

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Análisis de Modo y Efecto de las Fallas, para mejorar la calidad del servicio, de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación, Jesús María, 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

CABREJOS OCHOA, LUCIANO JOSE

ASESOR:

Mg. DÁVILA LAGUNA RONALD

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión de la Calidad

LIMA - PERÚ

Año 2017

PÁGINA DEL JURADO

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

Quiero dedicarlo especialmente a mi amada familia, a mi esposa y a mis hijos por estar siempre a mi lado.

A mis padres que siempre supieron guiarme por el buen camino y a todas las personas que verdaderamente con sus consejos me dieron la fuerza para finalizar con éxito mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por guiarme, protegerme y darme salud para lograr mis objetivos.

Agradezco a mi asesor Mg. Dávila Laguna Ronald, por su enseñanza y experiencia profesional en el asesoramiento de la presente tesis y por recibir una buena formación educativa en esta prestigiosa Universidad Cesar Vallejo.

Finalmente; agradezco al personal del Instituto Metropolitano de Planificación Lima, que me supo brindar su apoyo en el levantamiento de datos para el desarrollo de la presente tesis académica.

A todos ellos, infinitas gracias.

El Autor.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Luciano José Cabrejos Ochoa identificado con DNI N° 16717526, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la información y documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, 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 la información aportada, por lo que me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 11 de julio del 2017

Luciano José Cabrejos Ochoa

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis "Aplicación del Análisis de Modo y Efecto de las Fallas, para Mejorar la Calidad del Servicio, de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación, Jesús María, 2017", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

En el capítulo I: presentamos el marco referencial para la elaboración de nuestro estudio (introducción, realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos).

En el capítulo II: presentamos los métodos, el diseño de investigación, variables, operacionalización, población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, aspectos éticos, implementación de la propuesta.

En el capítulo III: se presentan los resultados que son obtenidos por el programa estadístico spss.

En el capítulo IV: procederemos a presentar nuestras conclusiones de la presente investigación, finalmente presentaremos nuestras recomendaciones.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN	6
RESUMEN	122
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad de la problemática	15
1.2. Trabajos previos	21
1.2.1. Tesis nacionales	21
1.2.2. Tesis internacionales	26
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.3.1. AMEF	31
1.3.2. Calidad	50
1.3.3. Identificación de las dimensiones de la calidad	54
1.4. Formulación del problema	58
1.4.1. Problema general	58
1.4.2. Problema específico	59
1.5. Justificación de estudio	59
1.5.1. Justificación teórica	59
1.5.2. Justificación practica	59
1.5.3. Justificación metodologica	60
1.6. Hipótesis	60
1.6.1. Hipótesis general	60
1.6.2. Hipótesis específico	60
1.7. Objetivos	61
1.7.1. Objetivo general	61
1.7.2. Objetivo específico	61
II. MÉTODO	62
2.1. Diseño de investigación	63
2.1.1. Finalidad	63
2.1.2. Nivel	63
2.1.3. Enfoque	63
2.1.4. Diseño	63
2.2. Variables, operacionalización	65

2.3. Población y muestra	67
2.3.1. Población	67
2.3.2. Muestra	67
2.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	67
2.4.1. Técnica	67
2.4.2. Instrumento	68
2.4.3. Validez	68
2.4.4. Confiabilidad	68
2.5. Método de análisis de datos	68
2.5.1. Descriptivo	68
2.5.2. Inferencial	68
2.5.3. Hipótesis	69
2.6. Aspectos éticos	69
2.7. Elaboración y ejecución de la propuesta de mejora	70
2.7.1. Situación actual (antes)	70
2.7.2. Propuesta de mejora	76
2.7.3. Implementación de la propuesta de mejora	90
2.7.4. Resultados	99
III. RESULTADOS	106
3.1. Análisis descriptivo	108
3.2. Análisis de inferencial	121
3.2.1. Análisis de la Hipótesis General	121
3.2.2. Análisis de la Hipótesis específica, tagibilidad	123
3.2.3. Análisis de la Hipótesis específica, capacidad de respuesta	125
3.2.4. Análisis de la Hipótesis específica, fiabilidad	127
IV. DISCUSIÓN	129
V. CONCLUSIÓN	132
VI. RECOMENDACIONES	134
VII. BIBLIOGRAFIA	136
ÍNDICE DE GRAFICO	
Gráfico 1, Diagrama de Ishikawa.	18
Gráfico 2, Diagrama de pareto	20
Gráfico 3, Resultado del NPR	87
Gráfico 4, Resumen ancho de banda Internet	96

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1, Pareto identificación de tablas	19
Cuadro 2, Formato AIVIEF para proceso con encabezado	38
Cuadro 3, Modelo cuasiexperimental	64
Cuadro 4, Fases generales de la propuesta de mejora	77
Cuadro 5, Resultados de NPR	86
Cuadro 6, Propuesta económica servicio internet	97
Cuadro 7, Detalle del equipamiento y ahorro data center	99
Cuadro 8, Datos comparativos	104
Cuadro 9, Ingreso económico por proyectos año 2017	104
Cuadro 10, Resultado de acciones correctivas AMEF	107

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1, Esquema general de actividades para realizar un AMEF	34
Figura 2, Ejemplo de AMEF	47
Figura 3, Secuencia del proceso para realizar un AMEF	48
Figura 4, Conceptos de la calidad	51
Figura 5, Etapas de la evolución de la calidad	53
Figura 6, Dimensiones de la calidad	56
Figura 7, Flujograma proceso AMEF	78
Figura 8, Desorden cableado de red cat. 5.	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1, Criterios y puntuaciones para severidad efecto y fallas	40
Tabla 2, Criterios para la evaluación de ocurrencia	42
Tabla 3, Criterios para estimar la posibilidad de la detección	44
Tabla 4, Las dimensiones de la calidad	54
Tabla 5, Registro de incidencias año 2016	71
Tabla 6, Incidencias registradas año 2016	71
Tabla 7, Instalación de equipos de cómputo año 2016	72
Tabla 8, Resumen de instalación de equipos de cómputo año 2016	73
Tabla 9, Incidencias atendidas año 2016	73
Tabla 10, Incidencias registradas año 2016	74
Tabla 11, Resumen de incidencias atendidas y generadas año 2016	74
Tabla 12, Incidencias con conformidad año 2016	75
Tabla 13, Incidencias atendidas año 2016	75
Tabla 14, Resumen comparativo antes de la implementación año 2016	75
Tabla 15, Paso del proceso, requerimiento modo de fallas potenciales	79
Tabla 16, Efecto potencial de la falla	80
Tabla 17, Criterios y puntuaciones para la severidad del efecto de la falla	81
Tabla 18, Criterios para la evaluación de la ocurrencia	82
Tabla 19, Causas y controles	83

Tabla 20,	Criterios para estimar la posibilidad de detección	84
Tabla 21,	Resultado de la situación actual del NPR	87
Tabla 22,	Cronograma de ejecución de las fases propuestas AMEF	87
Tabla 23,	Presupuesto para la implementación de la propuestas AMEF	89
Tabla 24,	Equipos del data center	90
Tabla 25,	Acciones correctivas AMEF	91
Tabla 26,	Costo de equipos del centro de datos	92
Tabla 27,	Cuadro de cumplimiento Data center	93
Tabla 28,	Propuesta económica cableado cat.6	94
Tabla 29,	Instalación hardware	95
Tabla 30,	Mantenimiento ejecutado por terceros	98
Tabla 31,	Resultados de fallas e incidencias año 2016-2017	100
Tabla 32,	Numero de informes y proyectos por atender	101
Tabla 33,	Resultados de las fallas, servicio de red	102
Tabla 34,	Resultado de las fallas de los equipos 2016-2017	103
Tabla 35,	Resumen instalación hardware 2016	111
Tabla 36,	Instalación hardware 2016-2017	112
Tabla 37,	Resumen instalación hardware 2017	113
Tabla 38,	Incidencias atendidas año 2016	114
Tabla 39,	Incidencias generadas año 2016	114
Tabla 40,	Resumen de incidencias año 2016	115
Tabla 41,	Incidencias atendidas año 2017	115
Tabla 42,	Incidencias generadas año 2017	116
Tabla 43,	Resumen incidencias atendidas y generadas año 2017	116
Tabla 44,	Incidencias con conformidad año 2016	117
Tabla 45,	Incidencias atendidas año 2016	117
Tabla 46,	Resumen de incidencias conformes año 2016	118
Tabla 47,	Incidencias con conformidad año 2017	118
Tabla 48,	Incidencias atendidas año 2017	119
Tabla 49,	Resumen de incidencias conformes año 2017	119
Tabla 50,	Resultado del antes y despues de la implementación de mejora	120
Tabla 51,	Prueba de normalidad - Calidad	121
Tabla 52,	Prueba Z	122
Tabla 53,	Prueba de normalidad - tangibilidad	123
Tabla 54,	Prueba Z	124
Tabla 55,	Prueba de normalidad - capacidad de respuesta	125
Tabla 56,	Prueba Z	126
Tabla 57,	Prueba de normalidad - fiabilidad	127
Tabla 58,	Prueba Z	128

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	Ficha RUC	141
ANEXO 2	Equipamiento tecnologico antes de la implementación	143

ANEXO 3 Equipamiento despues de la implementación	144
ANEXO 4 Informe N° 001-2016-MML-IMP-AI-LJCO	145
ANEXO 5 Informe N° 002-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO	151
ANEXO 6 Memorando N° 0696-16-MML-IMP-DE	153
ANEXO 7 Informe N° 004-2016-MIVIL-IMP-OIT-DI-LJCO	154
ANEXO 8 Informe N° 005-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO	156
ANEXO 9 Informe N° 006-2016-MIVIL-IIVIP-OIT-DI-LJCO	158
ANEXO 10 Informe N° 004-2017-MML-IMP-OIT-DI-LJCO	160
ANEXO 11 Resolución N° 0020-17-MML-IMP-DE	161
ANEXO 12 Informe N° 012-2017-MML-IMP-DE-DOGIT	163
ANEXO 13 Informe N° 013-2017-MML-IMP-DE-DOGIT	164
ANEXO 14 Resolución N° 0019-17-MML-IMP-DE	166
ANEXO 15 Resultado de encuesta diciembre 2016	167
ANEXO 16 Inventario de CPU Febrero 2017	168
ANEXO 17 Flujograma del proceso del IMP	170
ANEXO 18 Formato de encuesta	171
ANEXO 19 Resumen de inventario 2016	173
ANEXO 20 Instrumentos de medición a través de juicio de expertos	174
ANEXO 21 Matriz de consistencia	186

RESUMEN

La presente tesis de investigación es de tipo cuantitativo y diseño cuasiexperimental. **Objetivos:** mejorar la calidad de servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación (IMP), reduciendo el número de incidencias o fallas de los servicios tecnológicos. **Método de investigación:** aplicada y explicativa, formulando cada variable y sus dimensiones, dando a conocer que mediante la herramienta AMEF se puede reducir el número de fallas que presentan los servicios tecnológicos que administra la Dirección de Informática del IMP. **Población:** número de atenciones ejecutadas por semana, las cuales se midieron a través del tiempo de 24 semanas. **Muestra:** es igual que la población, por lo tanto, no se aplica el muestreo. **Resultado.** Con la aplicación de la herramienta del AMEF, se pudo aplicar las acciones correctivas, reduciendo el número de prioridad de riesgo a un porcentaje promedio de 12% y aplicar el mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo. **Conclusión:** se concluye que la metodología de la variable independiente AMEF, demuestra que se redujo el nivel de fallas de 347 incidencias se redujo a 93 incidencias, y que el resultado de la variable dependiente, calidad de servicio, demostró la tangibilidad real de hardware, la capacidad de respuesta de 63% mejora a un 94% y el nivel de fiabilidad en la solución de atenciones mejora de 56% a un 97%, y los resultados de la estadística inferencial de la variable dependiente calidad de servicio, se demuestra con el resultado de la prueba de normalidad que los datos son paramétricos (Shapiro Wilk) los resultados son menores a 0.05 por lo que rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis (H1) con un resultado de significancia de 0.000, determinando que la aplicación del AMEF mejoró la calidad de servicio de la Dirección de Informática del IMP.

Palabra importante: Herramienta AMEF, Análisis de Modo y Efecto de las Fallas.

ABSTRACT

This research thesis is quantitative and quasi-experimental design. Objectives: to improve the quality of service of the IT Department of the Metropolitan Planning Institute (IMP), reducing the number of incidents or failures of technological services. Research method: applied and explanatory, formulating each variable and its dimensions, informing that using the AMEF tool can reduce the number of failures presented by the technological services managed by the Information Technology Division of the IMP. Population: number of hospitalizations performed per week, which were measured over a period of 24 weeks. Sample: it is the same as the population, therefore sampling is not applied. Result. With the application of the AMEF tool, corrective actions could be applied, reducing the risk priority number to an average percentage of 12% and applying preventive maintenance to the computer equipment. Conclusion: it is concluded that the methodology of the independent variable FMEA, demonstrates that the level of failures of 347 incidents was reduced, was reduced to 93 incidents, and that the result of the dependent variable, quality of service, demonstrated the real hardware tangibility, the response capacity of 63% improves to 94% and the level of reliability in the attention solution improves from 56% to 97%, and the results of the inferential statistics of the dependent variable quality of service, is demonstrated with the result of the normality test that the data are parametric (Shapiro Wilk) the results are less than 0.05 so it rejects the null hypothesis (HO) and accepts the hypothesis (H1) with a result of significance of 0.000, determining that the application of the AMEF improved the quality of service of the Information Technology Division of the IMP.

Important word: AMEF Tool, Mode Analysis and Effect of Faults.

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

El Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF) fue desarrollada en el ejército de los Estados Unidos por los ingenieros de la National Agency of Space and Aeronautical (NASA), conocido como el procedimiento militar MIL-P-1629, titulado "Procedimiento para la Ejecución de un Modo de Falla, Efectos y Análisis de criticabilidad" fue elaborado el 9 de noviembre de 1949. En los años sesenta, la industria aeroespacial militar, en la cual se estableció una especificación del método (norma MIL-STD-16291); ya en la siguiente década se extendió a las empresas automovilísticas, de la cual Ford fue pionero en utilizar este método, y pronto sería utilizado por el resto de la industria del automóvil. En la actualidad el AMEF constituye una poderosa herramienta preventiva y de análisis y su aplicación se ha extendido a varios de los campos de la industria donde el diseño, el proceso o los medios constituyen una base fundamental para obtener una elevada calidad a bajo coste. En el campo de los servicios presenta igualmente grandes posibilidades de aplicación. (Lluis Cuatrecasas, 2010, págs. 152-153)

Las empresas de Latinoamérica buscan favorecer la calidad del producto o servicio, la herramienta del AMEF se aplicó en la línea de producción de pavo deshuesado en la empresa costarricense Capoem de Belén S.A. Se identificaron las etapas de almacenamiento y descongelación, como los principales segmentos con tendencia a mostrar altos valores de índice de credibilidad (IC). Las acciones correctivas bajaron notablemente los valores del IC por debajo del límite aceptable. Los resultados del presente estudio demuestran claramente la importancia de la incorporación de un sistema de control sistemático aplicado para la gestión de riesgos en las plantas de proceso secundario dentro del sector avícola. La compatibilidad y la practicidad de la metodología AMEF permiten que tanto su proceso pueda ser llevadas por profesionales veterinarios (de acuerdo con el marco normativo y regulatorio vigente de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), que trabajan diariamente en las plantas de proceso de productos de origen animal. (Rev. Med. Vet. 2014;(27):133-148.).

La metodología AMEF también es aplicada en Perú, presentada como guía técnica: Instrumentos para el análisis en la gestión del riesgo - Seguro Social Salud - Essalud 2016. En este marco, la Oficina de Gestión de la Calidad está comprometida en promover la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, para fortalecer la cultura de calidad y hacer que sus servicios tengan como eje central a los asegurados con servicios satisfactorios.

El Instituto Metropolitano de Planificación al que en adelante reconoceremos por siglas IMP, es un órgano público desconcentrado de la Municipalidad Metropolitana de Lima (MML), con personería jurídica y autonomía administrativa técnica y económica, creado el 07 de febrero de 1991 por Acuerdo de Concejo N° 032 MML. Su labor principal se desarrolla como órgano planificador y asesor de la gestión metropolitana y a las políticas urbanas de ordenamiento en la ocupación y usos del suelo de la provincia de Lima y sus distritos, es una entidad que analiza los cambios de zonificación, limitaciones territoriales y la vialidad del transporte, elaborando informes técnicos aprobando o recomendando a los proyectos que plantean realizar otras entidades públicas o privadas enfocado en el bienestar del ciudadano., en el marco de un desarrollo urbano sostenible.

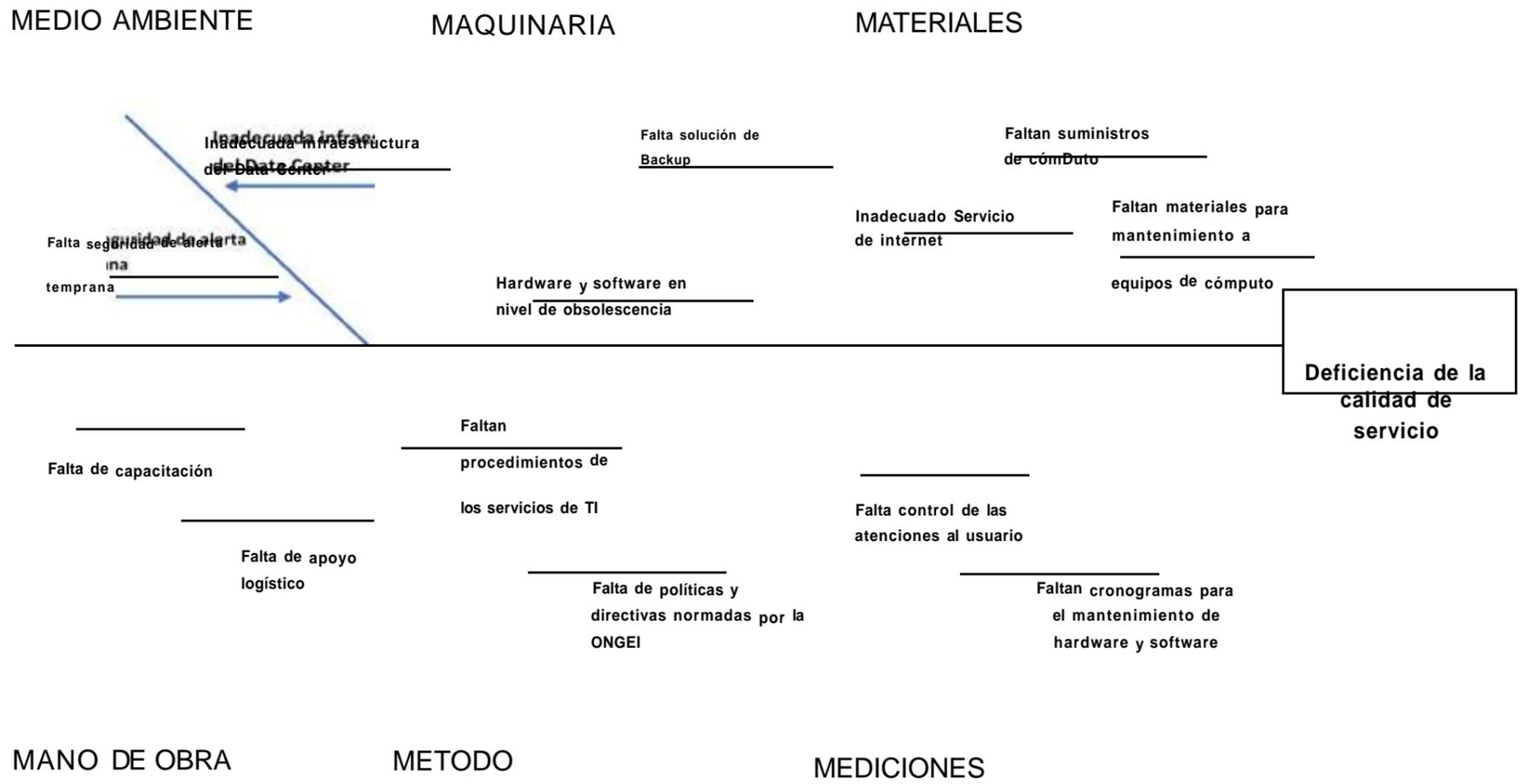
Visión: Ser la instancia rectora del Sistema Metropolitano de Planificación de Lima Metropolitana, liderar los procesos de planificación desconcentrada y concertada de la ciudad articulando la participación de la ciudadanía. **Misión:** Somos un organismo público desconcentrado que impulsa los procesos de planificación concertada, en coordinación con las municipalidades distritales, organismos públicos y privados. Impulsados en contar con una ciudad sostenible que beneficie a los ciudadanos, para promover el desarrollo integral de Lima Metropolitana

Actualmente el Instituto Metropolitano de Planificación, carece con las herramientas e infraestructura y soluciones tecnológicas que puedan brindar un buen servicio de calidad al usuario o ciudadano de lima metropolitana, la cual requiere mejorar los procesos, procedimientos y políticas con el fin de favorecer la calidad del servicio, donde se busca elevar la gestión, involucrando a las áreas responsables para el logro de los objetivos de la institución. La Dirección

de Informática del IMP, es el área de investigación de la tesis, la cual es la encargada establecer adecuados sistemas de trabajo, proponiendo alternativas de soluciones tecnológicas para el IMP.

Problemas del área de estudio. Existen deficiencia del servicio que presta la Dirección de Informática del IMP, para ello mediante la técnica de lluvia de ideas, se detectó las siguientes fuentes que ocasionan el efecto del problema principal "deficiencia de la calidad de servicio". **Reconocimiento de los problemas.** Empleando el Diagrama de Ishikawa causa-efecto o Espina de pescado, en ella se puede reflejar de manera cualitativa los inconvenientes del área a manera que se pueda manejar adecuadamente las 6 M's, luego en un Diagrama de Pareto demostramos en forma cuantitativa las cifras de frecuencia relativa y diagrama de barras.

Gráfico N° 1, - Diagrama de Ishikawa.



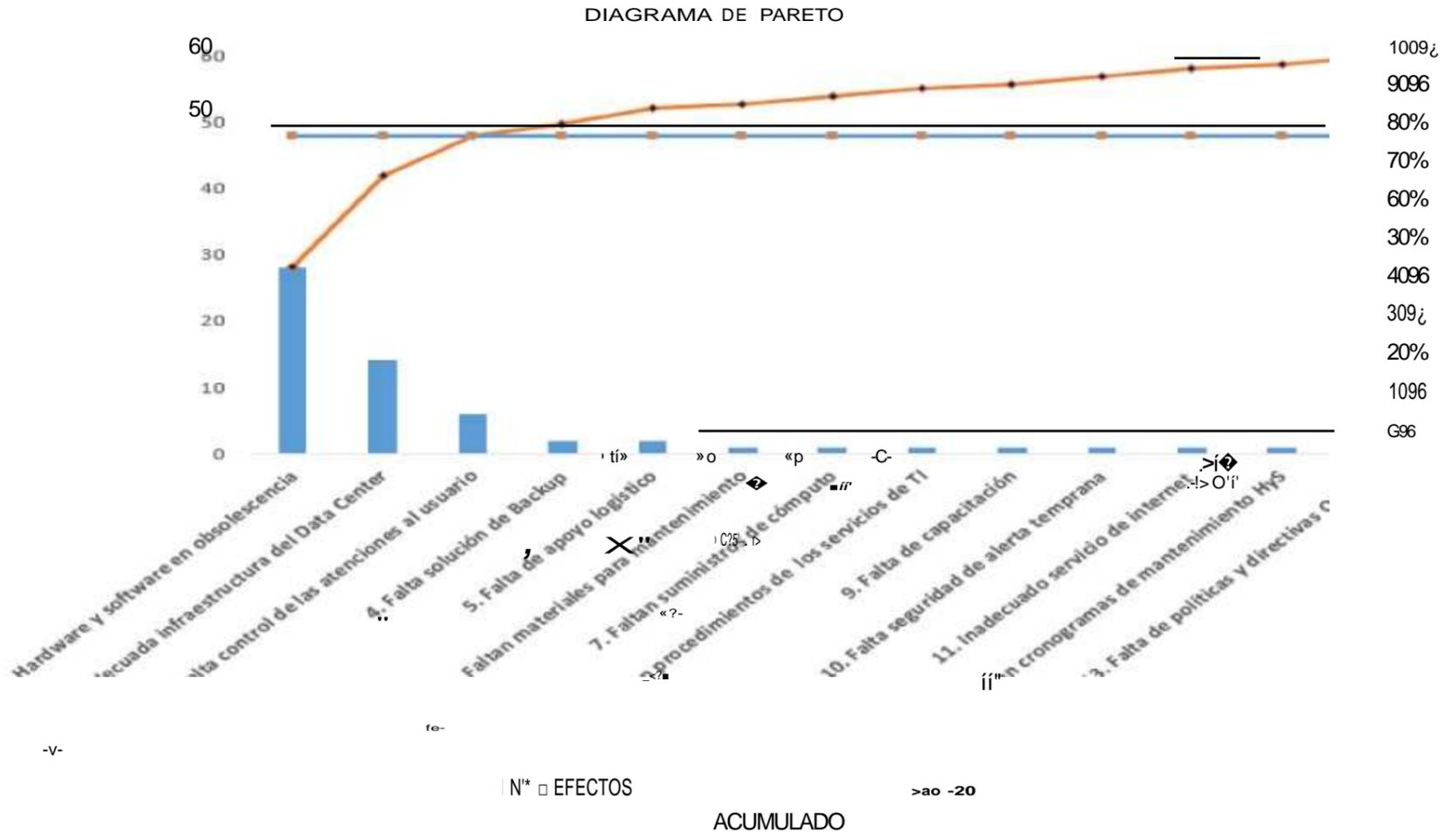
Causas de la identificación del problema:

1. Hardware y software en obsolescencia
2. Inadecuada infraestructura del Data Center
3. Falta control de las atenciones al usuario
4. Falta solución de Backup
5. Falta de apoyo logístico
6. Faltan materiales para mantenimiento
7. Faltan suministros de cómputo
8. Faltan procedimientos de los servicios de TI
9. Falta de capacitación
10. Falta seguridad de alerta temprana
11. Inadecuado servicio de internet
12. Faltan cronogramas de mantenimiento HyS
13. Falta de políticas y directivas normadas por la ONGEI

Cuadro N° , Pareto identificación de fallas				
CAUSAS	N° DEFECTOS	N° DEFECTOS ACUMULADOS	% TOTAL	% ACUMULADO
1. Hardware y software en obsolescencia	28	28	47	47%
2. Inadecuada infraestructura del Data Center	14	42	23	70%
3. Falta control de las atenciones al usuario	6	48	10	80%
4. Falta solución de Backup	2	50	3	83%
5. Falta de apoyo logístico	2	52	3	87%
6. Faltan materiales para mantenimiento		53	2	88%
7. Faltan suministros de cómputo		54	2	90%
8. Faltan procedimientos de los servicios de TI		55	2	92%
9. Falta de capacitación		56	2	93%
10. Falta seguridad de alerta temprana		57	2	95%
11. Inadecuado servicio de internet		58	2	97%
12. Faltan cronogramas de mantenimiento HyS		59	2	98%
13. Falta de políticas y directivas ONGEI		60	2	100%
	60		100	

Identificados el número de defectos del problema, se procesa la información a un gráfico estadístico que permite separar los casos más importantes de un problema, para ello usamos la herramienta de Pareto.

> Gráfico 2. Diagrama de Pareto



En el gráfico obtenido del diagrama de Pareto, se observa las siguientes causas: Hardware y software en obsolescencia, Inadecuada infraestructura del Data Center y Falta inspección de las atenciones al usuario. Se observa las tres causas principales resuelve el 80 % de los problemas.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Tesis Nacionales

EDA Álvarez, Arturo. Análisis de fallas de una máquina extrusora de electrodos. Tesis: (Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas). Piura, Universidad de Piura, facultad de Ingeniería, 2013. 90 pp.

Con el objetivo: Conocer la razón que origina la falla y buscar el mejor recurso para que la falla no ocurra nuevamente. Con un Marco Metodológico: **Tipo de investigación.** Aplicada y explicativa. **Enfoque de investigación.** Cualitativa y cuantitativa. **Población.** Área de prensado empresa Soldexa SA. **Muestra.** 2 trefiladoras-cortadoras, 2 trefiladoras y 4 cortadoras. **Instrumento.** Intervalo de espera al mes (2 meses). La producción no sabe qué ocasiona el estancamiento de máquinas en pleno proceso de prensado, generando omitir el plan de producción diario. Para ello se necesita utilizar horas extras. En este caso la empresa usa dos modalidades: horas extras pagadas que tienen un límite del 20 % de las horas totales de trabajo o por "canje". La primera hipótesis consiste que zona de mantenimiento no realiza correctamente sus funciones, generando así un aumento de paradas no programadas en el mes de setiembre y octubre con un total de 153 paradas, disminuyendo la disponibilidad de la prensa a un 5,17%, setiembre 75.67%, octubre 70,50%, (ver tabla 3,24 de la tesis). Dando como conclusiones: Se demostró que el análisis AMEF es lo suficientemente capaz para realizar cualquier tipo de fallas a cualquier máquina de la planta. Se tuvo en cuenta los siguientes puntos: La comunicación fue fundamental para este análisis. El fin de este análisis no fue solo llegar a la causa raíz del problema, sino también poder compartir la información que posee la gente más experimentada, como los técnicos, supervisores, operarios, entre otros.

El AMEF fue aplicada en la actual empresa donde se disminuyó el lapso de parada en la sección de materiales, dando como resultado de disponibilidad mes de noviembre 70.72%, diciembre 81.52%, La disponibilidad aumentó en el mes de noviembre y diciembre, siendo este último el mes de mejor

disponibilidad de los 4 meses en estudio, con un aumento de 10.8% con respecto al mes de setiembre (ver la Tabla 3.25.) de la tesis.

MOLINA Alfaro, Bryan. Optimizar los planes de mantenimiento preventivo y rutinario de la grúa puente de 200TM en área Mili Site de la unidad productiva Toquepala - Southern Perú Copper Corporation 2013-2013. Tesis: (Título de Ingeniero Industrial). Arequipa, Universidad Católica de Santa María, facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales, 2015. 154 pp.

Con el objetivo: Diseñar un programa de mantenimiento para el equipo más crítico de la sección molinos y la identificación de fallas. Con un marco metodológico: **Tipo de investigación.** Aplicada. **Enfoque de investigación.** Cuantitativa y cualitativa. **Población.** Cinco (05) puentes grúa con el siguiente código de equipo: GRT5, GRT6, GRT7, GRT8, GRT24. Muestra. Grúa GRT5, la cual fue la que presentó mayor incidencia de defectos en el periodo estudiado. **Instrumento.** Observación directa, formatos de reporte de fallas, revisión documental, paquetes computarizados. La justificación a este problema es optimizar el programa de mantenimiento de prevención y rutinario, la cual ayudará en las actividades de la producción, pues se tendrá su disponibilidad en un total porcentaje de operatividad y confiabilidad. Al realizar el mantenimiento se podrá evaluar la opción de automatizar las grúas puente, Dando conclusiones: Se demostró con esta propuesta de plan de mantenimiento, que la disponibilidad mejoró de 91 a 94%, siendo este aumento solo en 3% puesto por paradas de máquina. Se identificó el equipo que presenta fallas mediante la tabla de registro de incidencias, obteniendo que la GRT5 posee 54 fallas/año representando el 38.57%, la GRT6 posee 34 fallas/año representando el 24.29%, la GRT7 posee 20 fallas/año representando el 14.29%, la GRT8 posee 24 fallas/año representando el 17.14% y la GRT24 posee 8 fallas/año representando el 5.71%. El subsistema más crítico según el estudio de criticidad, fue el subsistema principal de ganchos de 50 TM, resultando un índice de 490 representando el 54.34%. Para lo propuesto, se aplica el diagrama Gantt para la GRT5, para un mantenimiento con una duración de 10.75 horas, a comparación del sistema actual que obtuvo 11.86 horas.. Los indicadores de disponibilidad del equipo aumentan al sistema

actual; pues el MTBF del sistema propuesto se propuso como meta 700 horas/falla.

La zona de mantenimiento de Mili Site, debe garantizar que el programa y la constancia de mantenimiento que se diseñó para este trabajo, asimismo están establecidas frecuencias PREVENTIVAS propuestas luego de realizar el AMEF, poder lograr un mayor rendimiento en la vida de funcionamiento de las grúas.

ALAYO Gómez, Roberto, BECERRA Gonzales, Angle. Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la empresa Agroindustrias Kaizen. Tesis: (Titulo para Ingeniero Industrial), Lima: Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 270 pp.

Con el objetivo: Aumentar la rentabilidad, mejorar los procesos operacionales, orientados en la misión y visión. Aumentar la productividad, brindar productos alimenticios de calidad para aves de crianza familiar, controlar la política de mantenimiento preventivo como sistema de mejoramiento general, mantener un alto nivel de competitividad en el rubro de alimentos balanceados para aves. Utilizando los conceptos de AMEF **Tipo de investigación.** Aplicada, descriptivo y explicativo. **Enfoque de investigación.** Cuantitativo y Cualitativo. **Población.** Empresa Agroindustrias Kaizen. **Muestra.** Trabajadores de toda la empresa. **Instrumento.** Información lista de chequeo, instrumentos de medición y observación, encuestas y entrevistas a todo el personal. La investigación fue de innovación tecnológica, con la intención de implantar nuevos procesos operacionales y de apoyo, y rediseño de procesos actuales productivos. En la tesis se utilizó una metodología con información cualitativa-cuantitativa para aplicar el proceso de mejora continua, ya que el estudio es externo logrando la máxima objetividad, porque se basa en el análisis, lo que también hace una investigación interpretativa. Se utilizó las siguientes herramientas: Diagramas causa-efecto, árbol de problemas y objetivos, diagramas de Pareto, gráficas de tendencia, listas de chequeo, matriz AMFE. Dando conclusiones: Se implementó herramientas que permitieron realizar una guía de los procesos de fabricación y contribuye en las mejoras de

productividad, en el indicador de efectividad de 34.388% a 70%. Se logró reducir los valores de fabricación de los 21 artículos con una variación por cada costo de artículos de S/ 0.43 - S/1.39 nuevos soles. Se logra detectar el Modo de Fallas del área de fabricación el cual permite tomar acción en el NPR (Número de Prioridad de Riesgo).

La investigación fue dirigida a toda la empresa con el fin de mejorar el área de producción, los procesos de mantenimiento y reducir las fallas de tal manera evite las paradas de las máquinas no contempladas.

ROBLES Rojas, Ana. Análisis, Diagnostico y propuesta de mejora en la gestión de activos físicos de grúas pórtico". Tesis: (Título de Ingeniero Industrial), Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015.101 pp.

Con el objetivo: Garantizar la operatividad y estado de las grúas, así como su disponibilidad para disminuir las constantes fallas actuales y sus consecuencias, para beneficio de la empresa. Marco Metodológico: **La investigación es de tipo.** Aplicada. Con **enfoque de investigación,** cuantitativa y cualitativa. **Población.** 106 activos para manipulación de contenedores (pág. 57). **Muestra,** 2 grúas pórtico (STS Crane). **Instrumento.** El puerto mide sus niveles de producción según la carga y descarga de toneladas que realiza en un periodo de tiempo, mensualmente se trazan metas de acuerdo con la programación de atenciones de naves que se tenga. Como dato global la transacción promedio de los contenedores importados, exportación y de carga general, promedio por día y en 3 turnos de 8 horas, para ello se emplea la Matriz AMFE. Conclusiones: Del análisis de la gestión de activos físicos de repuestos Spreaders ZPMC y Smit, de la grúa pórtico, se determina que, del análisis de los 125 activos, 15 son activos críticos (12%), 49 son activos semicríticos (39,2%), 61 son activos no críticos (48,8%), del 12% de activos del esparcidor son críticos, ya que debe conservar su estado y mantenimiento, como establecer un stock mínimo de repuestos. Según el AMEF realizado y la clasificación obtenida a través del NPR (Número de Prioridad de Riesgo), de las 39 causas de Modo de Fallo analizados: 17 son

Inaceptables (43,6%), 22 son de reducción deseable (56,4%), cual deberá corregirse para mejorar la calidad y vida útil de la grúa portica.

