



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar el Nivel de Servicio en los Equipos Digitales de la Empresa JCDecaux – 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Wilson Elmer Castillo Aguilar

ASESOR:

Dr. José Pablo Rivera Rodríguez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2018

Acta de aprobación de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) Wilson Elmer Castillo Aguilar, cuyo título es: "Aplicación del plan de mantenimiento preventivo para mejorar el nivel de servicio en los equipos digitales de la empresa JCDecaux – 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 (catorce).

San Juan de Lurigancho, 14 de julio de 2018



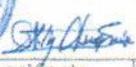
 Mgtr. Roberto Carlos Rosas Conde
 PRESIDENTE



 Dra. Luz Graciela Sánchez Ramírez
 SECRETARIO



 Dr. José Pablo Rivera Rodríguez
 VOCAL

 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		 VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN JULILO	
Dirección de Investigación		Vicerectorado de Investigación	

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada con mucho cariño a mis padres quienes han sabido estar siempre para apoyarme en esta larga trayectoria de mi formación profesional, así como también a todas las personas que han formado parte de este gran reto.

Agradecimientos

Primeramente, a Dios, a mi familia por ese apoyo y aliento incondicional, que me brindaron para culminar con éxitos mi carrera profesional. Agradecer también a los docentes de esta casa de estudios por compartir sus conocimientos y experiencias que han contribuido a mi formación profesional

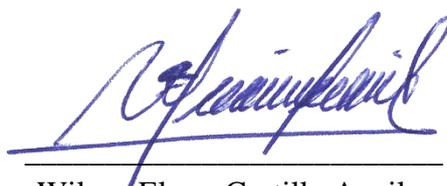
Y de una manera especial a mis asesores, por orientarme a lo largo de este gran reto.

Un gran agradecimiento a la empresa JCDecaux, por permitir complementar mi formación profesional, brindándome todas las facilidades para la ejecución de este hermoso proyecto.

Declaratoria de autenticidad

Yo Wilson Elmer Castillo Aguilar con DNI N° 45015179, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

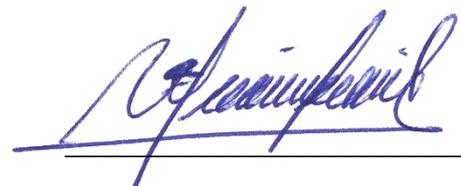
Lima, 14 de julio de 2018



Wilson Elmer Castillo Aguilar
DNI: 45015179

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Aplicación del Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar el Nivel de Servicio en los Equipos Digitales de la Empresa JCDecaux – 2018”, cuyo objetivo fue Aplicar el plan de mantenimiento preventivo para mejorar el nivel de servicio de los equipos digitales en la empresa JCDecaux – 2018 y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se explica el origen del problema en la empresa y los posibles factores, también se explica el marco teórico, donde se hace mención de teorías que refuerzan y demuestran la viabilidad del trabajo de investigación resaltando los conceptos de la variable independiente y dependiente, las dimensiones de cada variable, el problema de investigación, la hipótesis y objetivos de la investigación; en el segundo capítulo se detalla la metodología que sigue la presente investigación, así como también se define nuestra población y muestra, en el tercer capítulo se detalla la situación de la empresa antes que se aplique la mejora propuesta y luego se muestran los resultados obtenidos después de haber desarrollado el objetivo de la tesis, se muestran las evidencias de los datos para demostrar su veracidad. En el cuarto capítulo se compara y discute los resultados obtenidos con los datos de otras investigaciones citadas en los antecedentes. En el quinto capítulo se realiza las conclusiones de conforme a los resultados obtenidos. En el sexto capítulo se da las recomendaciones a tener en cuenta en los futuros proyectos, aquí se muestran los puntos clave que deben adoptar los futuros investigadores en referencia al tema propuesto.



Wilson Elmer Castillo Aguilar

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar en qué medida la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora el nivel de servicio en los equipos digitales de empresa JCDecaux 2018; para cumplirlo, se aplicó un plan de mantenimiento preventivo a todos los equipos digitales, tomando sus datos antes y después de aplicar la herramienta mencionada, así como también los datos de los reportes fotográficos y entregas de actas antes y después de aplicar la mejora. La metodología de estudio fue de tipo de investigación aplicada, de diseño cuasi-experimental, debido a que los datos fueron obtenidos mediante la observación de fenómenos que fueron condicionados mediante la manipulación de la variable, mantenimiento preventivo (variable independiente) para mejorar el nivel de servicio (variable dependiente). La población y muestra fueron los contratos publicitarios ingresados a los equipos del metro de Lima durante las 12 semanas antes y 12 después de aplicar la mejora. Los instrumentos de esta investigación fueron fichas de recolección de datos con fórmulas metodológicas cuyas técnicas fueron la observación y registro de base de datos de la empresa para las variables “mantenimiento preventivo” y “nivel de servicio”. La validación de los instrumentos se realizó a través del juicio de expertos. Para realizar el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico IBM SPSS versión 23 con el cual se buscó representar los datos en números cuantitativos para la interpretación de los resultados.

La investigación concluyó que la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejoró el nivel de servicio de los equipos digitales, obteniendo como resultado un incremento hasta del 57% del nivel de servicio.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo, RCM, disponibilidad, nivel de servicio.

Abstract

The main objective of the present investigation was to determine to what extent the application of the preventive maintenance plan improves the level of service in the digital equipment of JCDecaux 2018 company; To comply with this, a preventive maintenance project was applied to all digital equipment, taking their data before and after applying the aforementioned tool, as well as the data of the photographic reports and record deliveries before and after applying the improvement. The study methodology was of the type of applied research, of quasi-experimental design, because the data were obtained by observing phenomena that were conditioned by the manipulation of the variable, preventive maintenance (independent variable) to improve the level of service (dependent variable). The population and sample were the advertising contracts entered into the subway equipment of Lima during the 12 weeks before and 12 after applying the improvement. The instruments of this research were data collection cards with methodological formulas whose techniques were the observation and registration of the company's database for the variables "preventive maintenance" and "service level". Validation of the instruments was carried out through expert judgment. To perform the analysis of the data, the statistical program IBM SPSS version 23 was used, which sought to represent the data in quantitative numbers for the interpretation of the results.

The investigation concluded that the application of the preventive maintenance plan improves the service level of digital equipment, resulting in an increase of up to 57% in the level of service.

Keywords: Preventive maintenance, RCM, availability, level of service.

Índice general

Acta de aprobación de tesis	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Realidad problemática	15
1.2 Trabajos previos	17
1.3 Teorías relacionadas al tema	22
1.3.1 Mantenimiento Preventivo	22
1.3.2 RCM	29
1.3.3 Tema asociado al Nivel de Servicio	31
1.4 Formulación del problema	35
1.4.1 Problema general	35
1.4.2 Problemas específicos	35
1.5 Justificación del estudio	35
1.5.1 Justificación teórica	35
1.5.2 Justificación Metodológica	36
1.5.3 Justificación práctica.	36
1.5.4 Justificación social	36
1.6 Hipótesis	37
1.7 Objetivos	37
II. MÉTODO	38
2.1 Tipo de investigación	39
2.2 Diseño de La Investigación	39
2.1.1. Tipo de Estudio:	39
2.3 Variables y Operacionalización	40
2.3.1 Variables de investigación	40
2.3.2 Operacionalización de Variables.	41
2.4 Población y muestra	42
2.5 Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad	43

2.5.1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnicas	43
2.5.2	Validación y confiabilidad del instrumento	43
2.6	Aspectos éticos	44
III.	RESULTADOS	45
3.1	Propuesta de la investigación:	46
3.1.1	Situación actual:	46
3.1.2	Aplicación de la Mejora	50
3.1.3	Cálculos Post-Test	53
3.2	Análisis descriptivo.	57
3.2.1	Análisis descriptivo de Mantenimiento Preventivo (Variable Independiente)	57
3.2.2	Análisis descriptivo de Nivel de Servicio	60
3.3	Análisis inferencial.	61
3.3.1	Análisis de la hipótesis general	61
3.3.2	Análisis de hipótesis secundarias.	63
IV.	DISCUSIONES	69
V.	CONCLUSIONES	71
VI.	RECOMENDACIONES	73
VII.	REFERENCIAS	75
ANEXOS		82
	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	83
2.1.1.	Matriz de Consistencia	87
7.1	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:	109
7.2	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE NIVEL DEL SERVICIO:	109
7.3	CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:	110
7.4	CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE NIVEL DE SERVICIO:	111
7.5	CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:	112

Índice de tablas

Tabla 1: Resultados generales Pre-Test	47
Tabla 2: Calculo Post-test Mantenimiento Preventivo	53
Tabla 3: Prueba de Normalidad	61
Tabla 4: Estadísticos descriptivos Contrastación de medias (pre test y post test)	62
Tabla 5: Estadísticos de prueba; Análisis del nivel de significancia	63
Tabla 6: Pruebas de normalidad	64
Tabla 7: Estadísticos descriptivos	65
Tabla 8: Análisis de nivel de significancia de entregas perfectas	65
Tabla 9: Pruebas de normalidad	66
Tabla 10: Estadísticos descriptivos	67
Tabla 11: Estadísticos de prueba	68
Tabla 12: Diagrama de Pareto	84
Tabla 13: Operacionalización de variables:	86
Tabla 14: matriz de consistencia, elaboración propia	87
Tabla 15: Registro de Fallas de Metro de Lima pre test	93
Tabla 16: Registro Post Venta	94
Tabla 17: Reporte de Fallas Post-Test	102
Tabla 18: Registro Post Venta Post-Test	103
Tabla 19: Resultados de Estadística descriptiva de Mantenimiento Preventivo:	103
Tabla 20: Resultados de Estadística descriptiva de nivel de servicio:	105
Tabla 21: Resultados de Estadística descriptiva de Nivel de Servicio	106

Índice de Figuras

Figura 1 Disponibilidad Pre-tesis	48
Figura 2: MTBF y MTTR	48
Figura 3 Entregas a Tiempo	49
Figura 4: Entregas Perfectas	50
Figura 5: Disponibilidad	54
Figura 6: MTBF y MTTR	54
Figura 7:Tasa de Fallos	55
Figura 8: Entregas a Tiempo	56
Figura 9: Entregas Perfectas	56
Figura 10: MTBF Media del tiempo de buen funcionamiento	57
Figura 11: MTTR Media del tiempo técnico de reparación	58
Figura 12: Disponibilidad por Fallas	58
Figura 13: Tasa de fallos	59
Figura 14: Tasa de recuperación	59
Figura 15: Diagrama de Ishikawa	83
Figura 16: Diagrama de Pareto	84
Figura 17: Evolución del Mantenimiento	85
Figura 18: Niveles del Mantenimiento	85

Índice de anexos

Anexo 1: Registro de Fallas pre test	88
Anexo 2: Reporte de fallas Post-Test	89
Anexo 3: Registro de Post-Venta	90
Anexo 4: Reporte Postventa pre y post test	91
Anexo 5: Registro Post venta	92
Anexo 6: Cronograma de Actividades Plan de Mejora	95
Anexo 7: Presupuesto de Materiales para Plan de Mejora - Metro de Lima	96
Anexo 8: Orden de Compra N° 1	97
Anexo 9: Orden de Compra N° 2	98
Anexo 10: Orden de Transmisión 1.	99
Anexo 11: Orden de Transmisión 2	100
Anexo 12: Condiciones del Contrato	101
Anexo 13: Evidencia de aplicación de mejora	107

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Chan (2013) “La finalidad del mantenimiento [...] es asegurar la disponibilidad de los equipos e instalaciones industriales, para obtener un rendimiento óptimo sobre la inversión total, ya sea de los sistemas de producción, como de los equipos y recursos humanos destinados al mantenimiento de los mismos” (p. 1). Partiendo de esa premisa que ofrece el autor, durante la ejecución del proyecto se enfocará en descubrir los factores de mantenimiento preventivo que afectan el nivel de servicio de los equipos digitales en la empresa JCDecaux.

En el continente europeo, los especialistas de **BlogginZenith** (2017) indicaron que:

En España, la empresa **ABSEN LED**, recalca que las fallas más recurrentes en sus pantallas es la falla de módulos por pixeles quemados, lo que distorsiona la imagen o se ve con puntos negros en los módulos; las fuentes de poder suelen fallar con menos frecuencia debido a que son carcasa de aluminio lo cual funciona como disipador de calor manteniendo refrigerados a los componentes electrónicos que lo conforman (Publicidad exterior y tecnología: un usuario menos inmune, párr. 2).

Gran número de departamentos de mantenimiento se encuentran a comienzos del siglo XXI con problemas tales como planes de mantenimiento preventivo que exigen excesivos recursos humanos, o resulta difícil aplicar técnicas modernas tanto tecnológicas propiamente dichas como organizativas de los mismos recursos, frente a los problemas críticos de mantenimiento, La secretaría de Petroquimex (2018) afirma que el mantenimiento preventivo alarga la vida de las maquinas. Es por ello que la antes Sociedad General Mexicana de Control y desde 1994 Societé Généralé de Surveillance (SGS) de México, pone a disposición de la industria mexicana los servicios de inspección, pruebas de verificación, entrenamiento y certificación de los sectores industriales, mineral, petrolero, de gas, automotriz, productos químicos, entre otros, pues saben que un diagnóstico oportuno, permiten establecer tendencias de desgaste.

González (2005) también indicó que: “Los responsables de mantenimiento no tiene tiempo para cuestionarse el propio mantenimiento que hacen. Las urgencias les impiden reflexionar y hacer reingeniería. No saben que operaciones son realmente eficientes y cuáles no” (p. 221).

El diario el Comercio (2017) mencionó que Lima la publicidad exterior ha inundado las calles capitalinas en todas las avenidas principales se puede apreciar o un cartel, panel o las nuevas pantallas de digitales que contaminan la vía pública con su brillo excesivo durante las noches. Este problema esta las acentuado en la vía pública, mientras que en los centros comerciales se exige más control de estos factores.

Siendo JCDecaux, una empresa relativamente nueva en el mercado peruano aún no ha logrado establecer un plan de mantenimiento el cual pueda ser aplicado eficientemente y dar continuidad a los equipos digitales que fallan constantemente. En el último año la empresa, ha mostrado deficiencias en la satisfacción al cliente, incumplimientos en las entregas de actas de conformidad, demoras en los reportes fotográficos, debido a que los equipos no están encendidos en su totalidad, los que impiden que se complete el reporte.

La falta de sistemas de planificación de mantenimiento en la empresa, genera que los operarios no tengan tiempos establecidos para realizar mantenimientos preventivos a los equipos antes que fallen, la deficiencia en los controles de inventario de los materiales ocasiona que no se atiendan a tiempo las emergencias de recambio de piezas, no hay comunicación directa con el área de logística, lo que ocasiona prolongación del tiempo de pare de los equipos, se ofrecen tiempos de entrega de reportes, menores al tiempo que tarda en reparar los elementos averiados. La lista de fallas específicas es muy amplia y depende del sector, el tipo de equipo, la antigüedad y un sinfín de causas. No obstante, en la empresa JCDecaux se ha tomado como referencia de análisis los siguientes factores

Las fallas eléctricas o aperturas del circuito por el interruptor diferencial son un problema muy peculiar, debido a que las fuentes de poder son equipos electrónicos que en su composición cuentan con muchos componentes, que, en su funcionamiento, generan los denominados armónicos o ruidos eléctrico en el circuito. Cuando el interruptor diferencial no es el adecuado, detecta esos armónicos como fugas a tierra o descargas a masa, para evitar este problema debe instalarse un interruptor diferencial de tipo superinmunizado.

Los especialistas de Visión Digital (2013) indicaron:

Es recomendable efectuar un mantenimiento preventivo aproximadamente cada trimestre, que consiste en una limpieza profunda tanto del exterior como del interior de la pantalla, tal como si se tratara del monitor y CPU de nuestra computadora. Esto permitirá alargar la vida útil de la pantalla. (π . 6)

A pesar de que el proveedor o fabricante del equipo, proporcionan una ficha técnica del mismo, indicando algunos datos y tiempo en que se debe hacer mantenimiento; no se tienen en cuenta estas recomendaciones y descuidan los equipos creyendo que pueden trabajar sin hacerle mantenimiento alguno.

Para poder determinar las causas de los problemas de mantenimiento preventivo se utilizó el diagrama de Ishikawa (Véase en anexos Figura 15), en sus 6 dimensiones: Medición, Maquinarias, Materiales, Mano de Obra, Métodos, Medio Ambiente, formando una espina de pescado, cuya cabeza indica como problema general el bajo nivel de servicio hacia los clientes y sus ramas correspondientes, así mismo de acuerdo a las causas encontradas se realizó el diagrama de Pareto (Véase tabla 12 y Figura 16), donde se determina que las principales fallas en los equipos, son generadas por los componentes que requieren mantenimiento preventivo como fuentes y módulos.

1.2 Trabajos previos

García y Velásquez (2007), En su tesis “*Plan de mantenimiento preventivo para Proaces*”, en la Universidad Centroamericana. José Simeón Cañas. Para optar el título de Ingeniero Mecánico, su objetivo fue el diagnóstico de la gestión del mantenimiento preventivo para las líneas de decapado y planta regeneradora de ácidos de PROACES. La metodología utilizada para llevar a cabo fue la auditoria de mantenimiento que comprenden, Modelado de preguntas en base a los aspectos a evaluar, Diseño de las Listas de Control, Llenado de Listas de Control mediante inspecciones. El autor concluyó que un plan de mantenimiento preventivo debe estar apoyado en manuales técnicos, catálogos del fabricante, recomendaciones del mismo, y así garantizar la funcionabilidad y disponibilidad del equipo.

Unzueta, Garitano y Sánchez (2014) indicated: This paper presents the results of the application of an adapted version of the RCM (Reliability Centered Maintenance) methodology. Through its implementation, three companies of distinct industrial sectors have been capable of establishing customized preventive maintenance program, having done contributions to the autonomous maintenance. Thus, the workload of the maintenance staff has been reduced without altering equipment unavailability. The work has been also useful to establish the bases for the implementation or the improvement of a computerized maintenance management system.

Buelvas y Martínez (2014), en su tesis *“Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo, para la maquinaria pesada de la empresa L&L”* en la Universidad Autónoma del Caribe, Barranquilla. para optar el título de ingeniero mecánico, su objetivo fue elaborar un plan de mantenimiento preventivo aplicado a la flota de vehículos tracto camiones para mejorar su disponibilidad operacional. Su metodología fue la descripción detallada de la forma como se maneja la empresa a través de las diferentes etapas con el fin de lograr su correcto funcionamiento. Los autores concluyeron que, el problema más crítico es el de roturas de mangueras. Así mismo propusieron un esquema de mantenimiento preventivo de todas las piezas de la maquinaria, con lo cual se mejora la confiabilidad y la disponibilidad.

Valdés y San Martín (2009), en su tesis *“Diseño de un plan de mantenimiento preventivo-predictivo aplicado a los equipos de la empresa Remaplast”*, para optar el título de Administrador Industrial, su objetivo fue diseñar un plan de mantenimiento preventivo-predictivo aplicado a los equipos de la empresa REMAPLAST que optimice el funcionamiento de los equipos y disminuya el tiempo de ocio de estos. La metodología fue inductiva, debido a que se parte de unos datos particulares de un problema para llegar a generar conclusiones generales. Como conclusión, pudo notar que la empresa presentaba inconvenientes como paradas no planificadas de los equipos de producción. Pues estas paradas generan pérdidas económicas, objetivos incumplidos y metas no logradas, clientes insatisfechos.

Galván (2012), en su tesis *“Análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales”* para obtener el grado de maestría en ingeniería optimización financiera, con el objetivo de evaluar el sistema de procesos Mantenimiento Productivo Total, con la metodología de análisis financiero de Opciones Reales, para determinar el valor que aporta al negocio. El autor concluyó que la empresa debe implementar el proyecto TPM en el área de empaquetado de palomitas de maíz en lugar de esperar (objetivo de la tesis, segundo punto). Y que abandonar el proyecto sin llegar a un nivel de eficiencia óptimo le resultaría en pérdidas tomando en cuenta una recuperación menor al 1% de la inversión.

Carranza (2016), en su tesis *“Nivel de satisfacción del cliente interno respecto a la gestión logística de una empresa de la ciudad de Cajamarca, Año 2015”*, tuvo como objetivo determinar, como la gestión logística influye en la satisfacción de los clientes internos de

una empresa de la ciudad de Cajamarca con sede en un proyecto minero. Basado en la metodología de cinco componentes (comunicación, responsabilidad final, medición, habilidad y alineación) para mejorar el nivel de satisfacción del cliente interno. El autor concluyó que si existe una relación de la gestión logística a través del diagnóstico logístico que describe las principales actividades del proceso y la satisfacción del cliente interno; el cual de acuerdo con los resultados generales indica un 52.3% de insatisfacción contra un 47.7% de satisfacción por parte del cliente interno.

Méndez, Zúñiga y Preciado (2012). En su tesis “*mejoramiento del modelo de servicio como estrategia de culturización en el ICFES*”. Su objetivo era diagnosticar y plantear un nuevo modelo de servicio para el ICFES que este alineado con el desarrollo de un plan de culturización al interior de la entidad. Al finalizar su investigación el autor concluye que, el modelo que se está llevando a cabo hoy en la organización responde a unas necesidades del área de atención al ciudadano, pero no están controladas y enfocadas desde la parte gerencial, por lo que no está desarrollada al interior de la organización.

Hortiales (1997). En su tesis “*Implementación del Mantenimiento Productivo Total*” en la Universidad Autónoma Nuevo León). San Nicolás de los Garza, N.L., México. Tuvo como objetivo aumentar la confiabilidad (fortalecer; reducir la carga; aumentar la precisión), mejorar el mantenimiento del equipo, corregir las debilidades de diseño del equipo e Incrementar la efectividad total del equipo. Su metodología que usó la aplicación de la filosofía TPM para mejorar el desempeño del proceso de mantenimiento. El autor concluyó que, Mantener el equipo 100% libre de defectos para mantener productos o servicios 100% libres de defectos.

Toniut (2013). En su tesis *la Medición de la satisfacción del cliente en supermercados de la ciudad de mar del Plata*. Su objetivo fue diseñar e implementar un modelo para medir la satisfacción del cliente en supermercados de Mar del Plata. Su método es la medición de las expectativas de los clientes en supermercados de la ciudad de Mar del Plata, supone establecer factores que resultan determinantes para elegir una empresa. El autor determinó la preferencia de los clientes a comprar alimentos. Los clientes manifiestan comprar alimentos en los supermercados preferentemente en un 67.27 % de los casos, mientras que en otro rubro como perfumería el porcentaje fue de 56.36 %, productos de limpieza 77.58 % y fiambres y lácteos el 32.73 %.

Coronado (2016). En su tesis “*Diseño del plan de mantenimiento para flota vehicular en empresa dedicada al rubro medio ambiental*”. Tuvo como objetivo diseñar e implementar el programa de mantenimiento estructurado que permitan asegurar la funcionalidad de las unidades a niveles de eficiencia óptima. Su metodología son las herramientas análisis de criticidad y también análisis causa – raíz para analizar los datos recolectados a través del proceso de investigación. El autor concluyó que la implementación de su programa de mantenimiento logró tener una tendencia de ahorro del gasto por mantenimiento con respecto a años anteriores obteniendo el respaldo a la teoría costo. ·La disponibilidad de los equipos llego a 87%, el cual se encuentra solo debajo a la meta propuesta por Gerencia de 5% de equipos que deben estar disponibles para operación.

Pulcha (2015). En su tesis “*Implementación de un módulo de mantenimiento autónomo en un departamento de producción de detergentes*”. Su objetivo principal fue la implementación de un modelo de mantenimiento autónomo adaptado a un departamento de producción y la evaluación del impacto significativamente favorable para la organización. Usó la metodología de mantenimiento autónomo, para aumentar la productividad de los departamentos de producción. El autor concluyó que la implementación del mantenimiento autónomo incidió positivamente en la productividad del departamento.

Salas (2012) En su tesis “*Propuesta de mejora del programa de mantenimiento preventivo actual en las etapas de pre-hilado e hilado de una fábrica textil*”. El autor tuvo como objetivo proporcionar la priorización de las actividades, de tal modo que la tarea de menor holgura puede ser detectada con facilidad para determinar la mejora en el programa de mantenimiento. La metodología usada fue el método de la ruta crítica para evaluar los procesos, Este método por ser determinante utiliza un solo tiempo probable por cada tarea. El autor concluyó que la falta de mantenimiento disminuye la eficiencia de las máquinas y el nivel de servicio. Por tanto, se debería enfocar en reducir los costos operativos y aumentar la productividad de sus operaciones.

Rodríguez (2012), en su tesis “*Propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento basado en la mantenibilidad de equipos de acarreo de una empresa minera de Cajamarca*”. El autor se planteó como objetivo demostrar la factibilidad técnica y económica de la propuesta de mejora de la gestión de mantenimiento basado en

la mantenibilidad de equipos de acarreo de una empresa minera de Cajamarca para aumentar la disponibilidad mecánica en dichos equipos con reducción de costos. La metodología aplicada fue el TPM (mantenimiento total productivo) es una filosofía la gestión de mantenimiento. El autor concluyó que, la disponibilidad de los equipos llegó a 87%, el cual se encuentra solo debajo a la meta propuesta por Gerencia de 5% de equipos que deben estar disponibilidad para Operación Mina. Las tareas programadas sin cumplidas en los tiempos establecidos no llegó al 90% establecido (83% logrado), faltando un 7% de tareas programadas por cumplir.

Rivera (2011), En su tesis “*Sistema De Gestión Del Mantenimiento Industrial*”. El autor se planteó como objetivo Implementar de un sistema de gestión en mantenimiento. La metodología aplicada fue el RCM (Realiability Centered Maintenance) es una técnica que ayuda a replantear todo el mantenimiento. El autor concluyó que la gerencia general deberá dotar de recursos adicionales; como implementos de seguridad, protección para maquinaria, nueva indumentaria para operarios, realización de talleres, charlas de sensibilización; a fin de consolidar el seguimiento e implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional dentro del cuadro de Sistema de Gestión del Mantenimiento Industrial.

