



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

ESCUELA DE POSGRADOS “ESPOG”

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA MENCIÓN GESTIÓN POR RESULTADOS

Resolución: RPC-SE-01-No.016-2020

PROYECTO DE TITULACIÓN EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER

Título del artículo

ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD DE LA FLOTA BIARTICULADA DE LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO EN EL AÑO 2021.

Línea de Investigación:

Gestión integrada de organizaciones y competitividad sostenible.

Campo amplio de conocimiento:

Administración.

Autor/a:

David Omar Ormaza Vega.

Tutor/a:

Grisel Pérez Falco.

Quito – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR



Yo, GRISEL PÉREZ FALCO con C.I: 175687192-5 en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación titulado: ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD DE LA FLOTA BIARTICULADA DE LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO EN EL AÑO 2021.

Elaborado por: DAVID OMAR ORMAZA VEGA, de C.I: 1500783681, estudiante de la Maestría: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, mención: GESTIÓN POR RESULTADOS de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL (UISRAEL)**, como parte de los requisitos sustanciales con fines de obtener el Título de Magister, me permito declarar que luego de haber orientado, analizado y revisado el trabajo de titulación, lo apruebo en todas sus partes.

Quito D.M., 19 de marzo de 2022

Firma

Tabla de contenidos

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
INFORMACIÓN GENERAL	6
Contextualización del tema	6
Problema de investigación	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos	8
Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:	8
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO PROFESIONAL	9
1.1. Contextualización general del estado del arte.	9
1.2. Proceso investigativo metodológico	12
1.3. Análisis de resultados.....	15
CAPÍTULO II: ARTÍCULO PROFESIONAL	27
2.1. Resumen	27
2.2. Abstrac	28
2.3. Introducción.....	28
2.4. Metodología.....	30
2.5. Resultados – Discusión.....	32
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES.....	38
BIBLIOGRAFÍA.....	39
ANEXOS	40
FORMATO PARA DESCRIBIR LOS APORTES A LA INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD EN EL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	44

Índice de tablas

Tabla 1 Porcentaje de disponibilidad de la flota biarticulada en la EPMT PQ en el año 2021	16
--	----

Índice de figuras

Figura 1 Distribución de la flota biarticulada en la EPMTPO.	16
Figura 2 Kilometrajes de las unidades biarticuladas hasta el año 2021 y su cantidad de ordenes de trabajo.....	18
Figura 3 Pregunta 1: ¿Hace que tiempo trabajo en la unidad de mantenimiento de la flota biarticulada en la empresa pública metropolitana de transporte de pasajeros de Quito?.....	19
Figura 4 Pregunta 2: ¿Como especialista en el área de mantenimiento cree que la flota biarticulada es confiable a comparación con otras flotas en la empresa para la satisfacción de la demanda creciente?.....	20
Figura 5 Pregunta 3: ¿Cree usted como técnico de biarticulado hay suficientes repuestos en stock para solventar las averías de la flota biarticuladas?.....	21
Figura 6 Pregunta 4: ¿Cómo califica usted el proceso de la compra de repuestos para solventar las averías de la flota biarticulada?	22
Figura 7 Pregunta 5: Elija el principal problema del proceso de adquisición de repuestos.	23
Figura 8 Pregunta 6: ¿Cree usted como técnico que se encuentra totalmente capacitado para solventar las diferentes averías en la flota?	23
Figura 9 Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia recibe usted capacitaciones técnicas sobre temas y aspectos de la flota biarticuladas?.....	24
Figura 10 Pregunta 8: ¿Considera usted que influye el tiempo de operación con la confiabilidad de la flota biarticulada?	25
Figura 11 Pregunta 9: ¿Como califica el área de operaciones con respecto al uso de la flota biarticulada?	26
Figura 12 Pregunta 10: Seleccione del 1 al 5 el correcto manejo y operación de los buses por parte de los conductores. (1 como pésimo y 5 como excelente).....	27

INFORMACIÓN GENERAL

Contextualización del tema

Para abordar el tema de desarrollo del presente trabajo se debe dar un realce a la historia del transporte a nivel mundial, hay que tomar en cuenta que el transporte es tan antiguo como el hombre desde que habitó la tierra, así se asegura en el estudio realizado por (Islas Rivera & Zaragosa, 2007) sobre el análisis de los sistemas de transportes, pues se pasó de usar balsas rudimentarias a lo que usamos actualmente transporte aéreo, marítimo, terrestre y espacial.

Como se menciona en el documento de (Islas Rivera & Zaragosa, 2007) capítulo 1, con el desarrollo vinieron los asentamientos de las primeras civilizaciones con ello las innovaciones y el aprovechamiento de recursos naturales, es decir mares, vientos, ríos, etc. para desarrollar balsas, canoas, máquina de vapor etc.

Hablar del transporte a nivel internacional es mencionar también la innovación tecnológica, para poder satisfacer las demandas constantes de movilización, como es el ejemplo de Brasil, exactamente en el en sur de este país se encuentra ubicada la ciudad de Curitiba, la cual fue pionera en poner a rodar buses Biarticuladas para líneas expresas, con una capacidad de 270 pasajeros, dando como inicio al uso de los biarticulados en el mundo.

En la etapa moderna se desarrolló grandes avances con el surgimiento del automóvil, provisto de un motor, pues aparecieron los autobuses de carga y pasajeros, siendo el transporte de pasajeros una de las industrias más grandes. Los impactos del transporte dentro de las actividades humanas hacen que se considere este trabajo, para poder analizar la flota de pasajeros del distrito metropolitano de Quito.

De acuerdo a la historia, el transporte y movilidad en la ciudad de Quito, se brindaba con coches y caballos, siendo inseguro y con poca capacidad de abarcar mayor demanda, es por ello que en 1906 inicia operaciones la primera agencia de transportes llamada "La Veloz". Cuando se instala el servicio de tranvías (gestión privada) en la ciudad se pudo mejorar la movilidad con eficiencia y calidad cumpliendo con las necesidades que impulsaron la creación de un primer sistema de transporte, sin embargo, luego de 30 años de operaciones se decide crear un servicio municipal, siendo ese cambio en la gestión y administración un fracaso, llevando a eliminar el servicio de tranvías, lo que conllevó al gran "problema del transporte en Quito" (Figueroa).

Según señala (Chauvin , 2007) en su estudio del conflicto y gobierno local del transporte urbano de Quito, a partir de 1990 la Municipalidad de Quito asumió las competencias del transporte urbano de pasajeros en la ciudad, pese a los proyectos para mejoras del servicio, el municipio afronta conflictos de índole nacional, para que la gestión de este sistema de transporte funcione, dependía del gobierno nacional, del gremio de transportistas y la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre que es la máxima autoridad y el Consejo Provincial que hace cumplir lo que el Consejo Nacional organiza y planifica en las actividades de tránsito. Sin embargo, hay que mencionar que, a partir de 1993 con la aprobación de la Ley del Distrito Metropolitano, se facultó al municipio para planificar, regular y coordinar todo lo que al transporte público se refiere de manera exclusiva.

Con el aumento progresivo de los habitantes y el aumento del uso del sistema de transporte la empresa pública metropolitana de Quito compró los 80 biarticulados, los mismos que tienen tecnología eco amigable, espacios preferenciales, cámaras de seguridad, capacidad para 250 pasajeros y, entre otras ventajas, sin embargo la falta de flota operativa y unidades hace que se cuestione las decisiones operativas y se vea la necesidad de analizar la flota, para determinar si las acciones tomadas y aplicadas fueron en base a un funcionamiento eficiente.

La importancia para evaluar la confiabilidad de una flota de transporte en el sistema del municipio es brindar opciones y soluciones de corto, mediano y largo plazo que ayuden a determinar problemas puntuales como: sobreoferta del servicio, capacidad o vida útil de las unidades, mantenimiento de unidades, falta de unidades, etc.

Problema de investigación

En la presente investigación se ha decidido realizar sobre la EPMTPO, debido a que anteriormente no se ha evaluado la confiabilidad y disponibilidad de la flota biarticulada articulada con una perspectiva desde el área de mantenimiento y operaciones.

PREGUNTA PROBLEMICA.

¿Cuál es la confiabilidad de la flota biarticulada en la Empresa Pública metropolitana de transporte de pasajeros de Quito en el año 2021?

Objetivo general

- Analizar la confiabilidad y disponibilidad de la flota biarticulada de la empresa pública metropolitana de transporte de pasajeros de Quito en el año 2021, desde la perspectiva de operaciones.

Objetivos específicos

- Recopilar información con respecto al tema de investigación: situación de la flota biarticulada en el año 2021.
- Diagnosticar problemas en la flota a partir de la disponibilidad de la flota, abastecimiento de repuestos y uso de las unidades pertenecientes a la flota.
- Proponer mejoras en los procesos de mantenimientos y operación para una mayor disponibilidad de flota.
- Análisis de especialistas sobre las propuestas de mejora.

Vinculación con la sociedad y beneficiarios directos:

En la presente investigación tendrá un impacto social y de movilidad en los usuarios del transporte de la EPMTPO, tanto para los usuarios diarios, sino también en los usuarios ocasionales que requieren trasladarse de un lugar a otro en la ciudad de Quito, ya que se analizará los problemas actuales de la flota biarticulada en la empresa y se dará una solución para tener su flota operativa y con ello una mayor cantidad de unidades para el transporte de los usuarios.

Los beneficiarios directos son las personas que usan este sistema de transporte. Mientras que los indirectos son los comerciantes formales e informales, ya que, con una mayor movilidad de personas, tendrán mayor afluencia en sus espacios comerciales.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO PROFESIONAL

1.1. Contextualización general del estado del arte.

Desde que comenzó la pandemia todo el mundo sufrió grandes cambios, a nivel mundial y nacional, cada país tuvo que ver por el bien de su balanza comercial y por el bien de sus habitantes. A nivel nacional hubo el confinamiento y producto de ello se pararon los negocios y las empresas cerraron o trabajaron en tele trabajo, pero, ¿qué ocurrió con las empresas públicas que dan un servicio y no un producto? Pues cada gobierno tuvo que ver lo mejor para sus compañías. Es el caso de la EPMTPO, se redujo de gran medida los ingresos, ya que la gente aún estaba con miedo de la pandemia y los contagios masivos, es por ello que la gente no salía y el transporte público estaba ahí, pero la gente no lo usaba. Al no usar el transporte público la empresa no tenía ingresos para las arcas del municipio. Provocando que el municipio reprima fondos para el mantenimiento en general de la empresa y esta misma reprima sus gastos.

Poco a poco estamos volviendo a la normalidad y las unidades que son nuevas, en relación con la flota trolebús que tiene 26 años de funcionamiento, ahora no son suficiente para el incremento progresivo de usuarios en el distrito. Ahora más que nunca se necesita que la flota biarticulada este totalmente disponible y confiable para el uso eficiente del área de operaciones y mantenimiento. Es por eso que en el presente capitulo se abarcara conceptos importantes de confiabilidad, disponibilidad, flota biarticulada, resultado de otras investigaciones para su mayor comprensión.

La confiabilidad.

La confiabilidad nace a partir de la segunda guerra mundial, en la cual parte de la metodología fue poder evaluar y analizar el número de repuestos necesarios para los equipos con el fin de aguantar dichos equipos y armamentos por un buen periodo de tiempo.

Con ese antecedente, hay muchas definiciones, tanto subjetivas como objetivas, dependiendo de que rama, situación o perspectiva que se analice. Es por eso que veremos la definición que más se acomoda. “confiabilidad es la probabilidad de que una unidad realice su función hasta un tiempo especificado bajo condiciones de uso encontradas” (Meeker & Escobar, 2003, pág. 6). En ese sentido se toma a la confiabilidad a la probabilidad de que la flota biarticulada esté disponible realizando su trabajo de transportar usuarios durante su vida útil y bajo condiciones normales de operación.

Características de la confiabilidad.

a) Sistemas Reparables y Componentes O Unidades Reemplazables

Dentro de la confiabilidad los sistemas reparables y los componentes o unidades reemplazables necesitan de dos diferentes hipótesis acerca de los datos y de diferentes ideas de muestreos para obtenerlos, la recomendación es no confundir estos dos tipos de datos que se aprecia en un estudio de confiabilidad, para que quede claro estos dos aspectos Asher y Feingold citados en el documento de (Meeker & Escobar, 2003) discuten sobre inconsistencias al momento de valorar supuestos básicos, porque no creen conveniente la implementación de metodología desarrollada para datos de componentes, sin embargo es un error más común en cálculos de confiabilidad.

