



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Erazo Águila, Víctor Bartolo (ORCID: 0000-0003-3560-7198)

**ASESOR:**

MSc. Seminario Atarama, Mario Roberto (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**PIURA - PERÚ**

**2019**

## **Dedicatoria**

A mis padres Fermín y Elvira quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanas por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, sirva esta oportunidad para agradecer al Divino Padre, a mis padres y a toda mi familia, ya que fueron la columna vertebral y el sustento para poder alcanzar esta meta en mi vida, a los docentes de la UCV por su apoyo, a PROGRAMA JUNTOS por permitirme realizar el trabajo de investigación y por su apoyo incondicional y a todas las personas que estuvieron apoyándome.

## Página del jurado

## Declaratoria de Autenticidad

### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo ERAZO ÁGUILA, VICTOR BARTOLO estudiante de la Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL, de la Universidad César Vallejo, sede Piura, declaro que el trabajo académico titulado: "PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019". Presentado para la obtención del grado académico / título profesional de INGENIERO INDUSTRIAL es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda la cita textual o de paráfrasis provenientes de otras fuentes de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.

No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.

Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completo ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.

Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en la búsqueda de plagios.

De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Piura, diciembre del 2019



ERAZO ÁGUILA, VICTOR BARTOLO

DNI: 41031340

## Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO.....	11
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	11
2.2 Operacionalización de variables .....	11
2.3 Población y muestra .....	13
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	13
2.5 Procedimiento .....	14
2.6 Método de análisis de datos .....	14
2.7 Aspectos éticos.....	15
III. RESULTADOS.....	16
IV. DISCUSIÓN .....	21
V. CONCLUSIONES .....	24
VI. RECOMENDACIONES .....	25
REFERENCIAS .....	26
ANEXOS.....	30

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad proponer un plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos. Se identificó problemas que afectan la disponibilidad de las unidades móviles, aunado al problema de no realizar ni mantenimientos preventivos ni correctivos por lo que los vehículos sufren constantes averías y/o desperfectos y los gestores locales tienen que ver cómo solucionar el problema. Para poder mejorar la situación se propone un plan de mantenimiento basado en la filosofía del T.P.M., nos permitirá desarrollar el mantenimiento autónomo, preventivo y correctivo. Se tiene como resultado que todos los vehículos menores han sufrido alguna avería y/o desperfecto, existen problemas comunes como problemas con el sistema de arrastre, embrague, anillos y con las llantas, etc., no existe una cultura de mantenimiento ni los procedimientos adecuados para poder ejercerlo. Por ello, se recomienda implementar el plan propuesto, ya que el beneficio de antemano será para los gestores locales, quienes podrán desarrollar sus actividades de una mejor manera ya que dispondrán de los vehículos menores asignados porque serán confiables para poder realizar sus actividades sin contratiempos.

**Palabras clave:** Mantenimiento Preventivo, mantenimiento autónomo, mantenimiento correctivo, filosofía del TPM.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work is to propose a total preventive maintenance plan to improve the availability of the mobile units of the Juntos Program. Problems that affect the availability of mobile units were identified, together with the problem of not performing preventive or corrective maintenance, so that vehicles suffer constant breakdowns and / or damage and local managers have to see how to solve the problem. In order to improve the situation, a maintenance plan based on the philosophy of the T.P.M. is proposed, allowing us to develop autonomous, preventive and corrective maintenance. The result is that all minor vehicles have suffered some breakdown and / or damage, there are common problems such as problems with the drag system, clutch, rings and tires, etc., there is no maintenance culture or proper procedures to be able to exercise it. Therefore, it is recommended to implement the proposed plan since the benefit in advance will be for the local managers who will be able to develop their activities in a better way since they will have the assigned minor vehicles because they will be reliable to be able to carry out their activities smoothly.

**Keywords:** Preventive Maintenance, autonomous maintenance, corrective maintenance, TPM philosophy.



## **I. INTRODUCCIÓN**

Se tiene como propósito plantear un plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019, debido a la baja disponibilidad de las unidades móviles asignadas por el Programa Juntos a sus colaboradores ya que los vehículos no tienen un plan de mantenimiento y sólo se utiliza en el mejor de los casos el mantenimiento correctivo. Este capítulo describe la realidad problemática presentada, los antecedentes de estudio utilizados como respaldo práctico, las teorías relacionadas como sustento académico - teórico, la formulación del problema en forma de interrogante, la justificación, las hipótesis y objetivos de la investigación.

El Programa Juntos es un Programa del estado adscrito al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social que ayuda a las familias más necesitadas de las zonas rurales a través de un incentivo económico de 200 soles (cada 02 meses) con la condición que accedan a los servicios de salud y educación con niños adolescentes, gestantes y jóvenes hasta los 19 años de edad. El programa tiene la sede central ubicada en la ciudad de Lima y dentro del marco de la descentralización cuenta con unidades territoriales como la de Piura, donde se tiene un Jefe de Unidad Territorial, un Coordinador Territorial, varios coordinadores técnicos zonales y gestores locales.

Los gestores locales son asignados a un distrito de intervención siendo las actividades principales: visitas domiciliarias, sesiones educativas, cine fórum, sesiones demostrativas, visitas a instituciones educativas y establecimientos de salud para recojo de información de los niños de las usuarias asistencia a colegios, asistencia de controles prenatales, reuniones de mantenimiento de padrón entre otras actividades enmarcadas en procesos respectivamente. Para la ejecución de estas actividades del programa se le designa una unidad móvil menor (moto) así como un vale de combustible mensual para su recorrido a los diferentes centros poblados del distrito asignado siendo un promedio de visita: 30 caseríos del distrito y 1200 hogares asignados, que requiere ser atendidas oportunamente, pues de ello depende el abono para estos hogares.

Una de las principales dificultades para la ejecución de las actividades de los gestores locales es no tener un vehículo menor confiable, lo que dificulta la normal ejecución del trabajo y lo entorpece, aun así, se cumple la meta, pero asignando mayores esfuerzos y tiempos. Es por ello que ante cualquier tipo de falla en la moto es el mismo trabajador quién busca

estrategias para continuar el trabajo, pero es inevitable afectar la economía personal-familiar para reparar la moto incurriendo en gastos ejecutados en el mismo lugar o en algunos casos teniendo que remolcarla a la capital del distrito. Las fallas en las motos varían según la zona de trabajo asignado, por ejemplo, partes altas de la sierra, caminos de trocha, difícil geografía, lluvias, etc., las motos se deterioran y los problemas más comunes son problemas de arranque, los carbones, baterías, problemas eléctricos, la bobina de arranque, problemas de consumo de aceite, problemas de cadenilla, de anillos, sin contar con que el usuario de la moto no está capacitado ni tienen nociones básicas en lo que es mecánica de motos y otros conocimientos necesarios del vehículo menor.

Por lo tanto, se afirma que los problemas asociados a la paralización en su disponibilidad de los vehículos menores son debidos a no contar con un plan de mantenimiento. Se observa que muchos vehículos menores están abandonados y constituyen literalmente un “cementerio de motos viejas”, vehículos que no recibieron el mantenimiento adecuado y en el momento que lo requieren, solo se cuenta con 70 unidades operativas al 67% pero de seguir así, pasaría a malograrse y seguir el camino de las demás que ya no sirven. No existe plan de mantenimiento de las motos; varios vehículos menores están parados y en la espera de mantenimiento por largo tiempo, no llega los servicios de mantenimiento a todos los distritos de intervención y que cubra las diferentes necesidades del trabajador. De continuar con estas falencias, la organización tendría una gran deficiencia en su proceso y por lo tanto un descontento social y económico por el incumplimiento ocasionado por no tener las motos en perfecto estado.

Luego de revisar investigaciones relacionadas con el mantenimiento preventivo aplicado a vehículos menores que permitan mejorar la disponibilidad, no se encontraron antecedentes relacionados con las variables de estudio. Lo que si se encontró fueron investigaciones que utilizaban por separado las variables de estudio. Morales (2012), presentó la investigación “Programa de mantenimiento total al taller de Automotriz del I. Municipio de Riobamba”. El propósito de la investigación es implementar TPM para mejorar la confiabilidad del equipo y minimizar sus defectos. La siguiente investigación controló y mantuvo exitosamente el funcionamiento del equipo, asegurando así la calidad del servicio del taller y logrando un 95% de confiabilidad del equipo. Actualmente es un precedente porque enfatiza los objetivos de mantenimiento automático y mantenimiento planificado.

Guevara y Osorio (2014) en la investigación “Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para una empresa prestadora de servicio de transporte interdepartamentales”. Su propósito es resolver los problemas de gestión del mantenimiento de las empresas que operan en el área de transporte interdepartamental, lo que permitirá mejorar continuamente los activos tangibles de la organización, mejorando así la efectividad de las tareas de mantenimiento. La conclusión es que ha prolongado la vida útil de sus equipos, y su rendimiento de 60% de eficiencia y confiabilidad son inconsistentes con las condiciones requeridas para brindar servicios de calidad; el 50% de los propietarios de unidades no tiene presupuesto para procedimientos de reparación y mantenimiento; un horario flexible ha permitido a los empleados de la organización participar en la solución y los costos anuales de mantenimiento se han reducido considerablemente.

Solís y Mejía (2011), en la investigación “Implementación de un software para proceso de reparación y mantenimiento preventivo en el parque automotor del ilustre municipio del Cantón Píllaro provincia de Tungurahua”. El propósito es utilizar tecnología específica para ayudar a controlar y planificar, reducir los tiempos de inactividad de la flota, comprobar la disponibilidad de vehículos y maquinaria pesada, y buscar reducir los costos de mantenimiento a través de la implementación de software, esta será una herramienta útil para lograr los objetivos. La conclusión es que, mediante la implementación de software, es posible corregir y detectar la degradación y falla de la unidad causada por el mal uso, reparación y falta de mantenimiento de la unidad vehicular. Se puede diseñar un programa de mantenimiento para cada unidad para guiar el ciclo de ejecución del mantenimiento para que puedan mejorar la eficiencia del uso de la unidad.

Crisanto (2016) con la tesis “Diseño e implementación de plan de mantenimiento preventivo para los equipos de proceso de la empresa MAI SHI GROUP S.A.C”. Plantea que, a través de la implementación de la gestión de mantenimiento, es muy importante aumentar el tiempo medio entre fallas y reducir el tiempo medio de reparación de las máquinas en el proceso de producción. El diseño de investigación utilizado es un experimento realizado en un solo grupo para determinar antes y después de la prueba. La muestra está formada por 6 de las 13 máquinas que componen el proceso de la empresa. Utilizó métodos de observación y técnicas de recopilación de datos. En cuanto al tiempo de falla del equipo durante la pre-prueba, los resultados obtenidos son satisfactorios, se obtuvieron 2542 minutos, y comparado con los resultados en la post-prueba fue de 118 minutos, lo que incrementó el

tiempo de operativo y por ende el tiempo de disponibilidad, la misma que varía del 53,15% al 96,19%.

Espinoza (2018) en la investigación “Mejora del Plan de Mantenimiento Preventivo para Incrementar la Disponibilidad de los Buses de la Empresa de Transporte ALLIN GROUP JAVIER PRADO S.A. Concesionaria de los Corredores Complementarios de la Municipalidad de Lima.” Sugiere mejorar el plan de mantenimiento para poder incrementar la disponibilidad de autobuses de la empresa. Utiliza herramientas de análisis como Pareto, Ishikawa y FODA para el diagnóstico que permita comprender la criticidad del equipo con más fallas, por lo que el plan se implementa en base a lo siguiente: inspecciones semanales y mantenimiento regular de acuerdo a la frecuencia de inspección y reemplazo de repuestos por kilómetro. Su principal propósito es asegurar la disponibilidad y cumplimiento de los servicios en el plan de operación. Con la mejora del plan de mantenimiento preventivo, la disponibilidad promedio alcanzó el 92%, y se implementaron indicadores de mantenimiento como la disponibilidad; se redujo el tiempo medio entre fallas; el costo de mantenimiento correctivo y el costo promedio de mantenimiento preventivo se incrementó en 24.14%.

Carbajal (2016) en la investigación “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte EL DORADO S.A.C”. Postula que la inspección diaria antes de conducir es muy valiosa, porque significa que el equipo ha recibido un mantenimiento efectivo y necesario, y se pueden encontrar fallas o mal funcionamiento antes de que ocurra un frenado inesperado. Debido a la falta de recursos como infraestructura, equipo de diagnóstico y empleados no preparados, se determina que el vehículo puede operar, pero la eficiencia de mantenimiento es baja. No existe una estrategia de mantenimiento preventivo ni un sistema de información que respalde este proceso. Para ello, se implementaron soluciones y alternativas, y se desarrolló un plan de mantenimiento compuesto por tres partes importantes para completar con éxito sus tareas: inspecciones diarias, inspecciones semanales y mantenimiento periódico de varios kilómetros.

Por último, Ruiz (2016) en la tesis “Diseño del programa de mantenimiento vehicular de flota ligera de la empresa RIO TINTO MINERA PERU LTDA. S.A.C.” Se propone diseñar un programa de mantenimiento preventivo que permita el cumplimiento de los parámetros establecidos por los fabricantes y los que resultan del análisis de riesgo realizado en las unidades de la flota de vehículos, las mismas que están destinadas al transporte de pasajeros

entre la ciudad de Chiclayo y el campamento en Cajamarca, además del transporte de carga general a los diferentes puntos de trabajo de nuestra operación. La disponibilidad de la flota se elevó al 95% con una reducción de costos del 22%, con acciones como dejar de contar con ayudas mecánicas, aumentar la vida útil de los diferentes componentes, mayor rendimiento de los neumáticos, programar el mantenimiento de las unidades a realizar en la ciudad de Chiclayo y control de calidad en el mantenimiento a nivel de servicio auditable para asegurar que lo que se factura es lo que se realizó en las diferentes unidades vehiculares de la empresa.

En cuanto a las teorías que delimitan nuestra investigación está determinada por la disponibilidad como indicadores de la administración del mantenimiento y lo que concierne al mantenimiento productivo total.