Es importante llevar un control llevar un programa preventivo y correctivo que se realice al esparcidor o Spreader de las grúas, y así mismo establecer formatos que permitan establecer incidente histórico ocurridos con los activos ya sean fallas o demoras de grúas del terminal portuario. Asimismo, debe existir un control para realizar cambio de los activos que han cumplido con su tiempo de operatividad.

YAYA Delgado, María. Análisis modal de fallas y efectos (AMFE) de un proceso productivo en una planta de consumo masivo. Tesis: (Título de Ingeniero Industrial). Arequipa, Universidad Católica de Santa María, facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales, 2015. 171 pp.

Con el objetivo: Determinar aquellas causas raíz que generan el mayor porcentaje de fallos en el procedimiento productivo, mediante la herramienta de análisis AMFE con la finalidad de proponer soluciones a las mismas. Con un marco metodológico: **Tipo de investigación.** Aplicada y explicativa. **Enfoque de investigación.** Cuantitativa y cualitativa. **Población.** Trabajadores y máquinas. Área de clima laboral, ciclo productivo y calidad del producto. **Muestra.** 56 operarios, 2 equipos empaquetado. **Instrumento.** Encuesta y reportes de producción. Para el estudio se aplicó el instrumento de AMFE, la cual arroja resultados, que, plasmados en un Diagrama de Pareto, nos permiten detectar las fallas que originan el problema en el sistema. Como se podrá apreciar en la investigación desarrollada a continuación, el AMFE puede ser aplicado en distintos procesos de estudio. Dando conclusiones: Se concluye el AMFE debe ser aplicada en tres zonas que presentan el mayor porcentaje de fallos: Clima Laboral, se descubrió modos de fallo en los desarrollo operacional. Ciclo Productivo, adoptó una forma diferente y siendo necesario aprobar ciertas modificaciones en el desarrollo operacional. Calidad del Producto, se encontraron fallas en las actividades de proceso y de apoyo, se consideró pertinente, establecer mejoras a nivel general, vinculadas con la capacitación y actividad de roles y funciones. En los problemas del ciclo productivo se analizó la carga de labores en los procedimientos iniciales, y se

determinó que la solución óptima sería la de retirar a un ayudante de línea en dicha zona, con esta modificación la empresa ahorraría un importe de S/. 11400 anuales. Para la galleta de agua, el empaquetado secundario se implanto en marzo del año 2015 una acción correctora con la cual no solo se automatizaba la actividad, sino que se suprimían los puestos en el área generando un ahorro bruto de S/. 7600.

La Industria de Consumo Masivo, cuenta con tres plantas de producción en la ciudad Arequipa, una dedicada al procesamiento de trigo, la otra de fideos y la última de galletas, y se plantean soluciones en la toma de decisiones del directorio de la empresa ya que los resultados del AMFE reflejan soluciones preventivas y que requiere establecer una conducta de cooperación entre los colaboradores de las áreas, lo cual es importante mejorar la empatía y coordinar las actividades laborales. Es necesario controlar y supervisar todo el procedimiento de fabricación donde se detecta mayor incidencia de fallas.

1.2.2 Tesis Internacionales

VEGA Ramírez, Ángel. Diseño de un programa de mantenimiento centrado en confiabilidad para el taller mecánico del centro de investigación e innovación tecnológica. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, México: Instituto Politécnico Nacional, unidad profesional interdisciplinaria de Ingeniería y ciencias sociales y administrativas. 2009, 52 pp.

Con el objetivo de: Mantener en funcionamiento a la máquina y equipo del taller mecánico desarrollando un programa de mantenimiento y detección de fallas con despliegue del AMEF. **Tipo de investigación.** Aplicada. **Enfoque de Investigación.** Cuantitativa. **Población.** Máquinas, equipos, mano de obra. **Muestra.** 7 áreas. **Instrumento.** Inventario, reportes. Actualmente el taller mecánico del CIITEC, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), practica el mantenimiento correctivo no programado. Al no programar las actividades de mantenimiento, no identifica con certeza cuál es la maquinaria que debe ser trasladada para el taller mecánico. El despliegue del AMEF establece diferentes estrategias de mantenimiento de acuerdo con las tallas potenciales de los equipos. Dando como conclusión: La programación del mantenimiento

centrado en confiabilidad (MCC) no es fácil, se debe tener cuidado en su implementación. La aplicación del MCC debe realizarse a equipos con una alta ponderación, equipos con baja ponderación deben ser analizados con herramientas más simples que permite el desarrollo de planes MCC, de manera rápida, cuantificada y basada en riesgo. La elaboración de AMEF induce al supervisor a actualizar constantemente los modos de falta potenciales de cada equipo, generando actividades de mantenimiento más complejos. La generación de inventarios de refacciones, tareas de detección de errores y programa de mantenimiento rutinario hace posible la reducción del 15% de las labores de cuidado de los equipos.

Al aplicar un nuevo un nuevo modelo en los equipos de trabajo tomando en cuenta el medio ambiente y equipo del MCC. Existen diferencia de diseño y características de un equipo a otro, lo que hace que el AMEF sea único para el análisis de la maquinaria dentro del taller mecánico. Finalmente, la metodología aplicada tiene como finalidad programar planes de mantenimiento de prevención y rutinario, asimismo detectar y prevenir fallas que ayuden a mantener al equipo en estado de función.

FIGUEROA C, Yetsiret, RAMOS B, Jorge. Evaluación por medio de un análisis de modo y efecto (AMEF) del proceso de elaboración de virolas de la empresa CALPRE S.A, puerto Ordaz, estado Bolívar. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, Venezuela: Universidad de Oriente Núcleo de Bolívar, Escuela de ciencias de la tierra del departamento de Ingeniería Industrial. 2011, 158 pp.

Con el objetivo de: Evaluar por medio del AMEF, el seguimiento de elaboración de virolas de la empresa CALPRE S.A, ubicada en Puerto Ordaz, estado Bolívar, detectar las posibles fallas que se puedan presentar en el desarrollo de fabricación de virolas, priorizar los modos de fallas identificados según el NPR o frecuencia de ocurrencia, gravedad, detección y clasificación de criticidad de equipos. Con un marco metodológico: **Tipo de investigación.** Descriptiva, aplicada. **Enfoque de Investigación.** Cuantitativo. **Población.** 6 máquinas y 4 empleados **Muestra.** 100 % de la población. **Instrumento.** Registro de datos. En esta se desarrolló el estudio metodológico de AMEF, La población para esta investigación de elementos que intervienen en el desarrollo

de fabricación de virolas. La recolección de datos se realizó a través de: observación directa, técnica que permitió visualizar el desarrollo de fabricación de virolas, obteniendo información en el mismo lugar donde ocurren los hechos. Se clasificaron las máquinas según estado de criticidad, para luego proponer las acciones que permitan, eliminar o reducir las fallas potenciales. Dando su conclusión: El proceso está conformado por 14 actividades de las cuales se determinaron 21 modos de fallos posibles con sus respectivas causas y efectos, se determinó que el 47% de los entrevistados consideran que las maquinarias son el principal elemento que genera errores en el proceso, posteriormente el 26% que constituye la mano de obra, el 15% hace referencia a la materia prima y el 12% que está representado por los métodos del proceso, se determinaron que las posibles causas en la productividad y principales que generan las fallas de fabricación de virolas son la mala calidad de los insumos, deterioro de maquinarias (desgaste y rotura de algunas componentes de las máquina), falta de métodos, capacitación y experiencia.

Se necesita la planificación de actividades de mantenimiento y supervisión de piezas cuando se incorporen piezas nuevas a las máquinas. Poner en práctica la planificación propuesta para mejorar la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas que garanticen productos de calidad, la planificación debe ser supervisada cuando se incorporen piezas nuevas a las máquinas ya mencionadas. Asimismo, las herramientas aplicadas en este estudio deben extenderse a las demás actividades de CALPRE S.A.

CALDERÓN Álvarez María, MORALES Otólvora, David, Desarrollo de un instrumento de mejoramiento para el área de urgencias de la clínica X del valle del Cauca con el fin de apoyar la acreditación internacional bajo los estándares de Joint Commission. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, Colombia: Universidad ICESI, 2012, 118 pp.

Con el objetivo de: Desarrollar un instrumento para el mejoramiento y generación de nuevos procesos de estándares que permitan elevar las escalas de acreditación que maneja actualmente la clínica de salud del Valle del Cauca para una futura acreditación de tipo internacional, aplicado en el área de urgencias, con la finalidad de desarrollar un instrumento de medición de la

calidad. Conteniendo un marco metodológico: **Tipo de Investigación:** Descriptiva, aplicada **Enfoque de Investigación:** Cuantitativa, cualitativa. **Población.** Pacientes. **Muestra.** El área de urgencia. **Instrumento.** Registro de datos. La aplicación del estudio requiere desarrollar una solución que permita evaluar los procesos susceptibles de la sección de urgencias, para lo cual se usa la herramienta AMEF. La aplicación del estudio consta de 5 áreas de enfoque (Admisión en el establecimiento. Continuidad de la atención. Alta de pacientes, Transporte), 23 estándares y 103 elementos medibles. Para el estándar menor a 75% se considera como prioridad alta, aquí es donde se hará el enfoque de implementación mediante la aplicación del AMEF como el modo de encontrar fallas potenciales, que nos permita analizar los procesos susceptibles de mejora para sección de urgencias bajo los estándares de accesibilidad y continuidad en el servicio. Dando como conclusiones: Se evidencia en la matriz de prioridad de riesgo % acumulado (pág. 65), que los estándares ACC.1,3, ACC 2 y ACC3.5, son estándares de mayor criticidad y deben ser combatidos ya que representan el 80% del porcentaje de la calificación de NPR, lo que indica que el 20% de los estándares críticos están ocasionando el 80% del porcentaje de fallas del NPR.

Con la implementación de la herramienta del AMEF, se evidencio escasa disponibilidad de recursos para garantizar la atención del paciente de la clínica específicamente en la sección de emergencias. Asimismo, busca mejorar los tiempos de espera y del servicio para los pacientes de triage, como la necesidad de establecer nuevos equipos. Asimismo, el estudio recomienda medir constantemente los tiempos de espera y servicio para los pacientes de triage.

VELECELA Vega, Daniel. Diseño y desarrollo de la estantería metálica utilizando la metodología DFSS en TUGALT S.A. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de ciencias químicas, Escuela de Ingeniería Industrial.2015, 210 pp.

Con el objetivo de: Desarrollar un nuevo producto (estantería metálica paletizado o rack paletizado), con valor agregado, recuperar el nivel de ventas y determinar la situación actual de la empresa, determinando la metodología

para el desarrollo y diseño de nuevos productos. Conteniendo un marco metodológico: **Tipo de investigación.** Descriptiva, explicativa y aplicada. **Enfoque de Investigación.** Cuantitativa y cualitativa. **Población.** 5 ciudades. **Muestra.** 10 empresas de estanterías metálicas. **Instrumento.** Encuestas personales, utilizando preguntas abiertas sobre el producto. La finalidad del estudio VOC (voz del cliente) es determinar las expectativas de los clientes referentes a los métodos de estanterías metálicas, como son tipo, capacidad, tamaño, medularidad, etc. El estudio abarca a diferentes tipos de empresas tanto comerciales como de manufactura a nivel nacional, es decir, Quito, Ambato, Guayaquil, Manabí y Cuenca, se procede al análisis AMEF, donde muestra el foco funcional y subsistema del rack, este paso para determinar las posibles fallas de elaboración de los subsistemas del rack y las partes más importantes y relacionadas con los requisitos del producto. Dando conclusiones: Se concluye que esta nueva implementación de un nuevo producto se ha realizado en menos tiempo, ya que con datos históricos se ha desarrollado otro producto en 7 meses, es decir con la aplicación DFSS (diseño para seis sigma) se disminuyó más del 50% el tiempo de desarrollo a esto hay que agregarle que el producto desarrollado es hasta ahora el más complejo entre todos los productos portafolios de Tugait, no solo por las características del producto sino también por el proceso de fabricación como es el troquelado en línea.

Del resultado del estudio, existe la necesidad de aplicar un nuevo diseño para el producto, mediante la herramienta del AMEF se pueden aplicar nuevas técnicas para mejorar la calidad del producto y pueda tener una ventaja frente a las necesidades de los clientes. Asimismo, se debe tener en cuenta que la innovación es fundamental en todo diseño de un producto.

RIVAS BALBOA, Ileana. Propuesta de elaboración de procedimientos de mantenimiento preventivo al sistema de generación de potencia eléctrica del taladro de perforación PDV-02 de 1000 HP, ubicado en PDVSA Distrito-San Tomé. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, España: Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui Escuela de Ingeniería y ciencias aplicadas, 2009, 192 pp.

Con el objetivo: Elaborar los procedimientos de mantenimiento preventivo con la detección de fallas aplicando el AMEF. Con un marco metodológico: **Tipo de Investigación.** Aplicada, descriptiva. **Enfoque de investigación.** **Población.** Equipos. **Muestra.** Taladro de perforación PDV-02. **Instrumento.** Entrevistas al personal técnico, recopilación de especificaciones técnicas. Se desarrolló un AMEF, para conocer que componentes asociados al equipo que pudieran presentar fallas y de tal forma poder corregirlas. Se aplicaron procedimientos para la programación de mantenimiento a equipos del sistema de generación eléctrica del taladro de perforación (PDV-02). Con la aplicación de dichos procedimientos, la empresa podrá aplicarlos a cualquier otro taladro con equipos similares a los establecidos en este trabajo. Por último, se establecieron cronograma de mantenimiento preventivo a los motores 3512 CATERPILLAR, generadores SR4B CATERPILLAR y dispositivos de control y potencia eléctrica (tableros y gavetas del CCM). Dando como conclusión: El personal técnico encargado del mantenimiento de los equipos no cuenta con procedimientos de trabajo, solo cuentan con manuales del fabricante, en el idioma inglés, la falta de indicaciones de mantenimiento preventivo, conducen a que el personal técnico omita algunas actividades relevantes, se elaboraron formatos de ficha técnica, con la elaboración del AMEF, se pudo determinar si la posible falla pudiera provocar o no pérdidas dentro del proceso de la perforación. Con esta herramienta, tanto el personal de mantenimiento como el de operaciones estarán atentos ante cualquier eventualidad.

Se aplicó programas de mantenimiento para la generación de potencia eléctrica del taladro de perforación PDV-02. Se consideró la Norma COVENIN 3049-93, y además se aplica la técnica AMEF con el propósito de prevenir o disminuir fallas y dar a conocer cuáles son las posibles causas de las fallas presentadas en el equipo para alargar su proceso de funcionamiento.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Teoría de la variable independiente: Análisis de Modo y Efecto de las Fallas (AMEF)

En esta sección se describe la técnica del AMEF como parte del área de confiabilidad, cuya función principal es prevenir fallas. La particularidad del AMEF son: minimizar la probabilidad o minimizar el efecto de la falla. Se efectúa previamente a la finalización del concepto (diseño) o al inicio de la producción (proceso) es una manera de documentar el proceso y el diseño. El AMEF de diseño evalúa lo que podría resultar mal con el producto durante su uso y durante su manufactura (Aldridge y Taylor, 1991). El AMEF para proceso se centra en las fallas potenciales durante la manufactura, como resultado del incumplimiento con el diseño original o de las especificaciones del diseño (Aldridge y Taylor, 1991). De acuerdo con Gilchrist (1993), aunque los problemas o las fallas generalmente surgen durante la producción, realmente se inicia en las fases de planeación y diseño del producto. El uso de AMEF se aplica para nuevos diseños, nueva tecnología o procesos nuevos [...]. Sin embargo, también se puede usar en procesos que ya están instalados y funcionando, y también como técnica de solución de problemas. (Escalante Edgardo, 2011, págs.254, 255, 256).

El AMFE es una técnica analítica (una prueba escrita) donde se combinan la tecnología y con el conocimiento de las personas para identificar posibles errores en un producto, servicio o proceso para luego ser eliminados y reducir la probabilidad de que suceda la falla potencial. Documentar el proceso el AMFE es una acción "antes de que suceda" que requiere un esfuerzo de equipo para aliviar en la forma más fácil y menos costosa los cambios en el diseño y la producción. Hay dos tipos de análisis de modo de falla y efecto: de diseño y de proceso. (Besterfield Dale, 2009, p.92).

El AMFE, es una metodología que permite analizar la calidad, seguridad y/o fiabilidad del funcionamiento de un sistema, tratando de identificar los errores que presenta un diseño y tratando de prevenir problemas futuros de calidad. Se aplica por medio del estudio sistemático de los fallos (que se denominaran

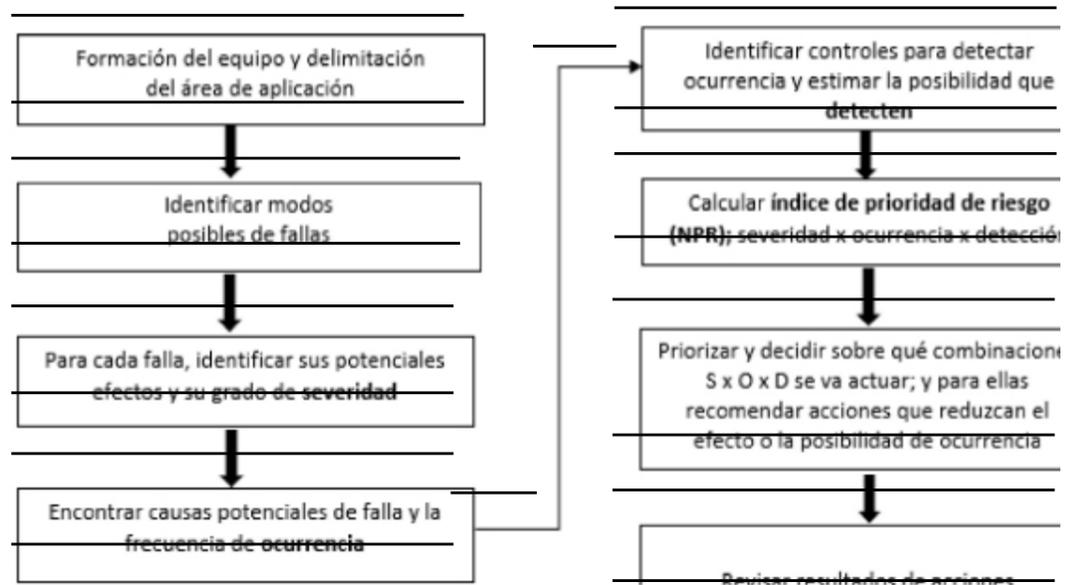
"modos de fallo") y sus causas partiendo de sus efectos. De la propia definición del AMFE se deduce que se trata de una herramienta de predicción y prevención. El AMFE se aplica en productos ya existentes, a procesos de fabricación, como a otros tipos de proceso, de ahí que sea realmente una herramienta poderosa. Como predecesores del AMFE existían algunos métodos de análisis de problemas que pueden presentarse a priori, entre los cuales podemos destacar el método desarrollado por Kepner y Tregoe, conocido como técnica KT, en el cual ya existía una priorización a estos problemas potenciales asociándoles una probabilidad de fallo y un índice de gravedad asociado al mismo. (Cuatrecasas Lluís, 2010, págs. 151, 152).

La metodología (AMEF, FMEA, Failure Mode and Effects Analysis; en España también se le conoce como, análisis modal de fallos y efectos) **(AMFE) permite identificar las fallas potenciales de un producto o un proceso y, a partir de un análisis de su probabilidad de ocurrencia, formas de detección y el efecto que provocan;** estas fallas se jerarquizan, y para aquellas que vulneran la confiabilidad del producto o el proceso será necesario generar acciones para eliminarlas o reducir el riesgo asociados con las mismas. La aplicación estándar de esta metodología se basa en el manual desarrollado para la industria automotriz por Chrysler, Ford y GM (vea FMEA 2008), que a la fecha ha desarrollado cuatro ediciones en los años 1993, 1995, 2001 y 2008. La metodología tiene dos enfoques, una hacia el diseño (AMEF-D) y otra hacia el proceso (AMEF-P), aunque aquí se desarrolla una última, ambas comparten procedimientos muy similares, como puede verse en FMEA (2008). Aplicar AMEF a procesos y productos se ha vuelto una actividad casi obligada en muchas empresas. AMEF es una metodología analítica utilizada para asegurar que los problemas potenciales han sido considerados y analizados a lo largo del diseño del producto y el proceso. Cada AMEF debe asegurar que se da la atención a cada componente del producto o el proceso. A los componentes críticos se les debe dar alta prioridad. Uno de los factores críticos para la implementación efectiva del AMEF es el tiempo. En el sentido en que la acción se dé antes del evento de la falla, y no después de la falla. (Gutiérrez Humberto y otros, 2013.p. 382).

1.3.1.1 Actividades para realizar un AMEF (Procesos).

En la figura 1.1 se muestra en forma resumida el procedimiento para realizar un AMEF para proceso. Los resultados y la documentación mínima de un AMEF deben ser plasmados en un formato como se muestra en el Cuadro 1.1. A continuación se explica con detalle cada uno de los elementos que contiene este formato, y en la figura 1.2 se muestra un ejemplo.

Figura 1, Esquema general de actividades para realizar un AMEF



1.3.1.2 Encabezados del Formato AMEF (Campo A-H)

AMEF número (A)

Aquí se deberá anotar el código o número de registro que se utiliza para identificar el documento del AMEF. Este código se usa para el control de documentos. Además, en la parte baja del campo A, en página de; anotar el número consecutivo correspondiente a la página en la que se trabaja junto con el número total de hojas que completan el AMEF.

Artículo (B)

Anotar el nombre y número del sistema, subsistema o componente para el cual corresponde análisis del proceso que se está haciendo.

Responsable del proceso (C)

Escribir el nombre de la organización, departamento o grupo que es responsable del diseño del proceso bajo análisis. Si aplica, también anotar el nombre de la empresa proveedora.

Año/Modelo/Programa(s) (D)

Registrar el año y programa del modelo del producto que se usará o será afectado por el proceso que se analiza (si es conocido).

Fecha clave (E)

Escribir la fecha obligatoria en que se debe terminar este AMEF; ya sea por la fecha de inicio de la producción o por una meta en tiempo que el equipo decida imponerse.

Fecha AMEF (Orig.) (F)

Si ya se ha hecho antes un AMEF sobre el proceso, anotar tanto la fecha del primer AMEF como la fecha de la última revisión normal.

Equipo principal (G)

Registrar los miembros del equipo que tienen la responsabilidad de desarrollar el AMEF. Los datos complementarios de contacto de estas personas (nombre, departamento, e-mail, etc.) pueden registrarse en la documentación complementaria del análisis. El AMEF es desarrollado y actualizado por un equipo, típicamente multidisciplinario y encabezado por el área de ingeniería. Se espera que en el desarrollo del AMEF se involucre a las áreas afectadas.

Preparado por (H)

Anotar el nombre e información de contacto del líder o responsable de preparar el AMEF. (Gutiérrez Humberto y otros, 2013.p. 382 - 383).

1.3.1.3 Cuerpo del formato AMEF (campos a-n).

El cuerpo del formato AMEF contiene el análisis de los riesgos relacionados con las fallas potenciales y las acciones de mejora que están siendo normadas.

Etapa/Función del proceso/requerimientos **(a)**

Etapa. Registrar la información de la etapa del proceso u operación que está siendo analizado; como usualmente se identifica en el diagrama del correspondiente proceso. Pueden incluirse las operaciones de reparación o retrabajo. En cuanto a la función del proceso, se debe dar una descripción breve de la función de cada etapa u operación del proceso analizado. Se recomienda que solo se incluyan las etapas que agregan valor en el proceso. En relación con los requerimientos hacer una lista de requerimientos o entradas de las etapas del proceso considerado. Si hay muchas entradas o requerimientos, alinear estos con los correspondientes modos de falla registrados en el formato AMEF.

Modo potencial de falla **(b)**

Es la manera en la que el proceso (sistema, componente) puede fallar en el cumplimiento de requerimientos. En esta etapa es preciso anotar todos los modos potenciales de falla, sin tomar en cuenta la probabilidad de su ocurrencia. Se debe contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo el proceso puede fallar en su desempeño o en el cumplimiento de especificaciones?
- Independientemente de las especificaciones de la ingeniería, ¿Qué consideraría un cliente como objetable?

Los modos de falla más típicos de una revisión de procesos, reportes de problemas de calidad y quejas de clientes, son:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| * Abertura inadecuada | * Medición inadecuada |
| * Corto circuito | * Parte dañada |
| * Daño por manejo | * Falla del material |

- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| * Herramental incorrecto | * Herramienta desgastada |
| * Falta de lubricación | * Lubricación inadecuada |
| * Sobre calentamiento | * Fuera de tolerancia |
| * Operación Faltante | * Sistema de control Inadecuado |
| * Velocidad incorrecta | * Contracción por tratamiento térmico |

Efectos potenciales de la falla (c)

Son las consecuencias negativas que se dan cuando falla un proceso, por lo que se deben buscar sus causas. Este efecto negativo puede darse en el proceso mismo, sobre una operación posterior o sobre el cliente final. Las descripciones típicas de los efectos potenciales de falla desde la óptica del consumidor final del producto son:

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------|
| * El producto no funciona | * Áspero | * Inestabilidad |
| * Olor desagradable | * Ruido | * Mala apariencia |
| * Eficiencia final reducida | * Calentamiento excesivo | |

Desde otra óptica, algunos efectos potenciales típicos son:

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| * No abrocha | * No se puede taladrar |
| * No ensambla | * No se puede conectar |
| * No se puede montar | * Ponen en peligro a operadores |

Se debe identificar el área, estación u operación donde se presenta el efecto de la falla. Con mayor razón y énfasis si ocurre en las instalaciones del cliente. (Gutiérrez Humberto y otros, 2013.p. 384 - 386).

Cuadro 2, formato AMEF para proceso con encabezados letras A-H, y el análisis de riesgo, letras a-n

AMEF (PROCESO)																			
Artículo _____ B _____ Responsable del proceso _____ c _____											AMEF número _____ A _____		Página _____ de _____						
Modelo/Año(s)/Programas _____ D _____ Fecha clave _____ E _____											Preparado por _____ H _____		Fecha AMEF (original) _____ F _____						
Equipo principal _____ G _____																			
Etapa / función del proceso / requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos(s) potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causa(s) potenciales de la falla	Proceso actual				Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha compromiso	Resultado de acciones							
						Controles preventivos	Ocurriencia	Controles de detección	Detección			NPR	Acciones tomadas y fecha de finalización	severidad	Ocurriencia	Detección	NPR		
A	b	C	d	e	f	h	g	h	i	J	k	l	m					n	

Severidad (S) (d):

La severidad de los efectos de las fallas potenciales se **considera en una escala del 1 al 10 representando la gravedad de la falla que impacta en el cliente o una operación posterior**. La severidad hace referencia o se aplica al efecto. Se puede consultar ingeniería del producto para grados de severidad recomendados o estimar el nivel de severidad aplicando los criterios de la tabla 1.1 (FMEA2008).

Clasificación (e)

Esta columna puede ser utilizada para identificar o clasificar los modos de falla o las causas que pueden requerir valorizaciones adicionales de ingeniería. También puede clasificarse cualquier característica especial del producto o del proceso (crítica, clave, mayor, significativa) para los componentes o sistemas que requieren controles adicionales del proceso.

Causas potenciales del modo de falla (f)

Hacer una relación de todas las posibles causas, para cada modo de falla, entendiendo como causa de falla a la manera como podría ocurrir ésta. Para ello puede aplicarse el diagrama de Ishikawa, las causas de estas fallas son:

- Abertura inadecuada - Falla de material - Sobrecalentamiento
- Capacidad excedida - Herramienta desgastada - Velocidad incorrecta
- Operación faltante - Lubricación inadecuada - Medición inexacta
- Daño por manejo - Herramienta dañada - Falta lubricación
- Parte dañada - Herramienta incorrecta - Preparación inadecuada
- Sistema de control inadecuado.

Cada modo de falla analizado puede tener una o más causas, y en consecuencia un modo de falla puede ocupar varias líneas en el formato.

Tabla 1, Criterios y puntuaciones para la severidad del efecto de la falla

Efecto	Criterio: severidad del efecto sobre el producto (efecto para el cliente)	Puntuación	Efecto	Criterio: Severidad del efecto sobre el proceso (efecto para manufactura/ensamble)
incumplimiento de los requerimientos de seguridad o reglamentarios	El efecto del modo de falla impacta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso.	10	incumplimiento de los requerimientos de seguridad o reglamentarios	Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) sin previo aviso.
	El efecto del modo de falla impacta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso.	9		Puede poner en peligro al operador (máquina o ensamble) con previo aviso.
Pérdida o degradación de la función primaria.	Pérdida de la función primaria (producto inoperable, no afecta la operación segura del producto).	8	Trastorno o afectación mayor	El 100% de la producción puede que tenga que desecharse. Paro de la línea de producción o del embarque.
	Degradación de la función primaria (producto operable, pero hay reducción del nivel de desempeño).	7	Trastorno o afectación significativa	Una parte de la producción puede que tenga que desecharse. El efecto sobre el proceso principal incluye la disminución de la velocidad de la línea o el que se tenga que agregar más operadores.
Pérdida o degradación de función secundaria.	Pérdida de la función secundaria (producto operable, pero las funciones de confort o comodidad son inoperables).	6	Trastorno o afectación moderada	El 100% de la producción puede que tenga que ser reprocesada fuera de la línea de producción para luego ser aceptada.
	Degradación de función secundaria (producto operable, pero hay reducción del nivel de desempeño de las funciones de confort o comodidad).	5		Una parte de la producción puede que tenga que ser reprocesada fuera de la línea de producción para luego ser aceptada.
Irritación	Apariencia o ruido audible, producto operable, parte no conforme y es percibido por la mayoría de los clientes (más del 75%)	4	Trastorno o afectación moderada	El 100% de la producción puede que tenga que ser reprocesada en la estación de trabajo antes de que ésta sea procesada.
	Apariencia o ruido audible, producto operable, parte no conforme y es percibido por muchos clientes (50%)	3		Una parte de la producción puede que tenga que ser reprocesada en la estación de trabajo antes de que ésta sea procesada.
	Apariencia o ruido audible, producto operable, parte no conforme y es percibida por los clientes más perspicaces (menos del 25%).	2	Trastorno o afectación menor	Ligeros inconvenientes para el proceso, operación u operador.
Ningún efecto	Ningún efecto perceptible para el cliente	1	Ningún efecto	Ningún efecto perceptible.

Ocurrencia (O) (g):

Estimar la posibilidad con la que se espera ocurra cada una de las causas potenciales de falla listadas antes (¿conque frecuencia se activa tal mecanismo de falla?). Es importante ser consistente y utilizar los criterios de la tabla 2 para asignar tal número. Si no hay datos históricos puede hacerse una evaluación subjetiva utilizando las descripciones de la primera columna de la tabla 2. La "incidencia por artículo/producto" es utilizada para indicar el número de fallas que son previstas durante la operación del proceso.

Controles actuales del proceso (h)

Se describen controles que están dirigidos ya sea a prevenir que la causa de la falla ocurra o bien a detectar que el modo o la causa de la falla ocurrió. De esta manera hay dos tipos de controles a considerar.

Preventivos. Eliminar (previene) la posibilidad de que la causa o el modo de falla ocurra, o bien reduce la tasa de ocurrencia.

Detección. Identifica (detecta) la ocurrencia de la causa o el modo de falla, de tal forma que es posible generar acciones correctivas o tomar medidas reactivas con oportunidad. En el formato del cuadro 1 se han separado en dos columnas los dos tipos de controles, para ayudar al equipo a que distinga claramente a ambos. Esto facilita hacer una rápida inspección visual para asegurar que los dos tipos de controles han sido considerados.

Tabla 2, Criterios para la evaluación de la ocurrencia de las causas potenciales de falla en el AMEF

Posibilidad de falla	Criterio: ocurrencia de las causas (incidentes por piezas/producto)	Puntuación
Muy alta	> 100 por cada mil piezas > 1 de cada 10	10
Alta	50 por cada mil piezas 1 en cada 20	9
	20 por cada mil piezas 1 en cada 50	8
	10 por cada mil piezas 1 en cada 100	7
Moderada	2 por cada mil piezas 1 en cada 500	6
	0.5 por cada mil piezas 1 en cada 2,000	5
	0.1 por cada mil piezas 1 en cada 10,000	4
Baja	0.01 por cada mil piezas 1 en cada 100,000	3
	< 0.001 por cada mil piezas 1 en cada 1'000,000	2
Muy baja	Las fallas son eliminadas por medio de control preventivo	1

Detección (D) (i):

En detección, se trata de valorar la posibilidad de que los mejores controles listados en la columna (h) detecten el modo de falla o su causa. La posibilidad se expresa en una escala inversa de 1 a 10, en el sentido de que entre más preventivos y mejores sean los controles reciben una calificación más baja, mientras que los peores controles reciben una puntuación más alta. Cuando se tiene más de un control para un modo de falla o su causa, se recomienda que se valoren todos los controles, y que se registre la puntuación más baja en la columna (i). Es importante que el equipo concuerde con los criterios de evaluación y los apliquen de manera consistente. La puntuación para la detección se debe estimar aplicando la guía de la tabla 3.

Determinar las posibilidades para las acciones.

Si el equipo completó la identificación inicial de los modos y efecto de las fallas, sus causas y controles, incluyendo las puntuaciones para la Severidad, Ocurrencia y Detección; ellos deciden si son necesarios esfuerzos adicionales para reducir el riesgo. De esta manera, considerando las limitaciones inherentes de recursos, tiempo, tecnología y otros factores, el equipo debe decidir cómo priorizar mejor sus esfuerzos. Inicialmente el equipo debería enfocarse hacia los modos de falla con las puntuaciones más altas de severidad. Cuando ésta tiene valores de 9 a 10, es indispensable que el equipo se asegure que el riesgo es abordado por el medio de controles de diseño existentes o bien recomendar acciones (y dejar documentado esto en el formato de la AMEF). Para los modos de falla con severidad de 8 o menores, el equipo debe considerar las causas que tengan las más altas puntuaciones en cuanto a ocurrencia o detección. Es responsabilidad del equipo consultar la información, decidir un procedimiento, y determinar cómo priorizar mejor los esfuerzos, que deben servir a la organización a los clientes. (Gutiérrez Humberto y otros, 2013.p. 386 - 389).

Tabla 3, Criterios para estimar la posibilidad de detección de los modos de falla.

Oportunidad de detección	Criterio: posibilidad de detección por los controles del proceso	Puntuación	Posibilidad de dirección
Ninguna oportunidad de detección	Actualmente no hay controles del proceso, no se puede detectar o no es analizado.	10	Casi imposible
No es probable detectar en cualquier etapa	El modo de falla y/o la causa (error) no son fácilmente detectados (por ejemplo, auditorías aleatorias).	9	Muy remota
Detección del problema después del procesamiento	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por el operador a través de los sentidos de la vista, olfato u oído	8	Remota
Detección del problema en la fuente	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por el operador a través de los sentidos de la vista, olfato u oído, o bien después de la producción a través del uso de instrumentos que miden atributos (pasa / no pasa, verificación manual del torque, llaves graduadas, etc.)	7	Muy baja
Detección del problema después del procesamiento	El modo de falla se detecta por el operador después del proceso a través de equipos de mediciones continuas, o en la estación de trabajo por el operador a través del uso de instrumentos que miden atributos (pasa / no pasa, verificación manual del torque, llaves graduadas, etc.)	6	Baja
Detección del problema en la fuente	El modo de falla o la causa del error se detectan en la estación de trabajo por el operador mediante equipos de mediciones continuas, o mediante controles automáticos en la estación de trabajo que identifican las partes discrepantes y notifican al operador (luz, sonidos, etc.). Se realizan mediciones al arranque y la primera pieza se verifica (solo para cosas relacionadas con el arranque).	5	Moderada
Detección del problema después del procesamiento	El modo de falla se detecta después del proceso mediante controles automáticos que identifican las partes discrepantes y bloquean la parte para prevenir el que no se procede posteriormente.	4	Moderadamente alta
Detección del problema en la fuente	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por controles automáticos que identifican las partes discrepantes y bloquean la parte en la estación para prevenir el que no se procede posteriormente.	3	Alta
Detección del error y/o prevención del problema	Se detecta la causa (error) de la falla en la estación de trabajo por controles automáticos que detectarán errores y previenen que se hagan partes discrepantes	2	Muy alta
No se aplica detección, se previene el error	Se previene la causa (error) de la falla como resultado del diseño del accesorio, la máquina o la parte. No se pueden hacer partes discrepantes porque se tiene un diseño de producto/proceso a prueba de errores.	1	Casi segura

1.3.1.4. Evaluación del riesgo

Calcular el índice de prioridad del riesgo (NPR) (j).