Al hablar de **datos de sistemas reparables hace referencia a un sistema completo que describen las tendencias y patrones de falla luego de un análisis estadístico de un conjunto de unidades**, en el caso de esta investigación se aplica porque el evento o la hipótesis a estudiar será la falla de la flota de biarticulados (para evaluar confiabilidad y por ende disponibilidad), mantenimientos aplicados (para evaluar el costo de operación/mantenimiento), manejo de unidades (evaluar el conocimiento y capacitación a choferes).

De acuerdo a varios expertos, **los datos de componentes o unidades reemplazables determinan los tiempos de falla o avería de unidades que no son reparadas porque presentan un mayor problema**, para efecto de esta investigación las unidades de la flota de biarticulados que después de levantar una orden de trabajo para su respectiva reparación no logró ser reintegrada porque el daño presentado era muy complicado, permanece en taller para ser reutilizada, porque se deshuesan ciertas partes que servirán para que las otras unidades cuyos daños son menores sean arregladas y continúen en actividades. Para obtener esta información es necesario, revisar informes diarios y mensuales del área de recepción técnica de talleres.

Disponibilidad de flota y disposición como indicadores para el transporte.

Para esta investigación vamos a ver la disponibilidad de la flota al momento que estamos en horarios y eventos normales de operación.

La semejanza entre los indicadores de disponibilidad y de disposición es que ambos se refieren al estado en el cual el vehículo funciona cumpliendo con los parámetros requeridos. La diferencia entre ambos se concreta en que la disposición precisa que el medio de transporte o flota se encuentre listo para cumplir una misión que se asigne, o sea, que el equipo se encuentre inactivo. El desempeño del mantenimiento en el transporte debe ser evaluado a través del indicador disponibilidad ya que expresa el estado de funcionamiento del activo lo cual

posibilita la interacción entre especialistas e investigadores en los estudios del tema. Ambos indicadores son igualmente importantes para el cumplimiento de una estrategia trazada por la empresa. Aunque debe prestarse mayor atención al índice requerido para el indicador disposición debido a que está asociado al plan de transportación para satisfacer la demanda. (Penabad, Iznaga, Rodríguez, & Cazañas, 2016, pág. 64)

Es por ese motivo que vamos a usar como principal indicador de evaluación la disponibilidad de flota en la EPMTPO, pero sacado ese indicador con los datos obtenidos del departamento de operaciones, el cual registra la distribución y acción de la flota en parámetros normales y no a conveniencia.

Con esos antecedentes de la confiabilidad y disponibilidad por demos sacar un indicador para el cálculo de la disponibilidad de la flota:

Disponibilidad flota: $\frac{U.O + U.R}{T.F.}$

T.F.

U.O: Total de unidades que operó ese día.

U.R: Total de Unidades de reserva.

T.F: Total de flota.

Con ese indicador se sabrá la disponibilidad de la flota en la EPMTPO.

La flota de cualquier empresa de transporte no debe de estar demasiado tiempo en el taller, es imprescindible ver cómo lograr que su disponibilidad sea lo más alta posible, sin reducir en los gastos de mantenimiento preventivo o correctivo

Tener una unidad en el taller tiene como consecuencia no solo la pérdida económica en la empresa, por falta de ingresos de su productividad, sino también por el costo por reparación y algo no tan económico es la dificultad en cumplir sus trabajos para los clientes, provocando una referencia negativa a la empresa.

Gestión por resultados.

La mayoría de las empresas públicas a nivel nacional utilizan los famosos GPR (gestión por resultados), los cuales son indicadores de desempeño usados para la planificación estratégica. Siendo

esta planificación el punto de partida de en la organización. En la cual la empresa usa indicadores de resultados para el control y su mejora continua, a raíz de los GPR.

Es por eso que se va a usar los GPR de recepción técnica la cual es “Una meta operativa es la representación cuantitativa de un objeto operacional cuyo cumplimiento impulsa el de un objeto estratégico en el largo plazo. Las metas operacionales son normalmente evaluadas mediante indicadores de desempeño que ayudan a la organización a determinar su transita por el camino correcto, por lo que de identificarse un desvió obliga al rediseño de un elemento del plan”. (Acevedo Gamboa, 2020, pág. 116). En ese sentido analizares la meta del año 2021, por parte de la gerencia de mantenimiento para la disponibilidad de flota de la EPMT PQ.

Empresa pública metropolitana de Quito.

La Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito (EPMT PQ) se creó mediante la Ordenanza Municipal No. 0314 del 13 de julio de 2010; y actualmente administra los principales corredores viales de la ciudad: Trolebús, Oriental Ecovía y Sur Occidental. La historia del transporte municipal, sin embargo, inició en 1990 con la conceptualización del Trole: un proyecto orientado a atender las crecientes necesidades de movilidad de la ciudadanía y ofrecer una alternativa tecnológica, de alta calidad, frente a las limitaciones de los servicios existentes en la época. (TROLEBUS, 2017).

Modernización del sistema y biarticulados.

En los últimos años, el sistema integrado de transporte comenzó un proceso de modernización destinado a ampliar la capacidad del sistema y mejorar las condiciones del servicio. Este incluyó la adquisición de 40 buses articulados y 80 biarticulados de última tecnología, y la reconstrucción de 44 paradas bajo criterios de inclusión, seguridad y accesibilidad. Paralelamente, se ejecutan proyectos de carácter social destinados a promover buenas prácticas en el uso del transporte; prevenir situaciones de violencia física, verbal y sexual; y mejorar la atención para los usuarios. Esto, mediante una perspectiva integral del transporte que considera su dimensión operativa, de infraestructura y cultural. (TROLEBUS, 2017)

1.2. Proceso investigativo metodológico

Enfoque de la investigación.

La EPMT PQ tiene muchas aristas por donde abarcar en una investigación, ya que es una de las más grandes empresas públicas del distrito, ya que tiene tanto personal humano, archivos, procesos los cuales pueden ser consultados y desarrollar distintos estudios o investigaciones.

Es por ese motivo que el siguiente artículo se va a usar un enfoque mixto. Cuando en una investigación se habla de medición de variables, la hipótesis y los objetivos del estudio deben definir claros criterios de análisis que se van a abordar cuando se obtienen los datos, así lo señala (OFMARA , TERRAZAS, & ZORILLA ABASCAL, 2021) en su documento de “Habilidades de investigación en el posgrado”.

De acuerdo a varios autores la investigación cualitativa no es solamente “la investigación no cuantitativa”, así lo asegura (GIBBS, 2014) en su “análisis de datos cualitativos en investigaciones cuantitativas” porque ahora en este tipo de investigación es posible identificar algunos rasgos comunes, porque trata de entender, describir y en ocasiones explicar fenómenos sociales desde el interior, como es el caso de esta investigación de confiabilidad de flota de biarticulados.

Se va a comenzar por el diagnóstico de la confiabilidad y disponibilidad de la flota biarticulada en la empresa, consultando datos estadísticos y numéricas de todo el año 2021 con la cual el área de operaciones trabajó en el día a día, en factores normales de operación y con las distintas variables que enfrenta dicha área.

Por otro lado, para el diagnóstico de los problemas y posibles mejores vamos a realizar encuestas a las personas que están en contacto directo con el objeto de estudio, los mismos que son especialistas en el mantenimiento y conservación de la flota biarticulada.

Tipo de investigación.

Es una investigación descriptiva porque se utilizará para describir la realidad de las situaciones, eventos, personas, grupos o comunidades que se estén abordando

Para un mejor análisis de la investigación se va a utilizar un tipo de investigación mixta, la cual, contiene una combinación de campo y documental.

De campo.

Esta técnica permitirá recoger testimonios de manera objetiva, de las encuestas realizadas en la EPMTPO, ya que con ello se hará contacto directo con la muestra y se va a ser enfáticos en que se realice las encuestas de manera transparente y sin barreras o temores por parte de los encuestados.

Documental.

La EPMTPO al ser una de las más grandes empresas utiliza sistemas informáticos para que los procesos, los informes diarios, semanales, mensuales y todo tipo de acción sea digitalizada y medida y controlada por una gestión por resultados. Es por ese motivo se va a tener acceso a datos numéricos para el siguiente artículo científico.

Unidad de análisis.

La EPMTQP en el año 2016 tuvo el agrado de dar la bienvenida a sus nuevos hijos de tres vagones, también conocidos como los biarticulados o “largarotes” los mismos que desde entonces han sido administrados y usados por la ciudadanía Quiteña. Es por eso que la unidad de análisis en este artículo científico es la Empresa pública metropolitana de pasajeros de Quito la cual es la entidad que está a cargo de las unidades biarticuladas, de su mantenimiento, operación y uso para el transporte de usuarios.

Población.

Dentro de la EPMTQP existen varias gerencias las cuales contienen coordinaciones y dentro de estas mismas contienen coordinaciones. Pero en este artículo vamos a enfocarnos en la gerencia técnica, la cual contiene la coordinación de mantenimiento la cual será nuestra población, las mismas que tendrán una gran importancia en nuestra investigación.

La población a la cual vamos a analizar son los todos los técnicos que cuenta la EPMTQP, dentro de la misma estamos refiriéndonos a los técnicos para unidades trolebús, para unidades MBO- 500 (articulados mercedes), volvos V12, V10 (unidades Ecovía y Sur oriental) y biarticulados. La cantidad de personas que trabajan como técnicos de mantenimientos son 149.

Muestra.

Una vez obtenido la población, para la obtención de la muestra vamos a utilizar un muestreo no probabilístico, es decir, no va a ser de forma aleatoria, sino, se va a sacar mediante un muestro intencional o de juicio en la cual se va a elegir como encuestados a las personas más adecuadas para la participación del estudio.

Y en este caso será los técnicos que están directamente en contacto con las unidades Biarticuladas, los cuales se componen de 17 personas. Las mismas que se encuestaran el 100%.

Recolección de datos.

Acceso a la información pública

Para el presente artículo se entregó un oficio formal a la gerencia para poder acceder a la información estadística y conocer la situación de la flota biarticulada en el año 2021 en la EPMTQP.

La información que necesitamos será de vital importancia ya que con ella podremos saber con qué flota se opera en un día ordinario en parámetros normales de operación.

Esta misma información que se apilará de forma quincenal (15 días) sin tomar en cuenta los fines de semana y feriados, para que no bajen el promedio de los datos, ya que esos días se opera menos flota y se utiliza menos personal técnico para el mantenimiento correctivo y preventivo de la flota.

Encuestas a personal de mantenimiento.

Se realizarán encuestas a los 17 técnicos del departamento de mantenimiento de biarticulados que están directamente relacionadas con el problema.

1.3. Análisis de resultados.

La EPMTPOQ utiliza una metodología que permite orientar las acciones al cumplimiento de objetivos mediante indicadores de gestión orientados a los resultados. Es decir, utiliza una gestión por resultados, utilizadas generalmente por las empresas públicas del Ecuador.

