



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la competitividad en el Área de Operaciones de la Empresa Artsign Soluciones S.A.C, Callao – 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Br. Julio Armando, Bellodas Alvarado (ORCID: 0000-0002-9822-623X)

ASESOR:

Mg. Ronald Fernando Dávila Laguna (ORCID: 0000-0001-9886-0452)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA - PERÚ

2019

DEDICATORIA

La Presente tesis se la dedico a mis padres por ser mi soporte, demostrando sus muestras de cariño, enseñarme la constancia y perseverancia para cumplir mis objetivos con esfuerzo y dedicación, a mi esposa Rosanna que siempre fue mi apoyo y alentarme cada día para seguir adelante. A mis hijas Ximena y Luana por ser motor que me motivan a seguir adelante y crecer en mi formación como profesional. A mi hermano y sobrinos por generar en mí la necesidad de ser un ejemplo para seguir.

AGRADECIMIENTO

Agradezco Principalmente a Dios por su fortaleza y a su bendición por permitir llegar a esta etapa de mis estudios, a mis docentes y especialmente a mis asesores que gracias a sus conocimientos académicos y orientación metodológica para concluir con éxito este proyecto. A mi familia que estuvo pendientes en todo momento, a la universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico.

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Declaratoria de Autenticidad

Yo Julio Armando Bellodas Alvarado con DNI N.º 09991426, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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 información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 14 de Julio del 2019



Julio Armando Bellodas Alvarado
DNI: 09991426

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| PÁGINA DEL JURADO | iv |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD | v |
| ÍNDICE | vi |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xi |
| RESUMEN | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Realidad Problemática | 2 |
| 1.1.1. Realidad Global | 2 |
| 1.1.2. Realidad Latinoamericana | 3 |
| 1.1.3. Realidad Nacional | 4 |
| 1.1.4. Realidad Local | 10 |
| 1.2. Trabajos Previos | 22 |
| 1.2.1. Trabajos Internacionales | 22 |
| 1.2.2. Trabajos Nacionales | 24 |
| 1.3. Teorías Relacionadas al Tema | 27 |
| 1.3.1. Variable Independiente: Ingeniería de Métodos | 27 |
| 1.3.2 Variable Dependiente: Competitividad | 40 |
| 1.4. Formulación del Problema | 45 |
| 1.4.1. Problema General | 45 |
| 1.4.2. Problemas Específicos | 45 |
| 1.5. Justificación del Estudio | 45 |
| 1.5.1. Justificación Técnica | 45 |
| 1.5.2. Justificación Económica | 46 |
| 1.5.3. Justificación Social | 46 |
| 1.6. Hipótesis | 46 |
| 1.6.1. Hipótesis General | 46 |
| 1.6.2. Hipótesis Específicas | 46 |
| 1.7. Objetivos | 47 |
| 1.7.1. Objetivo General | 47 |
| 1.7.2. Objetivos Específicos | 47 |
| II. MÉTODO | 49 |
| 2.1. Diseño de Investigación | 50 |
| 2.1.1. Tipo de Investigación | 50 |
| 2.1.2. Por Su Finalidad | 50 |
| 2.1.3. Por Su Nivel | 50 |
| 2.1.4. Por su Enfoque | 50 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 2.1.5. | Por su alcance temporal | 51 |
| 2.1.6. | Por su Diseño | 51 |
| 2.2. | Variables, Operacionalización | 52 |
| 2.2.1. | Variable Independiente – Ingeniería de Métodos | 52 |
| 2.2.2. | Variable dependiente – Competitividad | 53 |
| 2.3. | Población y muestra | 56 |
| 2.3.1. | Población | 56 |
| 2.3.2. | Muestra | 56 |
| 2.3.3. | Muestreo | 56 |
| 2.3.4. | Criterios de Inclusión y Exclusión | 56 |
| 2.4. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 57 |
| 1.4.1. | Técnica de recolección de datos | 57 |
| 2.4.2. | Instrumentos de recolección de datos | 57 |
| 2.4.3. | Validez | 58 |
| 2.4.4. | Confiabilidad | 60 |
| 2.5. | Métodos de análisis de datos | 60 |
| 2.6. | Aspectos éticos | 61 |
| 2.7. | Implementación de la Propuesta | 61 |
| 2.7.1. | Situación inicial | 61 |
| 2.7.1.1. | Pre Test | 76 |
| 2.7.2. | Propuesta de Mejora | 93 |
| 2.7.2.2.1. | Costos por Fases: Fase de Pre Test | 96 |
| 2.7.2.2.2. | Costos por Fases: Fase de Implementación y Pos test | 97 |
| 2.7.2.3. | Financiamiento | 97 |
| 2.7.3. | Implementación de la Mejora | 98 |
| 2.7.4. | Resultados de la Implementación | 115 |
| 2.7.5. | Análisis Económico Financiero | 119 |
| III. | RESULTADOS | 123 |
| 3.1. | Análisis Descriptivo | 124 |
| 3.1.1. | Análisis Descriptivo de la variable Independiente | 124 |
| 3.1.2. | Análisis Descriptivo de la variable dependiente | 126 |
| 3.1.3. | Análisis Comparativo de la variable dependiente | 131 |
| 3.2. | Análisis Inferencial | 134 |
| 3.2.1. | Análisis de la hipótesis general | 134 |
| 3.2.2. | Análisis de la hipótesis específica 1 | 136 |
| 3.2.3. | Análisis de la hipótesis específica 2 | 138 |
| 3.2.4. | Análisis de la hipótesis específica 3 | 140 |
| IV. | DISCUSIÓN | 143 |
| V. | CONCLUSIONES | 146 |
| VI. | RECOMENDACIONES | 149 |
| | REFERENCIAS | 151 |
| | ANEXOS | 156 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Evolución del número de cajeros automáticos | 11 |
| Tabla 2. Códigos de las causas principales | 17 |
| Tabla 3. Matriz de Correlación de Causas principales | 18 |
| Tabla 4. Desarrollo de Pareto (frecuencias y % Acumulado). | 19 |
| Tabla 5. Diagrama de Pareto | 20 |
| Tabla 6. Estratos del análisis de Pareto | 20 |
| Tabla 7. Estratificación de causas principales | 21 |
| Tabla 8. Matriz de priorización de problemas a resolver | 21 |
| Tabla 9. Matriz de Coherencia | 48 |
| Tabla 10. Matriz de Operacionalización | 55 |
| Tabla 11. Evaluación de Expertos Actividades que agregan valor (AV) | 58 |
| Tabla 12. Evaluación de expertos del indicador de Tiempo Estándar | 59 |
| Tabla 13. Evaluación de Expertos del indicador de Satisfacción al Cliente (Calidad) | 59 |
| Tabla 14. Evaluación de expertos del indicador Índice de productividad | 59 |
| Tabla 15. Evaluación de expertos del indicador índice de costos | 60 |
| Tabla 16. Datos Generales de la Empresa | 62 |
| Tabla 17. Diagrama de Operaciones de Procesos del Mantenimiento de Cajeros Automáticos | 75 |
| Tabla 18. DAP Inspección del cajero y Mueble de respaldo | 78 |
| Tabla 19. Registro de toma de tiempos en Inspección de locación | 79 |
| Tabla 20. Cálculo del número de muestras | 79 |
| Tabla 21. Tiempos promedio según Muestra | 80 |
| Tabla 22. Calculo del tiempo estándar del proceso de inspección de locación (pre-Test) | 81 |
| Tabla 23. DAP Revisión del Mueble de respaldo | 82 |
| Tabla 24. Registro de Toma de Tiempos en Revisión de muebles de respaldo | 83 |
| Tabla 25. Tiempos promedio según muestra | 84 |
| Tabla 26. Calculo del Tiempo Estándar del proceso de revisión de módulo de respaldo | 84 |
| Tabla 27. DAP Revisión del cajero automático | 85 |
| Tabla 28. Registro de toma de tiempo en Revisión de cajero | 86 |
| Tabla 29. Tiempos Promedios según muestra | 87 |
| Tabla 30. Calculo de tiempo estándar del proceso de revisión de cajero Automático (pre Test) | 88 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 31. Cálculo del tiempo estándar en la Reposición y cambio. | 88 |
| Tabla 32. Cálculo del Tiempo estándar Limpieza Externa | 89 |
| Tabla 33. Cálculo del Tiempo estándar conformidad del mantenimiento | 89 |
| Tabla 34. Tiempo estándar total del mantenimiento de cajeros automáticos | 90 |
| Tabla 36. Base de datos dela variable Independiente Competitividad (pre Test) | 92 |
| Tabla 37. Fases de Ejecución | 93 |
| Tabla 38. Presupuesto Total de la Inversión | 97 |
| Tabla 39. Selección de la ingeniería de Métodos | 100 |
| Tabla 40. Problemas observados en los procesos | 100 |
| Tabla 41. DAP Inicial de Inspección de locación | 103 |
| Tabla 42. Técnica del Interrogatorio Sistemático derivado del DAP | 104 |
| Tabla 43. Formato de mejora del proceso de Inspección | 105 |
| Tabla 44. DAP Inspección Inicial | 107 |
| Tabla 45. DAP Inicial Revisión de mueble de Respaldo | 108 |
| Tabla 46. DAP Inicial Revisión de Cajero | 109 |
| Tabla 47. DAP Inicial Reposición y cambios | 110 |
| Tabla 48. DAP Inicial Limpieza Externa | 111 |
| Tabla 49. DAP Inicial de conformidad | 112 |
| Tabla 50. DAP Actual de la Inspección de cajeros automáticos | 113 |
| Tabla 51. Tiempos Observados Pos Test Inspección. | 115 |
| Tabla 52. Tiempos según formula de Kanawaty | 115 |
| Tabla 53. Calculo del Tiempo estándar del proceso de inspección pos test | 116 |
| Tabla 54. Tiempo Estándar del mantenimiento de cajeros automáticos pos test | 116 |
| Tabla 55. Cálculo del Índice de Productividad Post Test en los meses Marzo -Abril. | 117 |
| Tabla 56. Base de Datos de la competitividad Después de la Implementación (post Test) | 118 |
| Tabla 57. Gastos de la implementación de la Ingeniería de métodos en el área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC | 119 |
| Tabla 58. Margen de Contribución antes y después | 119 |
| Tabla 59. Estado de ganancias y pérdidas antes y después | 120 |
| Tabla 60. Variación del mantenimiento pre y Pos test | 121 |
| Tabla 61. Flujo Económico para evaluar el proyecto | 122 |
| Tabla 62. VAN y TIR de Proyecto | 122 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 63. Resumen del procesamiento de casos de la Competitividad | 126 |
| Tabla 64. Análisis Descriptivo de la competitividad. | 127 |
| Tabla 65. Resumen del procesamiento de la calidad | 128 |
| Tabla 66. Análisis descriptivo de calidad de servicio | 128 |
| Tabla 67. Resumen del procesamiento de la productividad | 129 |
| Tabla 68. Análisis descriptivo de la productividad | 130 |
| Tabla 69. Resumen del procesamiento de los costos | 131 |
| Tabla 70. Análisis descriptivo de los costos | 131 |
| Tabla 71. Prueba de normalidad de la Competitividad con Shapiro Wilk. | 134 |
| Tabla 72. Comparación de medias de competitividad antes y después con T-student | 135 |
| Tabla 73. Estadística de prueba T-student para Competitividad | 136 |
| Tabla 74. Prueba de normalidad de la calidad con Shapiro Wilk | 136 |
| Tabla 75. Comparación de medias de calidad antes y después con T-student | 137 |
| Tabla 76. Estadística de prueba T-student para la calidad de servicio | 138 |
| Tabla 77. Prueba de normalidad de la productividad del servicio con Shapiro Wilk | 138 |
| Tabla 78. Comparación de medias de productividad antes y después con T-student | 139 |
| Tabla 79. Estadística de prueba T-student para la productividad | 140 |
| Tabla 80. Prueba de normalidad de los costos del servicio con Shapiro-Wilk | 140 |
| Tabla 81. Comparación de medias de costos antes y después con T-student | 141 |
| Tabla 82. Estadística de prueba T-student para costos | 142 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Ranking de Economías más Competitivas | 3 |
| Figura 2. Ranking de la Competitividad en Latinoamérica | 4 |
| Figura 3. Pilares de la Competitividad. | 5 |
| Figura 4. Índice de Competitividad en el Perú (2011-2017) | 5 |
| Figura 5. Competitividad 2018 Vs Pobreza 2017 | 6 |
| Figura 6. Índice de Competitividad Regional 2018 | 6 |
| Figura 7. Producto Bruto interno Real | 7 |
| Figura 8. Retrato Regional de la Región Lima en Competitividad | 8 |
| Figura 9. Empresas Según sus Actividades Económicas. | 9 |
| Figura 10. Evolución de la Mi pyme formal | 10 |
| Figura 11. Elaboración, Instalación y mantenimiento de Cajeros automático | 11 |
| Figura 12. Falta de control de stock | 13 |
| Figura 13. Almacenaje Deficiente | 13 |
| Figura 14. Monitoreo deficiente | 14 |
| Figura 15. Falta de control de informes | 14 |
| Figura 16. Falta de Capacitación | 15 |
| Figura 17. Falta estandarizar procesos | 15 |
| Figura 18. Diagrama de Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa) | 16 |
| Figura 19. Oportunidades de ahorro a través de la aplicación de la Ingeniería de métodos | 28 |
| Figura 20. Principales etapas de un programa de Ingeniería de Métodos | 29 |
| Figura 21. Conjunto de símbolos de diagrama de proceso de acuerdo con el estándar ASME. | 30 |
| Figura 22. Simbología del Diagrama de Operaciones | 31 |
| Figura 23. Ejemplo de Diagrama de Operaciones de Proceso | 32 |
| Figura 24. Simbología del diagrama de Análisis de Procesos | 33 |
| Figura 25. Ejemplo de Diagrama de Análisis de procesos | 34 |
| Figura 26. Tamaño de Muestra | 35 |
| Figura 27. Sistema de Suplementos | 38 |
| Figura 28. Valoración de Operario Norma Británica | 39 |
| Figura 29. Sistema Westinghouse | 39 |

| | |
|---|-----|
| Figura 30. Seis Aspectos de la ventaja competitiva | 41 |
| Figura 31. Las cinco Fuerzas de porter | 42 |
| Figura 32. Diamante de la competitividad | 43 |
| Figura 33. Productividad y sus componentes | 44 |
| Figura 34. Diseño pre –experimental | 52 |
| Figura 35. Ubicación de la Empresa | 62 |
| Figura 36. Logo de la Empresa | 63 |
| Figura 37. Principales Clientes | 63 |
| Figura 38. Organigrama de la Empresa. | 65 |
| Figura 39. Proceso de Orden de Producción | 68 |
| Figura 40. Organigrama Área de Operaciones | 69 |
| Figura 41. Cajero Automáticos | 70 |
| Figura 42. Inspección de Operaciones | 71 |
| Figura 43. Revisión y configuraciones de accesorios | 71 |
| Figura 44. Cambios de Accesorios | 72 |
| Figura 45. Limpieza y Conformidad | 73 |
| Figura 46. Diagrama de Flujo del mantenimiento de Imagen de cajeros automáticos | 74 |
| Figura 47. Hoja de Conformidad del mantenimiento de imagen | 77 |
| Figura 48. Resumen de la Productividad pre test | 91 |
| Figura 49. Alternativas de Herramientas de solución | 93 |
| Figura 50. Cronograma Gantt | 95 |
| Figura 51. Etapas de implementación de Ingeniería de Métodos | 98 |
| Figura 52. Procesos seleccionados | 99 |
| Figura 53. Problemas encontrados | 101 |
| Figura 54. Pasos de la inspección de Cajeros automáticos | 102 |
| Figura 55. Demora en Ubicar la data de información | 106 |
| Figura 56. Código QR Identificador | 106 |
| Figura 57. Evolución del estudio de Métodos | 124 |
| Figura 58. Evolucion de las actividades en los procesos | 125 |
| Figura 59. Evolución del tiempo Estándar | 125 |
| Figura 60. Competitividad antes y después de la Ingeniería de Métodos | 126 |
| Figura 61. Calidad pretest y post test | 127 |
| Figura 62. Indice de Productividad antes y después | 129 |

| | |
|---|-----|
| Figura 63. Índice de Costos antes y después | 130 |
| Figura 64. Comparación antes y después de la competitividad | 132 |
| Figura 65. Comparativo de Calidad antes y después | 132 |
| Figura 66. Comparativo Productividad antes y después. | 133 |
| Figura 67. Comparativo Costos antes y después | 133 |

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo general de determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, inicialmente identificamos las causas que originaban el problema y realizando el análisis se concluyó que la mejor herramienta de ingeniería para mejorar la competitividad dentro del área de operaciones de la empresa es la Ingeniería de métodos.

Esta investigación se elaboró mediante un método hipotético deductivo, podemos indicar que la investigación según su finalidad es aplicada, por su nivel es explicativa, por su enfoque es cuantitativa de alcance temporal es longitudinal. Así mismo el diseño de investigación es experimental dentro de ella de tipo cuasiexperimental, siendo la unidad de análisis el servicio de mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos brindado por la empresa, la población es de 30 días hábiles, en este caso la muestra es igual a la población por tal motivo no hay muestreo, recolectaron datos por observación y como instrumento la fichas de registros para la realizar los DOP y DAP de cada proceso, luego desarrollamos la aplicación de la Ingeniería de métodos según los 8 pasos de Kanawaty.

Con la aplicación de la Ingeniería de métodos se logró obtener la mejora de la competitividad en un 63%, obteniendo como índice de competitividad antes de 0.4957 y después de la aplicación 0.8077, encontrando una diferencia de 0.31. Así mismo los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente en Excel y SPSS versión 22 que mediante la prueba de T-student para muestras apareadas obteniendo el valor de significancia fue de 0.000, corroborando el resultado. Finalmente se concluyó que la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la competitividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC.

Palabras claves: Competitividad, Ingeniería de métodos, Calidad, Productividad y Costos

ABSTRACT

This research work was carried out with the general objective of determining how the application of Methods Engineering improves competitiveness in the area of operations of the company ARTSIGN SOLUCIONES SAC, initially we identified the causes that originated the problem and performing the analysis was concluded that the best engineering tool to improve competitiveness within the company's area of operations is Method Engineering.

This investigation was elaborated by means of a deductive hypothetical method, we can indicate that the investigation according to its purpose is applied, for its level it is explanatory, for its focus is quantitative of temporal scope is longitudinal. Likewise, the research design is experimental within it. quasi-experimental type, being the analysis unit the image maintenance service of the ATMs provided by the company, the population is 30 working days, in this case the sample is equal to the population for this reason there is no sampling, they collected data by observation and as an instrument the record sheets to perform the DOP and DAP of each process, then we developed the application of the Methodology Engineering according to the 8 steps of Kanawaty.

With the application of Methodology Engineering, competitiveness improvement was achieved by 63%, obtaining as an index of competitiveness before 0.4957 and after application 0.8077, finding a difference of 0.31. As itself the data obtained were analyzed statistically in Excel and SPSS version 22 that by means of the T-student test for paired samples obtaining the value of significance was 0.000, corroborating the result. Finally, it was concluded that the application of method engineering improves competitiveness in the area of operations of the company ARTSIGN SOLUCIONES SAC.

Keywords: Competitiveness, Method Engineering; Quality, Productivity and Costs

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

1.1.1. Realidad Global

En la actualidad la globalización busca la competencia en los mercados, generando mayores exigencias al interior de las organizaciones las que tienen que brindar nuevos productos y servicios tratando de la mejora en la productividad, calidad y costos, buscando conseguir una buena aceptación comercial.

Las empresas están enfrentando constantes cambios de forma acelerada en diversos campos otras exigencias por los constantes desarrollos innovadores, usando nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades del cliente final.

Así determinamos que existen diferentes definiciones de competitividad, según el WEF (Foro Económico Mundial) el cual mide la competitividad desde 1979 en diferentes países “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país”. Otras difieren levemente, pero todas por lo general ven la, “productividad”. (World Economic Fórum, Oliver Cann, 2016, p.16).

La competitividad es un tema fundamental a nivel mundial, por lo que todos los países buscan sobresalir respecto al otro, y esto promueve que las organizaciones que la componen sean más eficientes y de esa manera mejoran su economía nacional. El Foro Económico Mundial (World Economic Fórum – WEF); señaló en el último Informe Global de Competitividad 2017-2018 (Figura 1).

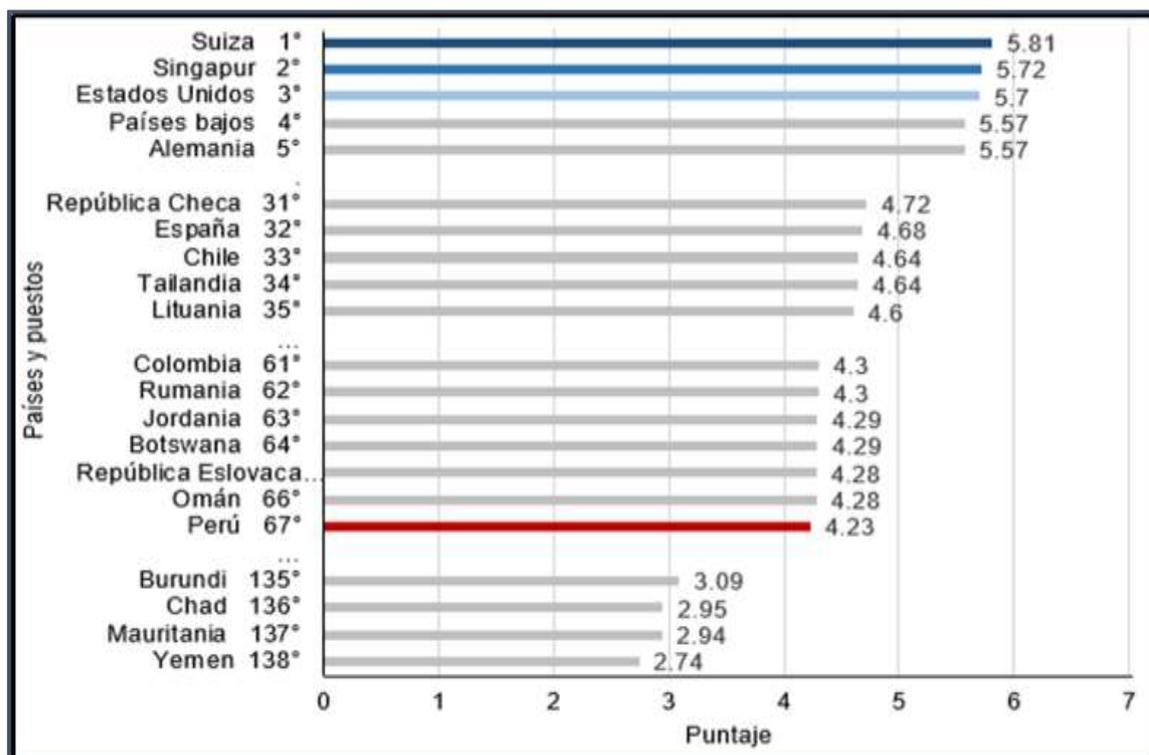


Figura 1. Ranking de Economías más Competitivas.

Fuente: Informe Global de competitividad 2016-2017.

1.1.2. Realidad Latinoamericana

De acuerdo al (FORUM, 2016) WEF “El pobre desempeño de Latinoamérica y la falta de progreso de la región logren disminuir las brechas a los países líderes se debe a la baja productividad, informalidad pocas exportaciones, insuficientes mecanismos para crear empleo y financiamiento ante la creciente demanda de mejores bienes públicos” (World Economic Fórum, 2016, p. 12).

Ante esta concepción, el autor refuta que, el bajo desenvolvimiento en América Latina y la falta de desarrollo, se debe al déficit de productividad; en lo que respecta transacciones internacionales, movimientos de generación de empleo y financiación ante el aumento de demanda de deseables bienes públicos (World Economic Fórum, 2016, p. 12).



Figura 2. Ranking de la Competitividad en Latinoamérica.

Fuente: Instituto de competitividad ADEN.

1.1.3. Realidad Nacional

Podemos indicar de acuerdo a los informes que el Perú está ubicado se ubica al tercer trimestre del, en el puesto 63 retrocediendo 5 posiciones con respecto al año pasado, hemos tenido mejoras en 4 de los 12 pilares considerados.

Podemos destacar algunos elementos que generan problemas para realizar negociaciones como, corrupción, infraestructura inadecuada, inseguridad, regulaciones laborales etc.

En la Figura 3 podemos visualizar el comparativo de los pilares entre los años 2016 -2017 en nuestro país, confirmando reducción en los indicadores de varios de estos lo que ha permitido que a nivel mundial descendamos en el ranking de competitividad.

| Pilares | 2017-2018 | | 2016-2017 | |
|--|-----------|-------|-----------|-------|
| | Posición | Valor | Posición | Valor |
| 1. Instituciones | 116 | 3.2 | 106 | 3.4 |
| 2. Infraestructura | 86 | 3.8 | 89 | 3.6 |
| 3. Entorno macroeconómico | 37 | 5.4 | 33 | 5.4 |
| 4. Salud y Educación primaria | 93 | 5.4 | 98 | 5.3 |
| 5. Educación superior y capacitación | 81 | 4.1 | 80 | 4.1 |
| 6. Eficiencia de mercado de bienes | 75 | 4.3 | 65 | 4.4 |
| 7. Eficiencia del mercado laboral | 64 | 4.3 | 61 | 4.3 |
| 8. Desarrollo del mercado financiero | 35 | 4.5 | 26 | 4.7 |
| 9. Preparación tecnológica | 86 | 3.7 | 88 | 3.6 |
| 10. Tamaño de mercado | 48 | 4.5 | 48 | 4.4 |
| 11. Sofisticación en materia de negocios | 80 | 3.8 | 78 | 3.8 |
| 12. Innovación | 113 | 2.8 | 119 | 2.8 |

| | |
|--|----------|
| | 1 a 60 |
| | 61 a 80 |
| | 81 a 137 |

Figura 3. Pilares de la Competitividad.

Fuente: Informe Global de competitividad 2016-2017.

Debido a ello podemos ver reflejado en la figura 4, la evolución del índice de competitividad en los últimos años

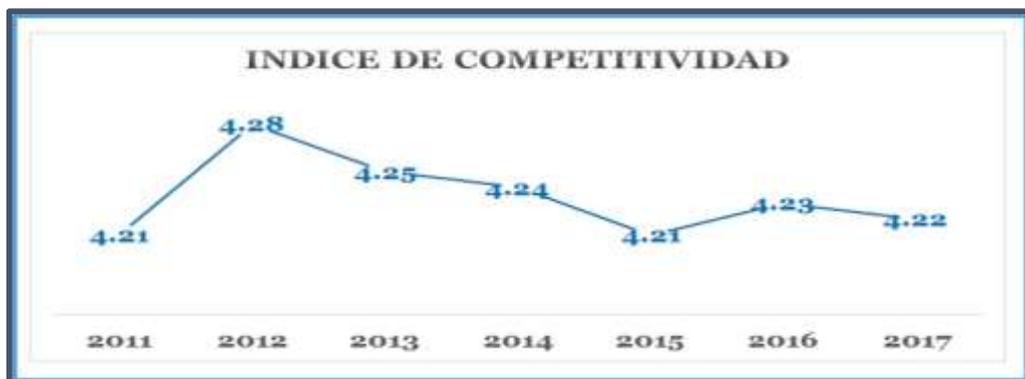


Figura 4. Índice de Competitividad en el Perú (2011-2017)

Fuente: Informe Global de competitividad 2016-2017

En la imagen siguiente se realizó la clasificación por tercios: Superior, medio e inferior evidenciando que el inicial esta formado solo por regiones de la costa siendo las primeras las ubicadas en la zona sur.

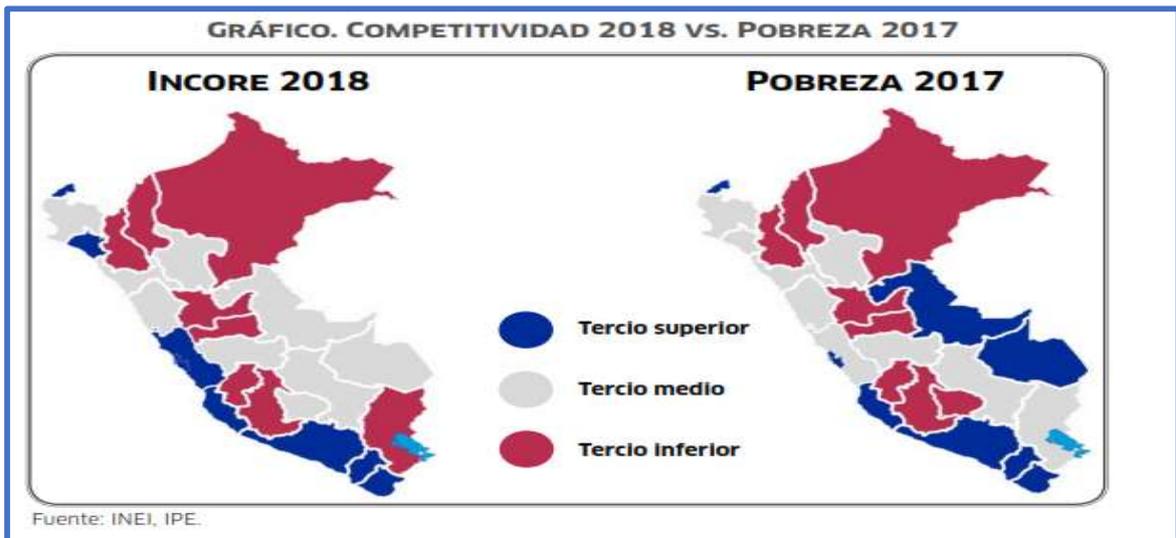


Figura 5. Competitividad 2018 Vs Pobreza 2017.

Fuente: INEI-IPE 2018.

El Instituto Peruano de Economía (IPE), analiza desarrollo económico, social en todo el territorio nacional, esto permite destacar una proyección más clara para evaluar los factores que determinan la competitividad regionalmente, estos resultados nos brindan una mejor óptica en la toma de decisiones, realizando la más acertadas para favorecer el desarrollo de las regiones. En la subsecuente grafica observamos el ranking de las regiones peruanas.