Índice que se calcula al multiplicar la severidad del efecto de la falla, por la posibilidad de que los controles detecten cada causa. El NPR es un procedimiento que ha sido usado para ayudar a priorizar las acciones. El NPR se calcula como sigue:

$$\text{NPR} = \text{Severidad (S)} \times \text{Ocurrencia (O)} \times \text{detección (D)}$$

El NPR puede tomar valores de 1 a 1000, y se calcula para cada una de las líneas del formato generadas por la correspondencia Efecto-Causas-Controles. Pero en la cuarta edición de AMEF (FMEA, 2008), resalta el uso de un umbral o cota para NPR, a partir del cual decidir la necesidad de acciones, no es recomendada, porque aplicar este criterio supone que los NPR son una medida relativa de riesgo, cosa que a menudo no resulta ser. Por ejemplo, supongamos dos casos de NPR, según la combinación.

Artículo	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
A	9	2	5	90
B	7	4	4	112

El NPR más alto lo tiene el artículo B con un valor de 112. pero, si se siguen las recomendaciones que se dieron en el apartado anterior, la prioridad debería ser trabajar con el artículo A, que tiene una severidad alta de 9, no obstante, su NPR es de 90 el cual es más bajo y menor a un umbral de 100, que era un valor sugerido en versiones anteriores del AMEF. Otro aspecto en relación a utilizar un umbral del NPR, se menciona que no existe un procedimiento que indique cuál debe ser el valor del mismo y que en consecuencia obligue a establecer acciones para valores del NPR superior a tal umbral. Adicionalmente, con frecuencia cuando se han establecido tales umbrales, se promueve un comportamiento inadecuado de los miembros de los equipos

AMEF, que pasan tiempo tratando de justificar valores menores de ocurrencia o detección para reducir NPR. Este tipo de comportamiento evita enfocarse en la problemática real de las causas de las fallas, las cuales deben ser atendidas. El uso del índice NPR en las observaciones de los equipos suele ser un instrumento útil, pero se debe entender con claridad las limitaciones del mismo.

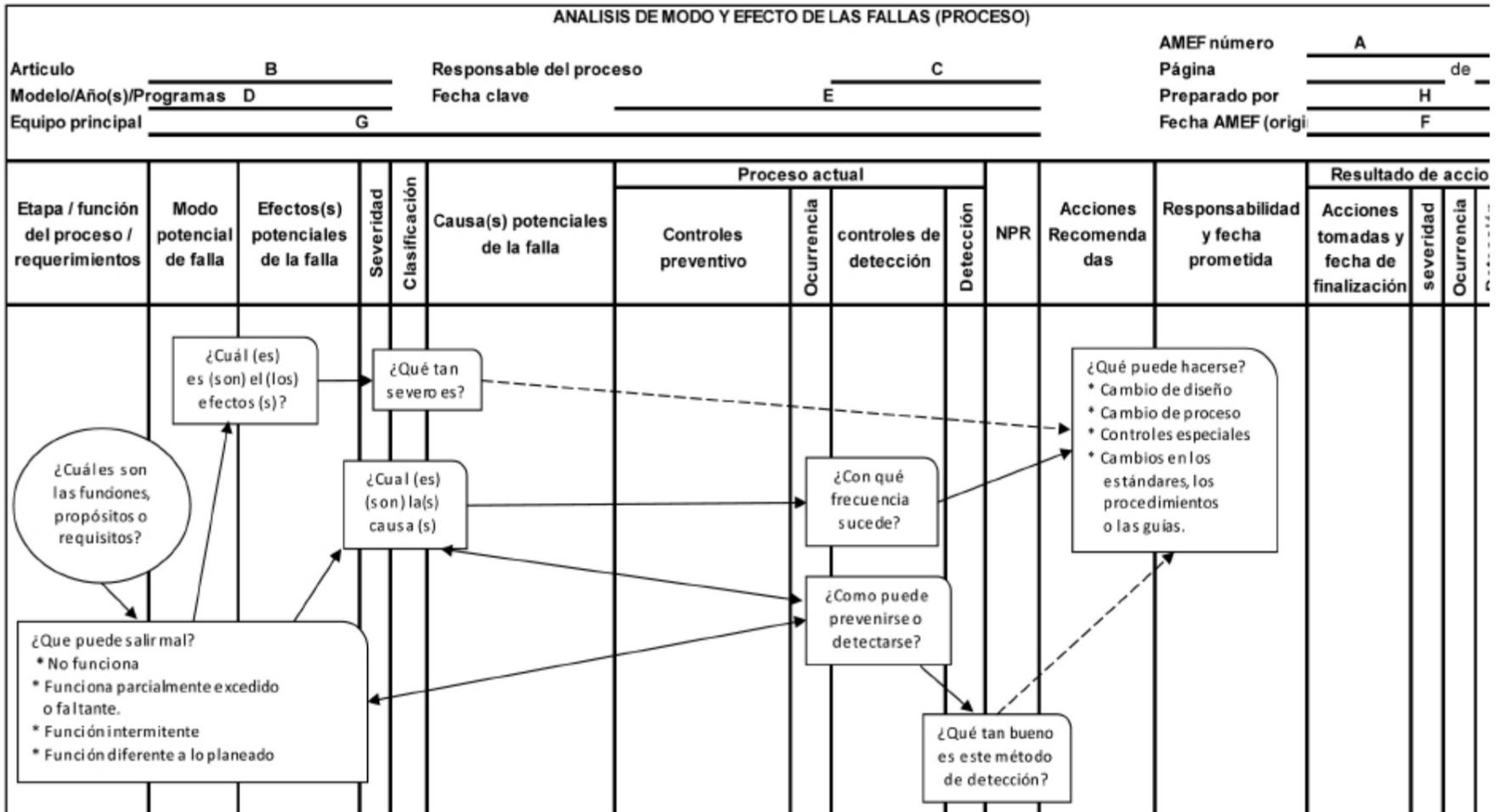
Acciones recomendadas **(k)**

Un AMEF de proceso bien desarrollado y pensado será de valor que cumplan acciones correctivas y efectivas. En general deben preferirse acciones de prevención sobre las de detección, para de esta manera reducir la ocurrencia de las fallas. El propósito de cualquier acción se recomienda debe ser reducir las evaluaciones de los riesgos, utilizando el orden de prioridad: severidad, ocurrencia y detección. Para ello a continuación se exponen ejemplos de procedimientos presentados en (FMEA 2008). **Reducir severidad (S)**. Sólo la revisión del proceso o el diseño permiten alcanzar reducciones en las evaluaciones de severidad hechas con el AMEF. Cambiar un diseño, no implica que reduzca la severidad. Cualquier cambio debe ser revisado para determinar su efecto sobre la funcionabilidad que se requiere aplicar. **Reducir ocurrencia (O)**. Para reducir ocurrencia de las fallas puede ser necesario revisar el proceso y el diseño. Una reducción en los niveles de ocurrencia puede lograrse eliminando o controlando una o más de las causas del modo de falla mediante la revisión del proceso o el diseño. **Detección (D)**. Aquí la clave será usar sistemas de detección a prueba de errores, por ejemplo, sistemas del tipo poka-yoke. Por lo general, para mejorar los controles de detección se requiere conocimiento y entendimiento de las causas dominantes de la variación del proceso (causas comunes) y de las causas especiales, mejorar la frecuencia de inspección del departamento de calidad no es una acción efectiva y debería utilizarse solo como una medida temporal, mientras se obtiene mayor información y conocimiento para que se puedan implementar acciones permanentes sean preventivas o correctivas.

Figura 2, AMEF para el defecto de velo de flama de rollo de 135 milímetros (se preparó un formato como éste para cuatro posibles modos de falla)

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS (PROCESO)																					
Artículo	B		Responsable del proceso				C		AMEF número												
Modelo/Año(s)/Programas	D	Fecha clave				E		Página		A											
Equipo principal	G								Preparado por		H										
										Fecha AMEF (origi)		F									
Proceso actual										Resultado de acciones											
Etapa / función del proceso / requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos(s) potenciales de la falla	NO CL TO	CA US A	CON T RO L E S	PRE VEN T I V O	CON T RO L E S	DE T E C C I ÓN	C U L T I D AD	NPR	Acciones Recomendadas	Responsabilidad y fecha prometida	Acciones tomadas y fecha de finalización	NO RE S U L T O	RE C O R D A DO	CO R R E C T I V O	Z				
Embobinado de película en magazine Requerimientos: Magazine Tapa Felpa Película	Velo de flama	líneas o colores en el negativo de la película		Desgaste de embobinadora	Revisiones programadas, mantenimiento preventivo y certificación de entregas	3			9	42											
					Magazine defectuoso		7	Muestreo, inspecciones periódicas y carta de control	7	343	Cambio de diseño de magazine o rediseñar maquina	D. Varela (formación de magazine); 30-nov-año									
					Tapa defectuosa		2	Revelado de una muestra aleatoria de cada charola	7	98											
					Felpa mal pegada		3	Muestreo y pruebas	7	147											
					Felpa incorrecta		2	Muestreo y pruebas	7	98											
					Felpa incompleta		1	Inspección visual	8	56											
					Mal manejo de producto terminado	Certificación de personal y auditorias de proceso	3		3	63											
					Inspección muy severa	Certificación de personal y auditorias de proceso	3		3	63											

Figura 3, Secuencia del proceso para realizar un AIVIEF



Responsabilidad y fecha compromiso **(l)**

Especificar el nombre del área y persona responsable de cada acción recomendadas, incluyendo las fechas prometidas. Normalmente el líder del equipo es la persona responsable de asegurarse de que todas las acciones recomendadas hayan sido implementadas adecuadamente.

Resultados de acciones **(m-n)**

Identifica los datos de cualquier acción que se complete y su efecto sobre la evaluación de S, O, D y el NPR.

Acciones tomadas y fecha de finalización **(m)**

Después de que las acciones han sido implementadas, registrar una breve descripción de las mismas y la fecha en las que fueron concluidas.

Severidad, Ocurrencia, Detección y NPRCnJ

Después de que las acciones preventivas / correctivas ha sido llevada a cabo, se deberá actualizar la información para la puntuación de severidad, ocurrencia y detección. Todos los NPR deberán ser revisados y se deben considerar nuevas acciones.

IVlantenimiento de los AIVIEF de procesos

El AMEF es un documento vivo, que debe ser revisado cuando haya un cambio en el diseño del producto o el proceso. Otro elemento que considerar en el mantenimiento de los AMEF es hacer revisiones periódicas, enfocándose a la valorización de Ocurrencias y Detecciones. Esto es particularmente necesario donde ha habido cambios en el producto o el proceso, o mejoras en los controles del proceso. (Gutiérrez Humberto y otros, 2013.p. 389 - 394).

1.3.2. Calidad

Definiciones de calidad:

Existen diversas clasificaciones de los enfoques conceptuales de la calidad. A partir de estas clasificaciones, así como de la revisión de trabajos como los de Kathawaia (1989), Dotchin y Oakland (1992) y Watson y Korukonda (1995), las definiciones propuestas en la literatura pueden condensarse en los seis conceptos ofrecidos en la Figura 4. Es frecuente distinguir tres conceptos, que constituyen una referencia inevitable y son aportación de los gurús líderes en calidad: Shewhart/Crosby, Deming/Taguchi y Feigenbaum/Juran/ Ishikawa. Cada uno de dichos expertos ha pretendido desarrollar su propio concepto, aunque cabe agruparlos por sus puntos comunes. Hemos aislado además otros dos conceptos peculiares. El primero de ellos, la calidad como excelencia, por ser la única definición que entiende la calidad en términos de superioridad absoluta del producto. El último de ellos, la calidad total, porque condensa una definición comprensiva de las anteriores conceptualizaciones parciales (AECC, 1991a). A ellos cabe agregar el concepto de calidad de servicio, usualmente adoptado en el área de marketing. Los conceptos que revisaremos aluden tanto al producto como al proceso, al servicio, a la propia empresa o a su sistema de gestión.

Figura 4, Conceptos de la calidad

		Acento	
Autores	Enfoque	Diferencial	Desarrollo
Plantón	Excelencia	Calidad absoluta (producto)	Excelencia como superioridad absoluta, lo mejor. Asimilación como el concepto de lujo. Analogía con la calidad del diseño.
Shewhart Crosby	Técnico: Conformidad con especificaciones	Calidad comprobada/controlada (procesos)	Establecer especificaciones. Medir la calidad por la proximidad real a los estándares. Énfasis en la calidad de conformidad. Cero defectos.
Deming Taguchi	Estadístico: pérdidas mínimas para la sociedad, deduciendo la variabilidad y mejorando estándares	Calidad generada (producto y proceso)	La calidad es inseparable de la eficacia económica. Un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo coste. La calidad exige disminuir la variabilidad de las características del producto alrededor de los estándares y su mejora permanente. Optimizar la calidad de diseño para mejorar la calidad de conformidad.
Feigenbaum Juran Ishikawa	Aptitud para el uso	Calidad Planificada (sistemas)	Traducir las necesidades de los clientes en las especificaciones. La calidad se mide por lograr la aptitud deseada por el cliente. Énfasis tanto en la calidad de diseño como de conformidad.
Parasuman Berry Zeithaml	Satisfacción de las necesidades del cliente	Calidad satisfecha (servicio)	Alcanzar o superar las expectativas de los clientes. Énfasis en la calidad del servicio.
Evans (Procter & Gamble)	Calidad total	Calidad gestionada (empresa y sistema valor)	Calidad significa crear valor para los grupos de interés. Énfasis en calidad en toda la cadena y el sistema de valor.

(Comisión Cesar y otros, 2006, p. 147)

Esta evolución supone una ampliación del concepto tradicional de calidad. En la actualidad ya no podemos hablar sólo de calidad del producto o servicio, sino que la nueva visión ha evolucionado hacia el concepto de la calidad total. La

calidad del producto o servicio se ha convertido en el objetivo fundamental de la empresa; pero si bien con la visión tradicional se trataba de conseguir a través de una función de inspección en el área de producción, en el enfoque moderno la perspectiva se amplía, considerando que va a ser toda la empresa la que va a permitir alcanzar esta meta, fundamentalmente a través de la prevención. Existen múltiples definiciones del concepto calidad, dos de ellas son las más aceptadas. En primer lugar, aquella que define la calidad como conformidad con las especificaciones. Esta definición, que fue una de las primeras aceptadas universalmente puede considerarse hoy como incompleta porque como critican Reeves y Bednar (1994; 430-431): a) los requisitos de los productos deben ajustarse a lo que desean los clientes y no a lo que cree la empresa. (Tari Juan, 2000, p. 21-23)

La «calidad» tiene múltiples significados. Un significado de la calidad es el comportamiento del producto. El comportamiento del producto es el resultado de las características del producto que crean satisfacción con el mismo y hacen que los clientes compren el producto. Otro significado de la calidad es la ausencia de deficiencias. Las deficiencias del producto crean insatisfacción con el producto y hacen que los clientes se quejen. La satisfacción con el producto y la insatisfacción con el producto no son contrarias. Una definición sencilla de calidad es «adecuación al uso». (Juran Joseph, 1998, p. 9)

Una exigencia fundamental de los clientes es que los productos sean de calidad. Sobre el particular existen varias definiciones; por ejemplo. Juran sostiene que: "Calidad es que un producto sea adecuado para su uso. Así, la calidad consiste en la ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente" (Juran 1990); definición de la American Society for Quality (ASQ), la calidad tiene dos significados: "características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas", y "un producto o servicio libre de deficiencias"; en las Normas ISO-9000:2005 se define calidad como "el grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos", entendiéndose por requisito una necesidad o expectativa por lo general implícita u obligatoria. (Gutierrez Humberto, 2013, pág. 4. 5).

La calidad puede definirse como el conjunto de características que posee un producto o servicios, así como su capacidad de satisfacción de los requerimientos del usuario. La calidad supone que el producto o servicio deberá cumplir con las funciones y especificaciones para las que han sido diseñadas y deberán ajustarse a las expresadas por los consumidores o clientes del mismo. Con la Gestión de la Calidad Total, la calidad sigue ampliando sus objetivos y todos los departamentos de la empresa, involucrando a todos los recursos humanos liderados por la alta dirección y aplicándose desde la planificación y diseño de productos y servicios, dando lugar a una nueva filosofía de la forma de gestionar una empresa. Se pueden establecer cuatro etapas de la evolución del concepto de calidad, cuyas características principales se resumen y se detallan.

	Objetivos	Orientación	Implicación	Métodos
Gestión de la Calidad Total	Impacto estratégico	Satisfacción plena del cliente	Toda la organización	Planificación estratégica
Control del Proceso	Organización y coordinación	Aseguramiento y prevención	Dep. de Calidad, Producción, HD...	Sistemas, técnicas y programas
Control del Producto	Control de productos	Reducción de inspecciones	Departamento de Calidad	Muestreo y estadística
Inspección	Detección de defectos	Orientación al producto	Departamento de Inspección	Medición y verificación

Etapas de la evolución de la calidad

(Cuatrecasas Lluís, 2010, págs. 17, 18, 20)

Cuando se usa el término calidad, solemos imaginar un excelente producto o servicio, que cumple o rebasa nuestras expectativas. Estas expectativas se basan en el uso que se pretende dar y el precio de venta. La calidad puede definirse como:

$$Q = \frac{P}{E}$$

Q= calidad, P= desempeño, E= expectativas

(Besterfield Dale, 2009, pág. 1)

1.3.3 Identificación de las dimensiones de la calidad.

La calidad tiene nueve dimensiones diferentes las cuales son: desempeño, propiedades, conformidad, contabilidad, durabilidad, servicio respuesta, estética y reputación. Las dimensiones se muestran en la tabla 4, con sus significados y explicaciones aplicadas a una TV de plasma. La responsabilidad por la calidad comienza cuando Ventas determina las necesidades de calidad por parte del cliente, y continúa hasta que el producto es usado por un cliente satisfecho durante algún tiempo. La responsabilidad se delega por la calidad se delega a las diversas áreas con autoridad para tomar decisiones sobre la calidad.

Tabla 4, Las dimensiones de la calidad para una TV de plasma

	DIMENSION	SIGNIFICADO
1	Desempeño	Características primarias del producto, como brillantez de la imagen
2	Propiedades	Características secundarias, propiedades adicionales, como un control remoto
3	Conformidad	Cumple las especificaciones o las normas industriales; calidad de la mano de obra
4	Confiabilidad	Consistencia de funcionamiento al paso del tiempo; tiempo promedio para que falle la unidad
5	Durabilidad	Vida útil, incluyendo reparaciones
6	Servicio	Solución de problemas y quejas; facilidad de reparación
7	Respuesta	Interacción humana con humano, como cortesía del vendedor
8	Estética	Características sensoriales, como acabados exteriores
9	Reputación	Desempeño en el pasado y otros intangibles, como ser considerado el primero

Adaptado de David A, Garvin, *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge* (Nueva York Free Press, 1988)

(Besterfield Dale, 2009, págs.2, 3, 6).

> Las dimensiones de la calidad del servicio.

Por tanto, el concepto calidad de servicio revela un concepto clásico de calidad en sentido «objetivo» hacia un concepto «subjetivo» de calidad, está basada en

la percepción del cliente, la calidad la define el cliente. La calidad es lo que el consumidor dice que es, y la calidad de un producto o servicio es lo que el consumidor percibe que es (Buzzell y Gale, 1987), lo mismo, la calidad es lo que el cliente dice que es a partir de su percepción (Grönroos, 1990: 37). La referencia más común de las dimensiones de la calidad de servicio es la aportada por Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985), dentro de la Escuela Norteamericana de calidad de servicio, enumeran una serie de criterios con los que los clientes juzgan la calidad de un servicio. Estas son las siguientes:

1. Elementos tangibles, tales como la apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación.
2. Fiabilidad, entendida como la capacidad de cumplir bien los servicios. Habilidad para realizar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa.
3. Capacidad de respuesta, disponibilidad para atender a los clientes o usuarios con rapidez. Disposición y voluntad para ayudar a los usuarios y proporcionar un servicio rápido.
4. Profesionalidad, que alude a la posesión por las personas de las actitudes y aptitudes necesarias para la correcta prestación del servicio.
5. Cortesía, entendida como amabilidad, atención, consideración y respeto con el que el cliente es tratado por el personal de contacto.
6. Credibilidad, indicativa de la veracidad y honestidad en la prestación del servicio.
7. Seguridad, como inexistencia de peligros, riesgos o dudas. Conocimientos y atención mostrados por los empleados y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza.
8. Accesibilidad, representativa de la facilidad en el contacto.
9. Comunicación, como indicador de la habilidad para escuchar al cliente, mantenerlo informado y utilizar un mismo lenguaje.

10. Comprensión del cliente, para denominar el esfuerzo en conocer al cliente y sus necesidades.

Actualmente, se consideran cinco (5) las dimensiones de la calidad de servicio:

- **Tangibles**
- **Fiabilidad**
- **Capacidad de respuesta**
- **Seguridad**
- **Empatia:** Atención individualizada que ofrecen las empresas a sus consumidores.

Figura 6, Dimensiones de la calidad del servicio

ORIGINALES	ACTUALES
Elementos tangibles	Elementos tangibles
Fiabilidad	Fiabilidad
Capacidad de respuesta	Capacidad de respuesta
Profesionalidad Cortesía Credibilidad Seguridad	Seguridad
Accesibilidad Comunicación Comprensión del usuario	Empatia

En gris; dimensiones que se refieren a la calidad del proceso de prestación del servicio.

En negro: dimensiones que se refieren a la calidad del resultado del servicio prestado.

Fuente: Adaptado de Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985, 1988).

(Comisión Cesar y otros, 2006, págs. 899, 901, 902 y 934).

Satisfacción de los Clientes

La «medición de la satisfacción del cliente» es un proceso cuyo output (información obtenida) constituye el input de otro proceso, el de «mejora continua». Consiste en recoger de manera sistemática información de las percepciones de los clientes sobre los atributos o dimensiones de calidad previamente identificados y de más importancia para ellos. En este proceso los indicadores utilizados suelen ser subjetivos, ya que miden percepciones. Este tipo de indicadores presentan mayor dificultad de medición que los indicadores objetivos y deben utilizarse como complementarios o como principales indicadores de aspectos que no pueden ser medidos de otra forma. Entre las diferentes herramientas con las que cuenta la empresa para llevar a cabo la medición de sus procesos destacamos la auditoría interna y la autoevaluación, que deben ser utilizadas de manera complementaria, y comentamos la eco-auditoría como una herramienta de gestión en los procesos relacionados con el medio ambiente. **La auditoría interna.** La auditoría interna es una herramienta para la medición y seguimiento de los procesos. Es un procedimiento que consigue un output de la información, y da lugar a nuevos procesos de mejora. Se realiza por personal de la organización, orientada al control, y con diferencia de la auditoría externa. La auditoría interna es considerada como «el control de los controles». (Camisón Cesar y otros, 2006, págs. 871).

Elementos que conforman la satisfacción del cliente:

Rendimiento. Se refiere al desempeño (en cuanto a la entrega de valor) que el cliente considera haber obtenido luego de adquirir un producto o servicio.

Las expectativas: son las "esperanzas" que los clientes tienen por conseguir algo. Las expectativas de los clientes se producen por el efecto de una o más de estas cuatro situaciones: Promesas explícitas del servicio: son las afirmaciones acerca del servicio que una organización hace a sus clientes.

- Comunicación boca-oído. Hace referencia a experiencias, recomendaciones y percepciones de otros clientes o usuarios.

- Necesidades personales. Qué servicio es el que verdaderamente necesita el cliente.
- Experiencias anteriores. Las expectativas de los clientes dependen de sus experiencias previas al servicio. Así, se espera más de aquello de lo que se ha recibido un elevado nivel y menos de lo que se ha recibido un nivel bajo.
- Comunicación externa. Son señales ofrecidas por las empresas sobre los servicios que ofrecen, como puede ser, entre otras, la publicidad o el propio precio del servicio.

La evaluación de la satisfacción del cliente. El uso de escalas de medición.

Para conocer el grado de satisfacción de los clientes las empresas pueden emplear distintas técnicas y prácticas combinadas adecuadamente: formularios de quejas y reclamaciones, buzones de sugerencias, la seudocompra, cuestionarios de satisfacción, computar el número de clientes perdidos, etc. Para la medición es importante considerar la percepción del servicio recibido con las expectativas que éste tenía antes de recibirlo, es decir:

$$\text{Satisfacción} = \text{percepción} - \text{expectativas}$$

De este modo, sólo se conseguirá satisfacción cuando las percepciones superen a las expectativas, asignando calidad al servicio. Por el contrario, si las expectativas superen a las percepciones existirá insatisfacción.

1.4 Formulación del Problema.

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la calidad del servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación?

1.4.2 Problema Especifico

¿De qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la tangibilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación?

¿De qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la capacidad de respuesta de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación?

¿De qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la fiabilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación?

1.5 Justificación del Estudio.

1.5.1 Justificación Teórica

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. (BERNAL, Cesar, 2010, p. 106)

Pondremos en práctica el fundamento teórico y científico del AMEF para detectar las fallas de los servicios tecnológicos, que permitirá reducir el nivel de incidencias y realizar las atenciones a los usuarios del IMP, que tal manera que permita cumplir con los objetivos generales y dar solución a los problemas descritos en nuestra tesis de investigación.

1.5.2 Justificación Práctica

Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo. (BERNAL, Cesar, 2010, p. 106)

Con la investigación de la presente tesis se contribuirá a la aplicación de una buena gestión en el proceso de atención a los usuarios internos del IMP, la aplicación del AMEF de procesos se pondrá en práctica para identificar los

fallos potenciales y reducir el nivel de las fallas de los servicios tecnológicos, de tal manera que se pueda implementar una buena estrategia de gestión, para mejorar la calidad del servicio de la Dirección de Informática del IMP.

1.5.3 Justificación Metodológica

En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto que se va a realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable. (BERNAL, Cesar, 2010, p. 107)

En la presente tesis de investigación se aplica la metodología de investigación científica, la variable independiente AMEF y la variable dependiente calidad de servicio con sus respectivas dimensiones. Con la implementación de la propuesta de mejora se podrá detectar las fallas potenciales, la severidad, la ocurrencia y la detección de las fallas para luego identificar el índice de prioridad de riesgo y aplicar las acciones correctoras del resultado final del estudio de investigación, el resultado de la investigación podrá cuantificar los resultados de la variable dependiente (calidad de servicio) de tal manera que muestre los resultados de confiabilidad del estudio realizado.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la calidad del servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

1.6.2 Hipótesis Específicos

La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la tangibilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la capacidad de respuesta de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la fiabilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General.

Determinar de qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas, mejorara la calidad del servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

1.7.2. Objetivos Específicos.

Evaluar de qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas, mejorara la tangibilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

Determinar de qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas, mejorara la capacidad de respuesta de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

Determinar de qué manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas, mejorara la fiabilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

CAPITULO II
MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

2.1.1 Finalidad

La presente investigación es aplicada por que depende de los descubrimientos y aportes teóricos, con el fin de aplicar procedimientos técnicos a los problemas o fallas que se detecten en la empresa, para mejorar de manera inmediata y obtener resultados con la aplicación de la herramienta AMEF, en un ámbito social y económico con soluciones concretas y en corto tiempo, definición de acuerdo con VALDERRAMA MENDOZA, Santiago. 2013, 164 p.

2.1.2 Nivel

La investigación es de nivel explicativo va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos ya que se centrará en explicar por qué ocurren los fenómenos, es decir se busca el porqué del problema mediante la relación causa-efecto. VALDERRAMA MENDOZA, Santiago. 2013, 174 p.

2.1.3 Enfoque

Este estudio de investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que usa la recolección de análisis de datos para probar la hipótesis y contestar a la formulación del problema teniendo como base numérica y un análisis estadístico, para medir los resultados de las variables aplicadas, esta definición va de acuerdo con VALDERRAMA MENDOZA, Santiago, 2010, 106 p.

2.1.4 Diseño

Diseño Cuasiexperimental

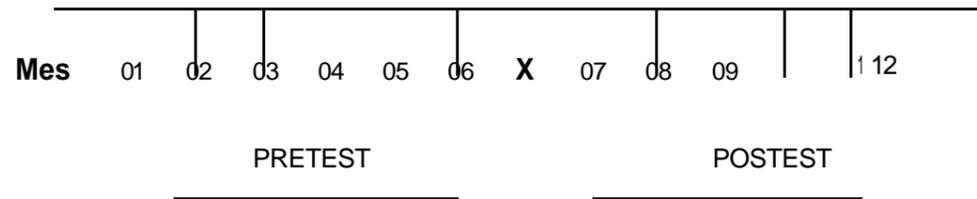
Este diseño es "casi" un experimento, excepto por la falta de control en la conformación inicial de los grupos, ya que al no ser asignados al azar los sujetos, se carece de seguridad en cuanto a la homogeneidad o equivalencia de los grupos, lo que afecta la posibilidad de afirmar que los resultados son producto de la variable independiente o tratamiento.

Los grupos a los que se hace referencia son: el grupo experimental (**Ge**), que recibe el estímulo o tratamiento(X); y el grupo control (**Gc**), el cual sólo sirve de

comparación ya que no recibe tratamiento. Un modelo típico cuasiexperimental es el diseño pretest-posttest con dos grupos intactos, es decir, previamente conformados, por lo que no existe garantía de la similitud entre ambos grupos.

Cuadro 3, Modelo cuasiexperimental

Grupo experimental intacto	pretest	tratamiento	posttest
Grupo control intacto	pretest	—	posttest
Ge I	01	X	02
Ge I	01	—	02



G: grupo de sujetos

Ge I: grupo experimental intacto

01: pretest o medición inicial

X: estímulo o tratamiento

02: posttest o medición final

(Arias, 2012, págs. 34, 35, 36)

2.2 Variables, operacionalización

Variable Independiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Formula o valores de Cumplimiento	Escala de Medición
AMEF	El Análisis Modal de Fallos y Efectos, comúnmente conocido como AMFE, es una metodología que permite analizar la calidad, seguridad y/o fiabilidad del funcionamiento de un sistema, tratando de identificar los fallos potenciales que presenta un diseño y, por tanto, tratando de prevenir problemas futuros de calidad. Se aplica por medio del estudio sistemático de los fallos (que se denominaran "modos de fallo") y sus causas partiendo de sus efectos. De la propia definición del AMFE se deduce que se trata de una herramienta de predicción y prevención. (Cuatrecasas Lluís, 2010, págs. 151).	El Análisis Modal de Fallos y Efecto es la metodología que analizara la presencia de fallas y efectos en el área que aplicara el estudio de investigación, con presencia en la Dirección de Informática del IMP. Permitirá conocer las causas y efectos de cada una de las fallas estudiadas, estableciendo dimensiones e indicadores que permitirá aplicar nuevas soluciones las cuales ayudara a mejorar la calidad del servicio.	DEFINIR LOS NIVELES DE LA SEVERIDAD	Identificar los efectos de la falla (S)	= Escala del 1 al 10, el nivel 10 es el más severo	Numérico
			DEFINIR EL NIVEL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA A UNA FALLA.	Identificar la probabilidad que la falla ocurra (O)	= Escala del 1 al 10, (5-6) probabilidad que el fallo ocurra	
			DEFINIR EL NIVEL DE LA DETECCIÓN	Identificar la probabilidad de detectar el efecto de la falla (D)	= Escala del 1 al 10, el valor 1 no implica el 100% de detección	
			INDICE DE PRIORIDAD DE RIESGO IPR	índice de ecuación en mención a cada modo de falla del subsistema en estudio. Priorizar las acciones de cada causa (NPR)	NPR=SxOxD	

Variable Dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Formula o valores de Cumplimiento	Escala de Medición
CALIDAD DE SERVICIO	<p>La «calidad» tiene múltiples significados. Un significado de la calidad es el comportamiento del producto. El comportamiento del producto es el resultado de las características del producto que crean satisfacción con el mismo y hacen que los clientes compren el producto. Otro significado de la calidad es la ausencia de deficiencias. Las deficiencias del producto crean insatisfacción con el producto y hacen que los clientes se quejen. La satisfacción con el producto y la insatisfacción con el producto no son contrarias. Una definición sencilla de calidad es «adecuación al uso». (Juran Joseph, 1998, p. 9).</p>	<p>La calidad de servicio viene dada por la proximidad entre el servicio esperado y el servicio percibido. La calidad de servicio mide el grado en que los requisitos deseados por el usuario son percibidos por él. Ésta es la medida final de aptitud para el uso del producto consustancial al concepto de calidad propuesto por Juran. También es una medida de la Satisfacción del cliente. La Calidad. Las características de calidad del producto (rendimiento, prestaciones, estética, fiabilidad, disponibilidad, manufacturabilidad, mantenibilidad garantía de calidad) son el resultado de decisiones directivas en las distintas dimensiones.</p>	TANGIBILIDAD	Instalación de hardware para el cliente o usuario (T)	$= \frac{\text{n}^\circ \text{ de equipos operativos}}{\text{n}^\circ \text{ de equipos por inventario}} \times 100$	Razón
			CAPACIDAD DE RESPUESTA	Rapidez de atención al cliente o usuario (CR)	$= \frac{\text{n}^\circ \text{ de solicitudes atendidas}}{\text{n}^\circ \text{ Solicitudes generadas}} \times 100$	
			FIABILIDAD	Satisfacción al cliente o usuario (F)	$= \frac{\text{n}^\circ \text{ de atenciones conforme}}{\text{n}^\circ \text{ de atenciones producidas}} \times 100$	

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población.

Según VALERRAMA, Santiago, 2010, p. 182. Es un conjunto finito o infinito de elementos seres o cosas que tienen atributos o características comunes, susceptibles de ser observados. Por lo tanto, se puede hablar de universo de familias, empresas, instituciones, votantes, automóviles, etc. Al definir un universo se debe tener en cuenta cuales son los elementos que conforman, el lugar al que corresponden y el periodo o tiempo en el que se realiza la investigación.

En la presente tesis de investigación, la población es el número de atenciones ejecutadas por semana, las cuales se midieron a través del tiempo de 24 semanas.

2.3.2 Muestra

Según VALERRAMA, Santiago, 2010, p. 182. La muestra es un subconjunto representativo de un universo o población. Es representativo, porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede; difiere de ella solo en el número de unidades incluidas, ya que se debe incluir un número óptimo y mínimo de unidades.

Dado que la muestra es igual que la población, por lo tanto, no se aplica el muestreo.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica.

Según HERNANDEZ, Fernández y Baptista, 2010, p. 194. Esta etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre las variables de la unidad de análisis.

2.4.2 Instrumento.

Según VALDERRAMA M. Santiago. 2014, p. 195. Los instrumentos son los medios para recoger los datos de la investigación, que deben ser seleccionados coherentemente ya que se emplearán tanto como en la variable independiente y dependiente respectivamente.

2.4.3 Validez.

Según HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, 2010, p. 201. Grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir. La validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.

2.4.4 Confiabilidad.

Según HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, 2010, p. 200. Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes. La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Descriptivo: Aplica como tratamiento estadístico sirve para describir el comportamiento de una variable en una población o en el interior de subpoblaciones, su misión es ordenar, describir y sintetizar la información recogida.

2.5.2 Inferencial: se ocupa de estudiar los métodos necesarios para extraer, o inferir, conclusiones válidas e información sobre una población a partir del estudio experimental de una muestra de dicha población. Los métodos utilizados en la inferencia estadística dependen de la información previa que se tenga de la población a estudiar. Cuando se conoce la forma de la distribución de probabilidad que sigue la variable aleatoria a estudiar en la población, el problema consiste en determinar los diferentes parámetros de dicha distribución. Para poder estudiar correctamente una población mediante la inferencia estadística es fundamental que la muestra esté bien escogida.

2.5.3 Hipótesis: Permite estudiar si, en términos de probabilidad, la hipótesis de partida puede ser aceptada o debe ser rechazada. Debe quedar claro que el rechazo de una hipótesis implica que la evidencia de la muestra la refuta. Es decir, que existe una probabilidad muy pequeña de que, siendo la hipótesis verdadera, se haya obtenido una muestra como la estudiada. Por otro lado, una hipótesis se aceptará cuando la muestra no proporcione evidencias suficientes para refutarla, lo cual no quiere decir que la hipótesis sea verdadera.

- Si se rechaza la hipótesis H_0 cuando es verdadera se dice que se comete un error de tipo I.
- Si se acepta la hipótesis H_0 cuando es falsa se dice que se comete un error de tipo II.