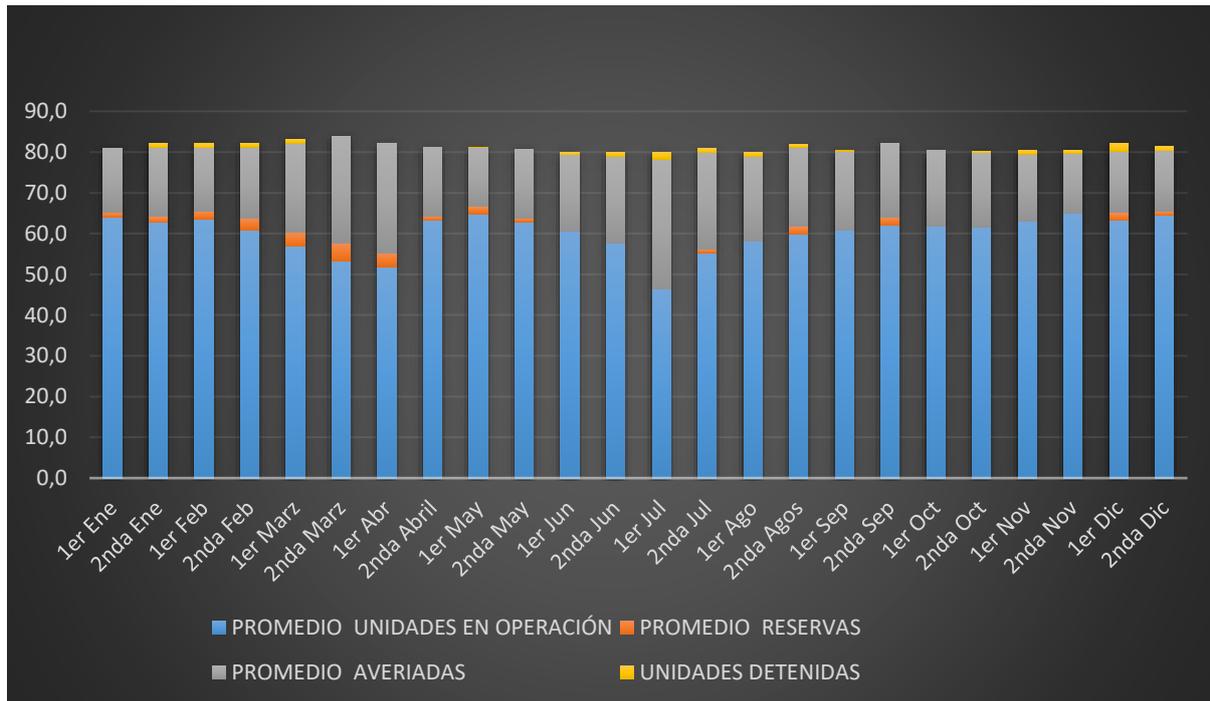
Uno de los muchos indicadores de gestión que se utiliza en la EPMTPOQ, para ser más exactos en la coordinación de recepción técnica o como se le llamaba anteriormente, “jefatura de control de calidad”, se utiliza el indicador de disponibilidad de flota, la misma que se debe alcanzar o superar para lograr el objetivo o la meta del año propuesto.

Para el año 2021, el indicador de disponibilidad de flota se fijó en el 82% de la suma toda la flota (B-340M, MB-0500, VOLVO B-12, VOLVO B-10, TROLES, BUS TIPO E.P.Q.) que cuenta la EPMTPOQ, es decir, que, para alcanzar la meta, la empresa debe de tener el 82% de la flota total (328 unidades) a disposición de la gerencia de operaciones para el transporte de los usuarios de la capital.

Si bien lo dice el indicador se debe de tener una disponibilidad del 82% de toda la flota, pero para este artículo se va a utilizar ese porcentaje para conocer de forma individual si la flota biarticulada después de 6 años de operación logra alcanzar la meta o está por debajo de la misma.

Con los datos estadísticos obtenidos en la empresa, se elaboró una tabla y gráficos con los reportes de centro de control, (ver anexo 2) que se tomó durante todo el año 2021, el cual pertenece al departamento de operaciones, obteniendo datos de las unidades que están operando, unidades averiadas, unidades de reserva (que están disponibles, pero no salen a operar) y unidades detenidas durante el periodo a analizar obteniendo:

Figura 1
Distribución de la flota biarticulada en la EPMTQP.



Nota. La figura muestra la distribución de la flota biarticulada en la EPMTQP en el año 2021. Fuente: Base de datos EPMTQP, Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura tenemos una variación significativa a lo largo del año de la flota biarticulada que se usó por parte del área de operaciones, siendo el color azul y el color tomate la flota que tendría como flota disponible.

Siendo la 1° era quincena de abril y la 1° quincena de julio donde se puede observar la menor flota disponible a lo largo del año 2021.

De igual manera lo contrario en donde hubo más flota disponible se encuentra la 1° quincena de febrero y la 1° quincena de mayo.

La flota detenida no se contó como flota disponible ni como operativa, ya que no se puede ingresar a ninguna de las dos variables al no estar parada por falla mecánica y no estar disponible para la gerencia de operaciones.

Tabla 1
Porcentaje de disponibilidad de la flota biarticulada en la EPMTQP en el año 2021

	Unidades operativas + unidades disponibles	% de la disponibilidad de la flota 2021
1.		

1era de Enero	65,2	81,48%
2nda de Enero	64,2	80,25%
1era de Febrero	65,6	82,00%
2nda de Febrero	63,9	79,84%
1era de Marzo	60,4	75,50%
2nda de Marzo	57,7	72,16%
1era de Abril	55,3	69,13%
2nda de Abril	64,3	80,38%
1era de Mayo	66,8	83,50%
2nda de Mayo	63,9	79,88%
1era de Junio	60,5	75,68%
2nda de Junio	57,5	71,93%
1era de Julio	46,4	57,95%
2nda de Julio	56,3	70,34%
1era de Agosto	58,2	72,78%
2nda de Agosto	61,8	77,29%
1era de Septiembre	60,7	75,91%
2nda de Septiembre	64,1	80,11%
1era de Octubre	61,7	77,13%
2nda de Octubre	61,6	77,00%
1era de Noviembre	63,1	78,91%
2nda de Noviembre	65,1	81,36%
1era de Diciembre	65,2	81,50%
2nda de Diciembre	65,5	81,88%
PROMEDIO TOTAL 2021	61,5	76,83%

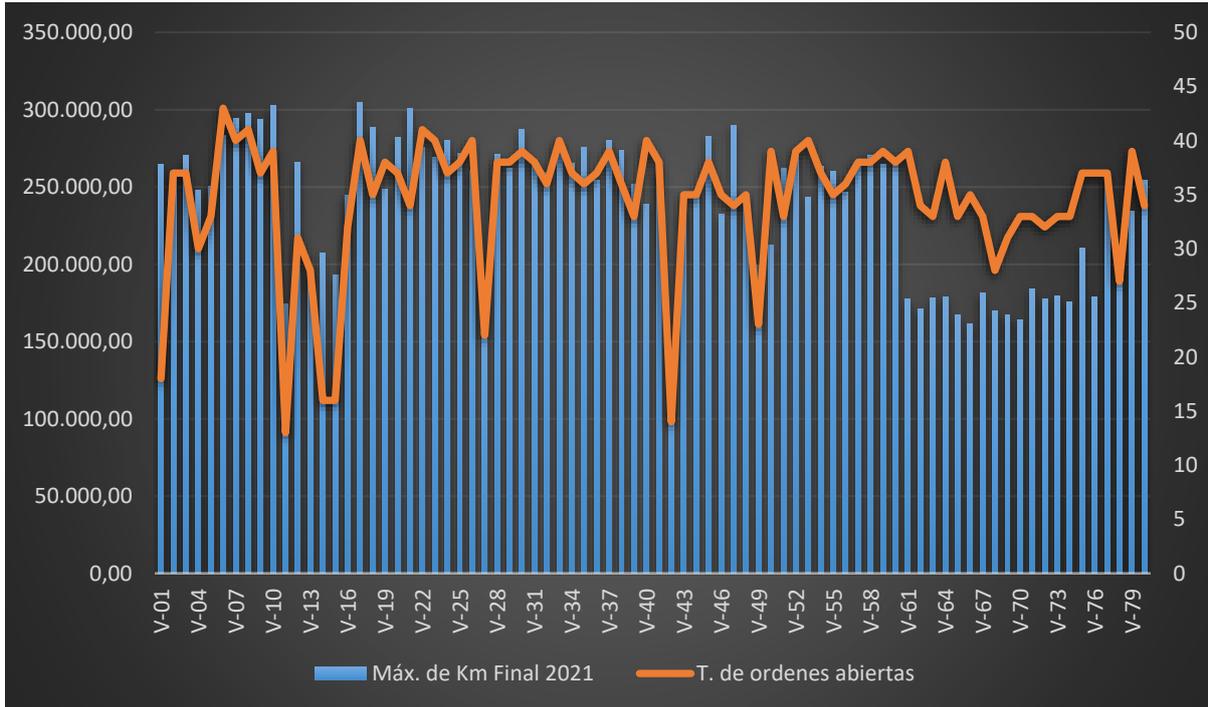
Nota. La tabla muestra el porcentaje de la disponibilidad de la flota biarticulada en la EPMT PQ en el año 2021. Fuente: Base de datos EPMT PQ, Elaboración propia.

En la figura podemos esta podemos evidenciar los porcentajes de unidades disponibles en el año 2021, los cuales son el resultado de la flota que operó ese día más las unidades que estaban de reserva.

Teniendo como base el 82% de la meta por parte de la EPMT PQ para la disponibilidad de la flota, solo hay dos quincenas que llegan al porcentaje anterior mencionado, los cuales corresponde a la 1° quincena de febrero y la 1° quincena de mayo.

Figura 2

Kilometrajes de las unidades biarticuladas hasta el año 2021 y su cantidad de ordenes de trabajo.



Nota. La figura muestra la oscilación entre kilometrajes de la flota biarticulada en la EPMTPO en el año 2021. Fuente: Base de datos EPMTPO, Elaboración propia.

Otra forma de saber si toda la flota está operando de acuerdo a su disponibilidad es por el kilometraje de recorrido hasta diciembre del 2021, producto de ello se solicitó a la coordinación de mantenimiento de biarticulados los kilometrajes de todas las unidades con corte hasta diciembre 2021, y ordenes de trabajo que se abrieron para los mantenimientos u otros trabajos, dando como resultado la figura de arriba.

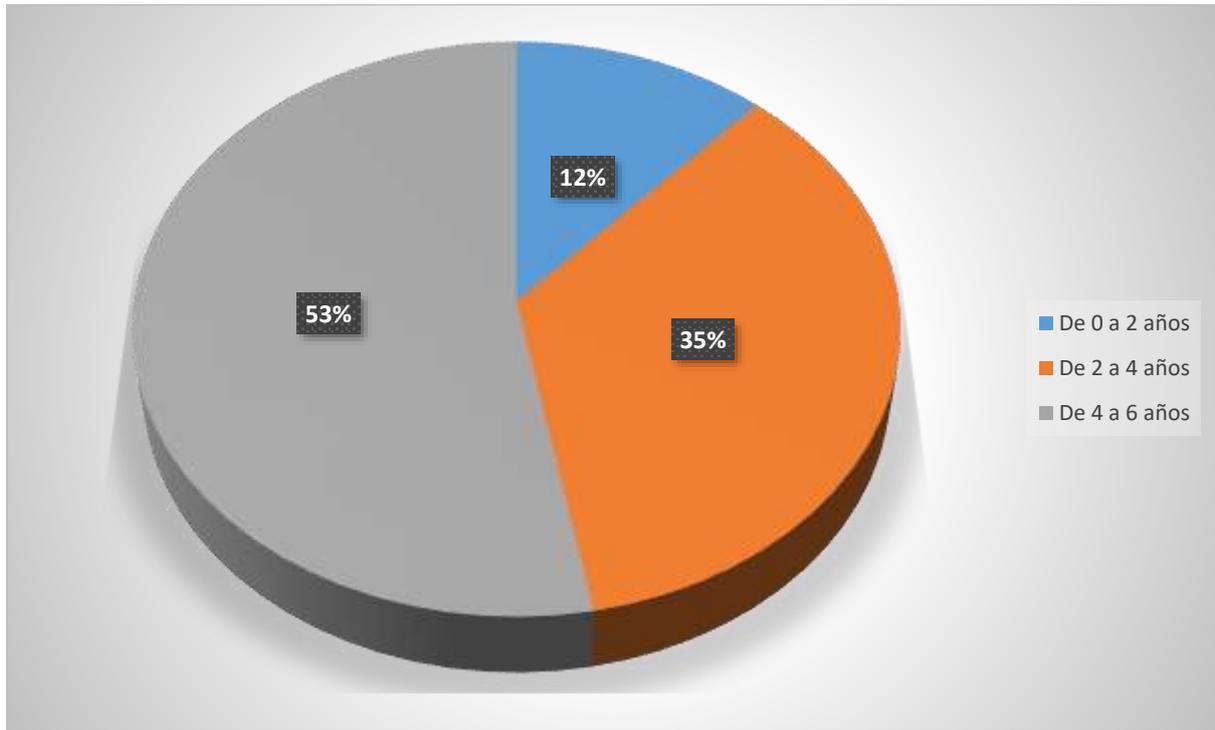
Y como se puede observar en la figura tenemos picos algunas unidades con muy poco recorrido y pocas ordenes de trabajo, significando que están averiadas o paradas algún tiempo por alguna avería y producto de ello no están disponibles.

Tras el diagnóstico de la flota podemos indicar que, si evaluamos a la flota biarticulada de forma individual después de 6 años de haber llegado al distrito metropolitano de Quito, con referencia al índice de disponibilidad que marca la empresa como meta, ya que de las 24 quincenas o periodos que tiene el año 2021, solo en dos llegamos a la meta que se quiere llegar.

Una vez obtenido el diagnóstico se elaboraron encuestas para determinar los problemas y posibles mejoras para una mejor disponibilidad y confiabilidad de la flota biarticulada, dando como resultado:

Figura 3

Pregunta 1: ¿Hace que tiempo trabajo en la unidad de mantenimiento de la flota biarticulada en la empresa pública metropolitana de transporte de pasajeros de Quito?



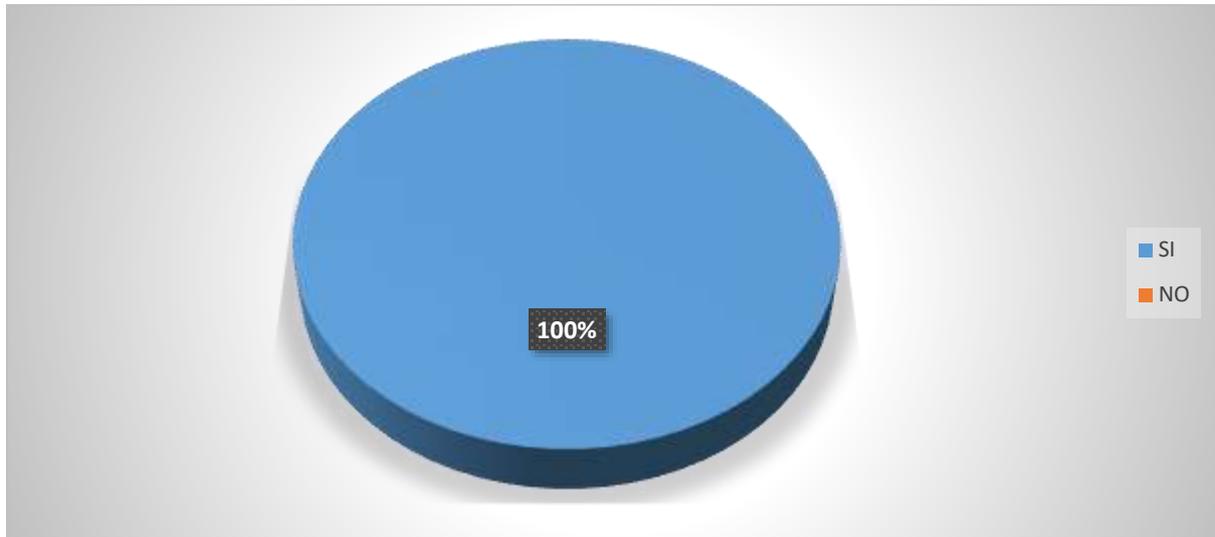
Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 1. Elaboración propia.

Desde que llegaron las unidades biarticuladas a la EPMTPO, el 53% de los técnicos que laboran en los talleres del Recreo, están desde que se abrió el departamento de mantenimiento de flota biarticulada, dando como resultados expertos y especialistas en el área, ya que anteriormente trabajaban en otra área de mantenimiento.

Como segunda pregunta se hizo una pregunta de comparación con respecto a las otras flotas que se encuentran en la EPMTPO ya que la mayoría de técnicos estaban en otra área y con otras flotas y puedan dar sus criterios por experiencia.

Figura 4

Pregunta 2: ¿Como especialista en el área de mantenimiento cree que la flota biarticulada es confiable a comparación con otras flotas en la empresa para la satisfacción de la demanda creciente?



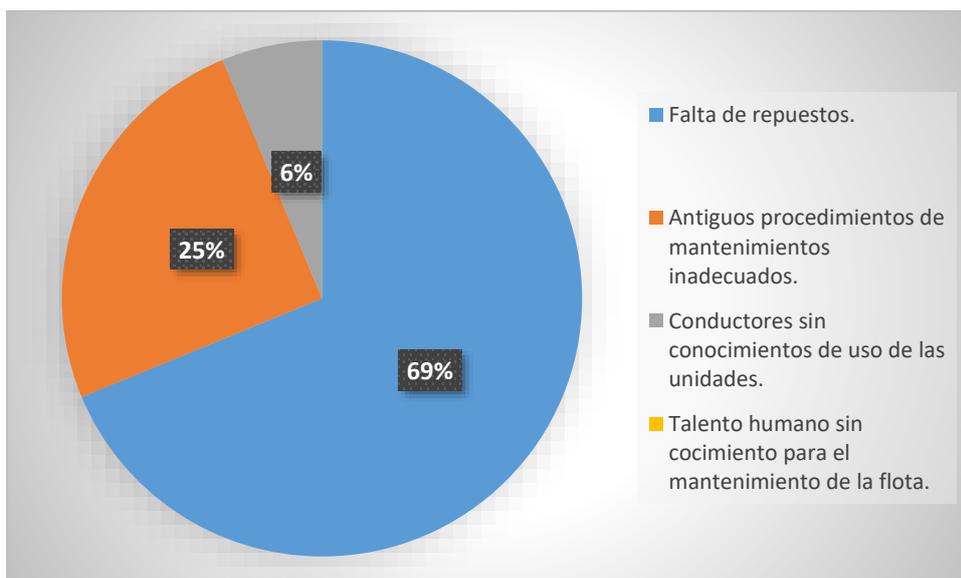
Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta. Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura el 100% de los encuestados indican que la flota biarticulada es confiable con respecto a la demás flota, ya que una unidad puede llevar a 250 usuarios más que los articulados o troles que llevan solo 170.

Luego del análisis subjetivo de los técnicos, veremos desde el mismo punto de vista el motivo por el cual las unidades se encuentran averiadas o sin estar a disposición del área de operaciones para su uso.

Figura 5.

Pregunta 3: ¿Cómo técnico por qué cree que hay flota biarticulada parada en el taller?

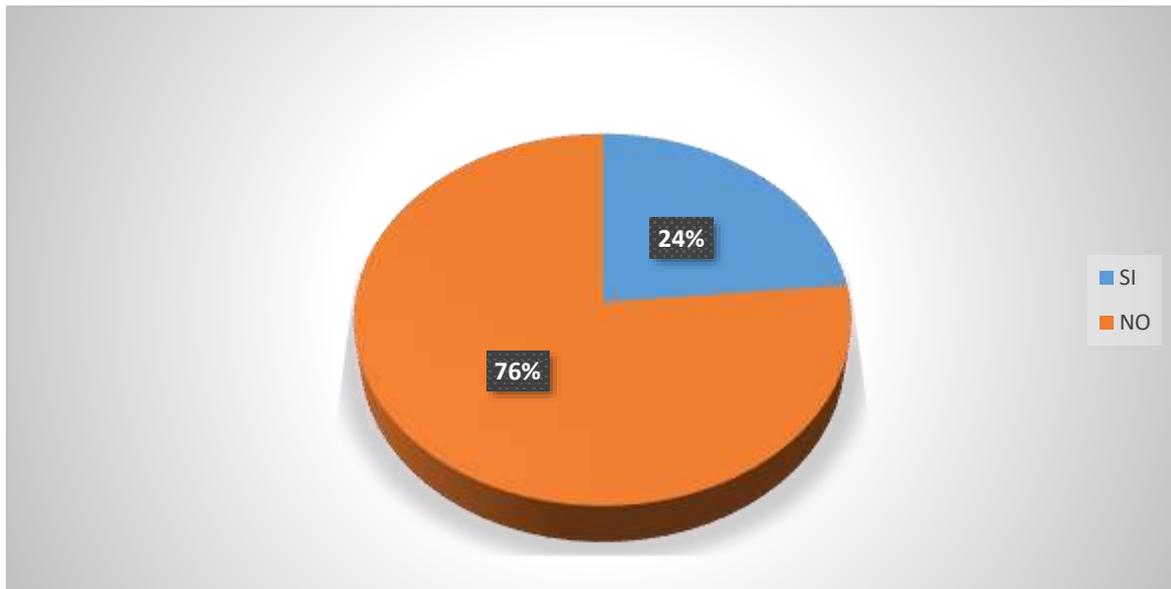


Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta. Elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica, el principal problema es la falta de repuestos con un 69% de las respuestas, seguida con el 25% por antiguos procedimientos de mantenimientos inadecuados y con un 6% por el uso inadecuado de las unidades por parte de los conductores.

Figura 6

Pregunta 4: ¿Cree usted como técnico de biarticulado hay suficientes repuestos en stock para solventar las averías de la flota biarticuladas?



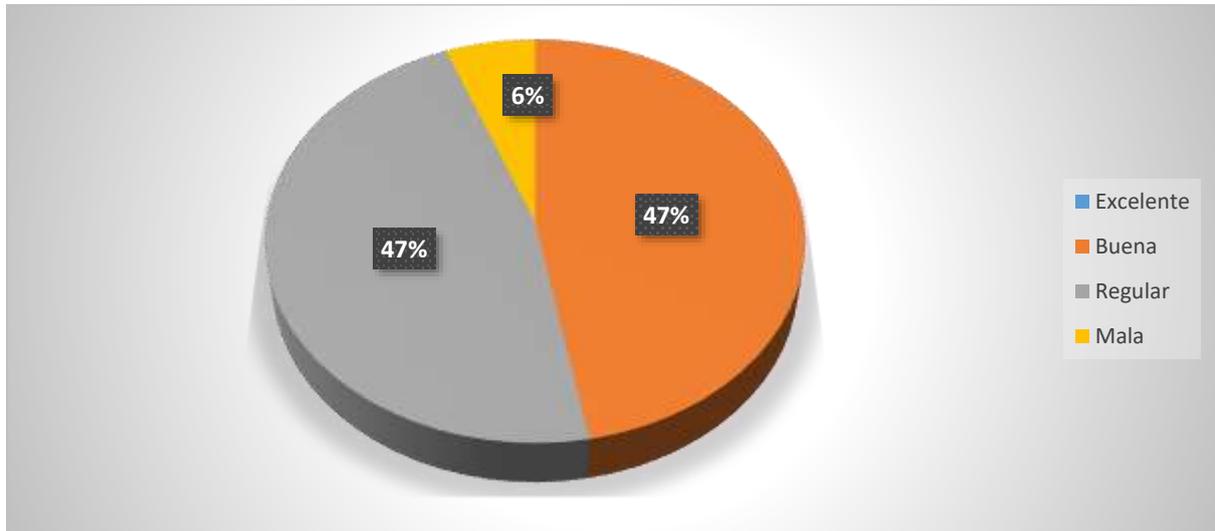
Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 3. Elaboración propia.

Una de las principales razones por las cuales los biarticulados están parados como flota no operativa es la falta de repuestos, es por ese motivo que la encuesta que se realiza a los técnicos biarticulados el 76% indicó que no hay suficientes repuestos en stock para solventar las averías de la flota biarticulada. Dando lugar a unidades en stand by, hasta que llegue stock suficiente y reparar la avería.

Para dar a conocer el problema de la falta de repuestos la siguiente pregunta hace referencia a la calificación del proceso de la compra de repuestos para solventar las averías de la flota.

Figura 7

Pregunta 5: ¿Cómo califica usted el proceso de la compra de repuestos para solventar las averías de la flota biarticulada?



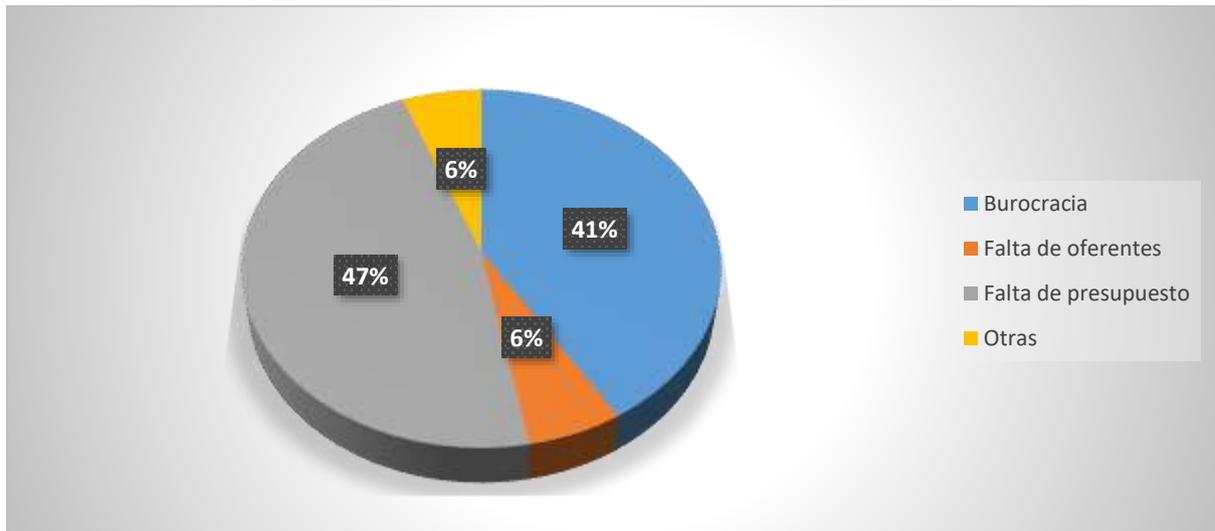
Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 4. Elaboración propia.