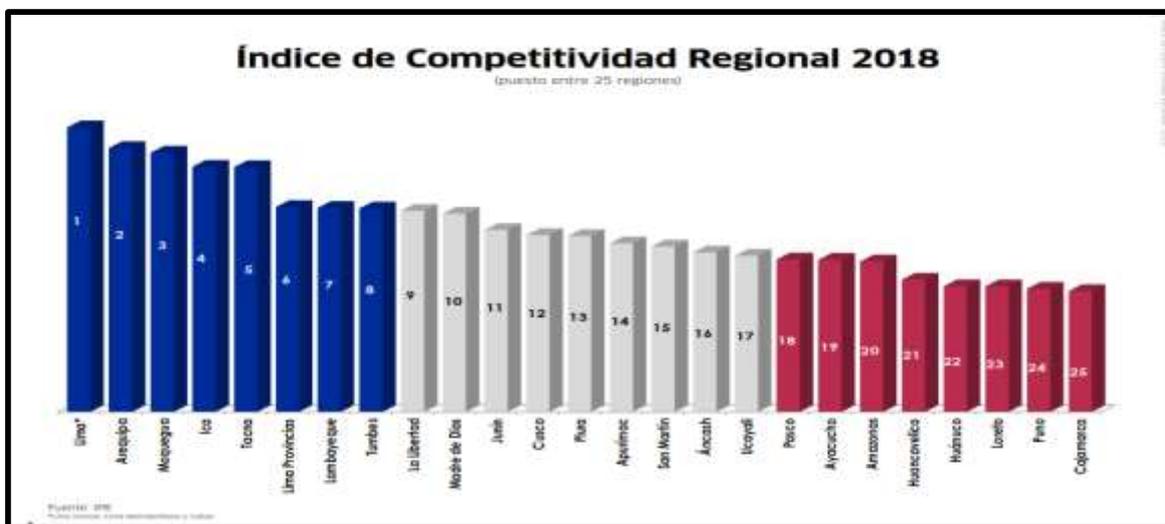


Figura 6. Índice de Competitividad Regional 2018.

Fuente: IPE (Instituto Peruano de Economía).

INCORE (índice de competitividad Regional) cuantifica la posición comparando seis pilares (entorno económico, Infraestructura, salud, Laboral e instituciones).



Figura 7. Producto Bruto interno Real.

Fuente: IPE (Instituto Peruano de Economía).

El Instituto trata de replicar lo más cercano a la metodología utilizada por el foro económico mundial al calcular los indicadores.

Este proyecto lo hemos realizado en la región Lima que comprende (Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao).

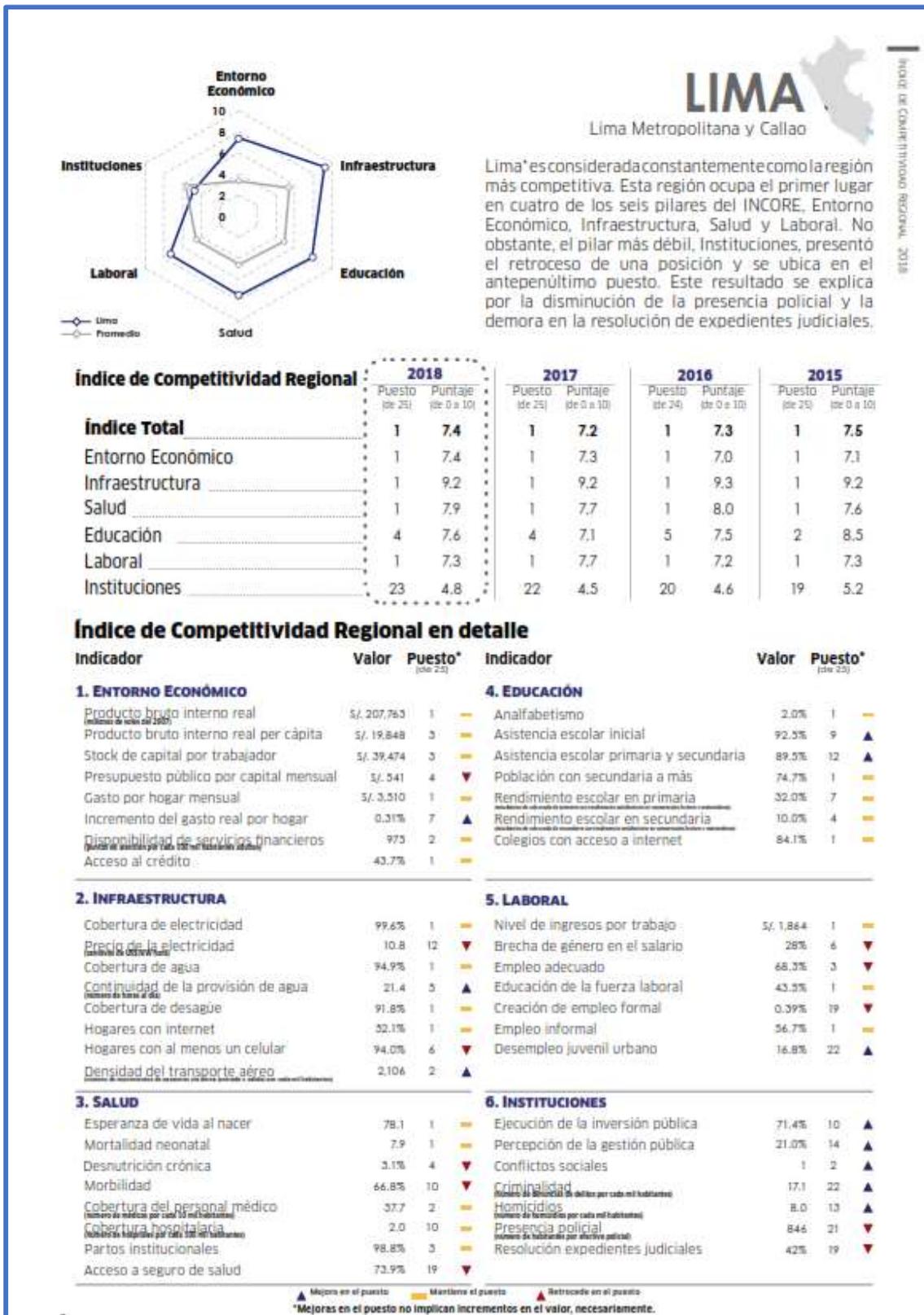


Figura 8. Retrato Regional de la Región Lima en Competitividad.

Fuente: Fuente: IPE (Instituto Peruano de Economía).

Actualmente las nuevas metas las organizaciones es extenderse a otros nichos de mercado, debido a ello no tratan de dar ventajas a sus competidores y tratan de hacer frente a estas exigencias, críticas y comentarios realizados por el consumidor final que evalúa la calidad entregada.

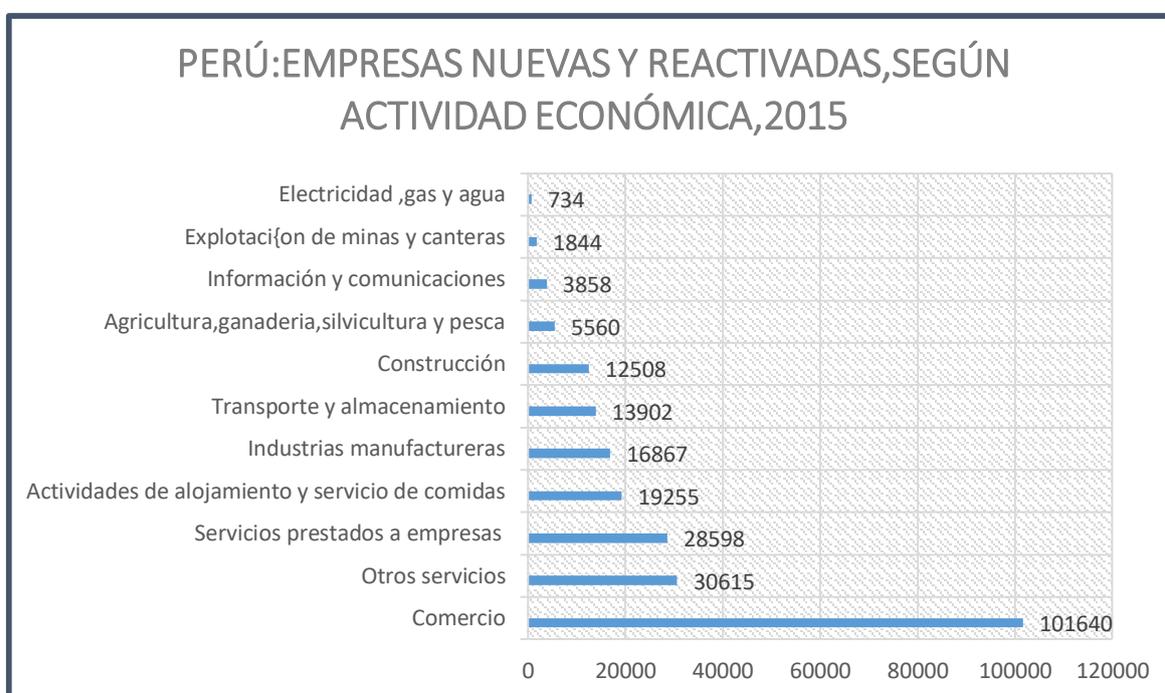


Figura 9. Empresas Según sus Actividades Económicas.

Fuente: INEI-Directorio Central de Empresas y Establecimientos.

Actualmente en el Perú la actividad de servicios prestados a otras empresas viene desarrollándose en mayor proporción, las micro y pequeñas empresas se están en constantes competencias para cubrir las expectativas y las exigencias del mercado y también lo podemos encontrar en los que laboran de manera informal generando competencias desiguales a los que lo realizan de manera formal.

En el grafico siguiente visualizamos la evolución de las pequeñas empresas entre los años 2007 – 2013.

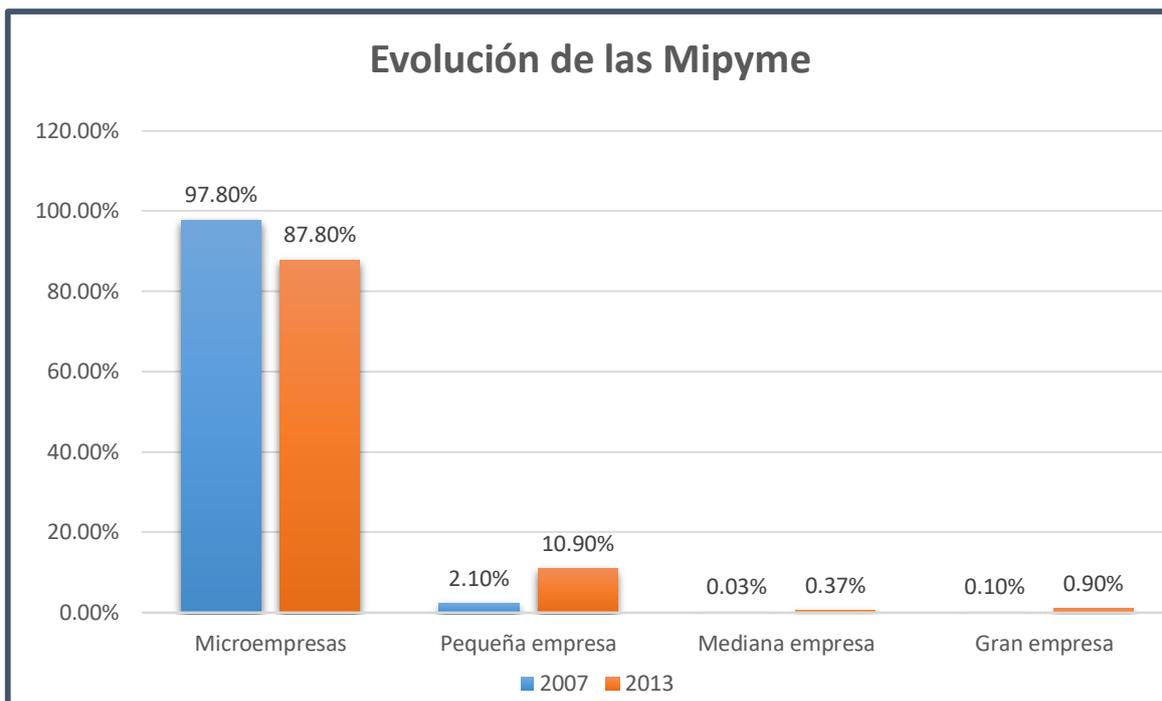


Figura 10. Evolución de la Mi pyme formal.

Fuente: Revista Anuario Estadístico Industrial, Mi pyme y Comercio Interno 2015.

1.1.4. Realidad Local

La jefatura de operaciones gestiona diversas actividades buscando ser más viable las ofertas, para lo cual constantemente innova y desarrolla nuevas estrategias frente a los cambios, sabiendo que errores dentro de esta área afectara la competitividad de la organización.

En la actualidad la empresa está brindando un servicio de baja calidad, la productividad que no cumplen las expectativas de lo planificado, elevando los costos, afectando directamente la competitividad de la empresa. Asimismo, la empresa debe regularse con sus lineamientos y modo de trabajo, ante las entregas de su servicio; ya que al no cumplir con las expectativas y necesidades de sus clientes objetivos; entonces, estamos dando pase la desconfianza y baja calidad de servicio.

En tal sentido, se concluye que, es importante que el usuario se sienta a gusto con el buen servicio adquirido; dado que, al ser satisfecho cubre su necesidad; es por ello que es importante que se establezcan estrategias y calidad de servicio; dado que, de esa manera el cliente regresará. Ante este sentido, el nivel de complacencia se yace en el nivel de conformidad del cliente objetivo; cuando se realiza la transacción de un producto. Es por ello que es importante que la organización o entidad, mantenga satisfecho a sus clientes para poder salvaguardar y mantener los intereses de sus clientes objetivos.

Podemos determinar que de todos los servicios y productos que realiza la empresa reflejando la baja competitividad es la del mantenimiento de Imagen de equipos.



Figura 11. Elaboración, Instalación y mantenimiento de Cajeros automático.

Fuente: Elaboración Propia.

Los cajeros Automáticos (ATM) siglas en ingles nos ayudan a reducir los tiempos y los costos de movilidades que utilizan los usuarios. Por otro lado, la gran interconexión a nivel global ha permitido que los usuarios realicen retiros de efectivo sin mediar en qué lugar del mundo se localicen.

Tabla 1. *Evolución del número de cajeros automáticos*

| Crecimiento por Departamento 2005-2016* | | | | | |
|--|-------|-------------|------|----------|------|
| Madre de Dios | 1800% | La Libertad | 584% | Arequipa | 477% |
| Huánuco | 850% | Junín | 575% | Ancash | 459% |

| | | | | | |
|-----------|------|--------------|------|----------|------|
| Apurímac | 750% | Lambayeque | 550% | Amazonas | 450% |
| Ica | 733% | Tacna | 523% | Lima | 450% |
| Ayacucho | 725% | Huancavelica | 500% | Tumbes | 417% |
| Ucayali | 722% | Pasco | 500% | Loreto | 413% |
| Cajamarca | 650% | San Martín | 491% | Moquegua | 300% |
| Piura | 585% | Puno | 477% | Cusco | 263% |

*Correspondiente a mayo 2016 vs mayo 2005.

Fuente: ASBAN

ARTSIGN SOLUCIONES SAC donde realizaremos el proyecto de investigación, centrándonos en el área de operaciones cuya actividad principal el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos de un banco local. (Anexo 2).

La organización no está usando e innovando sus procesos y procedimientos que mejoraran sus indicadores actuales. En algunos casos llegando a un nivel competitivo de manera casual y en desorden a esto le sumamos la desorganización en sus diferentes áreas, siendo más notorio en el área de operaciones

Por consiguiente nos centraremos en buscar la mejora en la competitividad aplicando una herramienta muy útil, en este caso utilizaremos la ingeniería de métodos en el área de operaciones porque consideramos que es el eje entre el producto final obtenido de la empresa y el contacto directo con el cliente, se buscara la mayor productividad, la mejor calidad del servicio y que los costos del proceso sean acordes a lo estimado para beneficio de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, pues observamos que estos es uno de los problemas más notorios dentro del área de operaciones y la metodóloga será útil para alcanzar buenos resultado inicialmente a corto plazo, pero con la convicción de la búsqueda de mejorar a mediano y largo plazo en todas las áreas de la empresa.

Siguiendo con el desarrollo se realizaron reuniones y consultas con los encargado de todas las áreas para poder identificar los problemas principales (Ver anexo 3), los que analizaremos y evaluar qué porcentaje repercuten en el proceso de realizar el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos, encontrando varias causas que originan el problema principal, se pudo detectar que no existe una disciplina y orden en cada proceso variándolo constantemente desde los procedimientos iniciales hasta el término de estos, siendo el punto más bajo el área de operaciones del mantenimiento de imagen de cajeros automáticos donde se empezara a ejecutar la metodología de ingeniería de métodos planteada en este proyecto.

De esta mera realizaremos tomas fotográficas como evidencias.

En la foto observamos no existe inventarios control de stock de materia prima, trabajos en proceso y productos terminados.



Figura 12. Control de stock

Fuente: Elaboración Propia

Mal Almacenaje en las diversas, ocasionando en la entrega o término del servicio o el producto final al cliente se generen observaciones o quejas por deterioro.



Figura 13. Almacenaje Deficiente

Fuente: Elaboración Propia

Monitoreo deficiente, en todos los procesos y procedimientos detallados en el área ocasionando un descontrol al momento de realizar los informes finales.

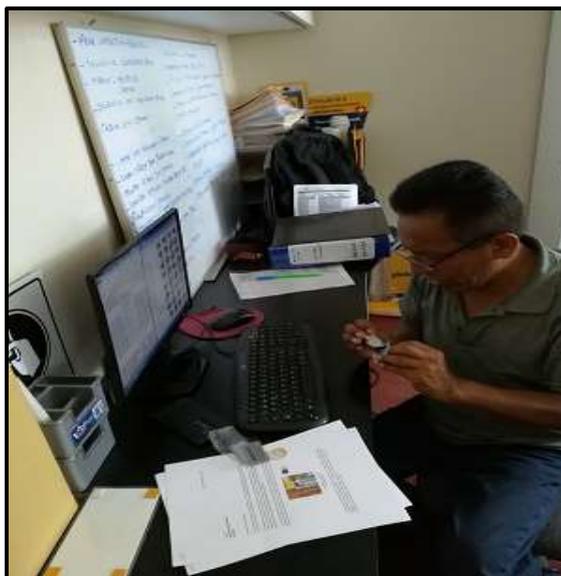


Figura 14. Monitoreo deficiente

Fuente: Elaboración Propia

El desorden y no tener un buen control en los informes entregados por los técnicos de campo que se realizan sus mantenimientos periódicos.

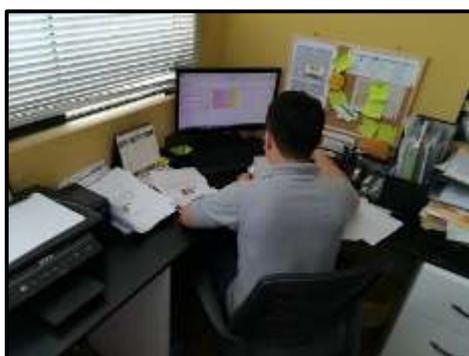


Figura 15. Control de informes

Fuente: Elaboración Propia

Capacitaciones a todos integrantes de la organización respecto a procedimientos, procesos, seguridad lo que permitirían aumentar la producción de los productos y servicios, para la mejora continua.



Figura 16. Capacitación

Fuente: Elaboración Propia

Homogenizar procesos al mantenimiento de imagen



Figura 17. Procesos distintos

Fuente: Elaboración Propia

Con la información encontrada realizaremos un diagrama de Ishikawa identificar y reconocer las causas que ocasionan el problema central.

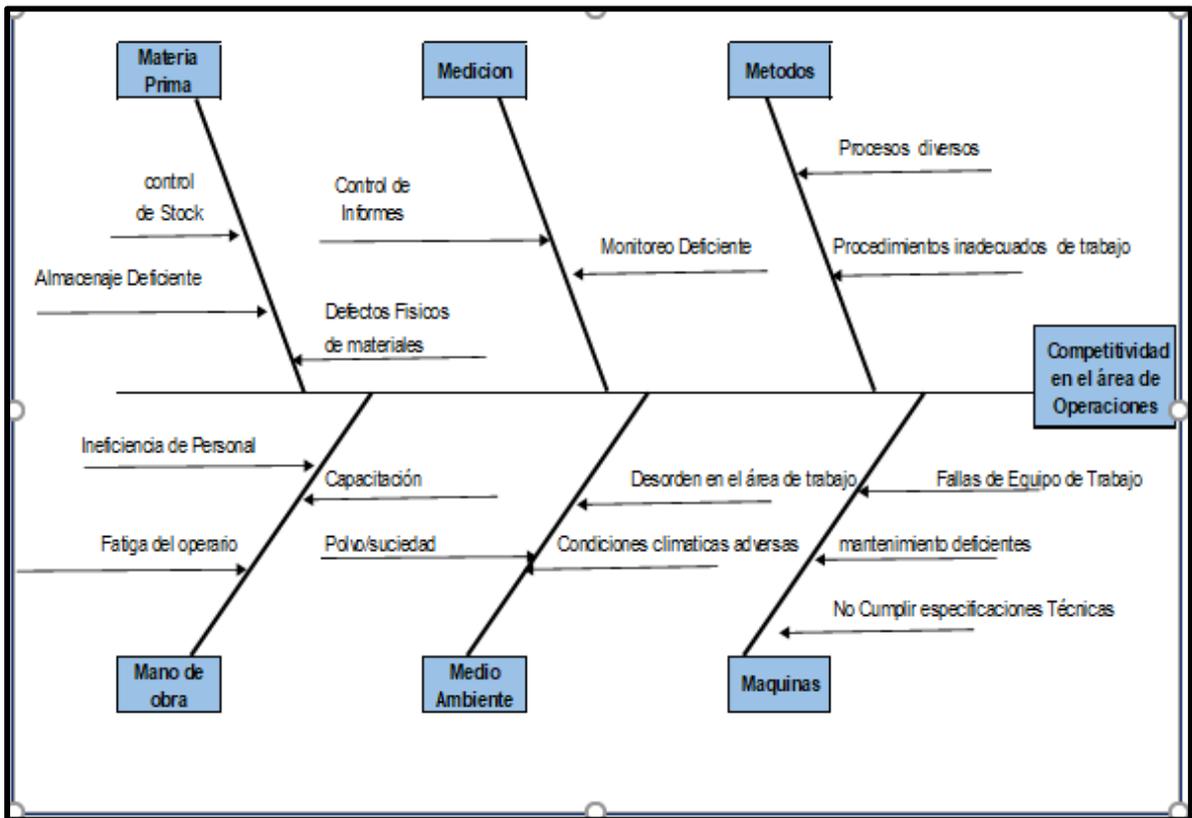


Figura 18. Diagrama de Causa – Efecto (Diagrama de Ishikawa)

Fuente: Elaboración Propia

Visualizamos en la figura 18. (Diagrama de Causa - efecto), encontramos las causas que al analizarlas nos resulta la baja competitividad del área de operaciones de la empresa Artsign Soluciones SAC. Después de detectar las causas en cada una de las 6M que componen el diagrama, obteniendo total de 16 causas, las que generan el problema principal del en la que realizamos el proyecto.

Tabla 2. Códigos de las causas principales

| TABLA 1 | |
|----------------|---------------------------------------|
| CÓDIGO | CAUSAS PRINCIPALES |
| C1 | Control de stock |
| C2 | Defectos físicos de materiales |
| C3 | Almacenaje deficiente |
| C4 | Condiciones climáticas adversas |
| C5 | Desorden en el área de Trabajo |
| C6 | Polvo/Suciedad |
| C7 | Procesos diversos |
| C8 | Procedimientos inadecuados de trabajo |
| C9 | No cumplir especificaciones técnicas |
| C10 | Mantenimiento deficientes |
| C11 | Fallas de equipos de trabajo |
| C12 | Ineficiencia de personal |
| C13 | Fatiga del operario |
| C14 | Capacitación |
| C15 | Control de informes |
| C16 | Monitoreo deficiente |

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 2, código de las causas principales, hemos realizado una lista de las 16 causas que hemos obtenido al realizar el Diagrama de Ishikawa, asignándole un código, que lo hemos conformado por la letra “C” de código seguido por un número correlativo.

La Tabla 3 nos ayudará para realizar la matriz de correlación, la que nos servirá para medir las causas, detalladas en la tabla anterior (Tabla 2) para realizar esta matriz utilizaremos el sistema binario (0 y 1), “1” cuando las causas que se encuentran en las columnas tienen influencia en las que se encuentran en las filas y “0” cuando no existe alguna.

Tabla 3. Matriz de Correlación de Causas principales

| TABLA 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|---------|-------------|
| Cod | CAUSAS PRINCIPALES | C 1 | C 2 | C 3 | C 4 | C 5 | C 6 | C 7 | C 8 | C 9 | C1 0 | C1 1 | C1 2 | C1 3 | C1 4 | C1 5 | C1 6 | Puntaje | % Ponderado |
| C1 | Control de stock | - | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 | 5.76% |
| C2 | Defectos físicos de materiales | 1 | - | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2.88% |
| C3 | Almacenaje deficiente | 1 | 1 | - | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 8 | 5.76% |
| C4 | Condiciones climáticas adversas | 0 | 0 | 1 | - | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2.88% |
| C5 | Desorden en el área de Trabajo | 1 | 0 | 1 | 0 | - | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 | 5.76% |
| C6 | Polvo/Suciedad | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 4.32% |
| C7 | Procesos diversos | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | - | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 7.19% |
| C8 | Procedimientos inadecuados de trabajo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 10.79% |
| C9 | No cumplir especificaciones técnicas | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 | 5.76% |
| C10 | Mantenimientos deficientes | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 | 5.76% |
| C11 | Fallas de equipos de trabajo | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 7.19% |
| C12 | Ineficiencia de personal | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 | 8.63% |
| C13 | Fatiga del operario | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 8 | 5.76% |
| C14 | Capacitación | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 11 | 7.91% |
| C15 | Control de informes | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | 8 | 5.76% |
| C16 | Monitoreo deficiente | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 11 | 7.91% |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | 139 | 100.00% | |

Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo con el análisis, realizaremos la Tabla 4 con los datos obtenidos hallando la frecuencia “F” y la frecuencia acumulada “F(a), porcentaje y porcentaje acumulado.

Tabla 4. *Desarrollo de Pareto (frecuencias y % Acumulado).*

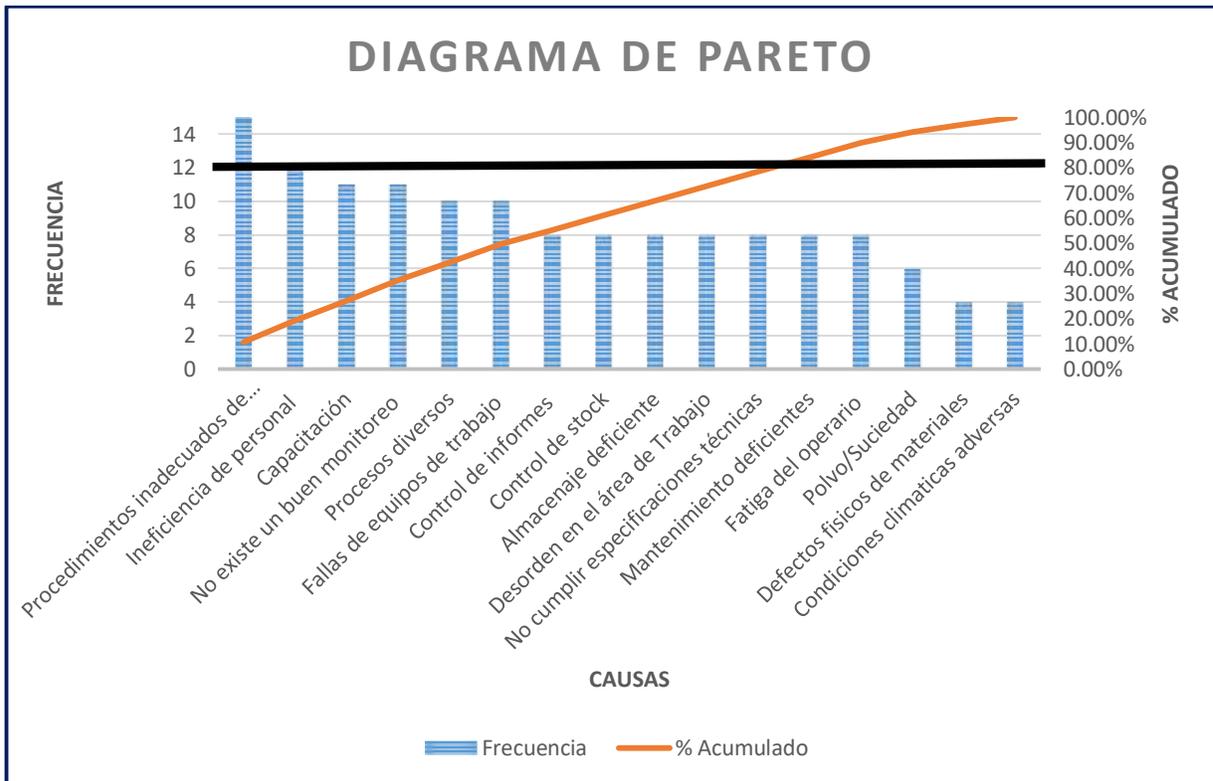
| Cód. | CAUSAS PRINCIPALES | F | F(a) | % | % Acumulado | |
|------|---------------------------------------|----|------|--------|-------------|--------|
| C8 | Procedimientos inadecuados de trabajo | 15 | 15 | 10.79% | 10.79% | 80.00% |
| C12 | Ineficiencia de personal | 12 | 27 | 8.62% | 19.41% | |
| C14 | Capacitación | 11 | 38 | 7.91% | 27.32% | |
| C16 | No existe un buen monitoreo | 11 | 49 | 7.91% | 35.23% | |
| C7 | Procesos diversos | 10 | 59 | 7.19% | 42.42% | |
| C11 | Fallas de equipos de trabajo | 10 | 69 | 7.19% | 49.61% | |
| C15 | Control de informes | 8 | 77 | 5.76% | 55.37% | |
| C1 | Control de stock | 8 | 85 | 5.76% | 61.13% | |
| C3 | Almacenaje deficiente | 8 | 93 | 5.76% | 66.89% | |
| C5 | Desorden en el área de Trabajo | 8 | 101 | 5.76% | 72.65% | |
| C9 | No cumplir especificaciones técnicas | 8 | 109 | 5.76% | 78.41% | |
| C10 | Mantenimientos deficientes | 8 | 117 | 5.76% | 84.17% | 20.00% |
| C13 | Fatiga del operario | 8 | 125 | 5.76% | 89.93% | |
| C6 | Polvo/Suciedad | 6 | 131 | 4.31% | 94.24% | |
| C2 | Defectos físicos de materiales | 4 | 135 | 2.88% | 97.12% | |
| C4 | Condiciones climáticas adversas | 4 | 139 | 2.88% | 100.00% | |

Fuente: Elaboración Propia

Observamos que las principales causas de la baja competitividad en la empresa son 10 .