Disponibilidad total caracteriza el porcentaje de tiempo durante el cual un equipo se encuentra idóneo para su uso y operatividad, su cálculo toma en cuenta la cantidad de tiempo utilizada por paradas planificadas, así como la suma de tiempos por paradas no planificadas, en este caso de aquellas que son imprevistos y fallas de los equipos. Los indicadores más frecuentes y conocidos son: MTBF o tiempo medio entre fallas, y también por su MTTR o tiempo medio para reparación. En cuanto a la disponibilidad por fallas se deduce como el porcentaje de tiempo durante el cual un equipo se encuentra apto para su uso y operatividad, pero ahora se toma como dato importante la sumatoria del tiempo por paradas imprevistas, fallas e incidencias de los equipos y activos físicos. Busca entonces la predictibilidad denominado MTBF o tiempo medio entre fallas. Para la investigación del conjunto de indicadores de la administración del mantenimiento, es de suma importancia lo que se refiere a la de disponibilidad, este a su vez de define con al menos seis indicadores principales: disponibilidad, fiabilidad, tiempo medio entre paradas, duración de las paradas, número de paradas por mantenimiento y tiempo total perdido por mantenimiento

Disponibilidad, es el resultado entre el tiempo disponible y el tiempo total de parada. Se resta el tiempo total y el tiempo por paradas de mantenimiento programado y no programada, luego se divide entre el tiempo total del periodo productivo.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Horas Totales} - \text{Horas Paradas Mantenimiento}}{\text{Horas Totales}}$$

Fiabilidad, restamos horas totales menos horas de mantenimiento no programado y se tiene:

$$Fiabilidad = \frac{Horas\ Totales - Horas\ Paradas\ Mant.\ No\ Prog}{Horas\ Totales}$$

Tiempo medio entre paradas (TMEP), Este es un indicador que muestra el tiempo promedio que la máquina trabaja antes de parar por algún motivo mecánico, para un período determinado se calcula dividiendo el número de horas trabajadas en dicho período entre el número de paradas por motivos mecánicos que tuvo la máquina en el mismo período.

$$TMEP = \frac{HT\ del\ periodo}{Número\ de\ Paradas}$$

Duración de las paradas (TMPM), Este indicador muestra el tiempo promedio que demoran las reparaciones o intervenciones a la máquina por motivos mecánicos. Es el tiempo que la máquina se encuentra bajo el estado de reparación (inoperativa para el trabajo), para un determinado período se calcula dividiendo las horas totales usadas en reparaciones en determinado período entre el número de paradas que la máquina tuvo por motivos mecánicos en dicho período.

$$TMPM = \frac{Horas\ en\ reparaciones}{Número\ de\ Paradas}$$

Número de paradas, representa el número total de eventos que han provocado paradas debido a la falta de mantenimiento.

Tiempo total perdido por mantenimiento que es la suma de todas las horas de parada que ha sufrido un determinado ítem en el período analizado.

Para su cálculo es necesario previamente elaborar una tabla con los siguientes datos: Número de paradas registradas, motivo de cada parada y duración de cada parada, preferiblemente en minutos.

El mantenimiento productivo total (TPM) surge como un programa de gestión de mantenimiento eficaz e integrado, incorporando el mantenimiento que realizan los operarios de producción; También incluye a los responsables de la planta con el fin de conseguir los objetivos planificados por la empresa. Cuatrecasas y Torrell (2010, p.31). Las técnicas utilizadas generan beneficios, porque son capaces de generar trabajo empoderado y motivado, porque se logra la participación del operador y el activo, también se logra el conocimiento y comprensión de las condiciones y desempeño de la máquina, involucrando al operador con su compromiso del buen funcionamiento de los elementos de producción según Torres (2005, p.189). Como también se señala, es importante que las actividades a realizar por los operarios deben ser reparaciones básicas, limpieza de los equipos, aceitado

adecuado de las máquinas, ajuste de piezas, así como inspección y detección de anomalías en la operación del equipo. Espinoza (2013, p.73).

Asimismo, la aplicación de la filosofía de Mantenimiento Productivo Total busca no tener ningún tipo de avería, defecto o problemas de seguridad, es decir, no tener daño en el área de producción, logrando incrementar la eficiencia de todos los equipos de la planta, así dice (Cuatrecasas, 2013, p.672). Se debe desarrollar en toda la organización porque se debe lograr la eficiencia de los sistemas de producción, haciéndolo de la siguiente manera: Mantenimiento Preventivo (PM), es aquel mantenimiento que se planifica cuyo objetivo es reducir cualquier posible avería u otro tipo de problema que hace que la máquina se detenga, reduciendo los tiempos ocasionados por la propia parada y el tiempo que se tarda en repararlos. Mantenimiento Autónomo (MA), este tipo de mantenimiento se caracteriza por ser realizado por el mismo operador en su respectivo trabajo, cuya finalidad es que el operador prevea con acciones básicas evitando así problemas futuros. Previsión de Mantenimiento (PM), en este tipo de mantenimiento se menciona que se debe partir del desarrollo de la máquina para que el diseño facilite su uso continuo sin paradas y minimice los daños futuros que se puedan ocasionar.

Mejora de Mantenibilidad (MI), aplicado directamente a las máquinas de producción, cuando se implementa alguna mejora, haciéndolas mucho más resistentes y con menos mantenimiento.

Torres (2005, p.347) define que entre las dimensiones consideradas del Mantenimiento Productivo Total el conocimiento del estado actual de cada máquina de la organización debe conocerse a través de los siguientes componentes: Disponibilidad y confiabilidad. Disponibilidad, se menciona como la capacidad que posee un equipo cuando se requiere en un momento determinado, con respecto a las condiciones de uso y reparación especificadas. Y la Confiabilidad, también se refiere a la probabilidad de que las máquinas que se encuentran en la organización se desarrollen sin ningún tipo de daño durante su uso, en un tiempo determinado y en condiciones específicas.

La Unidad Territorial es la encargada de ejecutar, en el ámbito de su correspondencia, las actividades relacionadas con los procesos operativos, además de articular las acciones necesarias con las instituciones y organizaciones locales para el logro de los objetivos del Programa. En la Figura 1. Se observa los profesionales organizados de la siguiente manera

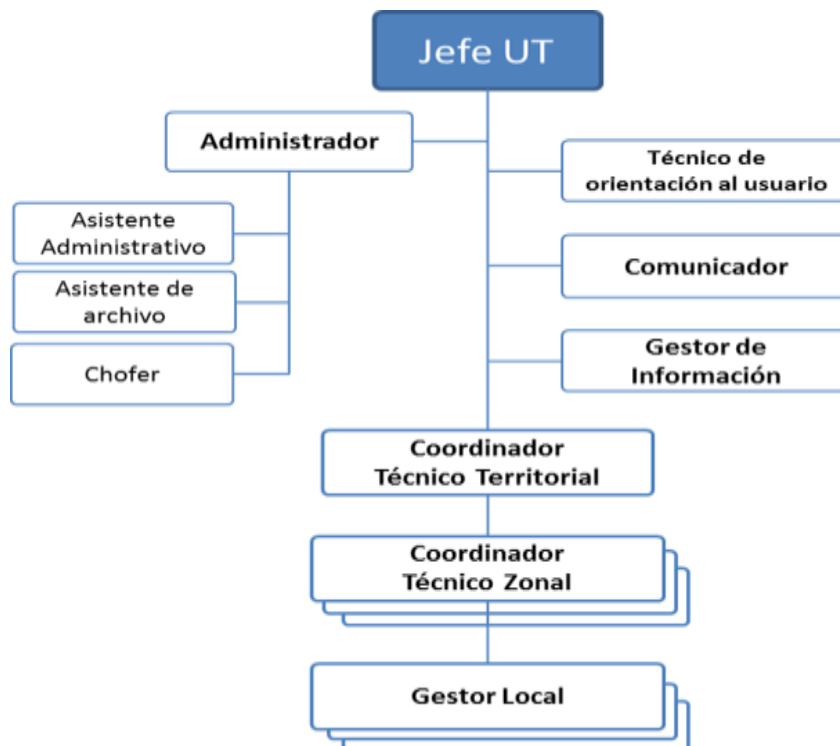


Figura 1. Organigrama Funcional de la Unidad Territorial

Respecto al personal de la Unidad Territorial, al mes de febrero 2018 se cuenta con un total de 109 profesionales contratados en la modalidad de CAS para el desarrollo de las actividades del ámbito territorial. La distribución según cargos se verifica en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Personal actual de la Unidad Territorial - Piura

N.º	Cargo	Actual
1	Jefe de la UT	1
2	Coordinador Técnico Territorial	1
3	Coordinador Técnico Zonal	8
4	Gestor Local	91
5	Comunicador	1
6	Administrador	1
7	Asistente Administrativo	2
8	Asistente en Archivo	0
9	Gestor de Información	1
10	Técnico en Orientación y Atención al Usuario	1
11	Conductor	2
	<b>Total</b>	<b>109</b>

**Fuente:** Unidad de Recursos Humanos

El Programa Juntos interviene en todos los distritos que deben tener una clasificación de pobreza igual o mayor al 40%, De acuerdo al documento publicado por el INEI “Perú: Principales indicadores departamentales 2009 - 2016” se mencionan los principales indicadores de territorio, población, desarrollo social, salud, educación y Programa Juntos,



señalándose en Tabla 2:

**Tabla 2: Principales indicadores sociales 2015, Piura**

<b>Territorio</b>	<b>N° Provincias: 8</b>		<b>N° Distritos: 65</b>	
<b>Población</b>	<b>Pob. 2015</b>	<b>Tasa de crecimiento</b>	<b>Pob. urbana</b>	<b>Pob. rural</b>
	1,844,129 hab.	0.8%	77.5%	22.5%
	% Población 0 – 14 años de edad:		30.3%	
<b>Desarrollo Social</b>	% población con la menos una necesidad básica insatisfecha: 58.7%		% población con la menos dos o más necesidades básicas insatisfechas: 23.0%	
<b>Salud</b>	% Población que reportó padecer algún problema de salud crónico:			27.8%
	% adolescentes (15-19 años) que ya son madres o que están embarazadas por primera vez:			16.4%
<b>Educación</b>	<b>Tasa neta de matrícula escolar por nivel educativo:</b>	Inicial: 71.9%	Primaria: 92.4%	Secundaria: 82.1%
	<b>Tasa neta de asistencia escolar por nivel educativo:</b>	Inicial: 71.2%	Primaria: 92.4%	Secundaria: 81.9%
	Tasa de analfabetismo (% población. De 15 a más años de edad):			7.6%

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) Y ENAHO

Ante lo mencionado existe una pregunta: ¿Cómo se podría mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?, lo que nos lleva a formular tres preguntas específicas: ¿Qué causas afectan la baja disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?, ¿Cuál es la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?, y ¿Cuál es la propuesta que mejorará la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?

La justificación de esta investigación se fundamenta en el deseo de mejorar la productividad de la organización y por ende la importancia y el motivo del desarrollo de este tema de tesis en el Programa Juntos, siendo este el primer estudio que ofrece un diseño de procesos de mantenimiento preventivo, incluyendo nuevas técnicas donde se pueda ver una mejor contribución a este proceso, además de capacitar a los colaboradores del programa para aumentar la productividad porque cumplimos con los requisitos de calidad y que deben cumplirse, reduciendo costos de reparación, con mejor desempeño y siendo eficientes en todos los aspectos generales. Es por ello que, para obtener mayor beneficio del programa, es fundamental realizar una planificación de la disponibilidad de las unidades móviles, el que debe cumplir con el mantenimiento total con la finalidad de prevenir todo tipo de daño a la maquinaria del vehículo menor y como se ha demostrado es fundamental para los procesos de supervisión del programa. Todas las acciones que se pretende realizar

contribuyen a la sustentabilidad y al desarrollo personal de toda la entidad a través de una eficaz organización de sus bienes al momento de dar un servicio.

Por tanto, el objetivo de la presente investigación es elaborar un plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos cuyos objetivos específicos son: Identificar las causas que determinan la baja disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019, determinar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019 y elaborar la propuesta del plan de mantenimiento preventivo total de las unidades móviles del Programa Juntos.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de Investigación**

La investigación abrazó el diseño de una investigación no experimental, como señalan Fernández y Baptista (2010), ya que se analizaron los vehículos que presentan defectos en un período de tiempo, es decir, prestando atención a las fallas de las motocicletas como se muestra.

Por el enfoque, es un estudio cuantitativo. La investigación se ha centrado principalmente en los aspectos observables y cuantificables del fenómeno, tales como: el plan maestro de mantenimiento preventivo. Por tanto, para el análisis se utilizó la metodología empírico-analítica y las pruebas estadísticas para analizar los datos. Por el nivel, se encontró que es descriptivo, ya que debería indicar propiedades, características y rasgos importantes de nuestra investigación. Se ha descrito la parte de la realidad, pero no se han examinado detenidamente las causas de las relaciones internas o externas que la condicionan. También es propositiva porque se desarrolló una propuesta de mejora y, por el carácter temporal, fue un estudio transversal ya que examinó el hecho o fenómeno en un momento específico, en este caso en 2018-2019.

### **2.2. Operacionalización de variables**

Disponibilidad, es la disponibilidad de las unidades móviles, teniendo en cuenta que es la capacidad de estar en un buen estado para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado, por lo que se le considera la variable independiente.

Plan de mantenimiento preventivo, consiste en la inclusión de un plan de mantenimiento preventivo debido a las fallas que se producen en los vehículos menores y que no están consideradas en la gestión del Programa Juntos, por lo que se considera la variable dependiente.

Se describe en la Tabla 3.