Respaldiza (2014), en su tesis “*Gerencia Basada En La Relación Con Los Clientes En La Empresa Makro Super Mayorista Sede Santa Anita, 2014*”. Su objetivo fue determinar el nivel de influencia de la gerencia basada en la relación con los clientes en el crecimiento de las ventas, la herramienta que usó el autor fue la observación, dentro del piso de venta para medir comportamientos de compra. El autor concluyó que la compañía Makro Super Mayorista presenta una correcta gestión para desarrollar a sus clientes top, según los resultados obtenidos en las entrevistas a profundidad se obtuvo como resultado el reconocimiento de los esfuerzos comerciales de lograr conectar con los clientes, los diferentes beneficios adicionales y puntuales ofrecidos de manera razonable hacia ellos.

Merino y Reyes (2014), en su tesis “*Modelo Para Evaluar La Calidad Del Servicio Al Usuario Atendido En Consulta Externa En Establecimientos De Salud En El Perú*” tuvo como desarrollar un modelo que permita comprender el comportamiento de las variables asociadas a la mejora de la calidad del servicio al usuario de consulta externa en los establecimientos de salud en el Perú. El autor usó como herramienta de procesamiento de

datos recolectados mediante el IBM SPSS. El autor pudo concluir que la percepción sobre la calidad recibida del personal involucrado; así como la calidad de la infraestructura del establecimiento impactaron significativamente en el nivel de satisfacción del cliente.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Mantenimiento Preventivo

1.3.1.1 Historia y Evolución del Mantenimiento

Gómez (1998) indicó: “con la llegada del siglo XX nace el mantenimiento industrial tal como hoy en día lo entendemos, sin embargo, es preciso admitir que su origen está, sin lugar a duda, ligado a la aparición de las primeras máquinas que el hombre utilizó” (p. 37).

El concepto de mantenimiento ha ido evolucionando a través del tiempo, desde la simple función de arreglar y reparar los equipos o maquinarias que permitía asegurar la producción, hasta la concepción actual del mantenimiento con funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el coste global, y mejorar la calidad de la producción o servicio final.

Se puede distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento, según explica Simón Manuel Fraxanet: *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial* (1991).

1ª Generación:

La más larga, desde la revolución industrial hasta después de la 2ª Guerra Mundial, aunque todavía impera en muchas industrias. El mantenimiento se ocupa sólo de arreglar las averías, es el mantenimiento correctivo.

2ª Generación:

La exigencia de una mayor continuidad en la producción obliga a desarrollar formas de aumentar la disponibilidad de las máquinas, y se fragua entonces el concepto de mantenimiento preventivo sistemático.

Los departamentos de mantenimiento buscan no sólo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino, sobre todo, prevenirlas, actuar para que no

se produzcan, mediante actuaciones preventivas de carácter periódico que se planifican con antelación.

3ª Generación:

Surge a principios de los años 80. Se empieza a realizar estudios CAUSA-EFECTO para averiguar el origen de los problemas. Es el mantenimiento predictivo o detección precoz de síntomas incipientes para actuar antes de que las consecuencias sean inadmisibles. Se comienza a hacer partícipe a producción en las tareas de detección de fallos.

4ª Generación:

Aparece en los primeros años 90. El mantenimiento se contempla como una parte del concepto de calidad total: "mediante una adecuada gestión del mantenimiento es posible aumentar la disponibilidad al tiempo que se reducen los costos."

Ver Anexo: *Figura 17. Evolución del mantenimiento.*

1.3.1.2 Clasificación del Mantenimiento:

1.3.1.2.1 Mantenimiento Correctivo:

Torres (2015) indico que “El mantenimiento correctivo consiste en ir reparando las averías a medida que se van produciendo” (p. 146).

El mantenimiento correctivo consiste en la pronta reparación de la falla, se le considera como mantenimiento de corto plazo, las personas encargadas de avisar la ocurrencia de las averías son los propios operarios de las máquinas o equipos y corresponde al personal de mantenimiento las reparaciones de éste. Exige para su eficacia, una buena y rápida reacción de la reparación (recursos humanos asignados, herramienta, repuestos, elementos de transporte, etc.); la reparación propiamente mayormente es rápida y sencilla, así como su control y puesta en marcha.

El principal inconveniente que presenta este tipo de acción de mantenimiento es que el usuario detecta la falla cuando el equipo está en servicio o recién pierde su funcionalidad, ya sea al ponerlo en marcha o durante su utilización. Si se tiene en cuenta que la mayoría de los operarios encargados de usar los equipos no son expertos en fallas, pueden pasar

por altos ruidos y anomalías que pueden significar fallas iniciales o generar otras averías mayores.

1.3.1.2.2 Mantenimiento preventivo:

Torres (2015), afirmó que:

“El mantenimiento preventivo es la ejecución planificada de un sistema de inspecciones periódicas, cíclicas y programadas y de un servicio de trabajos de mantenimiento previsto como necesario, para aplicarla todas las instalaciones, máquinas o equipos, con el fin de disminuir los casos de emergencia y permitir un mayor tiempo de operación” (p. 148).

Fraxanet (1992) indicó que:

“Se puede definir al mantenimiento como la actividad humana que conserva la calidad del servicio que prestan las máquinas, instalaciones y edificios en condiciones seguras, eficientes y económicas, puede ser correctivo si las actividades son necesarias debido a que dicha calidad del servicio ya se perdió y preventivo si las actividades se ejecutan para evitar que disminuya la calidad de servicio (L. 2).

Logroño (1994) indicó que “Es el conjunto de medidas o acciones necesarias para asegurar el normal funcionamiento de la una planta, maquinara o equipo, a fin de conservar el servicio para el cual han sido diseñadas dentro de una vida útil estimada” (p. 44).

Con lo indicado se puede afirmar de manera sencilla para el caso del presente proyecto como el conjunto de trabajos necesarios para asegurar el buen funcionamiento de los equipos digitales.

Este mantenimiento también es denominado “mantenimiento planificado”, tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error en el sistema.

Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; el fabricante también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos.

Presenta las siguientes características:

Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.

Se lleva a cabo siguiente un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios “a la mano”.

Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.

1.3.1.2.3 Mantenimiento Predictivo:

Coronado (2016). “La permanente revisión y estudio de las variables internas o externas asociadas diagnosticar el comportamiento futuro en tiempo real de la posible aplicación de fallas o situaciones fuera de las condiciones estándares, con el fin de evitarlas a toda costa y alargar los períodos de funcionalidad del equipo y, por ende, la vida útil total” (p. 34).

Coronado (2016). “El mantenimiento predictivo estudia la evolución temporal de ciertos parámetros, para asociarlos a la ocurrencia de fallas, con el fin de determinar en qué período de tiempo esa situación va a generar escenarios fuera de los estándares; así, poder planificar todas las tareas proactivas con tiempo suficiente, para que esa avería nunca tenga consecuencias graves ni genere paradas imprevistas de equipos” (p. 34).

Una de las características más importantes de este tipo de mantenimiento es que no debe alterar el funcionamiento normal de la planta u operación mientras se está aplicando.

La principal ventaja radica en la velocidad de detección de la avería (en forma anticipada y temprana al hecho), mientras que en otros casos sólo es posible establecer una frecuencia.

Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.

Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos. También permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva.

1.3.1.2.4 Mantenimiento Proactivo:

Torres (2015) “una falla oculta es una falla funcional que no es evidente por si misma al equipo operativo bajo circunstancias normales de operación”, (p. 151).

Cárceles (2014) “Este mantenimiento tiene como fundamento los principios de solidaridad, colaboración, iniciativa propia, sensibilización, trabajo en equipo; de modo tal que todos los involucrados directa o indirectamente en la gestión del mantenimiento deben conocer la problemática del mantenimiento” (p. 35). Es decir, que tanto técnicos, profesionales, ejecutivos, y directivos deben estar conscientes de las actividades que se llevan a cabo para desarrollar las labores de mantenimiento.

Cada individuo desde su cargo o función dentro de la organización actuará de acuerdo con este cargo, asumiendo un rol en las operaciones de mantenimiento, bajo la premisa de que se deben atender las prioridades del mantenimiento en forma oportuna y eficiente.

1.3.1.3 Función y Objetivo de Mantenimiento preventivo.

Ramond y Asociados (1982), “la función principal de mantenimiento es maximizar la disponibilidad que se requiere para la producción de bienes y servicios, al preservar el valor de las instalaciones. Para minimizar el deterioro de los equipos, lo cual se debe lograr con el menor costo posible y a largo plazo” (p.120).

Navarro (1997), El objetivo de mantenimiento es: “[...] conseguir un determinado nivel de disponibilidad de producción en condiciones de calidad exigible, al mínimo coste, con el máximo nivel de seguridad para el personal que lo utiliza y lo mantiene y con una mínima degradación del medio ambiente. Al conseguir todos estos puntos se está ante una buena gestión integral de mantenimiento” (p. 85).

Si bien es cierto que esta definición tiene un buen cubrimiento, deja por fuera aspectos tan importantes como la libertad del cliente, para optar por un mantenimiento propio o subcontratado. Además de que no contempla el enfoque de mantenimiento frente al estado de avance de la organización y es indiferente al nivel tecnológico de los equipos. A pesar

de que enuncia la palabra integral no dimensiona la posibilidad de que el servicio de mantenimiento atienda a clientes externos e internos no tradicionales, como aprovisionamiento y distribución.

En síntesis, la misión principal de mantenimiento es garantizar que el parque industrial esté con la máxima disponibilidad cuando lo requiera el cliente o usuario. Con la máxima confiabilidad y fiabilidad, durante el tiempo solicitado para operar. Con las velocidades requeridas, en las condiciones técnicas y tecnológicas exigidas previamente por el demandante, para producir bienes o servicios que satisfagan sus necesidades, deseos o requerimientos. Con los niveles de calidad, cantidad y tiempo solicitados, en el momento oportuno al menor costo posible. Y con los mayores índices de productividad y competitividad posibles para optimizar su rentabilidad. Es decir, para generar mayores ingresos.

1.3.1.4 Variables del Mantenimiento:

“Lo que se mide se controla, lo que se controla se mejora”

Teniendo como premisa que la forma de medir la eficacia de una metodología es poder medirla, por ello es necesario contar con indicadores que permitan obtener una pauta de cómo se va desarrollando la gestión de mantenimiento.

Con la obtención de indicadores se puede tomar las medidas necesarias si estos no están dentro de lo que se pretende, todo esto como parte de la mejora continua que necesita todo proceso y que permitirá finalmente contar con un plan de mantenimiento exitoso.

Para que se pueda interpretar la forma en la que actúa el mantenimiento, se hace necesario que veamos y analicemos distintas variables de significación que repercuten en el desempeño de los sistemas.

1.3.1.5 Disponibilidad

Torres (2015) definió la disponibilidad como que “Es la proporción de tiempo durante el cual un sistema equipo estuvo en condiciones de ser usado” (p.36).

MORA (2009) define: “Disponibilidad es la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables” (p. 67).

La disponibilidad es la proporción de tiempo durante la cual un sistema o equipo estuvo en condiciones de ser usado.

Veamos a que se refiere cada una de estas variables mencionadas. La Fiabilidad es la probabilidad de que las instalaciones, máquinas o equipos, se desempeñen satisfactoriamente sin fallar, durante un período determinado, bajo condiciones específicas.

Recordemos que la probabilidad puede variar entre 0 (indica la certeza de falla) y 1 (indica la certeza de buen desempeño).

Por lo tanto, la probabilidad de falla está necesariamente unida a la fiabilidad. El análisis de fallas constituye otra medida del desempeño de los sistemas, para ello se utiliza lo que denominados la tasa de falla, que es el cociente del número de fallas sobre el total de horas de operación del equipo.

$$Disponibilidad = \frac{\text{Horas totales} - \text{Horas parada por paro}}{\text{Horas totales}}$$

MTBF (mid time between failure, tiempo medio de buen funcionamiento)

Nos permite conocer la frecuencia con que suceden las averías:

$$MTBF = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas totales del periodo de tiempo analizado}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$$

MTTR (Mid Time To Repair, tiempo medio de reparación)

Nos permite conocer la importancia de las averías que se producen en un equipo considerando el tiempo medio hasta su solución:

$$MTTR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de horas de paro por avería}}{\text{N}^\circ \text{ de averías}}$$

Por simple cálculo matemático es sencillo deducir que:

$$Disponibilidad \text{ por avería} = \frac{MTBF - MTTR}{MTBF}$$

1.3.1.6 Mantenibilidad

Mora (2009), indicó: “Se denomina mantenibilidad a la probabilidad de que un elemento, máquina o dispositivo, puedan regresar nuevamente a su estado de funcionamiento normal después de una avería, falla o interrupción productiva” (p. 103).

$$M(t) = P[T \leq T]$$

Torre (2015), indicó: “Es la probabilidad que una máquina, equipo o sistema pueda ser reparado a una condición especificada, en un periodo de tiempo dado, en tanto su mantenimiento sea realizado de acuerdo con ciertas metodologías y recursos determinados con anterioridad” (p.33).

$$M(t) = Prob(TTR < t)$$

La mantenibilidad es la cualidad que caracteriza una máquina, equipo o sistema en cuanto a su facilidad a realizarle mantenimiento, depende del diseño y pueden ser expresados en términos de frecuencia, duración y costo.

La mantenibilidad también puede ser medida mediante el tiempo que se tarda en recuperarse un equipo luego de haber sufrido una falla.

Tasa de fallas:

$$\lambda = \frac{1}{MTBF}$$

Tasa de recuperación:

$$\mu = \frac{1}{MTTR}$$

Debemos destacar el lugar primordial que ocupa la calidad. El mantenimiento debe tratar de evitar las fallas, reestablecer el sistema lo más rápido posible, dejándolo en condiciones óptimas de operar a los niveles de producción y calidad exigida.

1.3.2 RCM

Moubray (2004), “Es un proceso utilizado para determinar qué se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios quieren que haga en su contexto operacional actual” (p.26).

Esos primeros estudios, dirigidos por Stanley Nowlan y Howard Heap, originaron el RCM, de las palabras en inglés Reliability Centred Maintenance, traducido al español como Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad y fue el título del informe que presentaron sobre los procesos para preparar los programas de mantenimiento para aeronaves.

Mora (2009) “Para controlar los tiempos de no funcionalidad del equipo analizado se puede utilizar el RCM, ya que por medio de éste se controlan todos los modos de falla en cada una de las fallas funcionales que presenta” (p. 241).

RCM o Reliability Centred Maintenance, (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad) es una técnica más dentro de las posibles para elaborar un plan de mantenimiento en una instalación industrial y presenta algunas ventajas importantes sobre otras técnicas. Inicialmente fue desarrollada para el sector de aviación, donde no se obtenían los resultados más adecuados para la seguridad de la navegación aérea. Posteriormente fue trasladada al campo militar y mucho después al industrial, tras comprobarse los excelentes resultados que había dado en el campo aeronáutico.

Torres (2015) “Un aspecto clave de la metodología RCM es reconocer que el mantenimiento asegura que un activo continúe cumpliendo su misión de forma efectiva en el contexto operacional” (p. 446). La definición de este concepto se refiere a cuando el valor del estándar de funcionamiento deseado sea igual, o se encuentre dentro de los límites de estándar de ejecución asociado a su capacidad de diseño inherente o a su confiabilidad inherente.

Por supuesto, RCM es una técnica para elaborar un plan de mantenimiento. Pero en realidad, el plan de mantenimiento no es más que uno de los productos del profundo análisis que debe efectuarse en la instalación. Además del plan de mantenimiento, se obtienen otra serie de conclusiones.

Las modificaciones que es necesario llevar a cabo en la instalación, asumiendo que un buen mantenimiento no soluciona un mal diseño, y, por tanto, si la causa raíz de un posible fallo reside en el diseño es esto lo que hay que cambiar. Una serie de procedimientos de operación y mantenimiento que evitan que se produzcan los fallos analizados.

1.3.2.1 Objetivos del RCM

Mora (2009). “La aplicación del RCM es muy útil en empresas con un gran clima organizacional, donde el recurso humano es motivado y consciente de la importancia del trabajo en equipo de mantenimiento y producción alrededor de las maquinas” (p. 450).

El objetivo fundamental de la implantación de un Mantenimiento Centrado en Fiabilidad o RCM en una planta industrial es aumentar la fiabilidad de la instalación, es decir, disminuir el tiempo de parada de planta por averías imprevistas que impidan cumplir con los planes de producción.

Según Torres (2015), cuando se aplica correctamente el RCM, se producen beneficios como: mayor seguridad y protección del entorno, debido a mejoras de mantenimiento y dispositivos de seguridad; mejores rendimientos operativos, debido al mayor énfasis en los requisitos de mantenimiento; mayor contención de los costos de mantenimiento, debido a menor mantenimiento rutinario innecesario; vida útil de los equipos prolongada, debido al aumento del uso de las técnicas de mantenimiento.

Los objetivos secundarios, pero igualmente importantes son aumentar la disponibilidad, es decir, la proporción del tiempo que la planta está en disposición de producir, y disminuir al mismo tiempo los costes de mantenimiento

1.3.3 Tema asociado al Nivel de Servicio

1.3.3.1 Nivel de servicio:

Lovelock (2015) afirmó que son “Actividades económicas que una parte ofrece a la otra basándose en capacidad de repuesta y entrega para los resultados en los tiempos deseados” (p. 380).

Slimstock (2016) sostiene que:

El nivel de servicio se define como el porcentaje de los pedidos que somos capaces de servir en el plazo adecuado. Este puede ser calculado en base a líneas, unidades y valor. También hay que tener en cuenta el compromiso con el propio cliente, sus necesidades, las expectativas o el punto de equilibrio entre los costes de posesión del inventario y la pérdida de margen que provoca las faltas (p. 132).

El concepto de “estándar de calidad” se asocia a las características de la infraestructura mientras que el “nivel de servicio” se refiere únicamente a las condiciones en las que los servicios asociados a la infraestructura son prestados.

Carreño (2011) acotó que “El nivel de servicio es la definición del servicio que se va a proporcionar al cliente, lo cual afecta directamente el diseño del sistema logístico y la localización de la red de plantas y almacenes a lo largo de los cuales fluirá el producto” (p. 54).

Ferrin (2010), “Usualmente brindar un buen servicio al cliente requiere una mayor inversión, pero a su vez se traduce en una mayor clientela y en más volumen de ventas” (p. 30).

Uribe (2010) acotó “Lo cual permitirá que el cliente se sienta complacido ya que se le brindara todo lo que necesita y la atención en base al conocimiento, tanto de la empresa como de los productos que se oferta” (p.58).

Vermorel (2012) indicó:

“El nivel de servicio (inventario) representa la probabilidad esperada de no llegar a una situación de falta de existencias. Este porcentaje es necesario para calcular las existencias de seguridad. Intuitivamente, el nivel de servicio representa una compensación entre el coste de inventario y el coste de la falta de existencias (que genera pérdida de ventas, de oportunidades y la frustración del cliente, entre otras cosas)” (p. 157).

Para el caso de este proyecto, se aplica el concepto de existencias, tener el 100% de los equipos digitales disponibles para cuando el cliente solicite hacer uso de los mismos, y así evitar pérdidas de ventas y la confianza de los clientes.

1.3.3.2 Dimensiones del Nivel de Servicio

Mora (2016), indicó: “el nivel de servicio es la definición y planeación de cuál va a ser la disponibilidad de producto que satisfará una orden determinada” (p. 125).

Según Lovelock, (2015):

- **“Tangible:** apareciendo de las instalaciones físicas, equipos personas y materiales de comunicación
- **Certidumbre:** pericia, cortesía, credibilidad y seguridad
- **Empatía:** fácil acceso, buena comunicación y comprensión del cliente” (p.384).
- **Confiabilidad de entregas:** Capacidad de desempeñar el servicio prometido con seguridad y precisión
- **Respuesta:** Disposición para ayudar a los clientes y proporcionar un servicio rápido” (p.385).

Es necesario diferenciar entre el producto por el cual paga el cliente y el servicio que rodea a ese producto. El servicio al cliente es todo esfuerzo encaminado a atender al cliente y a resolver sus inquietudes, sugerencias, dudas o reclamos. Es decir, el servicio al cliente es todo momento de contacto entre el cliente y la empresa.

Una empresa se crea para generar rentabilidad a la vez que satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, por tanto, debe desempeñarse con equilibrio en tres variables:

No se debe polarizar en una de estas variables, se trata de encontrar el justo medio entre las tres, de manera que el producto cumpla con las especificaciones y necesidades del cliente siendo competitivo frente a otros productos en calidad y precio; y que a su vez vaya acompañado de un valor agregado representado en servicio integral y atención amable, respetuosa, y oportuna.

1.3.3.3 Entregas Perfectas

Mora (2016), indicó: “Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente por una compañía y se considera que una orden es atendida de forma perfecta cuando cumple con las siguientes características” (p. 85).

Vereau (2016), “La ponderación de los niveles de efectividad en cada variable multiplicada conforma la entrega perfecta y mide realmente la efectividad de la gestión logística en sus entregas que son clave para medir la competitividad de las organizaciones y se constituye uno de los indicadores más importantes en la gestión logística” (p.126).

Uno de los controles de calidad del servicio al cliente consiste en medir la cantidad de pedidos perfectamente cumplimentados.

Este indicador de gestión (KPI) nos informa de la exactitud en las entregas en número y porcentaje (pedidos, productos, líneas), con desglose por centro de distribución y/o cliente.

$$\text{Entreas Perfectas} = \frac{\text{Número de pedidos perfectas}}{\text{Total pedidos (líneas) recibidos}} \times 100$$

Se entiende por entrega perfecta aquella que cumple las siguientes especificaciones:

Entrega completa: todos los artículos del pedido se entregan en las cantidades solicitadas.

Entrega en la fecha de solicitud del cliente: con un margen de un día de anticipación.

La documentación que acompaña la entrega (albaranes, hojas de ruta, facturas, etc.) es completa y exacta.

Los artículos se encuentran en perfectas condiciones y listos para ser utilizados por el cliente.

1.3.3.4 Entregas a Tiempo.

Ballou (2014), sobre las entregas a tiempo indica: “Puede juzgarse por el grado con el que los procesos de la cadena de suministro cumplen los objetivos de fechas de entrega, tasas de precisión en el cumplimiento de pedidos y de otras variables de servicio” (p. 136).

Campos (2015), describió: “Miden el nivel de cumplimiento del compromiso de la fecha y hora de entrega acordada entre el proveedor y distribuidor” (p. 31).

Es de conocimiento común que la entrega y recepción de productos, para una industria, es de suma importancia. Existen muchos costos asociados con una entrega tardía, costos que van desde multas o reducción en los pagos, hasta perder un cliente y todo su consumo.

$$\text{Entreas a tiempo} = \frac{\text{Número de entregas a tiempo}}{\text{Total de entregas}} \times 100$$

1.4 Formulación del problema

Sobre la base de realidad problemática presentada se planteó los siguientes problemas de investigación:

1.4.1 Problema general

El problema general de la investigación fue ¿De qué manera la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora el nivel de servicio en la empresa JCDecaux – 2018?

1.4.2 Problemas específicos

Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- ¿Cómo el plan de mantenimiento preventivo mejora la Confiabilidad de entregas perfectas de actas en la empresa JCDecaux – 2018?
- ¿Cómo, la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora la entrega de reportes fotográficos a tiempo en la empresa JCDecaux - 2018?

1.5 Justificación del estudio

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron que: “Justificación de la investigación Indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación debemos demostrar que el estudio es necesario e importante” (p. 40).

Criollo (2012) indicó lo siguiente:

La justificación en la investigación responde al porqué, del trabajo en estudio y la utilidad o importancia de su realización. Toda investigación está orientada a resolver o a solucionar algún problema. También puede ser que se va a estudiar un fenómeno o una realidad que necesite ser estudiada; por consiguiente, es necesario justificar, o exponer, los motivos que merecen que se haga la investigación. Asimismo, debe determinarse su cubrimiento, su alcance o dimensión para conocer su viabilidad (p. 56)

1.5.1 Justificación teórica

Bernal (2010) indico: “Cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p. 106).

Esta investigación pretende brindar un conocimiento que permita valorar la importancia del tener establecido un plan de mantenimiento, sobre todo, de implementar un plan general que sirva a las demás investigaciones futuras relacionadas al mantenimiento.

El resultado de la investigación será productivo, pues va a permitir aplicar las mismas variables en los demás servicios que administra y brinda la empresa.

1.5.2 Justificación Metodológica

Hernández, Fernández y Baptista (2014) manifestaron:

La justificación metodológica debe responder a las preguntas: ¿La investigación puede ayudar a crear un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos? ¿Contribuye a la definición de una variable o relaciona variables? ¿Puede lograrse con ella mejoras en la forma de experimentar con una o más variables? (p.40).

El presente trabajo pretende mostrar como el estudio adecuado, a través de la recolección de datos precisos del problema, se puede aplicar el plan de mantenimiento preventivo en una empresa, con la debida planeación e implementación de las mejoras necesarias, teniendo como fin mejorar el nivel de servicio al cliente.

1.5.3 Justificación práctica.

La implicación más evidente del presente trabajo es que va a ayudar a la empresa JCDecaux a identificar, en qué está fallando el plan de mantenimiento, o por qué no se aplica, y así se puedan tomar las medidas correctivas, plantear alternativas de solución y ponerlas en marcha y evitar la insatisfacción o pérdida de sus clientes.

1.5.4 Justificación social

Hernández, Fernández y Baptista (2014) indicaron: “La justificación metodológica debe responder a las preguntas: “¿Cuál es su trascendencia para la sociedad?, ¿quiénes se beneficiarán con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo?” (p.40).

La presente investigación pretende servir como herramienta al mercado laboral y social, a quienes puedan hacer uso de la misma para aplicarlo en industrias que necesiten esta herramienta.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

HG: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux – 2018, mejora el nivel de servicio.

1.6.2 Hipótesis específicas

HE1: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos digitales de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas perfectas.

HE2: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos digitales de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas a tiempo.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Determinar en qué medida aplicar el plan de mantenimiento preventivo mejora el nivel de servicio de los equipos digitales en la empresa JCDecaux – 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

OE1: Determinar en qué medida, la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora el porcentaje de entregas perfectas de actas en la empresa JCDecaux - 2018.

OE2: Determinar en qué medida, la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora la entrega reportes fotográficos a tiempo en la empresa JCDecaux - 2018.