Haremos un diagrama de Pareto representando de manera gráfica las causas que generan el problema.

Tabla 5. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Realizaremos la estratificación de acuerdo a las causas, agrupándola en 4 estratos; Gestión, Procesos, Calidad y mantenimiento.

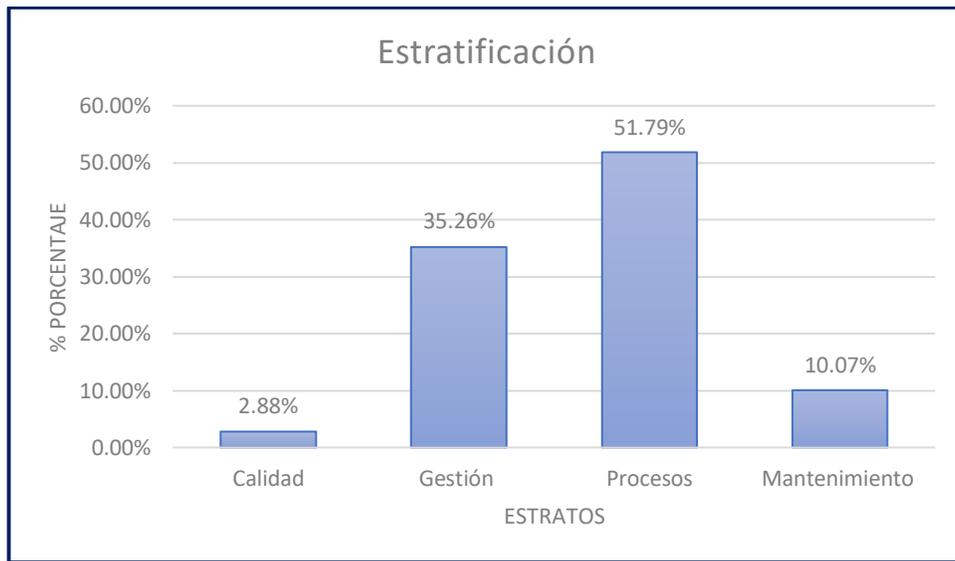
Tabla 6. Estratos del análisis de Pareto

| DIAGRAMA DE ESTRATIFICACIÓN | | | | |
|-----------------------------|----|------|--------|-------------|
| ÁREA | F | F(a) | % | % Acumulado |
| Calidad | 4 | 4 | 2.88% | 2.88% |
| Gestión | 45 | 49 | 35.26% | 38.14% |
| Procesos | 72 | 121 | 51.79% | 89.93% |
| Mantenimiento | 18 | 139 | 10.07% | 100.00% |

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 11. Se identifica que la mayor concentración de los defectos se encuentran en el área de procesos.

Tabla 7. Estratificación de causas principales



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla visualizamos la estratificación de los problemas, verificando que los procesos tienen mayor cantidad de causas.

Tabla 8. Matriz de priorización de problemas a resolver

| CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREAS | Medición | | | | | | NIVEL DE CRITICIDAD | Total de Problemas | Tasa porcentual de problemas | Impacto | Calificación | Prioridad | Medidas a Tomar |
|------------------------------------|--------------|---------------|----------------|------------|---------|---------|---------------------|--------------------|------------------------------|---------|--------------|-----------------------|-----------------|
| | Mano de Obra | Materia Prima | Medio Ambiente | Maquinaria | Métodos | Métodos | | | | | | | |
| GESTION | 2 | 1 | 3 | | | MEDIO | 6 | 38% | 4 | 24 | 2 | Ciclo de Deming | |
| PROCESOS | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | ALTO | 7 | 44% | 5 | 35 | 1 | Ingeniería de Métodos | |
| MANIENIMIENTO | | | | | 2 | BAJO | 2 | 13% | 3 | 6 | 3 | 5'S | |
| CALIDAD | | | 1 | | | BAJO | 1 | 6% | 3 | 3 | 4 | Seis Sigma | |
| Total de problemas | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | | 16 | 100% | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Observamos en la gráfica siguiente (Tabla 8) a cada estrato se colocó un valor de 1 al 5, encontrando que el área de procesos de la jefatura de operaciones obteniendo el mayor calificativo de 35 puntos, coincide con lo realizado en la estratificación, y es por ello que tenemos que priorizar, con métodos de ingeniería para solucionar los problemas del área.

Luego tenemos que dar solución a las causas que incluyen al 80:20, con mayor importancia a los que están en consolidado del área de Procesos.

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Trabajos Internacionales

JIJON Bautista, Klever, Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2015.224pp.

Podemos encontrar como finalidad analizando cada uno de sus procesos y someterlos a mejorar incluyendo a determinar los tiempos y movimientos que influyan en la optimización. El trabajo se encuadra de manera. cuantitativo, Teniendo como base una investigación descriptiva explicativa. Ayudando a definir los tiempos y movimientos que se deben utilizar para la mejora de los procesos productivos en la empresa de calzado. El presente trabajo tenemos que rediseñar el área, para optimizar los tiempos estándar en cada actividad y lograremos verificar la capacidad de producción real.

ALZATE, Nathalia. Y Sanchez, Julian. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, 2015 .11pp.

Encontramos en el presente proyecto metodología más eficaz y practica de la producción buscando un estándar en los tiempos para las líneas de producción desarrollando los métodos de forma de observación directa se pudo analizar los hechos y evaluar los beneficios que existen en el comparativo de los métodos.

Luego de haber consultado esta tesis como un antecedente previo para nuestra investigación observamos que nos ayuda para nuestro trabajo, por qué nos permite visualizar que al cambiar y optimizar los métodos y afianzando los tiempos estándar de cada actividad, nos aumenta la productividad.

CASTILLO Guerra, Oscar. Métodos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad del Valle, 2015.149pp.

Analizamos en este trabajo el desarrollo de la ingeniería de métodos para reducir los retrasos que aumentan los costos en la confección de prendas de vestir y todas sus tareas manuales, logrando conseguir nuevos resultados realizando una evaluación total analizando los procesos, las maquinarias utilizadas, la adquisición de la materia prima , para mejorar se tomaron en cuenta las teorías de este método, los investigadores aplicaron diversos procedimientos, herramientas, diagramas de flujo, DOP, DAP, y otros instrumentos que le permitan obtener información necesaria de los tiempos, , Vemos en esta investigación que se logró estandarizar procesos, clasificando y ordenando las maquinarias, encontrando varias operaciones que demoran los procesos se incorporó tiempos estándar. Al final indicamos que esta tesis aporta a nuestro proyecto la aplicación de todas las fórmulas matemáticas que lograron encontrar nuevos métodos de reducir los movimientos innecesarios, encontrando y estableciendo el nuevo tiempo estándar.

GUARACA Guaraca, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A. Tesis (Msc)Ingeniería Industrial y productividad). Quito: Escuela Politécnica Nacional2015.142pp

La Tesis tiene como finalidad mejorar la productividad de la compañía EGAR S.A, usando la inversión más baja, con la optimización de los recursos en la producción. Por otro lado, es de método Hipotético Deductivo de tipo descriptiva explicativa y enfoque cuantitativo. También evaluamos el incremento de la productividad con el comparativo de anteriores trimestres, observamos que con el uso de métodos nuevos mejoro en 25%, esto implica que la producción aumento en Pastillas/HH en la jornada de 11 horas, lo que nos permite cubrir las necesidades del mercado. Podemos encontrar nuevos aportes importantes en nuestro proyecto, de acuerdo al análisis de las dimensiones y variable utilizada empleadas en los nuevos métodos que mejoran la productividad.

TIGSE Masaquiza, Christian, Estudio de Métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa GUSMAR. Tesis (Titulo Ingeniero Industrial). Ambato: Universidad Técnica de Ambato.2015.260pp.

En este proyecto se encontró el tiempo estándar de producción del área de montaje corresponde a 13,20 min. Estableciendo la producción es de 140 pares de zapatos por jornada, con eficiencia de la línea de producción de 76.74%, con los nuevos métodos se encontró un equilibrio de las líneas de producción logrando alcanzar 180 pares de zapatos por jornada observando una mejora en la producción.

Luego de la revisión de la tesis podemos concluir un buen uso de las herramientas tales como el estudio de métodos, tiempos, los estudios antropométricos reconociendo los problemas existentes es por ello que lo utilizaremos como referencia en nuestro trabajo de investigación.

1.2.2. Trabajos Nacionales

ULCO Arias, Claudia. Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print. Tesis (Titulo Ingeniero Industrial) Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. 2015.172. pp.

Podemos determinar el objetivo de la presente investigación, el incremento de la productividad de la fabricación de las cajas de calzado, a través de la ingeniería de métodos. Por consiguiente, el estudio de investigación es aplicada, descriptiva, explicativa de enfoque cuantitativo y diseño de tipo cuasi experimental y por su alcance longitudinal. Aplicando los métodos de la ingeniería de métodos en una de las líneas de producción en la elaboración de cajas de calzado incrementando la productividad de la mano de obra de la empresa Industrias Art Print del año 2015. Podemos utilizar diferentes herramientas como diagrama hombre máquina, el análisis de procesos, etc, con la finalidad de hacer métodos nuevos para mejorar la productividad.

El presente estudio nos permite obtener la mejora de los procesos de plastificados el cual está reflejado en el indicador de actividades mejorando en más de 19% comparándolo con el inicio, El cual lo comprobamos con el desarrollo del análisis de manera estadístico al realizar la prueba de T-Student, nos permite aceptar la hipótesis que al aplicar la herramienta de ingeniería la mano de obra que se obtuvo fue superior en 16.25% al anterior proceso. Podemos concluir que la aplicación de la herramienta aumento de forma significativa la productividad de la mano de

obra de la organización en estudio, podemos aseverar que llegaremos a conseguir buenos resultados para nuestro presente trabajo.

VILLANUEVA Ojeda, Susan. Mejora de la Competitividad a través de la aplicación del Lean Service en la empresa de transportes ROLUESA S.A.C. (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017.306pp

El presente proyecto tiene la siguiente metodología de acuerdo a los resultados es aplicado, descriptiva, explicativa de enfoque cuantitativo y diseño de tipo cuasi experimental y por su alcance longitudinal. Determinando que la aplicación del Lean Service mejora la competitividad de la Empresa de Transportes ROLUESA S.A.C, encontramos resultados estadísticos que se realizaron con los datos evaluados durante 1 mes antes y después de la aplicación del Lean Service se evidencio que la media de la competitividad antes era 279.5 y después 569.8, incrementándose en 290.3, es decir, en un 104%.

Para lo cual seguiremos analizando los desperdicios con el fin de agregar valor y mantener la mejora continua, realizaremos los mantenimientos preventivos. Particular mente esta investigación ayudando a poder encontrar la mejora en el interior del área utilizando estas herramientas actuales y buscando la competitividad de la organización que al igual que nuestro proyecto es lo que estamos tratando de mejorarla.

CORCUERA Tabaco, Vilma. Mejora de Métodos de trabajos en el área de pelado para reducir los costos de producción en la empresa Virú S.A. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2018.132pp.

Este proyecto tiene como objetivo reducir los costos mediante el proceso de estudio de tiempos en el área de pelado, reduciendo los tiempos los que ocasionaban la demora dentro de flujo del proceso. Asimismo, la investigación aplicada, descriptiva, explicativa de enfoque cuantitativo y diseño de tipo cuasi experimental y por su alcance longitudinal.

Al aplicar podemos reducir los costos en el área de pelado de la compañía Virú S.A, en el proceso de enjabado de espárragos de las cuales el 90% corresponden a actividades productivas se mejoró el tiempo por cada actividad logrando determinar los nuevos costos del proceso el cual fue anteriormente de S/315.39 y ahora es de S/2225 para una producción de 35 jabas,

concluyendo que las variaciones de tiempos y causas de la baja productividad que se muestra en el desarrollo del proyecto se redujo notablemente generando un incremento de rentabilidad para la compañía.

Esta investigación la cual utiliza nuestras dimensiones de la variable dependiente ayudando al investigador a incrementar su competitividad en el área donde la desarrolla, nos da el soporte que llevara un buen control y uso de estas herramientas aportaría dentro del estudio que estamos realizando.

GONZALES Quijandria, Alejandro. Propuesta de la mejora de la productividad en el área de operaciones de la empresa INTERNATIONAL GROUP SAC. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017.126pp.

Es una investigación aplicada, descriptiva, explicativa de enfoque cuantitativo y diseño de tipo cuasi experimental y por su alcance longitudinal. Se logró mejorar la eficacia en un 10.23% se tienen procesos estandarizados y reportes organizados, lo que generaría obtener mejor tiempo de operación logística, y el área de operaciones ha reducido los reclamos de los clientes, con respecto a la eficiencia se observa que mejoro en 11.64% obteniendo reportes dinámicos clasificando actividades de acuerdo al orden, también generaron nuevos formatos para llevar un mejor control.

ROSALES Jara, Arnaldo. Gestionar la calidad por procesos para mejorar la competitividad en la empresa Global Plastic S.A.C. Los Olivos, 2015. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2016.121pp.

Esta investigación tiene como finalidad de verificar la gestión de calidad por procesos del área de inyectada nos permite incrementar la competitividad en la empresa Global Plastic SAC.

Indicando que es una investigación aplicada, explicativa, cuantitativa y tipo cuasi experimental y por su alcance longitudinal. podemos concretar que es un proyecto cuantitativo para lo que se empleó métodos de análisis estadísticos, los que nos ayudaran en el presente proyecto.

Se concluye que, en base a las dimensiones de la calidad de proceso se utilizaron herramientas de la calidad las cuales se emplearon en el proceso de inyectado, se obtienen los resultados un aumento de la competitividad.

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Variable Independiente: Ingeniería de Métodos

Definición:

Para Niebel y Freivalds (2009), “la Ingeniería de métodos es el análisis crítico profundo de todas las operaciones directas e indirectas para implementar mejoras para que el trabajo se desarrolle con facilidad, en términos de salud y seguridad del trabajador, y que las operaciones se desarrollen en menos tiempo con una menor inversión” (p. 5).

Ante esta concepción, el autor menciona que; este tipo de método; otorga un mejor desenvolvimiento en el empleador en sus funciones laborales, de la cual es una de las estrategias aplicadas en las empresas; es decir a que haya una mejor seguridad en el trabajador; con la idoneidad a que haya productividad en beneficio de la empresa; por lo tanto, se debe estructurar; Ante ello, se considera que es fundamental que la eficiencia en la empresa sea alta; ya que depende del alto índice de competencia y producción del personal en sus deberes para lograr el desarrollo de la empresa (Niebel y Freivalds, 2009, p.5).

Janania (2008) “La ingeniería de métodos se ocupa de la integración del ser humano al proceso productivo, o sea, describir el diseño del proceso en lo que se refiere a todas las personas involucradas en el mismo” (p.2).

Según la OIT (1996, p 77), “El estudio de métodos es el registro y examen crítico de las formas de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras.”

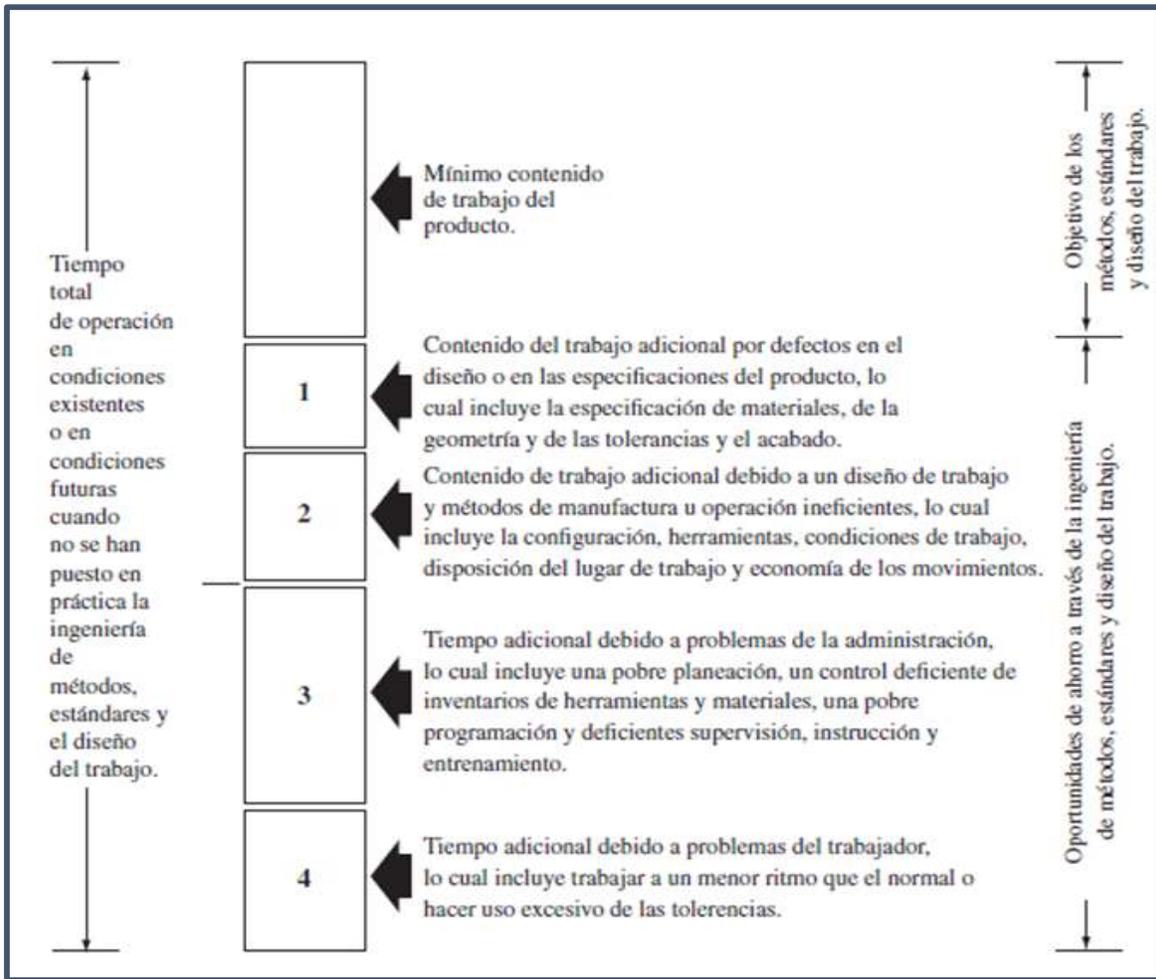


Figura 19. Oportunidades de ahorro a través de la aplicación de la Ingeniería de métodos

Fuente: Niebel y Freivalds (2009), p.4.

En la figura 20, visualizamos las etapas al implementar la ingeniería de métodos de forma mas explicita.



Figura 20. Principales etapas de un programa de Ingeniería de Métodos

Fuente Kanawaty, 1996.

Dimensiones

Estudio de movimientos:

Niebel y Freivalds (2009) “el estudio de los movimientos corporales que se utilizan para realizar una operación, para mejorar la operación mediante la eliminación de movimientos innecesarios, simplificación de movimientos necesarios y, posteriormente, la determinación de la secuencia de movimientos más favorable para obtener una máxima eficiencia” (p. 9)

“Los estudios de movimientos pueden ahorrar un porcentaje mayor de costos de manufactura

que cualquier otra cosa que pudiéramos hacer en una planta manufacturera. Mediante el recurso de cambiar a un maquina por otra más automática, eliminamos o automatizamos muchos pasos de un proceso” (Meyer, 2000, p.16)

Herramienta de registro y análisis

Diagrama de flujo del proceso

Este diagrama es útil para poder registrar costos no productivos o innecesarios como por ejemplo almacenamiento de forma temporal, recorridos de distancias dentro del área de trabajo, que generan retrasos.

Este diagrama de conforma de 5 símbolos, estandarizando los conjuntos que se utilizan al realizar el diagrama de flujo de procesos. (ASME, 1974). El cual observamos en la siguiente figura.

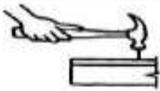
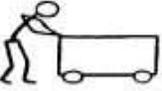
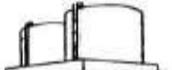
| | | | |
|--|---|---|---|
| Operación  Un círculo grande indica una operación, como |  Clavar |  Mezclar |  Taladrar orificio |
| Transporte  Una flecha indica transporte, como |  Mover material mediante un carro |  Mover material mediante una banda transportadora |  Mover material transportándolo (mediante un mensajero) |
| Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como |  Materia prima en algún almacenamiento masivo |  Producto terminado apilado sobre tarimas |  Archiveros para proteger documentación |
| Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como |  Esperar un elevador |  Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado |  Documentos en espera a ser archivados. |
| Inspección  Un cuadrado indica inspección, como |  Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad |  Leer el medidor de vapor en el quemador |  Analizar las formas impresas para obtener información |

Figura 21. Conjunto de símbolos de diagrama de proceso de acuerdo con el estándar ASME.

Fuente: Benjamín, Niebel. “Métodos, estándares y diseño del trabajo”, México, 2014. 28 p.

Este diagrama es una herramienta que nos ayuda a analizar de forma gráfica todos los pasos que siguen un orden secuencial de las diversas actividades que conforman un proceso o procedimiento, los identifica mediante los símbolos de acuerdo a su naturaleza, así mismo comprende toda la información necesaria para analizar las distancias recorridas, el tiempo utilizado en el recorrido y las cantidades consideradas.

Herramientas del Estudio de Movimientos

Diagrama de operaciones (DOP):

Se define como, “Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado” (Niebel y Freivalds, 2009, p. 25).

No obstante, los renombrados autores, mencionan que; este tipo de operatividad, se emplean en su procesamiento de manufactura o negocios; de la cual consiste en la llegada de la materia prima hasta su termino de despacho como producto

En la Figura 22, se muestra la simbología que se debe usar en el diagrama de operaciones dependiendo la actividad que se realiza.

| Simbología | Indica |
|---|------------------------|
|  | Operación |
|  | Inspección |
|  | Actividades combinadas |

Figura 22. Simbología del Diagrama de Operaciones

Fuente: Meyers (2000).

En la figura 23, se muestra un ejemplo del diagrama de operaciones.

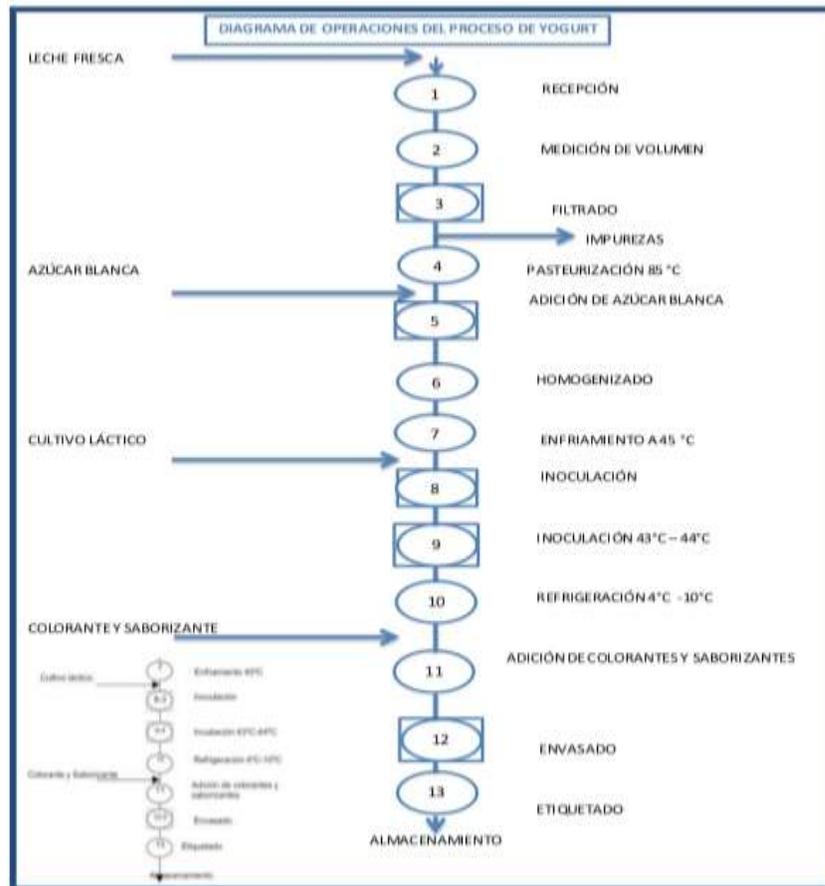


Figura 23. Ejemplo de Diagrama de Operaciones de Proceso

Fuente: Armando Palacios. A

Diagrama de procesos (DAP):

Para Kanawaty (1996), el diagrama de procesos también conocido como el curso grama analítico es un diagrama que muestra el seguimiento por proceso o producto, donde se señala los procesos totales sujetos a un análisis mediante el correspondiente símbolo (p.91).

En la Figura 24, apreciamos la simbología que usamos en el diagrama de análisis del proceso el que depende de la actividad que a realizar.

| SÍMBOLO | INDICA |
|---------|----------------|
| ○ | Operación |
| □ | Inspección |
| ➔ | Transporte |
| ▽ | Almacenamiento |
| D | Retraso |

Figura 24: Simbología del diagrama de Análisis de Procesos
Fuente: Meyers (2000)

Ejemplo de Diagrama de análisis de procesos

| DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO | | | | | | | | | |
|---|--|---------------|--|--------------|-------|---|-------|----------|-------|
| Fecha de realización: oct. de 2010 | | Ficha Número | | | | | | | |
| Diagrama Nº 1 | | Página 1 de 1 | | RESUMEN | | | | | |
| Proceso: Elaboración de una estiba de 1 x 1,2 mts | | Actividad | | Actual | | Propuesto | | Economía | |
| | | | | Cart. | Temp. | Cart. | Temp. | Cart. | Temp. |
| Actividad: | | Operación ● | | 7 | | | | | |
| | | Transporte → | | 5 | | | | | |
| Tipo de Diagrama: | | Material (X) | | Espera ● | 2 | | | | |
| | | Operario () | | Inspección ■ | 4 | | | | |
| Método: | | Actual (X) | | Almacena ▼ | 2 | | | | |
| | | Propuesto () | | Dist. Total | | | | | |
| Area/Sección | | | | Tiempo T | | | | | |
| Elaborado por: | | Aprobado por: | | | | | | | |
| Descripción | | ● ■ → ▼ | | Tiempo | | Observaciones | | | |
| Almacenamiento de materia prima | | ● | | | | | | | |
| Inspección de materia prima | | ■ | | | | | | | |
| Traslado de materia prima a zona de corte | | → | | | | Corte según planos y especificaciones del cliente | | | |
| Se inspecciona el corte de listones y tablas | | ■ | | | | | | | |
| Preparación de mesa de elaboración de estibas | | ● | | | | Ajuste de la mesa según el diseño de la estiba | | | |
| Se realiza el armado de la estiba | | ● | | | | | | | |
| Ensamble de estibas | | ● | | | | Clavos helicoidales | | | |
| Inspección de las estibas ensambladas | | ■ | | | | Se verifica cumple con las especificaciones del plano | | | |
| Se traslada a zona de productos ensamblados | | → | | | | | | | |
| Se traslada a la zona de fumigación | | → | | | | | | | |
| Se fumiga la estiba | | ● | | | | D-WT inmunizador de madera | | | |
| se prepara el horno para tratamiento térmico de la estiba | | ● | | | | Temperatura 56°C | | | |
| Traslado de la estiba a zona de homeado | | → | | | | | | | |
| Homeado de estibas | | ● | | | | Duración 30 min. | | | |
| Se inspecciona que el homeado fue óptimo | | ■ | | | | Se mide la humedad con el hidrómetro | | | |
| Marcación del lote fabricado | | ● | | | | Código ICA. Fecha del tratamiento fitosanitario | | | |
| Traslado del lote a zona de productos terminados | | → | | | | Se traslada por medio del montacargas | | | |
| Almacenamiento de producto terminado | | ● | | | | | | | |
| TOTAL: | | | | 7 | 4 | 5 | 2 | 2 | |

Figura 25. Ejemplo de Diagrama de Análisis de procesos

Fuente: Fernández y Rhenals (2011), p. 46.

Estudio de Tiempos:

El estudio de tiempos fue propuesto originalmente por Frederick W. Taylor en 1881 y sigue siendo el método de estudio de tiempos más ampliamente usado. “El procedimiento de un estudio de tiempo implica medir el tiempo de una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar”. (Heizer, 2009, p.98).

Tenemos dos técnicas existentes para poder realizar los tiempos necesarios durante un estudio;

Para Niebel y Freivalds (2014) indica que:

Método para el estudio de tiempos por cronometraje son:

- Método de regreso a cero.

Mediante este método se admite cronometrar cada operación o actividad existente en el proceso regresando a cero para la continuación del siguiente proceso productivo. En donde se incorporan los elementos que se anotaron durante el tiempo determinado de trabajo, haciendo este método eficaz debido a que se reconocen de manera directa los datos observados durante el proceso de trabajo. (p. 315).

- Método continuo

El método continuo hace énfasis a valores básicos superiores al método de regresos a cero. Siendo las más resaltantes el estudio completo de tiempo establecido de observación. El operario consigue valorar que se dejan tiempos fuera del estudio, retrasos y elementos extraños son registrados en su totalidad (Niebel, 2015, p.317).