En cualquiera de los dos casos se comete un error al tomar una decisión equivocada. Estos dos tipos de errores se resumen de la siguiente forma: (Gorgas García y otros, 2011, págs. 11, 105, 139, 140, 141).

	H_0 verdadera	H_0 falsa
Se acepta H_0	Decisión correcta	Error tipo II
Se rechaza H_0	Error tipo I	Decisión correcta

2.6 Aspectos Éticos

La presente tesis de investigación se elaborará bajo principios éticos donde:

- El estudio se llevará a cabo en la Dirección de Informática, bajo la autorización del Director Ejecutivo del Instituto Metropolitano de Planificación.
- Los datos e información recolectada del Instituto Metropolitano de Planificación serán confidenciales, por lo que serán empleados especialmente para el desarrollo de la presente tesis de investigación.

2.7 Elaboración y ejecución de la propuesta de mejora

2.7.1 Situación actual (antes):

Actualmente el Instituto Metropolitano de Planificación, no cuenta con un buen servicio y equipamiento tecnológico, lo cual presenta una deficiencia de la calidad del servicio que brinda la Dirección de Informática del IMP.

Existe demora en la transferencia de datos con los servidores locales, se detecta lentitud con el servicio de internet, los equipos de cómputo presentan lentitud con los trabajos que realizan los usuarios. En el Diagrama Ishikawa se identifican trece problemas que generan la deficiencia de la calidad de servicio.

1. Hardware y software en obsolescencia
2. Inadecuada infraestructura del Data Center
3. Falta control de las atenciones al usuario
4. Falta solución de Backup
5. Falta de apoyo logístico
6. Faltan materiales para mantenimiento
7. Faltan suministros de cómputo
8. Faltan procedimientos de los servicios de TI
9. Falta de capacitación
10. Falta seguridad de alerta temprana
11. Inadecuado servicio de internet
12. Faltan cronogramas de mantenimiento
13. Falta de políticas y directivas de seguridad de la Información.

La Dirección de Informática, registra las incidencias que son generadas por los usuarios de los diferentes servicios tecnológicos que presta el IMP, fallas e incidencias de servidores, red, PC, impresoras y servicios informáticos, acumulando un total de 347 incidencias, de enero a junio del 2016.

Análisis de la variable Independiente (antes):

Se muestran los datos de las fallas o incidencias que han sido generadas por los usuarios internos y registrados en la Dirección de Informática del IMP. Se tiene como referencia 24 semanas, antes de la implementación de la propuesta de

mejora. Los datos representan información antes que se aplicara el estudio de investigación de nuestra variable independiente AMEF.

Tabla N° 5, Registro de incidencias año 2016

INCIDENCIAS REGISTRADAS POR LA DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA,
ENERO A JUNIO AÑO 2016

MES	Semanas	Servidores	Red	PC	impresoras	Servicios Informáticos	Incidencia por semana	% por semana
ENERO	Sem 1	2	3	4	4	5	18	5%
	Sem 2	2	3	3	4	5	17	5%
	Sem 3	5	2	3	3	3	16	5%
	Sem 4	3	2	1	3	4	13	4%
FEBRERO	Sem 5	2	2	2	3	2	11	3%
	Sem 6	2	5	2	4	4	17	5%
	Sem 7	2	2	3	2	5	14	4%
	Sem 8	4	4	3	2	5	18	5%
MARZO	Sem 9	3	1	3	3	3	13	4%
	Sem 10	2	2	2	4	6	16	5%
	Sem 11	5	3	3	3	3	17	5%
	Sem 12	3	2	1	3	4	13	4%
ABRIL	Sem 13	2	1	4	5	3	15	4%
	Sem 14	2	1	3	2	4	12	3%
	Sem 15	3	1	4	2	4	15	4%
	Sem 16	2	1	4	3	4	14	4%
MAYO	Sem 17	4	1	5	2	3	15	4%
	Sem 18	3	1	2	3	3	14	4%
	Sem 19	3	1	2	3	3	12	3%
	Sem 20	3	1	3	3	2	12	3%
JUNIO	Sem 21	4	2	2	4	3	15	4%
	Sem 22	4	2	3	2	2	13	4%
	Sem 23	3	2	3	4	2	14	4%
	Sem 24	2	1	3	3	4	13	4%
Total Incidencias		70	49	68	74	86	347	
% total de incidencias		20%	14%	20%	21%	25%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 6, Incidencias Registradas por la Dirección de Informática del IMP, enero a junio 2016

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	12	10	13	9	13	13	70
Red	10	13	8	5	6	7	49
PC	11	10	9	15	12	11	68
Impresoras	14	11	13	12	11	13	74
Servicios Informáticos	17	16	16	15	11	11	86
Total Incidencias	64	60	59	56	53	55	347

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la implementación de la metodología AMEF se evaluará la Severidad, Ocurrencia y la Detección de las fallas y sus efectos, calculando el índice de

prioridad de riesgo, permitiendo de esta manera reducir las fallas de los servicios tecnológicos que son usados por los usuarios del IMP.

> **Análisis de la variable Dependiente (antes):**

Tangibilidad, Instalación de Hardware para el cliente o usuario (T): En el cuadro se observa la gama o clasificación de equipos por capacidad de técnica que se consideran operativos para el desarrollo de las actividades y funciones de los usuarios del IMP. Según inventario de enero 2016 se registraron 42 equipos de cómputo operativos, según el tiempo van disminuyendo por el uso y obsolescencia.

Tabla N° 7, Instalación de equipos de computo Año 2016,

MES	Semanas	ALTA	MEDIA	BAJA	Total, por semana	% por semana
ENERO	Sem 1	12	10	20	42	100%
	Sem 2	12	10	20	42	100%
	Sem 3	12	10	20	42	100%
	Sem 4	12	10	20	42	100%
FEBRERO	Sem 5	12	9	20	41	98%
	Sem 6	12	9	20	41	98%
	Sem 7	12	9	20	41	98%
	Sem 8	12	9	20	41	98%
MARZO	Sem 9	12	9	20	41	98%
	Sem 10	12	9	20	41	98%
	Sem 11	12	9	20	41	98%
	Sem 12	12	9	20	41	98%
ABRIL	Sem 13	11	9	20	40	95%
	Sem 14	11	9	20	40	95%
	Sem 15	11	9	20	40	95%
	Sem 16	11	9	20	40	95%
MAYO	Sem 17	11	9	20	40	95%
	Sem 18	11	9	20	40	95%
	Sem 19	11	9	20	40	95%
	Sem 20	11	9	20	40	95%
JUNIO	Sem 21	10	9	19	38	90%
	Sem 22	10	9	19	38	90%
	Sem 23	10	9	19	38	90%
	Sem 24	10	9	19	38	90%
Inventario Hardware Enero:					42	

inventario por mes

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8, Resumen de Instalación de equipos computo por mes, según su gama de capacidad técnica - Año 2016

GAMA	Enero a junio 2016					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Alta	12	12	12	11	11	10
Media	10	9	9	9	9	9
Baja	20	20	20	20	20	19
Total, por mes	42	41	41	40	40	38
Inventario enero: 42 equipos						
6 meses antes de aplicar la propuesta						

Fuente: Elaboración propia

También se identificó que en los equipos de cómputo se encuentran instalados softwares sin licencia y los equipos carecen de mantenimiento preventivo, donde se pueda hacer un informe sobre los equipos que cuentan con nivel de obsolescencia por el tiempo de uso y su capacidad técnica. La tangibilidad permite evaluar el estado de los equipos de impresión de planos, ya que actualmente se encuentran inoperativos, y poder plantear nueva adquisición ya que se están generando gastos de impresión de planos para el IMP.

Capacidad de respuesta, Rapidez de atención al cliente o usuario (CR): En los cuadros se observa las fallas o incidencias atendidas y registradas por la Dirección de Informática, información generada del enero a junio del 2016 antes de aplicar la implementación, son registros de incidencias que generan los

Tabla 9, Incidencias Atendidas de Enero a junio, Año 2016

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	9	7	10	5	10	10	51
Red	4	4	3	3	5	4	23
PC	8	8	6	10	8	7	47
Impresoras	8	7	7	6	7	6	41
Servicios Informáticos	12	10	10	9	10	5	56
Total, Incidencias	41	36	36	33	40	32	218

Fuente: Elaboración propia

usuarios por cada servicio tecnológico que presta la Dirección de Informática.

Tabla 10, Incidencias Registradas, enero a Junio 2016

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	12	10	13	9	13	13	70
Red	10	13	8	5	6	7	49
PC	11	10	9	15	12	11	68
Impresoras	14	11	13	12	11	13	74
Servicios Informáticos	17	16	16	15	11	11	86
Total, Incidencias	64	60	59	56	53	55	347

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11, Resumen de incidencias atendidas y generadas, antes de la implementación - año 2016

Solicitudes	Enero a junio 2016						%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Incidencias Atendidas	218						63%
Incidencias Generadas	347						
	6 meses antes de aplicar la propuesta						

Fuente: Elaboración propia

Del resultado porcentual podemos observar que existe un 37% de incidencias que no fueron atendidas.

Fiabilidad: Satisfacción al Cliente o usuario (SC): Se observa en los siguientes cuadros el número de incidencias con conformidad y el número de incidencias atendidas por la Dirección de Informática. Los usuarios internos dan conformidad de las incidencias atendidas, cuando la falla es solucionada en su totalidad. Por

lo que con la propuesta de mejora se proponen fases de implementación para reducir el número fallas de tal manera que se cumpla con las atenciones y satisfaga el servicio de atención al usuario.

Tabla 12, Incidencias con conformidad de enero a junio, Año 2016

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	VIARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	4	5	6	4	6	6	31
Red	3	2	3	2	3	2	15
PC	5	5	4	5	4	4	27
Impresoras	3	4	3	4	4	3	21
Servicios Informáticos	6	5	5	6	4	2	28
Total, Incidencias	21	21	21	21	21	17	122

Fuente: elaboración propia

Tabla 13, Incidencias Atendidas de enero a junio, Año 2016

ANO 2016	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	9	7	10	5	10	10	51
Red	4	4	3	3	5	4	23
PC	8	8	6	10	8	7	47
Impresoras	8	7	7	6	7	6	41
Servicios Informáticos	12	10	10	9	10	5	56
Total, Incidencias	41	36	36	33	40	32	218

Fuente: elaboración propia

Solicitudes	Enero a junio 2016						%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Incidencias con Conformidad	122						56%
Incidencias Atendidas	218						
	6 meses antes de aplicar la propuesta						

Tabla 14, Resumen comparativo del antes de la

Del resultado porcentual podemos observar que existe un 11% de las atenciones que no fueron dadas como conformidad.

75

implementación

Fuente: Elaboración propia

Los datos representan el número de fallas e incidencias antes de la propuesta de implementación de mejora, datos que luego serán comparados con los resultados del estudio de la variable dependiente a finales de la implementación de las fases propuestas.

2.7.2 Propuesta de mejora.

De la Identificación de los problemas que generan la deficiencia de la calidad del servicio que brinda la Dirección de Informática del IMP, se propone alcanzar el objetivo para mejorar la calidad del servicio, al implementar la metodología del AMEF, se identificara los modos de fallas potenciales, asimismo al aplicar el desarrollo de las fases de la implementación de la propuesta de mejora se podrá programar, evaluar, planificar, cuantificar y reducir el número de incidencias registradas antes de la implementación.

Con la propuesta de mejora, el IMP podrá contar con una red de datos y un nuevo equipamiento tecnológico que pueda soportar nuevas implementaciones respecto a programas, softwares y asimismo poder realizar nuevos convenios o desarrollar estudios técnicos a otras entidades de tal manera que generen ingreso a la institución.

Como inicio de la propuesta de mejora, la Dirección de Informática con informe N°001-2016-MML-IMP-AI-Ljc0, de fecha 01 de Abril del 2016, hace conocimiento a la Dirección Ejecutiva la Situación actual del Data Center y la Infraestructura Tecnológica del Instituto Metropolitano de Planificación, para proponer luego las soluciones de implementación y mejora de los servicios que brinda la Dirección de Informática. Asimismo, con Informe N° 002-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO, se propone a la Dirección Ejecutiva, la propuesta de elaborar la Directiva de Seguridad de la Información, con el objetivo de cumplir con la fase N° 5, la cual nos permita aplicar políticas de seguridad al uso de la información y uso de los servicios tecnológicos del IMP. A continuación, se propone las siguientes fases que se detallan en el presente cuadro.

Cuadro 4, Fases generales de la propuesta de mejora

Fase 1	Mejorar la infraestructura del Data Center, servidores, equipos de comunicación y sistema de Backup.
Fase 2	Implementación de cableado de red
Fase 3	Mejorar el equipamiento de computo
Fase 4	Mejorar el servicio de internet
Fase 5	Elaborar e implementar la Directiva de seguridad de la información y el uso de los servicios tecnológicos.
Fase 6	Elaborar un plan de Mantenimiento preventivo de los equipos de cómputo del IMP

Fuente: Elaboración propia

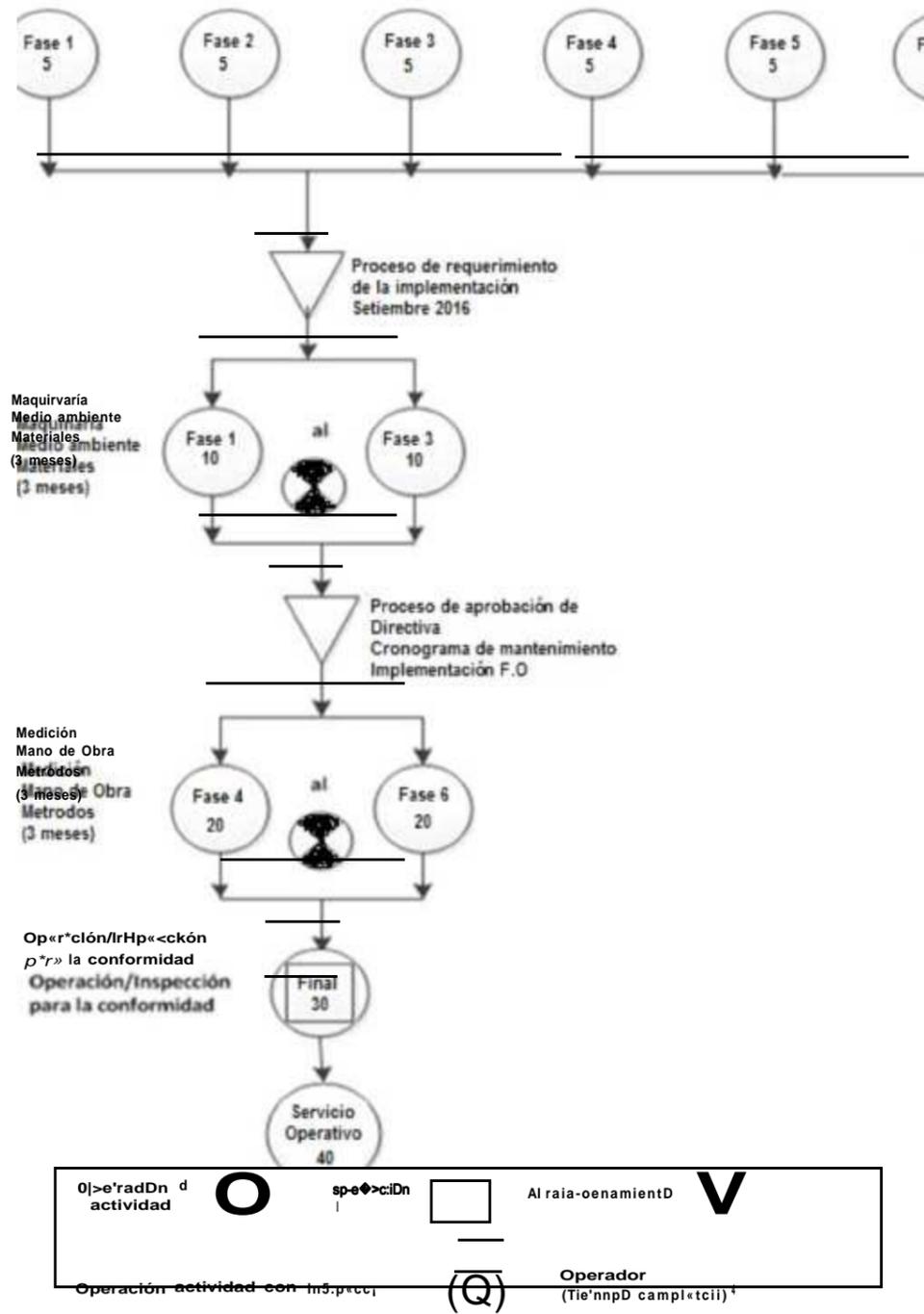
Se adjunta al anexo:

- Informe N° 001-2016-MML-IMP-AI-LJCO
- Informe N° 002-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO

Aplicación del AMEF

Con el equipo técnico de la Dirección de Informática y de la Oficina de Información Técnica del IMP, se elaboró las fases según la metodología del AMEF, como parte inicial se elabora un diagrama de flujo de proceso general, donde se describe el proceso desde inicio de las fases hasta la salida final del proceso, el AMEF identifica los requerimientos para cada proceso/función. Se considera como un mapa de proceso y necesita un análisis con más detalles para identificar los modos de fallas potenciales de cada proceso. A continuación, se describe el Flujo del AMEF de proceso:

Figura 7, Flujograma de proceso del AMEF para la propuesta de implementación de las fases



> **Modo Potencial de la Falla**

Definiremos en donde el proceso podría fallar potencialmente, donde se debe cumplir con los requerimientos para asistir o llevar a cabo el proceso. Se asume que las partes materiales que son recibidas deben ser las correctas.

Para ello se lista los modos de fallas potenciales, asumiendo que la falla podría ocurrir. Los modos de fallas potenciales lo describimos en términos técnicos. Tenemos en cuenta que, si los requerimientos se han definido correctamente, el modo de la falla potencial rápidamente es identificado.

Se hace el supuesto de que la falla podría ocurrir, pero no necesariamente ocurre, de ahí consecuentemente se usa la palabra "potencial".

Describimos en el presente cuadro el proceso o función de las fases, los requerimientos por cada fase a implementar y el modo de falla potencial que pueda impactar en la implementación de la propuesta de mejora.

Tabla 15, Paso del proceso, requerimiento incluyendo Modo de Fallas Potenciales

Paso del proceso / función	Requerimiento	Modo de Falla Potencial
Operación 10: (Fase 1 al 3) Implementación equipos, máquinas, ambiente. Materiales y equipamiento que cumpla con las Especificaciones Técnicas.	1. Implementación de Data center	No cumple con estándares y equipamiento tecnológico actual
	2. Implementación de Cableado de red	Lentitud con la transmisión y red de datos
	3. Mejorar los equipos de computo	Baja gama de capacidad de equipos
Operación 20: (Fase 4 y 6) Implementación de los métodos, conocimientos técnicos, controles. Materiales y equipamiento que cumpla con las Especificaciones Técnicas.	4. Mejorar Servicio de Internet.	Lentitud en el uso de internet, instalación de cobre
	5. Formular Directiva de Seguridad de la información	No implementar la Directiva de seguridad de la información
	6. Formular con Plan de mantenimiento	No cumplir plan de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

> **Efecto Potencial de la Falla**

Los efectos potenciales de fallas son definidos como los efectos de los modos de fallas y son percibidos por los usuarios, los efectos de las fallas son el incumplimiento del desarrollo del proceso, teniendo en cuenta que el efecto de la falla puede ser percibido por el usuario interno y en el usuario externo.

Tabla 16, Efecto Potencial de la Falla

Requerimiento	Modo de Falla Potencial	Efecto
1 Implementación de Data center	No cumple con estándares y equipamiento tecnológico actual	Caída eléctrica - Climatización no apta - Servidores y equipos de comunicación obsoletos - Sin seguridad perimetral - Falta solución de Backup
2.Implementación de Cableado de red	Lentitud con la transmisión y red de datos	Demora en el uso de los sistemas, retraso en la entrega de proyectos técnicos. Pérdida de datos.
3.Mejora de los equipos de computo	Baja gama de capacidad de equipos	Lentitud para el uso de los sistemas, aplicativos y software
4.Mejorarar Servicio de Internet, fibra óptica	Lentitud en el uso de internet, instalación de cobre	Demora en transmisión de datos con entidades externas.
5.Formular Directiva de Seguridad de la información	No implementar la Directiva de seguridad de la información	Mal uso de la información del IMP
e.FormularPlan de mantenimiento	No cumplir plan de mantenimiento	Fallas de equipos y gastos para la institución

Fuente: Elaboración propia.

> **Severidad (S)**

Es el valor con más efecto para un modo de fallo dado, que se presente en la implementación de las fases. Su rango está dentro del alcance de los criterios de evacuación de cada proceso.

No es recomendable modificar los criterios de evaluación, su escala es del 1 al 10, el nivel 10 es el más severo. Los modos de fallas con rango 1 no deben ser analizadas.

Tabla 17, Criterios y puntuaciones para la severidad del efecto de la falla

Efecto	Criterio: severidad del efecto sobre el servicio (efecto en la implementación)	Puntuación	Efecto	Criterio: Severidad del efecto sobre el proceso (efecto en el usuario)
Falla en el cumplimiento de los requerimientos	El efecto del modo de falla impacta la operación segura del servicio y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso.	10	Falla en el cumplimiento de los requerimientos	Puede poner en peligro al usuario (equipamiento tecnológico) sin previo aviso.
	El efecto del modo de falla impacta la operación segura del servicio y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso.	9		Puede poner en peligro al usuario (equipamiento tecnológico) sin previo aviso.
Pérdida o degradación de alguna función primaria.	Pérdida de la función primaria (equipamiento inoperable, no afecta la operación segura del servicio).	8	Interrupción mayor	El 100% de la implementación puede que tenga que desecharse. Paro de los servicios tecnológicos.
	Degradación de la función primaria (equipamiento inoperable, pero hay reducción del nivel de desempeño).	7	Interrupción significativa	Una parte de la implementación puede que tenga que desecharse. El efecto sobre los servicios incluye la disminución de la operatividad de los servicios tecnológicos.
Pérdida o degradación de alguna función secundaria.	Pérdida de la función secundaria (implementación operable, pero las funciones del servicio son inoperables).	6	Interrupción moderada	El 100% de la implementación puede que tenga que ser reprocesada fuera del horario de trabajo para luego ser aceptada.
	Degradación de la función secundaria (implementación operable, pero hay reducción o lentitud del nivel de desempeño de los servicios implementados).	5		Una parte de la implementación puede que tenga que retrabajarse fuera del horario de trabajo para luego ser aceptada.
Irritación o Incomodidad	Apariencia o fallas de la implementación, parte no conforme y es percibido por la mayoría de los usuarios (más del 75%)	4	Interrupción moderada	El 100% de la implementación puede que tenga que retrabajarse dentro del horario de trabajo antes de que ésta sea usada.
	Apariencia o fallas de la implementación, parte no conforme y es percibido por muchos de los usuarios (50%)	3		Una parte de la implementación puede que tenga que retrabajarse dentro del horario de trabajo antes de que ésta sea usada.
	Apariencia o fallas de la implementación, parte no conforme y es percibido por un mínimo de los usuarios (menos del 25%).	2	Interrupción menor	Ligeros inconvenientes para la implementación, operación u operador.
Ningún efecto	Ningún efecto perceptible para el cliente	1	Ningún efecto	Ningún efecto perceptible.

Fuente: Elaboración propia.

> **Ocurrencia (O)**

Es la probabilidad que ocurra alguna falla de una causa específica. Se estima la probabilidad de ocurrencia de las causas de una posibilidad de falla, con una puntuación del 1 al 10, donde la puntuación del (5-6) es la probabilidad que el fallo ocurra. La terminología "incidentes ocurridos por los servicios tecnológicos", es usada para determinar el número de fallas que se anticipan durante el proceso, los mismos datos se usan para determinar un rango de ocurrencia.

Tabla 18, Criterios para la evaluación de la ocurrencia de las causas potenciales de falla en el AMEF

Posibilidad de falla	Criterio: ocurrencia de las causas (incidentes por items/ hrs de servicios)	Puntuación
Muy alta	> 1 en cada 24	10
Alta	1 en cada 48	9
	1 en cada 96	8
	1 en cada 168	7
Moderada	1 en cada 336	6
	1 en cada 432	5
	1 en cada 504	4
Baja	1 en cada 1080	3
	1 en cada 1440	2
Muy baja	Las fallas son eliminadas por medio de control preventivo	1

Fuente: Elaboración propia.

> **Controles de Proceso Actuales**

Los controles de proceso actuales son descripciones de los controles que pueden ser ya sea para prevenir en un alcance posible, la causa de la falla de que ocurra o detectar el modo de la falla o que la falla ocurra.

Se aplican dos tipos de control de proceso:

Prevención

La acción de eliminar (prevenir) las causas de la falla o el modo de la falla de que estas ocurran, o poder reducir un margen que la falla ocurra. Se debe programar los mantenimientos preventivos.

Detección

Es la acción de Identificar (detectar) el modo de la falla o la causa de la falla de los equipos y de los servicios tecnológicos, para luego llevar al desarrollo de acciones correctivas. Lo primero es usar los controles de prevención a causa de la falla o el modo de la falla.

Tabla 19, Causas y Controles

Requerimiento	Modo de Falla	Causa	Control de Prevención	Control de Detección
Mantenimiento preventivo de equipos de computo	Piezas no están totalmente fijadas	Las piezas se pueden desconectar y el equipo deja de funcionar	Entrenamiento a operadores	Fuente de poder descolgadas, ocasiona que no haya energía para encendido del CPU.
Monitoreo del Data Center	Climatización no regulada y servicios no operativos	Inoperatividad de los equipos y servicios	Aire acondicionado con sensor de alerta temprana activo	Validar los procedimientos la actividad y operatividad del proceso
		Inoperatividad de los equipos y servicios	Entrenamiento a operadores de Informática	Validar los procedimientos la actividad y operatividad del proceso
			Registros de control y supervisión	Validar los procedimientos la actividad y operatividad del proceso
Atención de incidencias de atención al usuario	Atenciones no asistidas	Falta de conocimiento y tiempo de espera al usuario	Entrenamiento a operadores de Informática	Tiempo perdido para el usuario al no ser atendido

Fuente: Elaboración propia.

> **Detección (D)**

Es el rango mejor asociado al control de detección, ubicado en la columna controles de detección, se debe asumir que la falla ha ocurrido para tomar acción y evaluar la probabilidad de la detección y los controles del proceso, para prevenir que los modos de falla vayan más allá. La escala de puntuación es del 1 al 10, el valor 1 no implica el 100% de detección

Tabla 20, Criterios para estimar la posibilidad de detección de los modos de falla.

Oportunidad de detección	Criterio: Probabilidad de detección por los controles del proceso	Puntuación	Probabilidad de detección
Oportunidad de no detección	Actualmente no hay controles del proceso, no se puede detectar o no es analizado.	10	Casi imposible
No es probable detectar en cualquier etapa	El modo de falla y/o la causa (error) no son fácilmente detectados	9	Muy remota
Detección del problema después de la atención	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por el usuario a través de los sentidos de la vista, tacto y tiempo	8	Remota
Detección del problema en la fuente	El modo de falla se detecta en la estación de trabajo por el usuario, pero mucho se acepta	7	Muy baja
Detección del problema después de la atención	El modo de falla se detecta por el usuario después de la atención a través de pruebas, en la estación de trabajo. La fiabilidad de la detección.	6	Baja
Detección del problema en la fuente	El modo de falla o la causa del error se detectan en la estación de trabajo del usuario mediante pruebas, el defecto no es detectable a simple vista	5	Moderada
Detección del problema después de la atención	El modo de falla se detecta después de la atención, mediante pruebas técnicas de los servicios	4	Moderadamente alta
Detección del problema en la fuente	El modo de falla se detecta en las estaciones de trabajo, se corrige la falla, para prevenir el que no se procede posteriormente.	3	Alta
Detección del error y/o prevención del problema	Se detecta la causa (error) de la falla, el usuario la percibe debido a la baja fiabilidad de controles existentes	2	Muy alta
No se aplica detección, se previene el error	Alta probabilidad que el servicio este defectuoso y llegue al cliente.	1	Casi segura

Fuente: Elaboración propia.

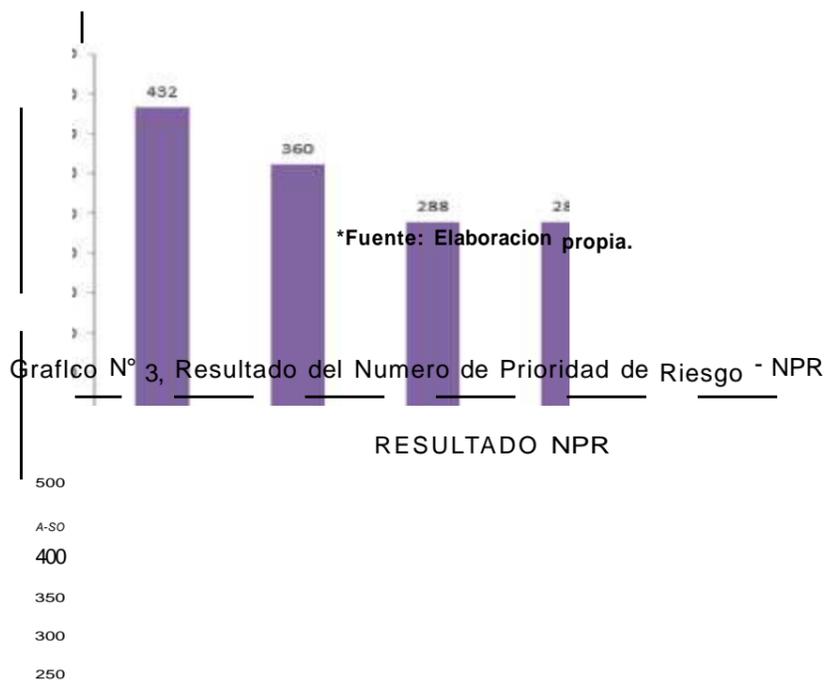
Cuadro 5, Resultados de NPR

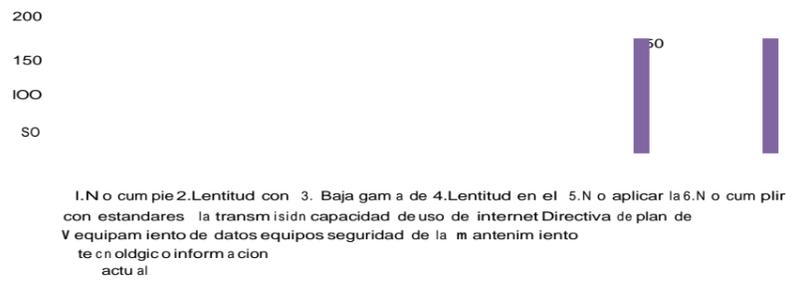
AMEF (PROCESO)										
Proceso	Solucion tecnologica del IMP	Responsable del proceso	Luciano Cabrejos Ochoa			AMEF numero	PRO-001			
Modelo/Ano(s)/Programas.			Junio			Pagina	Luciano Cabrejos Ochoa/Liceras /			
Equipo principal.	Direccion OGIT / Direccion de Informatica	Fecha clave	2017			Preparado por	Lopez			
						Fecha AIWEF (original)	Febrero 2017			
Etapa / funcion del proceso / requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos(s) potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causa(s) potenciales de la falla	Proceso actual				
						Controles preventivos	Ocurriencia	Controles de deteccion	Deteccion NPR	
1.Implementacion de Data center	No cumple con estandares y equipamiento tecnologico actual	- Cai'da electrica - Climatizacion no apta - Servidores y equipos de comunicacion obsoletos - Sin seguridad perimetral - Falta solucion de Backup	9		Deterioro de los equipos del Data Center	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	6	Ninguno	6	324
2.Implementacion de Cableado de red	Lentitud con la transmision y red de datos	Demora en el uso de los sistemas, retraso en la entrega de proyectos tecnicos. Perdida de datos.	9		Falla con los tiempos de entrega de proyectos e impresiones.	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	5	Ninguno	6	270
S.Equipos de computo	Baja gama de capacidad de equipos	Lentitud para el uso de los aplicativos y software	9		Falta equipos de computo con mejor capacidad	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	4	Ninguno	6	216
4.Mejorarar Servicio de Internet	Lentitud en el uso de internet	Demora en transmision de datos con entidades externas	9		Caidas del servicio y perdida de informacion	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	4	Ninguno	6	216
S.Formular Directiva de Seguridad de la informacion	No aplicar la Directiva de seguridad de la informacion	Mai uso de la informacion del IMP	6		Falta de control y fuga de la informacion	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	5	Ninguno	6	180
G.Formular Plan de mantenimiento	No cumplir plan de mantenimiento	Fallas de equipos y gastos para la institucion	6		Deterioro de los equipos de computo	Entrenamiento a personal tecnico	4	Ninguno	6	144

De los resultados obtenidos del Numero de Prioridad de Riesgo NPR del AMEF, procederemos a la solucion a las causas del modo potencial de falla y las acciones correctoras de valor igual o mayor a 100, segun resultado de la metodologia aplicada.

Tabla 21, Resultado de la situacion actual del NPR

Modo Potencial de falla	Severidad	Ocurrencia	Deteccion	NPR
1.No cumple con estandares y equipamiento tecnologico actual	9	6	6	324
2.Lentitud con la transmision y red de datos	9	5	6	270
3. Baja gama de capacidad de equipos	9	4	6	216
4.Lentitud en el uso de internet	9	4	6	216
5.No aplicar la Directiva de seguridad de la informacion	6	5	6	180
6.No cumplir plan de mantenimiento	6	4	6	144





***Fuente: Elaboracion propia.**

Cronograma de actividades

La ejecucion de la propuesta se realizara en base a la propuesta de mejora y la implementacion de la metodologia AMEF, teniendo en cuenta los plazos establecidos en el siguiente cronograma.

Tabla N° 22. Cronograma de ejecucion de las fases propuestas AMEF

N° Fases y Actividades		Cronograma de aplicacion del Analisis de Modo y Efecto de las Fallas																											
		Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febre ro							
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
1	Detectar los problemas	x	x																										
2	Proponer las soluciones			x	x																								
3	Estudio de mercado del equipamiento a implementar					x	x																						
4	Proceso de seleccion							x	x																				
5	Implementacion del Data Center							x	x	x	x	x	x																
6	Implementacion Cableado de Red Cat 6							x	x	x	x	x	x																
7	Informes de conformidad de la implementacion											x	x																
8	Monitoreo de la implementacion													x	x	x	x	x	x										
9	Propuesta de Directiva de Seguridad de la Informacion																					x	x						
10	Implementar la solucion de la seguridad de la informacion																							x	x	x			
11	Cronograma de mantenimlento a equipos de computo																							x	x	x			

*Fuente: Elaboracion propia.

Presupuesto

Tabla N° 23, Presupuesto para la implementacion de la propuesta AMFE

DESCRIPCION	CANTIDAD	S/ COSTO	S/ COSTO TOTAL
Materiales y utiles			
Papeleria en general, utiles y materiales de oficina			
Papel bond A4	1 miliar	14.00	14.00
resaltador	2 unidades	3.00	6.00
corrector	1 unidad	2.00	2.00
lapiceros	2 unidades	2.00	4.00
Libros			
Control Estadistico de la Calidad y Seis Sigmas	1 unidad	35	35
Productividad y Reduccion de Costos	1 unidad	40	40
Gestion Integral de la Calidad	1 unidad	35	35
Pasos para Elaborar Proyectos de Investigacion Cientifica	1 unidad	30	30
Estadistica Inferencia	1 unidad	35	35
Viajes			
Pasajes y viaje de transporte	10 viajes	12.00	120.00
Servicios basicos, comunicaciones, publicidad y difusion			
Telefonia movil	3 meses	76.00	228.00
Servicios de impresiones, encuadernacion y empastado			
Impresion	240 hojas	0.10	24.00
Anillado	3	5.00	15.00
Adquisicion de maquinarias, equipo y mobiliario			
Laptop HP	1 unidad	1.800	1.800
TOTAL			Sl. 2,388.00

***Fuente: Elaboracion propia.**

2.7.3 Implementacion de la propuesta de mejora

Habiendo realizado la propuesta de mejora, el cronograma de actividades para la implementacion del AMEF y la ejecucion del desarrollo de las fases, se elaboran las acciones correctoras, que se deben considerar para la implementacion:

- a. Implementar un nuevo Centre de Datos, con un ambiente adecuado con energia estabilizada y equipamiento con garantia y soporte tecnico y asegurar la informacion del IMP.
- b. Implementar un nuevo cableado estructurado categoria 6, para que la transferencia de datos en la Red local sea rapida.
- c. Utilizar equipos de computo con mejor capacidad de almacenamiento, procesador y memoria, para que el usuario realice sus actividades de manera adecuada y rapida.
- d. Implementar un servicio de internet de 10 Mb con F.O.
- e. Aprobar e implementar la Directiva de seguridad de la informacion, para aplicar los niveles de accesos y asegurar la informacion del IMP.
- f. Aprobar el mantenimiento preventivo y contar con materiales y herramientas. Genera ahorro al IMP. Debe ser aplicado por el personal de soporte tecnico del area de informatica.