II. MÉTODO

2.1 Tipo de investigación

Baena (2014) respecto a la investigación, explicó: “Una investigación es por definición algo que se busca. La investigación tiene perfil específico de acuerdo con la disciplina, así el área de las ciencias exactas aplica el método experimental a diferencia del método científico que aplica en ciencias sociales” (p. 6).

2.2 Diseño de La Investigación

Hernández et al (2014) “Lo define como un plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación” (p. 145).

Hernández et al (2014) “Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes [...]” (p. 151).

2.1.1. Tipo de Estudio:

Ortiz (2012) indico que: “La investigación aplicada, pragmática o tecnológica, se orienta a la búsqueda de fórmulas que permitan aplicar los conocimientos científicos en la solución de problemas de producción de bienes y servicios” (p.38).

Descriptivo aplicativo; Porque la presente investigación se elabora con la información obtenida de los datos recolectados basados en la hipótesis planteada líneas arriba, los cuales se analizaron, resumieron e interpretaron para poder dar respuesta al problema planteado.

Diseño experimental

Hernández et al (2014) explicaron:

Se refiere a un estudio en que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control para el investigador. (p. 129)

Baena (2014) respecto al diseño experimental, indicó:

La investigación con diseño experimental se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente

controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular (p. 76).

Tal como afirma Campbell (1988), "podemos distinguir los cuasiexperimentos de los experimentos verdaderos por la ausencia de asignación aleatoria de las unidades a los tratamientos" (p. 191).

Por tanto, se considera que la investigación es EXPERIMENTAL de tipo CUASI - EXPERIMENTAL, debido a que se realiza la manipulación de la variable independiente (Mantenimiento preventivo) para obtener resultados y observar el efecto en la variable dependiente (Nivel de servicio), además se trabajó mediante un pre test de 12 semanas y un post test de 12 semanas más sobre los datos.

2.3 Variables y Operacionalización

2.3.1 Variables de investigación

Variable independiente: Mantenimiento preventivo

Torres (2015), afirmó que “el mantenimiento preventivo es la ejecución planificada de un sistema de inspecciones periódicas, cíclicas y programadas y de un servicio de trabajos de mantenimiento previsto como necesario, para aplicarla todas las instalaciones, máquinas o equipos, con el fin de disminuir los casos de emergencia y permitir un mayor tiempo de operación” (p. 148).

Indicador 1: Disponibilidad

Torres (2015) definió la disponibilidad como que “Es la proporción de tiempo durante el cual un sistema equipo estuvo en condiciones de ser usado” (p.36).

Mora (2009) define: “Disponibilidad es la probabilidad de que el equipo funcione satisfactoriamente en el momento en que sea requerido después del comienzo de su operación, cuando se usa bajo condiciones estables” (p. 67).

Indicador 2: Mantenibilidad

Mora (2009), indicó: “Se denomina mantenibilidad a la probabilidad de que un elemento, máquina o dispositivo, puedan regresar nuevamente a su estado de funcionamiento normal después de una avería, falla o interrupción productiva” (p. 103).

Torre (2015), indicó: “Es la probabilidad que una máquina, equipo o sistema pueda ser reparado a una condición especificada, en un periodo de tiempo dado, en tanto su mantenimiento sea realizado de acuerdo con ciertas metodologías y recursos determinados con anterioridad” (p.33).

Variable Dependiente: Nivel de servicio.

Actividades económicas que una parte ofrece a la otra basándose en capacidad de repuesta y entrega para los resultados en los tiempos deseados, (Lovelock, 2015, p. 380).

Entregas Perfectas

Mora (2016) indicó: “Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente por una compañía y se considera que una orden es atendida de forma perfecta cuando cumple con las siguientes características” (p. 85).

Vereau (2016) “La ponderación de los niveles de efectividad en cada variable multiplicada conforma la entrega perfecta y mide realmente la efectividad de la gestión logística en sus entregas que son clave para medir la competitividad de las organizaciones y se constituye uno de los indicadores más importantes en la gestión logística” (p.126).

Entregas a Tiempo.

Ballou (2014) sobre las entregas a tiempo indica: “Puede juzgarse por el grado con el que los procesos de la cadena de suministro cumplen los objetivos de fechas de entrega, tasas de precisión en el cumplimiento de pedidos y de otras variables de servicio” (p. 136).

Campos (2015) describió: “Miden el nivel de cumplimiento del compromiso de la fecha y hora de entrega acordada entre el proveedor y distribuidor” (p. 31).

2.3.2 Operacionalización de Variables.

Pérez (2014) definió que: “la operacionalización de las variables reúne la mayor y más completa información referida a la variable abstracta, compleja, que se pretende operacionalizar y que es nuestro tema de investigación” (p. 85). Para la presente investigación se desarrollaron las siguientes matrices: Matriz de operacionalización (Véase anexo, Tabla 13) y la Matriz de consistencia (Véase anexo, Tabla 14).

2.4 Población y muestra

Población

Hernández et al (2014) indicaron: “Es el conjunto de todos los casos que tienen alguna particularidad observable en una circunstancia determinada” (p.174)

Morales (1994) indico: “La población o universo se refiere al conjunto para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades (personas, instituciones o cosas) involucradas en la investigación” (p. 17).

La población del presente proyecto que consiste en la aplicación del plan de mantenimiento preventivo en el área digital; se conforma por los contratos publicitarios ingresados en los equipos digitales LED (posters y frisos) instalados en la línea 1 del Metro de Lima, en 8 estaciones; los mismos que evaluaremos el nivel de servicio que ofrecen a nuestros clientes durante un periodo de 24 semanas, 12 semanas antes y 12 semanas después, las cuales estarán sujetas a la aplicación y mediciones de los indicadores establecidos conforme a las dimensiones de cada variable de investigación.

	SEMANA											
PRE-TEST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
POST-TEST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Muestra

Hernández et al (2010) indicaron que: Muestra En el proceso cualitativo, grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia. (p. 384)

Bernal (2010), indicó que la muestra: “Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables” (p. 161).

El presente proyecto por ser un diseño Cuasi-experimental, la muestra es considerada 100% de la población, es decir el total de los contratos ingresados, 12 semanas de pre-test y 12 semanas de post- test.

2.5 Técnicas de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.5.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos Técnicas

Hernández et al., (2010), “Es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (p. 346)

En el presente proyecto, la técnica para la recolección de datos fue a través de la observación, ya que permitió obtener información veraz de los procesos que se llevan a cabo y los fenómenos o hechos que dificulten la entrega de los procesos de mantenimiento que se realizan a los equipos de la empresa JCDecaux -2018.

Instrumentos de recolección de datos

Valderrama (2013) indicó que: “Los instrumentos son los medios que permiten recolectar datos para almacenarlos, por ello la elección del mismo debe de ser coherentemente y considerando el tipo de proyecto que se realice” (p. 217).

Al respecto, Ñaupás Et al. (2014) indicaron:

La observación es el proceso de conocimiento de la realidad factual, mediante el contacto directo del sujeto cognoscente y el objeto o fenómeno por conocer, a través de los sentidos [...] la observación requiere curiosidad u atención, es decir, de focalización de la consciencia en algún objeto o persona a observar. (p.201)

Como instrumento de recolección de datos se trabajó con fichas de observación, adecuados a la presente investigación, con la finalidad de obtener la cantidad de incidencias y fenómenos que ocurren en la gestión de los equipos digitales (Ver Anexo 1: registro de fallas) y (Ver anexo 3: registro post venta).

2.5.2 Validación y confiabilidad del instrumento

Validez del instrumento

Según Hernández et al (2014), “La validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se pretende medir” (p. 200).

La validez del instrumento de medición del presente proyecto, y asegurar la fiabilidad de los datos recopilados, es por medio de la evaluación de juicio de expertos.

Confiabilidad del instrumento

Según Hernández et al (2014), “La confiabilidad es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (p. 200).

Según Bounocore (1980) define a las fuentes primarias de información como “las que contienen información original no abreviada ni traducida: tesis, libros, monografías, artículos de revista, manuscritos. Se les llama también fuentes de información de primera mano” (p. 229).

En el presente proyecto se han aplicado las fichas de recolección de datos de forma repetitiva durante las 12 semanas pre test y las 12 semanas post test, así se logró obtener los datos y resultados para cada una de las variables.

2.6 Aspectos éticos

Para la realización del presente proyecto de tesis, se obtuvo información, las cuales están correctamente referenciadas, así como los datos para su desarrollo son veraces y confiables, y que fueron tratados con la fiabilidad requerida con previa autorización de los responsables del proceso productivo, respetando así la privacidad y política de la empresa.

Así mismo, los aspectos éticos y valores en los que se fundamentó el desarrollo de este proyecto fueron:

- La información obtenida de la empresa JCDecaux, tuvo únicamente uso académico.
- Obtención de datos válidos y confiables en base a las fuentes e instrumentos de medición.
- Reserva de la información financiera de la empresa,
- Respeto por la información obtenida, sin alterar o modificar los datos.

III. RESULTADOS

3.1 Propuesta de la investigación:

3.1.1 Situación actual:

3.1.1.1 Generalidades de la empresa:

Líder en comunicación en centros comerciales y transportes, JCDecaux Perú se consolida en el mercado inca.

A finales del 2014, JCDecaux llega a Perú al obtener la concesión para la instalación de soportes publicitarios en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez en Lima. Número uno mundial de la publicidad exterior, busca ofrecer una nueva experiencia a los ciudadanos y una óptima visibilidad a los anunciantes y sus marcas. Con una fuerte presencia en el país JCDecaux opera en gran cantidad de escenarios logrando una cobertura y exposición a nivel nacional:

3.1.1.2 Ubicación de la Empresa

Av. Alfredo Benavides 1579 ofc. 1001, Miraflores - Lima

3.1.1.3 Historia de la Empresa

JCDecaux nació en 1964, cuando Jean-Claude Decaux, el fundador, inventó el concepto de mobiliario urbano, creando así un nuevo medio de comunicación. La idea era sencilla, pero eficaz: proporcionar a los municipios marquesinas de diseño elegante y un servicio de mantenimiento financiados por los espacios publicitarios integrados en el mobiliario.

JCDecaux es el N° 1 mundial de la comunicación exterior, el N° 1 mundial del mobiliario urbano, el N° 1 mundial de la publicidad en los transportes, el N° 1 europeo del Gran Formato y el N° 1 mundial de las bicicletas en libre servicio.

El grupo francés de publicidad exterior, JCDecaux SA, anunció en noviembre del 2014, que se ha adjudicado un contrato para la implementación y operación de oportunidades de publicidad en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez de Lima, por un período de siete años a partir del 1 de enero de 2015. Como parte del contrato, JCDecaux se encargará de supervisar las soluciones de comunicación interior y exterior y desplegará un espacio publicitario que comprende una red de pantallas digitales de 70-80 pulgadas, así como monitores interactivos y presentaciones innovadoras de áreas muy concurridas y de las mangas de pasajeros.

Al modernizar la imagen del aeropuerto y sus servicios para pasajeros, la oferta también beneficiará a los anunciantes con "una excelente visibilidad y una verdadera interacción con su público", dijo la empresa.

3.1.1.4 Cálculo del Mantenimiento Preventivo (Variable Independiente)

Situación pre-test (Antes de aplicar la Mejora)

Los equipos digitales, son monitoreados por los técnicos digitales mediante reportes fotográficos, así como también el personal de seguridad "BOXER" de la línea 1 del metro de Lima, reportan cualquier avería, y estas mismas son ingresadas al registro de fallas, para luego programar su reparación. Los trabajos de mantenimiento de los equipos, solo se realizan por la noche a partir de las 23:00 hora, cuando se cierra la atención al público, pues estos equipos se encuentran en áreas con mayor visibilidad del público, es por ello que se toma esas directivas, para evitar algún accidente o incidente con los usuarios.

Cálculo de disponibilidad:

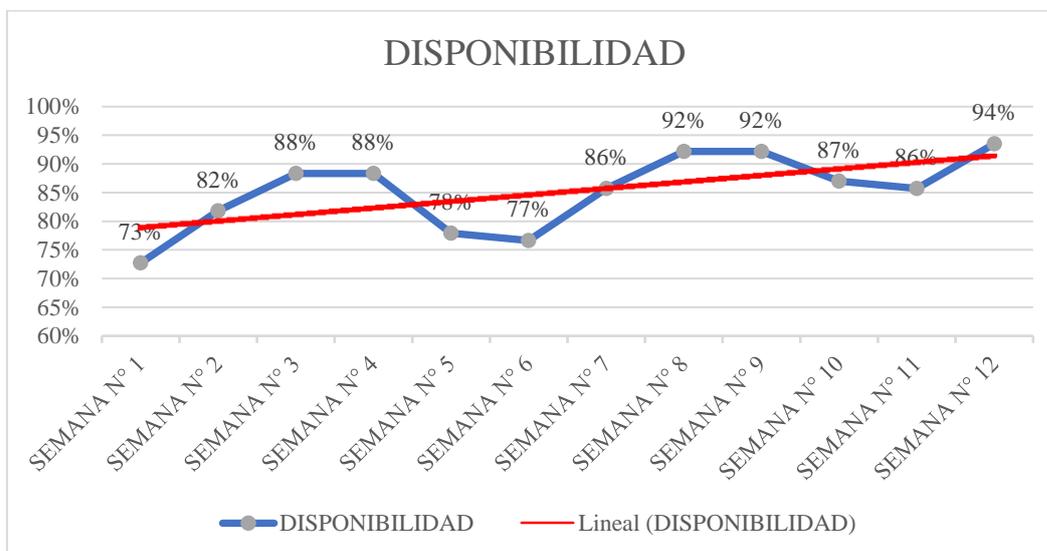
Para determinar estos valores se realizó un registro de datos de desde la primera semana del mes de octubre de 2017, hasta alcanzar doce semanas en la última de diciembre de 2017. Durante este periodo, se registraron todas las fallas en los equipos digitales. (Ver **Anexo: Tabla 15:** Registro de fallas metro de Lima.

Tabla 1:

Resultados generales Pre-Test

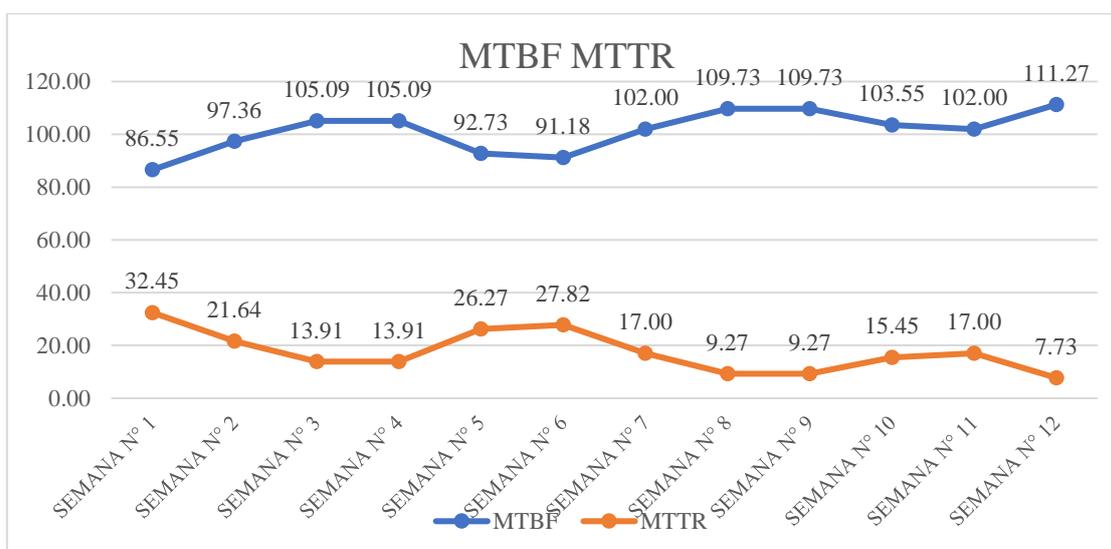
PERIODO	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION
SEMANA N° 1	86.55	32.45	73%	0.0116	0.0308
SEMANA N° 2	97.36	21.64	82%	0.0103	0.0462
SEMANA N° 3	105.09	13.91	88%	0.0095	0.0719
SEMANA N° 4	105.09	13.91	88%	0.0095	0.0719
SEMANA N° 5	92.73	26.27	78%	0.0108	0.0381
SEMANA N° 6	91.18	27.82	77%	0.0110	0.0359
SEMANA N° 7	102.00	17.00	86%	0.0098	0.0588
SEMANA N° 8	109.73	9.27	92%	0.0091	0.1078
SEMANA N° 9	109.73	9.27	92%	0.0091	0.1078
SEMANA N° 10	103.55	15.45	87%	0.0097	0.0647
SEMANA N° 11	102.00	17.00	86%	0.0098	0.0588
SEMANA N° 12	111.27	7.73	94%	0.0090	0.1294

Nota: Elaboración Propia. Resumen.

Figura 1**Disponibilidad Pre-tesis**

Nota: Elaboración propia

Cada uno de los equipos instalados en el metro de lima, debe permanecer disponible desde las 6:00 horas, hasta las 23:00 horas, que es el rango de horario de atención al público en dicho medio de transporte, sin embargo en este gráfico podemos apreciar una baja disponibilidad en los equipos, estos resultados indican que varios de ellos, no están disponibles cuando se quiere hacer uso de los mismos, reduciendo en el nivel de servicio.

Figura 2:**Media del Tiempo de Buen Funcionamiento y Tiempo Técnico de Reparación**

Nota: Elaboración propia

Cuando un equipo, funciona correctamente el indicador MTBF debería ser igual al tiempo total de funcionamiento y el indicador MTTR, debería ser cero o con tendencia a cero. En el grafico podemos apreciar que los valores de MTBF se muestra mucha diferencia, debido al tiempo que se demora en reparar la falla del equipo por diferentes factores como falta de coordinación con el metro de Lima o programación de personal. Lo mismo sucede con el indicador MTTR debido a que son inversamente proporcionales entre sí.

3.1.1.5 Cálculo del Nivel de Servicio (Variable Dependiente)

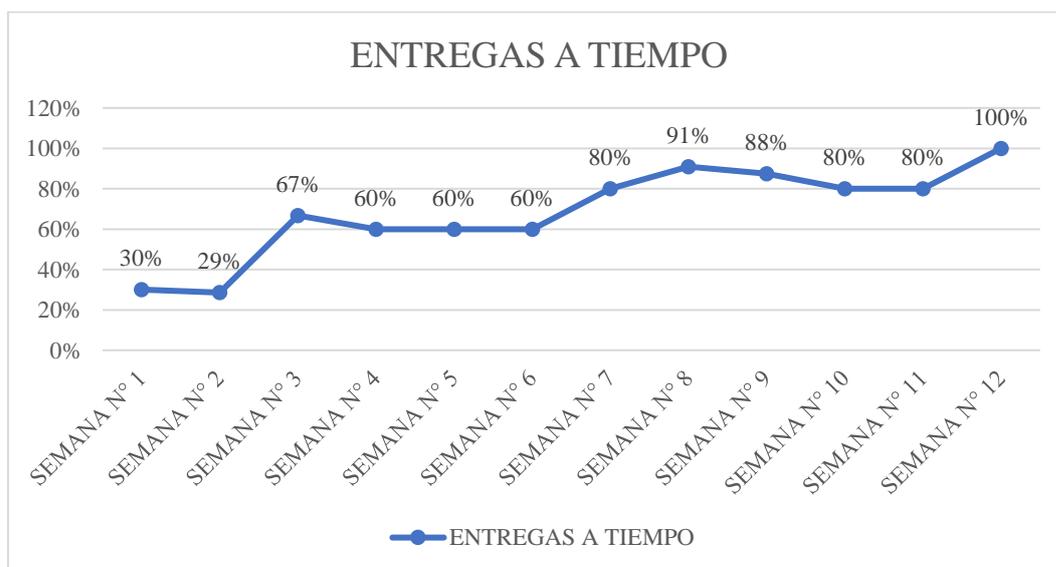
Ver Tabla 16: Post venta Pre-Test

Entregas a Tiempo:

Para medir las entregas a tiempo, se obtuvo datos cada contrato (cliente) ingresado durante la semana, para ello se considera una entrega a tiempo (Reporte fotográfico de proyección en todos los equipos alquilados a tiempo) siempre y cuando haya sido entregado dentro de los tres días hábiles posterior a al ingreso de cada campaña (Condición del contrato **Ver Anexo: 12 Condiciones del contrato**), a menos que la campaña haya sido menor a tres días.

Figura 3

Entregas a Tiempo



Nota: Elaboración Propia

Estos datos indican el deficiente nivel de servicio que se ha venido brindando, y en las reparaciones progresivas, se ha venido mejorando hasta un nivel aceptable, aun así, solo en tres semanas se pudo entregar los pedidos completos.

Entregas Perfectas:

Para medir las entregas perfectas, también se obtuvo datos cada contrato (cliente) ingresado durante la semana, se considera una entrega perfecta (acta de reproducciones totales al finalizar la campaña) al documento que se genera mediante el sistema **BroadSign** (Software corporativo de la empresa mediante el cual se gestiona la publicidad en los elementos) al finalizar la campaña.

Figura 4

Entregas Perfectas



Nota: Elaboración Propia.

La grafica nos muestra datos realmente críticos, estos niveles de servicio, repercuten al momento del cobro de las facturas.

3.1.2 Aplicación de la Mejora

La propuesta del plan de mantenimiento surgió como una alternativa de solución a las constantes fallas de los equipos digitales, revisados los registros de fallas surge una

interrogante, ¿Por qué? Se realizó una inspección piloto a algunos equipos para observar las acciones que podían aplicarse.

Se encontró que los equipos estaban encendidos incluso en horas que las estaciones del metro de Lima estaban cerradas al público, algunos ventiladores quemados que ya no refrigeraban el elemento dejando que los equipos se recalienten y el polvo acumulado por falta de mantenimiento, todos estos factores, reducen el tiempo de vida del equipo.

Se elaboro el plan de mantenimiento que proponía hacer las siguientes modificaciones:

Desmontaje total de los componentes que conforman el equipo (módulos, fuentes, tarjetas, computado, router Ethernet y cabrerías) para poder hacer una limpieza eficiente de cada uno de los mismos y del chasis de equipos.

Independizar los circuitos eléctricos en dos, uno de fuerza que controlaría las fuentes, módulos y tarjetas, este circuito se propuso instalarle un sistema de protección y control, y un contactor junto con un reloj horario, que cumplirían la función de abrir y cerrar el circuito en determinadas horas que no se trasmite publicidad. El segundo circuito, se propuso que controle solamente el computador y el router ethernet, estos equipos también se propuso la instalación de estabilizadores de energía, para amortiguar los picos de corriente y tensión en la red, y las posibles fluctuaciones; ya que son los únicos elementos que deberían permanecer encendidos las 24 horas del día para su gestión en remoto.

La propuesta de mejora también contempló la instalación y reemplazo de los ventiladores averiados estos contarían con filtros de aire, que limen el ingreso de polvo al interior de las pantallas, además estos filtros van instalados con una rejilla metálica que proporciona rigidez y no ser removido por la fuerza del aire forzado que es ingresado por los ventiladores.

Luego de realizadas todas las modificaciones, se debía realizar un peinado de toda la cabrería en general, de tal manera que sea más fácil el acceso y mantenimiento. Así mismo se instalaría un cable de retroalimentación de señal de video para evitar el apagado total de la pantalla cuando falla alguna de las tarjetas receptoras.

También se propone negociar con el socio (Metro de lima) y ver las facilidades de ingresar a reparar los equipos, la misma noche del día que se presenta la falla, y así no esperar la semana hasta la programación habitual de la semana siguiente; para este último ítem, se

acordó enviar un correo de ingreso de emergencia todas las semanas sin ubicación definida para que sea incluida en la programación de los trabajos de línea 1, y se activaría cada vez que se reporte una falla en los equipos.

Aprobación de Plan de Mejora:

Se hizo la lista de materiales que se utilizarían en el proyecto y se realizó una cotización para el cálculo del costo del proyecto, llegando a un costo estimado de **S/ 8,944.66** con posibles variaciones de acuerdo con la variación de la fecha que se genere la orden de compra más IGV. **Ver anexo 7: Materiales para Plan de Mejora - Metro de Lima y Ver anexo 8 y 9: Órdenes de compra**

Se programó una reunión con la gerencia de operaciones y sustentar las implicancias, costo de inversión, tiempos a ejecutar el plan, y beneficios de la inversión. Se invito a la gerencia de finanzas quien tuvo de dar el visto bueno y generar la orden de compra respectiva.

3.1.2.1 Ejecución de Plan de Mejora:

Para poner en marcha el proyecto, se capacitó a los técnicos implicados, dando los alcances y el fin a lograr con el proyecto; reconocimiento de campo para ver la mejor forma de ejecutar los trabajos, establecer diferencias entre posters y frisos.

La programación de los trabajos a ejecutar fue enviada al área correspondiente de Línea 1 del Metro de Lima, para que programen el ingreso del personal en horas de la noche y en las fechas correspondientes a cada estación.

Los técnicos, también recibieron inducción de trabajos en altura por parte de la empresa CONCAR quienes se encargan de las operaciones de la línea 1 del Metro de Lima, sin estas inducciones no está permitido realizar ningún tipo de trabajo. Ver Anexo 6: cronograma de actividades del plan de mejora por cada estación

Los trabajos fueron desarrollados de acuerdo con lo establecido en el cronograma y orden correspondiente, cabe resaltar que los trabajos toman entre dos y tres días por equipos dependiendo el mismo, el plan contempló un cuarto día para prever alguna contingencia.

También se estableció un plan de mantenimiento semestral que debe llevarse a cabo con rigurosidad, respetando tiempo y especificaciones que demanda tal plan. A continuación,

se procedió con la recolección de datos post aplicación de mejoras y revisar posibles ajustes.

3.1.3 Cálculos Post-Test

Ver Tabla 17: Reporte de fallos de equipos post-test:

En esta tabla se puede apreciar los datos de las 12 semanas posterior a la aplicación del plan de mejora que comprende desde la primera semana de enero de 2018 hasta la última semana de marzo de 2018.

Tabla 2:

Calculo Post-test Mantenimiento Preventivo

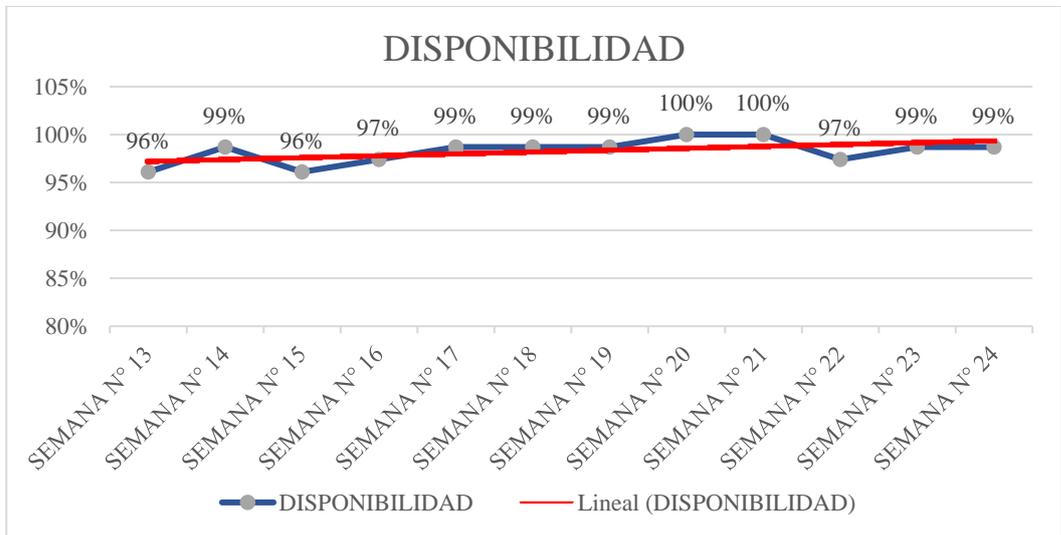
PERIODO	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION
SEMANA N° 13	114.36	4.64	96%	0.0087	0.2157
SEMANA N° 14	117.45	1.55	99%	0.0085	0.6471
SEMANA N° 15	114.36	4.64	96%	0.0087	0.2157
SEMANA N° 16	115.91	3.09	97%	0.0086	0.3235
SEMANA N° 17	117.45	1.55	99%	0.0085	0.6471
SEMANA N° 18	117.45	1.55	99%	0.0085	0.6471
SEMANA N° 19	117.45	1.55	99%	0.0085	0.6471
SEMANA N° 20	119.00	0.00	100%	0.0084	1.0000
SEMANA N° 21	119.00	0.00	100%	0.0084	1.0000
SEMANA N° 22	115.91	3.09	97%	0.0086	0.3235
SEMANA N° 23	117.45	1.55	99%	0.0085	0.6471
SEMANA N° 24	117.45	1.55	99%	0.0085	0.6471

Nota: Elaboración Propia, resumen de cálculos de variable independiente

3.1.3.1 Mantenimiento Preventivo (Variable Independiente)

Figura 5:

Disponibilidad



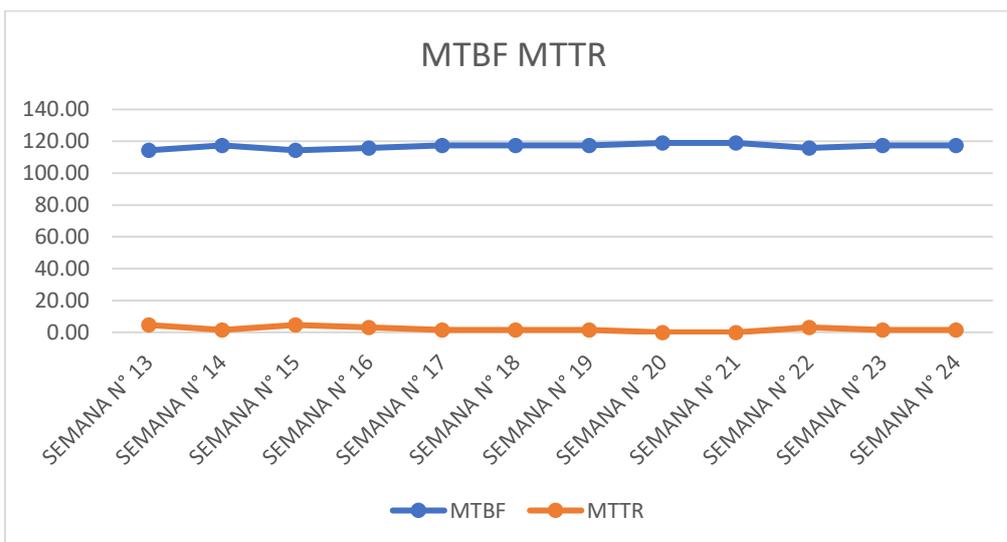
Nota:

Elaboración propia

En el presente grafico se aprecia un aumento de la disponibilidad de los equipos, debido al mantenimiento preventivo aplicado y a las modificaciones en el mismo.

Figura 6:

Media del Tiempo de Buen Funcionamiento y Media del Tiempo Técnico de Reparación

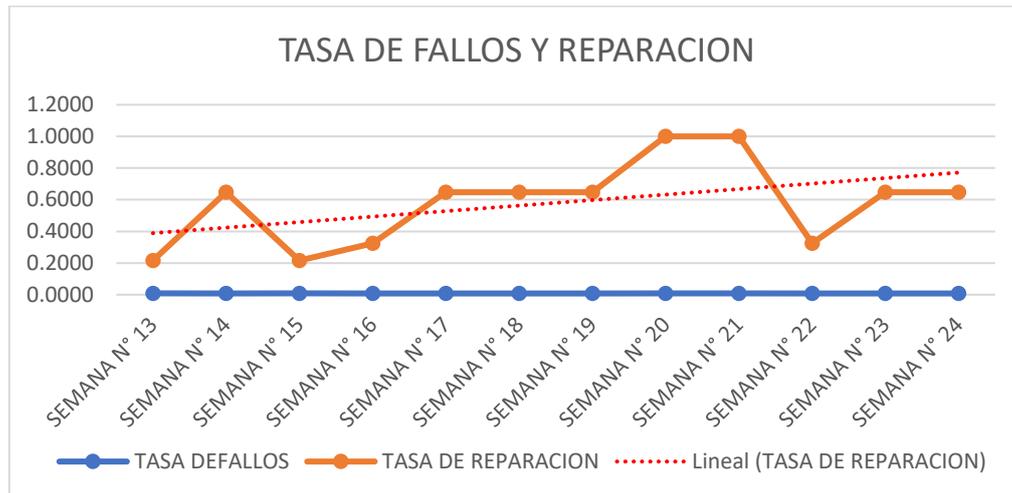


Nota: Elaboración propia.

En este grafico se puede apreciar que tanto los valores del MTBF y MTTR, tienden a alcanzar sus valores mínimos, alcanzando el tiempo igual al tiempo de operación y tiempo de falla cero respectivamente.

Figura 7:

Tasa de Fallos

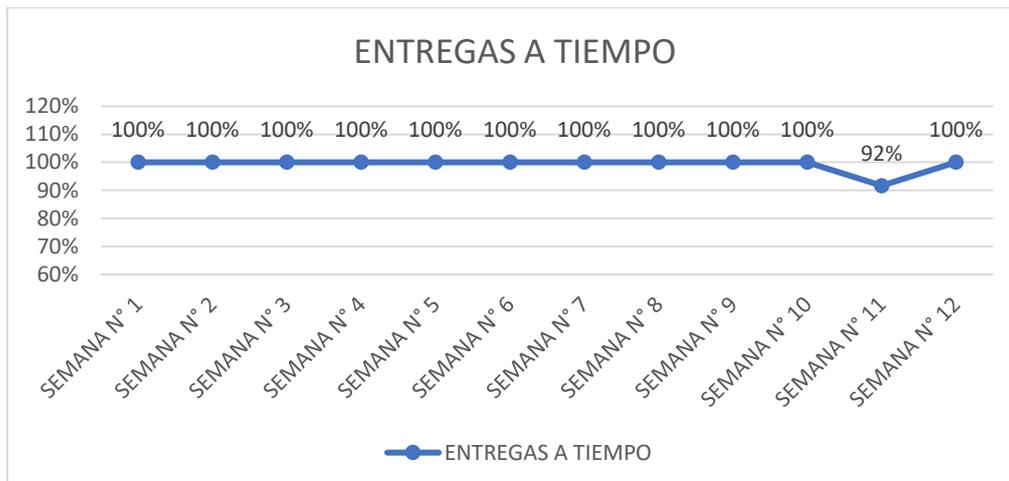


Nota: Elaboración Propia.

En el Figura de Tasa de fallos y de Reparación, observamos que la tasa de fallos se ha reducido con tendencia a cero, dando a entender que los equipos no fallas o si hay una falla es resultado a la brevedad posible; así mismo la tasa de reparación, ha subido considerablemente con tendencias a la unidad.

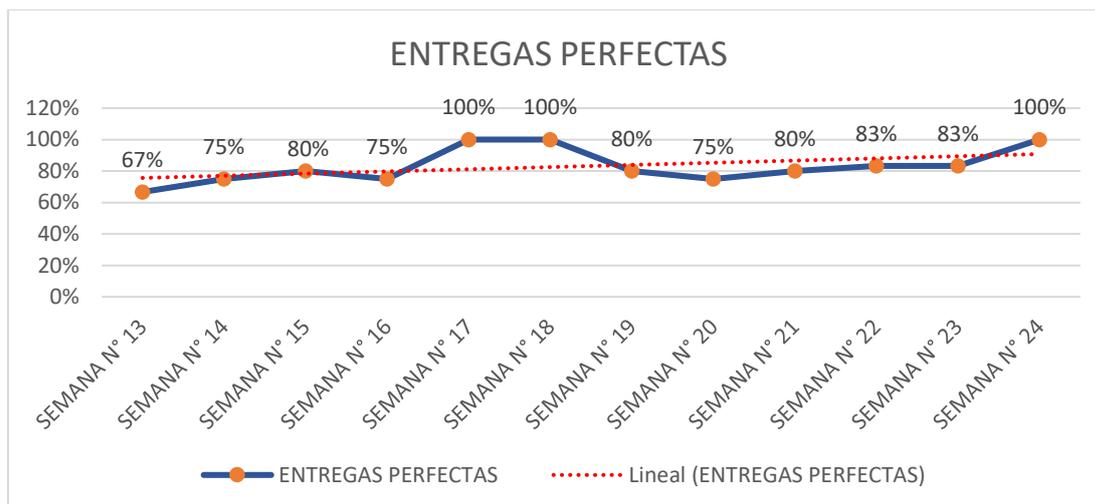
3.1.3.2 Nivel de Servicio (Variable Dependiente)

Estos datos han sido registrados paralelos a los valores de la variable independiente, durante las 12 semanas posteriores a la mejora. Midiendo el cumplimiento de las condiciones de los contratos con cada uno de los clientes ingresados por semana. (**Ver Tabla 18:** Registro de Post Venta Post-Tesis.

Figura 8:**Entregas a Tiempo**

Nota: Elaboración Propia.

En el gráfico podemos apreciar que se ha logrado cumplir con todas las entregas a tiempo (reportes fotográficos), cabe aclarar que esto no quiere decir que no haya habido alguna falla durante la semana, sino que, si es que la hubo, esta misma se resolvió antes de los 3 días que se tiene como plazo para completar el reporte fotográfico.

Entregas perfectas.**Figura 9:****Entregas Perfectas**

Nota: Elaboración Propia

En el gráfico que se muestra a continuación, se observa que las entregas perfectas se han incrementado durante el período post-tesis, incluso en tres semanas se logró entregar de manera perfecta todas las actas. Esto sí es un indicador que durante esas tres semanas no hubo falla alguna.

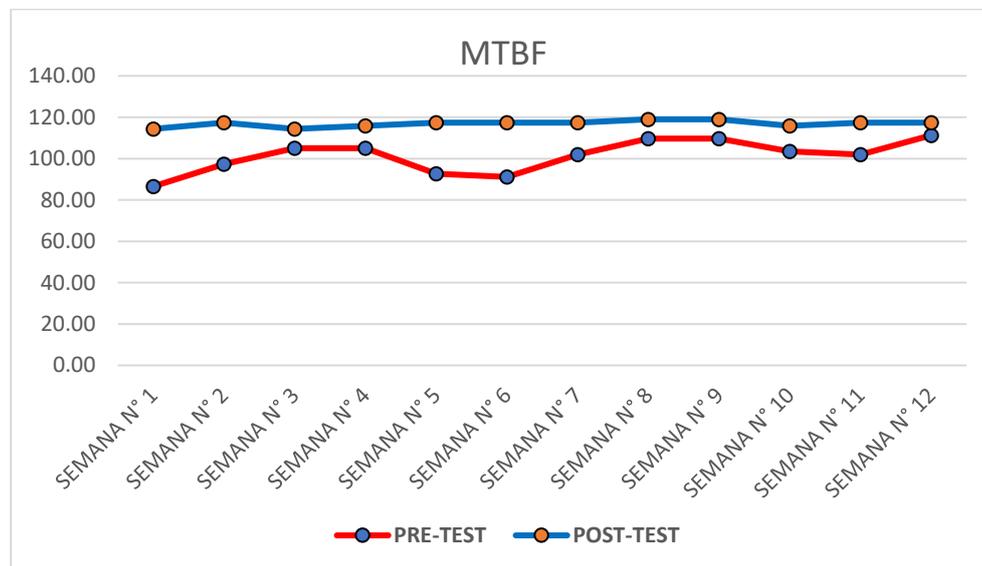
3.2 Análisis descriptivo.

3.2.1 Análisis descriptivo de Mantenimiento Preventivo (Variable Independiente)

3.2.1.1 Análisis descriptivo de disponibilidad

Figura 10:

MTBF Media del tiempo de buen funcionamiento

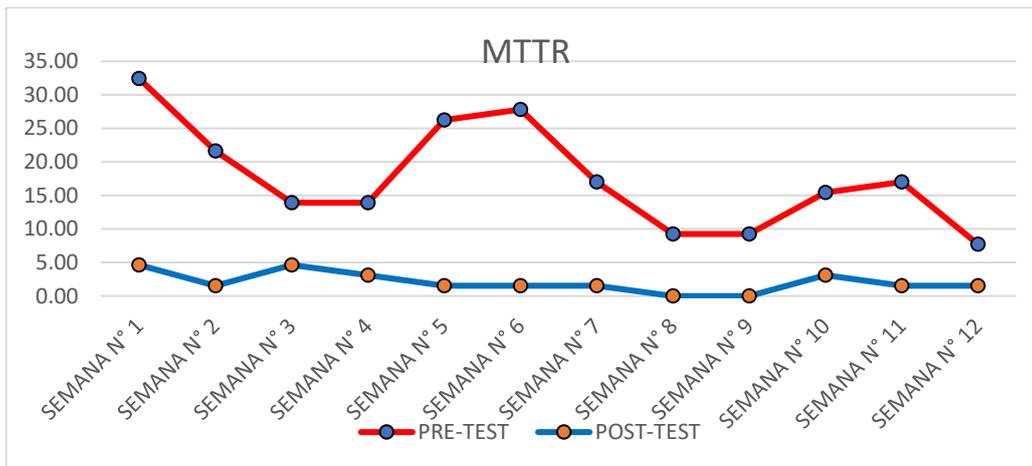


Nota Elaboración Propia

De acuerdo con lo que muestra el gráfico, se observa que la media del MTBF anteriormente en 101.36 horas incrementó aumentado hasta 116.94 horas, siendo un valor muy próximo al tiempo total de funcionamiento del equipo durante la semana.

Figura 11:

MTTR Media del tiempo técnico de reparación

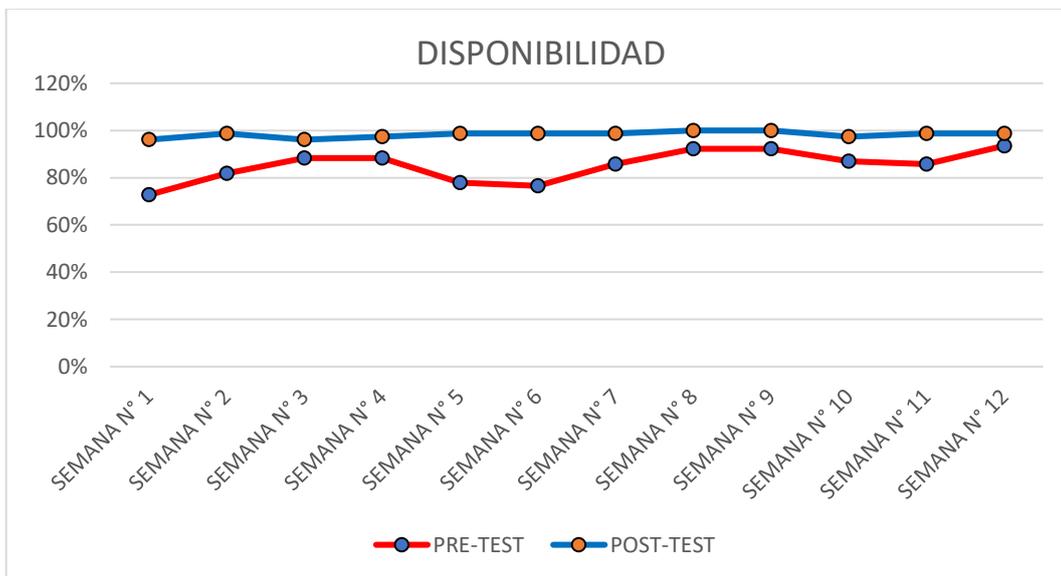


Nota Elaboración Propia

En el grafico se observa una disminución considerable del tiempo que se tarde en reparar el equipo desde una media pre-test de 17.64 horas, hasta 2.06 horas post-test; esto no solo se debe a que los equipos no falles, sino que ya no se espera hasta la siguiente semana para reparar el equipo o equipos.

Figura 12:

Disponibilidad por Fallas



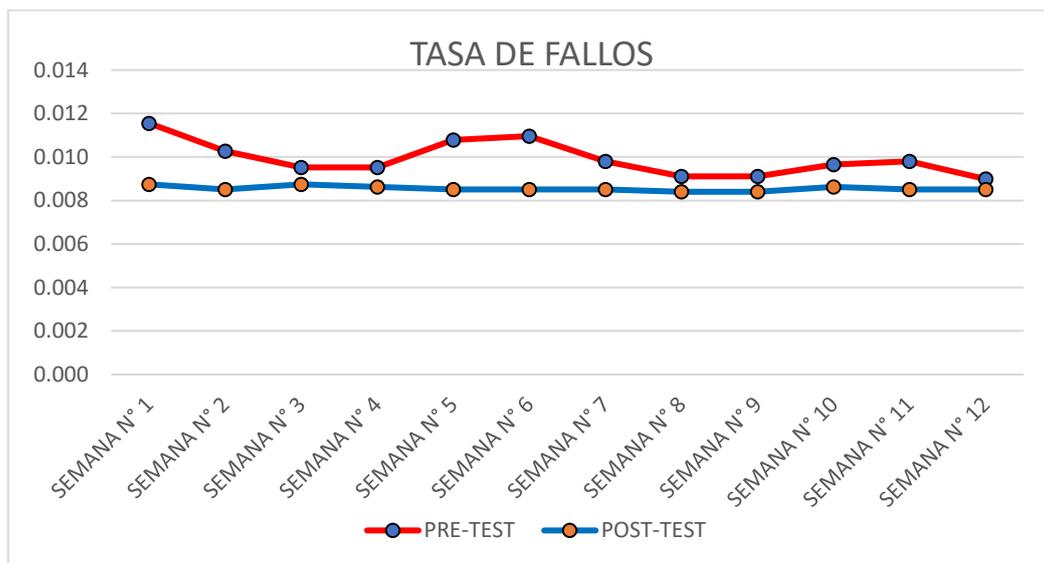
Nota: Elaboración Propia.

En el gráfico se observa un aumento de la disponibilidad por fallas desde una media pre-test de 85% hasta un 98% luego del Post-test, lo que indica mayor tiempo de operatividad de los equipos digitales.

3.2.1.2 Análisis descriptivo de Mantenibilidad

Figura 13:

Tasa de fallos

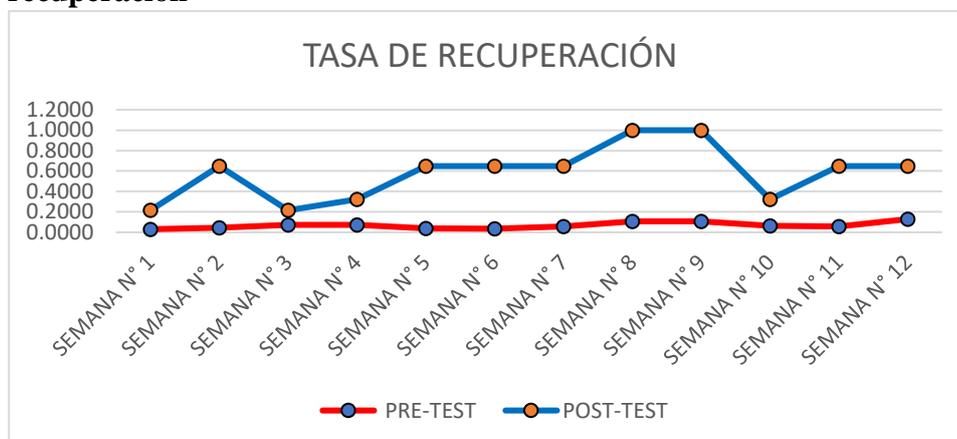


Nota: Elaboración Propia.

Se observa en el gráfico un índice elevado de fallas con una media pre-test de 0.01, logrando reducirse posterior al test hasta un 0.008 con tendencia a cero; lo que nos indica menos fallas en los equipos.

Figura 14:

Tasa de recuperación



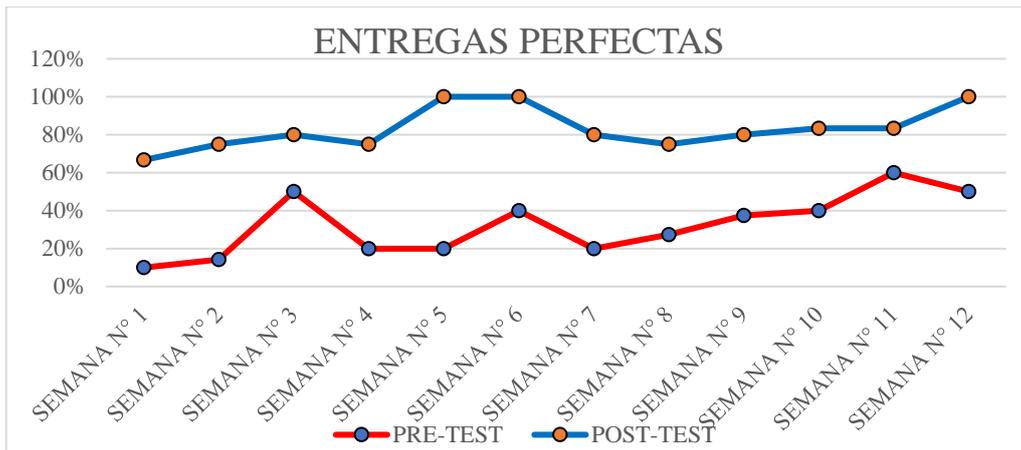
Nota: Elaboración Propia.

Cuando el gráfico muestra un índice de recuperación muy bajo, indica que el tiempo de reparación de los equipos es lento y en este caso con una media pre-test de 0.069, logrando elevarla hasta 0.58 con tendencia a uno.

3.2.2 Análisis descriptivo de Nivel de Servicio

3.2.2.1 Análisis descriptivo de Confiabilidad

Figura 1: Entregas Perfectas

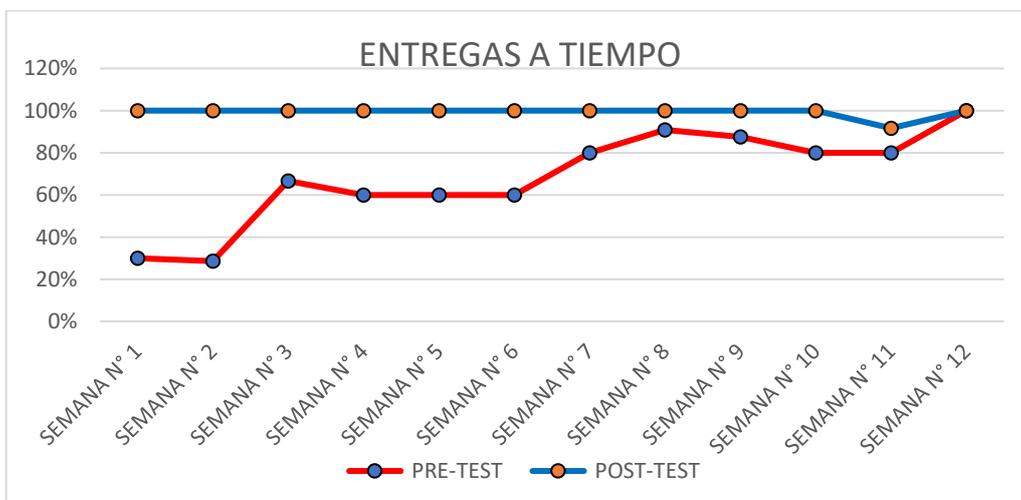


Nota: Elaboración Propia

En este gráfico se muestra uno de los indicadores más complicados de lograr con una media pre-test de 39% hasta un 83% en post-test. Esto se debe a que las campañas publicitarias son muy variables en número de días, en cuanto mayor sea la cantidad de días, habrá menor probabilidad de llegar a un 100%.

3.2.2.2 Análisis descriptivo de Respuesta

Figura 2: Entregas a tiempo



Nota Elaboración Propia.

En este gráfico se puede evidenciar el mayor incremento con una media pre-test de 71% hasta llegar a un 100% post-test. Cabe aclarar que, no indica que no fallen los equipos, sino que son reparados antes de los 3 días de tolerancia para realizar el reporte fotográfico.

3.3 Análisis inferencial.

3.3.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora el nivel de servicio en los equipos digitales de la empresa JCDecaux - 2018.

Para el contraste de hipótesis general, fue necesario determinar si los datos correspondientes al pre test y post tes del nivel de servicio de la empresa JCDecaux, presentan un comportamiento paramétrico. Así mismo sabiendo que para ambos casos la muestra es menor o igual a 30 ($n \leq 30$), se procedió a realizar la prueba de normalidad con el estadígrafo Shapiro - Wilk.

Estadística Paramétrica

Para la presente investigación se considera una significancia del $\alpha=0.05$. teniendo como regla de decisión la siguiente:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Tabla 3:

Prueba de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de Servicio Pre Test	,941	12	,512
Nivel de Servicio Post Test	,851	12	,038

Nota: Datos extraídos del IBM SPSS Statistics 23

De la tabla anterior, se determina que los datos de la muestra pre test provienen de una distribución normal debido que el nivel de significancia ($p\text{valor} = 0.512$) es mayor a 0.05. Mientras que los datos de la muestra post test no presentan una distribución normal ya que el nivel de significancia ($p\text{valor} = 0.038$) es menor a 0.05. por lo tanto, para la

contrastación de hipótesis se usará el estadígrafo Wilcoxon, ya que los datos antes y después del test, resultaron ser paramétricos y no paramétricos respectivamente.

Contrastación de Hipótesis.

H_0 = La aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux 2018, no mejora el nivel de servicio.

H_0 = La aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux 2018, mejora el nivel de servicio.

Sabiendo que la regla de decisión fue:

H_0 : $\mu_{NSa} \geq \mu_{NSd}$, se acepta la hipótesis nula.

H_a : $\mu_{NSa} < \mu_{NSd}$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Donde:

μ_{NSa} : Media de los resultados del nivel de servicio pre test.

μ_{NSd} : Media de los resultados del nivel de servicio post test.

$p\text{valor}$: Valor o nivel de significancia.

Tabla 4:

Estadísticos descriptivos Contrastación de medias (pre test y post test)

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Nivel de Servicio Pre Test	12	24,33333	15,581652	3,000	50,000
Nivel de Servicio Post Test	12	83,16667	11,043989	67,000	100,000

Nota: Datos extraídos del IBM SPSS Statistics 23

Tabla 5:

Estadísticos de prueba; Análisis del nivel de significancia del Nivel de Servicio

	Nivel de Servicio Post Test – Nivel de Servicio Pre Test
Z	-3,063 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,002

Nota: a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Datos extraídos del IBM SPSS Statistics 23

De la tabla 4 de estadísticos descriptivos se observó que la media del nivel de servicio de la empresa JCDecaux del post test (83.17) fue mayor a la media del nivel de servicio pre test de apenas (24,3), siendo ambos valores en unidades de porcentaje. Por ende, según regla la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ya que se comprobó que, mediante la aplicación del plan de mantenimiento preventivo, el nivel de servicio se incrementó.

Así mismo, en la tabla 5 de estadísticos de prueba, se demostró que el valor de significancia fue de 0,002; siendo un valor menor que 0,05. De esta manera, se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

3.3.2 Análisis de hipótesis secundarias.

3.3.2.1 Primera hipótesis secundaria.

H_a: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas perfectas.

Para el contraste de la primera hipótesis secundaria, también fue necesario determinar si los datos correspondientes al pre test y post tes de entregas perfectas de la empresa JCDecaux, presentan un comportamiento paramétrico. Por ende, sabiendo que para ambos casos la muestra es menor o igual a 30 ($n \leq 30$), se procedió a realizar la prueba de normalidad con el estadígrafo Shapiro - Wilk.

Estadística paramétrica.

El nivel de significancia para la investigación fue de $\alpha=0.05$. siendo la regla de decisión la siguiente:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Tabla 6:

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Entregas Perfectas Pre Test	,936	12	,453
Entregas Perfectas Post Test	,851	12	,038

Nota: Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Datos obtenidos de IBM SPSS Statistics 23.

De la tabla 6, se determinó que los datos de la muestra pre test, tienen una distribución normal debido a que el valor de significancia ($p\text{valor} = 0.453$) fue mayor a 0.05; mientras que el valor de la muestra post test no tenían una distribución normal, ya que el valor de significancia ($p\text{valor} = 0.03$) es menor a 0.05. por lo tanto, el estadígrafo empleado para la contrastación de hipótesis fue el Wilcoxon, ya que los datos antes y después de aplicar el plan de mantenimiento preventivo son paramétrico y no paramétricos respectivamente.

Contrastación de hipótesis.

H₀ = Nulidad: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos de la empresa JCDecaux - 2018, no mejora el porcentaje de entregas perfectas.

H_a: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas perfectas.

Teniendo en cuenta la siguiente regla de decisión:

H₀: $\mu\text{EPa} \geq \mu\text{EPd}$, se acepta la hipótesis nula.

H_a: $\mu\text{EPa} < \mu\text{EPd}$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Donde:

μEPa : Media de los resultados de Entregas Perfectas pre test.

μEPd : Media de los resultados de Entregas Perfectas post test.

$p\text{valor}$: Valor o nivel de significancia.

Tabla 7:

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Entregas Perfectas Pre Test	12	32,4167	16,12146	10,00	60,00
Entregas Perfectas Post Test	12	83,1667	11,04399	67,00	100,00

Nota: Datos obtenidos de IBM SPSS Statistics 23.

Tabla 8:

Estadísticos de prueba: Análisis de nivel de significancia de entregas perfectas

	Entregas Perfectas Post Test – Entregas Perfectas Pre Test
Z	-3,061 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,002

Nota: a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Datos obtenidos de IBM SPSS Statistics 23.

De los resultados de la tabla 7, se verificó que la media de las entregas perfectas post test (83.17) fue mayor a la media de las entregas perfectas pre test, por consiguiente; según regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, ya que se comprobó que la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora las entregas perfectas.

Así mismo de la tabla 8 de estadísticos de prueba, se demostró que la significancia fue de 0.002 siendo este valor menor a 0.05; de esta manera se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna.

3.3.2.2 Segunda hipótesis secundaria

Hipótesis estadística

H_a: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos digitales de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas a tiempo.

Para el contraste de la segunda hipótesis secundaria, también fue necesario determinar si los datos correspondientes al pre test y post tes de entregas a tiempo de la empresa JCDecaux, presentan un comportamiento paramétrico. Por ende, sabiendo que para ambos casos la muestra es menor o igual a 30 ($n \leq 30$), se procedió a realizar la prueba de normalidad con el estadígrafo Shapiro - Wilk.

Estadística paramétrica.

El nivel de significancia para la investigación fue de $\alpha=0.05$. siendo la regla de decisión la siguiente:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la muestra no provienen de una distribución normal.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la muestra provienen de una distribución normal.

Tabla 9:

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Entregas a Tiempo Pre Test	,914	12	,241
Entregas a Tiempo Post Test	,327	12	,000

Nota: Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Datos obtenidos de IBM SPSS Statistics 23.

De la tabla 9, se determinó que los datos de la muestra pre test, tienen una distribución normal debido a que el valor de significancia ($p\text{valor} = 0.241$) fue mayor a 0.05; mientras que el valor de la muestra post test no tenían una distribución normal, ya que el valor de significancia ($p\text{valor} = 0.000$) es menor a 0.05. por lo tanto, el estadígrafo empleado para

la contrastación de hipótesis fue el Wilcoxon, ya que los datos antes y después de aplicar el plan de mantenimiento preventivo son paramétrico y no paramétricos respectivamente.

Contrastación de hipótesis.

H₀ = Nulidad: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos digitales de la empresa JCDecaux - 2018, no mejora el porcentaje de entregas a tiempo.

H_a: La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas a tiempo.

Teniendo en cuenta la siguiente regla de decisión:

H₀: $\mu_{ETA} \geq \mu_{ETd}$, se acepta la hipótesis nula.

H_a: $\mu_{ETA} < \mu_{ETd}$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Donde:

μ_{ETA} : Media de los resultados de Entregas Perfectas pre test.

μ_{ETd} : Media de los resultados de Entregas Perfectas post test.

p_{valor} : Valor o nivel de significancia

Tabla 10:

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Entregas a Tiempo Pre Test	12	68,7500	22,43425	29,00	100,00
Entregas a Tiempo Post Test	12	99,3333	2,30940	92,00	100,00

Nota: Datos obtenidos de IBM SPSS Statistics 23.

Tabla 11:*Estadísticos de prueba*

	Entregas a Tiempo Post Test – Entregas a Tiempo Pre Test
Z	-2,943 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,003

Nota: a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Nota: Datos obtenidos de IBM SPSS Statistics 23.

De los resultados de la tabla 10, se verificó que la media de las entregas a tiempo post test (99.33) fue mayor a la media de las entregas a tiempo pre test, por consiguiente; según regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, ya que se comprobó que la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora las entregas a tiempo.

Así mismo de la tabla 11 de estadísticos de prueba, se demostró que la significancia fue de 0.003 siendo este valor menor a 0.05; de esta manera se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna.

IV. DISCUSIONES

En la tabla 21 de estadística descriptiva de nivel de servicio, se demostró que la media antes de aplicar la mejora a la empresa resultó alcanzar un 24%, un valor menor al de la media obtenida después de aplicar la mejora, alcanzando hasta un 81%, quedando demostrado el incremento del nivel de servicio con la aplicación del plan de mantenimiento preventivo. Este resultado coincide con la investigación de Mario Salas (2012) En su tesis citada en la página 12, donde el autor concluyó, que la falta de mantenimiento disminuye el nivel de servicio de las máquinas. Así mismo Leandro Torres (2015) en su libro “*Gestión Integral de Activos Físicos y Mantenimiento*”, sostiene que se debe implementar una política de mantenimiento preventivo eficaz, con información técnica, intervenciones preventivas y paradas programadas.

Por otro lado, en la tabla 21 se constató que la media de las entregas a tiempo antes de aplicar la mejora fue de 71% un valor menor al de la media obtenida luego de aplicar la mejora, alcanzado un 99%, demostrando una mejora con la aplicación del plan de mantenimiento preventivo. Este resultado coincide con la investigación de Miguel Ángel Rodríguez (2012) en su tesis citada en la página 13, donde concluyó que con la gestión del mantenimiento sus entregas a tiempo alcanzaron un 83% y solo un 7% de tareas por cumplir. Así mismo Alberto Mora (2015), en su libro “*Mantenimiento. Planificación y control*” sostiene también que el RCM permite identificar políticas de mantenimiento para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de producción.

Por último, en la tabla 21, se evidenció que la media de las entregas perfectas antes de aplicar la propuesta de mejora a los equipos digitales, resultó 29%; un valor menor a la media de la entregas perfectas resultante después de aplicar el nuevo método de trabajo con un valor de 83%; demostrándose un incremento de 54% como consecuencia de la aplicación del plan de mantenimiento preventivo; este resultado coincidió con la investigación de Miguel Hortiales, en su tesis, quien concluyó que Mantener el equipo 100% libre de defectos para mantener productos o servicios 100% libres de defectos; una mejora en la cantidad de entregas perfectas; siendo respaldado esto por Torres (2015), quien indicó que el RCM logra intervalos más largos entre las revisiones y en algunos casos la eliminación de las mismas, es decir, permite hacer entregas perfectas.

V. CONCLUSIONES

De la presente investigación se concluye que la aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux, incrementó significativamente el nivel de servicio, esto se evidencia en la tabla 21: resultados de Análisis estadístico, donde se aprecia un incremento desde 24% antes de aplicar la mejora, hasta 81% posterior a la misma, con esta mejora se resuelve el problema de bajo nivel de servicio, en consecuencia se acepta la hipótesis general comprobando el incremento del porcentaje del nivel de servicio en la empresa JCDecaux. Por lo tanto, reafirmamos que se logró alcanzar el objetivo principal de esta investigación.

Así mismo, se concluye que, la aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux, incrementó significativamente el porcentaje de actas entregadas completas y perfectas al término de cada campaña publicitaria, esto se evidencia en la Tabla 21 de resultados de análisis estadístico, donde se evidenció un valor pre test de 29%, incrementándose con la aplicación de la mejora hasta 83%. En consecuencia, se acepta la primera hipótesis específica evidenciando un incremento positivo en las entregas perfectas, reafirmando así el cumplimiento del primer objetivo específico de incrementar el porcentaje de entregas perfectas con la aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux.

Por otro lado, se concluye que la aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux incrementó significativamente el porcentaje de reportes fotográficos entregados a tiempo (3 días hábiles después de haber ingresado la campaña), esto se evidencia en la tabla 21 de resultados de análisis estadístico, donde se evidencio un promedio pre test de 71%, incrementándose con la aplicación de la mejora hasta un 99%; en consecuencia a ese incremento positivo, se acepta la segunda hipótesis específica, reafirmando que se logró el segundo objetivo específico planteado en la presente investigación, aplicar el plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales para incrementar el porcentaje de entregas a tiempo de reportes fotográficos.

VI. RECOMENDACIONES

De la finalización de presente proyecto se recomienda:

Cuando se revisan temas de mantenimiento en equipos o maquinas, se debe hacer un estudio previo para identificar los factores que causan la falla, debido a que, según la investigación, el problema no se resuelve cambiando o reemplazando la pieza que falla, ya que al poco tiempo vuelve a ocurrir los mismo. Para evitar estos casos, un diagnostico detallado del problema puede darnos las verdaderas causas que originan los desperfectos en las maquinas o equipos.

Cuando se establece un plan de mantenimiento preventivo dentro de una organización, este plan debe realizarse seguimiento y ver puntos de mejora, ya que con los avances de la tecnología siempre habrá algo que mejorar en ambos aspectos, en consecuencia, lograr una mejora continua, para lo cual es necesario difundir la importancia del cumplimiento de los programas de mantenimientos preventivo tanto al área de operaciones y comercial.

Las programaciones del plan de mantenimiento se tienen que respetar y cumplir según lo programado, generalmente todos los equipos vienen acompañados de una ficha técnica (hoja de seguridad MSDS) con recomendaciones del fabricante a cerca de los condiciones bajo las cuales pueden operar los equipos, revisar esta documentación para adecuarlas al plan de mantenimiento; si no las tuviere, se recomienda hacer seguimiento al equipo y establecer MTBF y MTTR e incluirlos dentro del programa de mantenimiento preventivo.

VII. REFERENCIAS

LIBROS

- Cuatrecasas, Luis. Gestión del mantenimiento de los equipos productivos. Madrid: ediciones días santos s.a. 2012. 47 pp.
- Edwards, David, HARRIS, Frank Y HOLT, Gary. Maintenance Management of Heavy Duty Construction Plant and Equipment. England: Chandos Publishing, 1998. 135 pp.
- Fernández, F. J. Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid: Fundación Confemetal, 2005. 569 pp.
- García, S. (2010) Organización y gestión integral de mantenimiento. Madrid: ediciones días santos s.a.
- Gonzales, F. (2005) Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado. Madrid: ediciones días santos s.a.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hapsari, R., Clemes, M. & Dean, D. (2016). The mediating role of perceived value on the relationship between service quality and customer satisfaction: Evidence from Indonesian Airline Passengers. *Procedia Economics and Finance*, 35, 388-395. doi: 10.1016/S2212-5671(16)00048-4
- Gross, John. Fundamentals of Preventive Maintenance. Nueva York: Amacon, 2002. 223 pp.
- Lovelock, C. Marketing de servicios. 7ta ed. México D.F: Person Education, 2015.
- Martínez, Esther y NICOLÁS, Miguel. Publicidad digital: hacia una integración de la planificación, creación y medios. España: ESIC EDITORIAL, 2016. 223 pp.
- Mora, Luis. Mantenimiento planificación, ejecución y control. Buenos Aires: Alfaomega grupo editorial – México, 2009. 528 pp.

Técnicas para el mantenimiento y diagnóstico de maquina eléctricas rotativas por
Fernández Manés [et al.]. Barcelona: MARCOMBO S.A. 1998. 368 pp.

Torres, Leandro. Gestión integral de activos físicos y mantenimiento. Buenos Aires:
Alfaomega grupo editorial argentino, 2015. 516 pp.

Unzueta, G., Goti, A., Garitano, J., Sánchez, I. (2014). APPLICATION OF A
MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM BASED ON A TAILORED
RCM. Departamento de Mecánica y Producción Industrial. Escuela Politécnica
Superior de Mondragón. C. Loramendi, 4 – 20500.

TESIS

Buelvas, C. & Martínez, K. (2014). *Elaboración De Un Plan De Mantenimiento
Preventivo, Para La Maquinaria Pesada De La Empresa L&L* (Tesis de
pregrado, Universidad Autónoma Del Caribe). Barranquilla, Colombia.
Recuperada de
<http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/813/TMEC%201144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carranza, J. F. (2016) *Nivel De Satisfacción Del Cliente Interno Respecto A La Gestión
Logística De Una Empresa De La Ciudad De Cajamarca, Año 2015*. (Tesis de
maestría, Universidad Privada del Norte). Cajamarca, Perú. Recuperado de
<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10981/CARRANZA%20Y%20ZAGUIRRE%20JUAN%20FRANCISO.pdf>

Coronado, J. (2016). *Diseño Del Plan De Mantenimiento Para Flota Vehicular En
Empresa Dedicada Al Rubro Medio Ambiental* (tesis de pregrado, Universidad
Nacional Mayor De San Marcos). Lima, Perú. Recuperada de:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5292/Coronado_aj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García y Velásquez (2007), en su tesis titulada “plan de mantenimiento preventivo para
proaces” que presento en la universidad centroamericana José Simeón cañas, para
optar el título de ingeniero mecánico.

Galván, D. (2012). *Análisis De La Implementación Del Mantenimiento Productivo Total (TPM) Mediante El Modelo De Opciones Reales* (Tesis De Maestría, Universidad Nacional Autónoma De México). México. Recuperado de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5393/Tesis%20.pdf?sequence=1>

Hortiales, M (1997). *Aplicación del mantenimiento productivo total* (tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León). San Nicolás de los Garza, N.L., Méxic. Recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/496/1/1020128430.PDF>

Martínez, 2012) en su tesis titulada “Servicio al cliente en las agencias bancarias de La Mesilla, Huehuetenango”, que presento en la Universidad Rafael Landívar, como requisito para obtener el título de Administrador de empresas en Guatemala.

Méndez, M. Zúñiga, V. & PRECIADO, K (2012). *Mejoramiento Del Modelo De Servicio Como Estrategia De Culturización En El ICFES* (Tesis de pregrado, Universidad Escuela De Administración De Negocios – EAN). Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/1706/MendezCarmen2012.pdf;sequence=1>

Merino, B. & Reyes, M. (2014). *Modelo Para Evaluar La Calidad Del Servicio Al Usuario Atendido En Consulta Externa En Establecimientos De Salud En El Perú* (Tesis de Pregrado, Universidad San Martin de Porres). Lima, Perú. Recuperado de: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1201/1/merino_sb.pdf

Morales, T. (2013). *Nivel De Satisfacción De Usuarios Que Utilizaron Los Beneficios Del "Club Nómina Preferente BBVA" Durante El Primer Trimestre Del Año 2012 En La Ciudad De Bogotá* (tesis de pregrado, Universidad EAN) Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/4393/MoralesTatiana2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Peltroche, E. (2016). *Calidad De Servicio Y Satisfacción Del Cliente De La Empresa R&S Distribuidores SAC En La Ciudad De Trujillo, año 2016* (Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo). Trujillo, Perú. Recuperado de: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/448/peltroche_ae.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pulcha, D. (2015). *Implementación De Un Módulo De Mantenimiento Autónomo En Un Departamento De Producción De Detergentes* (Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería). Lima, Perú. Recuperado de: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3540/1/pulcha_bd.pdf
- Respaldiza, G (2014). *Gerencia Basada En La Relación Con Los Clientes En La Empresa Makro Super Mayorista Sede Santa Anita, 2014* (Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo). Lima, Perú. Recuperado de: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/204/respaldiza_cg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rivera, M. (2011). *Sistema De Gestión Del Mantenimiento Industrial* (tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor De San Marcos). Lima, Perú. Recuperada de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1661/Rivera_re.pdf?sequence=1
- Rodríguez, M. A. (2012). *Propuesta de Mejora de la Gestión de Mantenimiento Basado en la Mantenibilidad de Equipos de Acarreo de una Empresa Minera de Cajamarca* (tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte). Cajamarca, Perú. Recuperada de: <http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/89/Rodriguez%20del%20Aguil%20Miguel%20Angel.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Salas, M. (2012). *Propuesta De Mejora Del Programa De Mantenimiento Preventivo Actual En Las Etapas De Pre-hilado E Hilado De Una Fábrica Textil* (Tesis de Pregrado, Universidad de Ciencias Aplicadas). Lima, Perú. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/578614/Tesis%20Mario%20Salas%20Maceda.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Toniut, H. (2013). *La Medición De La Satisfacción Del Cliente En Supermercados De La Ciudad De Mar Del Plata* (tesis de maestría, Universidad Nacional De Mar Del Plata). Argentina. Recuperado de:
http://nulan.mdp.edu.ar/1773/1/toniut_h_2013.pdf

Valdes, J. & SAN Martín, E. (2009), *Diseño De Un Plan De Mantenimiento Preventivo-Predictivo Aplicado A Los Equipos De La Empresa Remaplast* (Tesis De Pregrado, Universidad De Cartagena) Cartagena de Indias, Colombia. Recuperado de: <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/802>

PAGINAS WEB

Benites, Reinaldo. Metodología para el cálculo de la mantenibilidad. [en línea]. Agosto - noviembre 2017, n.º 3. [Fecha de consulta: 28 de octubre de 2017]. Disponible en <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/Metodologia-calculo-mantenibilidad.pdf>

Chan, R. (2013). Mantenimiento Preventivo. Publicado el 4 de enero de 2013
 Recuperado de: <http://rochichan.blogspot.com/2013/01/mantenimiento-preventivo.html>

DGRT. Mantenimiento Industrial. [en línea]. Agosto - noviembre 2017, [Fecha de consulta: 30 de setiembre de 2017]. Disponible en <http://rochichan.blogspot.pe/2013/01/mantenimiento-industrial.html>

Los problemas de los paneles publicitarios en verano [en línea]. Insoled.ES. 14 Julio, 2017, [Fecha de consulta: 22 de noviembre de 2017]. Disponible en: <http://www.insoled.com/los-problemas-de-los-paneles-publicitarios-en-verano/>

SINAIS Evolución del Mantenimiento. [en línea]. Agosto - noviembre 2017, [Fecha de consulta: 30 de setiembre de 2017]. Disponible en <http://www.sinais.es/Recursos/Mantenimiento/Tendencias-actuales/evolucion.html>.

BURGUETE, Francisco. La importancia de entregar los productos a tiempo y la logística requerida. Mayo 2015. Disponible en: <http://blog.udlap.mx/blog/2015/05/laimportanciadeentregarlosproductos/>.

Renove Tecnología (s. f.) *Que es Mantenimiento Industrial*. Recuperado de <http://www.renovetec.com/QUE%20ES%20EL%20MANTENIMIENTO%20INDUSTRIAL.html>

Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (4th ed.). New York: The Guilford Press.

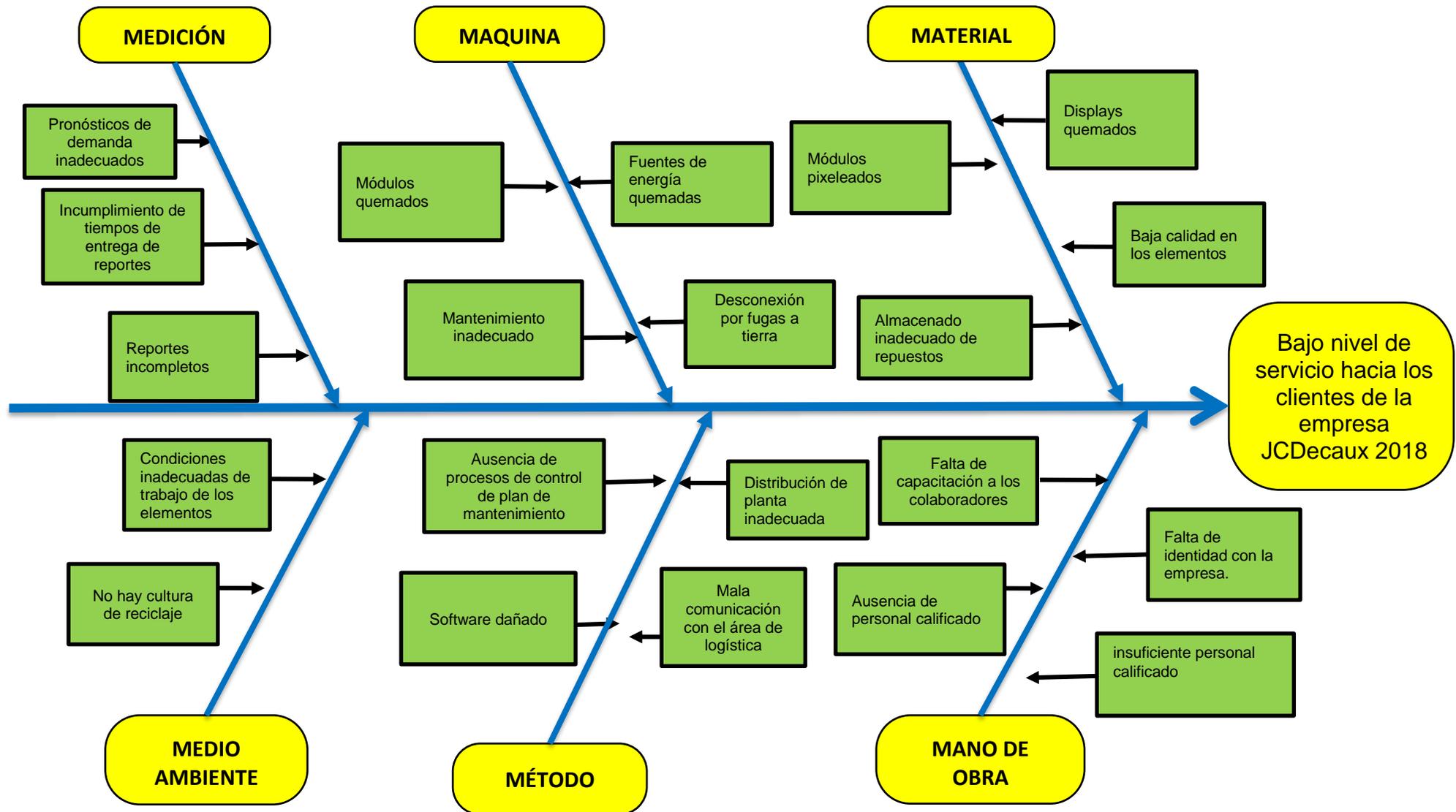
Márquez, A. E. (2007). La coautoría: Concepto y requisitos en la dogmática penal. *Revista Diálogos de Saberes*, 26(1), 71-102.

Real Academia Española (s. f.). Paráfrasis. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=Rq6dJ6v>

Vicerrectorado de Investigación UCV (2018). *Directiva del Vicerrectorado de Investigación N° 013-2018-VI-UCV*. Aprobada el 2 de marzo de 2018.

ANEXOS

Figura 15: Diagrama de Ishikawa
DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Nota: Elaboración propia

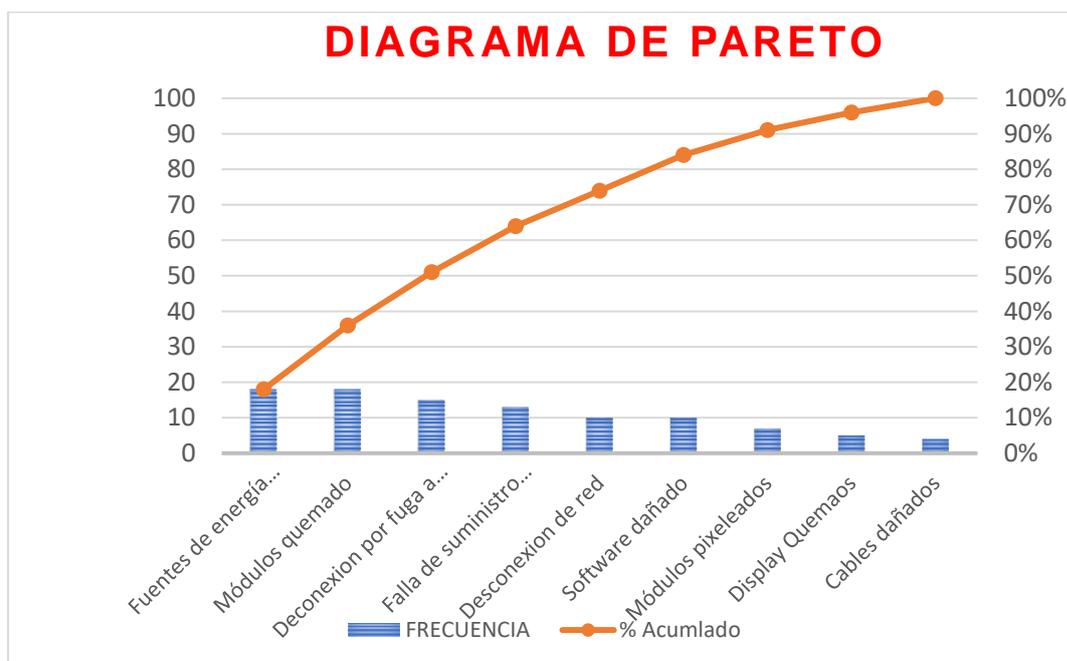
Tabla 12:

Diagrama de Pareto

FALLA	FRECUENCIA	% ACUMLADO	% DE FALLAS ACUMULADO
Fuentes de energía quemadas	18	18%	18
Módulos quemados	18	36%	36
De conexión por fuga a tierra	15	51%	51
Falla de suministro eléctrico	13	64%	64
Desconexión de red	10	74%	74
Software dañado	10	84%	84
Módulos pixelados	7	91%	91
Display Quemados	5	96%	96
Cables dañados	4	100%	100

Figura 16:

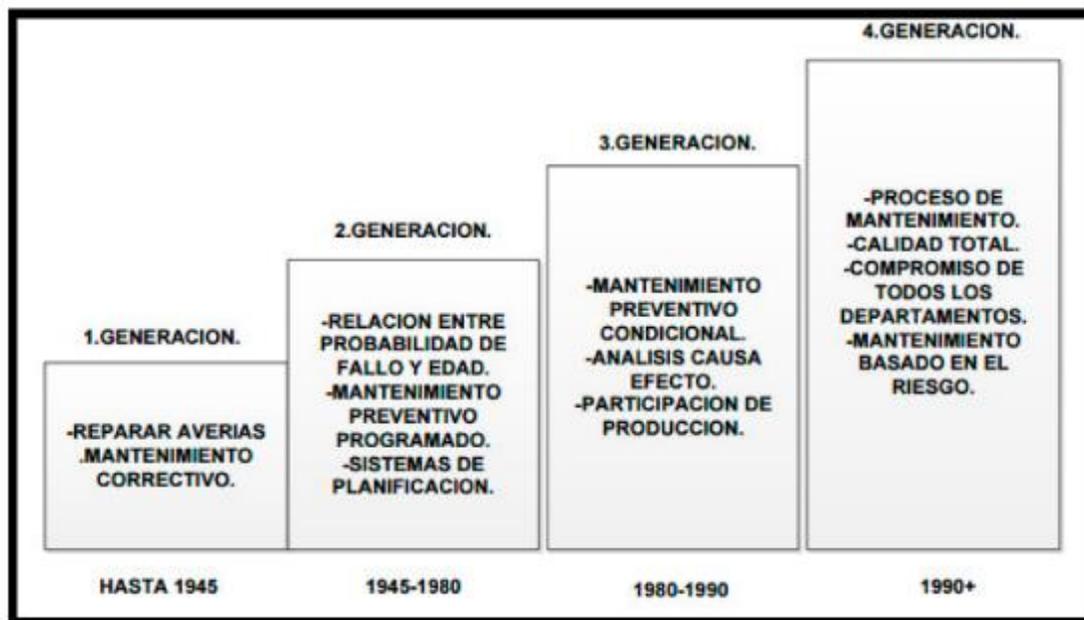
Diagrama de Pareto



Nota: Elaboración Propia diagrama de Pareto, determinamos el 80 – 20 para evaluar nuestras fallas principales.

Figura 17:

Evolución del Mantenimiento



Nota: Evolución del mantenimiento, Mora, 2009, Mantenimiento Industrial, p. 38.

Figura 18:

Niveles del Mantenimiento



Figura 5: Niveles de mantenimiento y su evolución a través del tiempo. Mora Gutiérrez 2009 Mantenimiento. Planeación, ejecución y control. P. 56.

Tabla 13

Operacionalización de variables:

APLICACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO EN LOS EQUIPOS DIGITALES DE LA EMPRESA JCDECAUX 2018					
Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	TORRES (2015), afirma que “el mantenimiento preventivo es la ejecución planificada de un sistema de inspecciones periódicas, cíclicas y programadas y de un servicio de trabajos de mantenimiento previsto como necesario, para aplicarla todas las instalaciones, máquinas o equipos, con el fin de disminuir los casos de emergencia y permitir un mayor tiempo de operación” (p. 148).	Para evaluar la variable independiente se realizará mediante las dimensiones de fiabilidad, disponibilidad y Mantenibilidad; de estos se evaluará con los indicadores de % de fallas por materiales, % de fallas por máquinas y % de Prevenciones cumplidas.	Disponibilidad (fallas)	Media de tiempo de buen funcionamiento.	razón
				Media de tiempo de reparación.	razón
				Disponibilidad.,	razón
			Mantenibilidad (reparaciones)	Tasa de fallos. Tasa de reparación.	razón
NIVEL DE SERVICIO	Lovelock (2015) Actividades económicas que una parte ofrece a la otra basándose en capacidad de repuesta y entrega para los resultados en los tiempos deseados (p. 380).	El incremento del nivel de servicio se evaluará mediante las dimensiones: confiabilidad con su indicador entregas perfectas; y respuesta a través de su indicador entregas a tiempo.	Confiabilidad (entregas de actas)	Porcentaje de entregas de actas perfectas al finalizar cada campaña publicitaria.	razón
					razón
					razón
			Respuesta (entrega de reportes fotográfico)	Porcentaje de entrega de reportes fotográficos de todos los escenarios don ingresó la campaña dentro de los 3 días de plazo establecido en el contrato.	razón
					razón

Nota: Elaboración propia

2.1.1. Matriz de Consistencia

Tabla 14: matriz de consistencia, elaboración propia

APLICACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO EN LOS EQUIPOS DIGITALES DE LA EMPRESA JCDECAUX – 2018									
Preguntas de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores	Metodología
General	General	General	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	TORRES (2015), afirmó que “el mantenimiento preventivo es la ejecución planificada de un sistema de inspecciones periódicas, cíclicas y programadas y de un servicio de trabajos de mantenimiento previsto como necesario, para aplicarla todas las instalaciones, máquinas o equipos, con el fin de disminuir los casos de emergencia y permitir un mayor tiempo de operación” (p. 148).	Para evaluar la variable independiente, se manipulará los equipos que luego serán evaluados mediante las dimensiones de disponibilidad y Mantenibilidad; de estos se evaluará con los indicadores de % de fallas por materiales, % de fallas por máquinas, tiempos promedio de reparación.	DISPONIBILIDAD (Tiempo de Operatividad)	Media del tiempo del buen funcionamiento $MTBF = \frac{\Sigma TBF}{\# \text{ numero de Equipos}}$ <i>TBF = Tiempo de buen funcionamiento</i>	razón	TIPO DE ESTUDIO: Aplicativo DISEÑO: Cuasi experimental NIVEL: Descriptivo, Aplicativo POBLACIÓN: Los 9 equipos digitales instalados en las estaciones de la línea 1 del metro de lima. MUESTRA: El 100% de los equipos. TÉCNICA: Registro de datos INSTRUMENTO: Ficha de registro ANÁLISIS: SPSS ₂₃ Estadístico descriptivo Estadístico inferencial
¿Cómo la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora el nivel de servicio en los equipos digitales de la empresa JCDecaux – 2018?	Determinar en qué medida aplicar el plan de mantenimiento preventivo mejora el nivel de servicio de los equipos digitales en la empresa JCDecaux – 2018	La aplicación del plan de mantenimiento preventivo a los equipos digitales de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el nivel de servicio.					Media del tiempo técnico de reparación $MTTR = \frac{\Sigma TTR}{\# \text{ numero de Equipos}}$ <i>TTR = Tiempo técnico de reparación</i>	razón	
							Disponibilidad por fallas $Disp. = \frac{\text{Horas totales} - H. \text{ de paro}}{\text{Horas Totales}}$	razón	
Específicas	Específicas	Específicas				MANTENIBILIDAD (reparaciones)	Tasa de fallas: $\lambda = \frac{1}{MTBF}$ <i>MTBF = Media del tiempo de buen funcionamiento</i>	razón	
			Tasa de recuperación: $\mu = \frac{1}{MTTR}$ <i>MTTR = Media de tiempo técnico de reparación</i>	razón					
¿Cómo el plan de mantenimiento preventivo mejora la Confiabilidad de entregas perfectas de actas en la empresa JCDecaux – 2018?	Determinar en qué medida, la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora el porcentaje de entregas perfectas de actas en la empresa JCDecaux - 2018.	La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas perfectas.	NIVEL DE SERVICIO	Lovelock (2015) Actividades económicas que una parte ofrece a la otra basándose en capacidad de repuesta y entrega para los resultados en los tiempos deseados" (p. 380).	El incremento del nivel de servicio se evaluará mediante las dimensiones: confiabilidad con su indicador entregas perfectas; y respuesta a través de su indicador entregas a tiempo.	CONFIABILIDAD (de entregas de Actas)	$Co = \frac{\text{Áctas entregadas completos a tiempo}}{\text{Total de Áctas}} * 100\%$ Entregas Perfectas	razón	
¿Cómo, la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora la entrega de reportes fotográficos a tiempo en la empresa JCDecaux - 2018?	Determinar en qué medida, la aplicación del plan de mantenimiento preventivo mejora la entrega reportes fotográficos a tiempo en la empresa JCDecaux - 2018.	La aplicación del plan de mantenimiento preventivo, a los equipos de la empresa JCDecaux - 2018, mejora el porcentaje de entregas a tiempo.					RESPUESTA (de entregas de Reportes fotográfico)	$Re = \frac{\text{Reportes entregados completos}}{\text{Total de Reportes}} * 100\%$ Entregas a tiempo	razón

Nota: Elaboración propia

Anexo 1: Registro de Fallas pre test

				SEMANA 1							SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6							SEMANA 7							SEMANA 8							SEMANA 9							SEMANA 10							SEMANA 11							SEMANA 12															
				Oct 17																															Nov 17																															Dic 17																														
ELEMENTO		ESTADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24									
BAYOVAR		OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																	[Yellow]																																																																												
		MALOGRADO	[Green]																	[Red]																																																																												
		APAGADO	[Black]																																																																																													
LOS JARDINES		OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																																																																																													
		MALOGRADO	[Red]																																																																																													
		APAGADO	[Black]																																																																																													
GAMARRA	INT	OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																																																																																													
		MALOGRADO	[Red]																																																																																													
		APAGADO	[Black]																																																																																													
	OUT	OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																																																																																													
		MALOGRADO	[Red]																																																																																													
		APAGADO	[Black]																																																																																													
LA CULTURA	INT	OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Yellow] modulos averiados																	[Green]																																																																												
		MALOGRADO	[Green]																	[Red]																																																																												
		APAGADO	[Black]																																																																																													
	OUT	OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Yellow] modulos averiados																	[Green]																																																																												
		MALOGRADO	[Green]																	[Red]																																																																												
		APAGADO	[Black]																																																																																													
ANGAMOS		OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																																																																																													
		MALOGRADO	[Red]																																																																																													
		APAGADO	[Black]																																																																																													
CABITOS		OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																																																																																													
		MALOGRADO	[Red]																																																																																													
		APAGADO	[Black]																																																																																													
AYACUCHO		OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Yellow]				[Green]																																																																																									
		MALOGRADO	[Green]																											[Red]																																																																		
		APAGADO	[Black]																																																																																													
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	INT DER	OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																																																																																													
		MALOGRADO	[Red]																																																																																													
		APAGADO	[Black]																																																																																													
	INT IZQ	OPERATIVO	[Green]																																																																																													
		CON FALLA	[Green]																																																																																													
		MALOGRADO	[Red]																																																																																													
		APAGADO	[Black]																																																																																													

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto del Perú

Anexo 2: Reporte de fallas Post-Test

			SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24																																																																								
			Dic 17	Ene 18																												Feb 18																												Mar 18																										
ELEMENTO		ESTADO	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
BAYOVAR		OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
LOS JARDINES		OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
GAMARRA	INT	OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
	OUT	OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
LA CULTURA	INT	OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
OUT	OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																					
	CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																					
	MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																					
	APAGADO	[Green]																															[Green]																																																					
ANGAMOS		OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
CABITOS		OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
AYACUCHO		OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
VILLA MARÍA DEL TRIUNFO	INT DER	OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				
	INT IZQ	OPERATIVO	[Green]																															[Green]																																																				
		CON FALLA	[Green]																															[Green]																																																				
		MALOGRADO	[Green]																															[Green]																																																				
		APAGADO	[Green]																															[Green]																																																				

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto del Perú

Anexo 3:
Registro de Postventa

Reporte de PostVenta

	CLIENTE	CAMPAÑA	FECHA DE INICIO	FECHA DE VENCIMIENTO	# DE DIAS	# ELEMENTOS	HORAS TOTALES	HORAS DE FALLA	REPORTE	% COMPLETAD	¿LIS TC	ESTADO 2
SEMANA 1	TOTTUS	aniversario &	1 10 2017	2 10 2017	2	6	204	136	Incompleto	33%	✘	Interfecta
	INKAFARMA	Precios bajos	2 10 2017	30 10 2017	29	6	2958	272	Completo	91%	🟡	Interfecta
	INKA KOLA	Toquecitos	2 10 2017	29 10 2017	28	7	3332	697	Incompleto	79%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	aniver.- preciazo	3 10 2017	10 10 2017	8	6	816	306	Incompleto	63%	🟡	Interfecta
	COCA COLA	Alentemos	4 10 2017	10 10 2017	7	7	833	204	Incompleto	76%	🟡	Interfecta
	CELA	Mujer	5 10 2017	30 10 2017	26	5	2210	442	Incompleto	80%	🟡	Interfecta
	NOSOTRAS	Atrévete	5 10 2017	13 10 2017	9	6	918	272	Incompleto	70%	🟡	Interfecta
	LATAM	A volar	6 10 2017	8 10 2017	3	11	561	0	Incompleto	100%	🟢	Perfecta
	ROKYS	Rokys	6 10 2017	31 10 2017	26	2	884	102	Completo	88%	🟡	Interfecta
UPN	Ingreso	7 10 2017	31 10 2017	25	2	850	51	Completo	94%	🟡	Interfecta	
									10	30.0%		10%
SEMANA 2	CRUZ DEL SUR	Vacaciones	9 10 2017	31 10 2017	23	6	2346	238	Incompleto	90%	🟡	Interfecta
	LATAM	A volar	9 10 2017	12 10 2017	4	11	748	136	Incompleto	82%	🟡	Interfecta
	CRUZ DEL SUR	Nuevos destinos	9 10 2017	31 10 2017	23	6	2346	238	Incompleto	90%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	aniver.- preciazo	11 10 2017	23 10 2017	13	6	1326	170	Incompleto	87%	🟡	Interfecta
	MINEM	Super Ahorrador	12 10 2017	16 10 2017	5	7	595	136	Completo	77%	🟡	Interfecta
	LATAM	A volar	13 10 2017	13 10 2017	1	11	187	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
PLAZA VEA	Aniversario	13 10 2017	15 10 2017	3	8	408	102	Incompleto	75%	🟡	Interfecta	
									7	28.6%		14%
SEMANA 3	CROSLAND	Motos	16 10 2017	19 10 2017	4	6	408	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Aniversario	16 10 2017	19 10 2017	4	8	544	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	SAN MATEO	Manantial	16 10 2017	31 10 2017	16	7	1904	68	Incompleto	96%	🟡	Interfecta
	VISANET	Pocket	17 10 2017	31 10 2017	15	5	1275	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	CAJA PIURA	Tienes Norte	18 10 2017	31 10 2017	14	7	1666	102	Incompleto	94%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Aniversario	20 10 2017	27 10 2017	8	8	1088	68	Completo	94%	🟡	Interfecta
									6	66.7%		50%
SEMANA 4	TOULOUSE	Toulouse	23 10 2017	31 10 2017	9	6	918	34	Completo	96%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	aniver.- preciazo	24 10 2017	31 10 2017	8	6	816	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	TOTTUS	Tottus.com	25 10 2017	28 10 2017	4	6	408	51	Incompleto	88%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Aniversario	28 10 2017	31 10 2017	4	7	476	34	Completo	93%	🟡	Interfecta
	ENTEL	Internet Power	28 10 2017	31 10 2017	4	4	272	34	Incompleto	88%	🟡	Interfecta
									5	60.0%		20.0%
SEMANA 5	PLAZA VEA	Aniversario	3 11 2017	5 11 2017	3	6	306	102	Incompleto	67%	🟡	Interfecta
	TOULOUSE	Toulouse	3 11 2017	13 11 2017	11	6	1122	289	Incompleto	74%	🟡	Interfecta
	CRUZ DEL SUR	Vacaciones	3 11 2017	27 11 2017	25	5	2125	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	OSITRAN	Reglas de transito	3 11 2017	9 11 2017	7	9	1071	136	Completo	87%	🟡	Interfecta
	CRUZ DEL SUR	Nuevos destinos	4 11 2017	30 11 2017	27	5	2295	34	Completo	99%	🟡	Interfecta
									5	60%		20%
SEMANA 6	SONY	The voce	6 11 2017	30 11 2017	25	5	2125	204	Completo	90%	🟡	Interfecta
	ROKYS	Rokys	8 11 2017	30 11 2017	23	2	782	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	OSITRAN	Reglas de transito	10 11 2017	30 11 2017	21	9	3213	68	Incompleto	98%	🟢	Interfecta
	PLAZA VEA	Aniversario	10 11 2017	12 11 2017	3	5	255	102	Incompleto	60%	🟡	Interfecta
	DE VIDA	Estado	10 11 2017	14 11 2017	5	5	425	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									5	60%		40%
SEMANA 7	INKAFARMA	Precios bajos	13 11 2017	30 11 2017	18	5	1530	119	Incompleto	92%	🟡	Interfecta
	TOULOUSE	Toulouse (Cambio	14 11 2017	19 11 2017	6	6	612	102	Completo	83%	🟡	Interfecta
	BCP	Solicita tu préstamo	15 11 2017	30 11 2017	16	5	1360	102	Completo	93%	🟡	Interfecta
	MTC	Televisión satelital	17 11 2017	30 11 2017	14	9	2142	102	Completo	95%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	Preciosos	18 11 2017	30 11 2017	13	5	1105	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									5	80%		20%
SEMANA 8	PLAZA VEA	Navidad	20 11 2017	30 11 2017	11	5	935	102	Completo	89%	🟡	Interfecta
	COLDEX	Bsh	21 11 2017	30 11 2017	10	9	1530	51	Completo	97%	🟡	Interfecta
	MOVISTAR	No, no fue	21 11 2017	30 11 2017	10	9	1530	51	Completo	97%	🟡	Interfecta
	UPN	Ingreso	21 11 2017	30 11 2017	10	2	340	51	Completo	85%	🟡	Interfecta
	COCA COLA	Alentemos	22 11 2017	30 11 2017	9	5	765	34	Completo	96%	🟡	Interfecta
	RECORD	Cena, Almuerzo	22 11 2017	30 11 2017	9	5	765	34	Completo	96%	🟡	Interfecta
	SAGA FALABELLA	Cyber day	22 11 2017	27 11 2017	6	5	510	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Aniversario	24 11 2017	30 11 2017	7	5	595	102	Incompleto	83%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	Preciosos (cambio	24 11 2017	26 11 2017	3	4	204	34	Completo	83%	🟡	Interfecta
CENCOSUD	Tiendas	24 11 2017	30 11 2017	7	5	595	0	Completo	100%	🟢	Perfecta	
LATAM	CYBER LATAM	24 11 2017	28 11 2017	5	5	425	0	Completo	100%	🟢	Perfecta	
									11	91%		27%

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto del Perú

Anexo 4: Reporte Postventa pre y post test

Reporte de PostVenta

	CLIENTE	CAMPAÑA	FECHA DE INICIO	FECHA DE VENCIMIENTO	# DE DIAS	# ELEMENTOS	HORAS TOTALES	HORAS DE FALLA	REPORTE	% COMPLETAD	¿LIS TC	ESTADO 2
SEMANA 8	PLAZA VEA	Navidad	20 11 2017	30 11 2017	11	5	935	102	Completo	89%	🟡	Interfecta
	COLDEX	Bsh	21 11 2017	30 11 2017	10	9	1530	51	Completo	97%	🟡	Interfecta
	MOVISTAR	No, no fue	21 11 2017	30 11 2017	10	9	1530	51	Completo	97%	🟡	Interfecta
	UPN	Ingreso	21 11 2017	30 11 2017	10	2	340	51	Completo	85%	🟡	Interfecta
	COCA COLA	Alentemos	22 11 2017	30 11 2017	9	5	765	34	Completo	96%	🟡	Interfecta
	RECORD	Cena, Almuerzo	22 11 2017	30 11 2017	9	5	765	34	Completo	96%	🟡	Interfecta
	SAGA FALABELLA	Cyber day	22 11 2017	27 11 2017	6	5	510	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Aniversario	24 11 2017	30 11 2017	7	5	595	102	Incompleto	83%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	Preciosos (cambio	24 11 2017	26 11 2017	3	4	204	34	Completo	83%	🟡	Interfecta
	CENCOSUD	Tiendas	24 11 2017	30 11 2017	7	5	595	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
LATAM	CYBER LATAM	24 11 2017	28 11 2017	5	5	425	0	Completo	100%	🟢	Perfecta	
									11	91%		27%
SEMANA 9	TOTTUS	Preciosos (cambio	27 11 2017	30 11 2017	4	4	272	68	Completo	75%	🟡	Interfecta
	SAGA FALABELLA	Cyber day	28 11 2017	28 11 2017	1	5	85	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	USIL	Es mi turno	28 11 2017	30 11 2017	3	5	255	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	LATAM	CYBER LATAM	29 11 2017	29 11 2017	1	5	85	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	3 x 2	1 12 2017	17 12 2017	17	5	1445	119	Completo	92%	🟡	Interfecta
	OSITRAN	Reglas de transito	1 12 2017	27 12 2017	27	9	4131	306	Completo	93%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Navidad (Cambio de	1 12 2017	7 12 2017	7	5	595	85	Completo	86%	🟡	Interfecta
TOTTUS	Preciosos	1 12 2017	6 12 2017	6	4	408	34	Completo	92%	🟡	Interfecta	
									8	100%		38%
SEMANA 10	E-HOLDING	A donde vivir	4 12 2017	12 12 2017	9	5	765	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	INTERBANK	Premios	7 12 2017	11 12 2017	5	5	425	153	Incompleto	64%	🟡	Interfecta
	SAGA FALABELLA	Cyber day	7 12 2017	13 12 2017	7	5	595	51	Completo	91%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	Preciosos	7 12 2017	13 12 2017	7	4	476	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Navidad (Cambio de	8 12 2017	17 12 2017	10	5	850	153	Completo	82%	🟡	Interfecta
									5	80%		40%
SEMANA 11	OFERTA PERU	Invasores	11 12 2017	12 12 2017	2	9	306	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	Sprite	11 12 2017	31 12 2017	21	5	1785	119	Completo	93%	🟡	Interfecta
	SAGA FALABELLA	Cyber day	14 12 2017	31 12 2017	18	5	1530	51	Incompleto	97%	🟡	Interfecta
	ROKYS	Rokys	14 12 2017	31 12 2017	18	2	612	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	TOTTUS	Preciosos	14 12 2017	17 12 2017	4	4	272	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									5	80%		60%
SEMANA 12	PLAZA VEA	Navidad (Cambio de	18 12 2017	24 12 2017	7	5	595	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	TOTTUS	Preciosos	18 12 2017	24 12 2017	7	4	476	51	Completo	89%	🟡	Interfecta
	MTC	Television satelital	19 12 2017	28 12 2017	10	7	1190	119	Completo	90%	🟡	Interfecta
	UPN	Ingreso	20 12 2017	31 12 2017	12	2	408	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	TOTTUS	Preciosos	20 12 2017	21 12 2017	2	4	136	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	3 x 2 (Cambio de	21 12 2017	31 12 2017	11	5	935	102	Completo	89%	🟡	Interfecta
									6	100%		50%
SEMANA 13	PLAZA VEA	Navidad (Cambio de	25 12 2017	31 12 2017	7	5	595	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	TOTTUS	Preciosos	26 12 2017	31 12 2017	6	4	408	34	Completo	92%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Navidad (Cambio de	27 12 2017	31 12 2017	5	5	425	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	ENTEL	Regalos	27 12 2017	29 12 2017	3	6	306	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	MACHIN	El gran leon	28 12 2017	31 12 2017	4	5	340	17	Completo	95%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Navidad (Cambio de	29 12 2017	31 12 2017	3	5	255	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									6	100%		67%
SEMANA 14	CLÍNICA DELA	Prevencion	1 01 2018	11 01 2018	11	4	748	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COLDEX	ColStyle	2 01 2018	31 01 2018	30	9	4590	34	Completo	99%	🟡	Perfecta
	PLAZA VEA	Precios bajos	3 01 2018	8 01 2018	6	5	510	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	NESTLE	Alimenta tu hambre	4 01 2018	10 01 2018	7	5	595	17	Completo	97%	🟡	Interfecta
									4	100%		75%
SEMANA 15	UPN	Nuevas carreras	10 01 2018	31 01 2018	22	2	748	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Precios bajos	10 01 2018	13 01 2018	4	5	340	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	NESTLE	Alimenta tu hambre	11 01 2018	14 01 2018	4	5	340	34	Completo	90%	🟡	Interfecta
	TOTTUS	Cyber day	13 01 2018	14 01 2018	2	5	170	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	CLÍNICA DELA	Prevencion (cambio	12 01 2018	31 01 2018	20	4	1360	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									5	100%		80%
SEMANA 16	INKA KOLA	Sin flor	15 01 2018	31 01 2018	17	6	1734	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	NESTLE	Alimenta tu hambre	16 01 2018	17 01 2018	2	6	204	17	Completo	92%	🟡	Interfecta
	ENTEL	Internet Power	16 01 2018	25 01 2018	10	7	1190	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	Un sol	19 01 2018	31 01 2018	13	5	1105	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									4	100%		75%
SEMANA 17	IDAT	Nuevo Campus	22 01 2018	26 01 2018	5	4	340	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	CRUZ DEL SUR	Vacaciones	23 01 2018	31 01 2018	9	4	612	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	CERTUS	Carreras	24 01 2018	31 01 2018	8	1	136	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	UPC	Exigete	24 01 2018	31 01 2018	8	1	136	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	ENTEL	Internet Power	26 01 2018	31 01 2018	6	7	714	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									5	100%		100%

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto del Perú

Anexo 5:

Registro Post venta

Reporte de PostVenta

	CLIENTE	CAMPAÑA	FECHA DE INICIO	FECHA DE VENCIMIENTO	# DE DIAS	# ELEMENTOS	HORAS TOTALES	HORAS DE FALLA	REPORTE	% COMPLETAD	¿LIS TC	ESTADO ?
SEMANA 18	LA NOCHE DEL	Pelicula	30 01 2018	31 01 2018	2	5	170	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	NESTLE	Alimenta tu hambre	1 02 2018	28 02 2018	28	5	2380	17	Completo	99%	🟡	Perfecta
	PLAZA VEA	Utiles escolares	2 02 2018	8 02 2018	7	5	595	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	MTC	Aviso	2 02 2018	3 02 2018	2	7	238	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	ENTEL	Internet Power	2 02 2018	28 02 2018	27	9	4131	17	Completo	100%	🟡	Perfecta
									5	100%		100%
SEMANA 19	VISANEL	Visanetea	5 02 2018	28 02 2018	24	3	1224	17	Completo	99%	🟡	Interfecta
	CLÍNICA DE LA	Prevencion	6 02 2018	28 02 2018	23	1	391	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	GUARANA	Nuevo truco	6 02 2018	28 02 2018	23	5	1955	17	Completo	99%	🟡	Perfecta
	PLAZA VEA	Utiles escolares	9 02 2018	13 02 2018	5	5	425	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	LOCOS DE AMOR	Estreno	10 02 2018	21 02 2018	12	5	1020	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									5	100%		80%
SEMANA 20	INKA KOLA	Sin floro	12 02 2018	28 02 2018	17	5	1445	17	Completo	99%	🟡	Interfecta
	SONY	Shark thank	13 02 2018	28 02 2018	16	5	1360	17	Completo	99%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Utiles escolares	14 02 2018	15 02 2018	2	5	170	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	Promo	15 02 2018	20 02 2018	6	6	612	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	SAMSONITE	Mochilas	14 02 2018	28 02 2018	15	4	1020	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Utiles escolares	16 02 2018	20 02 2018	5	5	425	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	SODIMAC	Gran feria	16 02 2018	20 02 2018	5	6	510	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
UPN	Exigete	16 02 2018	28 02 2018	13	3	663	0	Completo	100%	🟢	Perfecta	
									8	100%		75%
SEMANA 21	PLAZA VEA	Utiles escolares	21 02 2018	23 02 2018	3	5	255	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	ENTEL	Internet Power	21 02 2018	25 02 2018	5	5	425	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	Línea 1	Prueba de trenes	22 02 2018	28 02 2018	7	4	476	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	Refrescate	23 02 2018	25 02 2018	3	4	204	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Utiles escolares	24 02 2018	28 02 2018	5	5	425	17	Completo	96%	🟡	Interfecta
									5	100%		80%
SEMANA 22	UTP	Cierre de	26 02 2018	28 02 2018	3	1	51	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	CRUZ DEL SUR	Aprovecha y viaja	1 03 2018	18 03 2018	18	5	1530	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	INST. PERUANO	Anuncios	1 03 2018	31 03 2018	31	4	2108	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	VISA	Visanetea	1 03 2018	31 03 2018	31	4	2108	17	Completo	99%	🟡	Perfecta
	UPN	Exigete	1 03 2018	31 03 2018	31	3	1581	17	Completo	99%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Precios Bajos	2 03 2018	4 03 2018	3	4	204	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									6	100%		83%
SEMANA 23	BAYER	Apronax	5 03 2018	31 03 2018	27	5	2295	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	Mini cocacola	5 03 2018	31 03 2018	27	5	2295	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	INKA KOLA	Retornable	5 03 2018	31 03 2018	27	5	2295	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	COCA COLA	Sprite	5 03 2018	31 03 2018	27	5	2295	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	ADEX	Adex day	6 03 2018	15 03 2018	10	5	850	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	BANCO	Rapicash	7 03 2018	31 03 2018	25	7	2975	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	BANCO RIPLEY	Super Cuotas	7 03 2018	24 03 2018	18	5	1530	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	UPC	Exigete al Máximo	7 03 2018	13 03 2018	7	3	357	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	BANCO	Easy Taxi	8 03 2018	31 03 2018	24	6	2448	51	Incompleto	98%	🟡	Interfecta
	PLAZA VEA	Dia de la Mujer	8 03 2018	8 03 2018	1	4	68	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	SONY	Shark thank	8 03 2018	16 03 2018	9	7	1071	34	Completo	97%	🟡	Interfecta
PLAZA VEA	Precios Bajos	9 03 2018	9 03 2018	1	4	68	0	Completo	100%	🟢	Perfecta	
									12	92%		83%
SEMANA 24	ADEX	Adex day (Cambio de	12 03 2018	31 03 2018	20	6	2040	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	CRUZ DEL SUR	Aprovecha y viaja	13 03 2018	31 03 2018	19	5	1615	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	ENTEL	Internet Power	13 03 2018	31 03 2018	19	9	2907	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	PLAZA VEA	Precios Bajos	13 03 2018	28 03 2018	16	4	1088	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	RENZO COSTA	Puro cuero	15 03 2018	27 03 2018	13	4	884	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
	DERMATOLOGIA	Dermatologia	27 03 2018	31 03 2018	5	1	85	0	Completo	100%	🟢	Perfecta
									6	100%		100%

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto de Lima S.A.

Tabla 15: Registro de Fallas de Metro de Lima pre test

ESTACIÓN	SEMANA N°1					SEMANA N°2					SEMANA N°3				
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION
BAYOVAR	119	0	119	1	7	119	0	119	0	0	119	51	68	1	7
JARDINES	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
GAMARRA	119	34	85	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
LA	119	34	85	1	7	119	0	119	0	0	119	34	85	1	7
CULTURA	119	119	0	1	7	119	119	0	1	7	119	34	85	1	7
ANGAMOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
CABITOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
AYACUCHO	119	51	68	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
VILLA MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
	1309	357	952	5	35	1309	238	1071	2	14	1309	153	1156	4	28
	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION
	86.55	32.45	73%	0.011554622	0.03081	97.36	21.64	82%	0.010270775	0.04622	105.09	13.91	88%	0.009515571	0.07190

ESTACIÓN	SEMANA N°4					SEMANA N°5					SEMANA N°6				
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION
BAYOVAR	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
JARDINES	119	0	119	0	0	119	85	34	1	7	119	68	51	1	7
GAMARRA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	68	51	1	7
LA	119	34	85	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
CULTURA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	68	51	1	7
ANGAMOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
CABITOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
AYACUCHO	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	85	34	1	7
VILLA MARIA	119	51	68	1	7	119	85	34	2	7	119	0	119	0	0
	119	68	51	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
	119	0	119	0	0	119	119	0	1	7	119	17	102	1	7
	1309	153	1156	3	21	1309	289	1020	4	21	1309	306	1003	5	35
	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION
	105.09091	13.91	88%	0.00952	0.07190	92.7227273	26.27	78%	0.010784314	0.03806	91.18181818	27.82	77%	0.010967099	0.03595

ESTACIÓN	SEMANA N°7					SEMANA N°8					SEMANA N°9				
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION
BAYOVAR	119	0	119	0	0	119	68	51	1	7	119	0	119	0	0
JARDINES	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
GAMARRA	119	51	68	1	7	119	0	119	0	0	119	68	51	1	7
LA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
CULTURA	119	51	68	1	7	119	34	85	1	7	119	34	85	1	7
ANGAMOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
CABITOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
AYACUCHO	119	85	34	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
VILLA MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
	1309	187	1122	3	21	1309	102	1207	2	14	1309	102	1207	2	14
	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION
	102	17.00	86%	0.009803922	0.05882	109.7272727	9.27	92%	0.009113505	0.10784	109.7272727	9.27	92%	0.009113505	0.10784

ESTACIÓN	SEMANA N°10					SEMANA N°11					SEMANA N°12				
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION
BAYOVAR	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
JARDINES	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
GAMARRA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
LA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
CULTURA	119	68	51	1	7	119	51	68	1	7	119	0	119	0	0
ANGAMOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	51	68	1	7
CABITOS	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
AYACUCHO	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	34	85	1	7
VILLA MARIA	119	85	34	1	7	119	68	51	1	7	119	0	119	0	0
	119	0	119	0	0	119	68	51	1	7	119	0	119	0	0
	1309	170	1139	3	21	1309	187	1122	3	21	1309	85	1224	2	14
	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION
	103.5454545	15.45	87%	0.009657594	0.06471	102	17.00	86%	0.009803922	0.05882	111.2727273	7.73	94%	0.008986928	0.12941

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto de Lima S.A.C.

Tabla 16:**Registro Post Venta pre test**

PERIODO	TOTAL DE PEDIDOS	ENTREGAS A TIEMPO	ENTREGAS PERFECTAS	NIVEL DE SERVICIO
SEMANA N° 1	10	30%	10%	3%
SEMANA N° 2	7	29%	14%	4%
SEMANA N° 3	6	67%	50%	33%
SEMANA N° 4	5	60%	20%	12%
SEMANA N° 5	5	60%	20%	12%
SEMANA N° 6	5	60%	40%	24%
SEMANA N° 7	5	80%	20%	16%
SEMANA N° 8	11	91%	27%	25%
SEMANA N° 9	8	88%	38%	33%
SEMANA N° 10	5	80%	40%	32%
SEMANA N° 11	5	80%	60%	48%
SEMANA N° 12	6	100%	50%	50%

Anexo 6: Cronograma de Actividades Plan de Mejora

JCDecaux							PLAN DE MEJORA						
diciembre 2017							12		ESTACIÓN				
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom							
27	28	29	30	1	2	3							
4	5	6	7	8	9	10							
11	12	13	14	15	16	17							
18	19	20	21	22	23	24	ESTACIÓN CABITOS						
25	26	27	28	29	30	31	ESTACIÓN VILLA MARIA						
1	2	3	4	5	6	7							
enero 2018							1		ESTACIÓN				
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom							
1	2	3	4	5	6	7	ESTACIÓN AYACUCHO						
8	9	10	11	12	13	14	ESTACIÓN ANGAMOS						
15	16	17	18	19	20	21	ESTACIÓN LA CULTURA						
22	23	24	25	26	27	28	ESTACIÓN GAMARRA						
29	30	31	1	2	3	4	ESTACIÓN LOS JARDINES						
5	6	7	8	9	10	11							
febrero 2018							2		ESTACIÓN				
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom							
29	30	31	1	2	3	4	ESTACIÓN LOS JARDINES						
5	6	7	8	9	10	11	ESTACIÓN BAYOVAR						
12	13	14	15	16	17	18							
19	20	21	22	23	24	25							
26	27	28	1	2	3	4							
5	6	7	8	9	10	11							

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto de Lima S.A.C.

Anexo 7:**Presupuesto de Materiales para Plan de Mejora - Metro de Lima**

FRISOS			
CANT	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
6	Estabilizador de energía	45.00	270.00
6	ITM 2x25 A (Fuerza)	60.63	363.78
6	ITM 2x15 A	60.63	363.78
6	Timers	238.00	1428.00
6	Contractores	312.35	1874.10
2	Riel DIN	12.00	24.00
6	Cable de red de retorno de señal de video (10 mts. o más)	93.50	561.00
130	Filtros de aire tipo esponja para los ventiladores (22 Ventiladores por elemento)	0.00	0.00
TOTAL			S/. 4,884.66

POSTERS			
CANT	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
5	Estabilizador de energía	45.00	225.00
5	ITM 2x25 A (Fuerza)	60.63	303.15
5	ITM 2x15 A	60.63	303.15
5	Timers digital orbis	238.00	1190.00
5	Contractores	312.35	1561.75
2	Riel DIN	12.00	24.00
3	Cable de red de retorno de señal de video (10 mts. o más)	93.50	280.50
30	Filtros de aire tipo esponja para los ventiladores (22 Ventiladores por elemento)	0.00	0.00
TOTAL			S/. 3,887.55

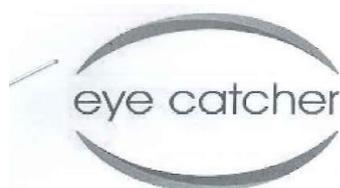
POSTERS			
CANT	PRODUCTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	ROLLO CABLE ELECTRICO INDECO GPT 12AWG	128.20	128.20
3	CINTA AISLANTE 3M 33+	14.75	44.25
TOTAL			S/. 172.45

TOTAL			S/. 8,944.66
--------------	--	--	---------------------

Nota: Base de Datos JCDecaux Aeropuerto de Lima S.A.C.

Anexo 8:

Orden de Compra N° 1



Orden de Compra

760

FECHA: 17/09/2017
 PROVEEDOR: SYZ COMINSA SRL
 DIRECCION : HUANTAR 272 LIMA
 R U C : 20141151968
 CONTACTO : GIOVANNA ORTIZ
 CIUDAD : TELEFONO :
 FORMA DE PAGO: Factura a 30 días N° de Cuenta:

FACTURAR A: EYE CATCHER MEDIA S.A.C
 RUC: 20513113456
 Dirección: Av. Alfredo Benavides
 Nro. 1579 Dpto. 1001 - Miraflores
 CONTACTO:
 TELEFONO:
 LUGAR DE ENTREGA:
 SOLICITADO POR: JOSE REATEGUI
 N° Cta. Detracción:

Item	Destino	Cant	Und	Código	Descripción	ELEMENTO	Precio	Total	Fecha de entrega
1	TREN	11	UND	GG093	INTERRUPTOR TERMOMAG.ACTI 9 IC60N 2X25A 20KA/22V		SOL 58.206	SOL 640.27	17/09/2017
2	TREN	11	UND	GG093	INTERRUPTOR TERM. ACTI 9 2X16A 20 KA 230VAC ICSN		SOL 58.206	SOL 640.27	17/09/2017
3	TREN	11	UND	GG093	INT. HORARIO DIGITAL C/R 0-4 AÑOS,230V, 6HZ		SOL 238.000	SOL 2,618.00	17/09/2017
4	TREN	11	UND	GG093	CONTACTOR TESYS 32A 1NA+1NC BOB-220V. 50/6HZ		SOL 255.720	SOL 2,812.92	17/09/2017
5	TREN	1	UND	GG093	CABLE DE CONTROL GPT 12AWG AISLAMIENTO PVC NEGRO		SOL 128.200	SOL 128.20	17/09/2017
6	TREN	3	UND	GG093	CINTA AISLANTE VINILICA SCOTCH SUPER 33+ 3/4"X20MTS		SOL 13.977	SOL 41.93	17/09/2017

MANTENIMIENTO PANTALLAS METRO DE LIMA

Según Ley 29666 se restituye la tasa del Impuesto General a las Ventas (IGV) de 19 a 18% desde el 01/03/2011

Subtotal	SOL 6,881.59
IGV	SOL 1,238.69
Total	SOL 8,120.28

FORMA DE PAGO: Factura a 30 días

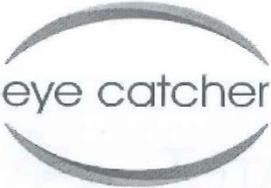
NRO. DE CUENTA:

MANTENIMIENTO PANTALLAS METRO DE LIMA

OBSERVACIONES			
ENTREGAR EN: AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 1579 DPTO. 1001 - MIRAFLORES LIMA			
ENTREGAR FACTURA EN:			
PENALIDAD: En caso de incumplimiento en el tiempo de entrega ofrecido, se otorgará un día adicional de plazo, luego de este se aplicará el 10% de penalidad sobre el valor de la orden de compra por día transcurrido			
COTIZACIÓN No		FECHA	
		17/09/2017	
JOSELIN FARFAN LOGISTICA Y COMPRAS	GERENCIA RESPONSABLE	ANDREA FARIA GERENCIA GENERAL	ALEXIS MENDOZA GERENCIA ADM. Y FINANZAS

Nota: Base de datos JCDecaux Aeropuerto de Lima

Anexo 9:**Orden de Compra N° 02**



Orden de Compra
763

FECHA:	20/09/2017	FACTURAR A:	EYE CATCHER MEDIA S.A.C RUC: 20513113456 Dirección: Av. Alfredo Benavides Nro. 1579 Dpto. 1001 - Miraflores
PROVEEDOR:	TOTAL FRIO COMPANY SAC	CONTACTO:	
DIRECCION :	MZ U LOTE 15 CV SIMON BOLIVAR LIMA	TELEFONO:	2594913
R U C :	20600592646	LUGAR DE ENTREGA:	
CONTACTO :	ROBERTO QUISPE	SOLICITADO POR:	JOSE REATEGUI
CIUDAD :		N° Cta. Detracción:	
FORMA DE PAGO:	Factura a 15 días		

Item	Destino	Cant	Und	Código	Descripción	ELEMENTO	Precio	Total	Fecha de entrega
1	TREN	160	UND	GG093	FILTRO FIBRA POLIESTER 15 x 15 x 2cm L200 - BLANCO		SOL 1.400	SOL 224.00	20/09/2017

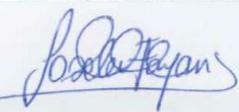
MANTENIMIENTO PANTALLAS METRO

Según Ley 29666 se restituye la tasa del Impuesto General a las Ventas (IGV) de 19 a 18% desde el 01/03/2011	Subtotal	SOL 224.00
	IGV	SOL 40.32
	Total	SOL 264.32

FORMA DE PAGO: Factura a 15 días

NRO. DE CUENTA:

MANTENIMIENTO PANTALLAS METRO

OBSERVACIONES			
ENTREGAR EN: AV. ALFREDO BENAVIDES NRO. 1579 DPTO. 1001 - MIRAFLORES LIMA			
ENTREGAR FACTURA EN:			
PENALIDAD: En caso de incumplimiento en el tiempo de entrega ofrecido, se otorgará un día adicional de plazo, luego de este se aplicará el 10% de penalidad sobre el valor de la orden de compra por día transcurrido			
COTIZACIÓN No		FECHA	
		20/09/2017	
			
JOSELIN FARFAN LOGISTICA Y COMPRAS	GERENCIA RESPONSABLE	ANDREA FARIA GERENCIA GENERAL	ALEXIS MENDOZA GERENCIA ADM. Y FINANZAS

Nota: Base de datos JCDecaux Aeropuerto de Lima

Anexo 10:

Orden de Transmisión 1.

JCDecaux

Fecha: 30/04/2018
 Cliente: NEW CENTURY FILMS S.A.C.
 Código: C20522006875
 Producto: FOX
 Motivo: DEADPOOL
 Agencia: HAVAS MEDIA PERU S.A.C.
 RUC: P20417930079

EYE CATCHER MEDIA S.A.C.
 RUC: 20513113456
 NOTA DE TRANSMISION

Tipo de Venta Comercial: TRANSMISION

Ejecutivo: ANDREA RIZO PATRON
 Facturar a: NEW CENTURY FILMS S.A.C.
 RUC: 20522006875
 Dirección: AV. CIRCUNVALACION DOLF INCAS 154, OF. 303 SURCO, LIMA, LIMA
 Contacto: JOSEPH SEMPERTIGA
 Teléfono: 956227934

Orden de transmisión NPT 3000945

ITEM	ESCENARIO	COORDENADO ELEMENTO	ELEMENTO	UBICACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	DIAS	MESES	CANTIDAD	PRECIO MENSUAL	PRECIO TOTAL
11	ESTACION LA CULTURA	POS-ELCD-37	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL - INGRESO A ESTACION SAYOVAR	07/05/2018	20/05/2018	14.00000		0.46667	0.00	SOL. 2,200.00
12	ESTACION VILLA MAYA	POS-EVMD-32	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL - DIRECCION SAYOVAR	07/05/2018	20/05/2018	14.00000		0.46667	0.00	SOL. 2,200.00
13	ESTACION AVANZADO	POS-EAYAD-01	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL	07/05/2018	20/05/2018	14.00000	0.00000	0.46667	0.00	SOL. 2,200.00
SubTotal											SOL. 15,800.00
10V											SOL. 2,960.00
Total											SOL. 18,760.00

CONDICIONES DEL SERVICIO: Este documento tiene la validez de un contrato, por tanto una vez firmado por ambas partes es de obligatorio cumplimiento y surtirá plenos efectos. ECM cobrará los espacios publicitarios desde la fecha de inicio del alquiler estén o no exhibiéndose. En caso el cliente decida resolver el contrato, deberá comunicar a ECM con una antelación de 60 días calendario y pagar el importe total del alquiler contratado, como lucro cesante a favor de ECM. El cambio de arte por vandalismo y/o desgaste en las vitallas del metro de lima, mallis y aeropuertos será asumido por ECM/JCD dentro de los 90 días de iniciada la exhibición, pasado los días indicados El Anunciante deberá asumir el costo del mismo si ocurriera cualquiera de las situaciones descritas. El arte que tenga vigencia legal vencida, será retirada por ECM/JCD sin necesidad de notificación a El Anunciante. En el caso que El Anunciante no entregue el arte de su producto antes del inicio de la exhibición, el metro de lima, los mallis y/o los aeropuertos podrán hacer uso del espacio para promocionarlos con mensajes institucionales que no estén asociados a otras marcas hasta que el anunciante entregue su arte a exhibir.

Forma de pago: Factura a 30 días con agencia

Fecha de facturación: Se entrega factura luego de enviado el post venta/Se entrega en físico

Comentarios:

Orden de compra +
 Orden de Medio

Doc. para Facturar:

Creado por: KARLA MAYA

NEW CENTURY FILMS S.A.C.

GERENTE COMERCIAL

EJECUTIVO COMERCIAL
ANDREA RIZO PATRON

Page 2

Nota: Base de datos JCDecaux Aeropuerto de Lima

Anexo 11:

Orden de Transmisión 2

EYE CATCHER MEDIA SAC
 RUC: 20513113456
 NOTA DE TRANSMISION
 Orden de transmisión NPT 3000953



Tipo de Venta Comercial: TRANSMISION

Fecha: 03/05/2018
 Cliente: GLOBAL SOURCING S.A.C.
 Código: C20511416877
 Producto: DONATELLI
 Motivo: RENOVACIÓN
 Agencia: ARENA MEDIA PERU S.A.C.
 RUC: P20551600662

Ejecutivo: ANDREA RIZO PATRON
 Facturar a: GLOBAL SOURCING S.A.C.
 RUC: 20511416877
 Dirección: AV. PROLONGACION IQUITOS 2625 URB. SAN EUGENIO, LINCE, LIMA LIMA
 Contacto:
 Teléfono:

ITEM	ESCENARIO	CODIGO ELEMENTO	ELEMENTO	UBICACION	FECHA INICIO	FECHA FIN	DIAS	MESES	CANTIDAD	PRECIO MENSUAL	PRECIO TOTAL
1	ESTACION LA CULTURA	POS-EJLCD-27	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL - INGRESOA ESTACION	15/05/2018	13/06/2018	0,00000	1,00000	1,00000	4,000.00	SOL 4,000.00
2	ESTACION AYACUCHO	POS-EAYAD-01	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL	15/05/2018	13/06/2018	0,00000	1,00000	1,00000	4,000.00	SOL 4,000.00
3	ESTACION LOS JARDINES	POS-EJARD-32	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL	15/05/2018	13/06/2018	0,00000	1,00000	1,00000	4,000.00	SOL 4,000.00
4	ESTACION VILLA MARIA	POS-EVMD-32	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL - DIRECCION BAYOVAR	15/05/2018	13/06/2018	0,00000	1,00000	1,00000	4,000.00	SOL 4,000.00
5	ESTACION GAMARRA	POS-EGAMD-33	POSTER DIGITAL	PRIMER NIVEL - SALIDA DE ESTACION	15/05/2018	13/06/2018	0,00000	1,00000	1,00000	4,000.00	SOL 4,000.00
<p>CONDICIONES DEL SERVICIO: Este documento tiene la validez de un contrato, por tanto una vez firmado por ambas partes es de obligatorio cumplimiento y surtirá plenos efectos. ECM cobrará los espacios publicitarios desde la fecha de inicio del alquiler estén o no exhibiéndose. En caso el cliente decida resolver el contrato, deberá comunicar a ECM con una antelación de 60 días calendario y pagar el importe total del alquiler contratado, como lucro cesante a favor de ECM. El cambio de arte por vandalismo y/o desgaste en las vallas del metro de lima, mails y aeropuertos será asumido por ECM/JCD dentro de los 90 días de iniciada la exhibición, pasado los días indicados El Anunciante deberá asumir el costo del mismo si ocurriera cualquiera de las situaciones descritas. El arte que tenga vigencia legal vencida, será retirada por ECM/JCD sin necesidad de notificación a El Anunciante. En el caso que El Anunciante no entregue el arte de su producto antes del inicio de la exhibición, el metro de lima, los mails y/o los aeropuertos podrán hacer uso del espacio para promocionarlos con mensajes institucionales que no estén asociados a otras marcas hasta que el anunciante entregue su arte a exhibir.</p>											
<p>SubTotal SOL 20,000.00 IGV SOL 3,600.00 Total SOL 23,600.00</p>											

Forma de pago: Factura a 30 días con agencia
 Fecha de facturación: Inicio de Campaña
 Comentarios:
 Doc. para Facturar: Orden de Compra
 Creado por: KARLA MAYA

Nota: Base de datos JCDecaux Aeropuerto de Lima

Anexo 12: Condiciones del Contrato

JCDecaux Perú

FORMATO: FRISO METRO DE LIMA

Extensión del video: MPEG-4 / .mp4
 (X) NO .JPG

Tamaño máximo: 30 MB

Formato del video: 1920 x 372 pixeles.

Fotogramas por segundo: 29.97 - 30 FPS

Duración de video: 10 segundos.

Escenarios:



Registro Post-venta: Reporte post-venta: 3 días en Lima y 4 días en provincias. Incluyendo máximo 2 fotos por circuito digital por cada uno de nuestros escenarios. Reporte de número de reproducciones al término de la campaña.

372px



1920px

JCDecaux Perú

FORMATO: DIGITAL TIPO VALLA

Extensión del video: MPEG-4 / .mp4
 (X) NO .JPG

Tamaño máximo: 30 MB

Formato del video: 1920 x 1080 pixeles.

Fotogramas por segundo: 29.97 - 30 FPS

Duración de video: 10 segundos.

Escenarios:



Registro Post-venta: Reporte post-venta: 3 días en Lima y 4 días en provincias. Incluyendo máximo 2 fotos por circuito digital por cada uno de nuestros escenarios. Reporte de número de reproducciones al término de la campaña.

1080 pixeles



1920 pixeles

Nota: Base de datos JCDecaux Aeropuerto de Lima

Tabla 17: Reporte de Fallas Post-Test

ESTACIÓN	SEMANA N°13					SEMANA N°14					SEMANA N°15					
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	
BAYOVAR	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
JARDINES	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
GAMARRA	IN	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	51	68	1	7	
	OUT	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
LA CULTURA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
ANGAMOS	119	51	68	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
CABITOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
AYACUCHO	119	0	119	0	0	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0	
VILLA MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
	1309	51	1258	1	7	1309	17	1292	1	7	1309	51	1258	1	7	
	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	
	114.36364	4.64	96%	0.008744038	0.21569	117.45455	1.55	99%	0.008513932	0.64706	114.36364	4.64	96%	0.008744038	0.21569	
ESTACIÓN	SEMANA N°16					SEMANA N°17					SEMANA N°18					
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	
BAYOVAR	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
JARDINES	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	17	102	1	7	
GAMARRA	IN	119	0	119	0	0	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0
	OUT	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
LA CULTURA	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
ANGAMOS	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
CABITOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
AYACUCHO	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
VILLA MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
	1309	34	1275	2	14	1309	17	1292	1	7	1309	17	1292	1	7	
	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	
	115.90909	3.09	97%	0.00862745	0.32353	117.4545455	1.55	99%	0.008513932	0.64706	117.4545455	1.55	99%	0.008513932	0.64706	
ESTACIÓN	SEMANA N°19					SEMANA N°20					SEMANA N°21					
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	
BAYOVAR	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
JARDINES	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
GAMARRA	IN	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
	OUT	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
LA CULTURA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
ANGAMOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
CABITOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
AYACUCHO	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
VILLA MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
	1309	17	1292	1	7	1309	0	1309	0	0	1309	0	1309	0	0	
	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	
	117.45455	1.55	99%	0.008513932	0.64706	119	0.00	100%	0.008403361	1	119	0.00	100%	0.008403361	1	
ESTACIÓN	SEMANA N°22					SEMANA N°23					SEMANA N°24					
	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	HORAS DE TRABAJO	TIEMPO DE FALLA	TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	NUMERO DE FLLAS	TIEMPO DE REPARACION	
BAYOVAR	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
JARDINES	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
GAMARRA	IN	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
	OUT	119	17	102	1	7	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0
LA CULTURA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
ANGAMOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
CABITOS	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
AYACUCHO	119	0	119	0	0	119	17	102	1	7	119	17	102	1	7	
VILLA MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
MARIA	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	119	0	119	0	0	
	1309	34	1275	2	14	1309	17	1292	1	7	1309	17	1292	0	0	
	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	MTBF	MTR	DISPONIBILIDAD	TASA DEFALLOS	TASA DE REPARACION	
	115.9090909	3.09	97%	0.008627451	0.32353	117.45455	1.55	99%	0.008513932	0.64706	117.4545455	1.55	99%	0.008513932	0.64706	

Nota: Base de datos JCDecaux Aeropuerto de Lima

Tabla 18: Registro Post Venta Post-Test

PERIODO	TOTAL DE PEDIDOS	ENTREGAS A TIEMPO	ENTREGAS PERFECTAS	NIVEL DE SERVICIO
SEMANA N° 1	6	100%	67%	67%
SEMANA N° 2	4	100%	75%	75%
SEMANA N° 3	5	100%	80%	80%
SEMANA N° 4	4	100%	75%	75%
SEMANA N° 5	5	100%	100%	100%
SEMANA N° 6	5	100%	100%	100%
SEMANA N° 7	5	100%	80%	80%
SEMANA N° 8	8	100%	75%	75%
SEMANA N° 9	5	100%	80%	80%
SEMANA N° 10	6	100%	83%	83%
SEMANA N° 11	12	92%	83%	76%
SEMANA N° 12	6	100%	100%	100%

Tabla 19: Resultados de Estadística descriptiva de Mantenimiento Preventivo:

PERIODO	MTBF			MTBF	
	PRE-TEST	POST-TEST		PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	86.55	114.36	Media	101.36	116.94
SEMANA N° 2	97.36	117.45	Moda	105.09	117.45
SEMANA N° 3	105.09	114.36	Desviación estándar	7.89	1.52
SEMANA N° 4	105.09	115.91	Varianza de la muestra	62.30	2.32
SEMANA N° 5	92.73	117.45	Rango	24.73	4.64
SEMANA N° 6	91.18	117.45	Mínimo	86.55	114.36
SEMANA N° 7	102.00	117.45	Máximo	111.27	119.00
SEMANA N° 8	109.73	119.00	Cuenta	12.00	12.00
SEMANA N° 9	109.73	119.00			
SEMANA N° 10	103.55	115.91			
SEMANA N° 11	102.00	117.45			
SEMANA N° 12	111.27	117.45			

PERIODO	MTTR			MTTR	
	PRE-TEST	POST-TEST		PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	32.45	4.64	Media	17.64	2.06
SEMANA N° 2	21.64	1.55	Moda	13.91	1.55
SEMANA N° 3	13.91	4.64	Desviación estándar	7.89	1.52
SEMANA N° 4	13.91	3.09	Varianza de la muestra	62.30	2.32
SEMANA N° 5	26.27	1.55	Rango	24.73	4.64
SEMANA N° 6	27.82	1.55	Mínimo	7.73	0.00
SEMANA N° 7	17.00	1.55	Máximo	32.45	4.64
SEMANA N° 8	9.27	0.00	Cuenta	12	12
SEMANA N° 9	9.27	0.00			
SEMANA N° 10	15.45	3.09			
SEMANA N° 11	17.00	1.55			
SEMANA N° 12	7.73	1.55			

PERIODO	DISPONIBILIDAD POR FALLAS	
	PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	73%	96%
SEMANA N° 2	82%	99%
SEMANA N° 3	88%	96%
SEMANA N° 4	88%	97%
SEMANA N° 5	78%	99%
SEMANA N° 6	77%	99%
SEMANA N° 7	86%	99%
SEMANA N° 8	92%	100%
SEMANA N° 9	92%	100%
SEMANA N° 10	87%	97%
SEMANA N° 11	86%	99%
SEMANA N° 12	94%	99%

	DISPONIBILIDAD POR FALLAS	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	85%	98%
Moda	88%	99%
Desviación estándar	7%	1%
Varianza de la muestra	0%	0%
Rango	21%	4%
Mínimo	73%	96%
Máximo	94%	100%
Cuenta	12	12

PERIODO	TASA DE FALLOS	
	PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	0.012	0.009
SEMANA N° 2	0.010	0.009
SEMANA N° 3	0.010	0.009
SEMANA N° 4	0.010	0.009
SEMANA N° 5	0.011	0.009
SEMANA N° 6	0.011	0.009
SEMANA N° 7	0.010	0.009
SEMANA N° 8	0.009	0.008
SEMANA N° 9	0.009	0.008
SEMANA N° 10	0.010	0.009
SEMANA N° 11	0.010	0.009
SEMANA N° 12	0.009	0.009

	TASA DE FALLOS	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	0.0099	0.0086
Moda	0.010	0.009
Desviación estándar	0.001	0.000
Varianza de la muestra	0.000	0.000
Rango	0.003	0.000
Mínimo	0.009	0.008
Máximo	0.012	0.009
Cuenta	12	12

PERIODO	TASA DE RECUPERACIÓN	
	PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	0.0308	0.2157
SEMANA N° 2	0.0462	0.6471
SEMANA N° 3	0.0719	0.2157
SEMANA N° 4	0.0719	0.3235
SEMANA N° 5	0.0381	0.6471
SEMANA N° 6	0.0359	0.6471
SEMANA N° 7	0.0588	0.6471
SEMANA N° 8	0.1078	1.0000
SEMANA N° 9	0.1078	1.0000
SEMANA N° 10	0.0647	0.3235
SEMANA N° 11	0.0588	0.6471
SEMANA N° 12	0.1294	0.6471

	TASA DE RECUPERACIÓN	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	0.069	0.580
Moda	0.072	0.647
Desviación estándar	0.032	0.266
Varianza de la muestra	0.001	0.071
Rango	0.099	0.784
Mínimo	0.031	0.216
Máximo	0.129	1.000
Cuenta	12	12

Tabla 20: Resultados de Estadística descriptiva de nivel de servicio:

PERIODO	NIVEL DE SERVICIO	
	PRE TEST	POST TEST
SEMANA N° 1	3%	67%
SEMANA N° 2	4%	75%
SEMANA N° 3	33%	80%
SEMANA N° 4	12%	75%
SEMANA N° 5	12%	100%
SEMANA N° 6	24%	100%
SEMANA N° 7	16%	80%
SEMANA N° 8	25%	75%
SEMANA N° 9	33%	80%
SEMANA N° 10	32%	83%
SEMANA N° 11	48%	76%
SEMANA N° 12	50%	100%

	NIVEL DESERVICIO	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	24%	81%
Moda	12%	75%
Desviación estándar	16%	11%
Varianza de la muestra	2%	1%
Rango	47%	33%
Mínimo	3%	67%
Máximo	50%	100%
Cuenta	12	12

PERIODO	ENTREGAS A TIEMPO	
	PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	30%	100%
SEMANA N° 2	29%	100%
SEMANA N° 3	67%	100%
SEMANA N° 4	60%	100%
SEMANA N° 5	60%	100%
SEMANA N° 6	60%	100%
SEMANA N° 7	80%	100%
SEMANA N° 8	91%	100%
SEMANA N° 9	88%	100%
SEMANA N° 10	80%	100%
SEMANA N° 11	80%	92%
SEMANA N° 12	100%	100%

	ENTREGAS A TIEMPO	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	71%	99%
Moda	60%	100%
Desviación estándar	25%	2%
Varianza de la muestra	6%	0%
Rango	71%	8%
Mínimo	29%	92%
Máximo	100%	100%
Cuenta	12	12

PERIODO	ENTREGAS PERFECTAS	
	PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	10%	67%
SEMANA N° 2	14%	75%
SEMANA N° 3	50%	80%
SEMANA N° 4	20%	75%
SEMANA N° 5	20%	100%
SEMANA N° 6	40%	100%
SEMANA N° 7	20%	80%
SEMANA N° 8	27%	75%
SEMANA N° 9	38%	80%
SEMANA N° 10	40%	83%
SEMANA N° 11	60%	83%
SEMANA N° 12	50%	100%

	ENTREGAS PERFECTAS	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	29%	83%
Moda	0%	75%
Desviación estándar	21%	11%
Varianza de la muestra	4%	1%
Rango	60%	33%
Mínimo	0%	67%
Máximo	60%	100%
Cuenta	12	12

Tabla 21:

Resultados de Estadística descriptiva de Nivel de Servicio:

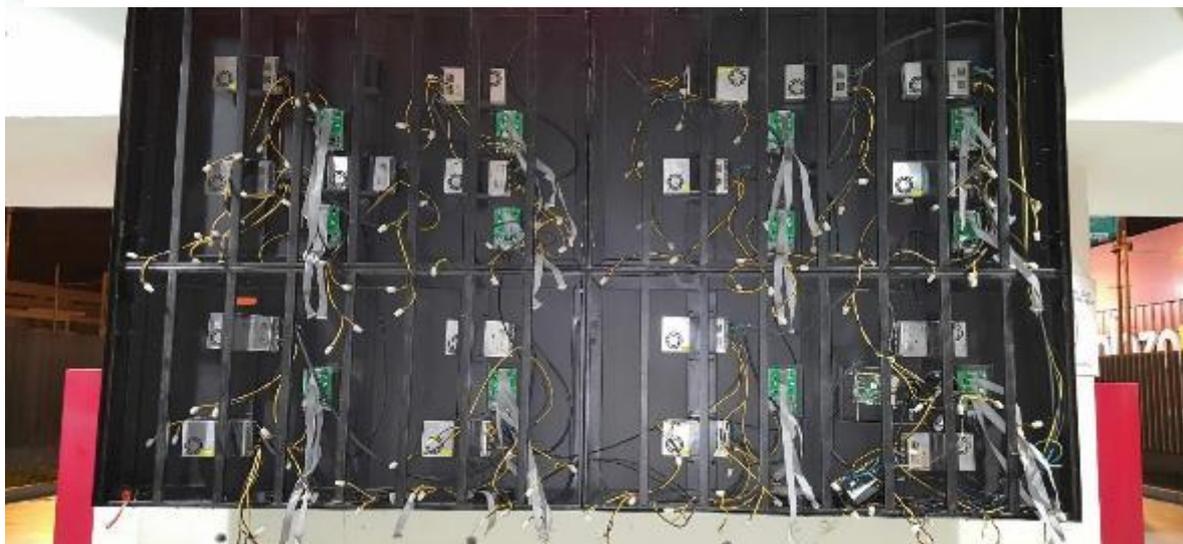
PERIODO	ENTREGAS A TIEMPO	
	PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	30%	100%
SEMANA N° 2	29%	100%
SEMANA N° 3	67%	100%
SEMANA N° 4	60%	100%
SEMANA N° 5	60%	100%
SEMANA N° 6	60%	100%
SEMANA N° 7	80%	100%
SEMANA N° 8	91%	100%
SEMANA N° 9	88%	100%
SEMANA N° 10	80%	100%
SEMANA N° 11	80%	92%
SEMANA N° 12	100%	100%

	ENTREGAS A TIEMPO	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	71%	99%
Moda	60%	100%
Desviación estándar	25%	2%
Varianza de la muestra	6%	0%
Rango	71%	8%
Mínimo	29%	92%
Máximo	100%	100%
Cuenta	12	12

PERIODO	ENTREGAS PERFECTAS	
	PRE-TEST	POST-TEST
SEMANA N° 1	10%	67%
SEMANA N° 2	14%	75%
SEMANA N° 3	50%	80%
SEMANA N° 4	20%	75%
SEMANA N° 5	20%	100%
SEMANA N° 6	40%	100%
SEMANA N° 7	20%	80%
SEMANA N° 8	27%	75%
SEMANA N° 9	38%	80%
SEMANA N° 10	40%	83%
SEMANA N° 11	60%	83%
SEMANA N° 12	50%	100%

	ENTREGAS PERFECTAS	
	PRE-TEST	POST-TEST
Media	29%	83%
Moda	0%	75%
Desviación estándar	21%	11%
Varianza de la muestra	4%	1%
Rango	60%	33%
Mínimo	0%	67%
Máximo	60%	100%
Cuenta	12	12

Anexo 13: Evidencia de aplicación de mejora



Nota: Base de datos JCDecaux Aeropuerto de Lima

DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A
TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

7.1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala e índices	Niveles y rangos
DISPONIBILIDAD	MEDIA DE TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO	1	RAZÓN	RAZÓN
	MEDIA DE TIEMPO DE REPARACIÓN	2	RAZÓN	RAZÓN
	DISPONIBILIDAD POR FALLAS	3	RAZÓN	PORCENTAJE
MANTENIBILIDAD	TASA DE FALLAS	4	RAZÓN	PORCENTAJE
	TASA DE REPARACIÓN	5	RAZÓN	PORCENTAJE

7.2 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE NIVEL DEL SERVICIO:

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala e índices	Niveles y rangos
CONFIABILIDAD	ENTREGAS PERFECTAS	6	RAZÓN	RAZÓN
RESPUESTA	ENTREGAS A TIEMPO	7		

7.3 CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSIÓN 1: Disponibilidad								
1	MEDIA DE TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO $MTBF = \frac{\Sigma TBF}{\# \text{ numero de Equipos}}$ TBF= Tiempo de buen funcionamiento	✓		✓		✓		
2	MEDIA DE TIEMPO TÉCNICO DE REPARACIÓN $MTTR = \frac{\Sigma TTR}{\# \text{ numero de Equipos}}$ TTR= Tiempo técnico de reparación	✓		✓		✓		
3	DISPONIBILIDAD POR FALLAS $Disp. = \frac{\text{Horas totales} - H. \text{ de paro}}{\text{Horas Totales}}$	✓		✓		✓		
DIMENSIÓN 2: Mantenibilidad								
4	TASA DE FALLAS: $\lambda = \frac{1}{MTBF}$ MTBF= Media de tiempo de buen funcionamiento	✓		✓		✓		
5	TASA DE RECUPERACIÓN: $\mu = \frac{1}{MTTR}$ MTTR= Media del tiempo técnico de reparación	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es deficiente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: José Pablo Rivera Rodríguez DNI: 25440246

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

04 de Julio del 2018

Firma del Experto Informante

7.4 CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE NIVEL DE SERVICIO:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE NIVEL DE SERVICIO:

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 : Confiabilidad							
6	ENTREGAS PERFECTAS $EP = \frac{\text{Actas entregadas completas a tiempo}}{\text{Total de Actas}} * 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 : Respuesta							
7	ENTREGAS A TIEMPO: $ET = \frac{\text{Reportes entregados completos}}{\text{Total de Reportes}} * 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es Deficiente

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: José Pablo Rivera Rodríguez DNI: 25440246

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

07 de Febrero del 2018

[Firma]
Firma del Experto Informante

7.5 CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
		Si	No	Si	No	Si	No	No	
DIMENSIÓN 1: Disponibilidad									
1	MEDIA DE TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO $MTBF = \frac{\sum TBF}{\# \text{ numero de Equipos}}$ TBF= Tiempo de buen funcionamiento	✓		✓		✓			
2	MEDIA DE TIEMPO TÉCNICO DE REPARACIÓN $MTTR = \frac{\sum TTR}{\# \text{ numero de Equipos}}$ TTR= Tiempo técnico de reparación	✓		✓		✓			
3	DISPONIBILIDAD POR FALLAS $Disp. = \frac{\text{Horas totales} - H. \text{ de paro}}{\text{Horas Totales}}$	✓		✓					
DIMENSIÓN 2: Mantenibilidad									
4	TASA DE FALLAS: $\lambda = \frac{1}{MTBF}$ MTBF= Media de tiempo de buen funcionamiento	✓		✓		✓			
5	TASA DE RECUPERACIÓN: $\mu = \frac{1}{MTTR}$ MTTR= Media del tiempo técnico de reparación	✓		✓		✓			

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CONTE ROSAS ROBERTO DNI: 09447944

Especialidad del validador: Mgr. Dirección de Operaciones y Logística

22 de junio del 2018

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE NIVEL DE SERVICIO:

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE NIVEL DE SERVICIO:

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 : Confiabilidad							
6	ENTREGAS PERFECTAS $EP = \frac{\text{Áctas entregadas completas a tiempo}}{\text{Total de Áctas}} * 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 : Respuesta							
7	ENTREGAS A TIEMPO: $ET = \frac{\text{Reportes entregados completos}}{\text{Total de Reportes}} * 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: CONDÉ ROSAS ROBERTO DNI: 09447944

Especialidad del validador: Mejor Dirección de Operaciones y Logística

22 de junio del 2018

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

N°	DIMENSIONES / items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias	
		Si	No	Si	No	Si	No	No	
DIMENSIÓN 1: Disponibilidad									
1	MEDIA DE TIEMPO DE BUEN FUNCIONAMIENTO $MTBF = \frac{\sum TBF}{\# \text{ numero de Equipos}}$ TBF= Tiempo de buen funcionamiento	✓		✓		✓			
2	MEDIA DE TIEMPO TÉCNICO DE REPARACIÓN $MTTR = \frac{\sum TTR}{\# \text{ numero de Equipos}}$ TTR= Tiempo técnico de reparación	✓		✓		✓			
3	DISPONIBILIDAD POR FALLAS $Disp. = \frac{\text{Horas totales} - H. \text{ de paro}}{\text{Horas Totales}}$	✓		✓		✓			
DIMENSIÓN 2: Mantenibilidad									
4	TASA DE FALLAS: $\lambda = \frac{1}{MTBF}$ MTBF= Media de tiempo de buen funcionamiento	✓		✓		✓			
5	TASA DE RECUPERACIÓN: $\mu = \frac{1}{MTTR}$ MTTR= Media del tiempo técnico de reparación	✓		✓		✓			

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MEZA VELASQUEZ, MARCO ANTONIO DNI: 0 625 2711

Especialidad del validador: MBA ADMINISTRACIÓN / ING ELECTRONICO

de 25 de 6 del 2019


Firma del Experto Informante


CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE NIVEL DE SERVICIO:

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 : Confiabilidad							
6	ENTREGAS PERFECTAS $EP = \frac{\text{Actas entregadas completas a tiempo}}{\text{Total de Actas}} * 100\%$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 : Respuesta							
7	ENTREGAS A TIEMPO: $ET = \frac{\text{Reportes entregados completos}}{\text{Total de Reportes}} * 100\%$	✓		✓		✓		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): MEZA VELASQUEZ MAIZO

 Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: M. P. Z. A. VELASQUEZ MAIZO ANTONIO DNI: 06252711

 Especialidad del validador: MAIZO ADMINISTRACION / ING. ELECTRONICO
25 de 6 del 2018

Firma del Experto Informante

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Wilson Elmer Castillo Aguilar, identificado con DNI N° 45015179, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Aplicación del Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar el Nivel de Servicio en los Equipos Digitales de la Empresa JCDecaux – 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

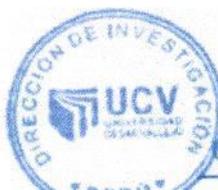
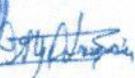


.....

Wilson Elmer Castillo Aguilar

DNI: **45015179**

Fecha: **21 noviembre de 2018**

				
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Vicerectorado de Investigación

Feedback Studio - Google Chrome
 Es seguro | <https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=984195051&ls=3&u=1062856911&lang=es>

TESIS CASTILLO

feedback studio

Resumen de coincidencias

21 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar el Nivel de Servicio en los Equipos Digitales de la Empresa JC Decaux - 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
 Ingeniero Industrial

AUTOR:
 Wilson Elmer Castillo Aguilar

ASESOR:
 Dr. José Pablo Rivera Rodríguez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
 Gestión Empresarial y Productiva

LIMA PERÚ

Página: 1 de 116 Número de palabras: 19974

Text-only Report High Resolution Activado

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6 %
2	cybertesis unmsm.edu... Fuente de Internet	2 %
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
4	docplayer es Fuente de Internet	1 %
5	190.25.234.130:8080 Fuente de Internet	1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %

21

[Handwritten signature]

21:40 21/07/2018

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Marco Antonio Meza Velásquez, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"Aplicación del plan de mantenimiento preventivo para mejorar el nivel de servicio en los equipos digitales de la empresa JCDecaux – 2018" del estudiante, Castillo Aguilar Wilson Elmer, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 21 de julio de 2018



Mgr. Marco Antonio Meza Velásquez

DNI: 06252711

 Elabora:  Dirección de Investigación	Revisó:	 Responsable del SGC	 Vicerrector de Investigación
---	---------	--	--



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Mg. Óscar Alvarado Rodríguez

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Wilson Elmer Castillo Aguilar

INFORME TÍTULADO:

“Aplicación del Plan de Mantenimiento Preventivo para Mejorar el Nivel de Servicio en los Equipos Digitales de la Empresa JCDecaux – 2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 14/07/2018

NOTA O MENCIÓN: 14 (catorce)



Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez