



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN

SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULAR UTILIZANDO EL
MICROCONTROLADOR RASPBERRY Pi 4 COMO MEDIO DE
COMUNICACIÓN INALÁMBRICA, PARA LA EMPRESA EOCORP
SAC, SURCO 2020

Trabajo de investigación para optar el grado de
Bachiller en Ingeniería de Información y Gestión

Presentado por:

Walter Martín Becerra Gutiérrez	(0000-0003-1371-0514)
Carlos Alberto Benites Luna	(0000-0002-0107-7953)
David Wong Herrera	(0000-0001-6628-9490)

Lima- Perú

2020

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ANEXO 6

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE BACHILLER POR JURADO

Fecha: 24 /06/2020

Jurado evaluador del trabajo de investigación de Bachiller:

Dr. Huachaca Urbina, Antonio Roberto.

Luego de evaluar el trabajo de investigación de Bachiller titulado:

Sistema informático para el control de mantenimiento preventivo vehicular utilizando el micro controlador RASPBERRY Pi 4 como medio de comunicación inalámbrica, para la empresa EOCORP SAC, Surco 2020.

Presentada por los estudiantes:

CÓDIGO	ALUMNO	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO
100025713	Becerra Gutiérrez, Walter Martín	becerragwalter@gmail.com	986024769
100027708	Benites Luna, Carlos Alberto	benitescarlos44@gmail.com	987177974
100027651	Wong Herreras, David	david.wongherrera@gmail.com	961786446

Para optar al grado de Bachiller en: Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión en la carrera de profesional de ingeniería de sistemas de información y gestión, de la Facultad de Ciencias Empresariales.

Luego de haber evaluado el informe final del trabajo de investigación de Bachiller, concluye en calificar a:

CÓDIGO	ALUMNO	CALIFICACION	
100025713	Becerra Gutiérrez, Walter Martín	Aprobado (17)	Desaprobado (Nota)
100027708	Benites Luna, Carlos Alberto	Aprobado (17)	Desaprobado (Nota)
100027651	Wong Herreras, David	Aprobado (17)	Desaprobado (Nota)

El Jurado evaluador firma en señal de conformidad.



Dr. Huachaca Urbina, Antonio Roberto
Jurado Evaluador

*Este documento debe ser enviado por correo electrónico a smezab@cientifica.edu.pe

INDICE DE CONTENIDO

Índice de figura

Índice de tabla

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2 Objetivos del proyecto.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Justificación del proyecto	6
1.3.1 Justificación de la investigación.....	6
1.3.2 Justificación teórica.....	6
1.3.3 Justificación metodológica	6
1.3.4 Justificación práctica	7
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes	8
2.1.1 Nacionales	8
2.1.2 Internacionales.	9
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.3. Definiciones conceptuales.....	22
CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO.....	29
3.1. Arquitectura empresarial	29
3.1.1. Arquitectura de negocios (procesos).....	29
3.1.3. Arquitectura de aplicación	39
CAPITULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA.....	46
4.1. Recursos	46
4.2. Cronograma de ejecución	47
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
5.1. Conclusiones.....	48
5.2. Recomendaciones.....	49
CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN	50
6.1. Referencias bibliográficas	50

6.2. Referencias electrónicas	51
CAPITULO VII: ANEXOS.....	53
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dirección General de Epidemiología MINSA (2019) Accidentes de tránsito relacionados con el conductor	3
Tabla 2 Dirección General de Epidemiología MINSA (2019) Factores que ocurren los accidentes de tránsito.....	3
Tabla 3 EOCORP S.A.C. (2018) Visión y Misión de EOCORP S.A.C.	30
Tabla 4 EOCORP S.A.C. (2018) “Descripción del Organigrama de la Institución”.	31
Tabla 5 EOCORP S.A.C. (2018) Descripción de los Procesos del Negocio	33
Tabla 6 Elaboración propia, Recursos del Proyecto de Investigación	46

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Microcontrolador Raspberry Pi 4 Modelo B	15
Figura 2 Microcontrolador Raspberry Pi 4 B y Tarjeta de Comunicación RS485	16
Figura 3 Case para el microcontrolador Raspberry Pi 4 Modelo B.....	16
Figura 4 Organigrama de EOCORP S.A.C.....	30
Figura 5 Mapa de Procesos de EOCORP S.A.C.....	32
Figura 6 Proceso AS IS de Seguimiento de Incidencias Vehiculares.....	33
Figura 7 Proceso TO BE de Seguimiento de Incidencias Vehiculares	35
Figura 8 Modelo entidad – relación.....	38
Figura 9 Acceso a ERP Platinum.....	39
Figura 10 Inicio de sesión del Sistema de Mantenimiento	40
Figura 11 Registro de Tipos de Unidades (Vehículos).....	41
Figura 12 Registro de Modelos de Vehículos	41
Figura 13 Registro de Unidades móviles.....	42
Figura 14 Registro de Partes Vehicular	43
Figura 15 Registro de Mantenimientos Preventivos	44
Figura 16 Diagrama de flujo del proceso del sistema.....	45
Figura 17 Cronograma de Actividades del Proyecto de Investigación	47

INTRODUCCIÓN

La tecnología sigue avanzando a diario; primero fueron las grandes computadoras luego las computadoras personales, laptop, notebook, tablet, celulares y en la actualidad los microcontroladores como los Raspberry y sus diferentes modelos que realizan la comunicación entre diferentes medios electrónicos.

Existen diferentes marcas y modelos de microcontroladores, todos estos cumplen su función de comunicarse con diferentes medios electrónicos así con diferentes tarjetas y puertos de comunicación tales como: serial y OBD II para vehículos, existen muchos accidentes vehiculares a diario y uno de ellos son por fallas mecánicas y por éste motivo muchos conductores no conocen como y cuando se debe realizar el afinamiento y mantenimiento a los vehículos según los kilómetros recorridos o el tiempo transcurrido y que se debería de realizar estos servicios a los vehículos, según los manuales de prevención vehicular para el cuidado y buen funcionamiento del motor y sus partes.

En este sentido, la empresa EOCORP SAC, empresa que tiene como giro principal de negocio la producción, importación y comercialización de insumos agrícolas, además estar presentes en el sector inmobiliario. La empresa tiene vehículos que los utilizan para diferentes actividades como ventas, abastecimiento y supervisión que lo realizan en Lima y en las provincias de Ica, Piura y Arequipa. Los viajes que realizan a nivel nacional son de muchos kilometrajes y por ende el desgaste de las partes y piezas del sistema de funcionamiento del vehículo son mayores y no tienen un control en cuanto tiempo se debe hacer el siguiente mantenimiento y tampoco tienen las fechas que se deben de realizar los cambios necesarios de partes del vehículo como: llantas, balanceo, pastillas de freno, zapatas, líquido de freno, alternador, medición de carga de corriente, batería, refrigerante para radiador, etc.

Por este motivo, se ha propuesto a la empresa EOCORP SAC la implementación de un sistema informático para el control del mantenimiento preventivo de sus vehículos con la intención de evitar accidente por fallas mecánicas y ahorro de dinero, así como ampliar el tiempo de desgaste de las piezas, como las partes del motor y llevar un control de los kilómetros recorridos o tiempo transcurrido para que se realice

el mantenimiento, afinamiento y cambios de partes del sistema de funcionamiento del vehículo. Esto se realiza según los manuales de mantenimiento y según el año de fabricación del vehículo.

CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

A diario, ocurren accidentes de tránsito a nivel nacional e internacional, estos pueden generar lesiones graves, heridos y hasta la muerte inclusive. Puede ocurrir por problema del conductor, por problema de falla mecánica vehicular, por problema de clima, por problema del estado de las vías, etc. Con el aumento de la flota vehicular a nivel nacional de Perú, resulta un reto de prevención para las autoridades del estado y también para la empresa privada con el objetivo de disminuir los accidentes de tránsito por los motivos antes mencionado.

Según un informe de la página web (www.elbuho.pe, 2020) en el año 2019 el número de siniestros viales fue 94.685; y para el 2020 se proyecta que el número de siniestro viales podría ascender a 95.989; siendo lo más lamentable que la mayoría de las muertes y traumatismo generados por ellos son absolutamente prevenibles.

Factores relacionados con el conductor	#	%
Exceso de velocidad	25048	27.8
Imprudencia del conductor	25858	28.7
Conductor ebrio	6602	7.3
Imprudencia del pasajero	1054	1.2
Desacato de las señales de tránsito	997	1.1
Exceso de carga	386	0.4
Total	59945	66.6

Tabla 1 Dirección General de Epidemiología MINSA (2019) Accidentes de tránsito relacionados con el conductor

Factores relacionados con el conductor	#	%
Falla mecánica	1929	2.1
Falta de luces	405	0.4
Total	2334	2.6

Tabla 2 Dirección General de Epidemiología MINSA (2019) Factores que ocurren los accidentes de tránsito

La dirección general de epidemiología del Ministerio de Salud y los datos del anuario de la policía nacional del Perú del 2018, nos muestra los accidentes de tránsito según factores relacionados con el conductor, son las fallas mecánicas del vehículo y, que podrían ser prevenidos. Esto se considera para las empresas privadas como EOCORP SAC que, según el rubro del negocio principal es la producción, importación y comercialización de insumos agrícolas. La empresa tiene vehículos que se movilizan dentro de las regiones de Lima, Arequipa, Ica y Piura, la empresa no tiene un control de los mantenimientos y afinamientos que se deben de realizar a sus vehículos según los kilómetros recorridos.

La presente investigación propone implementar un sistema informático como ayuda en el control actualizado del mantenimiento, afinamiento y cambio de partes y piezas del vehículo que sirve de forma preventiva, realizando una comunicación bluetooth mediante el microcontrolador Raspberry Pi 4, este microcontrolador permitirá la recolección de los siguientes datos: kilometraje recorrido, nivel de combustible e indicador de exceso de velocidad de cada unidad y poder ser registrado de forma automática al sistema, brindará una alerta indicando la fecha próxima a su mantenimiento como podrían ser: cambio de aceite, el cambio de filtro de gasolina o aceite, limpieza o cambio de filtro de aire, mantenimiento de motor, afinamiento, cambio de bujías, limpieza de obturador, escaneo de tarjeta (computadora) del vehículo, verificar carga eléctrica o cambio de batería, verificar profundidad de las cocadas de las llantas, rotación y cambio de llantas, etc.

Este sistema informático, ayudará a la empresa a mantener sus vehículos en un estado óptimo, evitando el desgaste del motor, sus partes y por ende prevenir accidentes por fallas mecánicas.

De lo expuesto surge la siguiente interrogante:

¿Cuál es la relación entre el sistema informático y el microcontrolador raspberry para el control del mantenimiento preventivo vehicular de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020?