**Tabla 3. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:**

“Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019”

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Escala de Medición
VARIABLE INDEPENDIENTE Disponibilidad	Un sistema de mantenimiento eficiente implica las actividades dirigidas a conservar la vida útil de los equipos en excelentes condiciones de operación para evitar las fallas no programadas” (Bazoosky, 2004).	Disponibilidad	Cociente entre el tiempo disponible para producir y el tiempo total	$Disponibilidad = \frac{Horas\ Totales - Horas\ Paradas\ Mantenimiento}{Horas\ Totales}$	Razón
		Fiabilidad	Cociente entre las horas de parada y el tiempo total	$Fiabilidad = \frac{Horas\ Totales - Horas\ Paradas\ Mant.\ No\ Prog}{Horas\ Totales}$	Razón
		Tiempo medio entre paradas	Es el tiempo medio que ha transcurrido entre dos paradas de mantenimiento	$TMEP = \frac{HT\ del\ periodo}{Número\ de\ Paradas}$	Razón
		Tiempo medio hasta puesta en marcha (TMPM)	Representa el tiempo medio de duración de las diversas paradas ocurridas en el período e ítem analizado	$TMPM = \frac{Horas\ Totales\ de\ parada}{Número\ de\ Paradas}$	Razón
		Número de paradas	Número total de eventos que han provocado paradas debidos a mantenimiento	N= número de paradas	Razón
		Horas totales de parada	Es la suma de todas las horas de parada que ha sufrido un determinado ítem en el período analizado.	$HTP = \sum Horas\ de\ Parada\ i$	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE Plan de mantenimiento preventivo	“Disciplina consistente en mantener las máquinas y el equipo en buen estado de operación ...” (Guerrero, 2009)	Disponibilidad	Probabilidad de asegurar un servicio requerido	$Disponibilidad = \left( \frac{Tiempo\ requerido - Tiempo\ de\ parada\ imprevisto}{Tiempo\ requerido} \right) * 100\%$	Razón
		Confiabilidad	Probabilidad de un buen funcionamiento	$Confiabilidad = \left( \frac{Tiempo\ funcionamiento}{Número\ de\ Averías} \right) * 100\%$	Razón

Elaboración Propia

### **2.3. Población y muestra**

Según López (1998) la muestra es censal cuando aquella porción que representa es toda la población, en la investigación se procede a identificar la población con la que se trabajó por cada objetivo y se presenta a continuación:

- Con respecto al objetivo Identificar las causas que determinan la baja disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019; se utilizará la población total de unidades móviles en el Programa Juntos que son 70 unidades móviles y 70 gestores locales.
- Acerca del objetivo determinar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019; se utilizará la población total de unidades móviles en el Programa Juntos que son 70 unidades móviles.
- Referente al objetivo elaborar la propuesta del plan de mantenimiento preventivo total de las unidades móviles del Programa Juntos; se utilizará las entrevistas con el Coordinador Técnico Territorial, Coordinador Técnico Zonal y 70 Gestores Locales más cinco (05) herramientas de planificación para elaborar una propuesta de mantenimiento preventivo.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Para los indicadores que definen la situación actual con respecto a la disponibilidad como son disponibilidad, fiabilidad, tiempo medio entre paradas (TMEP), tiempo medio hasta puesta en marcha (TMPM), número de paradas y horas totales de parada se utilizó la técnica de análisis documental y el instrumento aplicado a los 70 gestores locales lo que permitió medir los indicadores antes mencionados (Anexo 2). Para identificar los factores que afectan la disponibilidad de las unidades móviles se utilizó la técnica de análisis documental y el instrumento denominado cuestionario utilizado para registrar la información que proviene de los 70 gestores locales (Anexo 2A). Para validar la propuesta de mejora en el mantenimiento preventivo total se utilizó la técnica de análisis documental con respecto a las diferentes herramientas del Mantenimiento productivo total (TPM) manejando el análisis de factores. Para los indicadores planteados se solicitó el permiso del Coordinador Técnico Territorial del Programa Juntos - Piura.

En cuanto a la validez externa del documento, se utilizaron las opiniones de tres expertos, se les entregó copia y se organizó un formulario de verificación, se definieron variables, indicadores y dimensiones. Esta herramienta es eficaz para medir variables e indicadores (Anexo 3).

Dado que el tipo de instrumento que se utilizará (es decir, fichas de análisis documental) no requiere proporcionar la confiabilidad de este trabajo de investigación.

## **2.5. Procedimiento**

El procedimiento utilizado en la presente investigación para poder determinar lo planteado en los objetivos se logró con la recolección de los datos del cuestionario que nos sirvió para determinar las frecuencias de los desperfectos y/o averías encontradas en los vehículos menores y utilizar la herramienta conocida como diagrama de Pareto. Luego en una reunión y entrevistas se pudo desarrollar con la ayuda del diagrama de Ishikawa las causas que motivan la baja disponibilidad de los vehículos menores asignados por el Programa Juntos. Luego los datos recolectados también se utilizaron como insumo para determinar los tiempos de parada, horas de trabajo totales, horas paradas, fiabilidad lo que nos permitió calcular los indicadores de nuestra investigación como: número de paradas, tiempo medio entre paradas (TMEP en horas), tiempo medio puesta en marcha (TMPM en horas), número de paradas y las horas totales de parada (HTP en horas). Para determinar cuál era la herramienta adecuada para desarrollar la propuesta se utilizó el Método de Factores, teniendo entre las principales metodologías: JIT, 5s, Poka-Joke, Kaizen y Mantenimiento Preventivo Total.

## **2.6 Métodos de análisis de datos**

Para la recolección de datos, usamos un instrumento (tabla de registro de datos) en el programa. Microsoft Excel y Word (versión 2019) han sido verificados por profesionales. Los resultados cuantificables se obtendrán mediante tablas y gráficos estadísticos, para lo cual se utilizará el programa Microsoft Excel (versión 2019). Finalmente, para describir la interpretación y conclusiones de los resultados obtenidos se utilizará el programa Microsoft Word (versión 2019).

Técnicas de procesamiento de datos.

- Análisis de las fichas de resumen.
- Representación gráfica de resultados
- Generalización de resultados
- Análisis de los datos.
- Proceso estadístico de la información disponible.
- Redacción de inferencias lógicas de los resultados

En la Tabla 4 se indica que técnicas e instrumentos se han utilizado para poder determinar los diferentes indicadores.

**Tabla 4. Método de Análisis de datos por indicador**

VARIABLE	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Disponibilidad	Disponibilidad	Recolección de Datos Observación	Cuestionario Diagrama de Pareto Diagrama de Ishikawa
	Fiabilidad	Recolección de Datos	Cuestionario
	Tiempo medio entre paradas	Recolección de Datos	Cuestionario
	Tiempo medio hasta puesta en marcha (TMPM)	Recolección de Datos	Cuestionario
	Número de paradas	Recolección de Datos	Cuestionario
	Horas totales de parada	Recolección de Datos	Cuestionario
Plan de mantenimiento preventivo	Disponibilidad	Recolección de Datos Observación	Cuestionario Método de Factores
	Confiabilidad	Recolección de Datos	Cuestionario

Elaboración Propia

## 2.7. Aspectos éticos

El investigador a cargo de este proyecto de investigación se compromete a respetar la autenticidad del contenido, y "obtener el contenido de fuentes fiables, así como las técnicas y los medios utilizados para explicar las operaciones necesarias para explicar el resultado final". Los datos obtenidos se utilizarán para analizar los indicadores, Esto ayudará a lograr objetivos específicos.

### III. RESULTADOS

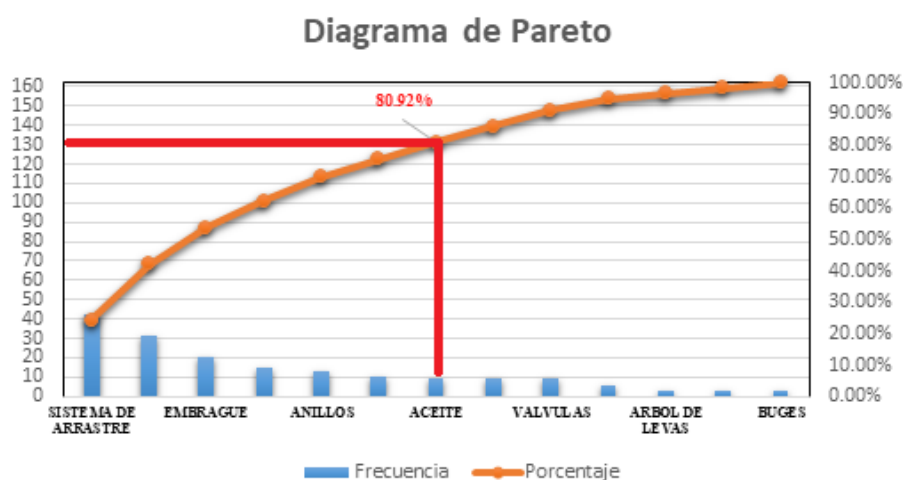
En el proceso de identificar las causas que afectan la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019, en la tabla 5 se presenta las diferentes averías que sufrieron los vehículos menores del Programa Juntos, siendo un total de 173 desperfectos mecánicos lo manifestados por los gestores locales.

**Tabla 5.** Tipo de averías y/o desperfectos mecánicos presentados en los vehículos menores del Programa Juntos

CONCEPTO	Frecuencia	%	Acumulado	% Acumulado
SISTEMA DE ARRASTRE	42	24,28%	42	24,28%
LLANTAS	31	17,92%	73	42,20%
EMBRAGUE	20	11,56%	93	53,76%
CARBURADOR	15	8,67%	108	62,43%
ANILLOS	13	7,51%	121	69,94%
ARRANCADOR	10	5,78%	131	75,72%
ACEITE	9	5,20%	140	80,92%
CARBONES	9	5,20%	149	86,13%
VÁLVULAS	9	5,20%	158	91,33%
RODAJES	6	3,47%	164	94,80%
ÁRBOL DE LEVAS	3	1,73%	167	96,53%
BARRAS	3	1,73%	170	98,27%
BUGES	3	1,73%	173	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>173</b>	<b>100,00%</b>		

Fuente: elaboración propia

En el análisis del diagrama de Pareto tenemos que ver dónde se concentra el 80% de las causas o averías, que aproximadamente en nuestro caso corresponde a los 7 primeros tipos de averías y/o desperfectos (puedes observarlo en el Figura 2). Esto quiere decir que el 80% de los problemas están generados por 7 averías principales, por lo que hay que enfocar todos los esfuerzos del Programa Juntos para solucionar esas 7 averías realizando otras acciones de mejora. Con el Diagrama de Pareto se ha establecido que los sucesos más frecuentes de avería son: El sistema de arrastre (24.28%), problemas con las llantas (17.92%), se malogró el embrague (11.56%), carburador (8.67%), problemas con los anillos (7.51%), arrancador (5.78%) y el aceite (5.20%) cuya suma acumulativa asciende al 80.92%.



**Figura 2.** Diagrama de Pareto de Averías y/o desperfectos mecánicos presentados en los vehículos menores del Programa Juntos



En la Figura 3 del Diagrama de Ishikawa nos muestra que la baja disponibilidad se debe a las causas siguientes: en Maquinaria tenemos la falta de mantenimiento y vehículos sin herramientas y repuestos, con respecto al Método no se tienen planes de mantenimiento ni de compras para realizar el mantenimiento de las unidades móviles, en la Mano de obra destaca la inexperiencia, falta de experiencia, de capacitación para resolver los problemas mecánicos de forma básica de las motos asignadas y con el Medio Ambiente está definida por una falta de Cultura de prevención y una reiterada contaminación del medio ambiente.

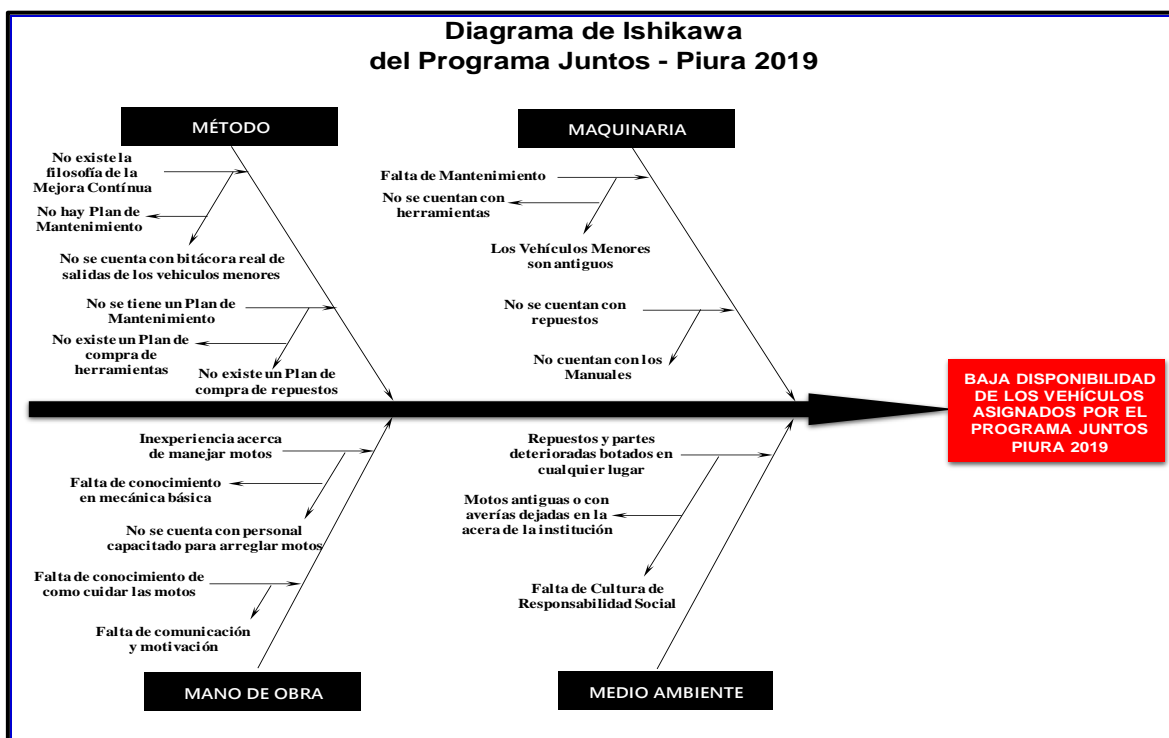


Figura 3. Diagrama de Ishikawa analizando las causas de la baja disponibilidad de los vehículos menores del Programa Juntos 2019

Con respecto a describir la situación actual de la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, presentamos en la Tabla 6 que especifica que las unidades o vehículos menores utilizados en el respectivo programa han tenido o han sufrido averías en diversas ocasiones por lo que podemos establecer que el 100% en algún momento ha tenido que paralizar sus actividades por fallas mecánicas:

**Tabla 6.** N° de vehículos menores que sufrieron desperfecto mecánico

	N°	%
<b>SÍ</b>	70	100%
<b>NO</b>	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 7 se describe la frecuencia de número de vehículos y el tiempo de parada o inmovilización que este ha sufrido a raíz de alguna avería o desperfecto mecánico, teniendo como tiempo mínimo de paralización 3 días (06 vehículos menores) y el máximo de 90 días (05 vehículos menores).

**Tabla 7.** *Tiempo de paradas y frecuencia de N° de vehículos menores del Programa Juntos*

<b>TIEMPO DE PARADA (Días)</b>	<b>N° de Vehículos</b>	<b>%</b>
3	6	8.57%
4	8	11.43%
5	7	10.00%
6	5	7.14%
7	12	17.14%
8	7	10.00%
9	5	7.14%
10	5	7.14%
15	5	7.14%
60	5	7.14%
90	5	7.14%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100.00%</b>

*Fuente: elaboración propia*

En la Figura 4, se puede distinguir que los tiempos de parada más frecuentes son: 12 vehículos tuvieron 7 días de parada (17.14%), 8 vehículos 4 días de parada de (11.43%) y 7 vehículos tuvieron 8 días de parada de (10.00%), que en promedio indican una semana laboral paralizado el vehículo menor por las diferentes averías y/o defectos mecánicos.