Como podemos observar en la figura de la tabulación tenemos un empate de criterios, con un 47% la califica como buena y el otro 47% como regular, sin mucho peso en cantidad, pero girando la balanza a lo negativo, tenemos un 6% de los encuestados que indican que el proceso de compra de repuestos es malo. Pero dentro de este resultado debemos conocer los problemas en los procesos de compras, por el cual no existe stock necesario para solventar las averías de la flota.

Es producto de ello lo que permitió preguntar; cuáles son los principales problemas en la adquisición de repuestos para mantener una alta rotación de la misma y con ello mantener la mayoría de la flota disponible para que el área de operación haga el uso eficiente de la mismas.

Figura 8

Pregunta 6: Elija el principal problema del proceso de adquisición de repuestos.

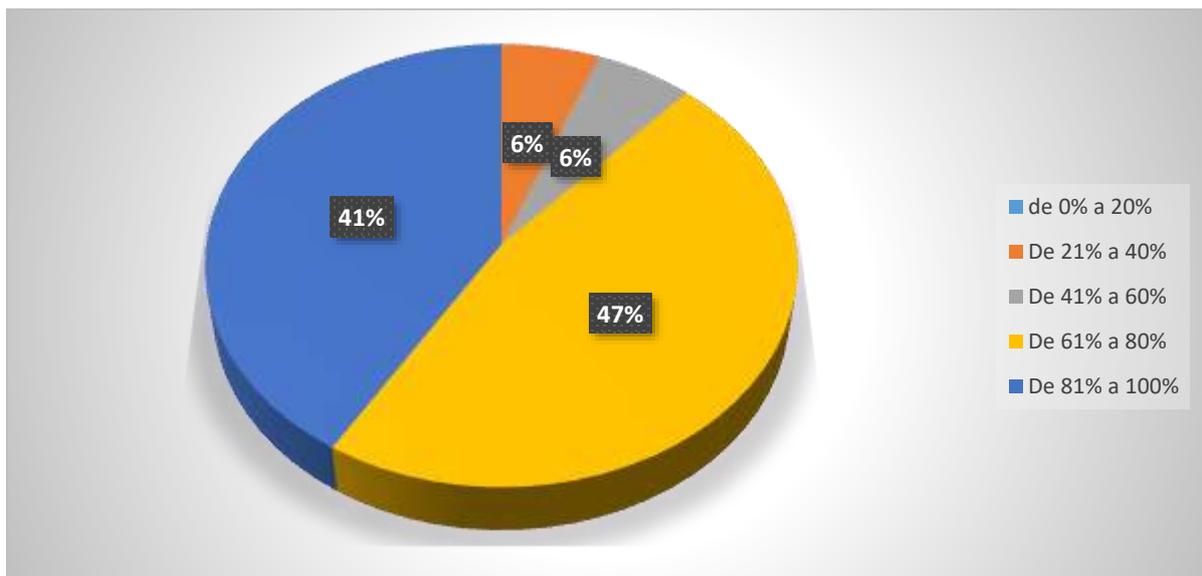


Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 5. Elaboración propia.

Como resultado de la pregunta, podemos observar en la figura de la tabulación, que con el 47% de las encuestas es la falta de presupuesto para la compra de los mismos, y de igual manera con un 41% tenemos una respuesta de mucha burocracia, provocando el paro de procesos de compras y reinicios de los mismos, provocados por cambios de gerentes y con estos, cambios en las coordinaciones y personal directivo.

Figura 9

Pregunta 7: ¿Cree usted como técnico que se encuentra totalmente capacitado para solventar las diferentes averías en la flota?



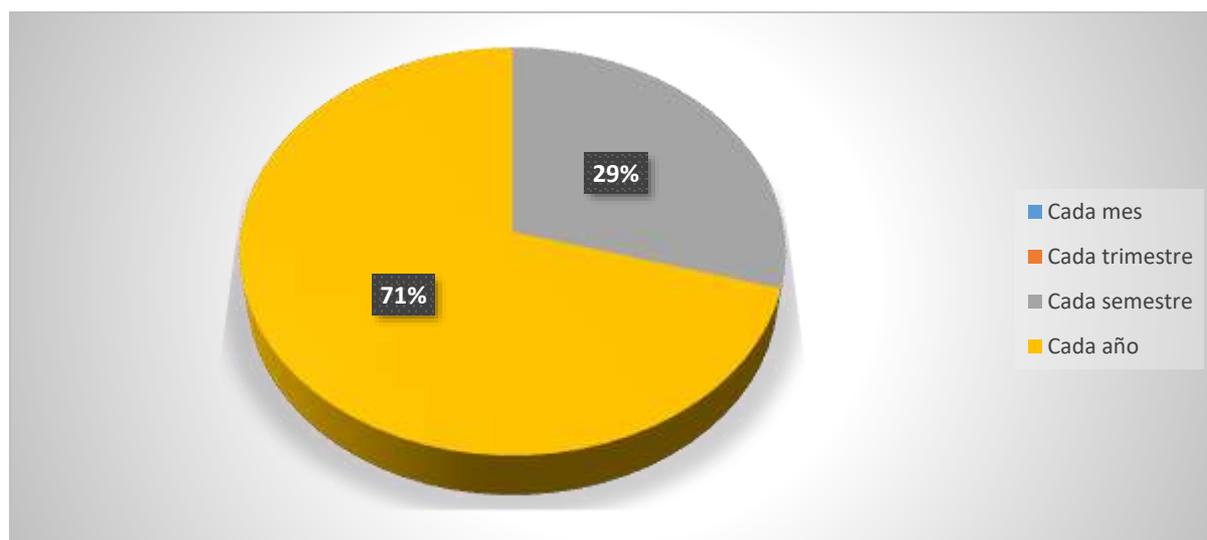
Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 6. Elaboración propia.

Como se menciona el trabajo es un análisis de confiabilidad y disponibilidad de flota de biarticulados, los encuestados en base a su experiencia y a sus capacitaciones recibidas, indican que el 47% de las personas creen que se encuentran capacitados entre un 61% a 80%, y un 41% de los encuestados indican que tienen conocimientos del 81% al 100%.

Dando como conclusión que de parte del talento humano no hay problema de la falta de unidades biarticuladas, ya que la mayoría esta capacitados para resolver las distintas averías que pueden presentarse en la flota.

Como consecuencia de la anterior pregunta se realizó la siguiente para conocer el tiempo que se demoran en realizar capacitaciones o cursos para estar actualizados referentes a temas de averías o relacionadas con la flota biarticulada.

Figura 10
Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia recibe usted capacitaciones técnicas sobre temas y aspectos de la flota biarticuladas?



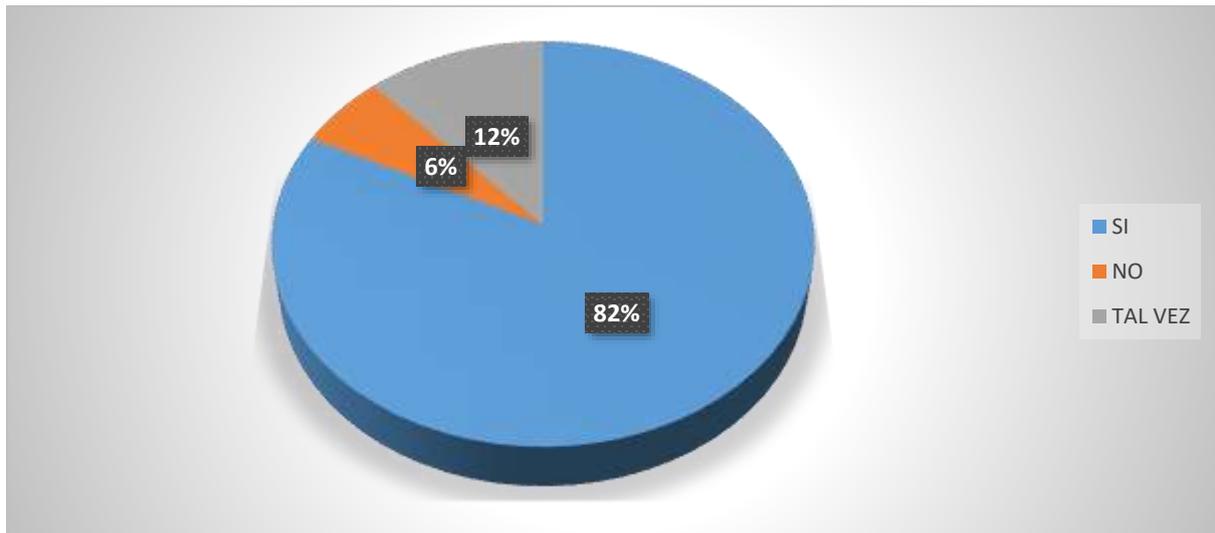
Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 7. Elaboración propia.

Como resultados de las encuestas el 71% de las respuestas indican que reciben capacitaciones cada año y el 29% contestaron que reciben cada semestre. Con estos porcentajes nos indican que, si tiene un programa de capacitación eficiente, si relacionamos las dos preguntas, nos indican que no que el problema de la baja flota no es por el talento humano o por falta de conocimientos en los técnicos.

Con el paso del tiempo las cosas se deterioran por ley natural de la vida, es por eso que se quiere relacionar la siguiente pregunta con el tema. A mientras más se use la unidad o el bien de estudio será que es más confiable para su uso o su operación.

Figura 11

Pregunta 9: ¿Considera usted que influye el tiempo de operación con la confiabilidad de la flota biarticulada?



Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 8. Elaboración propia.

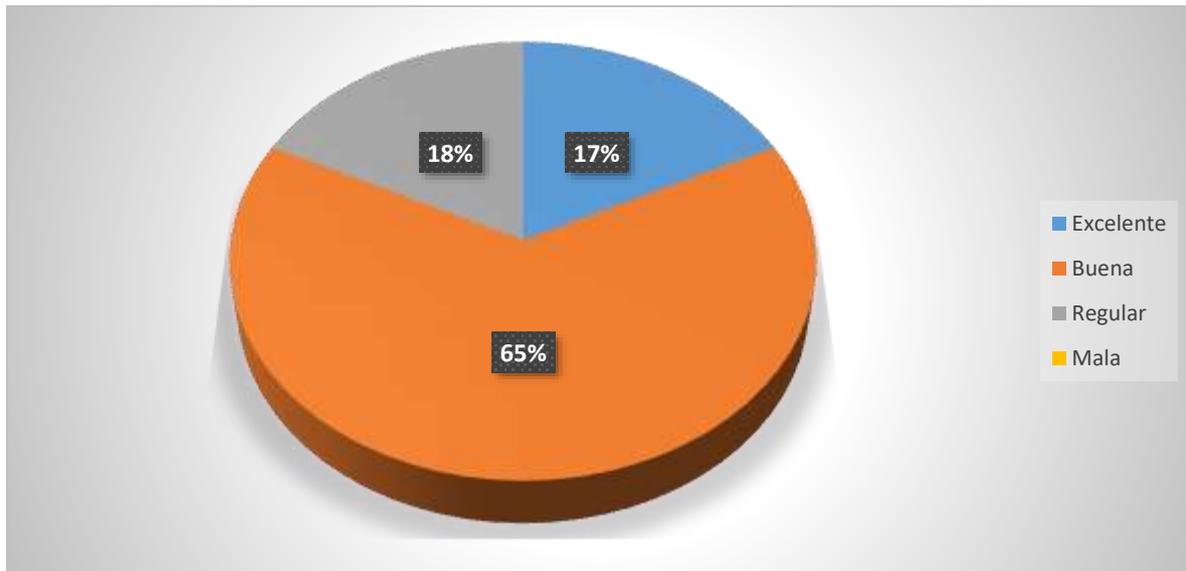
Como podemos observar en la figura el 82% de los encuestados indicaron que influye, mientras, que el 6% dice que no, es decir, a mayor uso de la flota más baja la confiabilidad, ya que la misma, con el uso de los biarticulados los circuitos, aparatos, sensores, partes, cauchos, materiales, tienen a desgastarse y por ende deben de requerir un mantenimiento correctivo.