1.2 Objetivos del proyecto

1.2.1 Objetivo general

Determinar la relación entre el sistema informático y el microcontrolador raspberry para el control del mantenimiento preventivo vehicular de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020

1.2.2 Objetivos específicos

Oe1: Determinar la relación entre el programa informático y el microcontrolador raspberry para el control en la revisión periódica de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020

Oe2: Determinar la relación entre el diseño y el microcontrolador raspberry para el control en reparar o sustituir piezas de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020

Oe3: Determinar la relación entre las operaciones y el microcontrolador raspberry para el control en los elementos de desgaste de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020

1.3 Justificación del proyecto

1.3.1 Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica en el estudio de una empresa de producción, importación y comercialización de productos para apoyo a la agricultura del distrito de Santiago de Surco, año 2020.

Por otro lado: “Justificación de la investigación indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante” (Hernández 2016, p. 40)

1.3.2 Justificación teórica

La justificación teórica del trabajo de investigación permitirá conocer los diversos conceptos de las variables, sistema informático y mantenimiento preventivo, que han sido recolectados de diversas fuentes como libros, revistas, y páginas de internet con el fin de aportar nuevos conocimientos que permitan a la empresa mejorar los resultados de su gestión.

1.3.3 Justificación metodológica

Bernal, C. (2010) citado por Arbaiza. L. (2014) define: “La justificación metodológica se logra cuando el estudio propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (p. 107)

El trabajo de investigación se justifica metodológicamente porque se aplicará el método científico en base a un diseño transversal de nivel descriptivo correlacional que permitirá determinar la relación de las dos variables en base a la técnica de encuestas que han sido revisadas mediante pruebas de validez y confiabilidad antes de su aplicación y servirá como un referente para otros estudios con similares características.

1.3.4 Justificación práctica

Esta investigación se realizó con la finalidad de determinar la relación entre el sistema informático y el microcontrolador raspberry para el control del mantenimiento preventivo vehicular de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1 Nacionales

(Coronado Palazuelos, 2018) en su tesis titulada “Mantenimiento Preventivo para incrementar la Productividad en el área de mantenimiento de flota vehicular de la Empresa Transportes 77 S.A.” donde el objetivo general es: Determinar como la aplicación del mantenimiento preventivo incrementa la productividad y en la etapa de desarrollo de la investigación utilizó una metodología cuantitativa, cuasi experimental, La población y la muestra fue constituida por 24 semanas. Llegando a determinar un logro en la productividad que incrementó en 21.17% y tiene como conclusión del estudio: que el implementar el mantenimiento preventivo, genera mejoras en la productividad de la empresa.

(Gamarra Marquez, 2019) en su tesis titulada “Propuesta de implementación de un sistema informático para el control de vehículos menores en la municipalidad provincial de Huarmey 2019”, donde el objetivo es: “Proponer la implementación de un sistema informático para tener un mejor control de los vehículos menores en la Municipalidad Provincial de Huarmey”; un trabajo de nivel cuantitativa de diseño no experimental. La población fue 640 y la muestra 50 personas, el cuestionario fue el instrumento mediante la técnica de la encuesta, el 100.00% de los encuestados están de acuerdo con la necesidad de implementar un sistema informático para un mejor control de los vehículos menores. Sus resultados confirman la hipótesis general y se concluye: que la propuesta de implementación del sistema informático permitirá tener un mejor control de los vehículos menores.

2.1.2 Internacionales.

(Carate Pilatuña & Pozo Mendoza, 2019) realizaron la investigación titulada “Diseño de un sistema de detección de intrusos (NIDS) para una red simulada PYMES en GNS3, implementada en un módulo Raspberry Pi portátil”, su objetivo principal fue: “Implementar un sistema de detección de intrusos (NIDS) de bajo costo, usando un módulo Raspberry Pi 3 modelo B”, se trabajó con la metodología experimental, para valorar la detección de incidencias se realizaron pruebas de intrusión controladas como: DoS y probing. También se pudo realizar la evaluación del módulo del microprocesador Raspberry Pi 3 modelo B. Las alertas emitidas del IDS se guardaron en un archivo llamado logs, registrando la hora en la que ocurrió la incidencia, el tipo de incidencia, el origen y destino del ataque. La prueba realizada por el IDS a través de pruebas consecutivas, demostraron que tiene efectividad de paquetes analizados. Con los resultados obtenidos se demostró que: no es necesario un presupuesto alto para poder desarrollar un NIDS para un escenario como lo es una PYME y beneficiarse de una mejor seguridad, llegando así alertar de posibles incidencias en la disponibilidad de la red.

2.2. Bases Teóricas

En base a las teorías existentes en libros e investigaciones, se procederá a desarrollar los conceptos relacionados a las variables que forman parte de la presente investigación, iniciando con la variable independiente.

Sistema informático

Material mostrado por los autores Raya José, Raya Laura y Zurdo Javier

(Raya Cabrera, Raya González, & Zurdo, 2014) nos indican que:

Un sistema informático, puede definirse como un conjunto de partes interrelacionadas. Un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos. Dicho ordenador, junto con la persona que lo maneja y los periféricos que lo envuelven, resulta de por sí un ejemplo de sistema informático.

Todo sistema informático se compone por 3 elementos básicos, los cuales son:

- **El hardware:** Componente físico el cual incluye la placa madre (motherboard), circuitos integrados, conectores, cableado y sistemas de comunicación.
- **El software:** Considerado como el componente lógico, el cual permite disponer de un lenguaje lógico para la comunicación con el hardware y controlarlo. Hay dos tipos de software (Base y Aplicación).
- **El Usuario:** También conocido como el componente humano y está constituido por las personas que participan en la dirección, diseño, desarrollo, implantación y explotación de un sistema informático. (p. 18).

Cuando se enciende el ordenador, estos elementos se unen y trabajan de forma oculta cumpliendo las configuraciones y órdenes para que la maquina esté operativa y empiece a trabajar el usuario.

Sistema de información

Material mostrado por Orozco

(Orozco Loya, 2018) dice:

Un sistema de información es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad u objetivo. Dichos elementos formaran parte de alguna de las siguientes categorías: Personas, Datos, Actividades o técnicas de trabajo, Recursos materiales en general. De manera usual, recursos informáticos y de comunicación.

Todos estos elementos interactúan para procesar los datos (incluidos los procesos manuales y automáticos) y dan lugar a información más elaborada, que se distribuya de la manera más adecuada posible en una determinada organización, en función de sus objetivos. (p. 26)

Según los conceptos antes mencionado, se llega a obtener 3 dimensiones tales como:

- Programa informático.
- Diseño.
- Operaciones.

En base a las investigaciones y definiciones manifestadas, se planteó las dimensiones de la primera variable: sistema informático, de la siguiente manera:

Informática

(Prieto Espinoza, Torres Cantero, & Lloris Ruiz, 1992) nos dice:

La Informática es la ciencia del tratamiento automático de la información y el estudio de sus procesos de transmisión a través de máquinas automáticas denominadas ordenadores. Abarca, además, los

aspectos ligados con la elaboración, creación, empleo y mantenimiento de los sistemas de procesamiento de dicha información. Por tanto, la informática incluye el hardware, el software y aspectos de organización.
(p.6)

El ingreso de datos es importante para llegar a procesarlos según indicaciones del programador y emitir una respuesta adecuada.

Dimensión: Programa informático

Según (www.conceptodefinicion.de/programacion-informatica, 2019), nos indica que el programa informático es aquel proceso por el cual se diseña, codifica, limpia y protege el código fuente de los programas computacionales. Mediante la programación se ejecutan diferentes pasos que permitirá la creación de código fuente, el cual es comprobado por pruebas y si es necesario se realizan modificaciones para llegar a perfeccionarlo. Una buena programación se basa en reglas, órdenes, instrucciones y expresiones que se asemejan a un lenguaje natural que en ocasiones es llamado como lenguaje de máquina. Estos lenguajes son todos aquellas reglas, palabras y símbolos particulares que se emplean para la elaboración de un programa que permita resolver un problema.

El lenguaje de programación es el intermediario entre la computadora y el usuario, porque, al realizar las instrucciones mediante algoritmo, le indica a la computadora seguir paso a paso las secuencias escritas por el programador, según el lenguaje que se elija se va a utilizar el tipo de programación como podría ser: secuencial, estructurado, orientado a objetos, lenguaje natural e inteligencia artificial.

Dimensión: Diseño.

Según (www.conceptodefinicion.de/diseno/, 2018) el diseño: “es el resultado final de un proceso, que busca dar una solución de una forma estética a cierto problema particular. Para realizar un buen diseño, es necesario aplicar diferentes métodos y técnicas que permita plasmar en bosquejos, bocetos, esquemas o dibujos; logrando así la elaboración de un programa con la apariencia más idónea, emblemática

y estéticamente posible. Un diseñador debe contar con ciertas características como: creatividad, imaginación, conocimiento avanzado y técnicas necesarias sobre el diseño que desea realizar, (...)” (parr. 1) Un diseño se conforma de formas distintas que permita tomar un objeto, manteniendo una armonía visual, sin dejar de cumplir con las funciones que se deben de cumplir. Un buen diseño se refleja en la belleza con la que esta cuenta, permitiendo que el producto final trascienda en diferentes formas posibles y así el usuario final sienta el placer al experimentar su uso.

Diseño de software

Según la página (<https://www.bravent.net/la-importancia-de-un-buen-diseno-del-software>, 2019) menciona que: “el diseño del software es una parte muy importante, porque de esta manera se puede llegar a cumplir los requerimientos solicitados lo cual se puede ir plasmando y modificando los avances, se debe evitar tener error en este proceso del diseño, porque podría verse afectado haciendo constantes cambios. Esto permitirá tener una visión general antes de lanzarse a la programación y construcción. La importancia del diseño del software se podría resumir como calidad” (parr. 1)

Dimensión: Operaciones.

Según (www.es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_con_archivos_(informatica), 2018) nos describe que:

Los archivos informáticos son el medio de que disponemos para almacenar información no volátil en un dispositivo de almacenamiento. Los sistemas de archivos de que disponen los sistemas operativos disponen de mecanismos para que un usuario pueda manipular los

archivos (seleccionar, editar, ejecutar y borrar) desde el punto de vista de un programador, un archivo es un medio para poder leer datos de entrada para su programa o donde poder guardar los resultados de su ejecución. Todo lenguaje de programación debe disponer de algún mecanismo para que el programador pueda manipular archivos desde un programa. Estos mecanismos pueden ser más o menos sofisticados o versátiles dependiendo del lenguaje de programación que estemos considerando, pero debe haber unas funciones básicas para poder acceder a un archivo, estas son:

Lectura (consulta): Esta operación consiste en leer la información contenida en fichero sin alterarla.

Escritura (Modificación): Consiste en actualizar el contenido del fichero, bien añadiéndole nuevos datos o borrando parte de los que contenía

Apertura: Antes de acceder a un fichero, tanto para consultar como para actualizar su información, es necesario abrirlo. Esta operación se debe realizar previamente a las operaciones de lectura o escritura.

Cierre: Cuando se ha terminado de consultar o modificar un fichero, del mismo modo que se tuvo que abrir para realizar alguna operación de lectura/escritura sobre él. (parr. 1)

Raspberry Pi 4 Modelo B

Es un microcontrolador de escritorio de placa reducida, contiene puertos micro HDMI, USB, Internet, Audio y conexiones inalámbricas como el Wireless y bluetooth.