*Figura 4.* *Número de días en parada no programado y número de vehículos menores del Programa Juntos*

Evaluaremos las dimensiones de disponibilidad como son: disponibilidad, fiabilidad, tiempo medio entre paradas (TMEP), tiempo medio puesta en marcha (TMPM), número de paradas y las horas totales de parada (HTP). Se debe especificar que como no se tiene un programa de mantenimiento preventivo, en este caso el indicador que sólo se calcula es del de fiabilidad. Se observa que la disponibilidad promedio es de 83.56% de los vehículos menores (Tabla 8 y Tabla 9).

**Tabla 8.** Disponibilidad de los vehículos menores del Programa Juntos

Nº de Vehículos	HORAS TOTALES DE TRABAJO ( 06 Meses)	HORAS PARADAS ( 06 Meses)	FIABILIDAD ( 06 Meses)
6	960	24	2.50%
8	960	32	3.33%
7	960	40	4.17%
5	960	48	5.00%
12	960	56	5.83%
7	960	64	6.67%
5	960	72	7.50%
5	960	80	8.33%
5	960	120	12.50%
5	960	480	50.00%
5	960	720	75.00%
<b>70</b>	<b>10560</b>	<b>1736</b>	<b>16.44%</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 9.** Indicadores de disponibilidad de los vehículos menores del Programa Juntos

Número de Paradas=	173
(Horas) TMEP=	61.04
(Horas) TMPM=	10.03
(Horas) HTP=	1736.00

Fuente: elaboración propia

Para poder elaborar la propuesta de mejora basado en el Mantenimiento Preventivo Total es necesario validar si es la propuesta óptima. En la Tabla 10 se presenta la valoración utilizada en las propuestas de mejoramiento acorde a lo establecido en la herramienta de Factores Ponderados

**Tabla 10:** Valoración para determinar la metodología a utilizar.

Valor	Descripción
1	Muy malo
2	Malo
3	Remota
4	Bueno
5	Muy bueno

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11 se observa que la metodología que se utilizará para elaborar la propuesta será la de Mantenimiento Preventivo Total en el Programa Juntos - Piura. Al ser implementada permitirá solucionar el problema identificado a raíz de los resultados de la investigación y los resultados serán monitoreados en base a los indicadores de la disponibilidad y confiabilidad de los vehículos menores. La elección de la metodología se ve en la tabla 11.

**Tabla 11.** Cuadro comparativo de metodologías evaluadas

Metodologías	Costos	Tiempo de ejecución	Ejecutadas por empresas	Tiempo de resultados	Total
<b>Impacto</b>	<b>0.25</b>	<b>0.20</b>	<b>0.25</b>	<b>0.30</b>	
Metodología JIT	4	4	3	4	3.75
Metodología 5S	3	4	3	3	3.20
Metodología Poka-Yoke	3	4	3	3	3.20
Método Kaizen	4	4	4	5	4.30
Mantenimiento Preventivo Total	4	5	5	5	4.75

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, la propuesta del Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019”, tendrá el siguiente contenido

1. Introducción
2. Mapa conceptual del TPM un nivel macro
3. Implementación del Plan de Mantenimiento
  - 3.1 Comunicación de instalación del TPM de la unidad territorial Piura
  - 3.2 Lanzamiento de campaña educacional del TPM de la unidad territorial Piura
  - 3.3 Creación de unidades de la unidad territorial Piura para promover el TPM
  - 3.4 Políticas y metas del TPM de la unidad territorial Piura
  - 3.5 Plan maestro del TPM de la unidad territorial Piura
  - 3.6 Retroalimentación del TPM de la unidad territorial Piura
4. Conclusiones
5. Recomendaciones

Anexos

#### **IV. DISCUSIÓN**

Las herramientas utilizadas para identificar cuáles eran las causas que afectan la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019 fueron evaluación de frecuencias de datos de averías y desperfectos, Diagrama de Pareto y el Diagrama de Ishikawa, tal como Tejada (2018) quién utilizó herramientas de análisis como Pareto, Ishikawa y el FODA para el diagnóstico logrando tener conocimiento de la criticidad de las unidades que presentan mayor número de fallas teniendo como meta principal asegurar la disponibilidad y cumplimiento de los servicios programados. Los resultados encontrados en la investigación fueron que existió una frecuencia de 173 averías en los vehículos menores utilizados por los colaboradores del Programa Juntos durante el período de evaluación, determinándose que el 80% de sucesos más frecuentes son el sistema de arrastre (24.28%), problemas con las llantas (17.92%), se malogró el embrague (11.56%), carburador (8.67%), problemas con los anillos (7.51%), arrancador (5.78%) y el aceite (5.20%).

Los problemas que se incrementarán dado que no se tiene una política de mantenimiento preventivo, no existe política de compras, falta de capacitación de mecánica básica y ni siquiera se tiene una cultura que permita desarrollar un aspecto tan importante que conlleve al mantenimiento, disponibilidad y fiabilidad de los vehículos necesarios para el desarrollo de las actividades de los colaboradores en el Programa Juntos Piura y no se cuenta con una partida específica que defina este rubro. Carbajal (2016) quién presentó la investigación relacionada con “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte EL DORADO S.A.C”, determinó que los vehículos están operativos pero que el mantenimiento es ineficiente, debido a la falta de recursos como infraestructura, equipos de diagnóstico, colaboradores sin preparación técnica. No existe una política de mantenimiento preventivo, no se dispone de un sistema de información que apoye este proceso. Mientras que Guevara y Osorio (2014) determinaron que existe un 50% de daños de las unidades sin presupuesto para asumir procesos de reparación y mantenimiento.

Con respecto a la situación actual de la disponibilidad de las unidades móviles se puede indicar que el 100% de los vehículos que pertenecen al programa Juntos han sufrido algún percance, algún desperfecto alguna avería teniendo como tiempo mínimo de paralización 3 días (06 vehículos menores) y el máximo de 90 días (05 vehículos menores). Realizando una evaluación de los indicadores de disponibilidad tenemos que el Número de Paradas es de

173 veces, el TMEP es de 61.04 horas, el TPPM es de 10.03 horas y las HTP son 1,736.00 horas. Guevara y Osorio (2014) en su investigación llegaron a la conclusión que es importante y necesario prolongar la vida útil de sus unidades y que su eficiencia de 60% de rendimiento y confiabilidad no es acorde a lo que se necesita para brindar un servicio de calidad. Solís y Mejía (2011) plantearon que su propósito de investigación es controlar y planificar con la ayuda técnica específica, disminuyendo el tiempo de paradas del parque automotor, certificando la disponibilidad de los vehículos y de la maquinaria pesada, buscando la reducción de costos de mantenimiento y reparación. Ante este dilema Crisanto (2016) quien presentó la tesis titulada “Diseño e implementación de plan de mantenimiento preventivo para los equipos del proceso de una empresa dedicada a procedimientos hidrobiológicos” nos manifiesta que es importante incrementar el tiempo medio entre fallas y reducir los tiempos medio de reparación en máquinas del proceso productivo mediante la implementación de la gestión de mantenimiento preventivo.

En cuanto a validar o no sobre determinar si la propuesta de mejora basado en el Mantenimiento Preventivo Total mejorará la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos se puede verificar en la Tabla 10 que se valoraron 05 herramientas que nos podrían ayudar en el objetivo planteado, pero nuestro fin es optimizar al máximo el logro del mismo. Por lo que teniendo en cuenta los factores se determinó que la herramienta acorde para desarrollar en el presente estudio es el Mantenimiento Preventivo Total basado en la teoría del TPM. Al respecto podemos indicar que Morales (2012) logró controlar y mantener el funcionamiento del equipo, garantizar la calidad del servicio de taller y hacer que la confiabilidad del equipo alcance el 95%, teniendo como apoyo principal el mantenimiento autónomo y mantenimiento planificado. Guevara y Osorio (2014) desarrollaron un plan de mantenimiento preventivo generando una programación flexible e involucrando en la solución al personal de la organización, lo que ha logrado que los costos de reparación anual disminuyan considerablemente.

Crisanto (2016) por ejemplo diseñó e implementó un plan de mantenimiento preventivo y logró resultados satisfactorios en cuanto al tiempo de fallas de los equipos durante el pre-test se obtuvo 2542 minutos y se compararon con los resultados obtenidos en el post-test fue de 118 minutos, lográndose incrementar el tiempo operativo a su vez permitió aumentar la disponibilidad de 53.15% a 96.19%.

Espinoza (2018) con la mejora del plan de mantenimiento preventivo se logró incrementar la disponibilidad de los buses de la empresa de transporte ALLIN GROUP JAVIER PRADO S.A. La disponibilidad media es del 92%. Se implementaron indicadores de mantenimiento como la disponibilidad; disminuyó el tiempo medio entre fallas; los costos de mantenimiento correctivo y los costos de mantenimiento preventivo promedio aumentaron en un 24,14%. En tanto Ruiz (2016) realizó el diseño del programa de mantenimiento vehicular de flota ligera de la empresa RIO TINTO MINERA PERU LTDA. S.A.C. y la disponibilidad de la flota se incrementó al 95% con una reducción de costos del 22%.

## V. CONCLUSIONES

Son diferentes las causas que afectan la disponibilidad de las unidades móviles utilizadas en el Programa Juntos con sede en Piura y éstas se ven incrementadas por la falta de un programa de mantenimiento preventivo que va desde la comprensión de una política o filosofía del TPM hasta la determinación de poder contar con una unidad especializada o una partida presupuestal que mejore los indicadores de disponibilidad. En este caso en especial son 173 veces los desperfectos mecánicos acontecidos. El 80% de sucesos más frecuentes son el sistema de arrastre (24.28%), problemas con las llantas (17.92%), se malogró el embrague (11.56%), carburador (8.67%), problemas con los anillos (7.51%), arrancador (5.78%) y el aceite (5.20%)

Es importante indicar que el 100% de las unidades móviles han sufrido algún desperfecto, que se habría podido solucionar inmediatamente de contar con la experiencia, conocimiento y el mantenimiento adecuado de las mismas, pero se mantienen como están y sólo se actúa cuando se necesita un mantenimiento correctivo deteriorando la vida útil de las unidades y condenando al cementerio de motos que se tiene en la institución. Se puede distinguir que los tiempos de parada más frecuentes son: 7 días con un 17.14%, 4 días con el 11.43% y 5 con 8 días con el 10.00%, que en promedio indican una semana laboral paralizado el vehículo menor por las diferentes averías y/o defectos mecánicos. Por lo tanto, se tiene solo un 83.56% de disponibilidad de los vehículos.

En cuanto a la propuesta se ha determinado que la opción que optimizará los resultados apoyado en la evaluación realizada y los antecedentes presentados es la herramienta denominada Mantenimiento Preventivo Total basado en el TPM, el mismo que tomará en cuenta los siguientes aspectos: Comunicación de instalación del TPM de la unidad territorial Piura, lanzamiento de campaña educacional del TPM, creación de unidades para promover el TPM, políticas y metas del TPM , Plan maestro del TPM y la retroalimentación del TPM de la unidad territorial Piura



## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones planteadas son dirigidas al Jefe Unidad Territorial del Programa Juntos:

Realizar un diagnóstico a nivel de detalle de todos los vehículos menores con los que cuenta el Programa Juntos en Piura e incluso aquellos que están en el “cementerio” de motos al frente de la institución de tal manera que se tendrá por primera vez todos los datos que permitirán determinar los vehículos que: rescatan (Mantenimiento Correctivo), se dan de baja y aquellos que pasan al Programa de Mantenimiento Preventivo.

Presentar a la Gerencia General del Programa Juntos la propuesta planteada para que se solicite una partida que conlleve a instaurar un área de mantenimiento preventivo que en función del Plan de mantenimiento preventivo basado en el TPM se pueda lograr el objetivo de nuestra investigación: Incrementar la disponibilidad de las unidades menores con las que se cuenta.

Llevar a cabo la propuesta planteada en el Anexo 5, teniendo en cuenta que las unidades móviles del programa son muy útiles y necesarias para el logro de los objetivos instituciones y a la vez son de mucha ayuda como herramienta de transporte de los colaboradores conocidos como los gestores locales, ya que les permite de una manera rápida y segura llegar a todos los ciudadanos que necesitan de la asistencia del Programa Juntos.

## REFERENCIAS

ACUÑA, Jorge. Ingeniería de Confiabilidad. 1era. Edición. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2003. 328 pp. ISBN: 9977-66-141-3

AMADO, L.A. y CAMPOS, Y.R., 2018. Plan de mantenimiento preventivo para incrementar la confiabilidad de la excavadora CAT-336D2L en la empresa Señor de Pomallucay, Jangas, 2018. Universidad César Vallejo [en línea], [Consulta: 6 mayo 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2DGOvIc>

ARIAS, Fideas. Proyecto de investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta. Edición. Caracas: Epitesme, 2006. 146 pp. ISBN: 980-07-8529-9

ARIAS, J., VILLASÍS, M.Á. y MIRANDA, M.G., 2016. El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia México, vol. 63, no. 2, pp. 201. ISSN 2448-9190

ATMOWARDOYO, H., 2018. Research Methods in TEFL Studies: Descriptive Research, Case Study, Error Analysis, and R & D. Journal of Language Teaching and Research; {Investigación descriptiva, estudio de caso, análisis de errores e I + D. Revista de enseñanza e investigación de idiomas}. London, vol. 9, no. 1, pp. 197-204. DOI <https://bit.ly/33IkYbB> ISSN 17984769

AYALA, H. y EDER, J., 2018. La Gestión de Mantenimiento Industrial y la productividad en una empresa de alimentos, Callao 2017. Universidad César Vallejo [en línea], no. importancia de la Gestión de mantenimiento. [Consulta: 6 junio 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/33JIZiy>

BARRIOS ARACELIS, O. M. (2012). El Mantenimiento en el Desarrollo de la Gestión

BARRY, Render, y JAY, Heizer. Principio de Administración de Operaciones. 7ma. Edición. México: PEARSON EDUCACIÓN-Prentice Hall, INC, 2009. 762 pp. ISBN: 978-607-442-099-9

BERNAL, Torres. Metodología de la investigación (administración, economía, humanidades y ciencias sociales). 3era. Edición. Bogotá, Colombia: Pearson Educación, 2010. 322 pp. ISBN: 978-958-699-128-5

CARBAJAL, PEDRO “Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la empresa de transporte EL DORADO S.A.C”. Tesis de Ingeniero Mecánico. Universidad Nacional de Trujillo - Perú. Recuperado: <https://bit.ly/34I65a7>

CARRO, Roberto. Productividad y competitividad. Sistema de operaciones. Universidad Nacional de la Plata. Recuperado: 2012 4pp. Recuperado: <https://bit.ly/2DD0ir1>