No podemos hacer nada para que no se deteriore los componentes de los biarticulados, pero si podemos mitigar su desgaste con un mantenimiento preventivo.

Otro de los posibles problemas es el uso inadecuado de la flota biarticulada por parte de la gerencia de operaciones, ya que el área de mantenimiento da a disposición de operaciones y esta es la que destinara su uso eficiente para los distintos corredores de la EPMTPO, es decir, la gerencia de operaciones analiza la situación de las demás flota de la empresa, los circuitos, la cantidad de personas, km de recorrido, número de conductores, tiempo en anden, tiempo de circuito y otras variables para destinar la cantidad eficiente de las mismas a los distintos corredores.

Figura 12

Pregunta 10: ¿Cómo califica el área de operaciones con respecto al uso de la flota biarticulada?



Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 9. Elaboración propia.

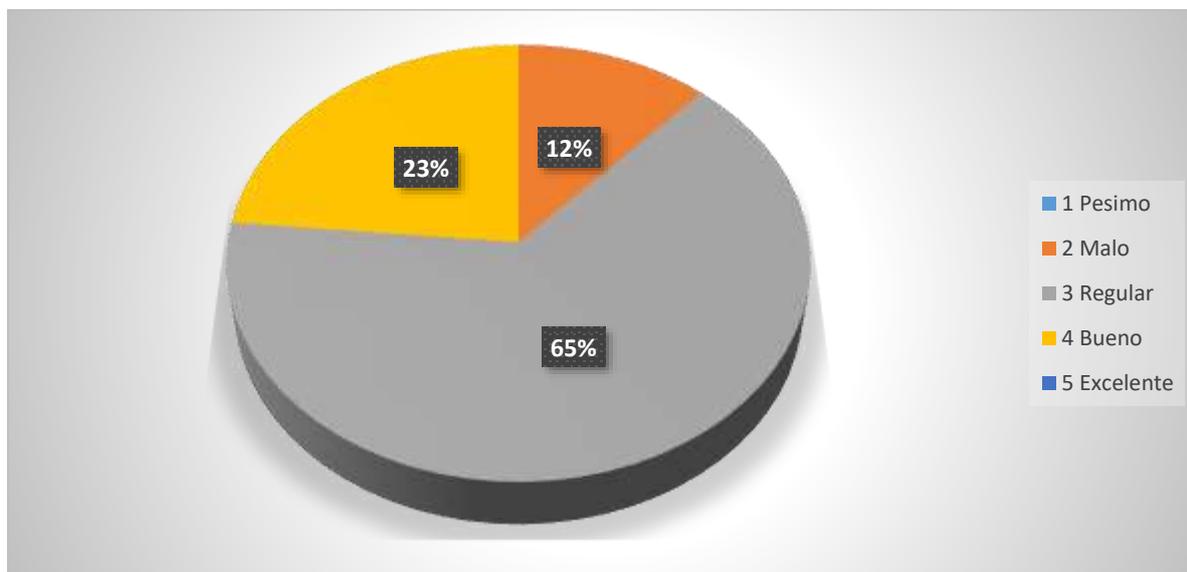
Como podemos observar en el resultado de la encuesta, de la pregunta 9, la misma que nos indica que el 65% de los encuestados califican como buena el uso de la flota biarticulada por parte de la gerencia de operaciones, seguida por el 18% que piensa que es regular su uso, y el 17%, contesto que su uso es excelente.

Otro posible problema y para ser más específico puede ser por el manejo y operación incorrecta de las unidades biarticuladas, las unidades son manejadas por conductores de la EPMTPO, los cuales para el uso de las mismas tuvieron un curso de preparación, así como su capacitación para el buen manejo y funcionamiento de las unidades.

Es por eso la pregunta, si de parte de los conductores hay un mal uso de la flota, provocando daños y averías de las misma, consecuencia de ello que las unidades queden paradas sin estar disponibles.

Figura 13

Pregunta 11: Seleccione del 1 al 5 el correcto manejo y operación de los buses por parte de los conductores. (1 como pésimo y 5 como excelente).



Nota. La figura muestra la respuesta de la pregunta 10. Elaboración propia.

Como se puede evidenciar en la figura el 65% de los encuestados indican que los conductores de la EPMTQP hacen un uso y manejo de la flota Regular, mientras que el 23% indican que es bueno y el 12% piensa que es malo.

Los conductores son los responsables del uso correcto de la unidad que está operando, pero no solo se trata de la unidad, sino de las personas que en ella transportando. Como resultado de la encuesta los conductores hacen un manejo regular de la flota.

Se podría mejorar con capacitaciones constante y no solo con una o dos, desde que llegaron, así mismo con el apoyo del área de fiscalización, el uso de los rutereros, uso de radios, acoderamiento a los andenes, reducción de velocidad en lugares con presencia de agua o zonas muy transitadas.

CAPÍTULO II: ARTÍCULO PROFESIONAL

2.1. Resumen

En este trabajo de investigación se analizó la gestión por resultados del sistema de transporte de pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito en base a la confiabilidad y disponibilidad de la flota de biarticulados, mediante el proceso de gestión de bienes de activos fijos que permitió verificar la existencia de repuestos, procesos de compra de suministros para los talleres mecánicos, para la oportuna reparación de las unidades de la flota de biarticulados. En este artículo se implementó la investigación mixta: cualitativa y cuantitativa de las cuales se obtuvieron datos específicos que

demonstraron el mal manejo en la gestión de los bienes de activos fijos, desde la perspectiva de operaciones luego de aplicar las encuestas se pudo evidenciar una falla en la gestión de recursos para solventar averías de la flota, este trabajo propuso como una posible solución flexibilizar los procesos de compra de bienes públicos con una ampliación de proyección de presupuestos anuales para la adquisición de herramientas y la implementación de procesos de gestión de bienes de activos fijos en el sistema de transporte de pasajeros de Quito, con el fin de verificar la validez de los bienes para una administración oportuna con el propósito de disminuir las flotas de biarticulados no disponibles.

- a. **Palabras clave:** confiabilidad, biarticulado, disponibilidad, repuestos, procesos de compra.

2.2. Abstrac

In this research work, the management by results of the passenger transport system of the Metropolitan District of Quito was analyzed based on the reliability and availability of the bi-articulated fleet, through the process of managing fixed assets that allowed verifying the existence of spare parts, processes of purchase of supplies for the mechanical workshops, for the opportune repair of the units of the bi-articulated fleet. In this article, the mixed research was implemented: qualitative and quantitative, from which specific data were obtained that demonstrated the mismanagement in the management of fixed assets, from the perspective of operations, after applying the surveys, a failure in the management of resources to solve fleet breakdowns, this work proposed as a possible solution to make the purchasing processes of public goods more flexible with an extension of the projection of annual budgets for the acquisition of tools and the implementation of asset management processes fixed in the Quito passenger transport system, in order to verify the validity of the goods for a timely administration with the purpose of reducing the unavailable bi-articulated fleets.

- a. **Keywords:** reliability, bi-articulated, availability, spare parts, purchasing processes.

2.3. Introducción

El sistema de transporte de pasajeros del Distrito Metropolitano de Quito actualmente trabaja bajo un sistema de gestión por resultados para determinar sus indicadores, en la administración los indicadores son importantes, ya que lo que no se puede medir, no se puede corregir, con dichos indicadores la EPMTPO en el área de recepción técnica que es la encargada de gestionar estos indicadores y reportes emiten informes a la gerencia de mantenimiento con respecto a la disponibilidad y eficiencia que requiere la flota de biarticulados.

El indicador de disponibilidad de flota, es la base para desarrollar este artículo, bajo ese parámetro la meta que ha establecido en el sistema de gestión por resultados la empresa es el manejo del 82%

de las cinco disponibles, ese es el parámetro que se tomó y nos permitirá valorar de manera individual, y saber si dicha confiabilidad se aproxima o tiene falencias.

Una vez que se ha determinado los indicadores se hace un análisis de la posible raíz del problema, siendo así una mala gestión de recursos y repuestos para las flotas que llegan a averiarse o incumplimiento en los mantenimientos programados. El trazar como meta un 82% de confiabilidad y disponibilidad de la flota de biarticulados de manera general, no es la mejor manera de implementar la gestión por recursos, se debe implementar indicadores individuales de operación.

Este estudio aportará a la EPMTQP soluciones en torno a la operatividad de la flota, en anteriores administraciones se ha dejado de lado este aspecto, lo que ha abarcado a lo largo de los años problemas en la disponibilidad de la flota operativa y acumulación de unidades en talleres a la espera de repuestos, implementando una adecuada gestión de bienes de activos en la flota de biarticulados se podrá llegar al 82% de confiabilidad e incluso se podría determinar nuevos parámetros para que los indicadores sean analizados de manera individual por flota y así tener una confiabilidad y disponibilidad real del sistema de transporte de pasajeros.

2.3.1. CONFIABILIDAD

Como se mencionó anteriormente la flota de biarticulados es medida por parámetros dentro del sistema de transportes de Quito, pero ¿qué es la confiabilidad? Existe muchas definiciones, sin embargo, este trabajo se centrará en lo que afirman (Meeker & Escobar, 2003) “confiabilidad es la probabilidad de que una unidad realice su función hasta un tiempo especificado bajo las condiciones de uso encontradas”.

La flota de biarticulados fue analizada desde la perspectiva del departamento de operaciones en conjunto con el departamento de mecánica en las circunstancias normales de operación que fueron encontradas, esto quiere decir que no fue analizada en base a las condiciones de trabajo para las cuales fueron diseñadas, incluye de manera directa para determinar esta confiabilidad algunos factores que amplían la complejidad del análisis pues interfiere la evaluación, mantenimiento y mejora de las unidades. De cierto modo este parámetro se relaciona con la calidad de servicio, pues la confiabilidad está unida de manera directa al tiempo, ya que transcurrido un periodo de uso se puede evaluar y pronosticar el porcentaje de confiabilidad del producto.

Este artículo presenta la información organizada por un subcapítulo de la sección 1.3.1 que describe cuáles son las características de la confiabilidad. La sección 1.4 da a conocer la metodología que se implementa para determinar el enfoque de la investigación, cuál es la unidad de análisis y técnicas de investigación que se implementan para revelar la confiabilidad de la flota de biarticulados

finalmente en la sección 1.5 se describen los resultados de la investigación y comentarios generales al respecto.

2.3.1.1. Características de confiabilidad.

La confiabilidad es considerada un indicador dentro de la gestión empresarial, impulsado por Velimirovic citado por (Meeker & Escobar, 2003), en su artículo de “Confiabilidad, historia estado del arte y desafíos del futuro” (pág. 4). donde se destaca dos características de la misma: a) sistemas reparables y b) unidades reemplazables. Con respecto a este documento se ha analizado las dos variables por separado por la naturaleza de las mismas, los datos del sistema reparables describen las tendencias y patrones de falla de un sistema, planteado de mejor manera en este artículo, son el conjunto de unidades de la flota de biarticulados reparables, en donde la falla de unidades o no disponibilidad de un porcentaje de la flota se transforman en el evento de interés.

La segunda característica de confiabilidad son las unidades reemplazables, que describen tiempos de falla o averías de unidades que no son reparadas por distintos motivos que este estudio realiza y menciona, por ejemplo; costos de reparación o procesos de compra de repuestos. La fusión de estas dos características hace que este estudio utilice el número de unidades en funcionamiento normal de la flota (80 unidades) como referencia; para determinar una disponibilidad del 82% lo que hace suponer que la confiabilidad de la flota es del 100% en base a los parámetros que establece en condiciones normales la operatividad de la misma, sin embargo en un análisis quincenal de la flota tomando en cuenta que su capacidad máxima y los registros de unidades que trabajan diariamente arroja datos por debajo del objetivo de la compañía, lo que permite decir que la flota no cumple con el rango de confiabilidad de disponibilidad a lo largo del año 2021.

2.4. Metodología

Para realizar este artículo que permitió determinar la confiabilidad de la flota de biarticulados se implementó un enfoque cualitativo y cuantitativo de investigación, la disponibilidad de la flota en el sistema de transporte de pasajeros de Quito, está estrechamente relacionada con el departamento de mantenimiento, ya que el parámetro que se maneja para este propósito es el de confiabilidad.

Se denomina flota de biarticulados al conjunto de unidades idénticas en el caso de este estudio, esta flota está distribuida en los tres corredores: corredor central trolebús, corredor ecovía y corredor sur-oriental, para Samán (Islas Rivera & Zaragosa, 2007) la flota en las entidades públicas bien pueden ser los activos físicos similares, como por ejemplo; maquinaria, equipos industriales, vehículos, el propósito de este trabajo es medir en base a indicadores la confiabilidad, calidad y disponibilidad de

la flota, para ello se debe establecer los términos que tendrán relevancia como: Disponibilidad de flota y confiabilidad.

Disponibilidad.

Este es un indicador que ayuda a valorar sucesos u acontecimientos con relación al tiempo, que derriba a dos pequeñas sub categorías de dicho indicador; instante y disposición, siendo así el instante la medida del estado de la unidad de la flota en que se encuentra en un momento determinado, para efecto de este artículo corresponde al año 2021. Este sub indicador denominado instante se distingue porque para que sea correctamente aplicado se debe elegir un instante real como referencia de tiempo pasado o presente y un instante estimado que se refiera al futuro.

La disposición de acuerdo a lo que mencionan en su estudio de Confiabilidad: historia, estado del arte y desafíos del futuro de (Escobar, Villa , & Yanez, 2003) es más bien una cualidad de los objetos técnicos para alcanzar o mantenerse pertinentemente en un estado que le permita ejecutar una tarea, dicho de otra manera, la disposición permite saber si la flota y la operación de la misma es capaz de usar los recursos que dispone para completar las tareas asignadas.

Establecido las subcategorías de la disponibilidad se puede afirmar que es una “habilidad” porque dicha unidad, cuando es provista de los recursos se mantiene en un estado funcional y operativo requerido para cumplir funciones bajo las condiciones dadas en el instante que se requiera.

Al estudiar el promedio de unidades de operación en el año 2021 se puede determinar qué tan confiable ha sido la operación del sistema de transporte e incluso se puede decir si el parámetro de disponibilidad objetivo de la empresa (82%) se cumple, para dicho estudio se implementó un cálculo promedio quincenal a lo largo de los 12 meses siendo las variables (a) el kilometraje recorrido de las unidades y (b) ordenes de trabajo que se tuvieron que emitir para el mantenimiento de las unidades arrojando una estrecha relación, dicho cálculo arroja resultados de tipo cuantitativos ya que se observa que a menor cantidad de kilómetros recorridos por las unidades es menor la cantidad de órdenes de trabajo emitidas para mantenimiento o reparación.

Siendo el sistema de transportes de pasajeros de Quito y la flota de biarticulados la unidad de análisis de este artículo, se toma una variante más al desarrollo de las encuestas que se implementan para poder determinar cuál es la causa raíz para obtener una relación de los días transcurridos desde que se levanta una orden de trabajo (ver anexo 3) y los días que la unidad pasa en taller o parqueadero sin ser habilitada, este variante se la denomina desempeño de efectividad, porque se valora el tiempo medio en servicio y tiempo medio fuera de servicio por acciones de mantenimiento como lo señala en

su investigación Raña y Castillo citados por (Penabad-Sanz, Arcenio, Rodríguez-Ramos, & Cazañas, 2016) en el estudio de “Disponibilidad y disposición como indicadores para el transporte.

El desempeño de efectividad es una variable que no considera del todo la flota de biarticulados, por ende, se demuestra en el cálculo de promedio de confiabilidad que existen meses en los cuales la disponibilidad de la flota trabaja por debajo del promedio, lo que implica asegurar que hay más unidades en talleres, que unidades operando con normalidad, evidenciando un problema de gestión de bienes de activos, este estudio refleja mediante la recolección de datos una brecha amplia entre departamentos de operaciones y mantenimiento, lo que agrava la situación e impide que la confiabilidad de la flota sea estable en el año 2021.

Es importante que la disponibilidad de la flota procure mantenerse en 75% en adelante hasta llegar al 82% porque permite conocer a la empresa de pasajero de Quito, la flota operativa para ejecutar las actividades diarias, también es un excelente indicador del desempeño de los departamentos involucrados y su capacidad para que las unidades con hojas de trabajo de mantenimiento sean atendidas y puestas en óptimas condiciones operativas en el corto plazo, sin embargo, existen meses que baja de ese estándar y llega a niveles del 57% como lo evidencia la tabla de “Disponibilidad de flota de pasajeros del año 2021”

Para (Archila , 2019) gerente líder de la gestión de activos fijos de una importante multinacional colombiana la eficiencia de los activos fijos de una empresa permite a las organizaciones acceder con facilidad a la información sobre el estado de dicho activo, en el caso de la empresa de transportes de Quito una oportuna gestión de los bienes influye directamente en la confiabilidad de la flota de biarticulados, este análisis se presenta en el departamento de operaciones sin embargo es necesario que se dé un breve realce a las actividades que desarrolla el departamento de compras como se evidencia en la encuesta (ver anexo 1), la figura 5 de la pregunta 3, el 75% de los encuestados confirma que el stock no es suficiente al momento de emitir una orden de trabajo para las unidades, por la demora en la respuestas a las mismas y el tiempo que permanece la unidad en talleres.

2.5. Resultados – Discusión

El análisis de los parámetros e indicadores empleados en esta investigación permite evidenciar que tanto la disponibilidad como la confiabilidad dan cuenta del estado en el cual la flota de biarticulados funciona tratando de cumplir los parámetros establecidos, la confiabilidad de acuerdo a las definiciones que se presentaron permite justificar este artículo pues se levantó un estudio de la flota de biarticulados en el año 2021, con la recopilación de datos específicos que cumplan con las variables que maneja el cálculo de confiabilidad.

Producto de este artículo se expone la incapacidad en la “Gestión por resultados” que implementa la EPMTPO, porque se demostró en base a promedios de la tabla de “Disponibilidad de flota de pasajeros” que a lo largo del 2021 no se logró una disponibilidad del 82% de la flota, dichos picos bajos de esta tabla, permiten identificar la falla en procesos específicos, al no contar con un sistema de gestión de activos fijos la empresa es incapaz de determinar tiempos y recorridos máximos para mantenimiento de unidades en sistema reparable y tiempo y kilómetros recorridos para declarar a las unidades fuera de servicio y que continúen en procesos de chatarrización.

- En este estudio queda evidenciado que la confiabilidad de la flota de biarticulados depende directamente de la gestión de activos fijos, porque la correcta aplicación y gestión permite tomar decisiones y que los demás departamentos involucrados como talleres y operaciones cuenten con información diaria de unidades disponibles para el trabajo, tiempo de reparación de unidades, nómina de conductores disponibles para la flota, kilómetros recorridos por unidades, programar cambios de aceites, pastillas, etc.

Estrategias de mejora.

Con los datos obtenidos de las encuestas y datos estadísticos entregados por la EPMTPO, se establecieron mejoras para en los procesos de mantenimiento, operaciones y otras áreas las cuales intervienen de forma directa en la problemática.

PROBLEMAS	ACCIONES DE MEJORA.
Falta de stock en repuestos.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de flexibilidad en los procedimientos de compras. • Solicitar de parte de la Gerencia de mantenimiento mayor presupuesto para la compra de repuestos.
Antiguos procedimientos de mantenimientos inadecuados.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las principales averías por las cuales esta parada la flota, para diagnosticar el motivo de la avería con el fin de fortalecer el mantenimiento en esa área o corregir falencias.
Falta de conocimientos por parte de los conductores de la EPMTPO	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones a los conductores sobre el uso de las unidades biarticuladas.
Inestabilidad a en los altos mandos.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener procedimientos de compras y licitaciones por parte de antiguos gerencias.

VALIDACION DE LA PROPUESTA.

Para la validación de la propuesta del actual artículo científico se tomo los criterios de un ingeniero Automotriz y una Ingeniera en electromecánica, automatización y control, considerando los siguientes criterios: formación académica con el objeto de estudio, experiencia académica y laboral que se oriente a la gestión en una empresa pública.

Tabla 2.

Descripción de perfil de validadores

Nombres y Apellidos	Años de experiencia	Titulación Académica	Cargo
Darío Galarraga Naranjo.	9 años	Ingeniero automotriz	Coordinador de mantenimiento de la flota biarticulada de la EPMTQP.
Fanny Raquel Jacho García	19 años	Ingeniera en electromecánica, automatización y control	Coordinadora de mantenimiento eléctrico de la flota trolebús de la EPMTQP

Fuente: Elaboración autor.

Los objetivos perseguidos mediante la validación son los siguientes:

- Validar la metodología de trabajo aplicada en el desarrollo de la investigación.
- Aprobar los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidas.
- Redefinir (si es necesario) el enfoque de los elementos desarrollados en la propuesta, considerando la experiencia de los especialistas.
- Constatar las posibilidades potenciales de aplicación de las propuestas de mejora en la EPMTQP.

Criterios de valoración.

Tabla

Criterios de valoración para la validación de especialistas.

3.

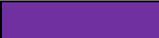
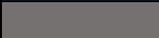
Criterios	Descripción
Impacto	Representa el alcance que tendrá el modelo de gestión y su representatividad en la generación de valor público.
Aplicabilidad	La capacidad de implementación del modelo considerando que los contenidos de la propuesta sean aplicables
Conceptualización	Los componentes de la propuesta tienen como base conceptos y teorías propias de la gestión por resultados de manera sistémica y articulada.

Actualidad	Los contenidos de la propuesta consideran los procedimientos actuales y los cambios científicos y tecnológicos que se producen en la nueva gestión pública.
Calidad Técnica	Miden los atributos cualitativos del contenido de la propuesta.
Factibilidad	Nivel de utilización del modelo propuesto por parte de la Entidad.
Pertinencia	Los contenidos de la propuesta son conducentes, concernientes y convenientes para solucionar el problema planteado.

Luego de conocer las distintas valoraciones y criterios que se van a utilizar para la validación, se procedió a preguntar a los especialistas una serie de preguntas (ver anexo 5) como encuesta para conocer su punto de vista, las mismas que se tabulo la información obtenida y se representó en una escala de criterios, en la cual se considero el nivel de jerarquía en cuanto a su representatividad.

Tabla 4. Tabulación de los criterios de especialistas.

CRITERIOS	EVALUACION PARA LA VALIDACION	
	ESPECIALITAS EVALUADOS	
	Ing. Darío Galarraga Naranjo	Ing. Fanny Raquel Jacho García
Impacto		
Aplicabilidad		
Conceptualización		
Actualidad		
Calidad Técnica		
Factibilidad		
Pertinencia		

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
	En desacuerdo
	En total desacuerdo

Resultados de la validación.

Las propuestas de mejora que se presentan en el presente artículo científico fueron validadas por el Ing. Darío Galarraga coordinador de mantenimiento de la flota Biarticulada de la EPMTPO, la Ing. Raquel Jacho coordinadora de mantenimiento electrónico de la flota trolebús de la EPMTPO, los cuales consideraron que la flota biarticulada al ser la flota más joven en la empresa debe de ser mas confiables para la satisfacción de los usuarios del transporte de pasajeros, también los dos consideraron que es un tema de actualidad.

De igual manera supieron indicar que dichas mejoras son viables ya que no implicarían un incremento de personal y consecuencia de ello un aumento en gastos de nomina, ya que se necesitan repuestos, lo mismo que la empresa en su estimación anual tiene calculada.

En cuestión a la pertinencia, el Ing. diario Galarraga indica que ni esta tan de acuerdo ni en desacuerdo, ya que unos de los problemas fue el mal mantenimiento de la flota biarticulada en años anteriores y las propuestas pueden dar solución a las unidades que aún están operando y no las que sufrieron por una mala coordinación.

CONCLUSIONES

- Se realizó la recopilación de la información sobre la situación de la flota biarticulada para el año 2021 (ver anexo 2), desde una perspectiva operacional, con reportes diarios del año, realizados por la coordinación de operaciones, en los cuales registran flota operativa, averiadas, detenidas y reservas en la EPMTPO.
- El diagnóstico de la situación de la flota biarticulada con respecto al año de estudio mostro que existieron dificultades para llegar a la meta en sus indicadores de gestión por resultados, ya que, si evaluamos la disponibilidad de flota de forma individual y no grupal como lo viene realizando, en el año 2021, no llegó a la meta que aspiró la EPMTPO en su disponibilidad de flota, tuvo un porcentaje menor al que ansió llegar por la falta de un sistema de gestión de activos fijos.
- Una vez visto el diagnóstico, llegamos a la conclusión que el punto de falencia en la EPMTPO es la baja disponibilidad de stock en los repuestos para solventar los mantenimientos correctivos y preventivos. Provocado por la mucha burocracia a la hora de las compras públicas y la falta de presupuestos para las mismas.
- En el presente artículo se validó las propuestas de mejora con los especialistas de la EPMTPO de las áreas que se analizó para su análisis, revisión e indicaron que la propuesta es viable.

RECOMENDACIONES

- Para un mejor análisis de la información sobre la situación de la flota en la EPMTPO, se recomienda que no solo se analice los datos por parte de una sola área, ya que no sería tan objetivo al momento de la evaluación y control.
- Se recomienda evaluar la disponibilidad de la flota de manera individual y estimar un porcentaje relacionado con el tiempo de operación de la misma, ya que no es lo mismo una flota con 20 años de operación, que una de 7 años, como es el caso de la flota biarticulada.
- Se recomienda implementar el proceso de gestión de activos fijos en las operaciones de la flota de biarticulados.
- Se recomienda que el coordinador de mantenimiento de la EPMTPO, llegue a un acuerdo con el los directivos de la empresa para la obtención de un monto mayor para la compra de repuestos.
- Se recomienda a la gerencia general, diagnosticar, evaluar y al ser el caso modificar los procesos de compras para que sean más flexibles para no tener tantas barreras a la hora continuar con el procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Trabajos citados

- Acevedo Gamboa. (2020). *Medición y control de la gestión y resultados*. Mexico: Ediciones de la U.
- Archila , P. (2019). *PricewaterhouseCoopers*. Obtenido de https://www.pwc.com/co/en/publications/GAF_Brochure_WEB.pdf
- Chauvin , J. (2007). *FLACSO*. Recuperado el 25 de Febrero de 2022, de FLACOS: https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context=abya_yala
- Escobar, L., Villa , E., & Yanez, S. (2003). *Elibro.net*. Obtenido de Elibro.net: <https://elibro.net/es/ereader/uisrael/352?page=4>
- Figueroa. (s.f.). *www.biblio.flacsoandes.edu.ec*. Recuperado el 23 de Febrero de 2022, de www.biblio.flacsoandes.edu.ec: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=24453#:~:text=El%20transporte%20motorizado%20en%20Quito%20comenz%C3%B3%20en%20el%20siglo%20XX.&text=En%201947%20se%20constituy%C3%B3%20la,Figueroa%2C%201986%3A%2066>.
- GIBBS, G. (2014). *Elibro.com*. Obtenido de Elibro.com: <https://elibro.net/es/ereader/uisrael/51842>
- Islas Rivera, V., & Zaragosa, M. (2007). Recuperado el 25 de Febrero de 2022, de www.imt.mx: <https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt307.pdf>
- Meeker, & Escobar. (2003). *CONFIABILIDAD: HISTORIA, ESATDO DEL ARTE Y DESAFIOS FUTUROS*. Colombia.
- OFMARA , Y., TERRAZAS, M., & ZORILLA ABASCAL, M. (2021). *Elibro.com*. Obtenido de Elibro.com: <https://elibro.net/es/ereader/uisrael/191641?page=14>
- Penabad, Iznaga, Rodríguez, & Cazañas. (octubre- diciembre de 2016). *Disposición y disponibilidad como indicadores para el transporte*. Obtenido de scielo.sld.cu: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2071-00542016000400008&script=sci_arttext
- Penabad-Sanz, L., Arcenio, M., Rodriguez-Ramos, P., & Cazañas, C. (Diciembre de 2016). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542016000400008
- QUITOINFORMA. (12 de julio de 2017). Obtenido de <http://www.quitoinforma.gob.ec/2017/07/12/biarticulados-903-millones-de-pasajeros-en-un-ano/>
- TROLEBUS. (15 de MARZO de 2017). Obtenido de <https://www.trolebus.gob.ec/index.php/sobre-nosotros/historia-institucional>

ANEXOS

ANEXO 1

FORMATO DE ENCUESTA

Encuesta sobre la confiabilidad de la flota biarticulada de la EPMTPO.

1. Hace que tiempo trabaja en la Unidad de mantenimiento de la flota biarticulada en EPMTPO.
A) De 0 a 2 años b) de 2 a 4 años c) de 4 a 6 años.
2. ¿Cómo especialista en el área de mantenimiento cree que la flota biarticulada es confiable a comparación con otras flotas en la empresa para la satisfacción de la demanda creciente?
 si NO.
3. ¿Cómo técnico por qué cree que hay flota biarticulada parada en el taller?
 - a. Falta de repuestos.
 - b. Procedimientos de mantenimientos inadecuados.
 - c. Conductores sin conocimientos de uso de las unidades.
 - d. Talento humano sin cocimiento para el mantenimiento de la flota.
4. ¿Cree usted como técnico de biarticulado hay suficientes repuestos en stock para solventar las averías de la flota Biarticuladas?
 Si No
5. Como califica usted el proceso de la compra de repuestos para solventar las averías de la flota biarticulada.
 excelente
 buena
 regular
 Mala
6. Elija el principal problema del proceso de adquisición de repuestos.
 Burocracia
 Falta de oferentes.
 Falta de Presupuesto.
 Otras _____
7. Cree usted como técnico que se encuentra totalmente capacitado para solventar las diferentes averías en la flota.
 de 0 a 20%.
 de 21% a 40%
 de 41% a 60%
 de 61% a 80%.
 de 81% a 100%.
8. Con que frecuencia recibe usted capacitaciones técnicas sobre temas y aspectos de la flota Biarticuladas.
 cada mes
 cada trimestre
 cada semestres
 cada año.

ANEXOS 3.
Orden de trabajo de unidad

		CÓDIGO VERSIÓN FECHA VIGENCIA	PP-1007 (última versión) 001 20 00/00/2014	EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTES DE PASAJEROS DE QUITO ORDEN DE TRABAJO	UNIDAD 069		
Sur Oriental <input type="checkbox"/> Occidental <input type="checkbox"/> Sur Occidental <input type="checkbox"/> BI Afiliación <input type="checkbox"/>		COT: 136281					
FECHA DE INGRESO	HORA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	HORA DE SALIDA	kilometraje	CONDUCTOR	RT TURNO	
28/12/21	1300	/		167158	ESTRATO LOPEZ	001	
TRABAJO A REALIZARSE POR				N° SALIDA DE PARTES 124147			
MANT. CORR.	MANT. PREV.	TBJ. PROD.	TBJ. TERCERO	RTV	CHOCAR 2 EN 3	AUX. VIA	
AVERIA POR LA QUE INGRESA (TESTEO) AU. CDS 2F. / REV. BATERIAS							
REPARACIÓN AFECTUADA							
TAREA					Hora de Inicio	Hora de Finalización	
PERSONAL TÉCNICO QUE INTERVIENE EN LA REPARACIÓN					FIRMA		
Técnico Responsable							
Obligatoriamente antes de la entrega del vehículo el técnico debe comprobar:							
CONTROL RUTINARIO MECÁNICO			OK	CONTROL RUTINARIO ELÉCTRICO			OK
Fugas de aire, combustible				Luces en general			
Fugas de aceite hidráulico				Sistema de arranque			
Fugas aceite motor				Sistema de carga			
Control de nivel de fluidos				Limpia parabrisas			
Roco de cañerías y mangueras				Revisión de pto			
Revisión puertas y rampas				Sist. Audio externo Motomía			
Ajuste asideros Carrocería				Sist. Audio interno			

ANEXO 4.
Hoja de control de averías.

 GERENCIA TÉCNICA CONTROL DE CALIDAD HOJA DE CONTROL DE AVERÍAS			
Forma: 2°		BIARTICULADOS	
MECÁNICA		POOL VEHICULAR	
V11-V12-V14-V15-V16-V18-Avería en caja D° - selector de marcha	V19-V20-V21-Frenos de mano	V45-Air acondicionado (falta)	B018 Frenos al potencia B001 No funciona motor B007 A/C/O/S
CARROCERÍAS		NOTAS	
VULCANIZADO		Unidades No Funcionando: Funcionamiento P4 Un: V06 - V07 - V08 - V09 - V10 - V11 017 - 021 - 033 - 077 - 078 - V08	
OBSERVACIONES		MANTENIMIENTO	
V30 Chequeo/ Batería	V31 BOTO PARABRISAS (chequeo batería)	V32	S1 M. (18 F) RTV
V32	Lubricación Motor		

Anexo 5.

Preguntas para la validación de los especialistas.

Crterios	Preguntas
Impacto	¿Considera que las propuestas de mejora representará un impacto significativo en la generación de valor público?
Aplicabilidad	¿Los contenidos de la propuesta son aplicables?
Conceptualización	¿Los componentes de la propuesta tienen como base conceptos y teorías de la gestión por resultados?
Actualidad	¿Los contenidos de la propuesta consideran los procedimientos actuales y nuevos cambios que puedan producirse?
Calidad Técnica	¿El modelo propicia el cumplimiento de los protocolos de atención analizados desde la óptica técnico-científica?
Factibilidad	¿Es factible incorporar un modelo de gestión por resultados en el sector?
Pertinencia	¿Los contenidos de la propuesta pueden dar solución al problema planteado?

FORMATO PARA DESCRIBIR LOS APORTES A LA INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD EN EL TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL / ESCUELA DE POSGRADOS

FORMATO PARA DESCRIBIR LOS APORTES A LA INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD EN EL TRABAJO DE TITULACIÓN – (RESUMEN INV+VCS)

(según el Instructivo de Estructura y Normas de Trabajos de Titulación para Grado y Posgrado UISRAEL 2021)

Estudiante(s):	David Omar Ormaza Vega
Programa de maestría:	Administración Pública
Proyecto desarrollado:	ANALISIS DE LA CONFIABILIDAD DE LA FLOTA BIARTICULADA DE LA EMPRESA PUBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE QUITO EN EL AÑO 2021.
Fecha de entrega final del TT:	19/03/2022
Línea de investigación institucional a la cual tributa el proyecto:	Gestión integrada de organizaciones y competitividad sostenible.
Beneficiarios directos e indirectos del proyecto:	
En la presente investigación tendrá un impacto social y de movilidad en los usuarios del transporte de la Empresa pública metropolitana de pasajeros de Quito. El beneficiario directo que tiene este artículo es la institución como tal, la EPMTPO, ya que ella es la administradora de la flota biarticulada, mientras que los beneficiarios indirectos son todos los usuarios del sistema de transporte de pasajeros.	
Resumen de los aportes de la investigación para el área del conocimiento	
Para el artículo científico se utilizaron varios aportes de investigación: Se creó una base de datos estadística de la disponibilidad de la flota operativa de la EPMTPO, con el fin de saber la situación de la flota para el año 2021, Encuesta de confiabilidad para la muestra seleccionada, se creó una encuesta con la cual se podrá saber los problemas del objeto de estudio y posibles mejoras y una Propuesta de mejora para el área de mantenimiento y operaciones las mismas que se proponen poner en marcha para aumentar la disponibilidad de la flota y llegar a la meta de los GPR, las mismas que son validadas por los especialistas seleccionados.	
Resumen de los aportes de vinculación con la sociedad: empresas, organizaciones y comunidades	
La EPMTPO es la principal beneficiaria de este artículo, al ser una entidad del sector público, la misma que tiene como objetivo satisfacer la necesidad de trasladar a usuarios de un punto. Al tener mayor disponibilidad de la flota, contará con mayor cantidad de unidades para su objetivo. Con ese antecedente los beneficiarios indirectos son el Municipio de Quito, el cual obtendrá un mayor ingreso a sus arcas, por tener más capacidad para el traslado de usuarios y estos pagarán por el servicio, las personas que necesitan viajar a sus destinos, otros beneficiarios indirectos son las empresas comerciales donde se encuentran a las cercanías de las paradas, estaciones, los cuales sirven como punto de encuentro, llegada, salida de los viajeros, y estos tendrán un flujo continuo de personas. Empresas oferentes de repuestos para la flota biarticulada, las mismas que se beneficiarán con una mayor venta de activos, a mayor cantidad de unidades.	
Nota: se adjunta al proyecto	

Firmas de responsabilidad:

Estudiante	Profesor-tutor del proyecto	del Coordinador del programa de maestría
 David Omar Ormaza Vega		

Revisado por:

Coordinación de Vinculación con la Sociedad	Coordinación de Investigación