Figura 1 Microcontrolador Raspberry Pi 4 Modelo B

Para el proyecto del sistema informático, se presenta las características técnicas donde se requiere que tenga la conexión bluetooth ensamblada con una tarjeta Can Bus RS485 para realizar la comunicación con la computadora del vehículo y obtener el kilómetro recorrido del vehículo.

Características del Raspberry Pi 4 Modelo B

Material mostrado por la página principal de Raspberry Pi (Raspberry Pi Foundation, 2018) el modelo B, contiene

Broadcom BCM2711, Quadcore Cortex-A72 (ARM v8) SoC de 64 bits a 1.5GHz

SDRAM LPDDR4-3200 de 2 GB, 4 GB u 8 GB (según el modelo)

2.4 GHz y 5.0 GHz IEEE 802.11ac inalámbrico, Bluetooth 5.0, BLE

Gigabit Ethernet

2 puertos USB 3.0; 2 puertos USB 2.0.

Cabecera GPIO estándar de 40 pines de Raspberry Pi (totalmente compatible con placas anteriores)

2 puertos micro-HDMI (hasta 4kp60 compatibles)

Puerto de pantalla MIPI DSI de 2 carriles

Puerto de cámara MIPI CSI de 2 carriles

Puerto de audio compuesto y video compuesto de 4 polos

H.265 (decodificación 4kp60), H264 (decodificación 1080p60, codificación 1080p30)

Gráficos OpenGL ES 3.0

Ranura para tarjeta micro SD para cargar el sistema operativo y el almacenamiento de datos

5 V CC a través del conector USB-C (mínimo 3 A)

5V DC a través del encabezado GPIO (mínimo 3A)

Alimentación a través de Ethernet (PoE) habilitada (requiere un PoE HAT separado)

Temperatura de funcionamiento: 0 - 50 grados C ambiente

Tarjetas y accesorio a utilizar

Ensamble de la tarjeta Raspberry Pi4 con Tarjeta de comunicación RS485



Figura 2 Microcontrolador Raspberry Pi 4 B y Tarjeta de Comunicación RS485



Figura 3 Case para el microcontrolador Raspberry Pi 4 Modelo B

Incidente

Para (Gonzales, 2020) indicó que:

“la incidencia es un acontecimiento que pasa muy rápidamente en un negocio, en un taller, en una maquina y que tendrá consecuencias en el mismo. Una buena gestión de incidencias es de vital importancia para todas las empresas, talleres ya que su cometido es solucionar cualquier problema que ocurra en una empresa de manera rápida y eficaz, (...)”
(Parr. 1)

Según (ITIL, 2007) nos dice que: “un incidente es cualquier evento que no es parte de la operación estándar de un servicio y que causa, o puede causar, una interrupción de este servicio o una disminución de la calidad del mismo.” (parr. 1)

Podemos decir que una incidencia es un acontecimiento que podría ocurrir en cualquier momento.

Mantenimiento preventivo

Es aquel mantenimiento que se realiza con la finalidad de prevenir el mal funcionamiento de cualquier equipo mecánico o electrónico como los vehículos, maquinarias pesada, ascensores, computadores, etc.

Según (González Calleja, 2016) nos afirma: “Se realiza con el fin de evitar el fallo de algún elemento del vehículo, incluye la revisión y sustitución de componentes y sistemas” (p.01).

(De Simón Martín, y otros, 2019)nos indica:

El mantenimiento preventivo es aquel que se lleva a cabo con el fin de que no se produzca la avería o fallo de la instalación. Este mantenimiento es invariable en cada una de las instalaciones del edificio, pero dependiendo de cada una de ellas variará una serie de parámetros como son: periodicidad, planificación y tareas a realizar en cada instalación. (p12)

(Jiménez Raya, 2018)nos propone: “El mantenimiento preventivo se puede definir como una serie de actuaciones realizadas por el equipo de mantenimiento con

el fin de conservar y mantener el buen funcionamiento de las maquinas e instalaciones”. (p13)

Para un buen mantenimiento preventivo se utilizan revisiones periódicas para reparar o sustituir partes según el tiempo de uso o condición de estas.

(Gonzáles Calleja, 2016)nos indica:

Para determinar el momento de la sustitución o los intervalos de mantenimiento hay dos parámetros fundamentales:

- El tiempo: como es lógico, la probabilidad de fallo de un componente aumenta conforme pasa el tiempo de funcionamiento. Por este motivo, los fabricantes establecen intervalos de mantenimiento para componentes vitales, en función de los estudios de duración que hayan realizado durante la fase de desarrollo del vehículo, normalmente expresados en kilómetros recorridos, meses o años. Estos intervalos pueden consultarse en el libro de mantenimiento o en el manual de taller.
- La condición: este mantenimiento por condición suele realizarse sobre componentes cuya vida útil no está definida con exactitud, debido a la dependencia que tiene con el uso o la intensidad del uso, como por ejemplo los neumáticos, las pastillas de freno y similares. Habrá que revisar periódicamente el estado de estos elementos para determinar si se procede o no a la sustitución. (p.01)

Ventajas del Mantenimiento Preventivo:

Las principales ventajas del mantenimiento preventivo podemos identificar:

- Determinar el estado actual del funcionamiento de los equipos.
- Prevenir los accidentes en el uso de los equipos estando estos en un buen estado.
- Durabilidad del tiempo de vida de los equipos y maquinarias.

- Reducir los costos en reparaciones por fallas de maquinaria.
- Mejorar el rendimiento del trabajo con esta maquinaria, evitando la pérdida de tiempo por fallas de la maquinaria.

(Jiménez Raya, 2018) nos afirma estas ventajas en su libro:

Por lo tanto, se puede decir que su principal objetivo es el de detectar y solucionar pequeñas anomalías en las instalaciones antes de que estas produzcan averías importantes. Este mantenimiento preventivo podrá evolucionar dando lugar al mantenimiento predictivo

Las principales ventajas de este tipo de mantenimiento serían:

- Conocimiento del estado de funcionamiento de las instalaciones.
- Mejora de las condiciones de seguridad laborales.
- Aumento de la vida útil de las instalaciones.
- Mayor rendimiento de trabajadores y maquinas debido a la eliminación de tiempos muertos.
- Disminución en los costes de reparación de averías.

El campo de aplicación para este tipo de mantenimiento sería:

- Elementos mecánicos y electromecánicos sometidos a desgaste.
- Elementos en los que está muy ligado el fallo con la vida del elemento y por lo tanto se conoce con antelación cuando este entrará en fallo. (p13)

Efectividad del Mantenimiento Preventivo:

Para que un mantenimiento preventivo sea lo más efectivo posible, es necesario realizar los siguientes pasos:

1. Identificar el objetivo del mantenimiento.
2. Conocer y entender el plan de mantenimiento preventivo.
3. Cumplir con realizar los mantenimientos preventivos como se indica en el plan de mantenimiento.

4. Escoger correctamente las herramientas para realizar el mantenimiento.
5. Mantener actualizado un historial de los mantenimientos realizados a cada equipo.
6. Evaluar el funcionamiento de las partes del equipo y determinar el porcentaje de desgaste.
7. Presentar una propuesta de mejora ante la información recogida en cada mantenimiento preventivo y correctivo realizado.
8. Mantener actualizado el Plan de Mantenimiento Preventivo.

De acuerdo a las teorías de mantenimiento preventivo de Gonzáles, Jiménez y Simón llegando los autores a coincidir en los conceptos, se llegó a determinar las dimensiones de la segunda variable: mantenimiento preventivo de la siguiente manera:

- Revisiones periódicas
- Reparar o sustituir
- Elementos de desgaste

Dimensión: Revisiones periódicas

Según (Granell, 2017) las revisiones periódicas se deben llevar a cabo según la cantidad de kilómetros recorrido o por tiempo determinado y en vehículos nuevos se debe cumplir por mantener la garantía de la marca. Estas revisiones se deben de realizar para mantener en buen estado de funcionamiento de los componentes del motor como los dispositivos relacionados con cualquiera de los sistemas de seguridad. cumplido el periodo de garantía, se deben realizar revisiones periódicas que nos sirvan para llevar un control del desgaste de piezas o partes producido en el vehículo y, se debe realizar el mantenimiento necesario para seguir alargando la vida útil del vehículo. En este caso se hablará de revisiones preventivas, según las especificaciones del fabricante del vehículo, y cuando se revise el vehículo en el taller de mecánica, si lo amerita se podría sustituir algunos elementos que sean necesarias para mantener en buen estado todos y cada uno de los sistemas que los compone.

Dimensión: Reparar

Algunos textos informativos nos indican que, reparar se entiende por realizar cambios necesarios a una pieza o cosa que se encuentre dañada, malograda, estropeada, rota o en mal estado para que deje de estarlo. Según (Márquez & Gómez Gómez, 2017) la reparación hoy en día es un asunto importante y de responsabilidad, como lo expresa Visintini (2015) ser responsable es estar obligado a resarcir el daño. Hoy en día, la reparación toma diversos significados de acuerdo al contexto en la cual sea utilizada. En las zonas industriales y talleres de mecánica se utiliza mucho, cuando una pieza del vehículo le quieren seguir extendiendo su vida útil.

Dimensión: Sustituir

Según el gran diccionario de la lengua española (2016) significa poner a una persona o cosa en lugar de otra. Ejemplo: sustituir un mecanismo por otro, en taller de mecánica sustituir una pieza en mal estado por otra.

Dimensión: Elemento de desgaste

Según la revista de ingeniería (Ingeniería, 2018) nos menciona que, “los elementos de desgaste corresponden a las partes que están sometidas al contacto directo con el mineral durante su extracción en la roca. Dichos elementos están afectos a un desgaste inevitable y progresivo en el tiempo, dadas las cargas y esfuerzos a los que están sometidos durante la operación de los equipos. De igual manera en los vehículos existen piezas que tienen su ciclo de desgaste por el kilometraje recorrido y que está en los manuales de los fabricantes, como ejemplo tenemos los carbones del alternador de corriente eléctrica que deben ser cambiadas por su desgaste según el tiempo de uso y que es normal en todos los vehículos, (...)” (parr. 1)

Luego de la investigación realizada en búsqueda de dar una solución a la empresa EOCORP SAC para el control del Mantenimiento Preventivo vehicular de sus unidades, determinamos que es necesario diseñar un programa informático adaptado a sus necesidades el cual les permitan determinar un programa de mantenimiento preventivo de cada vehículo, y poder realizar de forma efectiva las revisiones periódicas necesarias para prevenir el mal funcionamiento y poder reparar o sustituir

las partes que sean necesarias en su debido momento y así poder contar con un historial y controlar los mantenimientos realizado. Complementar el sistema informático con el microcontrolador Raspberry Pi 4 como medio de comunicación entre el vehículo y el sistema informático el cual permitirá un registro exacto de los kilometrajes recorridos, mitigando de esta manera algún error humano al realizar el registro en el sistema informático propuesto.

2.3. Definiciones conceptuales

NFC: Near Field Communications

Indican que: “NFC (comunicación de campo cercano) tecnología inalámbrica que permite las comunicaciones de pago, información, etc. situados a menos de 10 centímetros “(Florido 2014 p. 37). Todavía existen equipos móviles que lo utilizan.

WebKit

“Es un motor de navegación web de código libre y, además, un framework de Mac OS X que se usó para construir aplicaciones como el mencionado Safari, Dashboard, Mail y otras “(Alvarez 2008 p. 2). Estos navegadores son muy útiles y se realizan con los aportes de los programadores y sin fines de lucro.

Móvil Widget

Este concepto de Móvil Widget, “Se pueden englobar como un subtipo de aplicación web móvil. Ejecutan aplicaciones web como aplicaciones nativas, pero a modo de widget, es decir, que se pueden ejecutar continuamente o están integradas en la plataforma destino “(Ramírez 2015 p. 25)

Microcontrolador

Se dice que, “un microcontrolador es un tipo de computadora en miniatura que se encuentran en muchos aparatos. Algunos ejemplos de productos comunes que contiene microcontroladores como: un reloj, celular, microondas, etc.” (parallax Inc.p.11)

Chasis/dirección

Según concepto, “este apartado analiza los fallos que se han detectado en todos los elementos que forman el sistema de suspensión y amortiguadores, muelles, rótulas, brazos de suspensión, puntos de anclaje y en el sistema de dirección como rótulas, bomba de asistencia “(Dekra 2015 p 2) Si no se toma la debida importancia a estos fallos, afectaría a la estabilidad del vehículo y también a la seguridad.

Motor/sistemas anticontaminación

Este sistema “Analiza los fallos detectados tanto en el motor como en el sistema de escape, que engloba el propio tubo: el catalizador, la sonda Lambda, en el caso del sistema de transmisión como la caja de cambios, diferencial y transmisiones” (Dekra 2015 p. 2)

Sistema de frenos

Dekra (2015) indicó que este sistema:

Incluye los fallos detectados en dicho sistema-bomba, servofreno, latiguillos, pastillas, discos y pueden suceder tanto por un desgaste elevado de los discos o las pastillas como por fugas de líquido de frenos o por diferencias de frenado entre dos ruedas de un mismo eje, algo que puede provocar que el coche derrape si se frena en una curva (p. 2).

Este sistema de frenado es de suma importancia porque se aplica para cualquier tipo de vehículo y se puede prevenir los accidentes vehiculares por este tipo de falla mecánica.

Electricidad/electrónica

Dekra (2015) indicó que este control:

Muestra los defectos encontrados en todos los sistemas eléctricos y electrónicos del coche, a excepción de los faros que se analizan como elemento de la carrocería: luces de avería que se encienden, fallos en los elevallas

eléctricos, cierre centralizado, en el sistema de climatización (aire acondicionado) en la iluminación interior, en la radio, en el navegador y en la luneta trasera térmica (p, 2)

En este tipo de revisiones, se debe realizar la revisión periódica de los faros delanteros, que son básicos cuando se maneja de noche.

Afinamiento de motor

Para Gálvez (2011) nos manifiesta que:

Se denomina afinamiento de motor al cambio de repuestos y limpieza de los componentes que influyen en la combustión del motor, con el fin de obtener mayor eficacia de la potencia, mejor rendimiento, y disminuir los gases contaminantes. El afinamiento se realiza tanto a motores gasolineros como petroleros. Existen pequeñas diferencias entre ambos, pero de igual manera se les puede realizar este mantenimiento (p. 12)

El afinamiento de motor se realiza según los kilómetros recorridos, el año, el tiempo de uso y de acuerdo al manual del fabricante.

Barra estabilizadora

“Barra metálica que forma parte de la suspensión y que une las dos ruedas de un mismo eje para mejorar la estabilidad en curva del vehículo “(Dekra 2015 p. 3). Se debe revisar que la barra no tenga abolladuras por cruce de gibas o choques con piedras que los llega a desnivelar.

Brazos de suspensión

“Son los elementos que dan forma a todo el ‘esqueleto’ de la suspensión. A ellos se conectan los amortiguadores, las manguetas que, a su vez, sujetan las ruedas “ (Dekra 2015 p. 3). Si este sistema de suspensión llegará a fallar, se notaría cuando el vehículo está en marcha y se tendría estabilidad en las dos llantas delanteras.

Catalizador saturado

Dekra (2015) nos indica que esto:

Ocurre cuando se acumulan demasiados gases de escape sin quemar en el catalizador y éste no es capaz de eliminarlos por completo, algo que genera que las emisiones contaminantes se incrementen. En los motores de gasolina, esto se suele producir por abusar de los trayectos cortos o porque las bujías están en mal estado; en los petroleros, ocurre principalmente por dos razones: realizar muchos recorridos cortos sobre todo urbanos y circular con el motor muy bajo de vueltas. (p. 3)

Se manifiesta cuando el motor empieza a golpear o jalonearse en plena marcha.

Centralita electrónica del motor

“Elemento que gestiona el funcionamiento electrónico del motor. Cuando falla normalmente, por un error de comunicación con sus sensores y provoca un mal funcionamiento del motor” (Dekra 2015 p. 3). Se manifiesta a través del tablero del conductor encendiendo una imagen de motor, es momento de realizar un escaneo y detectar donde ocurrió el problema.

Cojinetes

Estos cojines “son las piezas en las que se apoyan los elementos de la suspensión de brazos, barra estabilizadora, estos se desgastan y aparecen holguras en los elementos de la suspensión. En caso extremo, llegan a romperse, pudiendo causar un accidente” (Dekra 2015 p. 4). Si se llegan a romper en plena marcha del vehículo, se puede salir la llanta, rompiendo los sistemas de frenado pudiendo causar una tragedia.

Corrosión de frenos

“Se refiere a la formación de óxido en cualquier parte metálica del sistema de frenos, pinzas, discos, uniones, algo que termina por deteriorarlos y que, en los puntos de unión, puede provocar fugas de líquido” (Dekra 2015, p 4). La falta de líquido

provoca que el pedal de freno sea más largo, generando pánico en el conductor y podría generar accidente.

Discos de freno

“Elemento de acero que va unido a la rueda mediante la mangueta para girar al mismo tiempo; cuando la pastilla de freno roza contra él, reduce la velocidad de giro del disco al mismo tiempo, la de la propia rueda “(Dekra 2015, p 4). El disco de freno también tiene su desgaste por el uso frecuente y debería ser reemplazado por uno nuevo para que tenga un mejor rose con las pastillas de freno y realizar una buena frenada.

Faros desajustados

Para Dekra (2015) indicó que esto:

Ocurre cuando los faros, debido a que han recibido pequeños golpes de aparcamiento, se mueven ligeramente de su emplazamiento original. En el caso de los faros delanteros, esto provoca que su haz de luz se desvíe, generando deslumbramientos si quedan mirando hacia arriba o hacia abajo, mostrando deficiencia. (p. 5)

Estas fallas de los faros delanteros, es de suma importancia porque en los viajes de noche debemos tener una mejor iluminación en las pistas.

Filtro de partículas

“Es un elemento ubicado en el sistema de escape de muchos motores Diesel modernos que se encarga de retener las partículas sólidas generadas en la combustión para que el motor contamine menos “ (Dekra 2015, p 5). Los filtros de partículas deben ser reemplazados dos veces antes del cambio de aceite, y frecuentemente realizar su limpieza con aire a presión.

Freno de mano destensado

“Debido al uso, el cable del sistema se destensa; por eso, el coche no queda bien frenado y en una cuesta, puede no quedar retenido del todo “(Dekra 2015, p 5). Este freno de mano debe ser corto, esto debe ser regularizado por un mecánico autorizado y el freno de mano podríamos utilizar en una emergencia.

Fuga de aceite

Se genera la “pérdida de lubricante en alguna parte mecánica del motor, el cambio de amortiguadores, manguera de aceite desajustada, etc. “(Dekra 2015, p 6). Se utiliza el elevador de vehículo para que pueda ser revisado minuciosamente las mangueras por donde circula el aceite.

Fuga de refrigerante

Un refrigerante es un “líquido, mezcla de agua y anticongelante que refrigera el motor” (Dekra 2015, p 6). Frecuentemente el problema de fuga, se ocasiona por la rotura de la manguera y ocurre por el radiador sucio o mangueras reseca.

Pastillas de freno

Se le dice así porque “son elementos que, al pisar el freno, rozan contra el disco para detener el vehículo, son el equivalente a las zapatas de una bicicleta “(Dekra 2015 p. 7) Estas patillas deben ser cambiadas, cuando se llega a una cantidad de kilómetros recorrido según el manual del fabricante y no esperar su desgaste porque llega a chocar el disco de freno con las pastillas de freno, produciendo así un sonido desagradable entre metales.

Tubo de escape

Para Dekra (2015) sostiene que:

Es el elemento por el que se expulsan al exterior los gases que genera el motor en la combustión. Se producen roturas en los puntos de unión del tubo con el

catalizador, así como del tubo con el silenciador, o entre los diferentes tramos del propio tubo.(p. 8)

Uno de los principales motivos por lo que el tubo de escape sufre roturas, es por las gibas demasiadas altas, choque con los sardineles, etc. Si tiene una rotura produce un sonido muy fuerte, desagradable y podría ingresar dentro del salón del vehículo.

CAPITULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Arquitectura empresarial

3.1.1. Arquitectura de negocios (procesos)

DATOS GENERALES

Razón Social: EOCORP S.A.C.

Ruc: 20484082228

Ubicación: La Empresa EOCORP S.A.C. tiene su domicilio fiscal en Av. La Encalada N° 1420 Of. 804 – Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima.

Además, cuenta con:

- Planta de producción y distribución en Av. Primavera N° 189, Caserío de Subtanjalla, distrito de Subtanjalla y provincia de Ica.
- Centro de distribución en Mza. E2 Lote 4 A.H. San Sebastián, distrito Veintiséis de Octubre, provincia y departamento de Piura.

Sector:

- Industria, producción, importación y comercialización de insumos agrícolas.
- Inmobiliario.

Giro del Negocio: Tiene como principal giro la producción, importación y comercialización de insumos para la agricultura por aplicación radicular y foliar.

Número de Trabajadores: 19 colaboradores (mayo 2020).

Puntos de Venta: Cuenta con presencia en el mercado de Arequipa Ica y Piura, con entrega de los productos en los almacenes del cliente.

Nivel de Ventas: S/ 3,044,000.00 (2019).

Misión y Visión

VISIÓN

“Ser reconocidos como una empresa líder en la producción, comercialización y servicios dentro de la filosofía de la eco-eficiencia”.

MISIÓN

“Brindar un amplio espectro de alternativas con productos de alta calidad conforme a los estándares nacionales y/o internacionales. Apoyar la práctica del manejo integrado de cultivos. Impulsar la institucionalidad y promover la investigación agraria e industrial del país”.

Tabla 3 EOCORP S.A.C. (2018) Visión y Misión de EOCORP S.A.C.

Organigrama

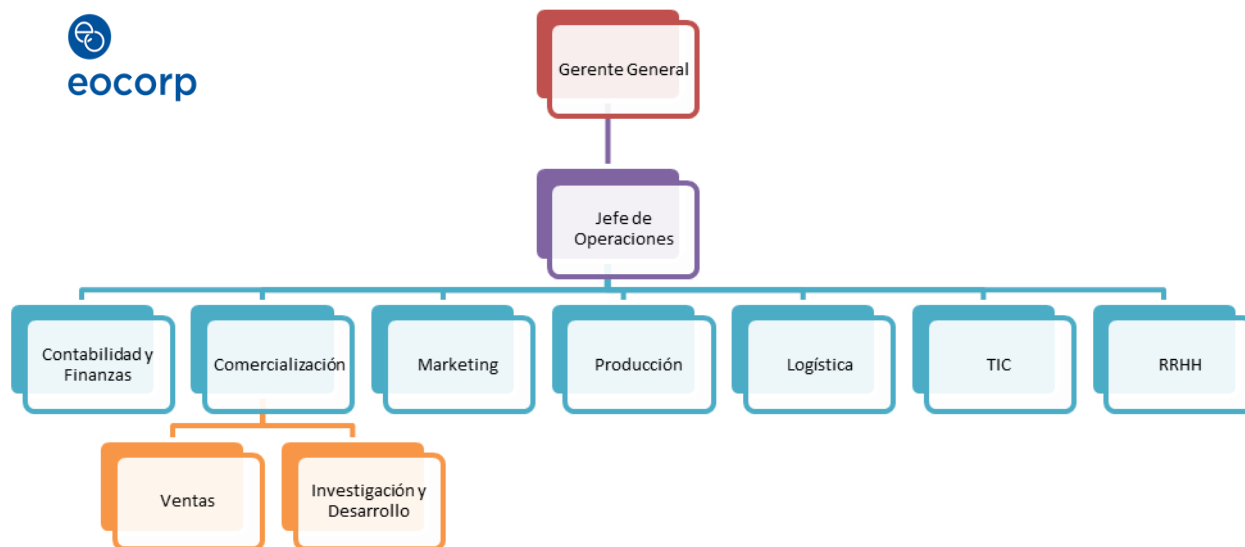


Figura 4 Organigrama de EOCORP S.A.C.

Descripción de Organigrama

Gerente General	Es el representante legal de la empresa, el cuál fue elegido por los accionistas de la empresa y está a cargo del control general de la empresa y reportar a los accionistas.
Jefe de Operaciones	Encargado de la administración general de la empresa, estando a su cargo los departamentos de Contabilidad y Finanzas, Comercialización, Marketing, Producción, Logística, TIC y RRHH y reporta directamente al Gerente General
Contabilidad y Finanzas	Departamento encargado de la contabilidad de la empresa, realizar los estados financieros y la gestión de cobranzas y pagos
Comercialización	Gestión de Ventas de la organización desde el planteamiento de productos a comercializar como la gestión de captación de nuevos clientes.
Marketing	Encargada de realizar y ejecutar el plan de publicidad de la empresa y de gestionar la fidelización de los clientes en conjunto con el departamento de Comercialización
Producción	Elaboración del plan de producción anual en conjunto con el departamento de Comercialización y la ejecución del mismo siguiendo los lineamientos de Buenas Prácticas de Manufactura, salvaguardando la calidad de los productos que se comercializa.
Logística	A cargo de todas las compras de la empresa tanto de la materia prima, insumos y materiales para producción como los materiales requeridos para el desarrollo de las labores de todos los departamentos.
TIC	Tecnología de la Información y Comunicaciones, encargada de que las comunicaciones de la empresa se encuentren siempre operativas, tal como el ERP, software y hardware de la empresa.
RRHH	A cargo del reclutamiento del personal y la gestión del capital humanos cumpliendo con la Legislación Laboral del Perú y salvaguardando la salud de los colaboradores.
Ventas	La fuerza de Venta que tiene contacto directo con los clientes proponiendo los productos y cumplir con el plan de ventas de la empresa en coordinación con el Departamento de Comercialización
Investigación y Desarrollo	Son los encargados de realizar los ensayos necesarios de los productos, para asegurar a nuestros clientes las bondades de estos.

Tabla 4EOCORP S.A.C. (2018) "Descripción del Organigrama de la Institución".

Mapa de Procesos

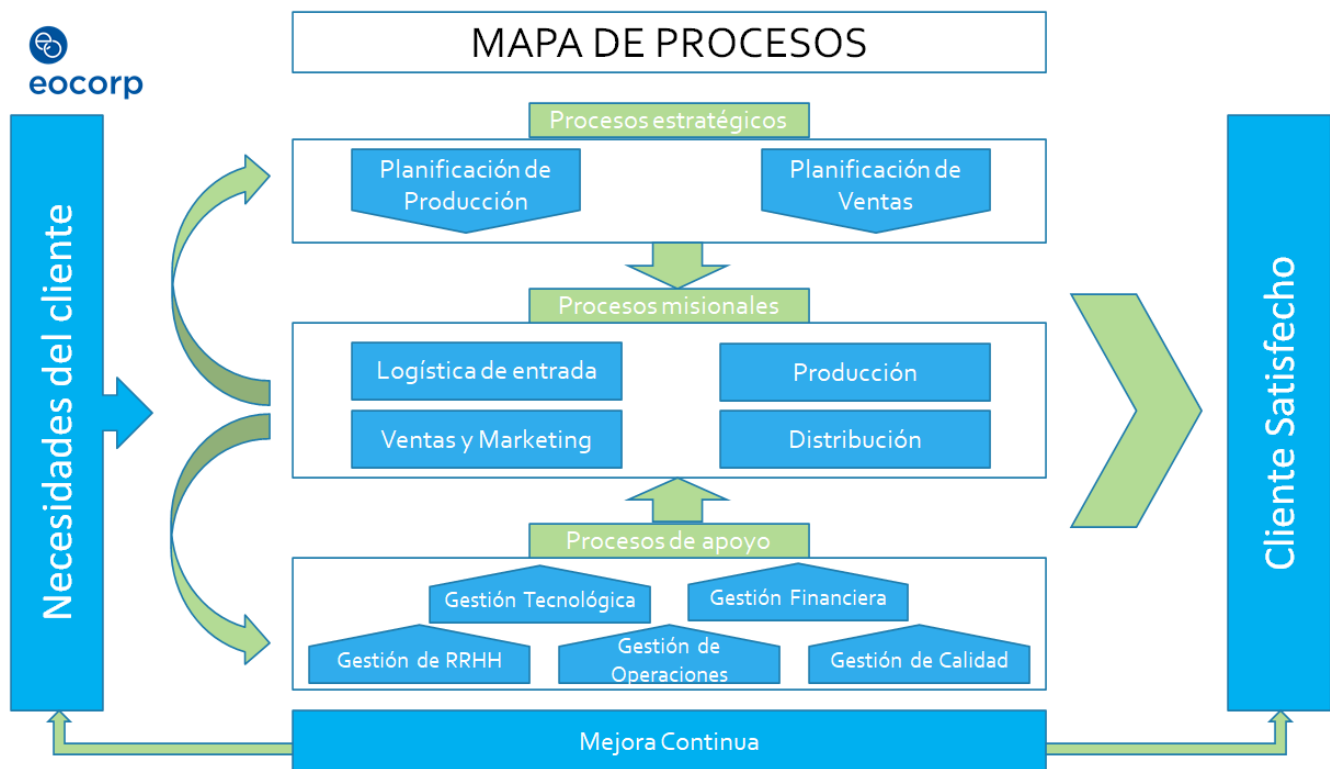


Figura 5 Mapa de Procesos de EOCORP S.A.C.

Descripción de los procesos

Procesos Estratégicos

Planificación de Producción	Gestión de la producción de los productos que lleva relación con el plan estratégico de la empresa.
Planificación de Ventas	Gestión de la proyección de ventas según el planeamiento estratégico de la empresa.

Procesos Misionales

Logística de Entrada	Gestión de las compras de la empresa y stock de materia prima e insumos de producción
Producción	Elaboración de los productos de apoyo a la agricultura (Biocrece / Biocrece mass)
Ventas y Marketing	Gestión de la relación con los clientes y Gestión de la marca
Distribución	Gestión del abastecimiento a los clientes

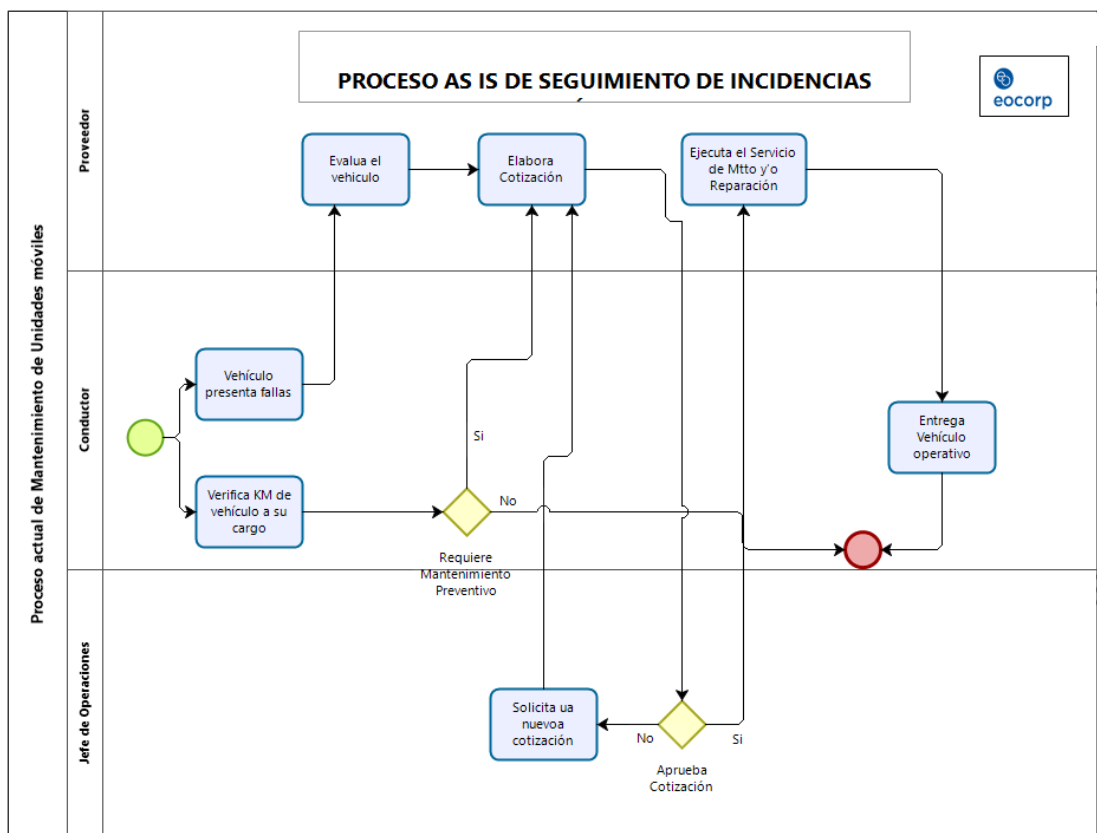
Procesos de Apoyo

Gestión Tecnológica	Controlar el buen funcionamiento de los equipos informáticos y de comunicación de la empresa.
---------------------	---

Gestión Financiera	Gestión de Cobranzas, Pagos a Proveedores y Facturación
Gestión de RRHH	Administración de planillas, control de personal y gestión del talento humano dentro de los lineamientos establecidos por la entidad fiscalizadora del país.
Gestión de Operaciones	Gestión de Organización y Control de todos los procesos del negocio
Gestión de Calidad	Evaluación y control de producción y de los productos importados

Tabla 5 EOCORP S.A.C. (2018) Descripción de los Procesos del Negocio

Diagrama AS IS



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 6 Proceso AS IS de Seguimiento de Incidencias Vehiculares

Descripción del flujo AS IS

El proceso AS IS de seguimiento de incidencias vehiculares tiene como actores al Conductor que opera el vehículo, Jefe de Operaciones de la empresa EOCORP SAC y al proveedor de servicio (taller automotriz, tienda automotriz, etc.). El proceso se inicia cuando el vehículo empieza a generar alguna falla, se detecta desgaste de alguna parte del vehículo (llantas, batería, etc.) o el conductor se percata de que el kilometraje actual del vehículo está dentro del kilometraje que debe hacerse el mantenimiento preventivo (suele pasarse entre 50 a 150 km), se da aviso al jefe de operaciones para programar el mantenimiento o revisión del vehículo en el taller autorizado, el taller realiza la cotización del servicio requerido (mantenimiento preventivo, cambio de partes u otros servicios), el jefe de operaciones evalúa la cotización y si cree conveniente negocia el precio de la cotización con el proveedor, la cotización es aprobada por el Jefe de Operaciones y el taller ejecuta el servicio requerido, terminado el servicio, el vehículo es entregado al conductor operativo.

En el proceso actual se encuentra que los mantenimientos preventivos no se realizan en el momento indicado por el fabricante, llevando a un riesgo en perjudicar el funcionamiento del vehículo y originar algún accidente por falla mecánica o pérdida de tiempo por no contar con el vehículo operativo. Al solicitar los servicios cuando el vehículo ya requiere el mantenimiento preventivo, no permite que pueda realizarse una mejor gestión de compras.

Diagrama TO BE

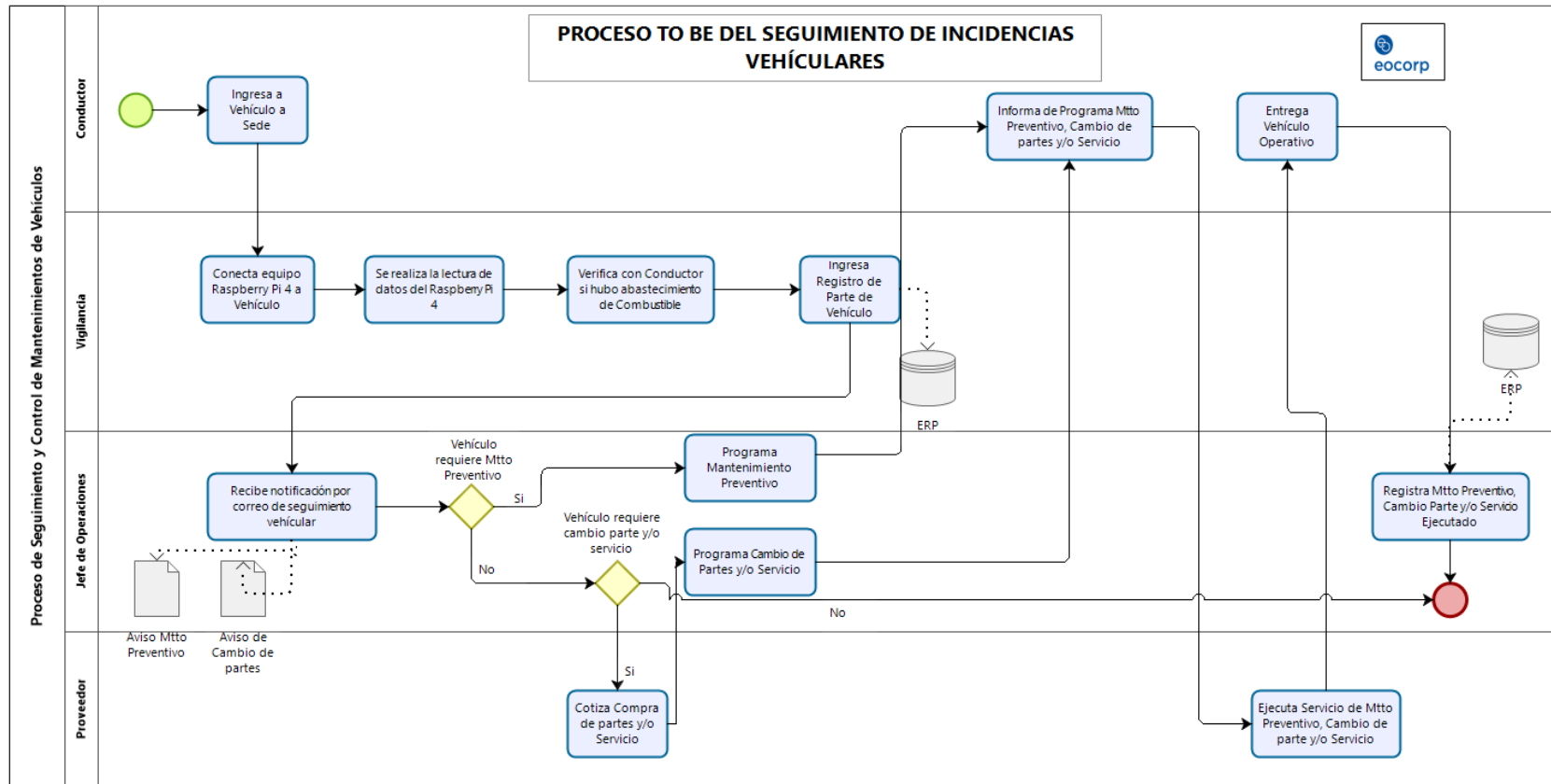


Figura 7 Proceso TO BE de Seguimiento de Incidencias Vehiculares

Descripción del flujo TO BE

El proceso TO BE de seguimiento de incidencias vehiculares tiene como actores al Conductor que opera el vehículo, Jefe de Operaciones de la empresa EOCORP SAC, Vigilante de cada sede (ICA, PIURA) y al proveedor de servicio (taller automotriz, tienda automotriz, etc.). El proceso se Inicia cuando el conductor del vehículo retorna a la sede y el vigilante de la sede se dispone a conectar el microprocesador Raspberry Pi 4 e ingresa al sistema de control de vehículos para registrar el Parte de Vehículo capturando así el Kilometraje actual de la unidad (información que permitirá actualizar en el sistema de mantenimiento el Kilometraje recorrido de la unidad), El nivel de combustible (información que ayudara a actualizar los consumos) y el indicador si el vehículo sobrepaso los 100Km/hora de velocidad (esto permite al sistema mantener un indicador de manejo de los conductores), el vigilante verifica con el conductor si se ha realizado abastecimiento de combustible desde el ultimo ingreso de la unidad y registra en el parte la cantidad del combustible abastecido.

Al registrar el parte del vehículo, el sistema verifica si el kilometraje recorrido actual está dentro del rango de aviso para mantenimiento preventivo, si es así envía un correo al jefe de operaciones indicando que el vehículo está próximo a requerir un mantenimiento preventivo, el sistema también revisa si alguna parte del vehículo requiere de cambio según los parámetros de aviso registrados en el sistema y si es así, envía un correo con el detalle al Jefe de Operaciones. El Jefe de Operaciones al recibir alguno de estos correos programa el mantenimiento preventivo, cotiza el cambio de parte o servicio que el vehículo este próximo a requerir y programa el cambio o servicio. El Jefe de Operaciones comunica por correo al conductor de la programación y éste reserva la fecha. El proveedor (taller automotriz, tienda automotriz, etc.) ejecuta el servicio programado, terminado el servicio el vehículo queda operativo y es entregado al conductor.

Una vez culminado el servicio programado, el conductor informa al Jefe de Operaciones el cual registra en el sistema el servicio ejecutado (Registro de Mantenimientos Preventivos y/o Registro de Cambio de partes), esto permite que el

sistema se mantenga actualizado y mantener un historial de todos los servicios que se han realizado al vehículo.

3.1.2. Arquitectura de Información (datos)

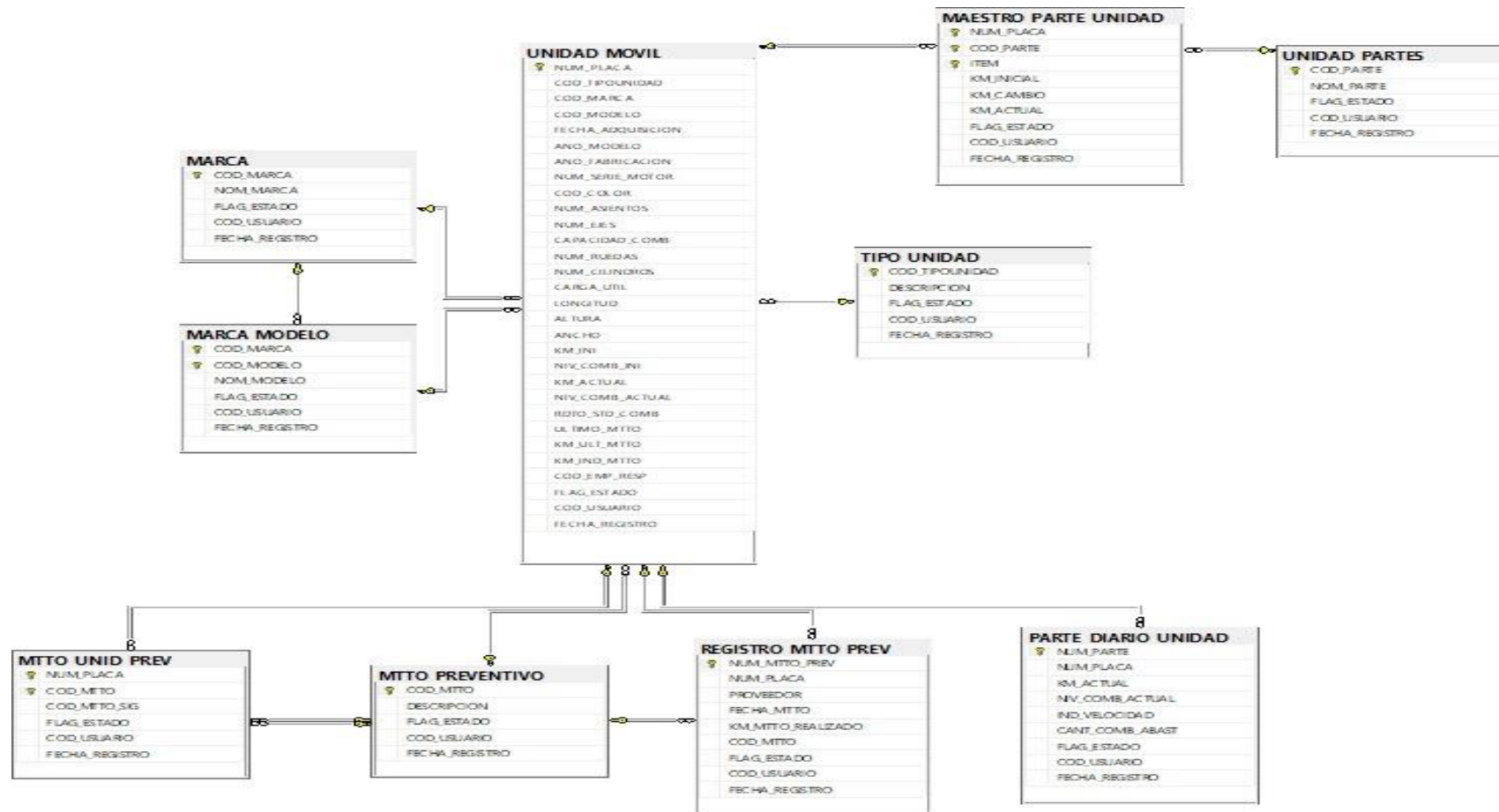


Figura 8 Modelo entidad – relación.

3.1.3. Arquitectura de aplicación

Acceso al ERP Platinum

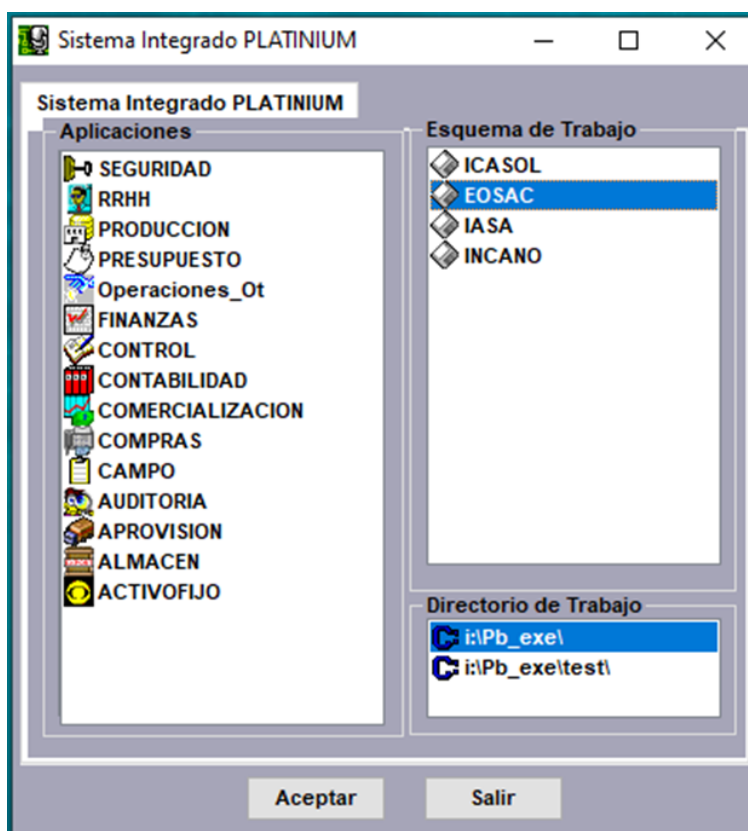


Figura 9 Acceso a ERP Platinum

Para el ingreso al Sistema de Mantenimiento se accede a través del ERP Platinum el cuál es propio de la empresa EOCORP S.A.C., en donde el usuario deberá seleccionar la aplicación Mantenimiento, seleccionar el esquema de trabajo “EOSAC” y dar clic en el botón “Aceptar” y le mostrará la ventana de acceso al Sistema de Mantenimiento.

Inicio de Sesión al Sistema de Mantenimiento



Figura 10 Inicio de sesión del Sistema de Mantenimiento

En esta opción el usuario deberá ingresar los datos de acceso al ERP Platinum (usuario y contraseña); en caso de no contar con el usuario o contraseña deberá comunicarse con el administrador del sistema y solicitar el acceso al sistema. Cabe resaltar que la creación de usuarios del sistema se hace desde el sistema de Seguridad propio del ERP Platinum con el que cuenta la empresa EOCORP S.A.C., de esta forma no redundamos en información y tampoco complicamos a los usuarios en acordarse diferentes usuarios o contraseñas.

Registro de Tipo de Unidad

Figura 11 Registro de Tipos de Unidades (Vehículos)

En esta opción el usuario registra los tipos de vehículos con los que cuenta la empresa (Camión, Camioneta rural, Camioneta Pick Up, Auto Sedán, etc)esto para poder categorizar los vehículos según correspondan.

Registro de Modelo

Figura 12 Registro de Modelos de Vehículos

Opción que permite al usuario registra los modelos según la marca de los vehículos como, por ejemplo: Toyota Yaris, Great, Wall Wingle 5, Nissan Frontier, Kia K2700, etc.

Registro de Unidad Móvil

Figura 13 Registro de Unidades móviles

Este registro es el principal del Sistema ya que esta provisto de toda la información requerida de cada unidad móvil (vehículo), aquí el usuario deberá registrar la información con la que la unidad iniciara el seguimiento en el sistema como son: Número de placa, Tipo de Unidad, Marca, Modelo, N° de Serie del Motor, Fecha de adquisición del vehículo, Año del modelo, Año de fabricación, Número de asientos, Número de ejes, capacidad de combustible, Número de ruedas, Número de cilindros,, Kilometraje inicial (Kilometraje con el que el vehículo inicia en el sistema), trabajador a cargo del vehículo, rendimiento de combustible del vehículo, y el sistema colocara de forma automática el usuario que lo registra, fecha del registro y el estado activo.

Registro de Parte Vehicular.

The image shows a software window titled "REGISTROS DE PARTES". It contains several input fields for recording vehicle data: "Número de Placa", "Recarga de Combustible", "Kilómetros", "Nivel de Combustible", "Indicador de Velocidad", "Estado", "Usuario", and "Fecha de Registro". A button labeled "Leer Datos" is positioned to the right of the "Recarga de Combustible" field. The window has standard OS window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

Figura 14 Registro de Partes Vehicular

Una vez creado el vehículo en el sistema, este ya está apto para el control y seguimiento de los mantenimientos, por lo que el usuario a cargo (vigilante) deberá registrar cada vez que el vehículo ingrese a la sede el registro de parte vehicular, para esto el usuario deberá conectar el microcontrolador raspberry al vehículo e ingresar en el sistema el número de la placa, registrar la cantidad de combustible se ha abastecido (esto si es que el vehículo haya abastecido desde el ultimo registro) y luego dar clic en el botón “Leer Datos” y así el sistema capturara por comunicación bluetooth los datos del microcontrolador raspberry (kilometraje actual, nivel de combustible e indicador de velocidad) con los datos obtenidos el sistema podrá calcular los kilómetros recorridos, el combustible consumido y si el conductor sobre paso la velocidad permitida todo esto desde su último parte registrado.

Registro de Mantenimientos Preventivos.

The image shows a web browser window with the title "REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO". The window contains a form with the following fields and labels:

- Nro de Mantenimiento Preventivo
- Placa
- Proveedor
- Fecha de Mantenimiento Preventivo
- KM. del Mantenimiento Preventivo
- Estado
- Usuario
- Fecha de Registro

At the bottom center of the form is a button labeled "Registrar".

Figura 15 Registro de Mantenimientos Preventivos

En este apartado se registrará los mantenimientos preventivos realizados a la unidad indicando: número de placa del vehículo, proveedor que realizo el mantenimiento, fecha del mantenimiento, kilometraje del vehículo, y el sistema colocará de forma automática el usuario que lo registra, fecha del registro y el estado activo. Esta información es necesaria para indicarle al sistema que ya se realizó un mantenimiento preventivo y que empiece a controlar y avisar para el siguiente mantenimiento preventivo.

3.1.4. Arquitectura tecnológica

Diagrama de flujo de datos del sistema informático

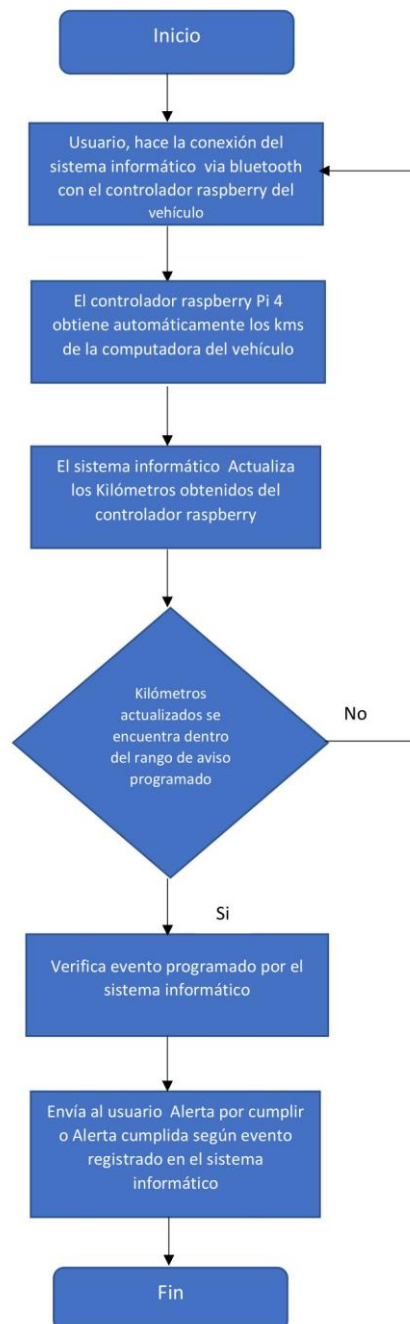


Figura 16 Diagrama de flujo del proceso del sistema.

CAPITULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1. Recursos

Actividades	Costo en (S/.)
Recursos Humanos	
Digitador	50.00
Asesor	
Especialista (Interfase Comunicación Raspberry)	300.00
Viáticos y servicios	150.00
Gastos de copias de información bibliográfica	0.00
Gastos de copias de instrumentos y archivos	5.00
Gastos de búsqueda en Internet y uso de PC	130.00
Búsqueda de documentación general sobre el tema	0.00
Visita a las entidades respectivas	0.00
Gastos de envío y recepción de Fax, línea telefónica	25.00
Recursos Materiales	0.00
Compra de libros y revistas	0.00
Documentación y material de oficina (folders, CD, hojas, lapiceros, etc.)	
Material de impresión de informes	25.00
Otros gastos	15.00
Imprevistos	
Total	700.00

Tabla 6Elaboración propia, Recursos del Proyecto de Investigación

4.2. Cronograma de ejecución

ACTIVIDADES/SEMANA																				
	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PLAN DE TESIS																				
Planeación del proyecto ¿Cómo?¿Cuándo?¿Porque?¿Donde?																				
Búsqueda de información en repositorios científicos																				
Recopilación de información de fuentes primarias																				
Recopilación de información de fuentes secundarias																				
Redacción del Plan de tesis																				
Reunión con experto																				
Elaboración de los instrumentos																				
Estudio de campo y levantamiento de información																				
Redacción del informe de tesis																				
Reunión con experto																				
Presentación del informe final																				

Figura 17 Cronograma de Actividades del Proyecto de Investigación

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Según los tesis mencionados en los antecedentes encontramos tesis que utilizan el raspberry pi4 como lo menciona Pozo (2019) de igual manera habla de mantenimiento preventivo coronado (2018), como también Gamarra (2019) utiliza en su tesis el sistema informático.

Según las investigaciones realizadas podemos concluir:

El sistema informático que se propone a la empresa EOCORP SAC, cumple su objetivo principal, generando para ello, un control sistematizado de los mantenimientos preventivos de las unidades vehiculares, el rendimiento del consumo de combustible y control de los excesos de velocidad, utilizando un microcontrolador raspberry pi4 modelo B, que sirve como medio de comunicación entre el vehículo y el sistema, obteniendo así del vehículo la data real que será procesada por el sistema y dará los resultados esperados al usuario o conductor, evitando así algún accidente por falla mecánica que se puede prevenir.

Con la data obtenida y procesada por el microcontrolador raspberry pi4 modelo B, en el sistema se programará los rangos de kilómetros a cumplir y, se dará aviso al personal encargado cada vez que esté próximo a cumplirse los kilómetros recorridos y sea necesario realizar las revisiones periódicas del vehículo.

El sistema que se maneja con el microcontrolador raspberry pi4 modelo B, contiene diseño de pantalla que permite realizar la conexión inalámbrica bluetooth y cumplir el objetivo si el vehículo con los kilómetros cumplidos es necesario cambiar alguna pieza por el uso general o repararla por algún daño.

El microcontrolador con la data obtenida del vehículo, realiza las operaciones necesarias, procesarla y enviarla a través del bluetooth al sistema informático y este a

su vez las procesa dando un resultado más entendible para el encargado de los vehículos para realizar su control e historial por las piezas o elementos desgastados.

Los temas o áreas que utilizamos para la investigación del proyecto propuesto cumplen con lo solicitado por la universidad como lo siguiente: Desarrollo de software, Innovación tecnológica como el microcontrolador raspberry pi 4 modelo B, el software que se utiliza para el raspberry, manejo de información en lenguaje de maquina a bajo nivel, programarla comunicación inalámbrica bluetooth en el microcontrolador raspberry y que transfiera la data hasta el sistema informático.

5.2. Recomendaciones

El sistema informático propuesto cumple su objetivo de procesar la data que se obtiene del vehículo, para controlar la programación de los mantenimientos, afinamientos, cambio o reparación de partes, así como el control de combustible y exceso de velocidad.

Debido que el presente proyecto está estructurado para la implementación utilizando la base de datos del ERP Platinum que cuenta la empresa, se recomienda que en una segunda etapa pueda desarrollarse una implementación de control entre la emisión de órdenes de compra y ordenes de servicio desde el programa de mantenimientos para reducir el tiempo y registro de información, adicional controlar el registro de cuentas por pagar pueda validar que los servicios han sido ejecutados y aprobados por el personal autorizado.

Se recomienda aprovechar el microcontrolador Raspberry y poder recolectar mayor información del vehículo (estado de sensores) indicadores para tener un mayor control o seguimiento del vehículo.

También recomendamos que el microcontrolador raspberry pi 4 modelo B, funcione como un servidor y a través del wifi integrado se podría obtener la data en tiempo real.

CAPITULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Referencias bibliográficas

(25 de Julio de 2019). Obtenido de www.conceptodefinicion.de/programacion-informatica: <https://conceptodefinicion.de/programacion-informatica>

De Simón Martín, M., Díez Suárez, A., Gonzáles Martínez, A., De la Puente Gil, A., Vega Barrallo, B., & Martínez Barrera, A. (2019). *Mantenimiento y mejora de las instalaciones en los edificios UF0568*. Santiago de Compostela, España: Ediciones Paraninfo S.A.

española, G. d. (2016). *thefreedictionary.com*. Obtenido de <https://es.thefreedictionary.com>

Gardner, H., & Katie, D. (2014). *La generación APP, como los jóvenes gestionan su identidad, su privacidad e imaginación en el mundo digital*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.

Gonzáles Calleja, D. (2016). *Mantenimiento mecánico preventivo del vehículo*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.

Gonzales, P. (16 de 02 de 2020). *www.billin.net/glosario*. Obtenido de <https://www.billin.net/glosario/definicion-incidencia>

Granell, A. (2017). *www.ro-des.com*. Obtenido de www.ro-des.com/mecanica/revisiones-periodicas

<https://www.bravent.net/la-importancia-de-un-buen-diseno-del-software>. (Mayo de 2019). Obtenido de <https://www.bravent.net>

ITIL. (2007). *The official introduction to the service lifecycle*. London: TSO.

Jiménez Raya, F. (2018). *Mantenimiento preventivo de sistemas de automatización industrial ELEM0311*. Málaga, España: IC Editorial.

Orozco Loya, C. E. (2018). *Nueva Fiscalización a las empresas. La tendencia actual de las autoridades fiscales 2018*. Ciudad de Mexico: Tax Editores unidos.

- Ortiz Jiménez, L., López Meneses, E., Figueredo Canosa, V., & Martín Padilla, A. (2018). *Diversidad e inclusión educativa, respuestas innovadoras con apoyo en las TIC*. Barcelona - España: OCTAEDRO S.L.
- parallax Inc. (s.f.). *www.parallax.com*. Obtenido de <https://www.parallax.com/sites/default/files/downloads/28123-Whats-A-Microcontroller-Espanol-v3.0.pdf>
- Prieto Espinoza, A., Torres Cantero, J., & Lloris Ruiz, A. (1992). *Introducción a la Informática*. Madrid - España: McGrawHill.
- Ramírez Vique, R. (2015). *Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles*. Catalunya, Barcelona - España: Universitat Oberta de Catalunya (UOC).
- Raspberry Pi Foundation. (2018). *www.raspberrypi.org*. Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b/specifications/>
- Raya Cabrera, J. L., Raya González, L., & Zurdo, J. (2014). *Sistemas Informáticos*. Madrid, España: RA-MA.
- www.conceptodefinicion.de/disenio/*. (Junio de 2018). Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/disenio/>
- www.dge.gob.pe*. (Agosto de 2019). Obtenido de www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2019/SE24/transito.pdf
- www.elbuho.pe*. (26 de Febrero de 2020). Obtenido de <https://elbuho.pe/2020/02/mueren-250-personas-al-mes-victimas-de-accidentes-de-transito-en-el-pais/>
- www.es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_con_archivos_(informatica)*. (Junio de 2018). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_con_archivos_\(informatica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_con_archivos_(informatica))

6.2. Referencias electrónicas

- (25 de Julio de 2019). Obtenido de www.conceptodefinicion.de/programacion-informatica: <https://conceptodefinicion.de/programacion-informatica>
- española, G. d. (2016). *thefreedictionary.com*. Obtenido de <https://es.thefreedictionary.com>

Gonzales, P. (16 de 02 de 2020). *www.billin.net/glosario*. Obtenido de <https://www.billin.net/glosario/definicion-incidencia>

Granell, A. (2017). *www.ro-des.com*. Obtenido de www.ro-des.com/mecanica/revisiones-periodicas
<https://www.bravent.net/la-importancia-de-un-buen-diseno-del-software>. (Mayo de 2019). Obtenido de <https://www.bravent.net>

parallax Inc. (s.f.). *www.parallax.com*. Obtenido de <https://www.parallax.com/sites/default/files/downloads/28123-Whats-A-Microcontroller-Espanol-v3.0.pdf>

Raspberry Pi Foundation. (2018). *www.raspberrypi.org*. Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-4-model-b/specifications/>
www.conceptodefinicion.de/disenio/. (Junio de 2018). Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/disenio/>

www.dge.gob.pe. (Agosto de 2019). Obtenido de www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2019/SE24/transito.pdf

www.elbuho.pe. (26 de Febrero de 2020). Obtenido de <https://elbuho.pe/2020/02/mueren-250-personas-al-mes-victimas-de-accidentes-de-transito-en-el-pais/>

www.es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_con_archivos_(informatica). (Junio de 2018). Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_con_archivos_\(informatica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Operaciones_con_archivos_(informatica))

CAPITULO VII: ANEXOS
Anexo 1: Matriz de consistencia
SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULAR UTILIZANDO EL MICROCONTROLADOR RASPBERRY Pi 4 COMO MEDIO DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA, PARA LA EMPRESA EOCORP SAC, SURCO 2020

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	METODO
PG: ¿Cuál es la relación entre el sistema informático y el microcontrolador raspberry para el control del mantenimiento preventivo vehicular de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020?	OG: Determinar la relación entre el sistema informático y el microcontrolador raspberry para el control del mantenimiento preventivo vehicular de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020	HG: Sí existe una relación entre el sistema informático y el microcontrolador raspberry para el control del mantenimiento preventivo vehicular de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020	ENFOQUE Cuantitativo TIPO: Básica NIVEL Descriptivo - Correlacionar DISEÑO No experimental MÉTODO Inductivo – Deductivo
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Específicos	
Pe1: ¿Cuál es la relación entre el programa informático y el microcontrolador raspberry para el control en la revisión periódica de la empresa EOCORPSAC, Surco 2020?	Oe1: Determinar la relación entre el programa informático y el microcontrolador raspberry para el control en la revisión periódica de la empresa EOCORPSAC, Surco 2020	He1: Sí existe una relación entre el programa informático y el microcontrolador raspberry para el control en la revisión periódica de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020	UNIVERSO POBLACIONAL: 10,000 empresas dedicadas actividades de comercio y de servicios del distrito de Santiago de Surco MUESTRA: Por conveniencia
Pe2: ¿Cuál es la relación entre el diseño y el microcontrolador raspberry para el control en reparar o sustituir piezas de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020?	Oe2: Determinar la relación entre el diseño y el microcontrolador raspberry para el control en reparar o sustituir piezas de la empresa EOCORPSAC, Surco 2020	Oe2: Determinar la relación entre el diseño y el microcontrolador raspberry para el control en reparar o sustituir piezas de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020	TÉCNICA: Análisis documental Encuestas Análisis de datos Escala Licker INSTRUMENTOS Encuesta
Pe3: ¿Cuál es la relación entre las operaciones y el microcontrolador raspberry para el control en los elementos de desgaste de la empresa EOCORP SAC, Surco 2020?	Oe3: Determinar la relación entre las operaciones y el microcontrolador raspberry para el control en los elementos de desgaste de la empresa EOCORPSAC, Surco 2020	He3: Sí existe una relación entre las operaciones y el microcontrolador raspberry para el control en los elementos de desgaste de la empresa EOCORPSAC, Surco 2020	Registro estadístico Cuaderno de campo PROCEDIMIENTOS Software estadístico SPSS Tablas, gráficos