CCAPACCA, M.M.R., 2018. “Implementación de una propuesta de Gestión de Mantenimiento para mejorar la disponibilidad de los montacargas en una empresa manufacturera de envases metálicos, Lima 2017”. Universidad César Vallejo [en línea], vol. control, num. pag 28. [Consulta: 10 junio 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2Lg4sJv>

CCASANI, V. y JESÚS, J., 2016. Sistema de gestión de mantenimiento basado en el riesgo para aumentar la confiabilidad de la maquinaria pesada de la Empresa Representaciones y Servicios Técnicos América S.R.L Trujillo. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 9 junio 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/34KbkXI>

CHANAME, J.A. y NECIOSUP, M.E., 2018. Plan de gestión de mantenimiento basado en la técnica MRP para mejorar la eficiencia de la flota vehicular de la Empresa de Transportes y Servicios Vanina E.I.R.L., 2017. Repositorio Institucional - USS [en línea], [Consulta: 14 septiembre 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/34KVnA1>

CHÁVEZ, J. (2012). Sistema de Mantenimiento Productivo Total para incrementar la Eficiencia Global de los Equipos (OEE) en la Planta de Pimiento de la Empresa Agroindustrial DANPER Trujillo S.A.C. (Tesis de Pregrado). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo

CHIAVENATO, Idalberto. Administración de Recursos Humanos. 5ta. Edición. Colombia: McGraw-Hill. INTERAMERICANA, S.A., 2001. 362 pp. ISBN: 958-41-0037-8

CRISANTO, JASON “Diseño e implementación de plan de mantenimiento preventivo para los equipos de proceso de la empresa MAI SHI GROUP S.A.C”. Tesis de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional de Piura - Perú. Recuperado: <https://bit.ly/32x1oOW>

CRUZ, P. y JACSON, J., 2019. Sistema de gestión del mantenimiento en base al TPM para aumentar la disponibilidad de la maquinaria pesada en la empresa UNIMAQ s.a. Universidad César Vallejo [en línea], no. Diseño pg. 22. [Consulta: 10 junio 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2rRwaWg>

CUATRECASAS, LI. y TORRELL, F. (2010). TPM en un entorno de Lean Management. Barcelona: Profit Editorial.

D'ADDARIO, Miguel. Gestión del mantenimiento preventivo - correctivo. 1era. Edición. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. 144 pp. ISBN: 978-15-1884396-9

DEMING, E. (2011) TPM Mantenimiento Productivo Total, su definición, Historia y proceso básico de Implementación. cap. II. Disponible en: <https://bit.ly/2QO4vj6>

DOMINGO, José. Aplicación práctica de la teoría de mantenimiento. 1era Edición. Impreso por Universidad de los Andes. 2009. 109pp. Empresarial. Fundamentos Teóricos. Recuperado de <http://goo.gl/y4Jp43> ISBN: 980-11-0522-4

ESPINOZA, MARCO “Mejora del plan de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de los buses de la empresa de transporte ALLIN GROUP JAVIER PRADO S. A. concesionaria de los corredores complementarios de la Municipalidad de Lima”. Tesis de Ingeniero Mecánico. Universidad Tecnológica del Perú – Perú. Recuperado: <https://bit.ly/2K4z2oR>

FARFÁN, 2016. Diseño de un Modelo de Gestión de Mantenimiento, basado en el TPM (Total Productive Maintenance) y alineado a la norma ISO 22000-2005, para la Industria Cárnica de la Ciudad de Cuenca. [en línea], [Consulta: 28 octubre 2018]. Disponible en:

<https://bit.ly/2Ykjm6Z>

FERNÁNDEZ, Raimundo. Procesos y gestión de mantenimiento y calidad. 1era Edición. Editorial Marcombo. 2018. 232 pp. ISBN:9788426726476

GONZÁLEZ, Francisco J.: Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. 2da. Edición. FC Editorial. ISBN: 84-96169-49-9. Disponible en: <https://bit.ly/2roRdPq>

GUEVARA, RONALD Y OSORIO PETER “Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo para una empresa prestadora de servicio de transporte interdepartamentales”. Tesis de Ingeniero Mecánico. Universidad Autónoma del Caribe de Barranquilla. - Colombia Recuperado: <https://bit.ly/2K5VYnF>

HERNÁNDEZ, J. y VIZÁN, M. (2013). Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e Implantación. Madrid: Fundación EOI.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos. y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 5ta. Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2010. 656 pp. ISBN: 978-607-15-0291-9

JARABO, F.E; GARCIA, F.J “MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS” [En línea] España: Universidad de la Laguna [Fecha de consulta 19 de abril 2017] disponible en: <https://goo.gl/FHhrZH>

MORA GUTIÉRREZ, Luis Alberto, Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. 1era Edición. México: Editorial Alfaomega, 2009. 528 pp. ISBN: 978-958-682-769-0

MORALES, JUAN “Implantación de un Programa de mantenimiento Productivo Total al taller de Automotriz del I. Municipio de Riobamba”. Tesis de Ingeniero Automotriz. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. Recuperado: <https://bit.ly/33yLWTH>

OTZEN, T. y MANTEROLA, C., 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. International Journal of Morphology, vol. 35, no. 1, pp. 227-232. ISSN 0717-9502. DOI 10.4067/S0717-95022017000100037

QUESADA, Noel. Metodología de la investigación. 1ra ed. Lima. Perú: Macro ERIL, 2010. 334p. ISBN: 9786124034503

REY, Francisco: Mantenimiento Total de la Producción (TPM): Proceso de Implantación y Desarrollo. FC Editorial – España. ISBN:84-95428-49-0

ROBERTS, J. (2008). TPM Mantenimiento productivo total, su definición e historia. (Departamento de tecnología ingeniería industrial Texas A&M University). Recuperado: <http://www.mantenimientoplanificado.com/TPM.htm>

RUIZ, JOSÉ “Diseño del programa de mantenimiento vehicular de flota ligera de la empresa RIO TINTO MINERA PERU LTDA. S.A.C.”. Tesis de Ingeniero Industrial. Universidad Nacional de Piura - Perú. Recuperado: <https://bit.ly/2CtdyOf>

SOLIS, EDUARDO Y MEJÍA GABRIELA “Implementación de un Software para Proceso de Reparación y Mantenimiento Preventivo en el Parque Automotor del Ilustre Municipio del Cantón Píllaro Provincia de Tungurahua”. Tesis de Ingeniero Automotriz. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Ecuador. Recuperado: <https://bit.ly/32ybIWM>

TORRES, Leandro. Gestión Integral de Activos Físicos y Mantenimiento. 1era Edición. México: Editorial ALFAOMEGA, 2015. 520 pp. ISBN: 978-987-1609-66-6

VILLAR, C.A., 2018. Sistema de Gestión de Mantenimiento para flota de camiones Komatsu 730e-6 para trabajo en condiciones de altitud superior a los 3500 msnm. *Universidad César Vallejo* [en línea], [Consulta: 15 mayo 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/33LbFaK>

VILLEGAS ARENAS, J.C., 2016. Universidad Católica San Pablo: Propuesta de mejora en la gestión del área de mantenimiento, para la optimización del desempeño de la empresa Manfer S.R.L. Contratistas Generales, Arequipa 2016. [en línea]. [Consulta: 8 junio 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2RorQbN>

ZEGARRA, C.D. y VINTIMILLA, R.M.J., 2016. “Propuesta De Mejora En El Proceso Del Servicio De Mantenimiento De Vehículos Livianos En La Empresa Automotriz Autocom Piura S.R.L.” *Universidad Cesar Vallejo* [en línea], [Consulta: 14 mayo 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2rO56aa>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título	Formulación del problema	Objetivos	Variables e indicadores	Población Muestra	Diseño	Técnicas e Instrumento de recolección de datos	Método de análisis de datos
“Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019”	<b>Pregunta general</b> ¿Cómo se podría mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?	<b>Objetivo general</b> Elaborar un plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019.	<b>Variable Independiente</b> Disponibilidad  <b>Dimensiones</b> ➤ Disponibilidad ➤ Fiabilidad ➤ TMEP ➤ TMPM ➤ Número de paradas ➤ Horas totales de parada  <b>Indicadores</b> ➤ D= (HT-HPM) / HT ➤ F= (HT-HPNP) / HT ➤ TMEP = HT periodo / NP ➤ TMPM = HTP / NP ➤ N ➤ HTP = $\sum$ HP	La muestra, serán todas las unidades móviles que intervienen en el desarrollo de las actividades del Programa Juntos, Piura 2019, los cuales hace un total de 70 vehículos menores.  Para la encuesta se accederá a la población de 70 gestores locales, 01 coordinador técnico local y 01 Coordinador técnico territorial, todos trabajadores del Programa Juntos, Piura 2019.	Por su enfoque es del tipo cuantitativo.  Por su nivel descriptivo.  Por su diseño es no experimental, propositivo y es del tipo transversal por la temporalidad	<b>Técnicas</b> ➤ Observación Directa ➤ Fichaje ➤ Análisis documental  <b>Instrumentos</b> ➤ Formato de Observación Directa ➤ Fichas Técnicas ➤ Encuesta ➤ Fichas Bibliográficas	Se utilizará la técnica de análisis documental, utilizando como instrumento la ficha de recolección de datos del anexo 2, Asimismo, se utilizará el procesamiento estadístico de la estadística descriptiva para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos en los instrumentos elaborados en la presente investigación. La confiabilidad y validez se hará con juicio de expertos del área de especialización correspondiente.
	<b>Preguntas específicas</b> ¿Qué causas afectan la baja disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?,  ¿Cuál es la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?  ¿Cuál es la propuesta que mejorará la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019?	<b>Objetivos específicos</b> Identificar las causas que determinan la baja disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019.  Determinar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019  Elaborar la propuesta del plan de mantenimiento preventivo total de las unidades móviles del Programa Juntos	<b>Variable Dependiente</b> Plan de Mantenimiento Preventivo  <b>Dimensiones</b> ➤ Disponibilidad ➤ Confiabilidad  <b>Indicadores</b> ➤ D= 100% * (TR-TPImp.) / TR ➤ C= 100% * (TF / N averías)				

Fuente: Elaboración propia, 2019

Anexo 2. Instrumento de Recolección de Datos: Cuestionario  
**FICHA DE CUESTIONARIO**  
 Variable: Disponibilidad

Estimado Sr. (a):

Agradezco su valiosa colaboración.

Es grato dirigirme a usted, para hacerle llegar el presente cuestionario, que tienen por finalidad obtener información sobre la “Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la operatividad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019”. Hacemos de conocimiento que esta encuesta es anónima y los resultados que se obtengan serán de uso exclusivo para la investigación.

**INSTRUCCIONES:** Es significativo conocer las respuestas sobre cómo ha funcionado los vehículos asignados a su cargo y es importante que sus respuestas sean totalmente honestas.

1. ¿Qué tipo de vehículo le brinda el Programa Juntos? : \_\_\_\_\_
2. ¿Cuál es la placa del vehículo asignado? : \_\_\_\_\_
3. ¿Se malogró en alguna oportunidad el vehículo asignado?: SÍ ( ) NO ( )
4. Si su respuesta es afirmativa, ¿Cuántas veces se malogró el vehículo asignado en:

Mes de Observación	Número de veces que se malogró el vehículo	Tipo de Falla	Gasto Personal	Tiempo de Paralización
Enero 2019				
Febrero 2019				
Marzo 2019				
Abril 2019				
Mayo 2019				
Junio 2019				

Gracias por su apoyo.

Anexo 2A. Recolección de Datos

Vehículo Menor	Se Malogró el Vehículo Menor	Motivo de avería y/o desperfecto mecánico	¿Cuánto gastó?	Tiempo de Parada (Semanas)	Tiempo de Parada (Días)
1	Sí	Llantas, Árbol de levas, Cadenilla de motor, Cable tensor	500	Una semana	7
2	Sí	Llanta, Arrastre, Pitón	200	4 días	4
3	Sí	Aceite, Buges, Cadenilla de motor	200	3 meses	90
4	Sí	Anillo, Llanta, Embrague	100	Una semana	7
5	Sí	Arrancador, Carbones, Arrastre, Cadenilla	600	9 días	9
6	Sí	Llanta, Aceite, Embrague	80	Una semana	7
7	Sí	Anillos, Llanta	50	8 días	8
8	Sí	Arrancador, Cadenilla	250	6 días	6
9	Sí	Cadenilla de motor , Embrague	390	Una semana	7
10	Sí	Carburador, Embrague	50	5 días	5
11	Sí	Caída de cadena de distribución	300	2 meses	60
12	Sí	Desgaste de carbones de embrague	50	3 días	3
13	Sí	Carbones, Carburador	70	8 días	8
14	Sí	Llantas, Cámara, Cadenilla de motor	200	Una semana	7
15	Sí	Cambio de cadenilla, Embrague	250	5 días	5
16	Sí	Carburador, Pinchado de llanta	70	Una semana	7
17	Sí	Las Barras, Válvulas, Tensor	400	10 días	10
18	Sí	Arrancador, Llanta, Válvula	50	3 días	3
19	Sí	Arrancador , Válvulas, Embrague	150	8 días	8
20	Sí	Carburador , Aceite	90	4 días	4
21	Sí	Chasis, Cadenilla	450	Una semana	7
22	Sí	Carburador, Embrague	50	4 días	4
23	Sí	Rompimiento de rodajes, Anillos, Carburador	150	15 días	15
24	Sí	Rompimiento de rodajes, Anillos	120	4 días	4
25	Sí	Sistema de arrastre	50	5 días	5