Presupuesto para la implementacion.

Se detalla el presupuesto para inversion que forman parte del desarrollo y cumplimiento de las fases propuestas,

RECURSOS	\$.
Acondicionamiento de Data Center	8,200
Aire acondicionado 24 BTU, e instalacion	4,500
Cableado de Red Cat.6	27,900
Adquisicion Switches de red	2,800
Internet	21,582
Equipos CPU	25,000
Kit de herramientas para Soporte Tecnico	1,000
Total, de gastos	90,982

Tabla N° 24, Equipos del data center

> **Acciones correctivas del AMEF, para el desarrollo de la implementacion.**

Modo potencial de falla	Causa(s) potenciales de la falla	NPR	Acciones Correctivas	Responsable
No cumple con estandares y equipamiento tecnologico actual	Deterioro de los equipos del Data Center	324	Implementar un ambiente adecuado, energia estabilizada y equipamiento con garantia y soporte tecnico	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica
Lentitud con la transmision y red de datos	Falla con los tiempos de entrega de proyectos e impresiones.	270	Implementar un nuevo cableado estructurado categoria 6	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica
Baja gama de capacidad de equipos	Falta equipos de computo con mejor capacidad	216	Utilizar equipos de computo con mejor capacidad de almacenamiento, procesador y memoria	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica
Lentitud en el uso de internet	Caidas del servicio y perdida de informacion	216	Implementar un servicio de internet de 10 Mb con F. O	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica
No aplicar la Directiva de seguridad de la informacion	Falta de control y fuga de la informacion	180	Aprobar e implementar la Directiva de seguridad de la informacion	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica
No cumplir plan de mantenimiento	Deterioro de los equipos de computo	144	Aprobar el mantenimiento preventivo y contar con materiales y herramientas. Genera ahorro al IMP	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica

Tabla N° 25, Acciones Correctivas AMEF

1. Definición propia

> **Desarrollo de la implementacion**

Se describe las acciones correctivas a implementar para la solucion de cada modo potencial de falla que origina la deficiencia de la calidad del servicio de la Direccion de Informatica del IMP:

La Direccion de Informatica con informe N° 004-2016.MML-IMP-OIT-DI-LJCO, de fecha 09 de setiembre del 2016, dirigido al Director Ejecutivo del IMP, se expone el requerimiento de la implementacion de servicios para mejorar la infraestructura tecnologica y electrica del Institute Metropolitano de Planificacion

Se adjunta en el anexo, Informe N° 004-2016.MML-IMP-OIT-DI-LJCO

Fase 1. Mejorar la infraestructura del Data Center, servidores, equipos de comunicacion y sistema de Backup: Se identifico que el ambiente donde se encontraban los servidores y equipos de comunicacion, no cumplian con los estandares que requiere un Centre de Datos, el ambiente generaba calor por la falta de un equipo de aire acondicionado, presentaba desorden en el cableado electrico y cableado de red, poniendo el riesgo a los servidores, UPS, equipos de comunicacion y personal tecnico. La informacion que se procesa y se guardan en los servidores actualmente no tiene un valor estimado. En el presente cuadro se detallan el costo del equipamiento del Centre de Datos del IMP.

Tabla N° 26, Costo de los equipos del Centro de Datos

Equipamiento del Data Center	Costo por equipo y valor de la informacion \$	Año de adquisicion
Servidor IBM System x3400 M3	9S0	2011
Servidor HP ProLiant ML350P GenS	1S00	2012
Servidor HP ProLiant DL380P GenS	3S00	2013
Servidor HP ProLiant DL360e GenS	3500	2013
4 UPS (2 de 1000 V y 2 de 2000 V)	2000	2012
Firewall	2000	2012
Switch	1000	2012
Informacion	-	-
TOTAL	\$15,0S0 X 3,25 = S/49,010	

fuente: Elaboracion propia

La Direccion Ejecutiva aprueba el requerimiento solicitado por la Direccion de Informatica para la implementacion de servicios para mejorar la infraestructura tecnologica y electrica del Instituto Metropolitano de Planificacion.

Para la implementacion se considera un nuevo ambiente para el Centre de Datos la cual debe contar con un nuevo cableado electrico, aire acondicionado y techo con baldosa. El area de logistica procede con el estudio de mercado para la implementacion del acondicionamiento del Data Center y contar con el proveedor que realice la implementacion. Se adjunta cuadros de cumplimiento segun las especificaciones tecnicas, elaboradas por la Direccion de Informatica.

Tabia N° 27, Cuadro de cumplimiento para implementacion del Data Center

Descripciones de las especificaciones tecnicas acondicionamiento data center	Relacion de Proveedores		
	A	B	C
	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Baldosa para techo del data center	SI	SI	SI
Forrado de pared del data center	SI	SI	SI
Tapado o sellado de ventana	SI	SI	SI
Instalacion de tablero de control electrico	SI	NO	SI
Tiempo de Ejecucion del servicio	15 dfas	15 dias	20 dias
Propuesta del servicio - Nuevos soles	7300.00	5700.00	8200.00

Fuente: Elaboracion propia

El servicio de acondicionamiento del Data Center del Instituto Metropolitano de

Planificación fue aprobado y ejecutado por el proveedor C. Para validar y dar conformidad del servicio, la Dirección de Informática elabora informe de conformidad dirigido al Director Ejecutivo del IMP.

Se adjunta al anexo informe de conformidad del Servicio de Acondicionamiento del Data Center: Informe N° 006-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO.

Fase 2. Mejorar la Implementacion de cableado estructurado: Se identifico que el cableado de red del IMP era de baja categoria cinco (Cat. 5) y ademas se observe desorden y deterioro, generando lentitud en la transferencia de archivos de la red local del IMP y cortes del servicio de red interna.

Figura N° 8, Desorden del cableado de red Cat.5



Para la implementacion se elaboro las especificaciones tecnicas de Cableado estructurado CAT 6 y cableado electrico estabilizada, para el local del IMP, con el objetivo de mejorar la red de datos y conservar el nivel de voltaje para los equipos de computo de la institucion. El area de logistica procede con el estudio de mercado para contar con el proveedor que realice la implementacion requerida. Se adjunta cuadros de cumplimiento segun las especificaciones tecnicas, elaboradas por la Direccion de Informatica.

Tabla N° 28, Propuesta economica del servicio de Cableado CAT 6 y cableado electrico

Descripciones de las especificaciones tecnicas cableado estructurado cat 6 y cableado electrico estabilizada	Relacion de Proveedores		
	A	B	C
	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Cableado estructurado CAT.6 (instalac. de 70 puntos)	SI	SI	SI
Cableado electrico linea estabilizada (instalac. de 70 puntos)	SI	SI	SI
Tiempo de Ejecucion del servicio	10 dias	10 dias	20 dias
Monto Total del servicio	33400,00	25900,00	27912,90

Fuente: Elaboracion propia

El servicio fue implementado por el proveedor C, cumpliendo con los requisitos minimos solicitados en las especificaciones tecnicas, para validar la

conformidad del servicio, la Direccion de Informatica elaboro un informe de conformidad del servicio.

Se adjunta al anexo, informe de conformidad del Servicio de Cableado Estructurado Cat.6 y Cableado Electrico Estabilizada:

- Informe N° 005-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO.

Fase 3. Mejorar el equipamiento de computo: Se observa que la mayoría de las computadoras personales son de gama en procesadores, memorias y almacenamiento, asimismo los sistemas operativos y ofimatica no cuentan con licencia, presentando perdida de archivos al guardar la informacion.

Con el informe N° 001-2016-MML-IMP-AI-LJCO, se expone a la Direccion Ejecutiva del IMP, el inventario de equipos de computo y perifericos segun su estado. Donde se propone mejorar el equipamiento de computo. Detallando las características de los equipos actuales y la necesidad de adquirir el numero de computadoras segun la necesidad de los usuarios y del uso de software que consumen capacidad de CPU.

Tabia N° 29, Instalacion de Hardware, CPU Operativos

MES	ALTA	MEDIA	BAJA	Total, por mes	% por semana
ENERO	12	10	20	42	100%
FEBRERO	12	9	20	41	98%
MARZO	12	9	20	41	98%
ABRIL	11	9	20	40	95%
MAYO	11	9	20	40	95%
JUNIO	10	9	19	38	90%
Equipos CPU Inv. Enero:	42				

Fuente: Elaboracion propia

Con Informe N°008-2017-MML-IMP-DOGIT, se expone a la Direccion Ejecutiva los proyectos para mejorar la calidad de servicio de los servicios tecnologicos que brinda el Institute Metropolitano de Planificacion.

Año 2016, inventario enero 2016

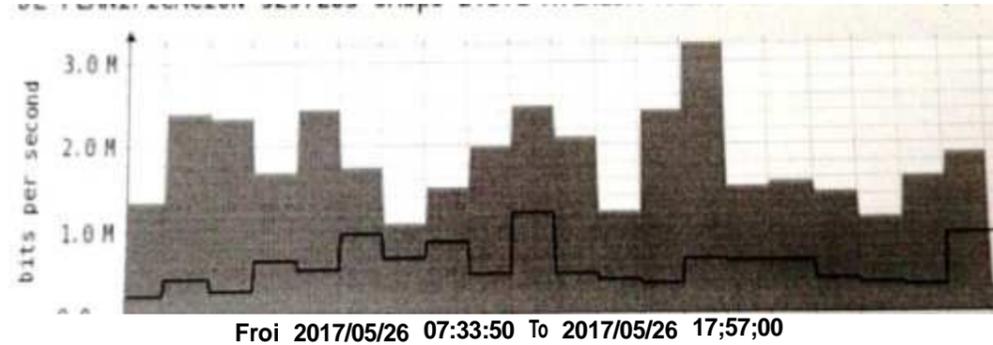
Se adjunta en el anexo:

- Informe N° 001-2016-MML-IMP-AI-LJCO
- Informe N°008-2017-MML-IMP-DOGIT

Fase 4. Mejorar el servicio de internet: El IMP actualmente cuenta con un servicio de internet por antena de 6 Mb de los cuales según contrato garantizan el 40% del servicio (servicio real 2Mb), presentando caídas del servicio y lentitud en las transferencias de datos o uso del servicio.

**Grafico N° 4, Resultado de consumo de ancho de banda, servicio internet
- Informacion Americatel**

DE PLANFrCACr0N-52972B3-6Mbps-2.5;l-AVENIDA MXIMO ABRIL NRO. 513, (JESUS



0 Inbound	Current:	282,21k	Average:	1.76 H	Haximui:	3.20 H
■ Outbound	Current:	945.34 k	Average:	588.48 k	Haximui:	1.26 H

Con informe N° 008-2017-MML-IMP-DOGIT, la Dirección de la Oficina de Información Técnica, propone a la nueva Directora Ejecutiva, proyectos para mejorar la calidad del servicio de las soluciones tecnológicas que brinda el IMP. Unos de los proyectos que se propone en el informe es la mejora del servicio de internet, siendo prioridad para la Institución.

Con informe N° 010-2017-MML-IMP-DE/OGIT, se evalúa el servicio de internet actual, el cual presenta fallas en cuanto a cortes y lentitud del servicio, creando malestar en los usuarios internos

Con informe N° 013-2017-MML-IMP-DE/DOCIT, se expone a la Direccion Ejecutiva del IMP, el Requerimiento del nuevo servicio de internet con conexion de Fibra Optica, para el Institute Metropolitano de Planificacion (IMP).

La implementacion del servicio de internet esta en proceso de estudio de mercado, para ello se elaboro los terminos de referenda donde se especifica contar con un servicio de internet por fibra optica con un ancho de banda de 10 Mb, el cual permitira mejorar el uso de internet y las transferencias de datos que procesan los usuarios del IMP. Se detallan las propuestas economicas de los proveedores del servicio de internet.

**Cuadro N° 6, Propuesta economica comparativa
del servicio de internet para el IMP - Año 2017**

ESPECIFICACIONES	TELEFONICA	CLARO	AMERICATEL
Ancho de banda dedicado Overbookung 1:1	10 Mbps	10 Mbps	10 Mbps
Equipos de comunicacion	Si	Si	Si
Fibra optica	Si	Si	Si
Equipo Firewall	No	No	Si
Pago mensual (Inc. IGV)	2239,64	1947,00	1799,00
Pago anual (Inc. IGV)	26875,68	23364,00	21582,00
Tiempo de contrato	3 anos	1 ano	1 ano
Tiempo de implementacion	45 dias	45 dias	30 dias

Fuente: Elaboracion propia

Se adjunta en el anexo:

- Informe N° 008-2017-MML-IMP-DOGIT, Proyecto y actividades.
- Informe N° 010-2017-MML-IMP-DE/OGIT,

- Informe N° 013-2017-MML-IMP-DE/DOCIT.

Fase 5. Elaborar e implementar la Directiva de seguridad de la informacion y el uso de los servicios tecnologicos: Se observe que el IMP, no contaba con Directivas de Seguridad de la Informacion, la informacion de proyectos y datos de la institucion es manejada por cada Direccion por lo que la Direccion de Informatica no tiene control de ella, por lo que no existe la fiabilidad y seguridad de la informacion, no existen Backup de datos.

Con Informe N° 003- 2017-MML-IMP-OIT-DI-LJCO, se presenta a la Direccion Ejecutiva la Directiva de Seguridad de la Informacion para el IMP, que permite la elaboracion de la Directiva de Seguridad de la Informacion, con Resolucion N° 0020-17-MML-IMP-DE, se aprueba la Directiva para luego ser implementada con la solucion de seguridad y resguardo de la informacion. La implementacion de esta fase permite cumplir con la fiabilidad de la informacion y de esta manera poder atender con informacion rapida y ordenada a los usuarios del IMP, con la adquisicion de equipos que permitan el uso de almacenamiento y procesamiento de Backup o respaldo.

Se adjunta en el anexo:

- Informe N° 003- 2017-MML-IMP-OIT-DI-LJCO
- Resolucion N° 0020-17-MML-IMP-DE

Fase 6. Elaborar un plan de Mantenimiento preventivo de los equipos de computo del IMP: El IMP, genera un gasto anual de servicio de terceros por mantenimiento de los equipos de computo con un total de S/.8500 nuevos soles. Existen equipos que fueron adquiridos el ano 2008 y 2012, lo cual es unos de los puntos criticos de las fallas presentadas es por tema de obsolescencia y asimismo se estara evaluando la repotenciacion de equipos, como la relacion de equipos que se encuentran en situacion de para dar de baja.

Ano del 2014 a 2016			
EQUIPOS	ANO 2014	ANO 2015	ANO 2016
CPU Y LAPTOPS	50	48	44
IMPRESORAS	27	27	27
PLOTTER	1	1	1
SERVIDORES	4	4	4
TOTAL, DE EQUIPOS:	82	80	76

Con Informe N° 008-2017-MML-IMP-DOGIT, se propone formular un cronograma de mantenimiento de los equipos de computo y perifericos realizados por el personal de soporte tecnico de la Direccion de Informatica. Se

Tabla N° 30, mantenimiento ejecutado por terceros

fuentes: Elaboracion propia

programo el mantenimiento preventivo iniciar el mes de mayo y culminar la primera semana de junio 2017, se cuenta con 32 equipos de computo con diferente Gama y 18 impresoras. El objetivo es ahorrar el presupuesto de gasto para mantenimiento (S/.8, 500) y evaluar la baja a equipos por obsolescencia.

Se adjunta al anexo:

Informe N° 008-2017-MML-IMP-DOGIT

2.7.4 Resultados:

Una vez implementada la propuesta de mejora y la ejecucion de las fases propuestas se pudo mejorar la calidad del servicio y permitio reducir las fallas y la confiabilidad de los servicios informaticos, la fiabilidad de la informacion y de la atencion de la Direccion de Informatica.

La Direccion de Informatica pudo reducir las incidencias de los usuarios y poder brindar un mejor servicio de calidad al usuario interne del Institute Metropolitano de Planificacion.

El objetivo de la tesis es reducir el numero de incidencias, brindar una mejor calidad de servicio al usuario y poder elaborar proyectos de estudios que generen ingreso al IMP.

Fase 1: Aseguramiento de la operatividad y funcionamiento de los equipos servidores y equipos de comunicacion. La implementacion de acondicionamiento del Data center, respalda el aseguramiento de los equipos con un valor de S/49,010 nuevos soles, sin considerar el valor de la informacion de datos. La inversion para asegurar el buen funcionamiento y el buen estado de los equipos tecnologicos es de S/. 8,200 nuevos soles.

Analisis economico financiero.

Cuadro N° 7, Detalle del equipamiento y ahorro del acondicionamiento Data Center del IMP			
	Equipamiento asegurado, valor S/.	Inversion para el acondicionamiento ejecutada S/	Inversion para el acondicionamiento propuesta S/
valor por concepto	49,010	8,200	19,000
Ahorro de la implementacion		SA 10,800	

Se obtuvo un ahorro de S/. 10, 800 nuevos soles, ya que las primeras propuestas no evaluaron la capacidad de equipos y las medidas del ambiente del Data Center, la implementación exigió cumplimientos en las especificaciones técnicas.

Cuadro comparativo.

Con la implementación de mejora, redujo las incidencias de los equipos del Centro de Datos, se detalla los resultados de la baja de incidencias del antes y después, año 2016 y 2017.

**Tabla N° 31, Resultados de fallas e incidencias de Centro de Datos, Año 2016
2017**

Fallas de Servidores Año 2016			Fallas de servidores Año 2017		
MES	Semanas	Servidores	MES	Semanas	Servidores
ENERO	Sem 1	2	ENERO	Sem 1	2
	Sem 2	2		Sem 2	2
	Sem 3	5		Sem 3	2
	Sem 4	3		Sem 4	1
FEBRERO	Sem 5	2	FEBRERO	Sem 5	2
	Sem 6	2		Sem 6	1
	Sem 7	2		Sem 7	1
	Sem 8	4		Sem 8	1
MARZO	Sem 9	3	MARZO	Sem 9	0
	Sem 10	2		Sem 10	0
	Sem 11	5		Sem 11	0
	Sem 12	3		Sem 12	0
ABRIL	Sem 13	2	ABRIL	Sem 13	0
	Sem 14	2		Sem 14	0
	Sem 15	3		Sem 15	0
	Sem 16	2		Sem 16	0
MAYO	Sem 17	4	MAYO	Sem 17	0
	Sem 18	3		Sem 18	0
	Sem 19	3		Sem 19	0
	Sem 20	3		Sem 20	0
JUNIO	Sem 21	4	JUNIO	Sem 21	0
	Sem 22	4		Sem 22	0
	Sem 23	3		Sem 23	0
	Sem 24	2		Sem 24	0
	Total Incidencias	70		Total incidencias	12

Fuente: Elaboración propia

Fase 2: Mejora la transferencia de datos en la red local y disminuye las caídas de la red. La implementación de la nueva red de datos ha permitido que la transferencia de datos sea más fluida respecto a transferencias de archivos pesados (imágenes, planos y carpetas), las impresiones por red son más rápidas y permiten la entrega de expedientes técnicos en tiempo programado. Se detallan el número de informes y proyectos que estuvieron por responder según año 2016 y 2017.

Cuadro comparativo: Con la implementación de mejora de la red de datos (cableado de red Cat. 6), se pudo atender la documentación a un porcentaje favorable de 75%, que figuraba como pendiente por responder ya sea de entidades públicas y privadas. Asimismo, se observa que las incidencias de red redujeron en el 69%.

Tabla N° 32, Numero de Informes y proyectos por atender, del antes y despues.

Informes y Proyectos por responder Año 2016			Informes y Proyectos por responder Año 2017		
Mes	Informes por responder	Proyectos por responder	Mes	Informes por responder	Proyectos por responder
Enero	12	8	Enero	5	1
Febrero	10	9	Febrero	4	2
Marzo	19	8	Marzo	4	2
Abril	12	8	Abril	4	2
Mayo	15	7	Mayo	3	2
Junio	14	5	Junio	3	0
Total	82	45	Total	23	9

N° de favorable:	% de resultado
	75%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33, Resultados de las fallas del servicio de Red, del antes y despues

Fallas de Red Año 2016			Fallas de Red Año 2017		
MES	Semanas	Red	MES	Semanas	Red
	Sem 1	3		Sem 1	2
ENERO	Sem 2	3	ENERO	Sem 2	2
	Sem 3	2		Sem 3	2
	Sem 4	2		Sem 4	2
	Sem 5	2		Sem 5	2
FEBRERO	Sem 6	5	FEBRERO	Sem 6	2
	Sem 7	2		Sem 7	1
	Sem 8	4		Sem 8	1
	Sem 9	1		Sem 9	1
MARZO	Sem 10	2	MARZO	Sem 10	0
	Sem 11	3		Sem 11	0
	Sem 12	2		Sem 12	0
	Sem 13	1		Sem 13	0
ABRIL	Sem 14	1	ABRIL	Sem 14	0
	Sem 15	2		Sem 15	0
	Sem 16	1		Sem 16	0
	Sem 17	1		Sem 17	0
MAYO	Sem 18	3	MAYO	Sem 18	0
	Sem 19	1		Sem 19	0
	Sem 20	1		Sem 20	0
	Sem 21	2		Sem 21	0
JUNIO	Sem 22	2	JUNIO	Sem 22	0
	Sem 23	2		Sem 23	0
	Sem 24	1		Sem 24	0
Total Incidencias		49	Total Incidencias		15

Fuente:

ion propia

Fase 3: Se adquirio equipos de computo de gama alta para los trabajos de AutoCAD y otros sistemas que usan los usuarios del IMP, brindando mayor rapidez en el proceso de sus actividades, el resultado de esta fase va en concordancia con la fase 2, resultado de respuesta de informes y proyectos. Se adjunta los cuadros comparativos de la reduccion de incidencias de los equipos de computo.

Tabla N° 34, Resultado de las fallas de los equipos de computo, del antes y despues.

fallas de equipos de computo				fallas de equipos de computo			
Año 2016				Año 2017			
MES	Semanas	PC	impresoras	MES	Semanas	PC	impresoras
	Sem 1	4	4		Sem 1	2	2
ENERO	Sem 2	3	4	ENERO	Sem 2	2	1
	Sem 3	3	3		Sem 3	2	2
	Sem 4	1	3		Sem 4	1	1
	Sem 5	2	3		Sem 5	2	2
FEBRERO	Sem 6	2	4	FEBRERO	Sem 6		1
	Sem 7	3	2		Sem 7		2
	Sem 8	3	2		Sem 8		1
	Sem 9	3	3		Sem 9		2
MARZO	Sem 10	2	4	MARZO	Sem 10		2
	Sem 11	3	3		Sem 11		1
	Sem 12	1	3		Sem 12		0
	Sem 13	4	5		Sem 13		0
ABRIL	Sem 14	3	2	ABRIL	Sem 14		0
	Sem 15	4	2		Sem 15		0
	Sem 16	4	3		Sem 16		1
	Sem 17	5	2		Sem 17		0
MAYO	Sem 18	2	3	MAYO	Sem 18		1
	Sem 19	2	3		Sem 19		0
	Sem 20	3	3		Sem 20		0
	Sem 21	2	4		Sem 21		0
JUNIO	Sem 22	3	2	JUNIO	Sem 22		1
	Sem 23	3	4		Sem 23		1
	Sem 24	3	3		Sem 24		0
	Total	68	74		Total	28	21
		142				49	

Fuente:

ion propia

Fase 4: El nuevo servicio de internet, nos permite contar con un servicio rapido y con seguridad perimetral, tambien permite implementar nuevas soluciones informaticas de las cuales generan ahorro a la institucion. El servicio de internet garantiza la rapidez en la transferencia de informacion con otras entidades

publicas y privadas, generando ingreso financiero al desarrollo de acceso a nuevos estudios de proyectos, ejecutados por el IMP.

En el presente cuadro se detalla el ahorro de la implementacion del nuevo sistema de tramite documentario para el IMP, para el Institute Metropolitano de Planificacion la implementacion fue costo cero.

Analisis Economico Financiero.

1. Ahorro economico para el IMP de S/. 48,000, para implementar el nuevo sistema de tramite documentario, se instalo el nuevo Sistema Documentario de la Municipalidad Metropolitano de Lima, por entorno web.

Cuadro N° 8, Datos comparativo para un Sistema de Tramite Documentario

	Sistema Presupuestado S/.	Implementacion con la MML - IMP (S/.)
Nuevo Sistema de Tramite Documentario	48,000	0

Fuente: Elaboracion propia

2. Detalle de ingreso economico por los nuevos estudios de proyectos ejecutados por el Institute Metropolitana de Planificacion Ano 2017, se

Proyectos	Proyecto aprobado	Ingreso Economico al IMP, S/
Actualizacion del Piano Vial de Lima	si	150,000.00
Metas 18	si	600,000.00
Total ingresos	*	750,000.00

ejecuto un ingreso economico de S/. 750,000.00 nuevos soles.

Cuadro N° 9, Ingreso Economico por proyectos

Fuente: Elaboracion propia

Fase 5: La implementacion de la Directiva de seguridad de la informacion, esta en proceso de implementacion, la cual permitira asegurar la informacion y

104

__realizados por el IIVIR - Año 2017__

reducir los tiempos de búsqueda de la información para atender respuestas de informes técnicos que solicita la Municipalidad Metropolitana de Lima y los diferentes usuarios de Lima Metropolitana.

Fase 6: El mantenimiento preventivo a los equipos de cómputo y periférico, se realizó por el mismo personal de soporte técnico del IMP, manteniendo el cuidado de los equipos y la elaboración de fichas de vida para cada equipo de cómputo.

El mantenimiento programado en el periodo 2017 a generado al Instituto Metropolitano de Planificación, un ahorro de S/ 8,500 nuevos soles anual.

CAPITULO III
RESULTADO

Cuadro N° 10, Resultado de acciones correctoras, la variable independiente AMEF.

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS (PROCESO)																	
Articulo	Solucion Tecnologia IMP		Responsable del proceso		Luciano Cabrejos Ochoa		AMEF numero		PRO-001								
	D		Fecha clave		Junio 2017		Pagina		de								
Modelo/Año(s)/Programas							Preparado por		Luciano Cabrejos/Liceras/Lopez								
Equipo principal	Direccion OGIT / Dir. Informatica						Fecha AMEF (original)		Enero 2017								
Etapa / funcion del proceso / requerimientos	Modo potencial de falla	Efectos(s) potenciales de la falla	Severidad	Clasificación	Causa(s) potenciales de la falla	Controles preventivos	Ocurrida	Controles de deteccion	Deteccion	NPR	Acciones recomendadas	Responsabilidad y fecha compromiso	Acciones tomadas y fecha de finalizacion	Severidad	Ocurrida	Controles de deteccion	NPR
1.Implementacion de Data center	No cumple con estandares y equipo tecnologico actual	-Servicio no activo	9		Deterioro de los equipos del Data Center	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	6	Ninguno	6	324	Implementar un ambiente adecuado con garantia y soporte tecnico	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica	En base a resultado, es aceptable	5	2	3	30
2.Implementación de Cableado de red	Lentitud con la transmision y red de datos	-Red no activa	9		Falla con los tiempos de entrega de proyectos e impresiones.	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	5	Ninguno	6	270	Implementar un nuevo cableado estructurado categoria 6	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica	En base a resultado, es aceptable	5	2	3	30
S.Equipos de computo	Baja gama de capacidad de equipos	-No operative	9		Falta equipos de computo con mejor capacidad	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	4	Ninguno	6	216	Utilizar CPU con mejor capacidad de almacenamiento, procesador y memoria	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica	En base a resultado, es aceptable	5	2	3	30
A.Mejorarar Servicio de Internet	Lentitud en el uso de internet	-Fibra Optica, no activa	9		Caidas del servicio y perdida de informacion	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	4	Ninguno	6	216	Implementar un servicio de internet de 10 Mb con F.O	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica	En base a resultado, es aceptable	5	1	1	5
S.Formular Directive de Seguridad de la informacion	No aplicar la Directive de seguridad de la informacion	-Falta En Implementacion	6		Falta de control y fuga de la informacion	Evaluar nuevas soluciones tecnologicas	5	Ninguno	6	180	Aprobar e implementar la Directiva de seguridad de la informacion	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica	En base a resultado, es aceptable	5	2	3	30
S.Formular Plan de mantenimiento	No cumplir plan de mantenimiento	Fallas de equipos y gastos para la institucion	6		Deterioro de los equipos de computo	Entrenamiento a personal tecnico	4	Ninguno	6	144	Aprobar el mantenimiento preventivo y contar con materiales y herramientas. Genera ahorro al IMP	Direccion de la Oficina General de Informacion Tecnica	En base a resultado, es aceptable	5	2	3	30

3.1 Analisis descriptivo

> Analisis de la variable Independiente:

Se analiza la variable independiente AMEF, antes de la implementacion, segun su valor de cumplimiento.

NIVELES DE LA SEVERIDAD	Identificar los efectos de la falla (S)	Escala del 1 al 10, el nivel 10 es el mas severe
-------------------------	---	--

Resultados antes de la Implementacion.

Se obtuvo la siguiente puntuacion del efecto del modo potencial, resultado de Severidad de Falla:

- Puntuacion 9 caida del Servicios Fase 1 al 4, falta cumplimiento en los requerimientos.
- Puntuacion 6, deficiencia con la fase 5 y 6, interrupcion con acceso a la informacion de los equiops de computo.

Resultados Despues de la Implementacion.

Se obtuvo la siguiente puntuacion aplicando las acciones recomendadas, para que las fallas sean falla moderada.

- Puntuacion 5, fallas percibidas por el usuario pero no lo incomoda,

El funcionamiento de las fases, son aceptables.

NIVEL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA A UNA FALLA	Identificar la probabilidad que la falla ocurra (O)	Escala del 1 al 10, (5-6) probabilidad que el faNo ocurra
---	---	---

Resultados antes de la Implementacion.

Se obtuvo la siguiente puntuacion del criterio de la ocurrencia y la posibilidad de la falla:

Puntuacion 6 y 5, caida del Servicios Fase 1,2 y 5, la ocurrencia de la falla es moderada.

Punacion 4 , caida del Servicios Fase 3,4 y 6, la ocurrencia de la falla es moderada

Resultados Despues de la Implementacion.

Se obtuvo la siguiente puntuacion del criterio de la ocurrencia y la posibilidad de la falla:

- Puntuacion 2, aplicada para las 5 fases, el numero de incidencias a reducido. Posibilidad de la falla es bajo.
- Puntuacion 1, Alta prioridad fase 4, que el servicio este defectuoso, la prabilidad de deteccion es casi segura.

El funcionamienro de las fases, son aceptables.

NIVEL DE	Identificar la probabilidad	Escala del 1 al 10, el valor 1
LA	de detectar el efecto	no implica el 100% de
DETECCION	de la falla (D)	deteccion

Resultados antes de la Implementacion.

Se obtuvo la siguiente puntuacion por el criteri ode probabilidad de deteccion por los controles del proceso, asignando una puntuacion y su probabilidad de la deteccion de la falla:

Puntuacion 6, el modo de la falla se detecta, despues de la atencion por medio de pruebas, se corrige la falla. La probabilidad de deteccion es baja.

Resultados Despues de la Implementacion.

Se obtuvo la siguiente puntuacion por el criteri ode probabilidad de deteccion por los controles del proceso, asignando una puntuacion y su probabilidad de la deteccion de la falla:

- Puntuacion 3, la falla se detecte en los equipos de los usuarios, la probabilidad de deteccion es alta.
- Puntuacion 1, Alta prioridad que el servicio este defectuoso, la prabilidad de deteccion es casi segura.

El funcionamiento de las fases, son aceptables.

	Indice de ecuacion en mencion a cada	
NUMERO DE PRIORIDAD DE RIESGO NPR	modo de falla del subsistema en estudio. Priorizar las acciones de cada causa (NPR)	NPR= SxOx D

Resultados antes de la Implementacion.

El numero de prioridad de riesgo (NPR) de antes de la implementacion, nos demuestra valores mayor a 100 (>100), donde se recomendo aplicar acciones correctivas o acciones recomendadas, para bajar el NPR de las fases implementadas..

Resultados Despues de la Implementacion.

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS (PROCESO)

PrDoe=D sctusi	Ocurren- cia	Detec- cion	NPR	AockDneE- reoo m- end ad a	Ra Ep DnSfB bilcl ad y fach a co mp ro meo	a»ultBdoda acciones			
						no JO (> 0]	ni O O	c O O H a	NPR
9	5	5	324	Imptenventar un ambiente ad-ecuado con garantia y pdrte tecnico	DiraccKDn da La Ofdna Ganarsl da Informacion Tacnica / Diracckin da InfonTiatica	5	2	3	30
9	5		270	Imptenventar un nuevo ca b ado •estructurado oat-egsna \$	DiraccKDn da La Ofcina Ganaral da Informacion Tacnica / Diraccion da Informatica	5	2	3	30
9	4		215	Utilizar CPU con mtEja r ca pacid ad de almsa ns n e n to, proce=-adary menxjria	Diraccion da La OfKiina Ganaral da InfDnTiacion Tacnica / Direcc»6n da Informatica	5	2	3	30
9	4		215	Imp n p n e n ta run E n n ta D da intamada 10 Mb con F.O	Diraccion da La Ofcina Ganaral da Informacion Tacnica / Diraccion da Informatica	5	1	1	5
5	5	5	ISO	Aprobara impterr>Bntar la Directh.ia da saguridad da la infonnacon	Diraccion da La Ofdna Ganaral da Informacion Tacnica	5	2	3	30
5	4	5	144	Apnobarel mantanimiantD prave ntivo y od ntar con n e ataiates y han'an e ianta e . Ganara ahonx) al IMP	Diraccion da La Ofcina Ganaral da Informacion Tacnica	5	2	3	30

- El resultado del NPR despues de la implementacion son menores a 100 (< 100), por lo que se aplico las acciones correctivas y redujo los niveles de fallas.El funcionamiento de las fases, son aceptables.

> **Análisis de la variable Dependiente, Calidad de Servicio.**

Indicadores de la calidad del servicio

1. **Tangibilidad:** Instalación de hardware para el cliente o usuario (T)

$$\frac{\text{n° de equipos operativos}}{\text{n° de equipos por inventarlo}} \times 100$$

Antes de la Implementación.

- En el cuadro año 2016, se muestra la operatividad de los equipos de cómputo antes de la implementación, de las soluciones tecnológicas. La Dirección de Informática inició con un inventario de 42 CPU. De las cuales se ha ido dando de baja por obsolescencia o desperfecto.
- Los equipos de cómputo CPU, actualmente cuentan con su hoja de vida donde se especifica la gama técnica de cada equipo según su inventario,

Tabla N° 35, Resumen por mes de la Instalación de Hardware, según su gama de capacidad técnica - Año 2016

GAMA	Enero a junio 2016					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Alta	12	12	12	11	11	10
Media	10	9	9	9	9	8
Baja	20	20	20	20	20	20
Total por mes	42	41	41	40	40	38
	Inventario enero: 42 equipos					
	6 meses antes de aplicar la propuesta					

Fuente: Elaboración propia

Tabia N° 36, Instalacion de Hardware, Ano 2016 2017
Inventario por meses

CPU OPERATIVOS ANO 2016				CPU OPERATIVOS ANO 2017			
MES	Semanas	Equipos 2016	% por semana	MES	Semanas	Equipos 2017	% por semana
ENERO	Sem 1	42	100%	ENERO	Sem 1	36	100%
ENERO	Sem 2	42	100%	ENERO	Sem 2	36	100%
ENERO	Sem 3	42	100%	ENERO	Sem 3	36	100%
ENERO	Sem 4	42	100%	ENERO	Sem 4	36	100%
FEBRERO	Sem 5	41	98%	FEBRERO	Sem 5	33	92%
FEBRERO	Sem 6	41	98%	FEBRERO	Sem 6	33	92%
FEBRERO	Sem 7	41	98%	FEBRERO	Sem 7	33	92%
FEBRERO	Sem 8	41	98%	FEBRERO	Sem 8	33	92%
MARZO	Sem 9	41	98%	MARZO	Sem 9	32	89%
MARZO	Sem 10	41	98%	MARZO	Sem 10	32	89%
MARZO	Sem 11	41	98%	MARZO	Sem 11	32	89%
MARZO	Sem 12	41	98%	MARZO	Sem 12	32	89%
ABRIL	Sem 13	40	95%	ABRIL	Sem 13	32	89%
ABRIL	Sem 14	40	95%	ABRIL	Sem 14	32	89%
ABRIL	Sem 15	40	95%	ABRIL	Sem 15	32	89%
ABRIL	Sem 16	40	95%	ABRIL	Sem 16	32	89%
MAYO	Sem 17	40	95%	MAYO	Sem 17	32	89%
MAYO	Sem 18	40	95%	MAYO	Sem 18	32	89%
MAYO	Sem 19	40	95%	MAYO	Sem 19	32	89%
MAYO	Sem 20	40	95%	MAYO	Sem 20	32	89%
JUNIO	Sem 21	38	90%	JUNIO	Sem 21	32	89%
JUNIO	Sem 22	38	90%	JUNIO	Sem 22	32	89%
JUNIO	Sem 23	38	90%	JUNIO	Sem 23	32	89%
JUNIO	Sem 24	38	90%	JUNIO	Sem 24	32	89%
	INVENTARIO	42			INVENTARIO	36	

Fuente: Elaboracion propia

Despues de la Implementacion.

- En el cuadro de los equipos de computo ano 2017, se detalla el control de inventario. Actualmente el IMP cuenta con la operatividad de 32 equipos, de los cuales se tiene su ficha de vida y sus características técnicas.

Tabla 37, Resumen de Instalacion de Hardware, segun su gama de capacidad tecnica - Ano 2017

GAMA	Enero a Junio 2017					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Alta	10	10	10	10	10	9
Media	8	7	7	7	7	7
Baja	18	16	15	15	15	16
Total por mes	36	33	32	32	32	32
Inventario enero: 32 equipos						
6 meses despues de aplicar la propuesta						

Fuente: Elaboracion propia

$$\text{Tangibilidad} = 32/42 * 100 = 76\%$$

*La realidad, de equipos que se encuentran operativos del 100% solo cuenta con un 76% de equipos operativos.

2. Capacidad de respuesta, Rapidez de atencion al cliente (CR):

$\frac{\text{n}^\circ \text{ de solicitudes atendidas}}{\text{n}^\circ \text{ de solicitudes generadas}} \times 100$
--

Antes de la implementacion.

- Se observa cinco servicios tecnologicos que se requiere reducir las fallas o incidencias, antes de la implementacion se han atendido 218 incidencias sobre 347 incidencias reportadas.
- El personal de soporte tecnico es capacitado para poder conocer la nueva implementacion tecnologica y realizar las atenciones con mejor conocimiento.

Tabla N° 38, Incidencias atendidas de enero a junio,
Año 2016

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	9	7	10	5	10	10	51
Red	4	4	3	3	5	4	23
PC	8	8	6	10	8	7	47
impresoras	8	7	7	6	7	6	41
Servicios Informaticos	12	10	10	9	10	5	56
Total Incidencias	41	36	36	33	40	32	218
Total porcentaje	19%	17%	17%	15%	18%	15%	100%

Fuente: Elaboracion propia

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	12	10	13	9	13	13	70
Red	10	13	8	5	6	7	49
PC	11	10	9	15	12	11	68
Impresoras	14	11	13	12	11	13	74
Servicios Informaticos	17	16	16	15	11	11	86
Total Incidencias	64	60	59	56	53	55	347
Total porcentaje	18%	17%	17%	16%	15%	16%	100%

Tabla N° 39, Incidencias generadas de enero a junio
Año 2016

Fuente: Elaboracion propia

- Segun resultado porcentual se ha atendido un 63% de los cuales el 37% quedo por atender, el objetivo es atender la mayona de las incidencias y reducir el numero de fallas.

Tabla N° 40, Resumen de incidencias atendidas y generadas AÑO 2016

Solicitudes	Enero a Junio 2016						%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Incidencias Atendidas	218						63%
Incidencias Generadas	347						
6 meses antes de aplicar la propuesta							

fUENTE: ELABORACION propia

Despues de la implementacion.

- En la tabla se puede observar que ha reducido el numero de incidencias, despues de haber implementado la nueva propuesta de solucion para reducir el numero de incidencias y mejorar la calidad de servicio de la Direccion de Informatica del IMP.
- Se observa despues de la implementacion que se han generado 93 incidencias de las cuales han sido atendidas 87 incidencias, muestra una reduccion en el numero de incidencias o fallas generadas por los servicios tecnologicos.

Tabla N° 41, Incidencias atendidas de enero a junio, Año 2017

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	7	5	0	0	0	0	12
Red	8	6	1	0	0	0	15
PC	6	5	4	3	3	4	25
Impresoras	6	5	4	1	1	1	18
Servicios Informaticos	7	6	0	3	0	1	17
Total Incidencias	34	27	9	7	4	6	87
Total porcentaje	39%	31%	10%	8%	5%	7%	100%

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 42, Incidencias generadas de enero a junio
Año 2017

Servicios de TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	7	5	0	0	0	0	12
Red	8	6	1	0	0	0	15
PC	7	5	4	4	4	4	28
Impresoras	6	6	5	1	1	2	21
Servicios Informaticos	7	6	0	3	0	1	17
Total Incidencias	35	28	10	8	5	7	93
Total porcentaje	38%	30%	11%	9%	5%	8%	100%

Fuente: Elaboracion propia

- Segun resultado porcentual se ha atendido un 94% de los cuales un 6% quedo por atender, el objetivo es atender la mayoria de las incidencias y reducir el numero de fallas, pero la probabilidad de la ocurrencia de fallas que exista es baja.

Tabla N° 43, Resumen de incidencias atendidas y generadas
Año 2017

Solicitudes	Enero a junio 2017						%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Incidencias Atendidas	87						94%
Incidencias Generadas	93						
	6 meses despues de aplicar la propuesta						

Fuente: Elaboracion propia

3. Fiabilidad: Satisfaccion al Cliente o usuario (F).

n° de atenciones conformes

-

X100

n° de atenciones producidas

Antes de la implementacion.

En la tabla se puede observar que, de las 218 incidencias atendidas, se dieron conformidad a 122 atenciones, por lo que existen 92 atenciones que no fueron atendidas al 100% o la falla continua despues de la atencion.

Tabla N° 44, Incidencias con conformidad de enero a junio,
Año 2016

ANO 2016	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	4	5	6	4	6	6	31
Red	3	2	3	2	3	2	15
PC	5	5	4	5	4	4	27
impresoras	3	4	3	4	4	3	21
Servicios Informaticos	0	0	0	0	4	2	28
Total Incidencias	21	21	21	21	21	17	122
Total porcentaje	27%	29%	30%	26%	28%	25%	164%

Servicios de Ti	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	9	7	10	5	10	10	51
Red	4	4	3	3	5	4	23
PC	8	8	6	10	8	7	47
Impresoras	8	7	7	6	7	6	41
Servicios Informaticos	12	10	10	9	10	5	56
Total Incidencias	41	36	36	33	40	32	218
Total porcentaje	19%	17%	17%	15%	18%	15%	100%

Fuente: Elaboracion propia

Tabla N° 45, Incidencias atendidas de enero a junio,

- Según resultado porcentual se ha atendido un 56% de los cuales un 44% quedo dar conformidad de la atencion.

117

Año 2016

fuente: Elaboración propia

Tabla N° 46, Resumen de incidencias Conformes
Año 2016

Solicitudes	Enero a junio 2016						%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Incidencias con Conformidad	122						56%
Incidencias Atendidas	218						
	6 meses antes de aplicar la propuesta						

Fuente: Elaboracion propia

Despues de la implementacion.

- Se observa que con la nueva implementacion ha reducido el numero de incidencias o fallas reportadas por los usuarios del IMP.
- Faltaron resolver 3 atenciones para cumplir con el 100% de las conformidades.

Servicios TI	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	7	5	0	0	0	0	12
Red	8	6	1	0	0	0	15
PC	6	5	4	3	3	4	25
Impresoras	6	4	3	1	1	1	16
Servicios Informaticos			0	0	0	1	16
Total Incidencias	33	26	8	7	4	6	84
Total porcentaje	39%	31%	10%	8%	5%	7%	100%

El personal de soporte tecnico esta capacitado para poder cumplir con brindar un buen servicio al usuario interno del IMP.

Tabla N° 47, Incidencias con conformidad de enero a junio,

. Fuente: Elaboracion propia

118

Año 2017

Tabla N° 48, Incidencias atendidas de enero a junio,
Año 2017

ANO 2017	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	TOTAL
Servidores	7	5	0	0	0	0	12
Red	8	6	1	0	0	0	15
PC	6	5	4	3	3	4	25
Impresoras	6	5	4	1	1	1	18
Servicios			0		0	1	17
Informaticos							
Total Incidencias	34	27	9	7	4	6	87
Total porcentaje	39%	31%	10%	8%	5%	7%	100%

Fuente: Elaboracion propia

Solicitudes	Enero a Junio 2017						%
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
Incidencias con Conformidad	84						97%
Incidencias Atendidas	87						
	6 meses despues de aplicar la propuesta						

- Segun resultado porcentual se ha atendido el 97% de las incidencias generadas.
- Los resultados nos demuestran que la implementacion ha permitido reducir el numero de incidencias y las fallas.
- La nueva implementacion permite contar con nuevos servicios informaticos y brindar un servicio de calidad a los usuarios del IMP.

Tabla N° 49, Resumen de incidencias Conformes

Fuente: Elaboracion propia

Año 2017

Calidad de Servicio, Cuadro de resultado final:

Se detalla cuadro comparativo de los resultados para mejorar la calidad del servicio que brinda la Direccion de Informatica del institute iVietropolitano de Planificacion. Se precisa que la implementacion de la propuesta de mejora cumpiio con las expectativas de resultado.

Tabia N° 50, Resultados del antes y despues de la implementacion de mejora 2016 - 2017

DATOS DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION		Total Incidencias	% reduccion de incidencias	% mejora del servicio
ANTES DE LA IMPLEMENTACION DE LA MEJORA - Aho 2016	Incidenias Registradas de enero a junio - 2016	347	27%	92%
DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DE LA MEJORA Ano 2017	Incidenias Registradas de enero a junio 2017	93		

Fuente: Elaboracion propia

3.2 Analisis inferencial

3.2.1 Analisis de la Hipotesis General

La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas mejorara la calidad del servicio de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion.

a.- Prueba de normalidad

Para poder contrastar la hipotesis general, evaluamos nuestros datos que procesamos como muestra del antes y despues, en nuestro caso se considera 24 semanas, por lo tanto, utilizaremos la prueba de Shapiro Wilk para probar normalidad. La regia es la siguiente:

Si $\alpha < 0.05$, los datos tienen comportamiento no parametrico

Si $\alpha > 0.05$, los datos tienen comportamiento parametrico

El analisis de resultado de normalidad considera lo siguiente:

H0 = La muestra tiene una distribucion normal

H1 = La muestra no tiene una normalidad

Tabia N° 51, Prueba de normalidad

	KolmogorGV-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadistico	gl	Sig.	Estadistico	gl	Sig.
calidad de semcio antes	,208	24	,008	,905	24	,028
calidad de servicio despues	,519	24	,000	,393	24	,000

a. Correccion de significacion de Lilliefors

El resultado de la prueba de normalidad es para la calidad de servicio antes, 0.028 y calidad de servicio despues, 0,000, ambos resultados menores a 0.05 y

de acuerdo con la regla de decisión, tiene un comportamiento no paramétrico, por lo tanto, se procederá a realizar el análisis estadístico Wilcoxon.

b.- Contraste de la hipótesis general

H0: "La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas, no mejora la calidad del servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación."

H1: "La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas, mejora la calidad del servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación."

Regla de decisión:

Sig. > 5% Aceptamos hipótesis H0

Sig. < 5% Aceptamos hipótesis H1

Tabla N° 52, Prueba Z

Estadísticos de prueba

	calidad de servicio después - calidad de servicio antes
	-4.131
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de rangos con signo de

Wilcoxon
ta. Se basa en rangos negativos.

Conclusion: El resultado obtenido muestra que el nivel de la significancia es 0.000, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis H1, la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la calidad del servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

3.2.2 Analisis de la hipotesis especifica, tangibilidad.

La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas mejora la tangibilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion.

a.- Prueba de normalidad

Para poder contrastar la hipotesis general, evaluamos nuestros datos que procesamos como muestra del antes y despues, en nuestro caso se considera 24 semanas, por lo tanto, utilizaremos la prueba de Shapiro Wilk para probar normalidad. La regia es la siguiente:

Si $\alpha < 0.05$, los datos tienen comportamiento no parametrico

Si $\alpha > 0.05$, los datos tienen comportamiento parametrico

El analisis de resultado de normalidad considera lo siguiente:

H0 = La muestra tiene una distribucion normal

H1 = La muestra no tiene una normalidad

Tabia N° 53, Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadistico	gl	Sig.	Estadistico	gl	Sig.
TANGIBILIDAD ANTES	,230	24	,002	,855	24	,003
TANGIBILIDAD DESPUES	,378	24	,000	,584	24	,000

a. Correccion de significacion de Lilliefors

El resultado de la prueba de normalidad es para la tangibilidad antes, 0.003 y tangibilidad despues, 0,000, ambos resultados menores a 0.05 y de acuerdo

con la regla de decision, tiene un comportamiento no parametrico, por lo tanto, se procedera a realizar el analisis estadigrafo Wilconxon.

b.- Contrastacion de la hipotesis especifica

HO: "La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas, no mejora la tangibilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion."

H1: "La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas, mejora la tangibilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion."

Regia de decision:

Sig. > 5% Aceptamos hipotesis HO

Sig. < 5% Aceptamos hipotesis H1

Tabia N° 54, Prueba Z

Es'tadis'ticos de prueba"◆

	"TANGIBILIDA D DESPUES-
	"TANGIBILIDA D ANTES
	-4.371 [*]
Sig. asintotica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de

Wilcoxon
b. Se tiasa en rangos positivos.

Conclusion: El resultado obtenido muestra que el nivel de la significancia es 0.000, por lo tanto, rechazamos la hipotesis nula y aceptamos la hipotesis H1, la aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas mejora la tangibilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion.

3.2.3 Analisis de la hipotesis especifica, Capacidad de respuesta.

La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas mejora la capacidad de respuesta de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion.

a.- Prueba de normalidad

Para poder contrastar la hipotesis general, evaluamos nuestros datos que procesamos como muestra del antes y despues, en nuestro caso se considera 24 semanas, por lo tanto, utilizaremos la prueba de Shapiro Wilk para probar normalidad. La regla es la siguiente:

Si $\alpha < 0.05$, los datos tienen comportamiento no parametrico

Si $\alpha > 0.05$, los datos tienen comportamiento parametrico

El analisis de resultado de normalidad considera lo siguiente:

H0 = La muestra tiene una distribucion normal

H1 = La muestra no tiene una normalidad

Tabla N° 55, Prueba de Normalidad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gi	Sig.	Estadístico	gi	Sig.
CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTES	,195	24	,019	,397	24	,018
CAPACIDAD DE RESPUESTA DESPUES	,439	24	,000	,540	24	,000

a. Correccion de significacion de Lilliefors

El resultado de la prueba de normalidad es para la capacidad de respuesta antes, 0.018 y capacidad de respuesta despues, 0,000, ambos resultados menores a 0.05 y de acuerdo con la regla de decision, tiene un comportamiento

no parametrico, por lo tanto se procedera a realizar el analisis estadigrafo Wilconxon.

b.- Contrastacion de la hipotesis especifica

H0: "La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas, no mejora la capacidad de respuesta de la Direccion de Informatica del Instituto Metropolitano de Planificacion."

H1: "La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas, mejora la capacidad de respuesta de la Direccion de Informatica del institute Metropolitano de Planificacion."

Regia de decision:

Sig. > 5% Aceptamos hipotesis H0

Sig. < 5% Aceptamos hipotesis H1

Tabia N° 56, Prueba Z

is'ta.dis'ticos de prueba.'◆

	CAPACIDAD DE RESRUESTA DESPUES- CAPACIDAD DE RESRUESTA AIMTES
	-3.959
Sig. asintotica (bilateral;)	.000
a. Rruetia de rangos con signo de Wilcoxon	
ti. Se basa en rangos negativos.	

Conclusion: El resultado obtenido muestra que el nivel de la significancia es 0.000, por lo tanto, rechazamos la hipotesis nula y aceptamos la hipotesis H1, la aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas mejora la capacidad de respuesta de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion.

3.2.4 Analisis de la hipotesis especifica, fiabilidad.

La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas mejora la fiabilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion.

a.- Prueba de normalidad

Para poder contrastar la hipotesis general, evaluamos nuestros datos que procesamos como muestra del antes y despues, en nuestro caso se considera 24 semanas, por lo tanto, utilizaremos la prueba de Shapiro Wilk para probar normalidad. La regia es la siguiente:

Si $\alpha < 0.05$, los datos tienen comportamiento no parametrico

Si $\alpha > 0.05$, los datos tienen comportamiento parametrico

El analisis de resultado de normalidad considera lo siguiente:

H0 = La muestra tiene una distribucion normal

H1 = La muestra no tiene una normalidad

Tabla N° 57, Prueba de normalidad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gi	Sig.	Estadístico	gi	Sig.
FIABILIDAD ANTES	,170	24	,070	,927	24	,053
FIABILIDAD DESPUES	,504	24	,000	,384	24	,000

a. Correccion de significacion de Lilliefors

El resultado de la prueba de normalidad es para la fiabilidad antes, 0.018 y fiabilidad despues, 0,000, ambos resultados menores a 0.05 y de acuerdo con la regla de decision, tiene un comportamiento no parametrico, por lo tanto, se procedera a realizar el analisis estadigrafo Wilconxon.

b.- Contrastacion de la hipotesis especifica

HO: "La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas, no mejora la fiabilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion."

H1: "La aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas, mejora la fiabilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion."

Regia de decision:

Sig. > 5% Aceptamos hipotesis HO

Sig. < 5% Aceptamos hipotesis H1

Tabia N° 58, Prueba Z

Es'ta.dis'ticos de Prueba

F 1AB I I 13A I 3
I 3ESRLJES -
F 1AB I I 13A I 3
AMTES

Z		-4.300"
Sig.	asintetica (til laterai;)	.000

a. Prueba de rangos con signo de

Wilcoxin
b. Se tiasa en ranges negatives.

Conclusion: El resultado obtenido muestra que el nivel de la significancia es 0.000, por lo tanto, rechazamos la hipotesis nula y aceptamos la hipotesis H1, la aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas mejora la fiabilidad de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion.

CAPITULO IV
DISCUSION

4.1 Discusion.

Segun el analisis de los trabajos previos que se describen en la presente investigacion y haciendo una comparacion con los resultados de otras tesis de investigacion donde se describe que:

Los resultados del trabajo previo desarrollado por ROBLES Rojas, Ana (ver pag. 88-91), quien con la implementacion del AMFE, ayuda a mejorar la gestion de activos fisicos de las gruas portico, con los resultados de la investigacion se puede notar el Modo de Fallo con mayor numero de prioridad de riesgo NPR, de las 39 causas de Modo de Fallo analizados: 17 son Inaceptables (43,6%), 22 son de reduccion deseable (56,4%), la cual debera corregirse para mejorar la calidad y vida util de la grua portica., esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis en donde la aplicacion de la herramienta AMEF, mejora la calidad del servicios de la direccion de informatica, con un resultado de NPR (> 100) antes de la implementacion y aplicando las acciones correctivas, se redujo a un resultado de NPR (<50), (ver pag. 109). Esto concuerda con la teoria de HUMBERTO, Gutierrez y otros, ver pag. 389 - 394.

De los resultados del trabajo previo desarrollado por EDA Alvarez, Arturo (ver pag. 81), quien en un estudio de implementacion de la herramienta AMEF, analiza la disponibilidad de las maquinas, comparados con los meses de setiembre 75.67% a octubre 70.50% demuestra la inoperatividad en un 5.17%, aplicando la herramienta AMEF, se obtiene un resultado de aumento de disponibilidad de maquina en un 10.8% comparado con los meses de noviembre 70.72% y diciembre a 81.52%, esto concuerdan con los resultados obtenidos en la presente tesis donde se demuestra la tangibilidad disponibilidad de hardware que utilizan los usuarios del Institute Metropolitano de Planificacion, mediante la aplicacion de la herramienta AMEF, donde del 100% del hardware total, se encuentran disponibles solo el 76% (ver tabla N° 36). Esto concuerda con la teoria de HUMBERTO, Gutierrez y ROMAN, de la Vara, ver pag. 382.

Asimismo, los resultados con el trabajo previo de YAYA Delgado, Maria (ver pag. 80), quien en un estudio de aplicacion de la herramienta del AMEF en el proceso productivo de una planta de consumo masivo, es determinar el mayor porcentaje de fallos en el sistema productivo, se determine que los tres productos generaban un bajo rendimiento en el proceso de empastado, en referencia a los tipos de galletas (Agua paquete 61.70%, soda 39.50%, agua granel 61.70%), con una eficiencia promedio de 54.3% de los tres productos, con el estudio mejora la eficiencia acorde a la necesidad del proceso (Agua paquete 96.8%, soda 97.10, agua granel 96.8) con un resultado promedio de eficiencia del 96.9%, esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis en donde mejora la capacidad de respuesta antes de aplicar la herramienta AMEF era de 63% y despues de aplicar el estudio evidencia una mejora de un 94% (ver tabla 40 y 43). Esto concuerda con la teoria de LLUIS, Cuatrecasas, ver pag. 156 - 160.

Por ultimo, el trabajo de CALDERON Alvarez Maria, MORALES Otolvora, David (ver pag. 65-66), quien en un estudio de la herramienta del AMEF para encontrar las fallas potenciales de la clinica X del valle de Cauca, en el area de urgencia, con el objetivo de contar con acreditacion internacional bajo estandares, se logra determinar mediante el AMEF el resultado de la matriz del numero de prioridad de riesgo % acumulado (NPR), se muestra los estandares de mayor criticidad ACC.1,3, ACC.2 y ACC.3.5, los cuales deben ser combatidos para garantizar la certificacion, esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis en donde mejora la fiabilidad, obteniendo la satisfaccion del usuario respecto con la conformidad de atenciones, mediante la implementacion de la herramienta AMEF de un 56%, mejoro a un 97% (ver tabla N° 46, 49). Esto concuerda con la teoria de CESAR, Camison y otros, ver pag. 899 - 902.

Los resultados obtenidos de la investigacion son utiles, pues de tal manera se comprueba que la aplicacion de la herramienta AMEF mejora la calidad del servicio de la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion durante el periodo 2017.

CAPITULO V
CONCLUSION

5.1 Conclusion

De acuerdo con los resultados en la prueba de hipótesis de estadísticos de prueba Z, su valor es 0.000, donde el nivel de significancia rechaza la hipótesis nula H_0 , y se dice que:

La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la calidad de servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

- La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la tangibilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.
- La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la capacidad de respuesta de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.
- La aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas mejora la fiabilidad de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

En los resultados comparativos del antes y después de la implementación, se demuestra que los resultados de la implementación de mejora son satisfactorios.

Asimismo, cumpliendo con el objetivo de la tesis es determinar de que manera la aplicación del análisis de modo y efecto de las fallas, mejora la calidad del servicio de la Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación.

Por lo tanto, se muestra que al aplicar las acciones correctivas del AMEF, ha reducido las fallas de los servicios tecnológicos, mejorando la calidad del servicio de la Dirección de Informática del IMP, ver cuadro N° 10 pag. 110-119.

CAPITULO VI
RECOMENDACIONES

6.1 Recomendaciones

El presente trabajo de tesis se puede usar como una guía para la aplicación de la herramienta AMEF, para otras empresas donde requieren detectar, reducir y corregir los fallos potenciales que originan problemas de calidad.

- Revisar y corregir periódicamente las acciones correctivas, para mejorar la calidad del servicio que se aplica con los resultados de la herramienta AMEF.
- Aplicar los controles para obtener datos reales de la tangibilidad que cuenta la empresa, equipos, materiales, etc.
- La herramienta AMEF, se debe aplicar, respetando los tiempos y cumplir con las actividades que sean programadas, de acuerdo con los objetivos y tiempos establecidos.
- La herramienta AMEF contribuye a la mejora de la fiabilidad y del mantenimiento óptimo de un producto, diseño o proceso.

Cuando se aplique la herramienta del AMEF, se debe sensibilizar a los colaboradores para su apoyo en el uso de la herramienta, teniendo en cuenta que todo cambio de método de trabajo impacta en las actividades de una empresa.

CAPITULO VII
BIBLIOGRAFIA

VII. Bibliografía

TIERREZ, Humberto, DE LA VARA, Roman. Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma. 3.a ed. McGRAW-HILL- Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2013. 461pp. ISBN: 978-607-15-0929-9.

CUATRECASAS, Lluís. Gestión Integral de la Calidad. Profit Editorial, 2010. 379 pp. ISBN: 978-84-96998.

BESTERFIEL, Dale. Control de calidad.(a. Pearson Educacion, Mexico, 2009, 537 pp. ISBN: 978-607-442-7 a

VASQUEZ, Escalante. Analisis y Mejoramiento de la Calidad. Lumisa, Mexico, 2011, 421 pp. ISBN: 978-968-18-65924

BEHARD, Daniel. Metodología de la Investigación, Editorial Sharon, 2008, 94 pp. ISBN: 978-959-212-783-7

MARTINEZ, Luis. Como buscar y usar informacion científica. Santander, Espana, 2013. 181 pp.

CAMISON, Cesar, Cruz, Sonia. Gonzalez Tomas. Gestión de la Calidad, Pearson, Educacion S.A. Madrid, 2006. 1336 pp. ISBN: 10:84-205-4262-8.

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BATISTUTA, Pilar, Metodología de la investigación. Printed in Colombia, 1997, 497 pp. ISBN: 968-422-931-3

TARI, Juan. Calidad Total fuente de ventaja competitiva, Compobell, S,L, Murcia, 2000. 276 pp. ISBN: 84-7908-522-3.

EZEQUIEL, Ander. Aprender a investigar: Nociones basicas para la Investigación Social. Cordova: Brujas, 2011. 172 pp. ISBN: 978-987-591-271-7.

ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación. .6.a ed. Caracas - Republica bolivariana de Venezuela: Editorial Episteme, S.A. 2012. 143 pp. ISBN: 980-07-8529-9.

MORAN, Gabriela. Alvarado, Dano. Metodos de Investigacion. 1. a ed. Pearson Educacion, Mexico, 2010. 61 pp. ISBN: 978-607-442-219-1

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodologia de la Investigacion. 5.a ed. Mexico : McGRAW-HILL- Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. 607 pp. ISBN: 978-607-15-0291-9.

GORGAS, Javier. CARDIEL, Nicolas. ZAMORANO Jaime. Estadistica basica para estudiantes de ciencias. Madrid. 303 pp. ISBN: 978-84-691-8981-8

JURAN, Joseph. Juran y la Planificacion para la Calidad. Madrid. Diaz de Santos S.A. 1998. 299 pp. ISBN: 978-84-87189-37-1

GRYNA, Frank. Metodo Juran Analisis y Planeamiento de la Calidad. 5.a ed. McGRAW-HILL- Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2007. 774 pp. ISBN: 978-970-10-6142-8

ISRAEL, German. Calidad en la Gestion de Servicios. Fondo Editorial Biblioteca Universidad Rafael, Urdaneta. 2011. 93 pp. ISBN: 978-980-7131-07-0

CORDOVA, Manuel. Estadistica Inferencial. 2.a ed. Peru. 2006. 436 pp. ISBN: 9972-813-15-0

ARATA, Adolfo, ARATA, Alessio. Ingenieria de la Confiabilidad. Ril Editores. 2013. 287 pp. ISBN: 978-956-2849-67-8

BARBERA, Carlos. AMFE de Procesos y Medios. Madrid, 2009. 291 pp. ISBN: 978-848-1987-34-8

TESIS

EDA Alvarez, Arturo. Analisis de fallas de una maquina extrusora de electrodos. Tesis: (Titulo de Ingeniero Industrial y de Sistemas). Piura, Universidad de Piura, facultad de Ingenieria, 2013. 90 pp.

MOLINA Alfaro, Bryan. Optimizar los planes de mantenimiento preventive y rutinario de la grua puente de 200TM en area Mill Site de la unidad productiva Toquepala - Southern Peru Copper Corporation 2013-2013. Tesis: (Titulo de Ingeniero Industrial). Arequipa, Universidad Catolica de Santa Maria, facultad de Ciencias e Ingenierias Fisicas y Formales, 2015. 154 pp.

ALAYO Gomez, Roberto, BECERRA Gonzales, Angie. Implementacion del plan de mejora continua en el area de produccion aplicando la metodologia PHVA en la empresa Agroindustrias Kaizen. Tesis: (Titulo para Ingeniero Industrial), Lima: Universidad de San Martin de Porres, Facultad de Ingenieria y Arquitectura, 2014. 270 pp.

ROBLES Rojas, Ana. Analisis, Diagnostico y propuesta de mejora en la gestion de activos fisicos de gruas portico". Tesis: (Titulo de Ingeniero Industrial), Lima, Pontificia Universidad Catolica del Peru, Facultad de Ciencias e Ingenieria, 2015.101 pp.

YAYA Delgado, Maria. Analisis modal de fallas y efectos (AMFE) de un proceso productivo en una planta de consumo masivo. Tesis: (Titulo de Ingeniero Industrial). Arequipa, Universidad Catolica de Santa Maria, facultad de Ciencias e Ingenierias Fisicas y Formales, 2015. 171 pp.

VEGA Ramirez, Angel. Diseno de un programa de mantenimiento centrado en confiabilidad para el taller mecanico del centro de investigacion e innovacion tecnologica. Tesis, Titulacion Ingeniero Industrial, Mexico: Institute Politecnico Nacional, unidad profesional interdisciplinaria de Ingenieria y ciencias sociales y administrativas. 2009, 52 pp.

FIGUEROA C, Yetsiret, RAMOS B, Jorge. Evaluación por medio de un análisis de modo y efecto (AMEF) del proceso de elaboración de virolas de la empresa CALPRE S.A, Puerto Ordaz, estado Bolívar. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, Venezuela: Universidad de Oriente Núcleo de Bolívar, Escuela de ciencias de la tierra del departamento de Ingeniería Industrial. 2011, 158 pp.

CALDERON Alvarez Maria, MORALES Otolvora, David, Desarrollo de un instrumento de mejoramiento para el área de urgencias de la clínica X del valle del Cauca con el fin de apoyar la acreditación internacional bajo los estándares de Joint Commission. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, Colombia: Universidad ICESI, 2012, 118 pp

VELECELA Vega, Daniel. Diseño y desarrollo de la estantería metálica utilizando la metodología DFSS en TUGALT S.A. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de ciencias químicas, Escuela de Ingeniería Industrial. 2015, 210 pp.

RIVAS BALBOA, Ileana. Propuesta de elaboración de procedimientos de mantenimiento preventivo al sistema de generación de potencia eléctrica del taladro de perforación PDV-02 de 1000 HP, ubicado en PDVSA Distrito-San Tome. Tesis, Titulación Ingeniero Industrial, España: Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui Escuela de Ingeniería y ciencias aplicadas, 2009, 192 pp.

ANEXOS

1. FichaRUC

Datos de Ficha RUC- CIR(Constancia de Informacion Registrada)

Página 1 de 2

SUNAT

FICHA RUC : 20137592437 INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION Numero de Transaccion : 130957881 CIR - Constancia de Informacion Registrada Domicilio Fiscal	
Información General del Contribuyente	
Apellidos y Nombres ó Razón Social	INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION
Tipo de Contribuyente	20-GOBIERNO REGIONAL, LOCAL
Fecha de Inscripción	31/05/1993
Fecha de Inicio de Actividades	07/02/1991
Estado del Contribuyente	ACTIVO
Dependencia SUNAT	0023 - INTENDENCIA LIMA
Condición del Domicilio Fiscal	HABIDO
Emisor electrónico desde	-
Comprobantes electrónicos	-
Datos del Contribuyente	
Nombre Comercial	I.M.P.
Tipo de Representación	-
Actividad Económica Principal	74218 - ACTIV.DE ARQUITECTURA E INGENIERIA
Actividad Económica Secundaria 1	-
Actividad Económica Secundaria 2	-
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	MANUAL
Sistema de Contabilidad	MANUAL/COMPUTARIZADO
Código de Profesión / Oficio	SIN ACTIVIDAD
Actividad de Comercio Exterior	3306671
Numero Fax	1 - 3307274
Telefono Fijo 1	1 - 3307275
Telefono Fijo 2	- - 994549942
Telefono Movil 1	- - 999207624
Telefono Movil 2	-
Correo Electronico 1	imp@imp.gob.pe
Correo Electronico 2	-
Actividad Económica	74218 - ACTIV.DE ARQUITECTURA E INGENIERIA
Departamento	LIMA
Provincia	LIMA
Ostrito	JESUS MARIA
Tipo y Nombre Zona	JR. NATALIO SANCHEZ
Tipo y Nombre Via	220
Nro	-
Km	-
Mz	-
Lote	-
Opto	1202
Interior	EDIFICIO PLAZA
Otras Referencias	ALQUILADO
Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal	-
Datos de la Empresa	
Fecha Inscripción RR.PP	-
Numero de Partida Registral	-
Tomo/Ficha	-
Folio	-
Asiento	-
Origen del Capital	NACIONAL
Pais de Origen del Capital	-
Registro de Tributes Afectos	

Tributo	Afecto desde	Marca de Exoneración	Exoneración Desde	Hasta
IGV - OPER. INT. - CTA. PROPIA	01/02/1995			
RENTA 4TA. CATEG. RETENCIONES	01/08/1991			
RENTA 5TA. CATEG. RETENCIONES	01/05/1992			
ESSALUD SEG. REGULAR TRABAJADOR	01/07/1999			

SNP - LEY 19990 01/02/2006

Representantes Legales					
Tipo y Número de Documento	Apellidos y Nombres	Cargo	Fecha de Nacimiento	Fecha Desde	Nro. Orden de Representación
DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD 06132187	VILLARAN SALAZAR JOSE LUIS	DIRECTOR EJECUTIVO	17/12/1941	27/01/2016	
	Dirección	Ubigeo	Teléfono	Correo	
	JR. NATALIO SANCHEZ 220 Int 1202(AV ARENALES ENTRE CDRAS 5Y6 - ED PLAZA)	LIMA LIMA JESUS MARIA	15 - 957474278	jvillaren@imp.gob.pe	

Importante
 Descentralización de Servicios : Memos puesto a su disposición los Centros de Servicios al Contribuyente, ubicados en los siguientes distritos : Callao, Lima Cercado, Comas, San Isidro, San Martín, y Santa Anita, donde podrá realizar sus Trámites o Consultas con mayor rapidez y comodidad.
 Documento emitido a través de SOL - SUNAT Operaciones en Línea, que tiene validez para realizar trámites Administrativos, Judiciales y demás.

DEPENDENCIA SUNAT
 Fecha:14/09/2016
 Hora:13:00



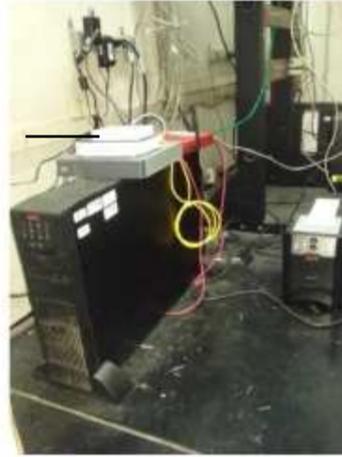
2. Equipamiento tecnologico antes de la implementacion

Cableado estructurado, obsoleto

Data Center no cumple con estandares de TI.

Sistema de aire acondicionado no recomendado

Tablero electrico inadecuado



3. - Equipamiento tecnologico despues de la implementacion



4. Informe N° 001-2016 MML-IMP-AI-LJCO (Situación de la infraestructura tecnológica)

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
Instituto Metropolitano de Planificación

INFORME N°001-2016-MML-IMP-AI-Ljc0

A : JOSE LUIS VILLARAN SLAZAR
Director Ejecutivo del IMP

De : LUCIANO JOSE CABREJOS OCHOA
Coordinador del Area de Informatica del IMP

Asunto : Situación actual del Data Center e Infraestructura Tecnológica del Instituto Metropolitano de Planificación (IMP).

Fecha : Lima, 01 de Abril del 2016

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al asunto del rubro para informarle lo siguiente:

1. ANTECEDENTES

La Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación (IMP), tiene como función desarrollar e implementar sistemas de procesamiento electrónico de datos que posibiliten el procesamiento de un sistema integrado, para el adecuado logro de la planificación metropolitana.

El Plan Estratégico del Instituto Metropolitano de Planificación tiene como Visión, "lidera los procesos de planificación desconcentrada y concertada de la ciudad, articulando la participación de la ciudadanía" asimismo su Misión, "responsable de impulsar los procesos de planificación concertada con el propósito de promover el desarrollo integral de Lima Metropolitana en coordinación con las municipalidades distritales y organismos públicos y privados. Trabajamos impulsados por hacer una ciudad sostenible en un marco democrático que beneficie a sus ciudadanos y ciudadanas, proponiendo, monitoreando y evaluando los procesos de planificación y sus instrumentos"

1.1. MARCO NORMATIVO

El Instituto Metropolitano de Planificación, en cumplimiento a la Norma Técnica Peruana "ISO NTP/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos 2a Edición", en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática, con resolución ministerial N° 004-2016-PCM permite establecer en cada entidad pública; un sistema de gestión de seguridad de la información que permita conocer y manejar los riesgos asociados a los activos de información.

En cumplimiento a los siguientes documentos de base legal:

- Resolución de Contraloría N° 072-98-CG 500.5: Seguridad de programas, de datos y equipos de cómputo.
Directiva N° 016-2002-INEI-DTNP - Normas Técnicas para el almacenamiento y respaldo de la información procesada por las entidades de la administración pública.
- Resolución ministerial N° 197-2011-PCM, mediante la cual establecen para las diversas entidades de la administración pública implementen el plan de seguridad de la información dispuesto en la NTP ISO/IEC17799:2007 EDI. Tecnología de la Información de Buenas Prácticas para la Gestión de Seguridad de la Información.
- Resolución Ministerial 129-2012-PCM donde aprueba el uso obligatorio de la "NTP-ISO/IEC 27001:2008 EDI Tecnología de la Información. Técnicas de seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información".

El Instituto Metropolitano de Planificación, para el logro de sus objetivos estratégicos en brindar servicios de calidad, lleva a cabo un conjunto de procesos o actividades a nivel estratégico, táctico y operativo. En sentido que debe contar con adecuados estándares de tecnologías para brindar un buen servicio a los usuarios de Lima Metropolitan.

1.2. ESTADO ACTUAL DEL DATA CENTER, INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DEL IMP.

El Instituto Metropolitano de Planificación, actualmente cuenta con un Data Center ubicado en el 12° piso del Edificio Plaza, oficina 1201 Jr. Natalio Sanchez 220 - Jesus Maria. En el Data Center se encuentra funcionando cuatro (04) servidores, cuatro (04) Switch de comunicaciones, dos (02) UPS. Los equipos mencionados no cuentan con garantía, soporte de mantenimiento preventivo y correctivo, actualmente existen equipos obsoletos y sin nivel de escalamiento.

El Data Center del IMP (Centro de Datos) no cumple con un estándar de diseño, motivo por el cual no garantiza la operatividad, el funcionamiento y la seguridad de los equipos tecnológicos y servicios que están instalados en los servidores del centro de datos, es por ello que debe considerarse la implementación o acondicionamiento del Data Center para garantizar la operatividad y funcionamiento de los equipos informáticos y servicios que brinda el IMP. En el acondicionamiento del Data Center se debe adquirir equipos de Aire acondicionado, Sistema Eléctrico, UPS, Equipos de comunicación, Cableado estructurado, Gabinete, Servidores, Solución de Backup, Sistema de monitoreo y Control de alertas.

Los servicios que se encuentran actualmente instalados en los servidores del IMP brindan el acceso a la información de los usuarios de la red local y web, asimismo el IMP cuenta con un Sistema de Información de la Ciudad SIC-LM que actualmente no se administra por carecer de información y conocimiento del personal del IMP, se detalla la relación de servidores y servicios que brinda el IMP:

MARCA DE SERVIDOR	S.O	NOMBRE SERVIDOR	SERVICIO	FISICO Y/O VIRTUAL
IBM System x3400 M3	Windows server 2008 R2	ibmserver.mmiimp.gob.pe	DIRECTORIO ACTIVO	FISICO
HP ProLiant ML350P Gen8	Windows Server 2012 R2	impgis	SERVIDOR DE BASE DE DATOS-SIC LM FILE SERVER	FISICO
HP ProLiant DL380P Gen8	Windows Server 2012 R2	impweb	SERVIDOR WEB IMP	FISICO
	Centos	webserver	PSGina Web	VIRTUAL
	Centos	BD web	BD Mysql - Web	VIRTUAL
HP ProLiant DL360e Gen8	Centos	server	CORREO CORPORATIVO	FISICO

Los servidores no cuentan con garantía ni soporte técnico.

RELACION DE SERVIDORES Y SERVICIOS QUE BRINDA EL IMP

Los usuarios del IMP cuentan con acceso al correo corporativo, directorio activo, página web, servidor de archivos (documentos y planos). Actualmente en el IMP no existen políticas de uso y accesos a la información, falta aplicar políticas del uso de correo corporativo, falta aplicar política de creación de usuario y acceso al dominio IMP.



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
Instituto Metropolitano de Planificación

El IMP necesita actualizar, regularizar o adquirir licencias de software que se encuentran instalados en las computadoras de los usuarios, por lo que actualmente se viene incumpliendo riesgos legales del uso de software sin licencia.

En los servidores del data center y en los equipos de los usuarios existe información relacionado con base de datos y documentos, actualmente la información y las bases de datos que existen en los servidores y equipos de cómputo del IMP no existe un proceso de Backup o respaldo de la información de manera sistemática la cual pueda garantizar la protección de la información de tal manera que se pueda llevar un control e inventario de la data que se está respaldando. Cabe indicar que el IMP debe contar con una solución de Backup de manera automática que permita respaldar y proteger la información que existe en los servidores y equipos de los usuarios.

El IMP cuenta con información documentaria, proyectos, planos y otro tipo de documento de manera física, esta documentación física lleva un retraso a las áreas y direcciones que conforman el IMP, este retraso se observa cuando las áreas o direcciones proceden a buscar información para atender al ciudadano o responder informes a otras entidades del estado. En la actualidad toda información física o planos territoriales deben ser digitalizados y almacenados en un sistema de datos para que permita al usuario del IMP mejorar la atención al ciudadano de Lima metropolitana, para ello el IMP debe considerar una solución que permita escanear la información y ser almacenada en una base de datos indexada con capacidad de realizar búsquedas inmediatas de la información.

Las conexiones o puntos de red que actualmente funciona en el IMP son conexiones de red con Categoría 5, este tipo de categoría actualmente se encuentra obsoleto, los equipos de cómputo con sistemas operativos actuales requieren de una red más flexible que permita realizar transferencia de datos de manera rápida y segura, las impresiones de planos con mayor megapíxeles o interconexiones remotas requieren de una nueva conexión de red para ello el IMP debe considerar cambiar a una red con Categoría 6 o 6A.

Asimismo el IMP cuenta con equipos de comunicaciones (Switches) y computadoras personales (PC) que requieren ser reemplazadas por su tiempo de uso y año de adquisición, se adjunta cuadro donde se detalla el año y cantidad de los equipos adquiridos.

NOMBRE DEL EQUIPO	DETALLE DE LA COMPRA	
	ANO	CANTIDAD
	2004	2
	2005	1
CPU	2006	1
	2007	2
	2008	20
	2009	2
	2010	5
	2011	3
	2012	16
	2013	1
	2014	6
	2008	3
SWITCH	2011	1
	2012	3

Por lo tanto se observa que a la fecha el Instituto Metropolitano de Planificación requiere mejorar la implementación de su infraestructura tecnológica y el acondicionamiento del Data Center para cumplir con el logro de sus objetivos estratégicos en brindar servicios de calidad, asimismo llevar a cabo un conjunto de procesos o actividades a nivel estratégico, táctico y operativo y contar con adecuados estándares de tecnologías para brindar un buen servicio a los usuarios de Lima Metropolitana.

2. ANALISIS

El Instituto Metropolitano de Planificación, cuenta con equipos de cómputo que necesitan ser renovados teniendo en cuenta las nuevas soluciones tecnológicas que se encuentran actualmente en el medio. Del análisis desarrollado se propone una lista de soluciones de las cuales el IMP debe considerar como una necesidad y solución tecnológica para cumplimiento de sus objetivos.

El Área de Informática del IMP propone el desarrollo de proyectos y actividades que formaran parte de la mejora y solución tecnológica que se debe aplicar sobre la situación actual del Data Center e Infraestructura Tecnológica del IMP.

Cabe indicar que el Área de informática del IMP elaborará las directivas de políticas de seguridad de la información, políticas de uso del correo corporativo, políticas de creación de usuarios y acceso al dominio IMP, para lo cual permitirán ordenar y establecer niveles de accesos a los usuarios que hacen uso de los servicios de red, estas directivas deben ser aprobadas por el Instituto Metropolitano de Planificación para establecer cumplimientos de buenas prácticas a los usuarios del IMP.

A continuación se detalla en el presente informe los proyectos y actividades que el área de informática del IMP ha elaborado para el desarrollo del periodo 2016.

PROYECTOS PROPUESTOS POR EL AREA DE INFORMATICA DEL IMP 2016	
Nº	Nombre del Proyecto
1	Propuesta de Remodelación y Acondicionamiento del Data Center y Sala de Operadores con nivel de seguridad
2	Propuesta del Servicio de Contratación para reordenamiento de Cableado de Red de Datos en el Datacenter y tablero eléctrico
3	Adquisición de equipos de comunicación
4	Adquisición de computadoras personales
5	Adquisición de equipo de Backup
6	Adquisición de una herramienta de monitoreo de red (Lan, Wan y red inalámbrica)
7	Propuesta de Cableado Estructurado para las oficinas del IMP
8	Contratar soporte y garantía de los servidores actuales del IMP
9	Adquisición de un sistema de digitalización para planos y documentos
10	Adquisición de 1 licencia VMware, Office 365, Windows Server
11	Adquisición de herramientas para trabajos de soporte técnico
12	Adquisición Licencia AutoCAD
12	Adquisición Licencias de Base de Datos



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
Instituto Metropolitano de Planificación

ACTIVIDADES POR EL AREA DE INFORMATICA DEL IMP 2016	
N°	Nombre de Actividad
1	Elaboración de Diagramas de Conectividad del Centro de Datos
2	Elaboración de Diagramas de Conectividad de la Red MAN, LAN, INALAMBRICA (Físico y Lógico)
3	Elaboración de Manuales, Instructivos, Bateicoras y Cartillas de Uso de acuerdo a las actividades y funciones del área
4	Inventario Técnico de Servidores, Gabinetes, Equipos de comunicación
5	Inventario de Software y Base de Datos
6	Implementar los Procedimientos de: Mantenimiento de Servidores, apagado y encendido de equipos, creación de cuentas de correo
7	Inventario de IPS asignadas a los usuarios, equipos de comunicación, impresoras
8	Supervisión de Mantenimiento de Servidores y Equipos de Comunicación
9	Elaboración de Políticas de acceso de la información, correo corporativo, AO

Referente al ítem N° 5 Adquisición de equipo de Backup, hace referencia al respaldo de la data e información que se encuentran almacenados en los servidores y equipos del IMP, se propone adquirir una solución que realice el proceso de Backup de manera sistematizada y que permita almacenar la información en cartuchos de cintas u otro medio de almacenamiento el cual garantice la protección y respaldo de la información de datos.

Se adjunta al anexo del informe, imágenes del Data Center, equipos de comunicación y el inventario año 2014 de toda la infraestructura tecnológica que forman parte de los bienes del IMP.

Finalmente la Dirección Ejecutiva del IMP debe considerar las propuestas que expone el Área de Informática ya que tiene como objetivo buscar las mejores soluciones tecnológicas para el Instituto Metropolitano de Planificación.

3. CONCLUSIONES

En mérito a lo señalado en este informe y de acuerdo a los antecedentes y análisis de la situación actual del Instituto Metropolitano de Planificación, cabe concluir lo siguiente:

En relación a mejorar la situación actual del Data Center y la Infraestructura Tecnológica del IMP, se solicita a la Dirección Ejecutiva autorizar al área de Informática llevar a cabo el proceso referente a los proyectos y actividades que se detallan en el informe, de tal manera que permita buscar la mejor solución tecnológica y propuestas para cumplir con los logros y objetivos estratégicos que tiene trazado el Instituto Metropolitano de Planificación.

4. RECOMENDACIONES

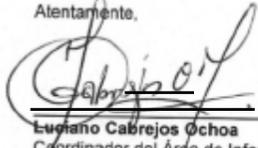
Considerar el presente informe técnico elaborado por el Área de Informática del IMP, a fin de adquirir nuevas soluciones tecnológicas que es de necesidad prioritaria para el Instituto Metropolitano de Planificación.

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
Instituto Metropolitano de Planificación

El Área de Informática deberá elaborar los términos de referencia y buscar las mejores propuestas de solución para la implementación tecnológica que se requiere y presentar el desarrollo del proyecto por fases de modo que el IMP pueda ejecutar la inversión del proyecto.

Es por cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines

Atentamente,



Luciano Cabrejos Ochoa
Coordinador del Área de Informática
Instituto Metropolitano de Planificación

Informe N° 002-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACIÓN

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

INFORME N° 002-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO

A **JOSÉ LUIS VILLARAN SLAZAR**
 Director Ejecutivo del IMP

De : **LUCIANO JOSE CABREJOS OCHOA**
 Oficial de Seguridad de la Información

Asunto : Propuesta de Directiva N°01-2016 Directiva de Seguridad de la Información del Instituto Metropolitano de Planificación.

Referenda : Resolución N° 0023-16-MML-IMP-DE
 Memorando N° 0696-16-MML-IMP-DE

Fecha : Lima, 08 de Setiembre del 2016

L_j
03
DIREC
MORA / 030
ad de la Informacón 4

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación a la referenda para presentar a su despacho la propuesta de Directiva N°01-2016 Directiva de Seguridad de la Información del Instituto Metropolitano de Planificación:

A. Antecedentes

Que, mediante Resolución Ministerial N° 246-2007-PCM se aprobó el uso de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 17799:2007 EDI. Tecnología de la Información. Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información. 2ª. Edición", en todas las entidades del Sistema Nacional de Informática;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 197-2011-PCM, se estableció el plazo para que determinadas entidades de la Administración Pública implementen el Plan de Seguridad de la Información dispuesto en la Norma Técnica Peruana antes señalada; posteriormente, mediante Resolución Ministerial N° 129-2012-PCM se estableció un nuevo cronograma y la incorporación del rol del oficial de seguridad para el proceso de implementación de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 27001:2008";

Que, la Norma Técnica Peruana "NTP ISO/IEC 27001:2008 EDI Tecnología de la Información. Técnicas de seguridad. Sistemas de gestión de seguridad de la Información. Requisitos", aprobada mediante Resolución N° 42-2008/INDECOPI-CNB, por la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) ha sido reemplazada por la nueva versión de la Norma Técnica Peruana "NTP ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de seguridad. Sistemas de gestión de seguridad de la Información. Requisitos. 2ª Edición" aprobada por Resolución N° 129-2014/DNB-INDECOPI;

La Dirección de Informática conforme al Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Instituto Metropolitano de Planificación aprobado con AC-331 sesión N° 141 CDIMP del 19 de Enero 1999, es la encargada de, Establecer adecuados sistemas de trabajo, Desarrollar e implementar sistemas de procesamiento electrónico, Desarrollar un sistema informático municipal integrado, Atender los procesos informáticos requeridos, Estudiar y proponer los equipos de informática que requiera la institución.

B. Alcance

El Instituto Metropolitano de Planificación en cumplimiento de Norma Técnica Peruana NTP ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información, Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos 2ª Edición. Propone al Oficial de Seguridad de la Información implementar y formular la propuesta de la Directiva de Seguridad de la Información del IMP.

La Directiva de Seguridad de la Información tiene como finalidad establecer políticas y mecanismos para mejorar la seguridad de la información en la Institución con el objetivo de minimizar los riesgos en caso de sufrir incidentes con los recursos informáticos, la disuasión del crimen cibernético que se producen mediante las redes.

En mérito a la directiva propuesta por el Oficial de Seguridad de la Información esta deberá ser revisada por el comité de Gestión de Seguridad de la Información del IMP hasta su aprobación.

Se adjunta al presente informe la Directiva N°01-2016, "Directiva de Seguridad de la Información del Instituto Metropolitano de Planificación".

C. Conclusiones

La Dirección de Informática por medio del Oficial de Seguridad de la Información, propone a la Dirección Ejecutiva del IMP y al Comité de Gestión de Seguridad de la Información la aprobación de la "Directiva de Seguridad de la Información del Instituto Metropolitano de Planificación", para luego ser aprobada e implementada y puesta en práctica para todos los usuarios de la institución.

D. Recomendaciones

La nueva Directiva de Seguridad de la Información, deberá ser implementada y difundida por la Dirección de Informática.

La Directiva de Seguridad de la Información, debe ser de conocimiento y aplicada para todos los usuarios del IMP.

La Directiva de Seguridad de la Información, debe ser publicada en el Portal Institucional del Instituto Metropolitano de Planificación.

Es por cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines.

Atentamente,



Luciano José Cabrejos Ochoa
Oficial de Seguridad de la Información
DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA IMP

6. Memorando N° 006-16-MML-IMP-DE, donde de nombre el comite y delegan al oficial de seguridad de la informacion, para formular la Directiva de Seguridad de la Informacion.

INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

MEMORANDO N° -16-MML-IMP-DE

A : Sr. LUCIANO CABREJOS OCHOA
Dirección de Informática

ASUNTO : Comité de Gestión de Seguridad de la Información

FECHA : 17 AGO 2016

Me dirijo a usted, a fin de comunicarle que mediante Resolución Ministerial N° 004-2016-PCM se ha dispuesto el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos. 2ª Edición", y la conformación de un Comité de Gestión de Seguridad de la Información, la cual estaría integrada, entre otros miembros, con un Oficial de Seguridad de la Información.

Dado que la institución no cuenta con un trabajador que pueda asumir dicha función, se dispone que usted asuma dicha función, dado sus conocimientos y experiencia en la materia.

Atentamente,



José Luis Vitarín Safazar
DIRECTOR EJECUTIVO



c.c. Dirección de Informática
Oficina General de Administración

JLVS/SLE

Informe N° 004-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO (Propuesta implementacion).



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
Instituto Metropolitano de Planificación

INFORME N° 004-2016-MIVIL-IMP-OIT-DI-LJCO (5°)

A : JOSE LUIS VILLARAN SLAZAR

Director Ejecutivo del IMP

De : LUCIANO JOSE CABREJOS OCHOA /2:yc'

Oficial de Seguridad de la Información - Dirección de Informática *

Asunto : Requerimientos de servicios para la implementación de la infraestructura tecnológica y eléctrica del nuevo local del IMP.

Fecha : Lima, 09 de Setiembre del 2016



Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al asunto del rubro para informarle lo siguiente:

1. ANTECEDENTES

La Dirección de Informática del Instituto Metropolitano de Planificación (IMP), tiene como función Establecer adecuados sistemas de trabajo tecnológicos, desarrollar e implementar sistemas de procesamiento electrónico de datos que posibiliten el procesamiento de la información metropolitana, Desarrollar un sistema integrado, atender los procesos informáticos, estudiar y proponer soluciones tecnológicas que requiera la institución, para el adecuado logro de la planificación metropolitana.

El Plan Estratégico del Instituto Metropolitano de Planificación tiene como objetivo estratégico, elaborar y mejorar de forma continua los instrumentos de planificación para el desarrollo territorial, integral y sostenible de Lima metropolitana, implementar un sistema de seguimiento elaboración y actualización de los instrumentos de planificación y gestión territorial y lograr una gestión institucional eficiente, moderna y comprometida.

El Instituto Metropolitano de Planificación, se encuentra actualmente en proceso de reubicación a un nuevo local es por ello que en el presente informe se está solicitando los requerimientos de la implementación tecnológica y eléctrica para el desarrollo y funcionamiento de las actividades de los usuarios del IMP.

2. ANALISIS Y REQUERIMIENTOS

El Instituto Metropolitano de Planificación, se está reubicando a un nuevo local que está ubicado en la Av. Gral. José María Abad N° 513 - Jesús María, para lo cual se realizó una visita en conjunto con el personal de administración del IMP, observando que para el funcionamiento de los equipos de cómputo se necesita la implementación de la infraestructura tecnológica y eléctrica, para el funcionamiento de todo el equipamiento tecnológico del IMP.

En referencia a las observaciones se establecen los siguientes requerimientos mínimos e indispensables para la infraestructura del nuevo local.

Servicios requeridos:

- Servicio de cableado estructurado de 70 puntos de Red Data Categoría 6.
- Servicio de cableado de 70 puntos eléctricos para línea estabilizada para equipos de cómputo.
- Servicio de Acondicionamiento del Data Center.
- Servicio de cableado eléctrico para uso doméstico (75 puntos para uso de artefactos eléctricos).
- Servicio de 35 puntos para cableado telefónico.
- Servicio de instalación de 36 luminarias 3x20w incluye fluorescentes e interruptores.
- Servicio de instalación de 08 Haves termomagnética para la caja eléctrica principal.

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE UMA
Instituto Metropolitano de Planificación

Por lo tanto con la nueva implementación tecnológica mejorara el uso de los servicios informáticos, ya que actualmente el IMP cuenta con una infraestructura obsoleta según se detalla en los anexos del presente Informe.

3. CONCLUSIONES

Por lo expuesto en el presente informe la Dirección de Informática, solicita a la Dirección ejecutiva considerar los servicios requeridos ya que son indispensables para el desarrollo de las actividades de la Institución.

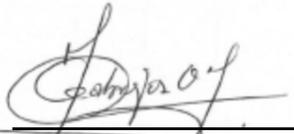
4. RECOMENDACIONES

Considerar el presente informe técnico elaborado por la Dirección de Informática del IMP, a fin de contar con los servicios según requerimiento y tal manera que vaya acorde con los estándares y exigencias tecnológicas para el nuevo local del Instituto Metropolitano de Planificación.

La Dirección de Informática deberá elaborar los términos de referencia o especificaciones técnicas y para las mejores propuestas de solución de los servicios requeridos en la implementación tecnológica.

Es por cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines.

ntamente,



Luciano José Cabrejos Ochoa
Oficial de Seguridad de la Información
Dirección de Informática

8.- Informe N° 005-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO (Conformidad de la implementacion de cableado de red).

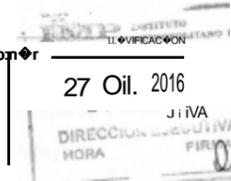


MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
Instituto Metropolitano de Planificación

INFORME N° 005-2016-MML-IMP-OIT-DI-LJCO

A : JOSE LUIS VILLARAN SLAZAR
Director Ejecutivo del IMP

De : LUCIANO JOSE CABREJOS OCHOA
Dirección de Informática - IMP



Asunto : Informe de Conformidad del Servicio de Cableado Estructurado Cat.6 y Cableado Eléctrico Estabilizado.

Referenda : Informe N° 013-11-2016-CAAT-IMP (Informe de proveedor DISENOS 5V S A C)

Fecha : Lima, 27 de Octubre del 2016

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al asunto del rubro para informarle lo siguiente:

1. Antecedentes

El Instituto Metropolitano de Planificación solicitó el servicio de implementación de cableado estructurado Cat.6 y cableado eléctrico estabilizado, por motivo de traslado a su nuevo local ubicado en Av. Máximo Abril 513 - Jesús María.

2. Análisis

La empresa DISENOS 5V S.A.C, realizó el servicio de cableado estructurado Cat.6 y cableado eléctrico estabilizado, según los términos de referencia y requerimientos que solicitaba el IMP, el servicio consta de lo siguiente:

SERVICIO DE CABLEADO ESTRUCTURADO CAT.6

- a. Instalación de 70 puntos de red de datos Cable UTP Categoría 6.
- b. Patch cord categoría 6 (Cable de 3 Mts).
- c. Jacks RJ-45 categoría 6
- d. Face Plate 01 salidas RJ45, CAT 6
- e. Caja plástica para montaje de Face Plates
- f. Line cord categoría 6
- g. Ordenadores de cables.
- h. Canaletas plásticas y accesorios.

PUNTOS ELECTRICOS ESTABILIZADO

- a. Instalación de 70 puntos eléctricos para línea estabilizada para equipos de cómputo.
- b. Cable eléctrico del tipo NH 4mm²
- c. Tomas Eléctricas con espiga a tierra
- d. Cajas Montaje superficial 2x4
- e. Curvas, Conectores y accesorios de PVC
- f. Canalización para el cableado eléctrico
- g. Balanceo de carga y estabilidad de la corriente eléctrica

Supervisión del Área usuaria.

La Dirección de Informática, procedió a verificar los trabajos realizados por la empresa DISENOS 5V S.A.C, los trabajos se realizaron en el local ubicado en Av. Máximo Abril 513, Jesús María.

De la supervisión realizada en cuanto al servicio, se pudo verificar que la empresa cumplió con los siguientes puntos propuestos en los términos de referencia, según se detalla en el informe.

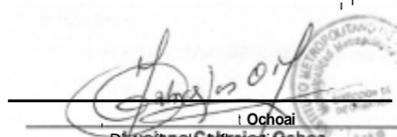
3. Conclusiones

El servicio realizado por la DISENOS 5V S.A.C cumple con los terminos de referencia del servicio solicitado.

El proveedor cumple con la entrega del informe final del servicio realizado.

Es por cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines.

Atentamente,


Ochoa
Dirección de Informática
Instituto Metropolitano de Planificación.
Instituto Metropolitano de Planificación.

Informe N° 006-2016-MML_IMP-OIT-DI-LJCO (Conformidad de la implementación del Data center.



MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
Instituto Metropolitano de Planificación

INFORME N° 006-2016-MIV1L-IMP-OIT-DI-LJCO

A JOSE LUIS VILLARAN SLAZAR
Director Ejecutivo del IMP

De LUCIANO JOSE CABREJOS OCHOA
Dirección de Informática - IMP

Asunto Informe de Conformidad del Servicio de Acondicionamiento de Data Center.

Referenda : Informe N° 015-11-2016-CAAT-IMP (Informe de proveedor DISENOS 5V S A C)

Fecha Lima, 14 de Noviembre del 2016

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al asunto del rubro para informarle lo siguiente:

1. Antecedentes

El Instituto Metropolitano de Planificación solicitó el servicio de Acondicionamiento de Data Center, por motivo de traslado a su nuevo local ubicado en Av. Maximo Abril 513 - Jesus Marfa.

2. Analisis

La empresa DISENOS 5V S.A.C, realizó el servicio de Acondicionamiento de Data Center, según los términos de referencia y requerimientos que solicitaba el IMP, el servicio consta de lo siguiente:

INSTALACION DE BALDOSA PARA TECHO DEL DATA CENTER

- Fibra material resistente y en buenas condiciones.
- Color blanco.
- Absorción acústica.
- Resistencia a la humedad.
- Resistente a propagación de llamas,
- Sistema de suspensión y rendimiento de soporte del peso del techo, debe ser resistente.
- Debera contar con la instalación de dos (02) luminarias para el Data Center.

INSTALACION DE FORRADO DE PARED DEL DATA CENTER

- Material Drywall resistente y en buenas condiciones.
- Plancha regular de 1/2" fijadas con parantes metálicos, pintado y masillados para asegurar la fuga de aire.

TAPADO DE UNA VENTANA CON MATERIAL DRYWALL DEL DATA CENTER

- Tapado de una ventana con material Drywall
- Debe estar pintado y masillados para evitar la fuga de aire del Data Center.

INSTALACION Y PUESTA EN OPERACION DE TABLERO ELECTRICO PARA EL DATA CENTER.

- Instalación de tablero eléctrico de 18 polos para controlar los equipos switch de comunicación, servidores, aire acondicionado, UPS y luz eléctrica.
- Instalación de 01 Haves termomagnética 3x32 amp
- Instalación de 04 Haves termomagnética de 2x20 amp.
- Puesta en operatividad la solución implementada.

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Supervisión del Área usuaria.

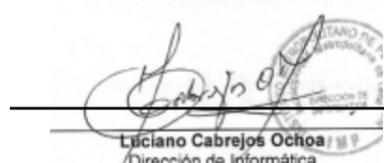
La Dirección de Informática, procedió a verificar los trabajos realizados por la empresa DISEÑOS 5V S.A.C, los trabajos se realizaron en el local ubicado en Av. Máximo Abril 513, Jesús María, De la supervisión realizada en cuanto al servicio, se pudo verificar que la empresa cumple con los siguientes puntos propuestos en los términos de referencia, según se detalla en el informe.

3. Conclusiones

- El servicio realizado por la DISEÑOS 5V S.A.C cumple con los términos de referencia del servicio solicitado.
- El proveedor cumplió con la entrega del informe final del servicio realizado.

Es por cuanto tengo que informar para su conocimiento y fines.

Atentamente,



Luciano Cabrejos Ochoa
Dirección de Informática
Instituto Metropolitano de Planificación.

IO.Informe N° 004-2017-MML-IMP-OIT-DI-LJCO (Actualización de la directiva de seguridad de la Información).

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION

'Afio del Buen ServU



INFORME N° 004-2017-MML-IMP-OIT-DI-LJCO

A **MILAGRIOS ROCIO ESQUIVEL GARCIA**
Director Ejecutivo del IMP

De : **LUCIANO JOSE CABREJOS OCHOA**
Oficial de Seguridad de la Información

Asunto : Actualización de la Propuesta de la Directiva de Seguridad de la Información del Instituto Metropolitano de Planificación.

Fecha : Lima, 28 de Marzo del 2017

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al asunto para exponer lo siguiente:

A. Alcance

La presente Propuesta de la Directiva de Seguridad de la Información del IMP, para su formulación completa fue actualizada con los aportes alcanzados en la reunión realizada el día 23 de marzo en su despacho donde participaron por los Directores del IMP (Dirección de Planificación Territorial, Dirección de Vialidad y Transporte, Dirección General de Administración y la Dirección General de Estudios).

Por lo tanto se adjunta al presente informe la Directiva actualizada para su revisión y aportes finales.

B. Conclusiones

La Dirección de Informática por medio del Oficial de Seguridad de la Información, pone en consideración a la Dirección Ejecutiva del IMP y al Comité de Gestión de Seguridad de la Información, la aprobación de la Directiva de Seguridad de la Información del Instituto Metropolitano de Planificación, para luego ser implementada y puesta en práctica por todos los usuarios de la institución.

C. Recomendaciones

- Trasladar la propuesta de la Directiva de Seguridad de la Información del IMP a la Dirección General de Vialidad y Transporte y a la Dirección General de Planificación Territorial, para sus aportes, considerando sus funciones y manejo de la información técnica del IMP.
Posteriormente editar la versión final de las Políticas de Seguridad de la Información del IMP.
Finalmente la nueva Directiva de las Políticas de Seguridad de la Información, deberá ser implementada y difundida por la Dirección de Informática.
La Directiva de Seguridad de la Información, debe ser publicada en el Portal Institucional del Instituto Metropolitano de Planificación.

Es cuanto tengo que informar al respecto para su conocimiento y fines.

Atentamente,

Luciano José Cabrejos Ochoa

11- Resolucion que aprueba la Directiva de Seguridad de la Informacion.

Municipalidad Metropolitana de Lima
Instituto Metropolitano de Planificacibn

RESOLUCI6N NO 001-2017-MML-IMP-DE

19 ABR 2017

VISTO:

El Informe N° 001-2017- MML-IMP-CSGSI de fecha 11 de abril de 2017, mediante el cual el Comité de Gestión de Seguridad de la Información, remite la Directiva de Sistema de Gestión de Seguridad de la Información del Instituto Metropolitano de Planificacibn, para su aprobación; y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Ministerial N° 246-2007-PCM se aprobó el uso de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 17799:2007 EDI, Tecnología de la Información. Código de buenas practicas para la gestión de la seguridad de la Informacibn. 2ª Edición", en todas las entidades del Sistema Nacional de Informática;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 197-2011-PCM, se estableció el plazo para que determinadas entidades de la Administración Pública implementen el Plan de Seguridad de Información dispuesto en la Norma Técnica Peruana antes señalada; posteriormente, mediante Resolución Ministerial N° 129-2012-PCM se estableció un nuevo cronograma y la incorporación del rol del oficial de seguridad para el proceso de implementación de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO /IEC 27001:2008;

Que, la actual Política Nacional de Gobierno Electrónico 2013 - 2017, aprobada mediante el Decreto Supremo N° 081-2013-PCM, prevé determinados Lineamientos Estratégicos para el Gobierno Electrónico en el Perú, entre otros, el relacionado con la Seguridad de la Información, el mismo que busca velar por la integridad, seguridad y disponibilidad de los datos debiendo establecerse lineamientos de seguridad de la información a fin de mitigar el riesgo de exposición de información sensible del ciudadano, correspondiendo que en uso de las funciones atribuidas al ente rector del Sistema Nacional de Informática, para el caso del ONGEI-PCM, a cargo de implementar dicha Política Nacional, articular la implementación efectiva del acotado lineamiento por parte de los distintos entes del sector público;



Que, estando a lo indicado en los considerandos precedentes, la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática (ONGEI) de la Presidencia del Consejo de Ministros a través del Memorando N° 152-2015-PCM/ONGEI, recomienda la aplicación y uso de la Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de seguridad. Sistemas de gestión de seguridad de la Información. Requisitos. 2ª Edición", todas las entidades del Sistema Nacional de Informática, con la finalidad de coadyuvar con la infraestructura de Gobierno Electrónico, por considerar a la seguridad de la información, como un componente crucial para dicho objetivo;

Que, mediante Resolución Ministerial No. 004-2016-PCM del 08 de enero de 2016, se aprobó el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP ISO/IEC 27001:2014 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos. 2ª Edición", en todas las entidades Integrantes del Sistema Nacional de Informática;

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Que, la Directiva de Sistema de Gestion de Seguridad de la Informacion del Institute Metropolitano de Planificacion, ha regulado adecuadamente las poltticas de seguridad en el almacenamiento y procesamiento de la informacion que maneja el IMP, para garantizar la confiabilidad, integridad y disponibilidad de la informacion, as! como para promover que los usuarios de red y dominio utilicen adecuadamente los recursos infomaticos (hardware) y de la informacion (software), minimizando posibles danos, perdidas o mal uso de los mismos;

Que, el indicado documento ha sido analizado, revisado y planteado a fin de no contravenir las garantias basicas de los colaboradores, contemplando politicas que reflejan la vision de la actual administracion respecto a la problematica de la seguridad infomatica institucional, por lo se ha considerado relevante su aprobacion;

For lo que de conforidad con las atribuciones conferidas por el Estatuto del Institute Metropolitano de Planificacion, aprobado por Acuerdo de Concejo N° 089 de fecha 17 de julio de 1998, y con los vistos buenos de la Oficina General de Administracion y la Oficina General de Informacion T6cnica;

SE RESUELVE.

Articulo Primero.- Aprobar la Directiva del Sistema de Gestion de Seguridad de la iformacion del Institute Metropolitano de Planificacion.

Articulo Segundo.- Remitir a la Oficina Nacional de Gobierno Electronico - ONGEI de la Presidencia del Consejo de Ministros, la presente Directiva para conocimiento y fines.

Articulo Tercero.- Disponer que la Oficina General de Informacion Tecnica publique la presente Resoluci6n en el Portal Institucional y difunda a los usuarios internes, a traves del corree de dominie institucional.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE.


Abog. MILAGROS ROCIO ESGUIVELGARCIA
DIRECTORA EJECUTIVA

12. Informe N° 012-2017-MML-IMP-DE-DOGIT (implementacion, servidores y computadoras).

INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

INFORMEN°012-2017-MML-1MP-DE/DOGIT

A : DRA. MILAGROS ROCIO ESQUIVEL GARCIA
Directora Ejecutiva del IMP

De : LUCIANO JOSE CABREJOS OCHOA
Director de la Oficina General de Informacion Tecnica

Asunto : Falla del Cooler del Servidor IBM System x3400 M3

Fecha : Lima, 06 de Junio del 2017

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relacion al asunto para exponer lo siguiente:

A. Antecedentes

El Instituto Metropolitano de Planificacion, cuenta con el Data Center donde se encuentran funcionando equipos servidores, equipos de comunicacion, UPS y aire acondicionado, los cuales brindan acceso a los sistemas y red de datos a los usuarios del IMP.

Asimismo, se comunica que los equipos servidores, equipos de comunicacion y UPS, cuentan con mas de cinco (5) años de uso operativo lo que se requiere adquirir la compra de equipos UPS, un servidor para File Server para ordenar la data de los servidores y contar con una nueva solucion de Backup, para la implementacion de la Directiva de Seguridad de la Informacion y asegurar la informacion de los proyectos que estara desarrollando el IMP.

B. Alcance

En merito al asunto del presente informe, se requiere con urgencia adquirir un Cooler para el Servidor IBM System x3400 M3, donde se encuentra instalado el servicio de Directorio Activo, la cual permite que los usuarios puedan conectarse a la red local del IMP y hacer uso del servicio de internet.

La falla del Cooler del Servidor, se presento el dia de ayer 05 de junio a las 5 pm, alertando con un sensor de energia y el servidor se apago automaticamente, actualmente la falla continua. Se procedio con el diagnostico tecnico y se solicita la compra de un Cooler para el funcionamiento y operatividad del servidor de Directorio Activo.

Por lo tanto, solicito a su despacho encargar a quien corresponda gestionar la adquisicion del producto solicitado.

Es todo cuanto tengo que informar a Usted

Atentamente,


LUCIANO CABREJOS OCHOA

13. Informe N° 013-2017-MML-IMP-DE/DOGIT (Implementación servicio de internet).

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION
 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA
 13 JUN 2017
 DIRECCION EJECUTIVA

INFORME N° 013-2017-MML-IMP-DE/DOGIT

A : MILAGRIOS ROCIO ESQUIVEL GARCIA
 Director Ejecutivo del IMP

Asunto : Requerimiento del nuevo servicio de internet para el Instituto de Planificación (IMP).

Fecha : Lima, 13 de Junio del 2017

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con relación al asunto para exponer lo siguiente:

A. Antecedentes

La Dirección de la Oficina General de Información Técnica del Instituto Metropolitano de Planificación, encargada de promover e implementar los sistemas de comunicación, información y procesamiento de datos, para el adecuado logro de la planificación metropolitana, viene realizando en conjunto de proyectos y soluciones de implementación tecnológica para el desarrollo de las actividades que requiere la institución.

Actualmente el IMP, cuenta con un servicio de internet de 6 Mb del cual según contrato de servicio, solo garantiza el 40% del uso de ancho de banda, por lo que presenta lentitud para la búsqueda de información y transferencia de datos realizadas por los usuarios, asimismo genera malestar e incomodidad a los usuarios en el desarrollo de sus actividades.

Por lo tanto, la Dirección de la Oficina General de Información Técnica, mediante Informe N° 008-2017-MML de fecha 18 de abril del 2017, propone la implementación de proyectos y actividades para mejorar los servicios tecnológicos del IMP, es por ello que evaluará una mejor solución del servicio de internet y poder dar solución a las necesidades que se requieran implementar en el IMP.

B. Alcance

La Dirección de la Oficina General de Información Técnica del IMP, para iniciar con el proceso de requerimiento del nuevo servicio de internet, se procedió a elaborar los términos de referencia donde se especifica las características del servicio, el cual se adjunta al presente informe.

El nuevo servicio de internet deberá tener un ancho de banda de 10 Mb y con conexión de fibra óptica, según se describe en el siguiente cuadro.

Requerimiento para el servicio de internet del IMP

ITEM	ENTIDAD	DIRECCION	TIRO DE ENLACE	ANCHO DE BANDA	
				ANCHO DE BANDA	conexión
1	Instituto Metropolitano de Planificación (IMP)	Av. Maimo Abril 513 - Jesus Maria	Simétrico	10 Mbps	Fibra óptica (FO)

Se adjunta cuadro de propuestas económicas de tres proveedores que brindan el servicio de internet, para que se pueda evaluar y considerar el presupuesto para el requerimiento del servicio solicitado. De los cuales se deberá tener en cuenta las propuestas y cumplimiento que se solicitan en los términos de referencia.

Propuesta economica para el servicio de internet

			AMERICATEL
Pago mensual (Inc. IGV)	2239.64	1947,00	1799,00
Pago anual (Inc. IGV)	26875.68	23364,00	21582,00
Tiempo de contrato	3 años	1 año	1 año
Tiempo de implementacion	45 dias	45 dias	30 dias

Por lo tanto se solicita a su despacho la autorizaci6n y ordenar a quien corresponda proceder con el estudio de mercado y el desarrollo del proceso para la selecdon del proveedor que brinde el nuevo servicio de internet.

C. Conclusiones

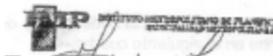
Para mejorar el servicio de internet, la Direcci6n Ejecutiva debe considerar el presente informe como soluci6n a los problemas que presenta el actual servicio de internet, de tal manera que a corto plazo se cuente con el nuevo servicio de Internet.
La Direcci6n de la Oficina General de Informacion Tecnica, debera aprobar la conformidad de la implementacion del nuevo servicio de internet.

D. Recomendaciones

La Direcci6n de Logistica debera coordinar con la Direcci6n de la Oficina General de Informacion Tecnica, sobre el requerimiento del servicio.
El proveedor del servicio de internet, debera cumplir con los terminos de referencia.
El personal del area de informatica del IMP, debera supervisar los trabajos y la implementacion del servicio de internet, hasta su operatividad final.
El personal de informatica del IMP, debera informar a la Direcci6n de la Oficina General de Informacion Tecnica, cualquier observacion presentada en la implementacion del servicio de internet.

Es cuanto tengo que informar a Listed, para su conocimiento y fines.

Atentamente,


LUPIANO CABWUJOS OCHOA
JEFE DE OFICINA GENERAL DE INFORMACION TECNICA

14. Resolución N° 0019-17-MML-IMP-DE (Nombran al Sr. Luciano Jose Cabrejos Ochoa, autor de la Tesis, como Director de la Oficina General de Informacion Tecnica, del Instituto Metropolitano de Planificacion).



RESOLUCION N-IX/ 17-MML-IMP-DE

11.9 ABR 2017

La Directora Ejecutiva del Instituto Metropolitano de Planificacion

CONSIDERANDO:

Que, el Instituto Metropolitano de Planificacion es un Organismo Publico Descentralizado de la Municipalidad Metropolitana de Lima, encargado de organizar, orientar, promover, conducir y evaluar integralmente la planificacibn del desarrollo de mediano y largo plazo del Area Metropolitana y la Provincia de Lima, eje principal del Sistema Metropolitano de Planificacion, para lo cual cuenta en su estructura organica, como organo de apoyo, con la Oficina General de Informacion Tecnica;

Que, mediante Resolucion de Alcaldia N° 044 de la Municipalidad Metropolitana de Lima, de fecha 20 de febrero del 2017, se designo a la sefiora Abogada MILAGROS ROCIO ESQUIVEL GARCIA, las funciones de Directora Ejecutiva del Instituto Metropolitano de Planificacion;

De conformidad a lo dispuesto por el inciso g) del artfculo 20° del Estatuto del Instituto Metropolitano de Planificacion de la Municipalidad Metropolitana de Lima, debidamente aprobado por Acuerdo de Concejo N° 089, de fecha 17 de julio de 1998;

SE RESUELVE:

Articulo Unico.- ENCARGAR a partir de la fecha al senor **LUCIANO CABREJOS OCHOA**, en el cargo y funciones de Director de la Oficina General de Informacion Tecnica del Instituto Metropolitano de Planificacion de la Municipalidad Metropolitana de Lima.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y CUMPLASE



Año del Buen Servicio al Ciudadano

Av. General M4ximoAbrilN=513-JESUSMARIA-TELEF. 330-7274 / 330-7275 / e-mail: imp@imp.gob.pe

15. Resultado de la encuesta realizada a los usuarios del Institute Metropolitano de Planificacion.

RESULTADO DE ENCUESTA A DICIEMBRE 2016

ORDEN	DIMENSIONES DE LA CALIDAD	Preguntas	1. Nada de acuerdo	2. En desacuerdo	3. Indiferente	4. De acuerdo	5. Muy de acuerdo	Num. De Usuarios
A	FIABILIDAD	El personal de Informatica realiza la laborde forma segura y correcta.	1	3	16	9	1	30
A	FIABILIDAD	El personal de Informatica cumple con los tiempos previstos de su atencion solicitada, con problemas de hardware y software.	3	7	15	5	0	30
A	FIABILIDAD	La Direccion de Informatica genera estrategias de prevencion para evitar descomposturas de los equipos de c6mputo.	7	10	10	3	0	30
B	CAPACIDAD DE RESPUESTA	El personal se muestra dispuesto para ayudar a los usuarios.	2	5	14	8	1	30
B	CAPACIDAD DE RESPUESTA	El personal esta dispuesto a proveer un servicio rapido y oportuno.	3	6	15	6	0	30
B	CAPACIDAD DE RESPUESTA	El trato del personal de informatica con los usuarios es paciente y amable.	1	4	13	12	0	30
C	SEGURIDAD	Siente que el personal de Informatica esta totalmente preparado, para resolver las atenciones de los usuarios.	0	4	15	10	1	30
C	SEGURIDAD	Cuando acude al area de informatica, sabe que encontrara las mejores soluciones.	1	5	20	4	0	30
C	SEGURIDAD	El personal brinda una imagen de honestidad y confianza.	1	2	16	11	0	30
D	EMPATIA	1 Cuando acude o llama porttelefono al area de informatica, no tiene problema en contactar a la persona que pueda responder a su consulta.	6	4	10	9	1	30
D	EMPATIA	1 El horario del personal de informatica, asegura que pueda acudir a el siempre que se necesite.	5	6	13	6	0	30
D	EMPATIA	El personal informa de una manera clara y comprensible al usuario.	2	3	18	7	0	30
D	EMPATIA	El area de informatica recoge de manera adecuada y amable las quejas y sugerencias de los usuarios.	2	3	18	7	0	30
E	ASPECTOS TANGIBLES	El personal de informatica cuenta con recursos materiales suficientes para llevar a cabo su trabajo.	8	8	9	5	0	30
E	ASPECTOS TANGIBLES	El personal de informatica dispone de tecnologia adecuada para realizar su trabajo (herramientas, equipos informaticos u otro tipo).	5	8	14	3	0	30
E	ASPECTOS TANGIBLES	El personal de informatica comunica o informa de una manera clara y comprensible al usuario.	1	4	15	10	0	30
E	ASPECTOS TANGIBLES	El area de informatica recoge de manera adecuada y amable las quejas y sugerencias de los usuarios.	1	4	17	8	0	30
F	EXPECTATIVAS DELAREA	El area da respuesta rapida a las necesidades y problemas de los usuarios.	1	4	18	6	1	30
F	EXPECTATIVAS DELAREA	Como usuario, conozco las posibilidades que me ofrece el area de informatica.	1	5	15	9	0	30
F	EXPECTATIVAS DELAREA	Se nan solucionado satisfactoriamente mis demandas en ocasiones pasadas.	1	2	13	13	1	30
F	EXPECTATIVAS DELAREA	La opinion de otros usuarios sobre el area es buena.	2	8	15	5	0	30
G	RENDIMIENTO DELAREA	Cuando el personal de informatica atiende su solicitud sobre la falla de algun servicio o equipo de c6mputo, se soluciona por completo.	1	6	12	10	1	30
G	RENDIMIENTO DELAREA	Como evalua el resultado del trabajo del personal de informatica.	1	5	14	9	1	30
G	RENDIMIENTO DELAREA	Hcomo usuario usted se siente capaz de manejara buen nivel los servicios Hde comouto aue ofrece el IMP.	0	1	15	12	2	30
TOTAL CALIFICACION			56	117	350	187	10	720
TOTAL PORCENTAJE %			8%	16%	49%	26%	1%	100%

16. Inventario de los equipos de computo del IMP, febrero 2017, comparacion de la Gama de equipos.

	Nombre del equipo	Nombre de usuario	Sistema operativo	Areas de Trabajo	Tipo
1	ADMLOGISTICA	aleon	Windows 7 SP1	Direccion de Contabilidad	Media
2	ADMBARROYO	barroyo	Windows XP SP3	Direccion de Contabilidad	Baja
3	ADMGFRANCO	gfranco	Windows 7 SP1	Direccion de Logfstica	Baja
4	ADMOGA	administracion	Windows XP SP3	Oficina General de Administracion	Baja
5	DEOCOELLO	ocoello	Windows XP SP3	Direccion Ejecutiva	Baja
6	DESEHERRERA	eherrera	Windows XP SP3	Direccion General de Estudios	Baja
7	DESPROYECTOS 1	proyectosi	Windows 7 SP1	Almacen de Informatica	Baja
8	DESPROYECTOS 12	lcabrejos	Windows 7 SP1	Direccion de Informatica	Alta
9	DESPROYECTOS 13	proyectosi 3	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Alta
10	DTLVILCHEZ	pcirineo	Windows 7 SP1	Direccion Ejecutiva	Media
11	DTYOBRIEN	yobrien	Windows 7 SP1	Direccion Ejecutiva	Alta
12	IBMSERVER	administrador	Windows 2008 R2 SP1	Datacenter	
13	IMPGIS	administrador	Windows Server 2012 R2	Datacenter	
14	IMPWEB	administrador	Windows Server 2012 R2	Datacenter	
15	SERVIDOR DE CORREOS	administrador	Linux	Datacenter	
16	IMP LAPTOP1	administrador	Windows 7 SP1	Direccion de Logfstica	-
17	INFORMATICA	plopez	Windows 10	Direccion de Informatica	Media
18	JREYES	jreyes	Windows 7 SP1	Direccion General de Vialidad y Transporte	Alta
19	OITJGUERRA	jguerra	Windows 7 SP1	Oficina de Informacion Tecnica	Baja
20	PC01	gpalomino	Windows 7 SP1	Direccion Ejecutiva	Baja
21	PC02	lmedina	Windows 7 SP1	Direccion General de Estudios	Alta
22	PC03	ydiestra	Windows 7 SP1	Direccion de Logfstica	Baja
23	PC04	cvega	Windows 7 SP1	Oficina de Informacion Tecnica	Baja
24	PC05	fchoy	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Baja
25	PC06	sliceras	Windows 7 SP1	Oficina General de Administracion	Media
26	PC07	lvillacorta	Windows 7 SP1	Oficina General de Administracion	Media
27	PC08	jrodriguez	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Alta
28	PC09	resquivel	Windows 7 SP1	Direccion Ejecutiva	Baja

29	PC10	jlopez	Windows 7 SP1	Direccion de Logfstica	Baja
30	PC11	Isalazar	Windows 7 SP1	Direccion General de Vialidad y Transporte	Baja
31	PC12	chuapaya	Windows 7 SP1	Direccion de Presupuesto	Baja
32	PC13	mpardo	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Baja
33	PC14	avillanueva	Windows 10	Direccion General de Planificacion Territorial	Media
34	PC46	administrador	Windows 7 SP1	Almacen de Informatica	Media
35	PC47	administrador	Windows 7 SP1	Almacen de Informatica	Alta
36	PC48	administrador	Windows 10	Almacen de Informatica	Baja
37	PC49	administrador	Windows 7 SP1	Almacen de Informatica	Baja
38	PC50	auditorial	Windows 7 SP1	Auditoria	Baja
39	PC51	auditoria2	Windows 7 SP1	Auditoria	Baja
40	PTCBARREDA	cbarreda	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Media
41	PTEMARTINEZ	emartinez	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Media
42	PTMORALES	imorales	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Alta
43	PTTAVILA	tavila	Windows 7 SP1	Direccion General de Planificacion Territorial	Alta
44	SIG2	gtamayo	Windows 7 SP1	Direccion General de Vialidad y Transporte	Alta
45	VTDCERVANTES	dcervantes	Windows 7 SP1	Direccion General de Vialidad y Transporte	Alta
46	VTJSUTTA	jsutta	Windows 7 SP1	Direccion General de Vialidad y Transporte	Alta
47	VTMCARRERA	mcarrera	Windows 7 SP1	Direccion General de Vialidad y Transporte	Media

17. Flujograma del proceso del IMP.



Fuente: Elaboración propia

18. Encuesta realizada a los usuarios del Instituto Metropolitano de Planificacion.

ENCUESTA DE SATISFACCION DEL USUARIO DEL INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION

AREA :	
FECHA:	Die-2016

NOTA: En la encuesta no debera escribir sus nombres ni apellidos

Graclas por su colaboracion y aporte de esta encuesta de satisfaccion del usuario, la cual nos sera de gran ayuda para mejorar nuestros servicios de la Oficina de Informacion Tecnica / Direccion de Informatica, asimismo es parte de estudio de un proyecto de investigacion academica. LJCO.

<p>Clasifique su nivel de satisfaccion de acuerdo con las siguientes afirmaciones:</p> <p>1 = Nada de acuerdo / muy baja</p> <p>2 = En desacuerdo / baja</p> <p>3 = Indiferente / moderada</p> <p>4 = De acuerdo / alta</p> <p>5 = Muy de acuerdo / muy alta</p>
--

A) **FIABILIDAD:** Capacidad o habilidad para ejecutar o prestar el servicio prometido de forma fiable, segura y cuidadosa.

		Evaluacion				
		1	2	3	4	5
1.-	El personal de Informatica realiza la labor de forma segura y correcta.					
2.-	El personal de Informatica cumple con los tiempos previstos de su atencion solicitada, con problemas de hardware y software.					
3.-	La Direccion de Informatica genera estrategias de prevencion para evitar descomposturas de los equipos de computo.					

B) **CAPACIDAD DE RESPUESTA:** Disposicion y voluntad del personal para ayudar a los usuarios y proveerlos de un servicio rapido.

		1	2	3	4	5
4.-	El personal se muestra dispuesto para ayudar a los usuarios.					
5.-	El personal esta dispuesto a proveer un servicio rapido y oportuno.					
6.-	El trato del personal de informatica con los usuarios es paciente y amable.					

C) **SEGURIDAD:** Inexistencia de dudas o riesgos respecto al servicio prestado como el profesionalismo, conocimiento, atencion, cortesia al usuario.

		1	2	3	4	5
7.-	Siente que el personal de Informatica esta totalmente preparado, para resolver las atenciones de los usuarios.					
8.-	Cuando acude al area de informatica, sabe que encontrara las mejores soluciones.					
9.-	El personal brinda una imagen de honestidad y confianza.					

D) EMPATIA: Capacidad de una persona para comprender el universo emocional de otra, así como el acierto en la comunicación, comprensión y tratamiento de quejas.

		1	2	3	4	5
10.-	Cuando acude o llama por teléfono al área de informática, no tiene problema en contactar a la persona que pueda responder a su consulta.					
11.-	El horario del personal de informática asegura que pueda acudir a él siempre que se necesite.					
12.-	El personal informa de una manera clara y comprensible al usuario.					
13.-	El área de informática recoge de manera adecuada y amable las quejas y sugerencias de los usuarios.					

E) ASPECTOS TANGIBLES: Se hace mención a los materiales, equipos, herramientas, materiales de comunicación e instalaciones con las que cuenta el área.

		1	2	3	4	5
14.-	El personal de informática cuenta con recursos materiales suficientes para llevar a cabo su trabajo.					
15.-	El personal de informática dispone de tecnología adecuada para realizar su trabajo (herramientas, equipos informáticos u otro tipo).					
16.-	El personal de informática comunica o informa de una manera clara y comprensible al usuario.					
17.-	El área de informática recoge de manera adecuada y amable las quejas y sugerencias de los usuarios.					

F) EXPECTATIVAS DEL AREA: Satisfacción de las necesidades de los usuarios, conocimiento y experiencia que tienen sobre el área.

		1	2	3	4	5
18.-	El área da respuesta rápida a las necesidades y problemas de los usuarios.					
19.-	Como usuario, conozco las posibilidades que me ofrece el área de informática.					
20.-	Se han solucionado satisfactoriamente mis demandas en ocasiones pasadas.					
21.-	La opinión de otros usuarios sobre el área es buena.					

G) RENDIMIENTO DEL AREA: Satisfacción de las necesidades de los usuarios, desempeño obtenido luego del servicio.

		1	2	3	4	5
22.-	Cuando el personal de informática atiende su solicitud sobre la falla de algún servicio o equipo de cómputo, se soluciona por completo.					
23.-	Como evalúa el resultado del trabajo del personal de informática.					
24.-	Como usuario usted se siente capaz de manejar a buen nivel los servicios de cómputo que ofrece el IMP.					

COMENTARIOS GENERALES:

19. Resumen de inventario de equipos de computo y perimetricos del IMP.

DETALLE DE LOS EQUIPOS DE QUE FORMAN PARTE DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLOGICA DEL IMP

(FUENTE DE INFORMACION, INVENTARIO 2016)

NOMBRE DEL EQUIPO	DETALLE DE LA COMPRA		ESTADO DE LOS EQUIPOS			TOTAL EQUIPOS	SEGUN SU FUNCION
	FECHA	CANTIDAD	BUENO	REGULAR	MALO		TECNOLOGICA
	2004	2					
	2005	1					
CPU	2006	1	19	32	8	59	N m vJ O N
	2007	2					
	2008	20					
	2009	2					
	2010	5					
	2011	3					
	2012	16					
	2013	1					
	2014	6					
LAPTOP	2008	1	1	1	0	2	
	2012	1					
	2001	1					
	2007	1					
SERVIDORES	2009	1	3	2	1	6	
	2012	1					
	2013	1					
	2014	1					
ESCANER	2012	2	1	1	0	2	
	2001	1					
IMPRESORAS MULTIFUNCIONAL	2009	6					
	2010	1	8	5	0	13	
	2012	4					
	2013	1					
	1991	3					
	1992	1					
IMPRESORAS	2001	1	10	11	7	28	
	2003	1					
	2004	1					
	2005	4					
	2007	1					
	2008	3					
	2010	3					
	2011	3					
	2012	4					
	2014	3					
PLOTER	2004	1					
	2008	1	1	1	1	3	
	2014	1					
PROYECTOR MULTIMEDIA	2003	1					
	2008	1	1	2	1	4	
	2012	2					
	2008	3					
SWITCH	2011	1	5	2	0	7	
	2012	3					
ROUTER	2001	1	3	2	0	5	
	2012	4					
ACCES POINT	2013	3	1	2	0	3	
	2012	1					
UPS	2013	1	2	2	0	4	
	2014	2					
GABINETE	2014	1	1	0	0	1	

20. Documentos de validez de los instrumentos de medicion a traves del juicio de expertos.



CARTA DE PRESENTACION

Senor(a)(ita): _____

Presente

Asunto: VALIDACION DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante del programa de formación para adultos SUBE de la EAP de Ingeniería Industrial en la sede Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaremos el grado de Magister.

El título de mi proyecto de investigación es: APLICACION DEL ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS, PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO, DE LA DIRECCION DE INFOMATICA DEL INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION, JESUS MARIA, 2016. y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos,

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Firma
Lucano Jose Cabrejos Ochoa
DNI: 16717526

DEFINICION CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: [con su respectivo autor, año y pagina]

El Analisis Modal de Fallos y Efectos, comunmente conocido como AMFE, es una metodologia que permite analizar la calidad, seguridad y/o fiabilidad del funcionamiento de un sistema, tratando de identificar los fallos potenciales que presenta un diseno y, por tanto, tratando de prevenir problemas futuros de calidad. Se aplica por medio del estudio sistematico de los fallos (que se denominaran "nodos de fallo") y sus causas partiendo de sus efectos. De la propia definicion del AMFE se deduce que se trata de una herramienta de prediccion y prevencion. La aplicacion de la misma la podemos enmarcar dentro del proceso de diseno [...]. El AMFE tambien es aplicable a la mejora de productos ya existentes y, por otro lado, al proceso de fabricacion, extendiendose a cualquier tipo de proceso, de ahi que sea realmente una herramienta poderosa. Como predecesores del AMFE existian algunos metodos de analisis de problemas que pueden presentarse a priori, entre los cuales podemos destacar el metodo desarrollado por Kepner y Tregoe, conocido como tecnica KT, en el cual ya existia una priorizacion a estos problemas potenciales asociandoles una probabilidad de fallo y un indice de gravedad asociado al mismo. (Cuatrecasas Lluís, 2010, pags. 151, 152).

Variable Dependiente: [con su respectivo autor, año y pagina]

La «calidad» tiene multiples significados. Un significado de la calidad es el comportamiento del producto. El comportamiento del producto es el resultado de las caracteristicas del producto que crean satisfaccion con el mismo y hacen que los clientes compren el producto. Otro significado de la calidad es la ausencia de deficiencias. Las deficiencias del producto crean insatisfaccion con el producto y hacen que los clientes se quejen. La satisfaccion con el producto y la insatisfaccion con el producto no son contrarias. Una definicion sencilla de calidad es «adecuación al uso». (Juran Joseph, 1998, p. 9)

Una exigencia fundamental de los clientes es que los productos sean de calidad. Juran sostiene que "Calidad" es que un producto sea adecuado para su uso. Así, la calidad consiste en la ausencia de deficiencias en aquellas caracteristicas que satisfacen al cliente (Juran 1990). Mientras que de

acuerdo con la definición de la American Society for Quality (ASQ), la calidad tiene dos significados: "características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas", y "un producto o servicio libre de deficiencias"; en las Normas 150-9000:2005 SB define calidad como "el grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos". La calidad se caracteriza de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas. (Gutierrez Humberto, 2013, pag. 4. 5).

DIMENSIONES DE LAS VARIABLES:[con su respectivo autor, año y página]

Variable Independiente:

Dimensión 1: SEVERIDAD (S)

Estimar la severidad de los efectos listados en la columna. La severidad de los efectos de las fallas potenciales se evalúa en una escala del 1 al 10 y representa la gravedad de la falla para el cliente o para una operación posterior, una vez que esta falla ha ocurrido. La severidad solo se refiere o se aplica al efecto. Se puede consultar ingeniería del producto para grados de severidad recomendados o estimar el grado de severidad aplicando los criterios y puntuaciones (FMEA 2008). Los efectos pueden manifestarse en el cliente final o en el proceso de manufactura. Siempre se debe considerar al cliente final. Si el efecto ocurre en ambos, use la severidad más alta. El equipo de trabajo debe estar de acuerdo en los criterios de evaluación y en que el sistema de calificación sea consistente.

Dimensión 2: OCURRENCIA (O)

Estimar la posibilidad con la que se espera ocurra cada una de las causas potenciales de falla (con qué frecuencia se activa tal mecanismo de falla?). La posibilidad de que ocurra cada causa potencial (que se active el mecanismo de falla) se estima en una escala de 1 a 1. Si hay registros estadísticos adecuados, estos deben utilizarse para asignar un número a la frecuencia de ocurrencia de la falla.

Dimensión 3: DETECCIÓN (D)

En detección, se trata de valorar la posibilidad de que los mejores controles listados detecten el modo de falla o su causa. La posibilidad se expresa en una escala inversa de 1 a 10, en el sentido de que entre más preventivos y mejores sean los controles reciben una calificación más baja, mientras que los peores controles reciben una puntuación más alta. Cuando se tiene más de un control para un modo de falla o su causa, se recomienda que se valoren todos los controles, y que se registre la puntuación más baja. Se debe suponer que la falla ha ocurrido y entonces evaluar la eficacia de todos los "Controles actuales". No suponer de manera automática que la puntuación de la Detección es baja porque la posibilidad de ocurrencia de la falla es también baja; pero sí evaluar la capacidad de los controles del proceso para detectar que modos de falla con frecuencia avancen en el proceso. Verificaciones de calidad hechas de manera aleatoria, son poco eficientes para

detectar la existencia de un problema aislado y no deben influir la puntuación de la Detección. Es importante que el equipo concuerde con los criterios de evaluación y los apliquen de manera consistente.

Dimensión 4: INDICE DE PRIORIDAD DE RIESGO (NPR)

índice que se calcula al multiplicar la severidad del efecto de la falla, por la posibilidad de que los controles detecten cada causa. El número de prioridad del riesgo es un procedimiento que ha sido usado para ayudar a priorizar las acciones. El NPR puede tomar valores de 1 a 1000, y se calcula para cada una de las líneas del formato generadas por la correspondencia Efecto-Causas-Controlos. Pero en la cuarta edición de AMEF (FMEA, 2008), se resalta que el uso de un umbral o cota para NPR, a partir del cual decidir la necesidad de acciones, no es una práctica recomendada, porque aplicar este criterio supone que los NPR son una medida relativa de riesgo, cosa que a menudo no resulta ser.

Variable Dependiente;

Dimensión 1: Tangibles

Apariencia de las instalaciones físicas, equipos, personal y materiales de comunicación.

Dimensión 2: Fiabilidad

Habilidad para realizar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa.

Dimensión 3: Capacidad de respuesta

Disposición y voluntad para ayudar a los usuarios y proporcionar un servicio rápido.

Dimensión 4: Seguridad

Conocimientos y atención mostrados por los empleados y sus habilidades para inspirar credibilidad y confianza.

Dimensión 5: Empatía

Atención individualizada que ofrecen las empresas a sus consumidores.

Dimensión 6. Rendimiento. Esta dimensión de la calidad hace referencia a las características funcionales primarias del producto, que determinan el rendimiento que es capaz de dar al usuario y que conducen directamente a la satisfacción de una necesidad básica

OPERACION A O ASVA S B

0 E

<p>0 E</p>	<p>0 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>
<p>0 E</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>
<p>0 E</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>
<p>0 E</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>	<p>0 1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>

"o 3 .h

rsj

E "o
Q
o
fi

8

EU
§§

u u u v

u u u

3.1 $\frac{1}{2}$ g

0.8	0.95		
0.10			
0.10	0.0		

0.0 ex

MECANISMO DE VALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ANÁLISIS DE MONEDA Y EFECTO DE LAS TASAS (AMEE)

Ítem	Descripción	Pertinencia	Uso	Uso	Uso	Sugerencias
1	Severidad de la falla en los equipos	No	No	No	No	
2	Operatividad de la falla en los equipos	No	No	No	No	
3	Operatividad de la falla en los equipos	No	No	No	No	
4	Operatividad de la falla en los equipos	No	No	No	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Ámbito de aplicabilidad: Aplicable No aplicable []

Nombre y nombres del juez validador: Jorge Malpica Pacheco DNI: 70800346

Identificación del validador: J. J. Industrial

Fecha: 02 de 02 del 2017

Nota: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
Indicar: El ítem es apropiado para representar al componente o ítem específico del constructo.
Sí: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, así como su exacto y directo significado.

21. Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

APLICACION DEL ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE LAS FALLAS, PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL SERVICIO, DE LA DIRECCION DE INFORMATICA DEL INSTITUTO METROPOLITANO DE PLANIFICACION, JESUS MARIA, 2016.

Preguntas de investigacion General	Objetivo General	Hipotesis General	Variable Independiente	Definicion Conceptual	Definicion Operacional	Dimension	Indicadores	Formula o valores de Cumplimento	Escala de Medicion
¿De que manera mejorara la localidad del servicio en la	Determinar como la implementacion del	La implementacion del analisis modal de		El Analisis Modal de Fallos y Efectos,	El Analisis Modal de Fallos y Efecto es la metodologia				
Direccion de Informatica aplicando el analisis de modo y efecto de las fallas (AMEF), en el Instituto Metropolitano de Planificacion de la MML, Jesus Maria 2016?	analisis AMEF mejorara la localidad del servicio en los usuarios internos que atiende la Direccion de Informatica del Instituto Metropolitano de Planificacion, Lima- Jesus Maria, 2016.	falla y efecto mejorara la localidad del servicio en los usuarios internos que atiende la Direccion de Informatica del Instituto Metropolitano de Planificacion, Lima- Jesus Maria, 2016.	APLICACION DE AMEF	comunmente conocido como AMFE, es una metodologia que permite analizar la calidad, seguridad y/o fiabilidad del funcionamiento de un sistema, tratandose de identificar los fallos potenciales que presenta un sistema y, por tanto, tratandose de prevenir problemas futuros de calidad. Se aplica por medio de estudios sistematicos de los fallos (que se denominaran "modos de fallo") y sus causas partiendo de sus efectos. De la apropiada definicion del AMFE se deduce que se trata de una herramienta de prediccion y prevencion. (Cuatrecasas Luis, 2010, pags. 151)	que analizara la presencia de fallas y efectos en el area que aplica el estudio de investigacion, con presencia en la Direccion de Informatica del IMP. Permitira conocer las causas y efectos de cada una de las fallas estudiadas, estableciendo dimensiones e indicadores que permitira aplicar nuevas soluciones las cuales ayudara a mejorar la calidad del servicio.	DEFINIR LOS NIVELES DE LA SEVERIDAD	Identificarlos efectos de la falla (S)	= Escala del 1 al 10, el nivel 10 es el mas severo	Numerico
						DEFINIR EL NIVEL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA A UNA FALLA	Identificaria probabilidad que la falla ocurra (O)	= Escala del 1 al 10, (5-6) probabilidad que el fallo ocurra	
							Identificaria		
						DEFINIR EL NIVEL DE LA DETECCION	probabilidad de detectar el efecto de la falla (D)	= Escala del 1 al 10, el valor 10 implica el 100% de deteccion	
						INDICE DE PRIORIDAD DE RIESGO (IPR)	(indice de ecuacion enmencionada en el estudio. Priorizar las acciones de cada causa (NPR)	NPR = S x O x D	

Especifico	Especifico	Especifico	Variable Dependiente	Definicion Conceptual	Definicion Operacional	Dimension	Indicadores	Formula o valores de Cumplimiento	Escalade Medicion
dDe que forma la aplicacion del analisis de modo y efecto de las fallas (AMEF), mejorara los servicios de atencion al usuario en la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion de la MML, Jesus Maria 2016?	Evaluar como la implementacion del analisis AMEF mejorara la calidad de servicio percibida por los usuarios que son atendidos por la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion, Lima-Jesus Maria, 2016.	La implementacion del analisis Modal de fallas y efecto mejorara la atencion en los usuarios internos que atiende la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion, Lima-Jesus Maria, 2016.	CALIDAD	La «calidad» tiene multiples significados. Un significado de la calidad es el comportamiento del producto. El comportamiento del producto es el resultado de las características del producto que crean satisfaccion con el mismo hacen que los clientes compren el producto. Otro significado de la calidad es la ausencia de deficiencias. Las deficiencias del producto crean insatisfaccion con el producto y hacen que los clientes se quejen. La satisfaccion con el producto y la insatisfaccion con el producto no son contrarias. Una definicion sencilla de calidad es «adecuación al uso». (Juran Joseph, 1998, p. 9)	La calidad de servicio viene dada por la proximidad entre el servicio esperado y el servicio percibido. La calidad de servicio mide el grado en que los requisitos deseados por el cliente se perciben por el cliente. Esta es la medida final de aptitud para el uso del producto. Otro significado de calidad es la ausencia de deficiencias. La Satisfaccion del cliente. La Calidad. Las características de calidad del producto (rendimiento, prestaciones, estetica, fiabilidad, disponibilidad, manufacturabilidad, mantenibilidad y garantía de calidad) son el resultado de decisiones directivas en las distintas dimensiones	TANGIBILIDAD	Instalacion de hardware para el cliente o usuario (T)	$= \frac{n \text{ de equipos operativos}}{n \text{ de equipos por instalar}} \times 100$	Razon
dDe que modo la aplicacion del analisis demodo y efecto de las fallas (AMEF), mejorara los servicios de atencion al usuario en la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion de la MML, Jesus Maria 2016?	Demostrar como la implementacion del analisis AMEF mejorara el nivel de satisfaccion de los usuarios que son atendidos por la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion, Lima-Jesus Maria, 2016.	La implementacion del analisis Modal de fallas y efecto mejorara la atencion en los usuarios internos que atiende la Direccion de Informatica del Institute Metropolitano de Planificacion, Lima-Jesus Maria, 2016.		CAPACIDAD DE RESPUESTA	Rapidez de atencion al cliente o usuario (CR)	$= \frac{n \text{ de solicitudes atendidas}}{\text{Solicitudes generadas}} \times 100$			
				FIABILIDAD	Satisfaccion al cliente o usuario (F)	$= \frac{n \text{ de atenciones (n informe)}}{n \text{ de atenciones producidas}} \times 100$			