Tamaño de la muestra:

Para Kanawaty (1996) “la muestra es calcular el valor promedio representativo para cada elemento” (p.300)

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar;
 n' = número de observaciones del estudio preliminar;
 Σ = suma de los valores;
 x = valor de las observaciones.

Figura 26. Tamaño de Muestra

Fuente Kanawaty, 1996.

Tiempo básico:

Para la Kanawaty (1996, p.324), “Tiempo básico es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo tipo”

Tiempo normal. (TN)

Para Janania (2008, p.100), “Tiempo normal, es el tiempo que emplea una persona para realizar el trabajo a ritmo normal”

Tiempo normal = media de los tiempos básicos x factor de valoración

Tiempo estándar:

Según Meyers (2000), “este es el tiempo requerido para elaborar un producto o realizar una tarea en una estación de trabajo bajo tres condiciones”:

- 1.- tiene que ser un operario calificado y bien capacitado
- 2.- Realizar el trabajo a un ritmo o velocidad normal.
- 3.- Realizar una tarea específica según método ya establecido.

$$T_S = T_N * (1 + f_s)$$

Suplemento de trabajo

El trabajador requiere realizar otras pausas activas para la atención de sus necesidades, como; descanso, recuperación de esfuerzo y necesidad personal (higiene personal).

Caso (2006) menciona que el suplemento de tiempo es el que se añade al tiempo norma para dar al operario la oportunidad de recuperarse de los efectos físicos y psicológicos causados por la ejecución del trabajo en determinadas condiciones estos los podemos clasificar en:

Suplementos fijos: dado por las necesidades personales inevitables de abandono de puesto de trabajo.

Suplementos Variables: Agregamos cuando las condiciones de trabajos son diferentes de las indicadas (p.108).

Los suplementos se expresan en porcentaje y son aplicadas al tiempo básico para obtener el tiempo estándar, estos porcentajes los podemos encontrar en tablas elaboradas por la OIT.

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos¹

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

| | Hombres | Mujeres |
|---|---------|---------|
| A. Suplemento por necesidades personales | 5 | 7 |
| B. Suplemento base por fatiga | 4 | 4 |

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

| | Hombres | Mujeres | Hombres | Mujeres |
|---|---------|---------|---------|---------|
| A. Suplemento por trabajar de pie | 2 | 4 | 4 | 45 |
| B. Suplemento por postura anormal | | | 2 | 100 |
| Ligeramente incómoda | 0 | 1 | | |
| incómoda (inclinado) | 2 | 3 | | |
| Muy incómoda (echado, estirado) | 7 | 7 | | |
| C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar) | | | | |
| Peso levantado [kg] | | | | |
| 2,5 | 0 | 1 | | |
| 5 | 1 | 2 | | |
| 10 | 3 | 4 | | |
| 25 | 9 | 20 | | |
| 35,5 | 22 | máx | | |
| D. Mala iluminación | | | | |
| Ligeramente por debajo de la potencia calculada | 0 | 0 | | |
| Bastante por debajo | 2 | 2 | | |
| Absolutamente insuficiente | 5 | 5 | | |
| E. Condiciones atmosféricas | | | | |
| Índice de enfriamiento Kata | | | | |
| 16 | | 0 | | |
| 8 | | 10 | | |
| F. Concentración intensa | | | | |
| Trabajos de cierta precisión | | 0 | 0 | |
| Trabajos precisos o fatigosos | | 2 | 2 | |
| Trabajos de gran precisión o muy fatigosos | | 5 | 5 | |
| G. Ruido | | | | |
| Continuo | | 0 | 0 | |
| Intermitente y fuerte | | 2 | 2 | |
| Intermitente y muy fuerte | | 5 | 5 | |
| Estridente y fuerte | | | | |
| H. Tensión mental | | | | |
| Proceso bastante complejo | | 1 | 1 | |
| Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos | | 4 | 4 | |
| Muy complejo | | 8 | 8 | |
| I. Monotonía | | | | |
| Trabajo algo monótono | | 0 | 0 | |
| Trabajo bastante monótono | | 1 | 1 | |
| Trabajo muy monótono | | 4 | 4 | |
| J. Tedio | | | | |
| Trabajo algo aburrido | | 0 | 0 | |
| Trabajo bastante aburrido | | 2 | 1 | |
| Trabajo muy aburrido | | 5 | 2 | |

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo

Figura 27. Sistema de Suplementos

Fuente Kanawaty, 1996.

Valoración del Operario

Es comparar el ritmo real del técnico, trabajador que realizara los mantenimientos.

Tabla 7 - Norma Británica

| Escala | | | | Descripción del desempeño | Velocidad (Km/h) ² |
|--------|--------|---------|-------|---|-------------------------------|
| 60-80 | 75-100 | 100-133 | 0-100 | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | Actividad nula. | 0 |
| 40 | 50 | 67 | 50 | Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operador parece medio dormido y sin interés en el trabajo. | 3,2 |
| 60 | 75 | 100 | 75 | Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan. | 4,8 |
| 80 | 100 | 133 | 100 | Activo, capaz, como obrero calificado medio pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado. | 6,4 ² |
| 100 | 125 | 167 | 125 | Muy rápido; el operador actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos; muy por encima de las del obrero calificado medio. | 8,0 |

Fuente: Walker, 1960, p.281

Figura 28. Valoración de Operario Norma Británica
Fuente: Walker, 1960, p.281.

Sistema Westinghouse: “Es la valoración aplicada a la operación en función a su trabajo” (Rodríguez, 2008, p.32).

INGENIERÍA DE MÉTODOS OFICINA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD

SISTEMA WESTINGHOUSE

| <u>HABILIDAD</u> | | <u>ESFUERZO</u> | |
|------------------|---------------|-----------------|---------------|
| + 0.18 | A1 Extrema | + 0.13 | A1 Excesivo |
| + 0.13 | A2 Extrema | + 0.12 | A2 Excesivo |
| + 0.11 | B1 Excelente | + 0.10 | B1 Excelente |
| + 0.08 | B2 Excelente | + 0.08 | B2 Excelente |
| + 0.06 | C1 Buena | + 0.06 | C1 Buena |
| + 0.03 | C2 Buena | + 0.02 | C2 Buena |
| 0.00 | D Regular | 0.00 | D Regular |
| - 0.05 | E1 Aceptable | - 0.04 | E1 Aceptable |
| - 0.10 | E2 Aceptable | - 0.06 | E2 Aceptable |
| - 0.16 | F1 Deficiente | - 0.12 | F1 Deficiente |
| - 0.22 | F2 Deficiente | - 0.17 | F2 Deficiente |

| <u>CONDICIONES</u> | | <u>CONSISTENCIA</u> | |
|--------------------|---------------|---------------------|--------------|
| + 0.06 | A Ideales | + 0.04 | A Perfecta |
| + 0.04 | B Excelentes | + 0.03 | B Excelente |
| + 0.02 | C Buenas | + 0.01 | C Buena |
| 0.00 | D Regulares | 0.00 | D Regular |
| - 0.03 | E Aceptables | - 0.02 | E Aceptable |
| - 0.07 | F Deficientes | - 0.04 | F Deficiente |

Figura 29. Sistema Westinghouse.

1.3.2 Variable Dependiente: Competitividad

El renombrado autor Gutiérrez (2010) explica que;

“La competitividad es la capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. Esta capacidad resulta fundamental en un mundo de mercados globalizados, en los que el cliente por lo general puede elegir lo que necesita de entre varias opciones” (p.16).

Ante lo mencionado por el autor, la competitividad en el mercado se basa en otorgar al público un buen producto, donde cubra las necesidades e expectativas del cliente objetivo; de tal manera que otorgue un reconocimiento ante la empresa y producto a ofrecer en el público general (Benítez, 2012, p.76).

“La competitividad es el conjunto de factores claves que inciden en el nivel y desarrollo de la producción de bienes y servicios de una empresa, sector, región o de la economía como un todo” (Muñoz, 2006, p. 45).

Ventajas comparativas y competitivas

La capacidad de un país de que elabore un artículo y/o un servicio a un costo menor que otros países son las ventajas comparativas. “Uno de los conceptos fundamentales en el que se basa la teoría del comercio internacional es la ventaja comparativa.” (Ritchie, Neves, Tamara, Luna, Bagazo y Uribe, 2013, p.26).

Los seis aspectos de la ventaja competitiva.

Goldratt y Fox (2009), indica que podemos ganar la ventaja competitiva a través de los productos propios teniendo una calidad óptima como una extraordinaria ingeniería, así como también podemos ganar ventajas competitivas teniendo productos mejores precios menores o un tiempo de respuesta más cortó.



Figura 30. Seis Aspectos de la ventaja competitiva.

Fuente: Goldratt, E y Fox, Robert, 2009).

La Estrategia Competitiva de Porter

“La estrategia competitiva como acciones ofensivas y defensivas de una institución para realizar una posición, acciones que resultan a las cinco fuerzas competitivas que identifico como determinantes de la naturaleza y el grado de competencia que rodea a una empresa.” (Porter ,1999).

Por lo tanto, se define las estrategias genéricas en tres: liderazgo en costos, diferenciación y segmentación. Se tiene que elaborar una propuesta como característica de valor en la que la empresa tenga la suficiente acción de poder aplicar economías de escalas para basar su liderazgo en costos, esto genera realizar costos menores para poder competir, la diferenciación se refiere a ser desiguales en habilidades, calidad, capacidad de cautivar, habilidades, cualidades, de seducir, de atender y maravillar a los clientes, sean internos o externos, con los bienes y servicios elaborados, lo cual se traduciría en un elaborador de riquezas.. (Ritchie, Neves, Tamara, Luna, Begazo y Uribe, 2013, p.27).

Modelo de las 5 Fuerzas

Para, el renombrado autor Porter, (1999) menciona que; “La naturaleza de la competitividad en una empresa determinada es vista como un modelo en el que confluyen cinco fuerzas: rivalidad entre empresas competidoras, amenaza de nuevos competidores, amenaza de productos

sustitutos, poder de negociación de proveedores y poder de negociación de consumidores” (p.8). Ante ello, la competitividad en una corporación es fundamental como empresa emprendedora y eficiente; de la cual tiene el objetivo de salir adelante y ubicarse como uno de los mejores en el mercado (Porter, 1999, p.8).



Figura 31. Las cinco Fuerzas de Porter.

Fuente: Basados en dato del autor Porter (2009).

El Diamante de Porter

“Define la relación explícita entre eficiencia, productividad y competitividad, pero también su relación con el mejoramiento del nivel de vida, Su estudio se basa en el diamante de competitividad que lo conforma cuatro elementos: factores de producción, condiciones de demanda, sectores conexos de apoyo y estrategia, y estructura y rivalidad de las empresas”. (Porter, 1999).

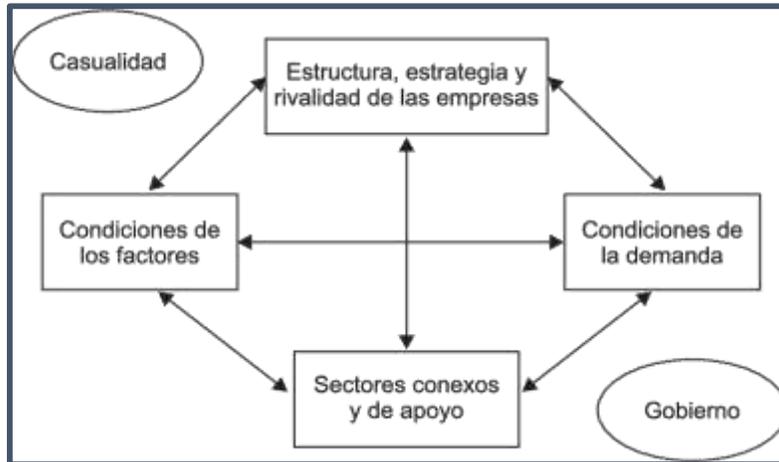


Figura 32. Diamante de la competitividad.

Fuente: Michael Porter (1991).

Dimensiones de la competitividad

“La competitividad de una empresa, están determinadas por la calidad y los atributos del producto, el precio y la calidad del servicio” (Gutiérrez, 2010, p.17)

Calidad del servicio

“La calidad la define el cliente, ya que es el juicio que este tiene sobre un producto o servicio que por lo general es la aprobación o rechazo, es ante todo la satisfacción del cliente” (Gutiérrez, 2010, p.17).

Para medir la calidad del servicio se empleará el indicador de la satisfacción del cliente servicios realizados sin observaciones.

Formula:

$$SC = ((TR-TO) / TR) \times 100$$

Donde:

SC = Satisfacción del Cliente

TR = Trabajos realizados

TO = Trabajos Observados por el cliente

Productividad del servicio

“La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados” (Gutiérrez, 2010, p.21).

Por lo general la productividad se ve por medio de dos componentes: Eficacia y eficiencia

Eficiencia: “Es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizado” (Gutiérrez, 2010, p.21).

Eficacia: “Es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados” (Gutiérrez, 2010, p.21).

Por lo tanto, buscar la eficiencia es querer optimizar los recursos y tratar de que no haya mucho desperdicio de recursos y la eficacia implica gastar los recursos para conseguir los objetivos planeados.

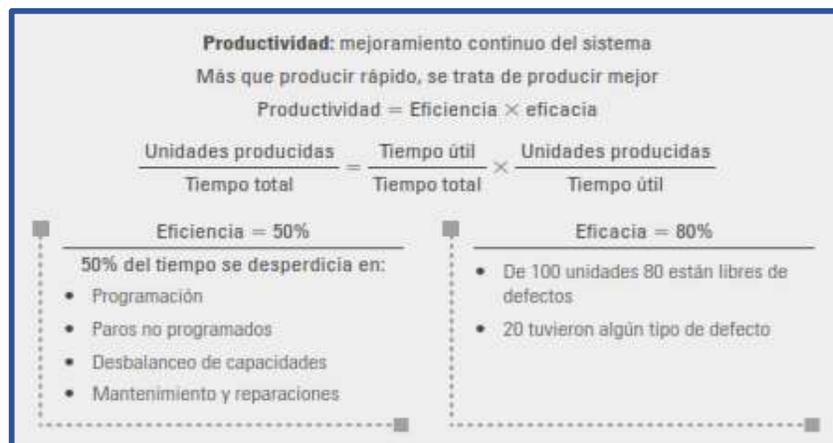


Figura 33. Productividad y sus componentes.

Fuente: Gutiérrez Pulido (2010, p.22).

Para medir la productividad del servicio se empleará el indicador productividad del servicio, el cual se obtendrá a partir de la siguiente fórmula:

$$P = \text{Eficiencia} * \text{Eficacia}$$

Costos del servicio

“Los costos son una medida monetaria de los recursos incurridos para la obtención de algo, ayudan a medir el grado de eficiencia o productividad de la gestión empresarial, mientras más disminuya los costos se incrementará más la productividad” (Pastor, 2012, p. 6).

$$IC = \frac{\Sigma \text{costos Realizados de trabajos (S/)}}{\Sigma \text{Costos Presupuestados de trabajos(S/)}} \times 100$$

Donde:

IC = Índice de Costos

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorará la Competitividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES S.A.C. Callao 2019?

1.4.2. Problemas Específicos

- 1) ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara la Calidad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019?
- 2) ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara la Productividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019?
- 3) ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara los Costos en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019?

1.5. Justificación del Estudio

Para Bernal, C (2010). “Toda investigación está orientada a la resolución de algún problema; por lo tanto, es necesario justificar, o exponer, los motivos que merecen la investigación. Asimismo, debe determinarse su alcance o dimensión para conocer su viabilidad” (p. 106).

Por consiguiente, vemos que Bernal, indica que toda investigación puede justificarse siendo esta de carácter metodológico, teórico, y de esa forma se evaluara que tan viable puede resultar.

1.5.1. Justificación Técnica

La principal finalidad del proyecto es la necesidad con respecto a la empresa la de mejorar la productividad, lograr una buena perspectiva de la calidad y que los costos se reduzcan, lo que presentara buenas expectativas de la empresa obteniendo grandes beneficios para ser competitiva en el mercado actual, por lo que aplicando la Ingeniería de Métodos a los diversos procesos solucionara varios problemas ya descritos por ser una herramienta ideal para alcanzar una buena competitividad.

1.5.2. Justificación Económica

Este proyecto nos ayudara a reducir costos del área de operaciones en procesos fallidos o reprocesos, mejorar la calidad de los mismos, por lo tanto, conseguir más clientes, lo que generaría mayor demanda y productividad lo que permitiría percibir mayores ingresos económicos.

1.5.3. Justificación Social

La aplicación de la Ingeniería de Métodos nos ayudara a mejorar la competitividad por consiguiente elevara las condiciones laborales, estandarizar los procesos eliminando notablemente actividades que no generaban beneficio para la empresa, buscara la retro alimentación para la mejora continua y por lo tanto al ser competitivos mejorara el clima laboral permitiendo que sus colaboradores se desarrollen eficientemente.

1.6. Hipótesis

Según Hernández, Fernández, Baptista (2014). “Las hipótesis son las guías de una investigación. Las Hipótesis que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría existente y deben formularse a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación” (p. 104).

1.6.1. Hipótesis General

La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.

1.6.2. Hipótesis Específicas

- 1) La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.
- 2) La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.
- 3) La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Determinar como la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.

1.7.2. Objetivos Específicos

- 1) Determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.
- 2) Demostrar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.
- 3) Determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019.

Tabla 9. Matriz de Coherencia

| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPÓTESIS |
|---|---|---|
| Generales | | |
| ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara la Competitividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES S.A.C, Callao 2019? | Determinar como la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. |
| Específicos | | |
| ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara la Calidad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019? | Determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. |
| ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara la Productividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019? | Demostrar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. |
| ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara los Costos en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019? | Determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. |

Fuente: Elaboración Propia

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

“La metodología de investigación permite llevar a cabo la interpretación de los resultados en función del problema que se investiga y a través de contrastaciones y comprobaciones empíricas se puede observar si se confirma o no las hipótesis.” (Valderrama, 2013, p.163).

2.1.1. Tipo de Investigación

Según los datos que se obtuvo en el presente proyecto de investigación definimos el estudio de la siguiente manera:

2.1.2. Por Su Finalidad

Es aplicada ya que se busca dar solución a un problema real que existe en el área de operaciones de la Empresa ARTSIGN SOLUCIONES S.A.C. basándose en los marcos teóricos y la recolección de datos empleando herramientas de la ingeniería de métodos para obtener buenos resultados respecto a la competitividad.

“Se denomina también activa o dinámica y se encuentra íntimamente ligada a anterior ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos. Busca confrontar la teoría con la realidad” (Quezada, 2010, p. 25).

2.1.3. Por Su Nivel

Es de nivel explicativo por que busca explicar la relación que existe entre la Ingeniería de Métodos y la competitividad.

“Este nivel es más estructurado, porque la observación de la variable dependiente se realiza mediante la administración de una prueba de entrada y otra de salida (pre y Pos test)” (Valderrama, 2013, p.163).

2.1.4. Por su Enfoque

Es de nivel es cuantitativa, ya que analiza diversos elementos en la empresa que pueden ser medidos y cuantificados. A la vez se puede realizar una comprobación, para la cual se utilizarán métodos estadísticos

“El enfoque cuantitativo (...) es secuencial y probatorio. Cada etapa procede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase” (Sampieri, 2014, p, 4).

2.1.5. Por su alcance temporal

Por su alcance es longitudinal, debido a que se busca ver los cambios a corto y mediano plazo, por que tomará datos necesarios de la empresa puesto que se tomará datos de la empresa antes y después de la implementación de la ingeniería de métodos (variable independiente).

Según Valderrama menciona que “Se caracteriza por que analizan cambios a través del tiempo en determinadas variables o en relación entre las variables, recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos especificados para hacer deducciones” (2013, p. 180).

2.1.6. Por su Diseño

Esta investigación tiene un diseño experimental, debido a que se modificará la variable dependiente competitividad a través de la Ingeniería de Métodos para poder estudiar los cambios en la primera, dentro de este diseño experimental, es de tipo Cuasi-experimental.

Al respecto (Arias, 2016) “indicó que se acerca mucho a ser un experimento por completo, solo que carece de control en el inicio de la conformación de los grupos, ya que no están asignados al azar, por lo que no hay seguridad en su homogeneidad, lo cual perjudica a la afirmación de que los resultados; es decir, las modificaciones en la variable dependiente se deban a la independiente “(p. 35).

Las características de un estudio cuasi experimental son las siguientes:

- No es aleatorio siendo los grupos intactos.
- Prueba que existe una relación causal entre dos o más variables.
- La población es igual a la muestra.

(Para nuestro caso) solo existe grupo de tratamiento, es decir realizaremos el pre test y post test al mismo proceso.



Figura 34. Diseño pre –experimental

Fuente: Elaboración Propia

Donde:

G: Grupo.

O1: Grupo experimental: pre-prueba.

X: Variable independiente: Ingeniería de Métodos.

O2: Grupo experimental: post-prueba, que se compara con el grupo pre-prueba para corroborar los resultados.

2.2. Variables, Operacionalización

Arias (2012) “indica que se emplea el tecnicismo operacionalización dentro de la investigación científica para referirse al proceso a través del cual se convierte la variable de conceptos abstractos a concretos, los cuales son observables y medibles, mediante sus dimensiones e indicadores (p. 62)”.

2.2.1. Variable Independiente – Ingeniería de Métodos

Para Niebel y Freivalds (2009), “la Ingeniería de métodos es el análisis crítico profundo de todas las operaciones directas e indirectas para implementar mejoras para que el trabajo se desarrolle con facilidad, en términos de salud y seguridad del trabajador, y que las operaciones se desarrollen en menos tiempo con una menor inversión” (p. 5).

Dimensiones de la Ingeniería de Métodos

Estudio de Tiempos: “El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea de terminada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido”. (Rodríguez, 2008, p. 5).

Formula: Tiempo Estándar

$$T_s = T_N \cdot (1 + S)$$

Donde:

T_s: Tiempo Estándar

T_N: Tiempo Normal

S: Suplemento

Estudio de Métodos: Para la OIT (1996, p.77), “el estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras”.

Formula: Índice de Actividades que agregan valor

$$AV = ((TA - TANV) / TA) * 100$$

Donde:

AV: Índice de actividades que agregan valor

TA: Total de actividades

TANV: Total de actividades que no agregan valor

2.2.2. Variable dependiente – Competitividad

“La competitividad es la capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. Esta capacidad resulta fundamental en un mundo de mercados globalizados, en los que el cliente por lo general puede elegir lo que necesita de entre varias opciones” (Gutiérrez, 2010, p.16).

Dimensiones de la Competitividad

Dimensión 1: Calidad

“La calidad la define el cliente, ya que es el juicio que este tiene sobre un producto o servicio que por lo general es la aprobación o rechazo, es ante todo la satisfacción del cliente” (Gutiérrez, 2014, p.17).

Dimensión 2: Productividad

“La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados” (Gutiérrez, 2014, p.21).

- Eficiencia

Para Criollo (2005 p.28) “La eficiencia es la forma que se usan los recursos de la empresa, humanos, materia prima, tecnológica”.

$$\text{Eficiencia} = (\text{Tiempo realizado} / \text{Tiempo total}) * 100\%$$

- Eficacia

Para Gutiérrez (2014, p.27) “La eficacia es el intervalo entre las actividades realizadas planeadas y los resultados de las actividades planeadas alcanzadas”.

$$\text{Eficacia} = (\text{Trabajos realizados} / \text{trabajos programados}) * 100\%$$

Dimensión 3: Costos

“Los costos son una medida monetaria de los recursos incurridos para la obtención de algo, ayudan a medir el grado de eficiencia o productividad de la gestión empresarial, mientras más disminuya los costos se incrementará más la productividad” (Pastor, 2012, p. 6).

Tabla 10. Matriz de Operacionalización

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICION |
|---|--|--|--------------------|---|--------------------|
| Variable Independiente Ingeniería de Métodos | La Ingeniería de Métodos es una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción.[...]encontrar una mejor forma de fabricar el producto y/o mejorarla calidad (Niebel y Freivalds,1998,p.19) | La Ingeniería de Métodos son herramientas que nos ayudan a realizar mejoras dentro de una producción o servicio ,simplificando procesos ,determinando tiempos estándar para lograr un optimo desarrollo de la empresa. | ESTUDIO DE MÉTODOS | <p>Actividades que agregan Valor (AV)</p> $AV = \frac{(TA - TNAV)}{TA} \times 100$ <p>AV = Indice de actividades TA = Todas las Actividades TANV = Todas las actividades que no agregan valor</p> | Razón |
| | | | ESTUDIO DE TIEMPOS | <p>Tiempo Estandar (Ts)</p> $Ts = TN * (1 + fs)$ <p>Ts = Tiempo Estandar TN = Tiempo Normal fs = Factor suplementario</p> | Razón |
| Variable Dependiente Competitividad | La Competitividad es la capacidad de una empresa para genera un producto o servicio de mejor manera que sus competidores .esta capacidad resulta fundamentalen un mundo de mercados globalizados en los queel cliente por lo generalpuede elegir lo que necesita de entre varias opciones (Gutierrez,2014,p16) | La competitividad es la capacidad que tienen las empresas para generar mayor satisfaccion al consumidor enfocando los costos .calidad y productividad | CALIDAD | <p>% Satisfacción del Cliente (SC)</p> $SC = \frac{(TR - TO)}{TR} \times 100$ <p>TR = Trabajos Realizados TO = Trabajos observados por el cliente</p> | Razón |
| | | | PRODUCTIVIDAD | <p>Indice de Productividad (P)</p> $P=EFI*EFC$ <p>P=Productividad EFI=EFICIENCIA EFC=EFICACIA</p> | Razón |
| | | | COSTOS | <p>Indice de Costos</p> $IC = \frac{CRT}{CPT} \times 100$ <p>CRT=Costos Reales de Trabajos (S) CPT=Costos Presupuestados de Trabajos (S)</p> | Razón |

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Hernández (2014) “Población o universo conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. Una vez que se ha definido la unidad de muestreo/análisis. Se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre el cual se pretende generalizar los resultados” (p, 174).

Para el presente proyecto nuestra población será el número total de mantenimientos de imagen de cajeros automáticos realizados, en un lapso de 30 días, antes de la aplicación de la ingeniería de métodos y después de la implementación del método propuesto dentro de la empresa Artsign Soluciones S.A.C.

2.3.2. Muestra

“Es un sub conjunto representativo de un universo o población, Es representativo, porque refleja fielmente las características de la población” (Valderrama, 2013, p.184).

Por lo tanto, en nuestro proyecto de investigación se realizará muestra porque se recolectará toda la información de la población, es decir, se tomará el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos en un lapso de 30 días, antes de la aplicación de la ingeniería de métodos y después de la implementación del método propuesto dentro de la empresa Artsign Soluciones S.A.C.

2.3.3. Muestreo

“Es el proceso de selección de una parte representativa de la población, la cual permite estimar los parámetros de la población. Un parámetro es un valor numérico que caracteriza a la población que es objeto de estudio” (Valderrama, 2013, p.184).

En este proyecto de investigación no se realizar muestreo.

2.3.4. Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterio de Inclusión: De la muestra obtenida durante 30 días del año 2018, se considera los días laborables para los trabajadores que son de lunes a sábados.

Criterio de Exclusión: como criterio de exclusión no se considera los domingos, feriados ya que en esas fechas no se realizan trabajos.

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

1.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos es la forma específica o procedimiento de obtención de datos e información. (Arias, 2012, p. 67)

Por tal motivo, se utilizó la hoja de registros y cronómetro de la información respecto a la observación de las operaciones del proceso de mantenimiento de imagen de cajeros automáticos para nuestra variable Independiente.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

“Estos instrumentos son los recursos, dispositivos o formato en digital o papel, que se emplea para adquirir, registrar y guardar la información” (Arias, 2012, p. 68)

El instrumento empleado que pertenece a la técnica observación es la ficha de registro de datos, aquí se recolectará toda la información necesaria para evaluar la ingeniería de métodos y la competitividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES S.A.C.

Ficha de registro

Formato que utilizaremos para la recolección de datos de las fuentes consultadas en los diversos recintos de la empresa, los cuales son tomados como base para el desarrollo de nuestro estudio. (Ver Anexo 05)

Formato de Diagrama de Análisis de procesos

Nos permite la recopilación de datos, referente a todas las actividades realizadas en la elaboración de un producto o servicio, entre las cuales se encuentra la operación, inspección, transporte, espera, almacenamiento y actividades combinadas. (Ver Anexo 06)

Cronómetro

Instrumento de medición que nos sirve para medir todas las actividades dentro del proceso. (Ver Anexo 17)

Ficha de Toma de tiempo

Permite la recolección de tiempos referentes al proceso de fabricación de un producto o realización de un servicio, es decir a través de este instrumento lograremos registrar el tiempo promedio, normal y estándar de cada actividad realizada. (Ver anexo 08)

Formato de horas hombre

A través de este formato logramos obtener nuestros datos referentes al tiempo empleado de los operarios para la fabricación de productos y servicios realizados. (Ver Anexo 07)

2.4.3. Validez

Según Hernández (2010) “la evidencia sobre la validez del contenido se obtiene mediante las opiniones de expertos y al asegurarse que las dimensiones medidas por el instrumento sean representativas del universo o dominio de dimensiones de la(s) variable(s) de interés. La evidencia de la validez de constructo se obtiene mediante el análisis de factores. Tal método nos indica cuántas dimensiones integran a una variable y qué ítems conforman cada dimensión” (pág. 304).

En este proyecto el instrumento utilizado se someterá a juicio de expertos, los cuales serán ingenieros industriales.