Vehículo Menor	Se Malogró el Vehículo Menor	Motivo de avería y/o desperfecto mecánico	¿Cuánto gastó?	Tiempo de Parada (Semanas)	Tiempo de Parada (Días)
26	Sí	Llantas, Árbol de levas, Cadenilla de motor, Cable tensor	500	Una semana	7
27	Sí	Llantas, Arrastre, Pitón, Embrague	200	4 días	4
28	Sí	Aceite, Sisema de arrastre, Buges, Cadenilla de motor	200	3 meses	90
29	Sí	Anillos ,Llanta, Embrague	100	Una semana	7
30	Sí	Arrancador, Carbones, Arrastre, Cadenilla	600	9 días	9
31	Sí	Llanta, Aceite	80	Una semana	7
32	Sí	Anillos, Llanta, Embrague	50	8 días	8
33	Sí	Arrancador, Cadenilla	250	6 días	6
34	Sí	Cadenilla de motor	390	Una semana	7
35	Sí	Carburador	50	5 días	5
36	Sí	Caída de cadena de distribución	300	2 meses	60
37	Sí	Desgaste de carbones de embrague	50	3 días	3
38	Sí	Carbones, Carburador	70	8 días	8
39	Sí	Llantas, Cámara, Cadenilla de motor	200	Una semana	7
40	Sí	Cambio de cadenilla	250	5 días	5
41	Sí	Carburador, Pinchado de llanta	70	Una semana	7
42	Sí	Las barras, Válvulas, Tensor, Llantas	400	10 días	10
43	Sí	Arrancador, Llanta, Válvula	50	3 días	3
44	Sí	Arrancador , Válvulas, Llantas	150	8 días	8
45	Sí	Carburador, Aceite, Embrague	90	4 días	4
46	Sí	Chasis, Cadenilla, Llantas	450	Una semana	7
47	Sí	Carburador, Embrague	50	4 días	4
48	Sí	Rompimiento de rodaje, Anillos	150	15 días	15
49	Sí	Rompimiento de rodaje, Anillos	120	4 días	4
50	Sí	Sistema de arrastre, Embrague	50	5 días	5

<b>Vehículo Menor</b>	<b>Se Malogró el Vehículo Menor</b>	<b>Motivo de avería y/o desperfecto mecánico</b>	<b>¿Cuánto gastó?</b>	<b>Tiempo de Parada (Semanas)</b>	<b>Tiempo de Parada (Días)</b>
51	Sí	Llantas, Árbol de levas, Cadenilla de motor, Cable tensor	500	Una semana	7
52	Sí	Llanta,Arrastre,Pitón, Embrague	200	4 días	4
53	Sí	Aceite, Sistema de arrastre, Buges, Cadenilla de motor	200	3 meses	90
54	Sí	Anillos , Llanta, Embrague	100	Una semana	7
55	Sí	Arrancador, Carbones, Arrastre, Cadenilla, Llantas	600	9 días	9
56	Sí	Llanta, Aceite	80	Una semana	7
57	Sí	Anillos, Llanta	50	8 días	8
58	Sí	Arrancador, Cadenilla, Embrague	250	6 días	6
59	Sí	Cadenilla de motor	390	Una semana	7
60	Sí	Carburador, Embrague	50	5 días	5
61	Sí	Caída de cadena de distribución	300	2 meses	60
62	Sí	Desgaste de carbones de embrague	50	3 días	3
63	Sí	Carbones,Carburador	70	8 días	8
64	Sí	Llantas, Cámara, Cadenilla de motor	200	Una semana	7
65	Sí	Cambio de cadencia, Embrague	250	5 días	5
66	Sí	Carburador , Pinchado de llanta	70	Una semana	7
67	Sí	Las barras, Válvulas, Tensor	400	10 días	10
68	Sí	Arrancador, Llanta,Válvula	50	3 días	3
69	Sí	Arrancador , Válvulas	150	8 días	8
70	Sí	Carburador, Aceite	90	4 días	4

Anexo 3. Validación del instrumento de recolección de datos

Validación del Ingeniero Industrial Oliver Cupén Castañeda



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo Oliver Cupén Castañeda con DNI N° 02845316 Magister  
 en Informática  
 N° ANR/COP ....., de profesión Ing. Industrial  
 desempeñándome actualmente como Doc. Psp. Formación Académica  
 en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-Cuestionario para el Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CUESTIONARIO PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			/		
2. Objetividad			/		
3. Actualidad			/		
4. Organización			/		
5. Suficiencia			/		
6. Intencionalidad			/		
7. Consistencia			/		
8. Coherencia			/		
9. Metodología			/		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 26 días del mes de Noviembre del Dos mil diecinueve.

Mgtr. : Ing. Ovídio Cuyón Castañeda  
DNI : 02845346  
Especialidad : Ing. Industrial  
E-mail : oovpua@hobmail.com

  
Ing. Ovídio Cuyón Castañeda  
CIP: 56208

Validación por el Ingeniero Industrial Victor Gerardo Ruidias Alamo



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, VICTOR GERARDO RUIDIAS ALAMO con DNI N° 02606042, Magister en SISTEMAS DE LA EDUCACION, N° ANR/COP ....., de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en PROGRAMA DE FORMACION PARA ADULTOS - UCV.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-Cuestionario para el Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CUESTIONARIO PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 26 días del mes de Noviembre del Dos mil diecinueve.

Mgtr. : VICTOR GERARDO RUIDIAS ALAMO  
DNI : 02606092  
Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
E-mail : ger\_ruidias@hotmail.com

  
-----  
Victor Gerardo Ruidias Alamo  
Ingeniero Industrial  
Registro CIP N° 95266



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Grover Valenty Villanueva B. con DNI N° 02842722 Magister en Economía y Dr. en Administración  
 N° ANR/COP \_\_\_\_\_, de profesión Ingeniero Industrial  
 desempeñándome actualmente como Docente a T.P.  
 en UCV Fical Piura

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

-Cuestionario para el Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles del Programa Juntos, Piura 2019

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

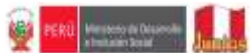
CUESTIONARIO PARA EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 26 días del mes de Noviembre del Dos mil diecinueve.

  
 **ING. GROOVER VALENTY VILAHUEVA BUTRÓN**  
Ing. Industrial en Investigación de Operaciones  
C.I.P. 183341  
MAESTRIA EN ECONOMIA Y ADMINISTRACION  
DOCTORADO EN ADMINISTRACION

Mgtr. :  
DNI : 02842222  
Especialidad : Ing. Industrial  
E-mail : gvvbutm@gmail.com




	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

#### Anexo 4. Propuesta

<p><b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</b></p>		<p>PR.01</p>
		
<p>Edición: 1</p>	<p>Nº Páginas: 26</p>	<p>Fecha: Diciembre 2019</p>
<p>Elaborado por: Erazo Águila, Víctor Bartolo</p>	<p>Revisado por: M.Sc. Seminario Atarama, Mario Roberto</p>	<p>Autorizado por: M.Sc. Seminario Atarama, Mario Roberto</p>

## Índice

Introducción .....	3
I. Mapa conceptual del T.P.M. un nivel macro.....	4
II. Implementación del plan de mantenimiento.....	5
2.1 Comunicación de instalación del T.P.M de la Unidad Territorial Piura .....	5
2.2 Capacitación sobre el T.P.M de la Unidad Territorial Piura .....	6
2.3 Creación de unidades para promover el T.P.M .....	7
2.4 Políticas y metas del T.P.M de la Unidad Territorial Piura .....	9
2.5 Plan maestro del T.P.M de la Unidad Territorial Piura .....	10
a. Inventario de vehículos menores del programa Juntos –Piura .....	10
b. Mantenimiento Autónomo.....	10
c. Mantenimiento Preventivo.....	11
d. Mantenimiento Correctivo.....	13
e. Control de Indicadores.....	14
2.6 Retroalimentación del T.P.M de la Unidad Territorial Piura .....	15
III. Plan General de actividades de Mantenimiento Autónomo Preventivo del Programa Juntos – Piura.....	16
3.1 Procedimientos de Mantenimiento Preventivo – Programa Juntos Piura.....	17
IV. Anexos .....	18

	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

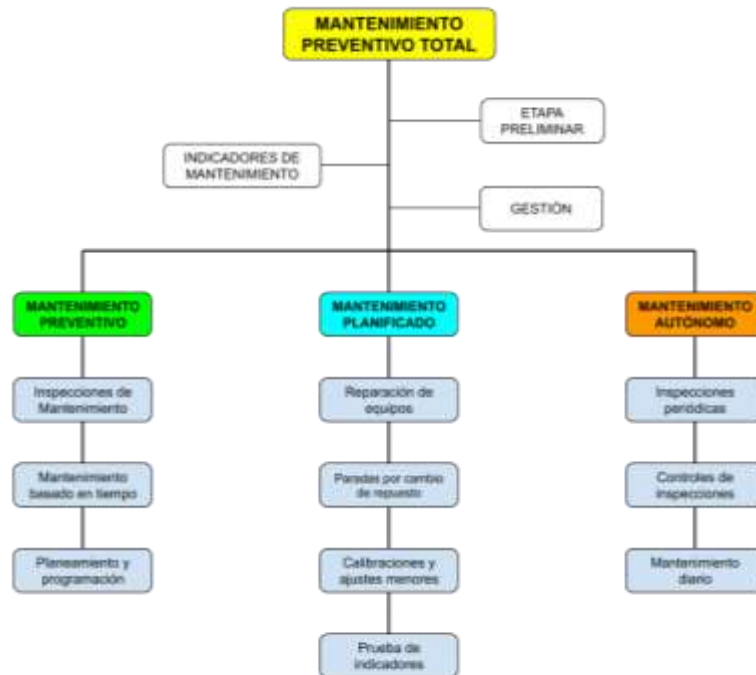
## INTRODUCCIÓN

En el programa Juntos sede en Piura, los gestores locales se han encontrado con ciertas dificultades para la ejecución de las actividades propias de su función y es la de no tener un vehículo menor (moto) disponible y confiable, por lo que se ven obligados a asignar mayores esfuerzos y tiempos para cumplir las metas asignadas. Es por ello que ante cualquier tipo de falla en la moto es el mismo trabajador quién busca estrategias para continuar el trabajo, pero es inevitable afectar la economía personal-familiar ya que esta herramienta de trabajo le genera gastos no planificados. Las fallas en las motos varían según la zona de trabajo asignado, por ejemplo, en las partes altas de la sierra con caminos de trocha, difícil geografía, lluvias, etc., las motos se deterioran mucho más rápido. De manera general los problemas más comunes son problemas de arranque, carbones, baterías, problemas eléctricos, bobina de arranque, problemas de consumo de aceite, problemas de cadenilla, de anillos, etc., este problema se agudiza porque el usuario normalmente no está capacitado ni tienen nociones básicas sobre mecánica de motos y otros conocimientos necesarios para el mantenimiento del vehículo menor.

En tal sentido la propuesta fundamenta el diseño del proceso en la metodología del Mantenimiento Preventivo Total que permitirá además de entrenar a los colaboradores del programa en la filosofía del TPM, a través de este se buscará realizar una planificación de la disponibilidad de las unidades móviles que debe cumplir con el mantenimiento total (Mantenimiento autónomo, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo) con la finalidad de prevenir todo tipo de daño a la maquinaria del vehículo menor herramienta que es fundamental para los procesos de supervisión del programa. Todas las acciones que se pretende realizar contribuyen a la sustentabilidad y al desarrollo personal de toda la entidad a través de una eficaz organización de sus bienes al momento de brindar un servicio de calidad.

### I. MAPA CONCEPTUAL DEL TPM A UN NIVEL MACRO

La implementación se dará a conocer con el presente diagrama de funcionamiento de la propuesta del TPM, la misma que observamos en la Figura 1.




*Figura 1. Diagrama de funcionamiento del TPM*

La implementación del TPM de acuerdo a lo planteado en nuestra propuesta va a contemplar los siguientes 05 pasos fundamentales y lo que podemos apreciar en la Figura 2.



*Figura 2. Pasos para la implementación del TPM*


	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

## II. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

### 2.1 COMUNICACIÓN DE INSTALACIÓN DEL TPM DE LA UNIDAD TERRITORIAL PIURA

Es de vital importancia que se inicie la propuesta comunicando a los jefes de línea superior jerárquica llámese Coordinador Territorial, Administrador y Jefe de Unidad Territorial de Piura, la intención de implementar el Plan de Mantenimiento en la organización. Por lo que se debe contar con dos documentos primordiales:

- a. Registro de reunión, donde se debe tener en cuenta los siguientes puntos:
  - Lugar y fecha.
  - Hora de inicio.
  - Objetivo de la Reunión.
  - Orden del día.
  - Participantes, especificando cargo y firma.
  - Acuerdos especificando acuerdos, actividad y fecha de compromiso.
  - Otros asuntos importantes a tratar
  - Fijar la fecha de una próxima reunión.
- b. Acta de compromiso de la máxima autoridad de la organización con respecto a la conformación del grupo de trabajo del proyecto de aplicación del plan de mantenimiento utilizando la técnica TPM, donde se debe especificar lo siguiente:
  - Asistencia, indicando cargo, nombre y firma.
  - Determinar los acuerdos como:
    - Establecer el rol de los participantes para la realización de la propuesta, debe nombrarse a un encargado que será el facilitador para el desarrollo de todo el proyecto de mejora.
    - Determinar que las reuniones serán en los días laborables y los participantes tendrán las facilidades en su área de trabajo para ausentarse en los horarios propuestos para las reuniones.


	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

- Establecer la siguiente reunión del grupo de trabajo y dejar constancia que ese día se iniciará la capacitación en la parte teórica de la técnica del TPM y los beneficios de aplicar la mencionada técnica.
- Fijar que las reuniones tendrán una duración mínima de 1 hora y una máxima de 2 horas por día, con un tiempo de intermedio de 10 minutos.
- Se menciona el compromiso y visto bueno de la alta dirección para llevar a cabo la planificación y ejecución de la propuesta de mejora, con el compromiso de prestar las instalaciones e infraestructura y materiales durante el desarrollo de toda la implementación de la técnica TPM.
- Los participantes se comprometen a asistir a todas las reuniones y tener la mayor predisposición para asimilar los conocimientos y aplicar la técnica.

## **2.2 CAPACITACIÓN ACERCA DEL TPM DE LA UNIDAD TERRITORIAL PIURA.**

La capacitación se debe enfocar en la introducción de la filosofía del TPM teniendo como objetivo principal que todos los involucrados lo asuman como una filosofía de vida y que se incluya dentro de la cultura organizacional. La propuesta de este plan de entrenamiento se determina de la siguiente manera:

- a. Curso TPM para la Alta Dirección, donde se debe presentar la idea central del TPM, identificar las necesidades externas y las necesidades internas, la definición de políticas básicas. La importancia, alcance y propósitos del programa. Forma de implementación, beneficios, prácticas y rol de la Alta Dirección. Este curso debe tener una duración de aproximadamente 10 horas. Responsabilidad: Jefe de la unidad territorial de Piura del Programa Juntos.
- b. Curso Básico de TPM para el Administrador y Coordinador de la unidad territorial, donde se expondrá la explicación de la visión panorámica del TPM y la explicación de las 8 actividades principales. Este curso debe tener una duración de aproximadamente 20 horas. Responsabilidad: Coordinador de la unidad territorial de Piura del Programa Juntos.

	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

- c. Curso de Formación de Facilitadores TPM para el Coordinador Técnico Zonal y los Gestores Locales, en esta oportunidad se desarrollará el curso completo teórico práctico: Pilares del TPM, énfasis en la metodología de los Pilares del TPM.
- d. TPM: Mantenimiento autónomo, Mantenimiento planificado, Mejoras enfocadas, educación y entrenamiento. Este curso debe tener una duración de aproximadamente 50 horas. Responsabilidad: Coordinador Técnico Zonal de la unidad territorial de Piura del Programa Juntos.

Es importante recalcar que cada una de las capacitaciones debe contar con los instrumentos de verificación de asistencia, lo que servirá como prueba y constancia de la buena marcha de la propuesta de acuerdo a lo establecido en el TPM.

### **2.3 CREACIÓN DE UNIDADES DE LA UNIDAD TERRITORIAL PIURA PARA PROMOVER EL TPM.**

Para el desarrollo de la implementación de la propuesta es necesario que los roles y funciones de cada uno de los involucrados estén perfectamente definidos, por lo que se ha visto por conveniente establecer la creación de unidades determinadas de la siguiente manera:

- Unidad de Dirección, que definirá las políticas del TPM ajustada a la realizada de la organización.
- Unida de Dirección Media, cuya función será determinar las políticas del TPM por área, departamento o comité promocional a nivel de área.
- Unidad de Dirección por secciones, que se encargará del plan de mantenimiento de acuerdo a los grupos aplicando la propuesta planteada.

Cada una de las unidades debe ser apoyado por la Administración y la unidad de Mantenimiento, creada a partir de los acuerdos establecidos en la primera reunión. Es importante indicar que, siendo una institución del estado, esta debe pasar antes por la aprobación presupuestal y luego se debe crear el puesto. En caso de no lograr este cometido, lo deberá asumir la Administración del programa. Lo podemos observar en la Figura 3.



Figura 3. Unidades para promover el uso del TPM


Teniendo claro las unidades y las funciones de cada involucrado, determinaremos el formato que nos permita tener muy claro cuáles son los cargos, nombres, funciones dentro de la propuesta y las horas requeridas del personal a partir de su implementación, seguimiento y control durante un año puesto que por medio de estos grupos se impartirá capacitación, orientación y asesoría en temas de TPM a todos los colaboradores del Programa Juntos. Por lo tanto, la Matriz de grupos tendría el formato definido en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Matriz de Personal Involucrado en la Implementación de mejora de disponibilidad de vehículos menores del Programa Juntos (Año 2020)

MATRIZ DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN LA IMPLEMENTACIÓN												
CARGO	NOMBRE	FUNCIÓN TPM	Horas requeridas del Personal para la implementación del Plan de Mantenimiento basado en el TPM del programa Juntos de Piura									
			1	2	3	4	5	6	...	10	11	12
		Unidad de Dirección	50	40	30							
		Unidad de Dirección Media	50	40	30	30	20	10				
		Unidad de Dirección por Secciones	50	40	30	30	20	10	10			
		Administración	50	40	30	30	20	10	10	20	30	40
		Unidad de Mantenimiento	50	40	30	30	20	10	10	20	30	40

Fuente: elaboración propia



	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

## 2.4 POLÍTICAS Y METAS DEL TPM DE LA UNIDAD TERRITORIAL PIURA

Las políticas y metas del plan de mantenimiento se deben establecer de acuerdo a lo siguiente:

### a. Demandas Externas

- Flexibilidad en respuesta frente a nuevas fluctuaciones de demanda por parte de nuestros usuarios del Programa Juntos.
- Garantizar la calidad del servicio cumpliendo las normativas del Programa.

### b. Demandas Internas

- Reducir problemas de la calidad en el servicio que resulten de presentarse fallos en los vehículos y que compliquen su pronta solución.
- Deterioro del vehículo causado por la falta de capacitación de los gestores locales a cargo de la unidad, además de tener en cuenta la alta rotación de personal dado que es un programa del estado.
- Debilidades en la organización del área.
- Insatisfacción por parte de los gestores locales por la falta del mantenimiento de los vehículos utilizados en el Programa.

### c. Política Básica


Transformar la mentalidad del Programa en general a través de la implementación del Mantenimiento Preventivo Total y todas las actividades que reducen los costos e incrementan la efectividad global de las unidades que componen la lista de vehículos usados en la organización. Por lo tanto, se busca la eliminación de las averías y defectos practicando la filosofía del TPM.

### d. Metas del Área

- Reducir las averías de los vehículos menores debido a la falta de conocimiento y mantenimiento de los mismos.
- Capacitar al personal para las actividades involucradas.

### e. Metas y Objetivos

- Reducir las fallas de los vehículos en un 40%.
- Incrementar la disponibilidad en un 10%.

	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

## 2.5 PLAN MAESTRO DEL TPM DE LA UNIDAD TERRITORIAL PIURA

Los vehículos utilizados en el Programa Juntos – Piura en su totalidad deberán ser empadronados para poder dar inicio al Plan de mantenimiento preventivo total para mejorar la disponibilidad de las unidades móviles, teniendo en cuenta los siguientes pasos específicos:

### a. Inventario de vehículos menores del programa Juntos –Piura

En este punto se necesita tener la siguiente información:

- Inventario de vehículos menores involucrados en el mantenimiento. Anexo 01
- Ficha técnica de los vehículos menores. Anexo 02.
- Inventario de manuales de mantenimiento de vehículos menores. Anexo 03 y 03A


### b. Mantenimiento Autónomo

Es el mantenimiento que se realiza de manera rutinaria y con procesos que van de acuerdo al vehículo en específico con el que se cuenta, de manera general tenemos las siguientes actividades:

- Limpieza de los vehículos.
- Resolver problemas de poca dificultad mecánica.
- Estándares de lubricación.
- Inspecciones generales.
- Auto auditorías e Inspecciones.

Antes de salir de comisión por lo tanto se deben realizar las inspecciones siguientes:

- Revisión de niveles:
  - Agua
  - Aceite de Diferencial, de transmisiones, de transferencia y de motor
  - Electrolito baterías
  - Líquido de frenos
  - Combustible
- Inspección de sistema eléctrico y luces
- Inspección y calibración de llantas
- Chequeo de tablero de instrumento
- Mantener aseado el vehículo
- Engrase y cambio de aceite
- Inspección de cardanes
- Inspección de fajas
- Inspección de herramientas

	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---

Página 11/26

### **c. Mantenimiento Preventivo**

Se debe establecer acciones previas para determinar el mantenimiento preventivo como:

- Establecer un historial de los vehículos con los que cuenta el Programa Juntos
- Establecer un formato de orden de trabajo. Anexo 4
- Establecer el programa de mantenimiento con internamiento para los vehículos menores. Anexo 5
- Establecer el formato de control de mantenimiento por vehículo menor. Anexo 6
- Formato de codificación de repuestos.
- Formato de lista de materiales e insumos. Anexo 7.

El Diagrama de Flujo del Proceso de Mantenimiento preventivo se presenta en la Figura 4.

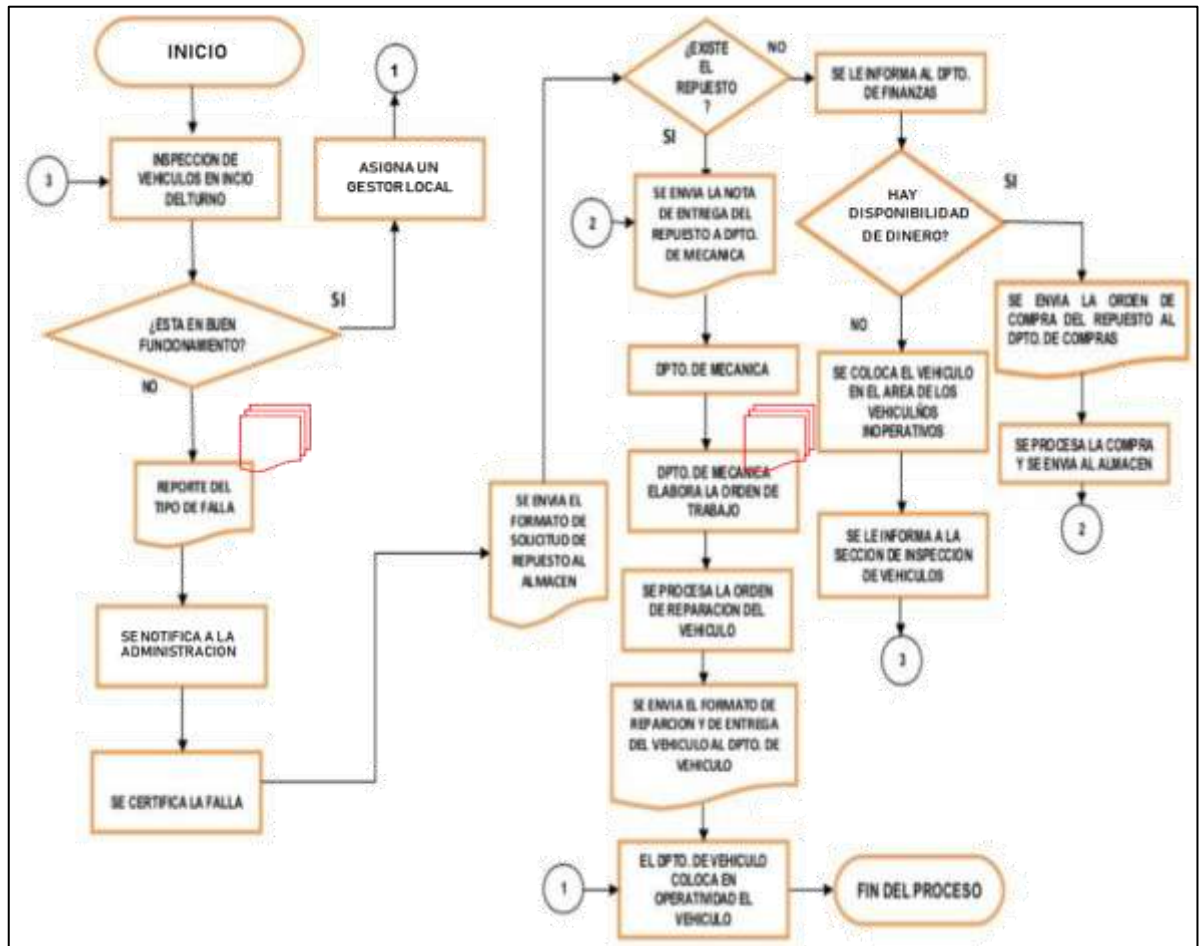


Figura 4. Diagrama de Flujo del proceso de Mantenimiento Preventivo

#### d. Mantenimiento Correctivo

Para el mantenimiento correctivo se tendrán en cuenta los siguientes requerimientos:

- Formulación de orden de trabajo Anexo 4
- Flujograma de actividades
- Repuestos necesarios en stock.

El Diagrama de Flujo del Proceso de Mantenimiento preventivo se presenta en la Figura 5.

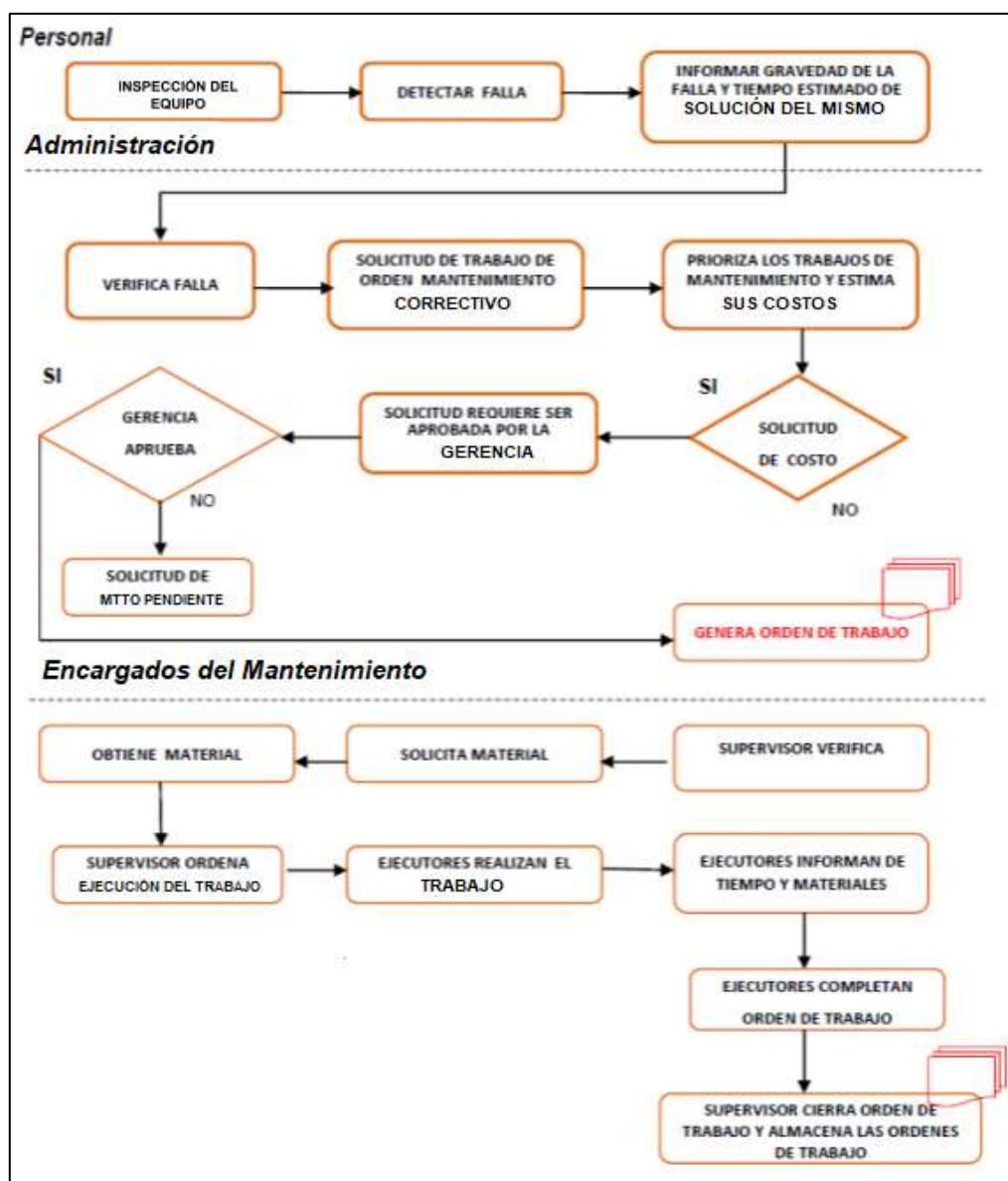



Figura 5. Diagrama de Flujo del proceso de Mantenimiento Correctivo

	<p>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</p>	<p>Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019</p>
---	--	---


#### **e. Control de Indicadores**

Se busca mejorar la disponibilidad de los vehículos menores a través de la eliminación de las averías y/o desperfectos, por lo que es necesario monitorear a través de los indicadores siguientes:

- Realizar las mediciones de los índices de Disponibilidad
- Realizar las mediciones de los índices de TMEP
- Realizar las mediciones de los índices de TMPM
- Realizar las mediciones de los índices de HTP.

Se debe enfatizar que el TPM es una filosofía que busca la mejora continua, por lo que se hace necesario realizar paralelamente a lo anteriormente descrito:

- Tareas de educación y entrenamiento para aumentar las capacidades personales del personal mantenimiento autónomo y preventivo.
- Planes de capacitación técnica para los gestores locales, supervisores y mecánicos.
- Realizar evaluaciones para conocer el estado actual de la creación de nuevas destrezas.

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</b>	<b>Código:</b> PR.01 <b>Edición:</b> 1 <b>Fecha:</b> Dic 2019
---	--	---


## 2.6 RETROALIMENTACIÓN DEL TPM DE LA UNIDAD TERRITORIAL PIURA

La retroalimentación se realizará a través de la Tabla 12, que nos proveerá de la información necesaria para el cálculo de los indicadores de desempeño de los vehículos menores como los son el TMEP, TMPM y HTP, así como la disponibilidad de los mismos.

**Tabla 12. Hoja de registro de ejecución de Mantenimiento**

MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS MENORES DEL PROGRAMA JUNTOS-PIURA											
HISTORIAL DE VEHÍCULO MENOR											
PLACA											
MARCA											
SERIE											
AÑO											
ACTIVO FIJO ASIGNADA A:											
FECHA DE INICIO	FECHA FIN	ORDEN	TIPO		DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	COSTO HORA	COSTO REPUESTO	COSTO EXTRA	TOTAL	OBSERVACIONES	
			MP	MC							


Fuente: elaboración propia

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</b>	<b>Código: PR.01</b> <b>Edición: 1</b> <b>Fecha: Dic 2019</b>
---	--	---

**III. PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PREVENTIVO DEL PROGRAMA JUNTOS – PIURA.**

		<b>PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO PREVENTIVO PROGRAMA JUNTOS - PIURA PARA LOS VEHÍCULOS MENORES ADJUDICADOS A SU SEDE</b>							
Nombre del Equipo y partes	Actividad a realizar	Frecuencia	Herramientas o consumibles.	EPP	Refacciones	Mano de Obra	Tipo de manto	Dificultad	Tiempo Estimado de Realización
Motor	Limpiar	30 días	Trapos industriales	Guantes		Operario	Preventivo	Media baja	10min
	Cambiar aceite.	30 días	Recipiente Juego de llaves Aceite.	Guantes Lentes		Operario	Preventivo	Media baja	20min
	Inspeccionar.	30 días		Lentes.		Operario	Preventivo	Media baja	15min.
Sistema Eléctrico.	Revisar luces	30 días		Guantes	Focos	Operario	Preventivo	Media baja	60min
	Revisar cables	30 días	Voltímetro	Guantes	Cableado	Operario	Preventivo	Media baja	60min
	Verificar moto en general	30 días	Voltímetro	Guantes	Fusibles Batería	Operario	Preventivo	Media baja	120min
Frenos	Reemplazar frenos traseros y delanteros.	6 meses	Juego de llaves	Guantes Lentes	Pastillas de freno	Operario	Preventivo	Media baja	120min
	Cambiar aceite de frenos	6 meses	Desarmadores Aceite	Guantes Lentes		Operario	Preventivo	Media baja	15min.
	Verificar cable de frenos	6 meses	Juego de llaves	Guantes	Cables de freno	Operario	Preventivo	Media baja	30min



	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</b>	Código: PR.01 Edición: 1 Fecha: Dic 2019
--	--	--

**3.1 PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO - PROGRAMA JUNTOS PIURA**


	<b>PROCEDIMIENTOS ELEMENTALES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMA JUNTOS-PIURA</b>					
	<b>SERVICIOS</b>					
	<b>Primero</b>	<b>Segundo</b>	<b>Tercero</b>	<b>Cuarto</b>	<b>Quinto</b>	<b>Posteriores</b>
<b>Actividad</b>	<b>500 Km</b>	<b>2,000 Km</b>	<b>4,000 Km</b>	<b>7,000 Km</b>	<b>11,000 Km</b>	<b>Cada 3,000 Km</b>
	<b>30 días</b>	<b>90 días</b>	<b>6 meses</b>	<b>9 meses</b>	<b>12 meses</b>	<b>cada 3 meses</b>
Cambiar el aceite del motor	X	X	X	X	X	X
Revisar el nivel del aceite de transmisión	X	X	X	X	X	X
Cambiar bujía	X	X	X	X	X	X
Cambiar o limpiar filtro de aceite del motor	X	X	X	X	X	X
Lubricar y ajustar cable	X	X	X	X	X	X
Ajustar carburador y limpiar de ser necesario	X	X	X	X	X	X
Revisar los niveles (líquido de frenos y líquido de refrigerante)	X	X	X	X	X	X
Revisar Válvulas y ajustar de ser necesario	X	X	X	X	X	X
Revisar los niveles (líquido de frenos y líquido de refrigerante)	X	X	X	X	X	X
Revisar Válvulas y ajustar de ser necesario	X	X	X	X	X	X
Revisar y lubricar la cadena de transmisión, en su caso	X	X	X	X	X	X
Revisar y cambiar la banda de ser necesario	X	X	X	X	X	X
Revisar y limpiar los frenos	X	X	X	X	X	X
Revisar el desgaste de las pastillas de freno, cambiar de ser necesario	X	X	X	X	X	X
Revisar el sistema eléctrico	X	X	X	X	X	X
Revisar el sistema de iluminación	X	X	X	X	X	X
Revisar indicadores (gasolina, velocímetro, tacómetro)	X	X	X	X	X	X
Revisar el sistema de carga	X	X	X	X	X	X
Revisar el líquido de batería	X	X	X	X	X	X
Revisar la presión de las llantas	X	X	X	X	X	X
Revisar el desgaste de las llantas y el estado de los aros					X	X




**IV. ANEXOS**

**Anexo 01.** Inventario de vehículos menores involucrados en el mantenimiento

Realizado por:		Fecha:	Verificado por:		Fecha:
Placa de la Moto	Código	Fabricante	Modelo/Serie	Observaciones/Motor	

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</b>	<b>Código: PR.01</b> <b>Edición: 1</b> <b>Fecha: Dic 2019</b>
---	--	---

**Anexo 02.** Ficha técnica de los vehículos menores.

		<b>FICHA TÉCNICA DE VEHÍCULOS MENORES PROGRAMA JUNTOS 2019</b>	
<b>DATOS GENERALES DEL VEHICULO MENOR</b>			
<b>PLACA</b>			
<b>MARCA</b>			
<b>SERIE</b>			
<b>AÑO DE FABRICACIÓN</b>			
<b>ACTIVO FLJO(CÓDIGO)</b>			
<b>ASIGNADA A:</b>			
<b>Dimensiones</b>	<b>Concepto</b>	<b>Especificación</b>	
Modelo y peso	Modelo		
	Dimensión largo x ancho x alto		
	Distancia entre ejes		
	Peso		
	Carga máxima (conductor y pasajero)		
Motor	Velocidad máxima		
	Tipo		
	Sistema de enfriamiento		
	Potencia de motor		
Sistema Eléctrico	Torque		
	Modo de arranque		
	Volumen de desplazamiento		
	Modo ignición		
	Bujía		
	Fusible		
	Batería		
	Luz delantera		
	Luz del freno trasero		
Cuadro	Luz direccional		
	Freno delantero		
	Freno trasero		
	Volumen del tanque de combustible		
	Volumen del combustible de reserva		
	Volumen del aceite de motor		
	Llanta Trasera		
	Llanta delantera		
	Presión llanta de la interna sin carga (en frío)		
	Presión llanta trasera sin carga (en frío)		
	Presión llanta delantera con carga (en frío)		
Presión llanta trasera con carga (en frío)			
Trasmisión	Embrague		
	Trasmisión		
	Cambio de velocidad		

**Anexo 03.** Inventario de manuales de mantenimiento de los vehículos menores.

<b>Realizado por:</b>		<b>Fecha:</b>	<b>Verificado por:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Placa de la Moto</b>	<b>Código</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Modelo/Serie</b>	<b>Contenido del Manual</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Observaciones</b>

Anexo 03A. Ejemplo de un Manual de mantenimiento del Vehículo menor marca Honda.



## Manual de Taller

# CBF190WH

1. Información general



2. Combustible y motor



3. Bastidor y chasis




4. Sistema eléctrico



Este libro es el Manual de Taller Específico.  
Consulte el "Manual de Taller Básico" para ins-  
trucciones de mantenimiento básicos y comunes.

CBF190WH-G (2016)

HSA Overseas Service  
Publicaciones Técnicas  
00X65K70001

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS UNIDADES MÓVILES DEL PROGRAMA JUNTOS, PIURA 2019</b>	<b>Código: PR.01</b> <b>Edición: 1</b> <b>Fecha: Dic 2019</b>
---	--	---

Página 22/26

**Anexo 04.** Formato de orden de trabajo (OT).

	<b>FICHA TÉCNICA DE VEHÍCULOS MENORES PROGRAMA JUNTOS -PIURA 2019</b>	
<b>ORDEN DE MANTENIMIENTO N° : 00001-2020</b>		
<b>DATOS GENERALES DEL VEHÍCULO MENOR</b>		
<b>PLACA</b>		
<b>MARCA</b>		
<b>SERIE</b>		
<b>AÑO DE FABRICACIÓN</b>		
<b>ACTIVO FIJO(CÓDIGO)</b>		
<b>ASIGNADA A:</b>		
<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>		
Interno		
Externo		
Preventivo		
Correctivo		
Asignado a:		
Fecha de realización		
Trabajo a realizar:		
Verificado por :	Firma	Fecha
Aprobado por :	Firma	Fecha


**Anexo 05.** Programa de Mantenimiento Preventivo con internamiento para los vehículos menores del Programa Juntos – Piura

<b>TIPO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<p align="center"><b>PRIMER MANTENIMIENTO</b></p> <p align="center"><b>3,000 KM DE RECORRIDO</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambio de aceite de motor</li> <li>2. Cambio de filtro de gasolina</li> <li>3. Limpieza interna de carburador.</li> <li>4. Cambio de bujía</li> <li>5. Revisión y llenado de niveles de fluidos (líquido de frenos, líquido de batería), si aplica.</li> <li>6. Engrase general.</li> <li>7. Revisión, Lubricación y ajuste de cables de freno, clutch y cadena.</li> <li>8. Lavado de motor a presión y lavado de motocicleta completa.</li> <li>9. Revisión de sistema de frenos y ajuste de los mismos.</li> <li>10. Revisión de sistema de luces, Vías y reemplazo de focos, si es necesario.</li> <li>11. Ajuste del tiempo de motor.</li> </ol>
<p align="center"><b>SEGUNDO MANTENIMIENTO</b></p> <p align="center"><b>6,000 KM DE RECORRIDO</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambio de aceite de motor.</li> <li>2. Limpieza interna de carburador</li> <li>3. Revisión y llenado de niveles de fluidos (líquido de frenos, líquido de batería), si aplica.</li> <li>4. Engrase general.</li> <li>5. Revisión, Lubricación y ajuste de cables de freno, clutch y cadena.</li> <li>6. Lavado de motor a presión y lavado de Motocicleta completa</li> <li>7. Revisión de sistema de frenos y ajuste de los mismos.</li> <li>8. Revisión de sistema de Luces, vías y reemplazo de focos, si es necesario.</li> <li>9. Ajuste de cadena</li> <li>10. Ajuste del tiempo de motor</li> </ol>
<p align="center"><b>TERCER MANTENIMIENTO</b></p> <p align="center"><b>9,000 KM DE RECORRIDO</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambio de aceite de motor.</li> <li>2. Cambio de filtro de gasolina,</li> <li>3. Limpieza interna de carburador.</li> <li>4. Revisión y llenado de niveles de fluidos (líquido de frenos, líquido de batería), si aplica,</li> <li>5. Engrase general.</li> <li>6. Revisión, Lubricación y ajuste de cables de freno, clutch y cadena.</li> <li>7. Lavado de motor a presión y lavado de motocicleta completa</li> <li>8. Revisión de sistema de frenos y ajuste de los mismos.</li> <li>9. Revisión de sistema de Luces, vías y reemplazo de focos, si es necesario.</li> <li>10. Ajuste del tiempo de motor.</li> </ol>

<p><b>CUARTO MANTENIMIENTO</b> <b>12,000 KM DE RECORRIDO</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cambio de aceite de motor.</li><li>2. Cambio de filtro de gasolina.</li><li>3. Limpieza interna de Carburador.</li><li>4. Cambio de bujía.</li><li>5. Revisión y llenado de niveles de fluidos (líquido de frenos. líquido de batería). si aplica</li><li>6. Engrase general.</li><li>7. Revisión, Lubricación y ajuste de cables de freno, clutch y cadena.</li><li>8. Lavado de motor a presión y lavado de motocicleta completa</li><li>9. Revisión de sistema de frenos y ajuste de los mismos.</li><li>10. Revisión de sistema de Luces, vías y reemplazo de focos, si es necesario.</li><li>11. Ajuste del tiempo de motor</li></ol>
--	---



**Anexo 06.** Formato de Control del Mantenimiento Preventivo realizados a los vehículos menores del Programa Juntos – Piura

 <b>CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS VEHÍCULOS MENORES DEL PROGRAMA JUNTOS-PIURA</b>								
Realizado por :			Fecha :		Verificado por :			Fecha:
Placa de Moto	1er Mntto 3,000 Km	Fecha 1er Mntto	2do Mntto 6,000 Km	Fecha 2do Mntto	3er Mntto 9,000 Km	Fecha 3er Mntto	4to Mntto 12,000 Km	Fecha 4to Mntto

**Anexo 07.** Formato de lista de materiales e insumos para realizar el Mantenimiento Preventivo de los vehículos menores del Programa Juntos – Piura

Realizado por :		Fecha:		Verificado por:					Fecha:							
Item	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	MARCA	PROVEEDOR 1	UBICACIÓN	TIEMPO DE DEMORA	PROVEEDOR 2	UBICACIÓN	TIEMPO DE DEMORA	PROVEEDOR 3	UBICACIÓN	TIEMPO DE DEMOR	PRESENTACIÓN	PRECIO UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS