las metodologías seguidas en la ejecución del estudio de campo realizado; participó en el diseño de experimentos para la realización de la auditoría del mantenimiento. Fue el responsable de escribir el manuscrito publicado, específicamente, la redacción del borrador (incluida la rectificación de los señalamientos realizados al mismo por los árbitros y el Consejo Editorial).

Osmani Lugo González: Participó en el proceso de análisis e implementación del procedimiento diseñado y en los trabajos de campo, así como en la elaboración del plan de acciones para la mejora continua del mantenimiento en la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- BABOT, D., SANCHO, V., *et al.* 2017. Producción de carne de porcino para la sociedad actual y del futuro. Departamento Ciencia Animal, Universitat de Lleida. Disponible en <https://interporc.com/2017/10/10/produccion-de-carne-porcina-para-la-sociedad-actual-y-futura-cat-actualidad/entrevistas-articulos> consultado el 20/10/2020.
- CAMACHO, D. 2019. Estudio de la actividad de mantenimiento en la empresa porcina de la provincia de Villa Clara. Diplomado de Dirección para Jóvenes Ganaderos, Centro de Estudios de Dirección, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Cuba.
- CÁRDENAS, J., HERNÁNDEZ, R. 2018. El mantenimiento industrial en Cuba y su importancia actual. CD Monografías, Universidad de Matanzas, Sede "Camilo Cienfuegos", ISBN: 978-959-16-4235-6.
- DE LA PAZ, E., *et al.* 2020. Gestión del Mantenimiento. Curso de Diplomado en Dirección y Gestión Empresarial. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara, Cuba, pp 5-20.
- DIAZ, M.A. 2018. El sector porcino. De la incertidumbre al liderazgo. Edita: Cajamar Caja Rural, Available on: www.publicacionescajamar.es, ISBN-13: 978-84-95531-91-9.
- PCC. 2017. DOCUMENTOS DEL SÉPTIMO CONGRESO DEL PARTIDO aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC. Empresa de Periódicos, UEB Villa Clara. Pp. 26-28.
- MINAGRI. 2017a. Estrategia de la empresa. EMPRESA PORCINA VILLA CLARA. MINAGRI, Santa Clara, Cuba.
- MINAGRI. 2017b. Sistema de Gestión de Calidad, Manual de Calidad. EMPRESA PORCINA VILLA CLARA, Santa Clara, Cuba.
- FORCADA, F., BABOT, D., VIDAL, A., *et al.* 2020. Ganado porcino. Diseño de alojamientos e instalaciones. Editorial: Servet. PVP, ISBN: 978-84-92569-07.

- MINJUS. 2017. GACETA OFICIAL NO. 42 EXTRAORDINARIA DE LA REPÚBLICA DE CUBA, de 3 de octubre de 2017, Ministerio de Industrias, Resolución No. 116/2017, (GOC-2017-574-EX42), AÑO CXV. Sitio Web: <http://www.gacetaoficial.cu>, ISSN 1682-7511.
- GUERRAS-MARTÍN, L.A. 2015. La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones. 5ª edición, Publisher: Thomson Reuters, ISBN: 978-84-470-5334-6.
- KONSTANTINOS, S., KOSMAS, A., VANGELIS, X., *et al.* 2016. Collaborative Maintenance in flow-line Manufacturing Environments: An Industry 4.0 Approach, *Procedia CIRP*, Volume 55, pp. 236-241 Available on: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.09.013>.
- MATYAS, K, NEMETH, T., KOVACS, K., *et al.* 2017. A procedural approach for realizing prescriptive maintenance planning in manufacturing industries. *CIRP Annals*, Volume 66, Issue 1, pp. 461- 464, Available on. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2017.04.007>.
- MIRANDA, R., MAINEGRA, D. *et al.* 2020. La producción porcina familiar: experiencias en la capacitación desde el Centro Universitario Municipal. *Revista Coodes*, vol.8, N°.2, ISSN 2310-340X.
- PALOMO, A. 2020. Virtual swine Conference, Ceva Salud Animal, S.A. Available on: https://www.3tres3.com/articulos/allen-d-leman-virtual-swine-conference-2020_45607/ Consultado: 20 de agosto de 2020.
- RECHE, A. 2019. ¿Qué es la gestión estratégica de activos empresariales?. Tomado de: <https://retaintechologies.com/que-es-la-gestion-estrategica-de-activos-empresariales/> Consultado: 28 de agosto de 2020.
- VÁSQUEZ, E. 2016. Diseño de un modelo para la auditoría de la Gestión del mantenimiento basado en el modelo de gerencia del mantenimiento de PDVSA. Tesis de grado para optar por el título de máster en Gerencia del mantenimiento, Published in: Leadership & Management., República Bolivariana de Venezuela.



Artículo de libre acceso bajo los términos de una *Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional*. Se permite, sin restricciones, el uso, distribución, traducción y reproducción del documento, siempre que la obra sea debidamente citada.