Tabla 11. *Evaluación de Expertos Actividades que agregan valor (AV)*

| Apellidos y Nombres | Pertinencia | | Relevancia | | Claridad | |
|--------------------------------|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|
| | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| Mg. Rodríguez Alegre Lino | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Saavedra Farfán Martín | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Quispe Santivañez Grimaldo | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| TOTAL | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. Evaluación de expertos del indicador de Tiempo Estándar

| Apellidos y Nombres | Pertinencia | | Relevancia | | Claridad | |
|--------------------------------|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|
| | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| Mg. Rodríguez Alegre Lino | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Saavedra Farfán Martín | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Quispe Santivañez Grimaldo | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| TOTAL | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Evaluación de Expertos del indicador de Satisfacción al Cliente (Calidad)

| Apellidos y Nombres | Pertinencia | | Relevancia | | Claridad | |
|--------------------------------|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|
| | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| Mg. Rodríguez Alegre Lino | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Saavedra Farfán Martín | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Quispe Santivañez Grimaldo | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| TOTAL | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Evaluación de expertos del indicador Índice de productividad

| Apellidos y Nombres | Pertinencia | | Relevancia | | Claridad | |
|--------------------------------|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|
| | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| Mg. Rodríguez Alegre Lino | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Saavedra Farfán Martín | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Quispe Santivañez Grimaldo | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| TOTAL | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. *Evaluación de expertos del indicador índice de costos*

| Apellidos y Nombres | Pertinencia | | Relevancia | | Claridad | |
|--------------------------------|-------------|----------|------------|----------|----------|----------|
| | SÍ | NO | SÍ | NO | SÍ | NO |
| Mg. Rodríguez Alegre Lino | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Saavedra Farfán Martín | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mg. Quispe Santivañez Grimaldo | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| TOTAL | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |

Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que para los expertos consideran que los instrumentos utilizados son los apropiados y correctos para el presente proyecto de investigación.

2.4.4. **Confiabilidad**

“Es confiable un instrumento si sus resultados son fiables lo cual se comparan en dos situaciones analizando la concordancia en sus aplicaciones” (Valderrama, 2013, p.2015).

Así mismo la confiabilidad del proyecto está basada en que los datos proporcionados por la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, son reales, así mismo la confiabilidad de los instrumentos utilizados prueban la consistencia en las fichas técnicas del cronometro a utilizar, (Ver Anexo 17)

2.5. **Métodos de análisis de datos**

Arias (2012) “sostiene que aquí se debe describir las diferentes actividades u operaciones a los que van a estar sujetos los datos como registro, clasificación, tabulación o codificación según sea” (p. 53)

Los datos que se obtendrán en la presente investigación serán registrados y tabulados en el software Microsoft Office Excel 2016 y en el Software Estadístico SPSS versión 24.

Posterior a ello se realizarán dos tipos de análisis: descriptivos e inferenciales, este último son los ligados a las hipótesis.

2.6. Aspectos éticos

La empresa ARTSIGN SOLUCIONES nos apoyó para realizar este proyecto de investigación; utilizando información autentica, manejo de los datos; además, dio la autorización de poder conversar con sus trabajadores y permitir el acceso a la empresa cuando era necesario.

Así mismo el investigador tiene el compromiso de respetar la veracidad de los resultados, cumpliendo con la ética profesional, ser transparente al momento de analizar los datos obtenidos y plantar las soluciones a los problemas que se han venido exponiendo en la presente investigación.

El presente trabajo, usa y cita las referencias correspondientes según la Norma ISO 690.

2.7. Implementación de la Propuesta

2.7.1. Situación inicial

ARTSIGN SOLUCIONES SAC es una empresa que tiene una larga experiencia en el mercado local, con casi 14 años en el sector empresarial e industrial, brindando servicios integrales, infraestructura y publicidad, especializado en la fabricación, desarrollo de módulos para los equipos de respaldo de los cajeros automáticos y el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos a nivel nacional.

Está ubicada en la Provincia Constitucional de Callao en donde se realizaría la investigación. En su inicio se fundó en el año 2004 como micro empresa E.I.R.L, con una línea de publicidad interior y exterior, así mismo brindando servicios de implementación de imagen de cajeros automáticos .Posteriormente el 2012 con la inclusión de socios se transformó en pequeña empresa ,por el crecimiento de sus ventas y de personal lo que genero la creación de la Sociedad Anónima Cerrada, ampliando el rubro a servicios integrales e infraestructura, cuenta con una planilla de 36 trabajadores personal a nivel nacional.

Nuestros Servicios que ofrecemos:

- Infraestructura: Fabricamos y brindamos soporte en obras civiles y comunicación a diferentes empresas, habilitación de site.

- Servicios Generales: Entregamos diversos servicios en distintas áreas, reparaciones, remodelaciones, instalaciones, metalmecánica, carpintería, pintura y mantenimiento de imagen de cajeros automáticos.
- Publicidad interior, Exterior y marketing digital, creación de Apps etc.

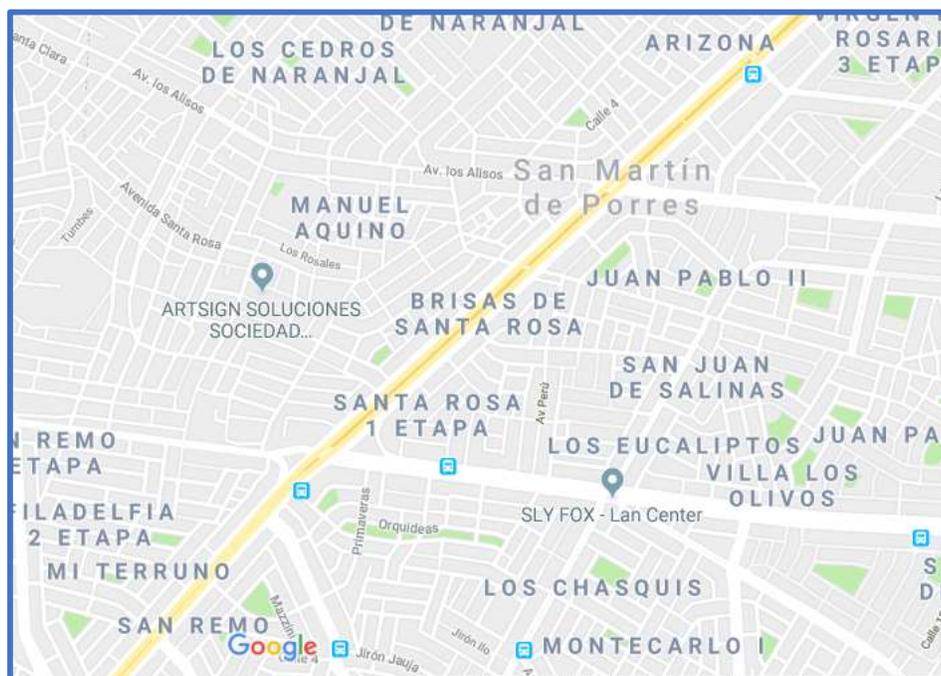


Figura 35. Ubicación de la Empresa.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16. Datos Generales de la Empresa

| DATOS GENERALES DE LA EMPRESA | |
|--------------------------------------|---|
| RAZÓN SOCIAL | ARTSIGN SOLUCIONES S.A.C |
| RUC | 20509413704 |
| REPRESENTANTE LEGAL | Bellodas Alvarado Julio Armando |
| DIRECCIÓN | Cal. Tulipanes Rojos Mz. D Lote. 35. APV Las Orquídeas (Canta Callao e Izaguirre colegio amistad) Prov. Const. Del Callao - Callao |
| FECHA DE ACTIVIDADES | 10/09/2004 |
| ACTIVIDAD COMERCIAL | Publicidad-Infraestructura-Servicios Integrales |

Fuente: Elaboración Propia.

- **Logotipo de la empresa:**



Figura 36. Logo de la Empresa.

Elaboración Propia.

- **Principales Clientes:**

Interbank, Caja Trujillo, Caja Huancayo, Compartamos Financiera, Hermes Transportes Blindados, SISE, Grifos Terpel, AVA, Supermercados Peruanos, Intralot, Ositran, Osinerming, Constructoras Urbana, V&V, Grupo OPB, entre Otros.



Figura 37. Principales Clientes

Fuente: Elaboración Propia

- **Principales Proveedores:**

3M, Grafimundo, CAMS, Norenplast, ANYPSA, Aceros Arequipa, Edipesa

- **Misión**

Brindar a nuestros clientes un servicio de calidad, creando soluciones integrales en Infraestructura, mantenimiento, publicidad y marketing, realzando sus valores éticos y del personal que la compone; logrando el éxito de nuestros clientes y el nuestro.

- **Visión**

Ser una empresa líder, reconocida y preferida por nuestros clientes y las principales empresas del mercado debido a nuestro profesionalismo y calidad de atención.

- **Valores**

Son quince (15) los valores que identifican a la empresa, los cuales son los siguientes: Trabajo en equipo, transparencia, puntualidad, originalidad, calidad, libertad, responsabilidad, honestidad, seguridad, lealtad, respeto, equidad, comunicación, justicia, eficiencia, eficacia.

En la siguiente figura del organigrama de la empresa, de la cual cada área cumple un rol importante para el éxito de la empresa y de esta manera poder cumplir nuestros objetivos y proyectos.

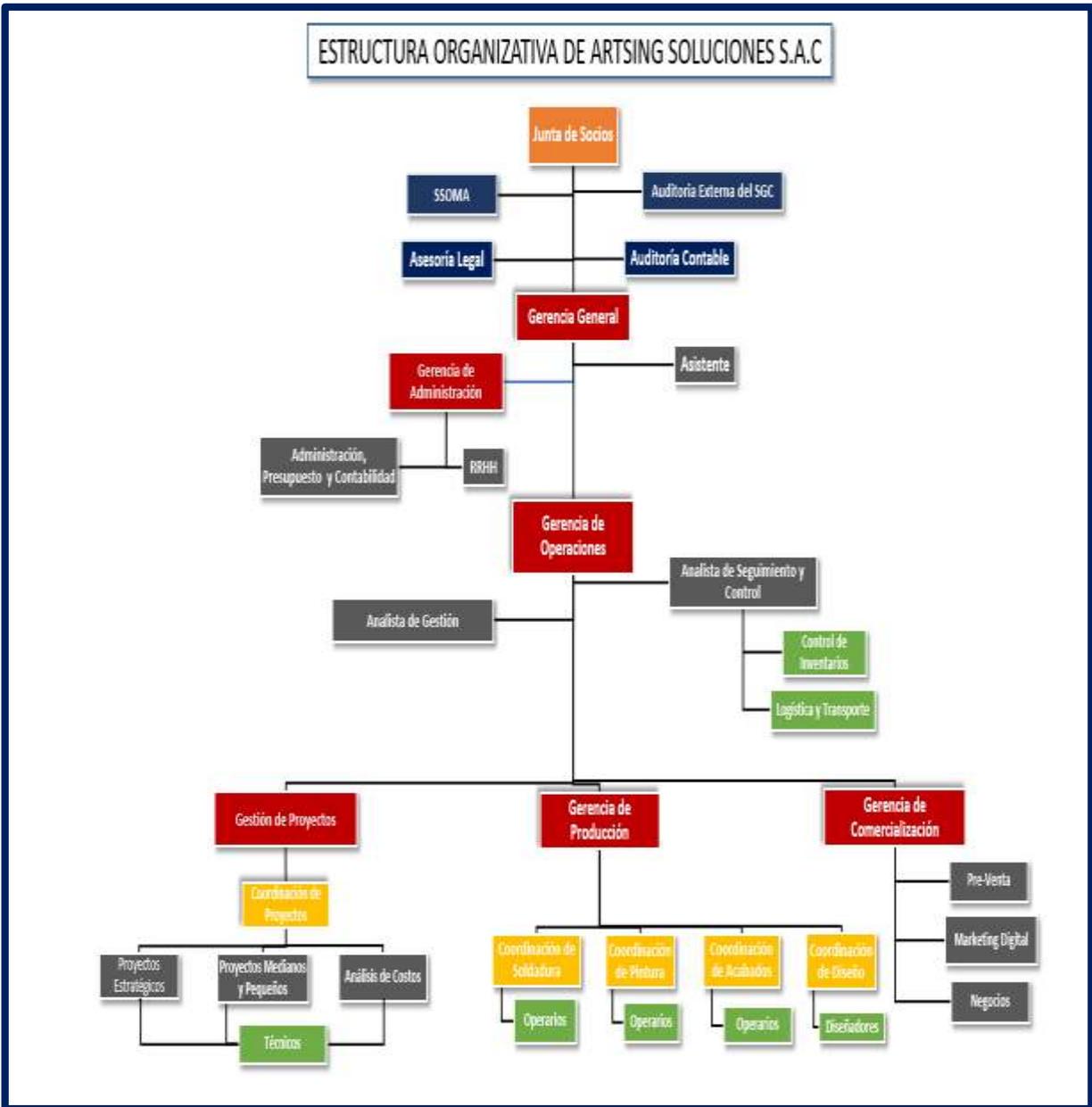


Figura 38. Organigrama de la Empresa.
Fuente: Elaboración Propia

a) Cuadro Orgánico de Cargos

| A.- ÓRGANO DIRECCIONAL | | | |
|-----------------------------------|---------------|----------------------|-------------------------------|
| GERENCIA GENERAL | | | |
| CARGO ESTRUCTURAL | CÓDIGO | CLASIFICACIÓN | DEPENDENCIA JERÁRQUICA |
| Socio | | | Junta de Socios |
| Gerente General | 1A0001 | PF-03 | Junta de Socios |
| Asistente Administrativo de la GG | 1B0002 | TEC-01 | Gerente General |

| B.- ÓRGANO ADMINISTRATIVO Y RRHH | | | |
|---|---------------|----------------------|----------------------------------|
| GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y RRHH | | | |
| CARGO ESTRUCTURAL | CÓDIGO | CLASIFICACIÓN | DEPENDENCIA JERÁRQUICA |
| Gerente de Administración y RRHH | 1A0110 | PF-03 | Gerente de Operaciones |
| Analista de Administración y Contabilidad | | PF-01 | Gerente de Administración y RRHH |
| Analista de RRHH | | PF-01 | Gerente de Administración y RRHH |

| 5.3.- ÓRGANO OPERATIVO | | | |
|-----------------------------------|---------------|----------------------|-------------------------------|
| GERENCIA DE OPERACIONES | | | |
| CARGO ESTRUCTURAL | CÓDIGO | CLASIFICACIÓN | DEPENDENCIA JERÁRQUICA |
| Gerente de Operaciones | | PF-03 | Gerente General |
| Analista de Gestión | | PF-02 | Gerente de Operaciones |
| Analista de Seguimiento y Control | | PF-02 | Gerente de Operaciones |

| C.- ÓRGANO COMERCIAL | | | |
|-------------------------------------|---------------|----------------------|-------------------------------|
| GERENCIA DE COMERCIALIZACIÓN | | | |
| CARGO ESTRUCTURAL | CÓDIGO | CLASIFICACIÓN | DEPENDENCIA JERÁRQUICA |
| Gerente de Comercialización | | PF-03 | Gerente de Operaciones |
| Analista de Pre-Venta | | PF-01 | Gerente de Comercialización |
| Community Manager | | PF-01 | Gerente de Comercialización |
| Analista de Negocios | | PF-01 | Gerente de Comercialización |

| D.- ÓRGANO DE PRODUCCIÓN | | | |
|---------------------------------|---------------|----------------------|-------------------------------|
| GERENCIA DE PRODUCCIÓN | | | |
| CARGO ESTRUCTURAL | CÓDIGO | CLASIFICACIÓN | DEPENDENCIA JERÁRQUICA |
| Gerente de Producción | | PF-03 | Gerente de Operaciones |
| Coordinación de Acabados | | TEC-03 | Gerente de Producción |
| Coordinación de Pintado | | TEC-03 | Gerente de Producción |
| Coordinación de Soldadura | | TEC-03 | Gerente de Producción |
| Coordinación de Diseño | | TEC-03 | Gerente de Producción |
| Diseñador | | TEC-02 | Gerente de Producción |
| Técnico de Diseño e Impresión | | TEC-02 | Gerente de Producción |
| Operario de Acabados | | OP-01 | Gerente de Producción |
| Operario de Pintura | | OP-01 | Gerente de Producción |
| Operario de Soldadura | | OP-01 | Gerente de Producción |

| E .- ÓRGANO DE GESTIÓN DE PROYECTOS | | | |
|--|---------------|----------------------|-------------------------------|
| GERENCIA DE PROYECTOS | | | |
| CARGO ESTRUCTURAL | CÓDIGO | CLASIFICACIÓN | DEPENDENCIA JERÁRQUICA |
| Gerente de Proyectos | | PF-03 | Gerente de Operaciones |
| Coordinador de Proyectos | | PF-02 | Gerente de Proyectos |
| Supervisor de Proyectos | | PF-02 | Gerente de Proyectos |
| Técnico de Proyectos | | TEC-01 | Gerente de Proyectos |
| Conductor | | C-02 | Gerente de Proyectos |

b) Áreas de la Empresa

La empresa Artsign Soluciones SAC, cuenta con las siguientes áreas:

- **Administración:** Encargada de recepción de solicitudes de compra de materia prima, venta de productos terminados, Facturaciones, pagos y documentación administrativa de la empresa.
- **Proyectos:** Encargada de las propuestas técnicas, elaboración de diseños y proyecto, seguimiento y coordinación de lo planificado con los diferentes clientes.
- **Producción:** esta área tiene a cargo lo referente a los siguientes procesos, soldadura, pintura, diseño e impresión y acabados y control de calidad de los diferentes productos.
- **Operaciones:** Área encargada a la instalación de los diferentes productos realizados dentro de la empresa al igual que el mantenimiento de imagen de cajeros automáticos, agentes corresponsales.

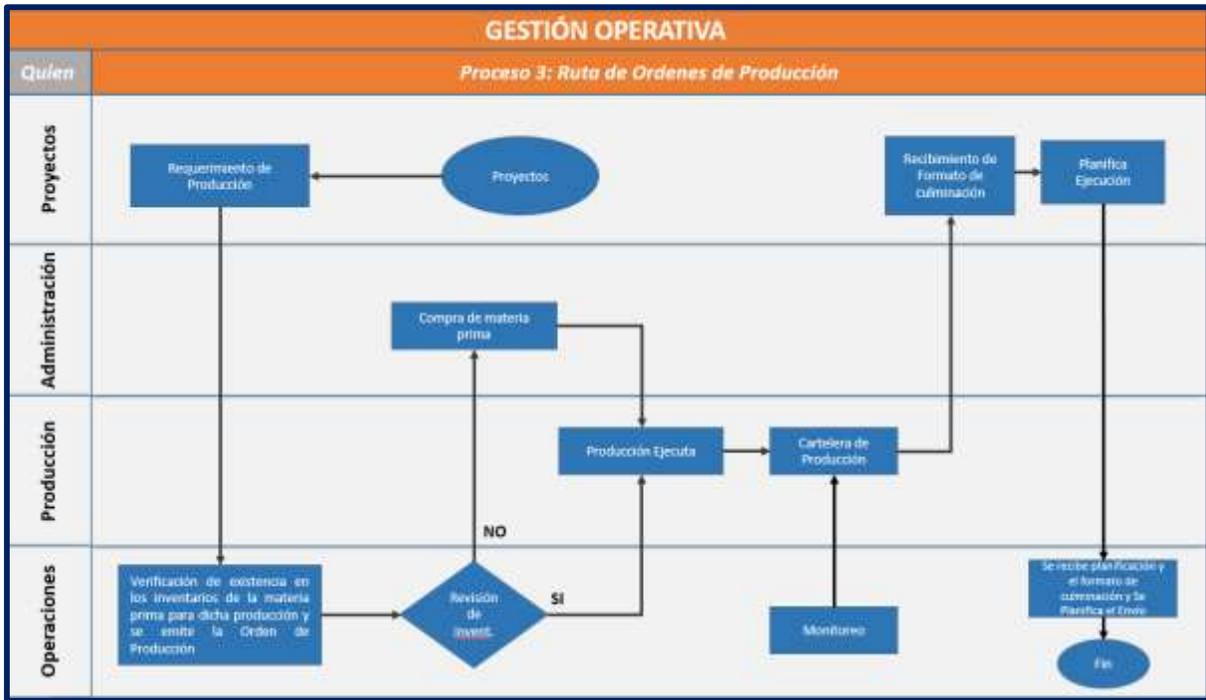


Figura 39. Proceso de Orden de Producción

Fuente: Elaboración Propia.

Análisis del área de Operaciones:

Esta área se analiza el proceso del mantenimiento de Imagen de los cajeros automáticos de una entidad bancaria con el fin de conocer cómo se realiza dicho proceso y que mejoras se deberían implementar para cumplir con el objetivo de obtener una mejor productividad, calidad y costos.

Es en el área de Operaciones donde se realizara la implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la competitividad, actualmente la empresa tiene a cargo diversos proyectos, pero en este estudio realizaremos en proyectos estratégicos, que consiste en el mantenimiento de imagen de cajeros automáticos, enfocado al funcionamiento del cajero, iluminación, ventilación, señaléticas, seguridad, pintura, al igual que los equipos de respaldo donde albergan los equipos para el funcionamiento de los dispensadores.



Figura 40. Organigrama Área de Operaciones

Fuente: Elaboración Propia.

Descripción de procesos

La jefatura de operaciones que tiene dentro de sus funciones a cargo el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos de una entidad bancaria, brinda servicios de tres niveles:

Nivel 0: Inspección, Limpieza, verificación de operatividad de accesorios, cambios simples mejorando el funcionamiento de cajeros y se encuentre en óptimas condiciones.

Nivel 1: Cambio de equipos eléctricos, Cerraduras, conto metros, equipos de respaldo (Funcionamiento del cajero).

Nivel 2: Pintura general o parcial, reparaciones, instalación de equipos de seguridad.



Figura 41. Cajeros Automáticos

Fuente: Data de la empresa Artsign Soluciones SAC.

En este estudio nos enfocaremos en el nivel 0 por ser el que nos representa la mayor atención del total de los cajeros a nivel nacional y estos son los generadores de los mantenimientos siguientes según se dé la necesidad y urgencia de cliente. Por otro lado, este proceso de mantenimiento lo hemos agrupado en procesos, los cuales son contantes y recurrentes en cada atención para la operatividad del cajero automático.

a) Inspección del Equipo y Muebles de Respaldo

Confirmación de Identificador de cajero según la data entregada por el banco (Escanear), luego de haber realizado el reconocimiento y veracidad, se procede al levantamiento de información externa, operatividad, estatus de imagen, retiro de recibo, solicitud de apertura y desactivación de alarmas.



Figura 42. Inspección de Operaciones.

Fuente: Data de la empresa ARTSIGN SAC.

b) Revisión de Accesorios y equipos

En esta etapa se revisa la funcionalidad de los accesorios, operatividad, configuración y limpieza necesaria, prueba de comunicación, energía, ventilación, iluminación. Cerraduras al igual que los elementos de imagen del cajero.

De existir algún deterioro o cambio necesario se reporta en línea para la realización del mantenimiento de otro nivel.



Figura 43. Revisión y configuraciones de accesorios

Fuente: Data de la empresa ARTSIGN SAC

c) Cambios y reposiciones

Se realiza los cambios de las señaléticas, protectores, se verifica la adhesión, y las pruebas de no deterioro del cajero automático.



Figura 44. Cambios de Accesorios

Fuente: Data de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC

d) Limpieza y Conformidad de Operatividad

Se realiza la limpieza general interna y externa, se confirma con centro de control el cierre del cajero y la operatividad de este, se realizan pruebas, entrega de recibos, fotos finales para la conformidad de la atención.



Figura 45. Limpieza y Conformidad

Fuente: Data de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC

En la siguiente figura realizaremos un flujograma del proceso de atención al mantenimiento de un cajero automático nivel inicial.

Análisis del proceso del Mantenimiento de Imagen de Cajeros automáticos

FIGURA 24: FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DE IMAGEN DE CAJEROS AUTOMATICOS EN LA EMPRESA ARTSIGN SOLUCIONES S.A.C

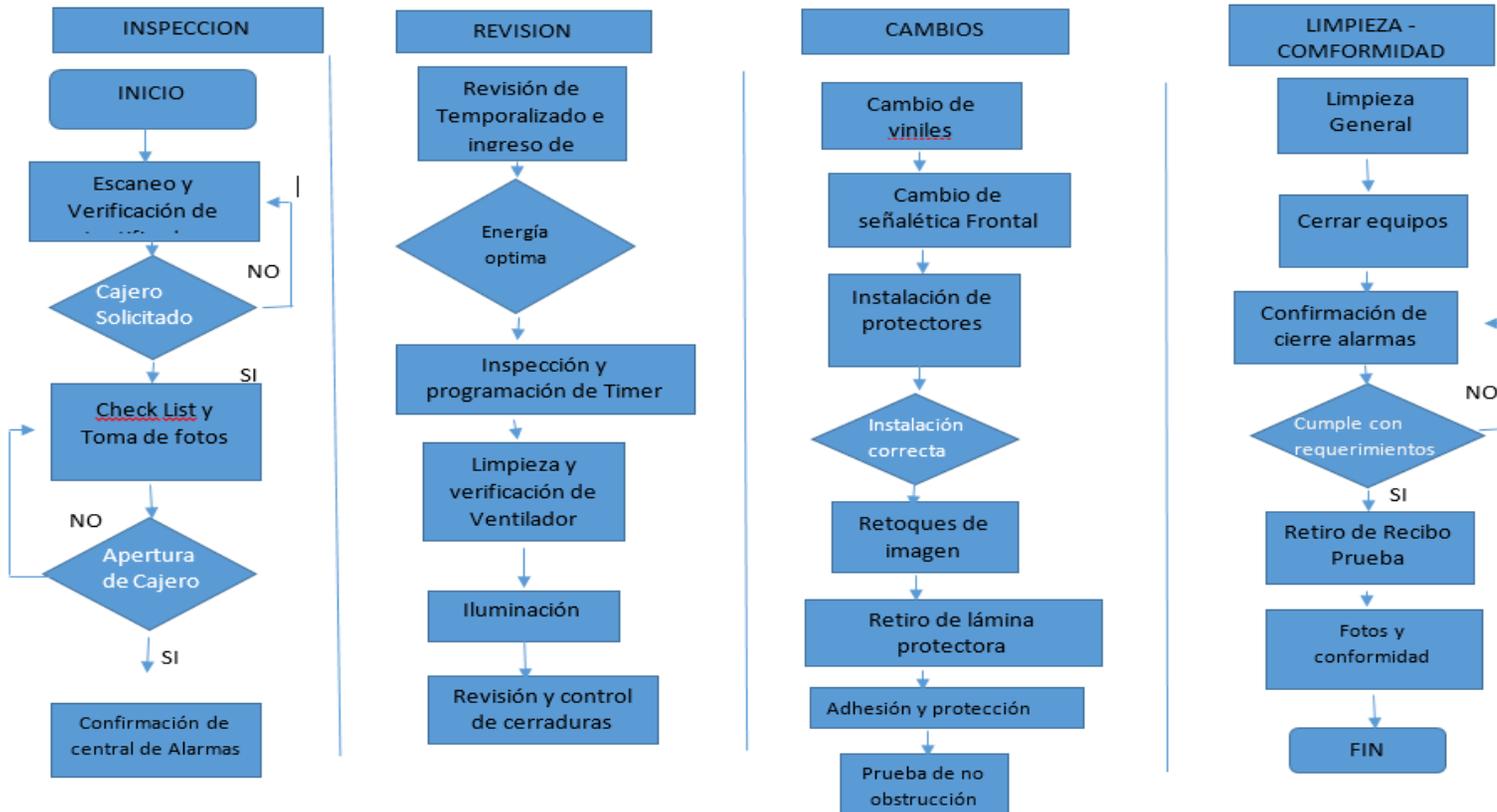
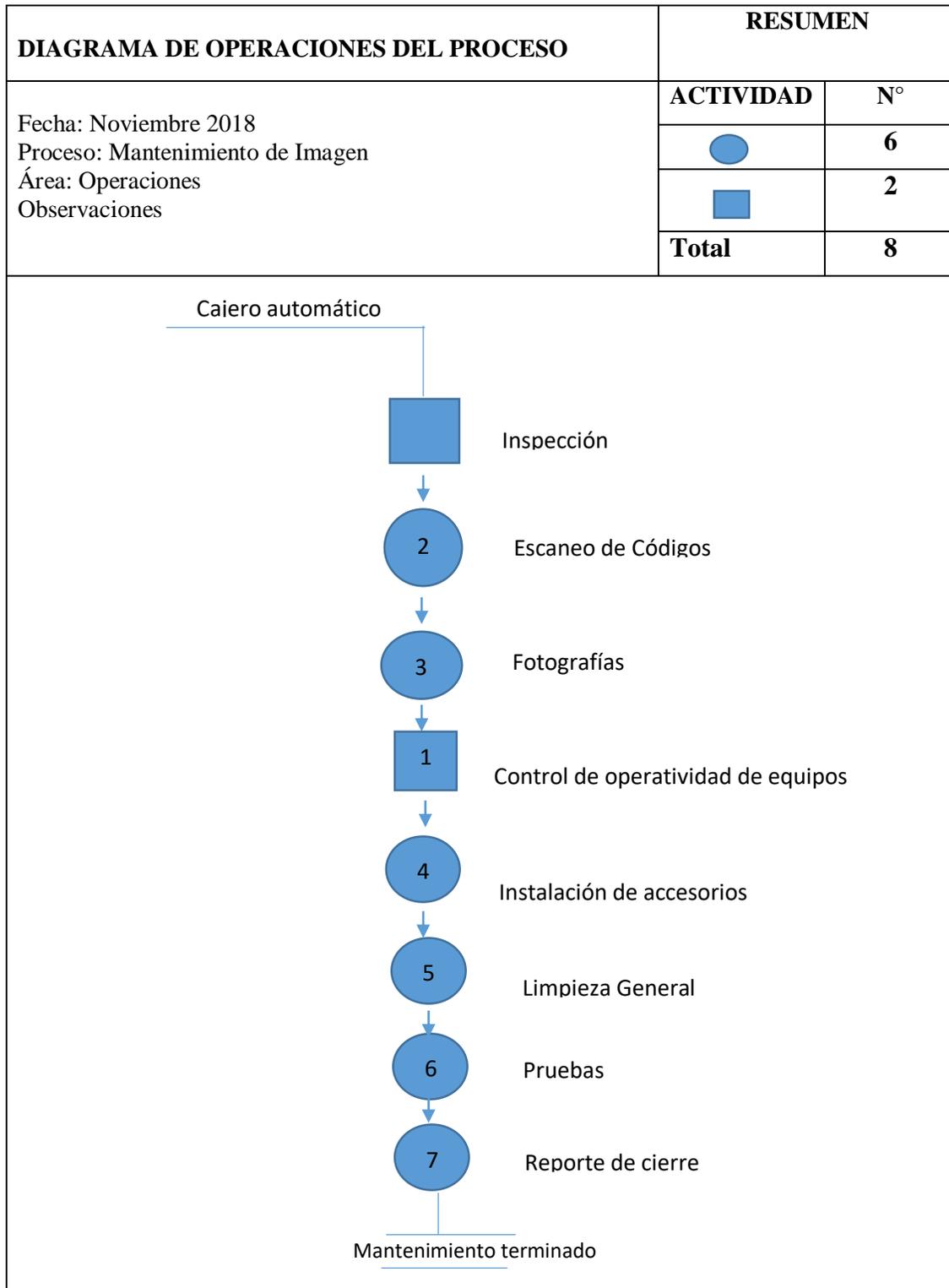


Figura 46. Diagrama de Flujo del mantenimiento de Imagen de cajeros automáticos

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17. Diagrama de Operaciones de Procesos del Mantenimiento de Cajeros Automáticos



2.7.1.1. Pre Test

A continuación, se mostrará los datos e información recopilada actual para la futura obtención de los indicadores establecidos en la matriz de operacionalización, estos datos se recopilaron en un mes de mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos.

De acuerdo a los datos analizados de los diversos indicadores tanto de la variable independiente y dependiente se desarrollará un análisis de los meses de octubre del año 2018.

Considerando que no se tomaran los días domingos ni feriados dentro del análisis.

- Tomas de Tiempos y determinar el Tiempo Estándar del proceso mantenimiento de Imagen de cajeros automáticos (pre-test).

Se procedió a la toma de los tiempos inicialmente considerando los días utiles del mes de octubre, en cada uno de los procesos que conforman la realización del mantenimiento de los cajeros automáticos, anteriormente descritos.

Artsign Soluciones S.A.C
Publicidad, Infraestructura y Servicios Integrales

FECHA: 15/02

RUC: 20809412704
Dpto. Lima - Lima 2, Peru 01
Av. Los Próceros - Pueblo
Tel: 01 284-0010 011-44220000 011-44220000
www.artsign.com.pe / www.artsign.com

CONFORMIDAD DE MANTENIMIENTO

PUNTO DE SERVICIO: ULLUMBA
PROVINCIA: _____ DISTRITO: 270 ULLUMBA MODELO DE CAJERO: 270 ULLUMBA

TPO DE MANTENIMIENTO: CAJERO MONEDERO PRIMER NIVEL SEGURO NIVEL CODIGO DE BARRAS: 7422

| SEÑALETICAS | POR CAMBIAR | | | INSTALACIÓN DE SEÑALETICAS | | | CAMBIO | | |
|----------------------------|-------------|----|----|--|-----------------|---|----------|----|----|
| | cantidad | SI | NO | | | | cantidad | SI | NO |
| ALERO ACRILICO | | | | ALERO PARA CAJERO | | | | | |
| CARETA | 1 | | | CARETA | | | | | |
| DETINTIVO | | | | CHAPA SARNETE | | | | | |
| LATERAL CABINA/CABETA | 2 | | | CORONA PARA MONEDERO | | | | | |
| LATERAL CAJERO | | | | CORONA PLUS CRTNA | | | | | |
| WICA MULTIMARCA | | | | DETINTIVO BURCHARD | | | | | |
| WICA MULTIMARCA PLUS | | | | EL MUNDO - BOVEDA MONEDERO | | | | | |
| MUNDO FRONTAL | 1 | | | EL MUNDO - LATERAL MUEBLE AZUL | | | | | |
| MUNDO LATERAL | 1 | | | EL MUNDO CAJERO GLOBAL METALATRAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | | | |
| PLACA DIBUJO | 2 | | | USO DE PLACAS AMARILLAS EDE (PUNTO, TARJETA, NUMERAL, PUNTO NEG) | | | | | |
| PLACA MONEDERO | | | | JUEGO DE PLACUITAS DE MONEDERO | | | | | |
| PLACA PC 2B | | | | LATERAL CABINA / CABETA | | | | | |
| PLACA 22B | | | | WICA MULTIMARCA | | | | | |
| RESPALDAR CAJERO | | | | MUNDO BOVEDA CAJERO - FRONTAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | | | |
| STICKER CHEQUE O DEPÓSITO | | | | PLACA DIBUJO BILLETES | | | | | |
| TAPA CLAVE CAJERO | | | | PLACA DIBUJO RECIBOS | | | | | |
| TAPA CLAVE MONEDERO | | | | PLANCHAS DE ACERO (CAJERO, PLUS, MONEDERO, ETC.) | | | | | |
| TARJETA MUESTRA | 1 | | | RESPALDAR LOGO CAJERO | | | | | |
| PUBLICIDAD EXTERNA | | | | PINTURA | | | | | |
| CLAVE LUMINOSA DE ACRILICO | | | | PUNTO DE SERVICIO | COLOR PRINCIPAL | A | B | C | |
| LETINERO LUMINOSO | | | | MODULOS DE EQUIPO: | COLOR PRINCIPAL | A | B | C | |
| OTROS: | | | | TECHOS: | COLOR PRINCIPAL | A | B | C | |
| MODULO DE RESPALDO X | | | | OBSERVACIONES: NO SE ENCONTRÓ CAJERO ULLUMBA | | | | | |
| MUEBLE 800 | | | | USUARIO: _____ TECNICO RESPONSABLE: _____ | | | | | |
| MUEBLE PC 2B | | | | HORA DE INICIO: 10:45 HORA DE TERMINO: 11:05 | | | | | |
| MUEBLE 22B | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| MUEBLE 22 | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| MUEBLE SERLIN 1 | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| MUEBLE SERLIN 2 | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| MUEBLE SERLIN 3 | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| MONEDERO | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| CABINA CAJERO | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| CAJA METALICA | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| CABETA CON VIEROS | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| CAJERO EMPOTRADO | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |
| OTRO: | | | | NOMBRE: _____ CARGO: _____ FECHA: _____ E-MAIL: _____ CELULAR: _____ | | | | | |

Figura 47. Hoja de Conformidad del mantenimiento de imagen
Fuente: Data de la empresa Artsign Soluciones SAC

Así mismo para esta realización se tomará como herramienta los formatos Diagrama de análisis de Procesos (DAP), en donde detallaremos la cantidad de operaciones que realizaremos en cada atención que realizamos para el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos, encargadas al área de operaciones de la organización por la entidad bancaria.

Seguidamente, se realizó un DAP, donde se muestra de detalladamente las operaciones, mediante nuestro análisis.

Mediante este diagrama podemos identificar las operaciones que generan mayor tiempo al realizar el proceso.

a) Inspección de Locación

Siguiente Tabla se muestra el DAP del proceso, en la que podemos encontrarlos tiempos utilizados en cada actividad.

Tabla 18. DAP Inspección del cajero y Mueble de respaldo

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL SERVICIO MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------|------|----------------------|------|--------|---------------|----------|
|  | | METODO | ACTUAL | x | Resumen | | | | |
| | | | PROPUESTO | | Actividad | | Actual | Propuesta | Economía |
| Actividad | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | | | | Operación | ● | 4 | | |
| | | | | | Transporte | ➡ | 0 | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 San Borja | | | | Espera | D | 1 | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | Inspeccion | ■ | 2 | | |
| Elaborado por | | | | | Almacenamiento | ▼ | 0 | | |
| | | | | | Tiempo (min-hombre) | | 11.05 | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | |
| | | | ● | ➡ | D | ■ | ▼ | | |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | | | x | | | VNA | |
| 2 | Lectura del codigo identificador | 1.2 | x | | | | | VA | |
| 3 | verificación base de data | 1.1 | | | | x | | VNA | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | | | | x | | VA | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | x | | | | | VA | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | x | | | | | VA | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | x | | | | | VA | |
| TOTAL | | 11.05 | | | | | | | |
| RESUMEN | | cantidad | 7 | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | |
| | | tiempo total | 11.05 | 5.65 | 0 | 3.25 | 2.15 | | |
| | | tiempo AV | 4.3 | | | 3.25 | 1.05 | | |
| | | tiempo VNA | 6.75 | 5.65 | 0 | | 1.1 | | |

Fuente; Elaboración propia

Tabla 19. Registro de toma de tiempos en Inspección de locación

| ITEM | ACTIVIDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 |
|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | 3.20 | 3.15 | 3.22 | 3.18 | 3.25 | 3.20 | 3.15 | 3.18 | 3.22 | 3.16 | 3.15 | 3.18 | 3.20 | 3.22 | 3.14 | 3.18 | 3.20 | 3.30 | 3.24 | 3.20 | 3.12 | 3.16 | 3.06 | 3.32 | 3.24 | 3.15 | 3.15 | 3.25 | 3.30 |
| 2 | Lectura del código identificador | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.32 | 1.25 | 1.32 | 1.35 | 1.13 | 1.30 | 1.15 | 1.16 | 1.22 | 1.25 | 1.27 | 1.10 | 1.18 | 1.22 | 1.20 | 1.20 | 1.26 | 1.24 | 1.26 | 1.25 | 1.22 | 1.20 | 1.19 | 1.15 | 1.14 | 1.10 |
| 3 | verificación base de data | 1.10 | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.16 | 1.00 | 0.98 | 1.22 | 1.10 | 1.05 | 1.08 | 1.20 | 1.18 | 1.22 | 1.20 | 1.09 | 1.14 | 1.15 | 1.22 | 1.13 | 1.15 | 1.20 | 1.19 | 1.18 | 1.21 | 1.14 | 1.10 | 1.20 | 1.16 | 1.18 |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | 1.00 | 1.10 | 1.08 | 1.10 | 1.15 | 1.16 | 1.20 | 1.08 | 1.02 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.20 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.00 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.08 | 1.18 | 1.20 | 1.15 |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | 1.25 | 1.15 | 1.12 | 1.10 | 1.32 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 1.20 | 1.18 | 1.22 | 1.25 | 1.20 | 1.25 | 1.10 | 1.32 | 1.28 | 1.15 | 1.25 | 1.20 | 1.28 | 1.30 | 1.17 | 1.15 | 1.22 | 1.25 | 1.13 | 1.10 | 1.20 |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | 2.18 | 2.15 | 2.00 | 2.10 | 2.05 | 2.22 | 2.20 | 2.17 | 2.23 | 2.17 | 2.15 | 2.16 | 2.18 | 2.13 | 2.08 | 2.16 | 2.10 | 2.13 | 2.15 | 2.16 | 2.18 | 2.16 | 2.22 | 2.16 | 2.18 | 2.22 | 2.08 | 2.10 | 2.17 |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | 1.03 | 1.12 | 1.15 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.10 | 1.13 | 1.15 | 1.05 | 1.12 | 1.18 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.07 | 1.00 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.17 | 1.15 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.10 | 1.05 | 1.12 |

Fuente: Empresa Artsign Soluciones

Visualizamos en la tabla 19 que los tiempos registrados están representados en minutos y así facilitar el cálculo de tiempo estándar. Haciendo comparaciones en cada toma se puede determinar las diferencias de tiempos, es por ello nos indica que tenemos que calcular el número de muestras para poder encontrar el tiempo promedio, para ello utilizaremos la fórmula.

Tabla 20. Cálculo del número de muestras

| CÁLCULO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE MUESTRAS -PROCESO DE INSPECCIÓN DE LOCACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS | | | | |
|---|--|-----------|-------------|--|
| ITEM | ACTIVIDAD | \bar{X} | \bar{X}^2 | $n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\bar{X}} \right)^2$ |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 95.92 | 306.7812 | 0.49 |
| 2 | Lectura del código identificador | 36.73 | 45.1063 | 4.86 |
| 3 | verificación base de data | 34.2 | 39.1192 | 5.38 |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 32.68 | 35.7166 | 5.27 |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 36.485 | 44.513025 | 5.09 |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 64.49 | 138.7115 | 0.92 |
| 7 | Retiro de Boucher | 33.23 | 36.8881 | 3.49 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 20 muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras necesarias y así obtener el tiempo estándar del proceso de inspección de locación

Estas muestras se tomarán de tiempos iniciales del mes de octubre considerando solo el número que corresponde a cada actividad iniciando desde el día inicial.

Tabla 21. *Tiempos promedio según Muestra*

| ITEM | ACTIVIDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 |
|------|--|------|------|------|------|------|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Lectura del código identificador | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | verificación base de data | 1.10 | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | 1.00 | 1.10 | 1.08 | 1.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | 1.22 | 1.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: elaboración propia

La tabla 21 muestra el cálculo del tiempo promedio de cada actividad de acuerdo al tamaño de muestra obtenida en la fórmula de Kanawaty, siendo el número mayor de muestras 5 y el menor de muestras requeridas 1.

Con estos datos obtenidos calcularemos el tiempo estándar del primer proceso del mantenimiento de los cajeros automáticos

Tabla 22. Cálculo del tiempo estándar del proceso de inspección de locación (pre-Test)

| CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE INSPECCION DE LOCACION -CAJEROS AUTOMATICOS -ARTSIGN SOLUCIONES | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------------|--------------|------|------|------|----------------------|------|----------|--------------------|-------------|--------------|------------------|-----------------|
| ITEM | ACTIVIDAD | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO | WESTINGHOUSE | | | | FACTOR DE VALORACIÓN | FV | FV TOTAL | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | TOTAL SUPLEMENTO | TIEMPO ESTÁNDAR |
| | | | H | E | CD | CS | | | | | SC | SV | | |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | 0.03 | 0 | -0 | 0 | 0 | 1.00 | 1.00 | 3.25 | 7% | 3% | 10% | 3.58 |
| 2 | Lectura del codigo identificador | 1.28 | 0 | 0 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 1.00 | 1.03 | 1.32 | 6% | 3% | 9% | 1.44 |
| 3 | verificación base de data | 1.11 | 0.03 | 0.02 | 0 | 0.01 | 0.06 | 1.00 | 1.06 | 1.17 | 7% | 2% | 9% | 1.28 |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventa | 1.07 | 0.05 | 0 | 0 | 0.01 | 0.06 | 1.00 | 1.06 | 1.13 | 7% | 4% | 11% | 1.25 |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | 0.04 | 0 | 0 | 0.01 | 0.05 | 1.00 | 1.05 | 1.31 | 5% | 3% | 8% | 1.42 |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | 0.05 | 0.02 | -0 | 0.01 | 0.05 | 1.00 | 1.05 | 2.26 | 7% | 3% | 10% | 2.48 |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00 | 1.00 | 1.16 | 7% | 3% | 10% | 1.28 |
| | | | | | | | | | | | | TOTAL | 12.73 | |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se calculó el promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra de los meses.

b) Revisión de Mueble de respaldo

En la siguiente Tabla se muestra el DAP del proceso, en la que podemos encontrarlos tiempos utilizados en cada actividad.

Tabla 23. DAP Revisión del Mueble de respaldo

| Artsign Soluciones | | METODO | ACTUAL | x | Resumen | | | | Actual | Propuesta | Economía |
|--------------------|--|--------------|-----------|---|----------------------|------|-------|---------------|--------|-----------|----------|
| | | | PROPUESTO | | Actividad | | | | | | |
| Actividad | Revisión Mueble de respaldo | | | | Operación | ● | 6 | | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | | Transporte | ➔ | 0 | | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | Espera | ⬇ | 6 | | | | |
| Elaborado por | | | | | Inspeccion | ■ | 7 | | | | |
| | | | | | Almacenamiento | ▼ | 0 | | | | |
| | | | | | Tiempo (min-hombre) | | 16.45 | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | ● | ➔ | ⬇ | ■ | ▼ | observaciones | | | |
| 1 | Apertura de mueble de respaldo | 1 | x | | | | | | | VA | |
| 2 | Cerradura y sistema | 1.85 | | | | x | | | | VNA | |
| 3 | Energia en el equipo de respaldo(UPS,Transformador) | 2.15 | x | | | | | | | VA | |
| 4 | Temporalizador horario | 1 | | | | x | | | | VA | |
| 5 | Configuracion de Temporalizador | 1.1 | x | | | | | | | VNA | |
| 6 | Ventilador y limpieza | 1.15 | x | | | | | | | VA | |
| 7 | Iluminación frontal | 1.25 | | | | x | | | | VA | |
| 8 | Carcasa de acrilico | 1.05 | | | | x | | | | VNA | |
| 9 | Viniles(sticker) laterales | 1.25 | | | | x | | | | VNA | |
| 10 | Bisagras superiores | 1 | x | | | | | | | VNA | |
| 11 | pintura | 1.15 | | | | x | | | | VNA | |
| 12 | Estructura del mueble | 1.5 | | | | x | | | | VA | |
| 13 | Cierre de mueble | 1 | x | | | | | | | VNA | |
| TOTAL | | 16.45 | | | | | | | | | |
| RESUMEN | cantidad | 13 | 6 | 0 | 0 | 7 | 0 | | | | |
| | tiempo total | 16.45 | 7.4 | 0 | 0 | 8.85 | | | | | |
| | tiempo AV | 8.05 | 4.3 | | | 3.75 | | | | | |
| | tiempo VNA | 8.4 | 3.1 | 0 | 0 | 5.1 | | | | | |

Fuente: Data de la empresa Artsign Soluciones SAC

Tabla 24. Registro de Toma de Tiempos en Revisión de muebles de respaldo

| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Apertura de mueble de respaldo | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.05 | 1.08 | 1.10 | 1.00 | 1.13 | 1.00 | 1.05 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.03 | 1.10 | 1.22 | 1.17 | 1.15 | 1.10 | 1.07 | 1.13 | 1.15 | 1.08 | 1.12 | 1.00 | 1.10 | 1.13 | 1.15 | 1.22 | 1.20 |
| 2 | Cerradura y sistema | 1.85 | 2.00 | 1.95 | 1.97 | 2.15 | 2.20 | 1.85 | 1.90 | 2.00 | 1.88 | 1.90 | 1.92 | 1.95 | 1.80 | 1.90 | 1.95 | 1.88 | 1.80 | 1.85 | 1.90 | 1.85 | 1.95 | 1.90 | 1.80 | 2.05 | 2.35 | 2.25 | 2.40 | 2.35 | 2.30 |
| 3 | Energía en el equipo de respaldo(UPS,Transformador) | 2.15 | 2.00 | 2.10 | 2.15 | 2.30 | 2.20 | 2.00 | 2.15 | 2.25 | 2.20 | 2.15 | 2.25 | 2.15 | 2.20 | 2.25 | 2.40 | 2.35 | 2.20 | 2.25 | 2.30 | 2.25 | 2.30 | 2.35 | 2.20 | 2.25 | 2.30 | 2.35 | 2.25 | 2.35 | |
| 4 | Temporalizador horario | 1.00 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | 1.12 | 1.01 | 1.15 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.05 | 1.01 | 1.00 | 1.12 | 1.17 | 1.01 | 1.07 | 1.02 | 1.03 | 1.07 | 1.00 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.05 | 1.05 | 1.00 | |
| 5 | Configuración de Temporalizador | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.10 | 1.17 | 1.20 | 1.00 | 1.12 | 1.18 | 1.07 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.17 | 1.20 | 1.00 | 1.15 | 1.17 | 1.18 | 1.15 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.12 |
| 6 | Ventilador y limpieza | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.00 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.10 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.00 |
| 7 | Iluminación frontal | 1.25 | 1.45 | 1.30 | 1.20 | 1.32 | 1.38 | 1.40 | 1.28 | 1.32 | 1.40 | 1.25 | 1.27 | 1.32 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.42 | 1.40 | 1.20 | 1.15 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.30 | 1.33 | 1.28 | 1.22 | 1.25 | 1.30 | 1.35 |
| 8 | Carcasa de acrílico | 1.05 | 1.00 | 1.15 | 1.20 | 1.10 | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.35 | 1.05 | 1.22 | 1.07 | 1.25 | 1.35 | 1.05 | 1.30 | 1.35 | 1.25 | 1.35 | 1.30 | 1.25 | 1.35 | 1.25 | 1.30 | 1.25 | 1.35 | 1.30 | 1.20 | 1.35 | 1.30 |
| 9 | Viniles(sticker) laterales | 1.25 | 1.35 | 1.30 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.25 | 1.35 | 1.25 | 1.20 | 1.25 | 1.25 | 1.20 | 1.30 | 1.35 | 1.25 | 1.20 | 1.18 | 1.23 | 1.25 | 1.20 | 1.25 | 1.18 | 1.27 | 1.25 | 1.18 | 1.22 | 1.23 | 1.28 |
| 10 | Bisagras superiores | 1.10 | 1.02 | 1.15 | 1.18 | 1.12 | 1.08 | 1.05 | 1.15 | 1.22 | 1.20 | 1.15 | 1.17 | 1.18 | 1.22 | 1.25 | 1.07 | 1.15 | 1.22 | 1.15 | 1.18 | 1.17 | 1.20 | 1.15 | 1.07 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.17 | 1.20 | 1.22 |
| 11 | pintura | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.00 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.10 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.25 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.18 |
| 12 | Estructura del mueble | 2.00 | 2.00 | 2.15 | 2.25 | 2.20 | 2.15 | 2.25 | 2.15 | 2.20 | 2.25 | 2.15 | 2.15 | 2.10 | 2.15 | 2.25 | 2.20 | 2.00 | 2.10 | 2.15 | 2.07 | 2.20 | 2.00 | 2.15 | 2.25 | 2.20 | 2.05 | 2.00 | 2.05 | 1.99 | 1.95 |
| 13 | Cierre de mueble | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.05 | 1.01 | 1.00 | 1.12 | 1.17 | 1.01 | 1.07 | 1.02 | 1.03 | 1.14 | 1.05 | 1.10 | 1.04 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | 1.12 | 1.01 | 1.07 | 1.00 | 1.12 | 1.09 | 1.00 | 1.09 |
| | | 17.05 | 17.50 | 17.82 | 17.58 | 18.21 | 18.03 | 17.54 | 17.78 | 18.23 | 17.92 | 17.58 | 17.74 | 17.60 | 17.67 | 18.09 | 18.51 | 18.12 | 17.85 | 17.60 | 17.85 | 18.01 | 18.11 | 18.10 | 17.82 | 17.99 | 18.27 | 18.17 | 18.44 | 18.39 | 18.34 |

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la tabla 24 que los tiempos registrados están representados en minutos y así facilitar el cálculo de tiempo estándar. Haciendo comparaciones en cada toma se puede determinar la diferencia de tiempos, es por ello nos indica que tenemos que calcular el número de muestras para poder encontrar el tiempo promedio, para ello utilizaremos la fórmula.

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Cuadro detallado en Anexos

Según la aplicación de la fórmula de Kanawayt para determinar el número de muestras necesarias y así obtener el tiempo estándar del proceso de inspección de locación .

Tabla 25. Tiempos promedio según muestra

| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 |
|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 1 | Apertura de mueble de respaldo | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.05 | 1.08 | | | | | | | | | | | |
| 2 | Cerradura y sistema | 1.85 | 2.00 | 1.95 | 1.97 | 2.15 | 2.20 | 1.85 | 1.90 | 2.00 | 1.88 | 1.90 | 1.92 | | | | |
| 3 | Energía en el equipo de respaldo(UPS,Transformador) | 2.15 | 2.00 | 2.10 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Temporizador horario | 1.00 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | | | | | | | | | | | |
| 5 | Configuración de Temporizador | 1.10 | 1.12 | 1.15 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Ventilador y limpieza | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Iluminación frontal | 1.25 | 1.45 | 1.30 | 1.20 | 1.32 | | | | | | | | | | | |
| 8 | Carcasa de acrílico | 1.05 | 1.00 | 1.15 | 1.20 | 1.10 | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.35 | 1.05 | 1.22 | 1.07 | 1.25 | 1.35 | | |
| 9 | Viniles(sticker) laterales | 1.25 | 1.35 | 1.30 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Bisagras superiores | 1.00 | 1.02 | 1.15 | 1.18 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | pintura | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Estructura del mueble | 1.50 | 2.00 | 2.15 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Cierre de mueble | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.15 | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 25 muestra el cálculo del tiempo promedio de cada actividad

Con estos datos obtenidos calcularemos el tiempo estándar del primer proceso del mantenimiento de los cajeros automáticos.

Para lo Cual agregaremos el factor de Valoración y los suplementos.

Tabla 26. Cálculo del Tiempo Estándar del proceso de revisión de módulo de respaldo

| ITEM | ACTIVIDAD | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVAD | WESTINGHOUSE | | | | FACTOR DE VALORACIÓN | FV TOTAL | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | TOTAL SUPLEMEN TO | TIEMPO ESTÁNDAR | |
|-------|---|------------------------------|--------------|-------|-------|-------|----------------------|----------|--------------------|-------------|----|-------------------|-----------------|------|
| | | | H | E | CD | CS | | | | SC | SV | | | |
| 1 | Apertura de mueble de respaldo | 1.06 | 0.05 | 0.02 | 0 | 0.01 | 0.08 | 1 | 1.08 | 1.14 | 7% | 3% | 10% | 1.25 |
| 2 | Cerradura y sistema | 1.96 | 0 | 0 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 1 | 1.03 | 1.96 | 6% | 3% | 9% | 2.14 |
| 3 | Energía en el equipo de respaldo(UPS,Transformador) | 2.08 | 0.03 | 0.02 | 0 | -0.02 | 0.03 | 1 | 1.03 | 2.08 | 7% | 2% | 9% | 2.27 |
| 4 | Temporizador horario | 1.10 | 0.03 | 0 | 0 | -0.02 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.10 | 7% | 4% | 11% | 1.22 |
| 5 | Configuración de Temporizador | 1.12 | 0.06 | 0.02 | -0.03 | -0.02 | 0.03 | 1 | 1.03 | 1.12 | 5% | 3% | 8% | 1.21 |
| 6 | Ventilador y limpieza | 1.10 | 0.03 | -0.02 | 0.02 | -0.02 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.10 | 7% | 3% | 10% | 1.20 |
| 7 | Iluminación frontal | 1.30 | 0.03 | 0 | -0.03 | 0.01 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.30 | 7% | 3% | 10% | 1.43 |
| 8 | Carcasa de acrílico | 1.15 | 0.06 | 0.02 | 0 | 0 | 0.08 | 1 | 1.08 | 1.15 | 7% | 3% | 10% | 1.26 |
| 9 | Viniles(sticker) laterales | 1.30 | 0.03 | 0 | 0.02 | -0.02 | 0.03 | 1 | 1.03 | 1.30 | 6% | 3% | 9% | 1.42 |
| 10 | Bisagras superiores | 1.09 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0 | 0.07 | 1 | 1.07 | 1.09 | 7% | 2% | 9% | 1.19 |
| 11 | pintura | 1.10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.10 | 7% | 4% | 11% | 1.22 |
| 12 | Estructura del mueble | 1.88 | 0.03 | 0.02 | -0.03 | 0.01 | 0.03 | 1 | 1.03 | 1.88 | 6% | 3% | 9% | 2.05 |
| 13 | Cierre de mueble | 1.11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.11 | 7% | 2% | 9% | 1.20 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | 19.08 | |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 se calculó el promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra de los meses,

c) Revisión de Cajero Automático

En la siguiente Tabla se muestra el DAP del proceso, en la que podemos encontrarlos tiempos utilizados en cada actividad.

Tabla 27. DAP Revisión del cajero automático

| Artsign Soluciones | | METODO | ACTUAL | x | Resumen | | | | |
|--------------------|--|--------------|-----------|------|----------------------|--------|-----------|---------------|-----|
| | | | PROPUESTO | | Actividad | Actual | Propuesta | Economía | |
| Actividad | Revisión de accesorios y equipos del Cajero | | | | Operación | 5 | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | | Transporte | 0 | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | Espera | 0 | | | |
| Elaborado por | | | | | Inspección | 4 | | | |
| | | | | | Almacenamiento | 0 | | | |
| | | | | | Tiempo (min-hombre) | 10.35 | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
| | | | ● | ➔ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | apertura de puertas | 1 | x | | | | | | VNA |
| 2 | cerradura | 1.15 | x | | | | | | VA |
| 3 | contometro de papel | 1.2 | x | | | | | | VA |
| 4 | tapaclave de teclado | 1.15 | | | | x | | | VA |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.18 | | | | x | | | VNA |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 1.45 | | | | x | | | VNA |
| 7 | pintura | 1.05 | | | | x | | | VNA |
| 8 | estructura | 1.15 | x | | | | | | VA |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | x | | | | | | VA |
| TOTAL | | 10.35 | | | | | | | |
| RESUMEN | | cantidad | 9 | 5 | 0 | 0 | 4 | 0 | |
| | | tiempo total | 10.35 | 5.52 | 0 | 0 | 4.83 | | |
| | | tiempo AV | 5.67 | 4.52 | | | 1.15 | | |
| | | tiempo VNA | 4.68 | 1 | 0 | 0 | 3.68 | | |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Registro de toma de tiempo en Revisión de cajero

| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 |
|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | apertura de puertas | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.07 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.05 | 1.07 | 1.15 | 1.12 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.18 | 1.00 | 1.02 | 1.00 | 1.05 | 1.00 | 1.05 | 1.07 | 1.10 |
| 2 | cerradura | 1.15 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.10 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.25 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.10 | 1.15 |
| 3 | contometro de papel | 1.20 | 1.30 | 1.20 | 1.32 | 1.38 | 1.40 | 1.28 | 1.32 | 1.40 | 1.25 | 1.27 | 1.32 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.42 | 1.28 | 1.25 | 1.22 | 1.00 | 1.25 | 1.30 | 1.25 | 1.32 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.40 | 1.22 | 1.25 |
| 4 | tapaclave de teclado | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.18 | 1.20 | 1.25 | 1.23 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.15 |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.18 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.25 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.20 | 1.15 | 1.18 | 1.22 |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 1.45 | 1.50 | 1.45 | 1.40 | 1.38 | 1.40 | 1.50 | 1.52 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.40 | 1.50 | 1.52 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.52 | 1.50 | 1.45 | 1.48 | 1.55 | 1.52 | 1.50 | 1.45 | 1.43 | 1.55 | 1.45 | 1.43 | 1.40 |
| 7 | pintura | 1.05 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.20 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.00 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.08 | 1.18 | 1.20 | 1.15 | 1.05 | 1.00 | 1.07 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.20 | 1.15 | 1.15 |
| 8 | estructura | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.10 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.12 | 1.15 | 1.18 | 1.20 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.25 | 1.20 | 1.20 | 1.15 | 1.20 | 1.15 | 1.25 |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.00 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.08 | 1.00 | 1.05 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.03 | 1.10 | 1.22 | 1.17 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.02 | 1.05 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.10 |
| | | 10.35 | 10.46 | 10.60 | 10.62 | 10.62 | 10.50 | 10.56 | 10.54 | 10.49 | 10.45 | 10.58 | 10.54 | 10.64 | 10.67 | 10.74 | 10.82 | 10.47 | 10.71 | 10.71 | 10.62 | 10.87 | 10.76 | 10.67 | 10.78 | 10.60 | 10.73 | 10.68 | 10.97 | 10.70 | 10.77 |

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la tabla 28 que los tiempos registrados están representados en minutos y así facilitar el cálculo de tiempo estándar. Haciendo comparaciones en cada toma se puede determinar las diferencias de tiempos, es por ello nos indica que tenemos que calcular el número de muestras para poder encontrar el tiempo promedio, para ello utilizaremos la fórmula.

Tabla 29. *Tiempos Promedios según muestra*

| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 |
|------|--|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| 1 | apertura de puertas | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.07 | | | | | |
| 2 | cerradura | 1.15 | 1.22 | 1.20 | | | | | | |
| 3 | contometro de papel | 1.20 | 1.30 | 1.20 | 1.32 | 1.38 | 1.40 | 1.28 | | |
| 4 | tapaclave de teclado | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | | | | | |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.18 | 1.05 | | | | | | | |
| 6 | señaletica fascia (parte pantalla de cajero) | 1.45 | 1.50 | | | | | | | |
| 7 | pintura | 1.05 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | | | | |
| 8 | estructura | 1.15 | 1.10 | 1.20 | | | | | | |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

La tabla 29 muestra el cálculo del tiempo promedio de cada actividad de acuerdo al tamaño de muestra obtenida en la fórmula de Kanawaty, siendo el número mayor de muestras 7 y el menor de muestras requeridas 2.

Con estos datos obtenidos calcularemos el tiempo estándar del primer proceso del mantenimiento de los cajeros automáticos.

Para lo Cual agregaremos el factor de Valoración y los suplementos.

Tabla 30. *Calculo de tiempo estándar del proceso de revisión de cajero Automático (pre Test)*

| ITEM | ACTIVIDAD | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO) | WESTINGHOUSE | | | | FACTOR DE VALORACIÓN | | FV | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | TOTAL SUPLEMETO | TIEMPO ESTÁNDAR |
|--------------|--|------------------------------------|--------------|-------|-------|------|----------------------|---|-------|--------------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | | | H | E | CD | CS | | | TOTAL | | SC | SV | | |
| 1 | apertura de puertas | 1.06 | 0 | 0.02 | 0 | 0 | 0.02 | 1 | 1.02 | 1.08 | 7% | 3% | 10% | 1.18 |
| 2 | cerradura | 1.19 | 0 | 0 | -0.03 | 0.01 | -0.02 | 1 | 0.88 | 1.17 | 6% | 3% | 9% | 1.27 |
| 3 | contometro de papel | 1.30 | 0.03 | 0.02 | 0 | 0 | 0.05 | 1 | 1.05 | 1.36 | 7% | 2% | 9% | 1.48 |
| 4 | tapaclave de teclado | 1.15 | 0 | 0 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 1 | 1.03 | 1.19 | 7% | 4% | 11% | 1.32 |
| 5 | viniles(sticker)frontales | 1.12 | 0.03 | 0.02 | 0 | 0.01 | 0.06 | 1 | 1.06 | 1.18 | 5% | 3% | 8% | 1.28 |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 1.48 | 0.03 | -0.04 | 0 | 0.01 | 0 | 1 | 1 | 1.48 | 7% | 3% | 10% | 1.62 |
| 7 | pintura | 1.06 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.07 | 7% | 3% | 10% | 1.17 |
| 8 | estructura | 1.15 | 0 | 0.02 | 0 | 0.01 | 0.03 | 1 | 1.03 | 1.18 | 7% | 3% | 10% | 1.30 |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.08 | 6% | 3% | 9% | 1.17 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | 11.80 | | |

Fuente: Elaboración propia

d) Reposición y Cambios

Realizando los mismos cálculos (Ver Anexos) como en los anteriores procesos se calculó el Tiempo estándar para realizar estas actividades

En el cuadro siguiente el cálculo del tiempo estándar para realizar la reposición y cambios

Tabla 31. *Cálculo del tiempo estándar en la Reposición y cambio.*

| ITEM | ACTIVIDAD | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO | WESTINGHOUSE | | | | FACTOR DE VALORACIÓN | | FV | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | TOTAL SUPLEMETO | TIEMPO ESTÁNDAR |
|--------------|--|-------------------------------|--------------|------|-------|------|----------------------|---|-------|--------------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | | | H | E | CD | CS | | | TOTAL | | SC | SV | | |
| 1 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 3.15 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0.03 | 1 | 1.03 | 3.24 | 7% | 3% | 10% | 3.57 |
| 2 | viniles(sticker) frontales | 4.25 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 1 | 1.01 | 4.29 | 6% | 3% | 9% | 4.68 |
| 3 | retirode lamina protectora | 1.20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1.20 | 7% | 2% | 9% | 1.30 |
| 4 | rejillas de ventiladores | 1.28 | 0.05 | 0 | 0 | 0.01 | 0.06 | 1 | 1.06 | 1.36 | 7% | 4% | 11% | 1.51 |
| 5 | stickers laterales | 1.77 | 0 | 0.02 | -0.03 | 0 | -0.01 | 1 | 0.99 | 1.75 | 5% | 3% | 8% | 1.89 |
| 6 | retirode lamina protectora | 1.10 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.11 | 7% | 3% | 10% | 1.23 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | 14.18 | | |

Fuente: Elaboración Propia

d) Limpieza Externa de modulo y cajero automático

Realizando los mismos cálculos (Ver Anexos) como en los anteriores procesos se calculó el Tiempo estándar para realizar estas actividades.

En el cuadro siguiente el cálculo del tiempo estándar para realizar la Limpieza externa.

Tabla 32. Cálculo del Tiempo estándar Limpieza Externa

| ITEM | ACTIVIDAD | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO) | WESTINGHOUSE | | | | FACTOR DE VALORACIÓN | | FV TOTAL | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | TOTAL SUPLEMETO | TIEMPO ESTÁNDAR |
|------|----------------------------|------------------------------------|--------------|------|------|-------|----------------------|---|----------|--------------------|-------------|----|-----------------|-----------------|
| | | | H | E | CD | CS | | | | | SC | SV | | |
| 1 | retirar polvo suciedad | 2.35 | 0.03 | 0.02 | 0 | 0 | 0.05 | 1 | 1.05 | 2.47 | 7% | 3% | 10% | 2.71 |
| 2 | de adhesivos con bencina | 1.16 | 0 | 0 | 0.02 | -0.02 | 0 | 1 | 1 | 1.16 | 6% | 3% | 9% | 1.27 |
| 3 | silicona pantalla | 1.20 | 0 | 0.02 | 0 | 0.01 | 0.03 | 1 | 1.03 | 1.24 | 7% | 2% | 9% | 1.35 |
| 4 | cera al cajero | 1.58 | 0.03 | 0 | 0.02 | 0 | 0.05 | 1 | 1.05 | 1.65 | 7% | 4% | 11% | 1.84 |
| 5 | pulida de mueble | 2.07 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0.03 | 1 | 1.03 | 2.13 | 5% | 3% | 8% | 2.30 |
| 6 | orden y limpieza a equipos | 1.23 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.24 | 7% | 3% | 10% | 1.36 |
| | | | | | | | | | | | TOTAL | | 10.83 | |

Fuente: Elaboración propia

e) Conformidad de servicio

Realizando los mismos cálculos (Ver Anexos) como en los anteriores procesos se calculó el Tiempo estándar para realizar estas actividades.

En el cuadro siguiente el cálculo del tiempo estándar para realizar la conformidad y check list.

Tabla 33. Cálculo del Tiempo estándar conformidad del mantenimiento

| ITEM | ACTIVIDAD | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO) | WESTINGHOUSE | | | | FACTOR DE VALORACIÓN | | FV TOTAL | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | TOTAL SUPLEMETO | TIEMPO ESTÁNDAR |
|------|---|------------------------------------|--------------|------|----|-------|----------------------|---|----------|--------------------|-------------|----|-----------------|-----------------|
| | | | H | E | CD | CS | | | | | SC | SV | | |
| 1 | llamar a monitoreo | 1.35 | 0.03 | 0.02 | 0 | 0.01 | 0.06 | 1 | 1.06 | 1.43 | 7% | 3% | 10% | 1.57 |
| 2 | confirmar configuración de alarma | 1.14 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.15 | 6% | 3% | 9% | 1.26 |
| 3 | verificar activación | 2.05 | 0.03 | 0 | 0 | -0.02 | 0.01 | 1 | 1.01 | 2.07 | 7% | 2% | 9% | 2.26 |
| 4 | Retiro de recibo final | 1.08 | 0.03 | 0 | 0 | 0.01 | 0.04 | 1 | 1.04 | 1.12 | 7% | 4% | 11% | 1.24 |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.11 | 0.03 | 0 | 0 | 0.01 | 0.04 | 1 | 1.04 | 1.16 | 5% | 3% | 8% | 1.25 |
| 6 | Llenar orden de trabajo con las observaciones | 1.28 | 0.03 | 0 | 0 | -0.02 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.29 | 7% | 3% | 10% | 1.42 |
| 7 | firma de parte de conformidad | 1.62 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 1 | 1.01 | 1.63 | 7% | 2% | 9% | 1.78 |
| 8 | entrega de documentos | 1.04 | 0.03 | 0 | 0 | 0.01 | 0.04 | 1 | 1.04 | 1.08 | 7% | 4% | 11% | 1.20 |
| | | | | | | | | | | | TOTAL | | 11.97 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizando el cálculo de los tiempos estándar de cada proceso podemos determinar el tiempo estándar final.

Tabla 34. *Tiempo estándar total del mantenimiento de cajeros automáticos*

| CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR $TE = TN(1+S)$ | | |
|---|---|------------------------|
| ATM IB000437 Clinica Vesalio | | |
| ACTIVIDADES | | Tiempo Estándar |
| 1 | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | 12.73 |
| 2 | Revisión Mueble de respaldo | 19.08 |
| 3 | Revisión de accesorios y equipos del Cajero | 11.80 |
| 4 | Reposición Y cambios | 14.18 |
| 5 | Limpieza Externa | 10.83 |
| 6 | Conformidad | 11.97 |
| TOTAL | Total minutos | 80.59 |
| | Total Horas | 1.34 |

Fuente: Elaboración propia

- **Cálculo de la competitividad actual (pre –test)**

Evaluando la competitividad del actual proceso de operaciones, mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos

Mostraremos la base de datos antes, que son los recopilados para obtener los indicadores establecidos en la matriz de operacionalización, estos datos fueron obtenidos de los trabajos diarios realizados por la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC durante los Meses de Octubre y noviembre del 2018, tomado estos datos de lunes a sábado según el criterio de exclusión ya indicado.

Dado que la base de datos de ambas variables es extensa están las encontraremos en (Anexo N°23) de la investigación.

| RESUMEN DE LA PRODUCTIVIDAD | | |
|-----------------------------|----------|---------------|
| EFICIENCIA | EFICACIA | PRODUCTIVIDAD |
| 82% | 70% | 57.400% |



Figura 48. Resumen de la Productividad pre test
Fuente: Data de la empresa Artsign Soluciones SAC

A continuación, se mostrará la tabla resumen del pre –test

Dado que la base de datos es extensa, estas se encontrarán en los anexos, de la presente investigación

Tabla 35. Base de datos de la variable Independiente Competitividad (pre Test)

| FECHA | Calidad del Servicio | | | Productividad del servicio | | | Costos del servicio | | | Competitividad |
|-----------------|---|---|--|----------------------------|------------|---|---|----------------|---------------|---|
| | SC = (TR) : Trabajos Realizados (Unid.) | $\frac{(TR - TO)}{TR} \times 100$ | Satisfacción del Cliente (SC) (%) | EPI | EFC | Índice de la productividad del servicio | IC = $\frac{\sum \text{Costos Real De Trabajos S/. (CRT)}}{\sum \text{Costos Presupuesta do de Trabajos S/.(CPT)}$ | C.R.T C-P.T | $\times 100$ | Calidad x Productividad Costos |
| | | (TO) : Trabajos Observados x el Cliente (Unid.) | | | | | | | | Índice de los costos del servicio (%) |
| 01-oct | 32 | 8 | 75.00% | 81% | 67% | 54% | 336.30 | 350.00 | 96.09% | 0.42 |
| 02-oct | 34 | 6 | 82.35% | 80% | 71% | 56% | 325.50 | 339.00 | 96.02% | 0.48 |
| 03-oct | 35 | 6 | 82.86% | 85% | 73% | 62% | 314.50 | 328.00 | 95.88% | 0.54 |
| 04-oct | 36 | 6 | 83.33% | 77% | 75% | 58% | 313.60 | 330.00 | 95.03% | 0.51 |
| 05-oct | 35 | 6 | 82.86% | 90% | 73% | 66% | 283.50 | 300.00 | 94.50% | 0.58 |
| 06-oct | 30 | 7 | 76.67% | 74% | 63% | 46% | 303.00 | 305.00 | 99.34% | 0.36 |
| 09-oct | 34 | 7 | 79.41% | 80% | 71% | 57% | 247.80 | 258.00 | 96.05% | 0.47 |
| 10-oct | 32 | 6 | 81.25% | 78% | 67% | 52% | 283.20 | 295.00 | 96.00% | 0.44 |
| 11-oct | 35 | 7 | 80.00% | 80% | 73% | 58% | 276.00 | 282.00 | 97.87% | 0.48 |
| 12-oct | 30 | 5 | 83.33% | 86% | 63% | 53% | 236.60 | 250.00 | 94.64% | 0.47 |
| 13-oct | 32 | 4 | 87.50% | 85% | 67% | 57% | 276.80 | 300.00 | 92.27% | 0.54 |
| 15-oct | 34 | 5 | 85.29% | 81% | 71% | 57% | 261.00 | 267.50 | 97.57% | 0.50 |
| 16-oct | 35 | 5 | 85.71% | 80% | 73% | 58% | 243.35 | 250.00 | 97.34% | 0.51 |
| 17-oct | 36 | 6 | 83.33% | 79% | 75% | 59% | 285.45 | 300.00 | 95.15% | 0.52 |
| 18-oct | 35 | 6 | 82.86% | 85% | 73% | 62% | 270.40 | 282.00 | 95.89% | 0.54 |
| 19-oct | 34 | 7 | 79.41% | 84% | 71% | 59% | 246.00 | 250.00 | 98.40% | 0.48 |
| 20-oct | 36 | 7 | 80.56% | 78% | 75% | 58% | 274.40 | 290.00 | 94.62% | 0.50 |
| 22-oct | 32 | 4 | 87.50% | 84% | 67% | 56% | 283.20 | 300.00 | 94.40% | 0.52 |
| 23-oct | 35 | 4 | 88.57% | 88% | 73% | 64% | 307.00 | 315.00 | 97.46% | 0.58 |
| 24-oct | 30 | 6 | 80.00% | 89% | 63% | 55% | 217.10 | 240.00 | 90.46% | 0.49 |
| 25-oct | 36 | 6 | 83.33% | 88% | 75% | 66% | 338.20 | 350.00 | 96.63% | 0.57 |
| 26-oct | 32 | 7 | 78.13% | 73% | 67% | 48% | 238.50 | 250.00 | 95.40% | 0.40 |
| 27-oct | 33 | 6 | 81.82% | 82% | 69% | 56% | 181.25 | 195.00 | 92.95% | 0.49 |
| 28-oct | 30 | 5 | 83.33% | 86% | 63% | 54% | 235.50 | 250.00 | 94.20% | 0.47 |
| 29-oct | 33 | 7 | 78.79% | 81% | 69% | 56% | 197.20 | 200.00 | 98.60% | 0.45 |
| 30-oct | 32 | 6 | 81.25% | 74% | 67% | 49% | 247.50 | 265.00 | 93.40% | 0.43 |
| 31-oct | 34 | 7 | 79.41% | 90% | 71% | 63% | 226.80 | 250.00 | 90.72% | 0.56 |
| 02-nov | 33 | 6 | 81.82% | 77% | 69% | 53% | 256.65 | 275.00 | 93.33% | 0.46 |
| 03-nov | 36 | 5 | 86.11% | 90% | 75% | 67% | 265.50 | 275.00 | 96.55% | 0.60 |
| 05-nov | 33 | 6 | 81.82% | 89% | 69% | 61% | 230.55 | 245.00 | 94.10% | 0.53 |
| PROMEDIO | 33.47 | 5.966666667 | 82.12% | 82% | 70% | 57% | 266.75 | 279.55 | 95.36% | 0.50 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la empresa Artsign Soluciones SAC

2.7.2. Propuesta de Mejora

Para poner el plan de mejora en marcha analizó con alternativas de herramientas que detallamos en la siguiente figura

| | CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR AREAS | | | | | | NIVEL DE CRITICIDAD | Total de Problemas | Tasa porcentual de problemas | Impacto | Calificación | Prioridad | Medidas a Tomar |
|---------------------------|------------------------------------|--------------|---------------|----------------|------------|----------|---------------------|--------------------|------------------------------|---------|--------------|-----------|-----------------------|
| | Meción | Mano de Obra | Materia Prima | Medio Ambiente | Maquinaria | Metodos | | | | | | | |
| GESTIÓN | 2 | 1 | 3 | | | | MEDIO | 6 | 38% | 4 | 24 | 2 | Ciclo de Deming |
| PROCESOS | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | | ALTO | 7 | 44% | 5 | 35 | 1 | Ingeniería de Metodos |
| MANTENIMIENTO | | | | 2 | | | BAJO | 2 | 13% | 3 | 6 | 3 | 5'S |
| CALIDAD | | | 1 | | | | BAJO | 1 | 6% | 3 | 3 | 4 | Seis Sigma |
| Total de problemas | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | | 16 | 100% | | | | |

Figura 49. Alternativas de Herramientas de solución

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2.1 Cronograma de Ejecución

Este proyecto de investigación se realizaría de acuerdo a un cronograma en el cual estarían definidas a cada una de las fases desde el pre test, implementación y pos test y están estarían sub divididas en actividades. Estas fases y actividades de la implementación de la ingeniería de métodos en el área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC. Las relacionaremos con las 8 etapas de Kanawaty.

Fases de Ejecución:

Tabla 36. Fases de Ejecución

| 8 etapas | FASES | ACTIVIDADES | |
|-------------|-------|-------------|--------------------------------------|
| Seleccionar | F.1 | A.1.1 | Levantamiento de Información |
| | | A.1.2 | definir lineamientos |
| | | A.1.3 | Entrevista a Supervisores y Técnicos |
| Registrar | F.2 | A.2.1 | Toma de Tiempos |
| | | A.2.2 | Realizar los diagramas |

| | | | |
|------------|-----|-------|---|
| Examinar | F.3 | A.3.1 | Control y seguimientos a los colaboradores de área de Operaciones |
| | | A.3.2 | Análisis de data y respuestas |
| Establecer | F.4 | A.4.1 | Realizar DAP y DOP Mejorados |
| | F.4 | A.4.2 | Nuevos métodos |
| Evaluar | F.5 | A.5.1 | Diagramas anteriores Vs Diagramas Actuales |
| Definir | F.6 | A.6.1 | Nuevos Diagramas Mejorados |
| | | A.6.2 | Presentación de propuesta de mejora |
| | | A.6.3 | Entrega de procedimiento de métodos |
| Implantar | F.7 | A.7.1 | Capacitación de los Técnicos |
| | | A.7.2 | Inicio de nuevos métodos de trabajo |
| | | A.7.3 | Levantar nueva data con el nuevo método implantado |
| | | A.7.4 | Resultados de nuevo método |
| Controlar | F.8 | A.8.1 | Capacitación constante parte estratégica |
| | | A.8.2 | Capacitación a los técnicos mensualmente |

Cronograma de ejecución de la Ingeniería de Métodos en el área de operaciones de la Empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC

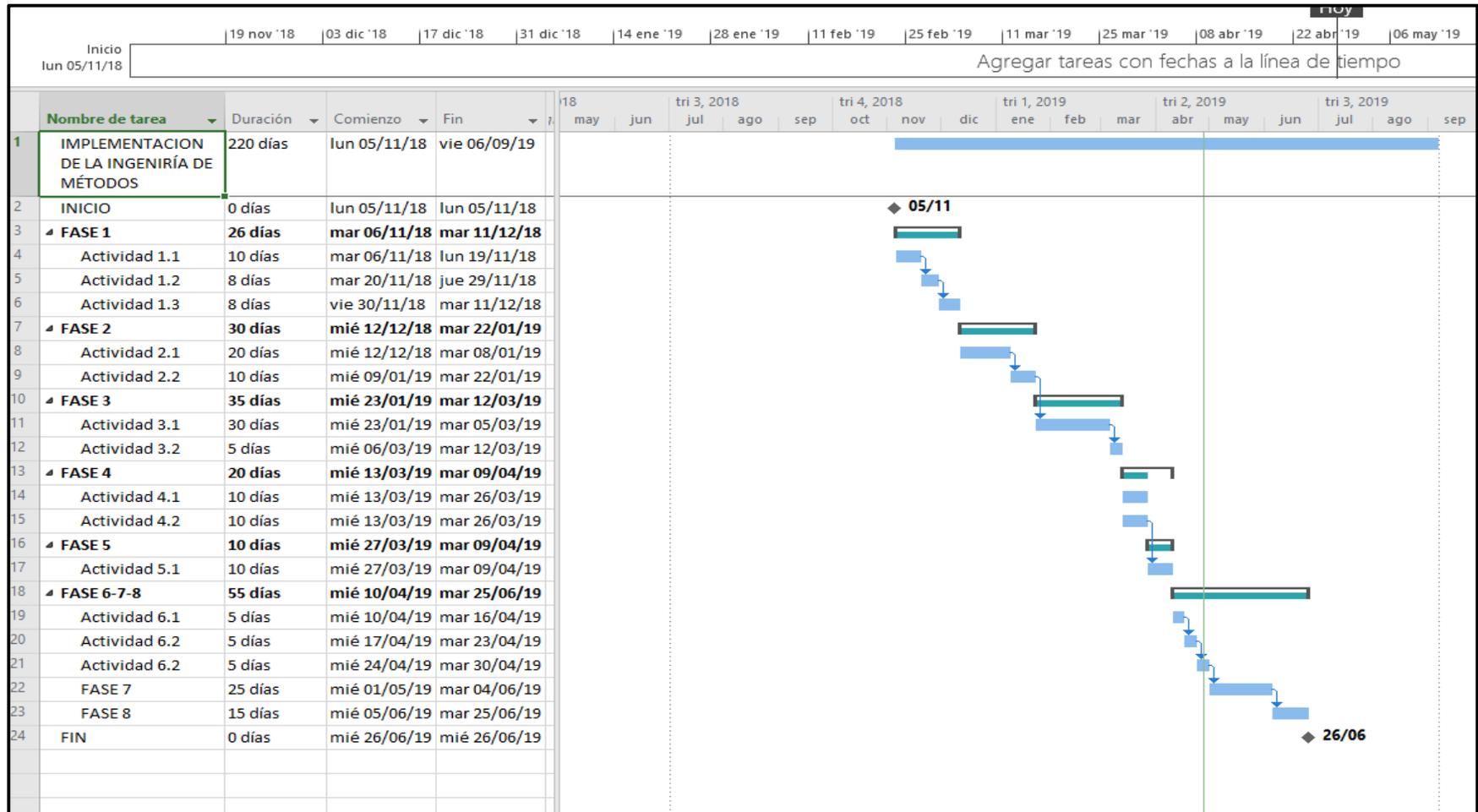


Figura 50. Cronograma Gantt

2.7.2.2 Recursos y Presupuestos

2.7.2.2.1. Costos por Fases: Fase de Pre Test

Tabla de Recursos Humanos(MO Investigador)

| ITEM | INVESTIGADOR | MESES | SUELDO | TOTAL |
|------|----------------------------------|-------|--------------|-------------|
| 1 | BELLODAS ALVARADO ,JULIO ARMANDO | 8 | S/ 450.00 | S/ 3,600.00 |
| | | | TOTAL | S/ 3,600.00 |

Tabla de Servicios Utilizados

| ITEM | SERVICIOS | MESES | COSTO UNITARIO(S/) | COSTO TOTAL(S/) |
|------|-----------|-------|--------------------|-----------------|
| 1 | Movilidad | 8 | S/ 40.00 | S/ 320.00 |
| 2 | Internet | 8 | S/ 30.00 | S/ 240.00 |
| 3 | Teléfono | 8 | S/ 30.00 | S/ 240.00 |
| 4 | Luz | 8 | S/ 25.00 | S/ 200.00 |
| | | | TOTAL | S/ 1,000.00 |

Tabla de Recursos Materiales

| ITEM | RECURSOS | CANTIDAD | COSTO UNITARIO(S/) | COSTO TOTAL(S/) |
|------|----------------------|----------|--------------------|-----------------|
| 1 | Hojas Bond(Millar) | 2 | S/ 10.00 | S/ 20.00 |
| 2 | Impresiones copias | 500 | S/ 0.10 | S/ 50.00 |
| 3 | Memorias USB | 1 | S/ 25.00 | S/ 25.00 |
| 4 | Cronometro Digital | 1 | S/ 100.00 | S/ 100.00 |
| 5 | Útiles de Escritorio | 1 | S/ 80.00 | S/ 80.00 |
| 6 | Sticker QR | 2500 | S/ 0.25 | S/ 625.00 |
| | | | TOTAL | S/ 900.00 |

2.7.2.2.2. Costos por Fases: Fase de Implementación y Pos test

| ITEM | IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS | TOTAL(S/) |
|--------------|---|-------------|
| 1 | Capacitación y Sensibilización | S/ 280.00 |
| 2 | Realización de Proyecto de la Ingeniería de Métodos | S/ 520.00 |
| 3 | Implementación de la Ingeniería de Métodos | S/ 950.00 |
| 4 | Controlar la aplicación de la Herramienta | S/ 500.00 |
| 5 | Revisar la implementación de la Ingeniería de Métodos | S/ 250.00 |
| TOTAL | | S/ 2,500.00 |

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2.3. Financiamiento

Debe ser estimativo, incluir a entidades para realizar el financiamiento (Valderrama (2016) p. 235), también a la universidad origen y Recursos propios

El presente estudio se ha financiado integralmente por la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC.

Tabla 37. *Presupuesto Total de la Inversión*

| ITEM | PRESUPUESTO TOTAL DE LA INVERSIÓN | TOTAL(S/) |
|--------------|--|-------------|
| 1 | Recurso Humano de MO (Investigador) | S/ 3,600.00 |
| 2 | Materiales Utilizados | S/ 900.00 |
| 3 | Servicios Utilizados | S/ 1,000.00 |
| 4 | Implementación de la Herramienta de Ingeniería | S/ 2,500.00 |
| TOTAL | | S/ 8,000.00 |

Fuente: Elaboración Propia

2.7.3. Implementación de la Mejora

Para estandarizar los procesos del area de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos, seguiremos los 8 pasos del estudio de metodps de George Kanawaty, en su libro Introducción al estudio del trabajos, publicado en Ginebra en 1996.



Figura 51. Etapas de implementación de Ingeniería de Métodos

Fuente Kanawaty, 1996.

Paso 1 :Seleccionar

En este paso se selecciono los procesos mediante consideracion tecnica, los que originan el mantenimiento de imagen de los cajeros automaticos, los estableceremos en los procesos que mostraremos a continuación:



Figura 52. Procesos seleccionados

Fuente: Elaboración Propia

Procesos seleccionados son: Inspección de locación, Revisión de mueble de respaldo, Revisión de cajero automático, reposición y cambios de suministros básicos, limpieza externa del mueble y cajero automático, conformidad y verificación de trabajos.

De todas las actividades del proceso del servicio de mantenimiento de cajeros automáticos que realiza la empresa ARTSIGN SOLUCIONES a una entidad bancaria, podemos seleccionarlas para realizar la mejora, por qué el fin del proyecto esta investigación es optimizar el proceso del mantenimiento, incrementar la productividad, mejorar la calidad y reducir los costos para realizarlos por ello se seleccionó el proceso de inspección que representa más problemas observados, además es el proceso que demanda mayor porcentaje de tiempo de actividades que no agregan valor, por lo que consideramos como cuello de botella, así mismo es la actividad inicial que obliga a demorar en el total del proceso.

En la tabla siguiente se visualiza los procesos y los tiempos estándar de cada una de ellas y seleccionaremos el proceso que mayor porcentaje de tiempo que no agrega valor genera.

Tabla 38. Selección de la ingeniería de Métodos

| Selección - Ingeniería de Métodos-Mantenimiento de Imagen de Cajeros Automáticos | | | | |
|--|---|--------------|------|-----|
| N° | Procesos | Tiempo (min) | TNAV | % |
| 1 | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | 11.53 | 6.75 | 59% |
| 2 | Revisión Mueble de respaldo | 19.36 | 8.4 | 43% |
| 3 | Revisión de accesorios y equipos del Cajero | 11.85 | 4.68 | 39% |
| 4 | Reposición Y cambios | 14.74 | 3.35 | 23% |
| 5 | Limpieza Externa | 10.91 | 3.51 | 32% |
| 6 | Conformidad | 11.73 | 4.23 | 36% |

Fuente: elaboración propia de la data de la empresa Artsign soluciones SAC

Así mismo podemos agregar que el proceso seleccionado según la observación realizada es el que más problemas se encontraron.

Tabla 39. Problemas observados en los procesos

| Procesos | N° | Problemas encontrados | Total de Observaciones durante los 30 días | Total de Observaciones |
|---|----|--|--|------------------------|
| Inspección del cajero y Mueble de respaldo | 1 | Ausencia de supervisión | 15 | 250 |
| | 2 | no es visible el identificador | 86 | |
| | 3 | demorar al verificar la data | 58 | |
| | 4 | falta de identificación | 15 | |
| | 5 | respuesta lenta de monitoreo | 66 | |
| | 6 | Falta de autorización | 10 | |
| Revisión Mueble de respaldo | 1 | Cerradura bloqueada | 15 | 70 |
| | 2 | poco espacio para aperturar | 13 | |
| | 3 | temporalizador desconectado | 18 | |
| | 4 | viniles sin adhesión | 24 | |
| Revisión de accesorios y equipos del Cajero | 1 | Cerradura bloqueada | 12 | 33 |
| | 2 | poco espacio para aperturar | 21 | |
| Reposición Y cambios | 1 | señalética sin protección | 32 | 108 |
| | 2 | adhesivo de lamina protectora deficiente | 42 | |
| | 3 | sin espacio para cambio de rejilla | 18 | |
| | 4 | piezas mal almacenadas | 16 | |
| Limpieza Externa | 1 | personas intolerantes a olores | 66 | 175 |
| | 2 | pegamento de vinil excesivo | 42 | |
| | 3 | desorden de la zona | 22 | |
| | 4 | constantes usuarios | 45 | |
| Conformidad | 1 | Falta de capacitación | 28 | 123 |
| | 2 | respuesta lenta de monitoreo | 60 | |
| | 3 | ubicar encargado del lugar | 35 | |

Fuente: elaboración propia de la data de la empresa Artsign soluciones SAC

Del cuadro anterior podemos obtener la siguiente figura.



Figura 53. Problemas encontrados

Al limitar los procesos ya seleccionados, teniendo en consideración que todas están actividades debemos priorizar aquella o aquellas actividades que agregan valor dentro de los procesos.

Paso 2 : Registrar

Luego de seleccionar el proceso a estudiar que es el proceso de inspección del cajero y mueble de respaldo debido que es la considerada cuello de botella y con mas problemas observados, continuaremos con el siguiente paso de la metodología y llevaremos el registro de la información del método actual en el mantenimiento de cajeros automáticos, consideramos que este paso es importante en la que se registran todas las actividades en el proceso mediante un DAP.



Figura 54.pasos de la inspección de Cajeros automáticos

Fuente:Elaboracion propia.

De la tabla 41, del proceso de Inspección de Locación podemos observar que de las 7 actividades, 5 añaden valor y 2 no añaden valor y no son necesarias representando del tiempo total 61.1% del total del tiempo y debe ser eliminada.

Tabla 40. DAP Inicial de Inspección de locación

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL SERVICIO MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|----------|---|------|------|---------|---------------|---|---|---|-----------|--------|-----------|--------------|-------|-----------|---|------|------|--|-------------|------|------|--|------|--------|---|------------|-----|-----|------------|---|-----|--|--|----------------|---|--|--|--|-----------------------------|--------------|--|--|--|
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| METODO | | ACTUAL | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | PROPUESTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 San Borja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaborado por | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Resumen</th> </tr> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesta</th> <th>Economía</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspeccion</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo (min-hombre)</td> <td>11.05</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | Resumen | | | | | Actividad | Actual | Propuesta | Economía | | Operación | 4 | | | | Transporte | 0 | | | | Espera | 1 | | | | Inspeccion | 2 | | | | Almacenamiento | 0 | | | | Tiempo (min-hombre) | 11.05 | | | |
| Resumen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transporte | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espera | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspeccion | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacenamiento | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo (min-hombre) | 11.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | ● | ➔ | D | ■ | ▼ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | | | x | | | ANAV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Lectura del codigo identificador | 1.2 | x | | | | | AAV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | verificación base de data | 1.1 | | | | x | | ANAV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | | | | x | | AAV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | x | | | | | AAV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | x | | | | | ANAV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | x | | | | | AAV | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 11.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">RESUMEN</th> <th>cantidad</th> <th>7</th> <th>4</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>tiempo total</th> <td>11.05</td> <td>5.65</td> <td>0</td> <td>3.25</td> <td>2.15</td> <td></td> </tr> <tr> <th>tiempo ANAV</th> <td>6.45</td> <td>2.15</td> <td></td> <td>3.25</td> <td>1.05</td> <td></td> </tr> <tr> <th>tiempo AAV</th> <td>4.6</td> <td>3.5</td> <td>0</td> <td></td> <td>1.1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | RESUMEN | cantidad | 7 | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | tiempo total | 11.05 | 5.65 | 0 | 3.25 | 2.15 | | tiempo ANAV | 6.45 | 2.15 | | 3.25 | 1.05 | | tiempo AAV | 4.6 | 3.5 | 0 | | 1.1 | | | | | | | | | | | | |
| RESUMEN | cantidad | 7 | 4 | 0 | 1 | 2 | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo total | 11.05 | 5.65 | 0 | 3.25 | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo ANAV | 6.45 | 2.15 | | 3.25 | 1.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo AAV | 4.6 | 3.5 | 0 | | 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Paso 3 : Examinar

Despues de registrar la informacion con respecto a los meses en estudio, usando las herramientas de registros en el DAP mostrado en la tabla anterior, se procedera a analizar los registros mediante el interrogatorio sistemático.

Tabla 41. Técnica del Interrogatorio Sistemático derivado del DAP

| Técnica del interrogatorio sistemático | | | |
|--|-----------|------------------------------------|---|
| Objetivo | Indicador | Pregunta | Respuesta |
| Eliminar | Proposito | ¿Qué se hace? | empezar con la inspección o reconocimiento |
| | | ¿Por qué se hace? | acabado el mantenimiento de los cajeros automáticos |
| | | ¿Qué otra cosa podría hacerse? | hay actividades que podemos cambiar la forma de realizarlo |
| | | ¿Qué debería hacerse? | ejecutar el proceso empleando otros procedimiento para reducir el tiempo estandar |
| Combinar u Ordenar | Lugar | ¿Dónde se hace? | se realiza en locales o empresas que exista cajeros automaticos |
| | | ¿Por qué se hace allí? | es donde se brinda el mantenimiento en situ |
| | | ¿En que otro lugar podría hacerse? | solo en puntos neutros o agencias bancarias |
| | | ¿Dónde debería hacerse? | en un lugar mas seguro |
| | Sucesión | ¿Cuándo se hace? | Todos los días programados |
| | | ¿Por qué se hace entonces? | iniciar con el proceso del mantenimiento y continuar con las actividades |
| | | ¿Cuándo podría hacerse? | de la misma manera que se esta realizando |
| | Persona | ¿Cuándo debería hacerse? | de la misma forma por ser el paso inicial |
| | | ¿Quién lo hace ? | Los tecnicos de mantenimiento de Imagen |
| | | ¿Por qué lo hace esa persona? | conocen el proceso por tener nociones basicas y trabajar años en la empresa |
| Simplificar | Medios | ¿Qué otra persona podría hacerlo? | Tecnicos con conocimientos basicos tecnicos y una inducción básica |
| | | ¿Quién debería hacerlo? | Tecnicos capacitados y proactivos |
| | | ¿Cómo se hace? | se inspecciona el modulo y cajero automatico ,se realiza la verificación del servicio |
| | | ¿Por qué se hace de ese modo? | Es un metodo que se emplea de hace 5 años |
| | | ¿De que otro modo podría hacerse? | con un metodo mas dinamico e innovador dentro del proceso |
| | | ¿Cómo debería hacerse? | se debería implementar una placa metalica con codigo QR ,para escaneo con toda la informacion y |

Fuente: Elaboración propia

Paso 4 : Establecer

Continuando con las fases de la ingeniería de métodos y después de determinar el diagnóstico debido a la técnica del interrogatorio sistemático, innovaremos otros métodos de cada actividad a eliminar, enfocado en el proceso de inspección y así mismo a las tareas que no agregan valor dentro de proceso del mantenimiento de cajeros automáticos.

Tabla 42. *Formato de mejora del proceso de Inspección*

|  FORMATO DE MEJORA DE PROCESOS | |
|--|---|
| Nombre | Proceso de inspección de cajeros y modulos |
| Inicio | Autorización de ingreso al Local |
| Termino | Retiro de recibo |
| Procedimiento | Se solicita autorización al local de ser necesario Revisión y lectura de código se verifica si el código está en la base de datos si el código es el del mantenimiento se genera la orden de trabajo se realiza el check list se realizan toma de foto inicial llamar a monitoreo para realizar desactivación de alarma esperar respuesta de desactivación retiro de recibo prueba |
| Propuesto | Identificación completa del técnico escaneo de código QR la lectura del código QR nos brinda los datos automáticamente verifica la base de datos genera la desactivación de monitoreo inicia el check list en línea se realiza las tomas de foto inicial retiro de recibo prueba |
| Logro | se reduce en 4.5 min |
| Realizado por | Armando Bellodas Alvarado |
| Aprobado por | Gerente General |

Fuente: elaboración propia.

Observamos los problemas en el proceso de inspección vease Figura 47, procederemos a establecer nuevos métodos para eliminar ciertos problemas.



Figura 55. Demora en Ubicar la data de información

Ausencia de Supervisión y monitoreo: la ausencia de supervisión es un problema crítico debido a que los trabajadores realizan los procesos como mejor le parezca, causando una mala calidad del servicio, la solución sería que el personal de monitoreo brinde apoyo a los que lo soliciten y con el seguimiento poder corregir las malas operaciones.

Identificar el cajero: se colocará una placa metálica con un código QR, personalizado para cada cajero, con la información necesaria, modelo de cajero, tipo de mueble, nombre y dirección, último mantenimiento realizado entre otros.



Figura 56. Código QR Identificador

Este código solo puede ser leído con toda la información indicada líneas arriba por los técnicos que utilizaran un aplicativo generado por la empresa.

Respuesta lenta del Monitoreo: al escanear el código los técnicos y están generando información a ellos a monitoreo les llega el aviso de que el técnico está en la ubicación señalada lo que generaría que automáticamente se solicite la desactivación de las alarmas por el tiempo que se realizan los trabajos.

Pasó 5: Evaluar:

Luego de realizar las mejoras, realizamos una evaluación por los 30 días para evaluar si estas impactaron de manera positiva en los procesos o no, para lo cual tomamos los días 01 de marzo al 04 de abril del 2019.

A continuación, observamos en la siguiente tabla de observaciones de los procesos durante estos 30 días, la cual contiene los procesos con las actividades del DAP inicial, Si estas actividades se eliminan se encuentran tachadas, de color rojo y las actividades que quedan o se implantan deben estar enumerada.

Tabla 43. DAP Inspección Inicial

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL SERVICIO MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS | | | | | | | |
|---|--|--|-----------|---|--|--|--|
|  | | METODO | ACTUAL | | | | |
| Actividad | | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | PROPUESTO | x | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 San Borja | | | | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | | | |
| Elaborado por | | | | | | | |

| Resumen | | | |
|-----------------------------|--------------|-----------|------------|
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Operación | 4 | 4 | |
| Transporte | 0 | | |
| Espera | 1 | 0 | |
| Inspeccion | 2 | 1 | |
| Almacenamiento | 0 | | |
| Tiempo (min-hombre) | 11.05 | | 5.4 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones |
|-------|--|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|
| | | | ● | ➡ | ● | ■ | ▼ | |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | | | x | | | ANAV |
| 2 | Escaneo de Código QR | 1 | x | | | | | AAV |
| 3 | verificación base de data | 1.1 | | | | x | | ANAV |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | | | | x | | AAV |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | x | | | | | AAV |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | x | | | | | ANAV |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | x | | | | | AAV |
| TOTAL | | 10.85 | | | | | | |

| RESUMEN | Cantidad Actividades | 7 | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 |
|---------|----------------------|-------|------|---|------|------|---|
| | tiempo total | 10.85 | 5.45 | 0 | 3.25 | 2.15 | |
| | tiempo AAV | 4.35 | 3.3 | | | 1.05 | |
| | tiempo ANAV | 6.5 | 2.15 | 0 | 3.25 | 1.1 | |

Fuente: Elaboración propia

En este primer proceso de la inspección de los cajeros automáticos y muebles de respaldo, estamos eliminando 3 actividades, debido a que en los nuevos procedimientos aplicados por la empresa como la de realizar una programación con anticipación para poder evitar demoras, así mismo con la implementación del código QR, al escanear ya no se tomara mucho tiempo en reconocer el cajero a atender y poder validarlo con la lista de atenciones, debido que al escanear este automáticamente se comunica en línea con la plataforma, indicando la data necesaria y a su vez evitando la llamada a monitoreo para la apertura, lo que permite eliminar estas actividades,

reduciendo el tiempo en este proceso y eliminando el 43 % actividades y casi el 60% del tiempo para realizar la inspección.

Tabla 44. DAP Inicial Revisión de mueble de Respaldo

| Artsign Soluciones | | METODO | ACTUAL | Resumen | | | |
|--------------------|--|--------|-----------|-----------------------------|--------|-----------|----------|
| | | | PROPUESTO | Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Actividad | Revisión Mueble de respaldo | | x | ● | 6 | 4 | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | ➔ | 0 | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | ◐ | 0 | | |
| Elaborado por | | | | ■ | 7 | 3 | |
| | | | | ▼ | 0 | | |
| | | | | Tiempo (min-hombre) | 16.45 | | 8.05 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | |
|-------|---|--------------|----------|---|---|---|---|------------------------------|------|
| | | | ● | ➔ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | Apertura de mueble de respaldo | 1 | x | | | | | | AAV |
| 2 | Cerradura y sistema | 1.85 | | | | x | | Al realizar la apertura | ANAV |
| 3 | Energía en el equipo de respaldo(UPS,Transformador) | 2.15 | x | | | | | | AAV |
| 4 | Temporalizador horario | 1 | | | | x | | | AAV |
| 5 | Configuración de Temporalizador | 1.1 | x | | | | | al momento de revisarlo | ANAV |
| 6 | Ventilador y limpieza | 1.15 | x | | | | | | AAV |
| 7 | Iluminación frontal | 1.25 | | | | x | | | AAV |
| 8 | Carcasa de acrílico | 1.05 | | | | x | | Se agrupan estas actividades | ANAV |
| 9 | Viniles(sticker) laterales | 1.25 | | | | x | | Se agrupan estas actividades | ANAV |
| 10 | Bisagras superiores | 1 | x | | | | | Se agrupan estas actividades | ANAV |
| 11 | pintura | 1.15 | | | | x | | Se agrupan estas actividades | ANAV |
| 12 | Estructura del mueble general | 1.5 | | | | x | | | AAV |
| 13 | Cierre de mueble | 1 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 16.45 | | | | | | | |

| RESUMEN | cantidad | 13 | 6 | 0 | 0 | 7 | 0 |
|---------|--------------|-------|-----|---|---|------|---|
| | tiempo total | 16.45 | 7.4 | 0 | 0 | 9.05 | |
| | tiempo AAV | 9.05 | 5.3 | | | 3.75 | |
| | tiempo ANAV | 8.4 | 2.1 | 0 | 0 | 5.3 | |

Fuente: Elaboración propia

En el proceso de la Revisión de los muebles estamos agrupando algunas actividades y eliminando otras que no agregan valor al realizar la apertura del mueble ya desde ya se está haciendo la revisión a la cerradura y el sistema uniforme que esta debe tener. Al igual que con la configuración del temporalizador horario que permite el encendido y apagado de las luminarias y ventilación del mueble que se realizara en la revisión general del dispositivo. Y finalmente estamos agrupando algunas actividades que estarán incluidas en la revisión de la estructura general del mueble y otras se eliminarán por que no generan ningún valor a dicho proceso.

Tabla 45. DAP Inicial Revisión de Cajero

| Artsign Soluciones | | METODO | ACTUAL | Resumen | | | |
|--------------------|--|--------|-------------|----------------------|--------|-----------|----------|
| | | | PROPUESTO x | Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Actividad | Revisión de accesorios y equipos del Cajero | | | Operación ● | 5 | 4 | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | Transporte ➡ | 0 | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | Espera ◐ | 0 | | |
| Elaborado por | Armando Bellodas A | | | Inspección ◑ | 4 | 1 | |
| | | | | Almacenamiento ▼ | 0 | | |
| | | | | Tiempo (min-hombre) | 10.35 | | 5.67 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones |
|-------|--|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|
| | | | ● | ➡ | ◐ | ◑ | ▼ | |
| 1 | apertura de puertas | 1 | x | | | | | ANAV |
| 2 | cerradura | 1.15 | x | | | | | AAV |
| 3 | contometro de papel | 1.2 | x | | | | | AAV |
| 4 | tapaclave de teclado | 1.15 | | | | x | | AAV |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.18 | | | | x | | ANAV |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 1.45 | | | | x | | ANAV |
| 7 | pintura | 1.05 | | | | x | | ANAV |
| 8 | estructura | 1.15 | x | | | | | AAV |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | x | | | | | AAV |
| TOTAL | | 10.35 | | | | | | |

| RESUMEN | cantidad | 9 | 5 | 0 | 0 | 4 | 0 |
|---------|--------------|-------|------|---|---|------|---|
| | tiempo total | 10.35 | 5.52 | 0 | 0 | 4.83 | |
| | tiempo AAV | 5.67 | 4.52 | | | 1.15 | |
| | tiempo ANAV | 4.68 | 1 | 0 | 0 | 3.68 | |

Fuente: Elaboración propia

En la revisión de los accesorios y equipos del cajero estaremos eliminando la actividad de apertura de puertas, porque al poder revisar cada una de las cerraduras de seguridad necesariamente tenemos acceso a su apertura. y con respecto a las otras actividades que estamos resaltadas en rojo las estamos agrupando en la actividad que se indica como la revisión general de la estructura que comprendería la totalidad del cajero automático.

Tabla 46. DAP Inicial Reposición y cambios

| Artsign Soluciones | | METODO | ACTUAL | Resumen | | | | | |
|--------------------|--|--------------|-----------|---------|----------------------|--------|-----------|--------------------------------|------|
| | | | PROPUESTO | x | Actividad | Actual | Propuesta | Economía | |
| Actividad | Reposición Y cambios | | | | Operación | 6 | 3 | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Joseph | | | | Transporte | 0 | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | Espera | 0 | | | |
| Elaborado por | Armando Bellodas Alvarado | | | | Inspeccion | 0 | | | |
| | | | | | Almacenamiento | 0 | | | |
| | | | | | Tiempo (min-hombre) | 12.5 | | 9.15 | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
| | | | ● | ➡ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 3.15 | x | | | | | | AAV |
| 2 | viniles(sticker) frontales | 4.25 | x | | | | | | AAV |
| 3 | retiro de lamina protectora | 1.05 | x | | | | | Todo esto se realizara en el p | ANAV |
| 4 | rejillas de ventiladores | 1.25 | x | | | | | Se realizara en el nivel 2 | ANAV |
| 5 | stickers laterales | 1.75 | x | | | | | | AAV |
| 6 | retiro de lamina protectora | 1.05 | x | | | | | Todo esto se realizara en el p | ANAV |
| TOTAL | | 12.5 | | | | | | | |
| RESUMEN | | cantidad | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | tiempo total | 12.5 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | tiempo AAV | 9.15 | | | | | | |
| | | tiempo ANAV | 3.35 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el nuevo proceso de reposición y cambios de elementos que se deterioran y se pueden cambiar en este nivel, hemos eliminado la actividad del cambio de rejilla de ventilador, para el nivel 2 cuando se realice el cambio del equipo o en su defecto cuando se realice la pintura de los muebles, también se realizó lo mismo con la actividad de retiro de la lámina protectora que se utiliza al colocar los stickers, esta actividad se realizar en su conjunto cuando se realiza la limpieza total.

Tabla 47. DAP Inicial Limpieza Externa

| | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|--------|-----------|---|----------------------|--------|-----------|----------|
|  | | METODO | ACTUAL | | Resumen | | | |
| | | | PROPUESTO | x | Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Actividad | Limpieza Externa | | | | Operación | 6 | 3 | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - | | | | Transporte | 0 | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | Espera | 0 | | |
| Elaborado por | Armando Bellodas Alvarado | | | | Inspeccion | 0 | | |
| | | | | | Almacenamiento | 0 | | |
| | | | | | tiempo (min-hombre) | 9.45 | 5.93 | |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | |
|-------|------------------------------|--------------|----------|---|---|---|---|------------------------------|------|
| | | | ● | ➔ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | retirar suciedad y adhesivos | 2.25 | x | | | | | | AAV |
| 2 | de adhesivos con bencina | 1.15 | x | | | | | retiro general | ANAV |
| 3 | silicona pantalla | 1.18 | x | | | | | al realizar la cera y pulida | ANAV |
| 4 | cera al cajero | 1.57 | x | | | | | | AAV |
| 5 | pulida de mueble | 2.12 | x | | | | | | AAV |
| 6 | orden y limpieza a equipos | 1.18 | x | | | | | se realizaran al momento de | ANAV |
| TOTAL | | 9.45 | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------|--------------|------|-----|---|---|---|---|
| RESUMEN | cantidad | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | tiempo total | 9.44 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | tiempo AAV | 5.93 | 5.9 | | | | |
| | tiempo ANAV | 3.51 | 3.5 | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar la limpieza externa de cajero y el módulo de respaldo hay actividades que no agregan valor que serán eliminadas en el nuevo DAP o estas mismas serán agrupadas o ya se realizarán de manera conjunta con las otras actividades, por lo que podemos identificar oportunidades de mejora en este proceso como la de organizar y limpiar los elementos cada vez que se realice la actividad y no esperar al final, por que se requiere mayor tiempo y genera desorden dentro del área a trabajar, limpiar y retirar todos los adhesivos de forma conjunta y forma general para evitar malestar en el lugar de trabajo.

Tabla 48. DAP Inicial de conformidad

|  | | METODO | ACTUAL | | | | | Resumen | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------|------|-----------|--------|-----------|---------------|------|----------------------|---|-------|---|------|
| | | | PROPUESTO | x | Actividad | Actual | Propuesta | Economía | | | | | | |
| Actividad | Conformidad | | | | | | | | | Operación | ● | 4 | 4 | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Jose | | | | | | | | | Transporte | ➡ | 0 | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | | | | | | Espera | ◐ | 1 | 0 | |
| Elaborado por | Armando Bellodas Alvarado | | | | | | | | | Inspeccion | ■ | 3 | 1 | |
| | | | | | | | | | | Almacenamiento | ▼ | 0 | | |
| | | | | | | | | | | Tiempo (min-hombre) | | 10.56 | | 6.34 |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | | | | | | |
| | | | ● | ➡ | ◐ | ■ | ▼ | | | | | | | |
| 1 | llamar a monitoreo | 1.35 | x | | | | | | AAV | | | | | |
| 2 | confirmar configuración de alarma | 1.18 | | | | x | | | ANAV | | | | | |
| 3 | verificar activación | 2.05 | | | | x | | | ANAV | | | | | |
| 4 | Retiro de recibo final | 1.05 | x | | | | | | AAV | | | | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.1 | x | | | | | | AAV | | | | | |
| 6 | Llenar orden de trabajo con las observaciones | 1.25 | | | | x | | | AAV | | | | | |
| 7 | firma de parte de conformidad | 1.58 | x | | | | | | AAV | | | | | |
| 8 | entrega de documentos | 1 | | | x | | | | ANAV | | | | | |
| TOTAL | | 10.56 | | | | | | | | | | | | |
| RESUMEN | | cantidad | 8 | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 | | | | | | |
| | | tiempo total | 10.56 | 5.09 | 0 | 1 | 4.48 | | | | | | | |
| | | tiempo AAV | 6.33 | 5.09 | | | 1.25 | | | | | | | |
| | | tiempo ANAV | 4.23 | | 0 | 1 | 3.23 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo con los procesos y finalmente con la conformidad del mantenimiento de imagen luego de haber mejorado e instalado el dispositivo código QR, que también nos ayudará a realizar las confirmaciones de cierre y verificación del servicio en línea con el monitoreo se van a eliminar actividades que no suman valor y que la nueva implementación lo realizará de manera inmediata.

Podemos observar que en todos los procesos hay disminución del tiempo ciclo eliminando actividades que no agregan valor, para lo cual aceptaremos los cambios y procederemos a definirlos.

Paso 6 : Definir:

Luego de que se encontro soluciones de eliminar las causa que generan problemas criticos en el proceso de inspeccion se elaborará un nuevo DAP de eso proceso y de los otros procesos eliminando las actividades que no agregan valor para reducir los tiempos en el mantenimiento de los cajeros automaticos.

Tabla 49. DAP Actual de la Inspección de cajeros automáticos

| Artsign Soluciones | | METODO | ACTUAL | PROPUESTO | Resumen | | | |
|--------------------|---|--------|--------|-----------|-----------------------------|--------|-----------|----------|
| | | | | x | Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Actividad | Conformidad | | | | ● | 4 | 4 | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Jose | | | | ➡ | 0 | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | ◐ | 1 | 0 | |
| Elaborado por | Armando Bellodas Alvarado | | | | ■ | 3 | 1 | |
| | | | | | ▼ | 0 | | |
| | | | | | Tiempo (min-hombre) | 10.56 | | 6.34 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
|-------|---|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|-----|
| | | | ● | ➡ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | llamar a monitoreo | 1.35 | x | | | | | | AAV |
| 2 | Retiro de recibo final | 1.05 | x | | | | | | AAV |
| 3 | toma de fotos de conformidad | 1.1 | x | | | | | | AAV |
| 4 | Llenar orden de trabajo con las observaciones | 1.25 | | | | x | | | AAV |
| 5 | firma de parte de conformidad | 1.58 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 6.33 | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

En el nuevo DAP del proceso de inspección las operaciones son 4 y 1 inspección

En este diagrama de análisis propuesto se eliminaron las actividades que no agregan valor con solo 5 actividades que todas agregan valor y proponiendo la mejora con el cambio de método.

Así mismo en los otros procesos que generan el mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos, se eliminarán las actividades que no generen valor y así reducir el tiempo estándar.

Para lo cual realizaremos nuevos DAP de cada proceso. (Ver Anexos N°28)

Paso 7 : Implantar:

Esta etapa de implementación del nuevo método, fue un punto clave para la innovación dentro de los procesos debido a que varios de los técnicos al tener años trabajando en la empresa fueron reacios a cambiar la forma de realizar las actividades y ahora a la par con la tecnología que dicho sea de paso le daba un valor agregado y otra imagen del servicio hacia nuestros clientes. Teniendo la aprobación de este nuevo método por la Gerencia General, se programó la fecha de la entrega de informe a implantar en todo el proceso del mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos, al igual que la capacitaciones e inducciones del uso del App.

Dicha reunión se realizó el martes 12 de febrero del 2019 (vease anexo N° 29), al implantar metodología nueva en inicio del mes de marzo y poder compararlos con los resultados obtenidos en Octubre y Noviembre del 2018 y así poder obtener resultados de si la implementación de la ingeniería de métodos mejoró la competitividad de la empresa .

Luego de terminada la reunión se hizo entrega del manual de procedimientos a cada uno de los participantes, el proceso de concientización hacia los trabajadores fue hacerle entender que el objetivo del cambio de método era la de aumentar la productividad, disminuir los costos y tener menos observaciones y retrasos, lo que generaría una mejor calidad del servicio, haciendo que la empresa Artsign Soluciones se mantenga en el mercado y lleguen nuevos clientes lo que generaría mas trabajos, mayores utilidades, las que también se verían reflejados en la oportunidad de una mejora salarial.

Paso 8 : Controlar :

Para que los técnicos no vuelvan a seguir utilizando el método anterior, se comenzará a controlar desde el primer día de lo implantado, este control se ejecuta con la ayuda de la organización dado que el área de monitoreo manejará una plataforma en la que llega en línea , la información luego de haber escaneado el código lo que permite verificar que el nuevo método se está utilizando y se debe realizar paso a paso, los encargados contarán con las instrucciones correspondientes de los nuevos DAP, donde están especificados las nuevas actividades, este control se está realizando de lunes a sábados durante todos los días que se está realizando estos servicios .

Las gerencias de la empresa que son los encargados de mantener en curso el nuevo método manejando un registro de logros y quejas con este nuevo metodo empleado.(Ver Anexo N° 30)

Las capacitaciones se seguirán realizando cada 15 días para que todos los involucrados puedan manejar los nuevos métodos de manera satisfactoria.

Resultados (Post –Test)

Debido a la implementación de las mejoras en el proceso de inspección, más las actividades que no agregan valor se puede reducir los tiempos dentro del proceso.

2.7.4. Resultados de la Implementación

Toma de tiempos para determinar e tiempo estándar del proceso (post-test)

Se procederá a realizar una toma de tiempos post test durante 30 días en los meses de marzo y abril, para con ello determinar el nuevo tiempo estándar del proceso de mantenimiento de imagen de cajeros automáticos.

Tabla 50. *Tiempos Observados Pos Test Inspección.*

| ITEM | ACTIVIDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | TOTAL | PROMEDIO |
|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| 2 | Escaneo de código QR | 1.00 | 1.02 | 1.15 | 1.18 | 1.32 | 1.25 | 1.32 | 1.35 | 1.13 | 1.30 | 1.15 | 1.16 | 1.22 | 1.25 | 1.27 | 1.10 | 1.18 | 1.22 | 1.20 | 1.20 | 1.26 | 1.24 | 1.26 | 1.25 | 1.22 | 1.20 | 1.19 | 1.15 | 1.14 | 1.10 | 35.98 | 1.20 |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | 1.00 | 1.10 | 1.08 | 1.10 | 1.15 | 1.16 | 1.20 | 1.08 | 1.02 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.20 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.00 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.08 | 1.18 | 1.20 | 1.15 | 32.68 | 1.09 |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | 1.25 | 1.15 | 1.12 | 1.10 | 1.32 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 1.21 | 1.18 | 1.22 | 1.25 | 1.20 | 1.25 | 1.10 | 1.32 | 1.28 | 1.15 | 1.25 | 1.20 | 1.28 | 1.30 | 1.17 | 1.15 | 1.22 | 1.25 | 1.13 | 1.10 | 1.20 | 36.49 | 1.22 |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.00 | 1.02 | 1.05 | 1.03 | 1.05 | 30.76 | 1.08 |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | 1.03 | 1.12 | 1.15 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.10 | 1.13 | 1.15 | 1.05 | 1.12 | 1.18 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.07 | 1.00 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.17 | 1.15 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.10 | 1.05 | 1.12 | 33.23 | 1.11 |

Fuente: Elaboración propia

Según la fórmula de Kanawaty para hallar la muestra se detalla el siguiente cuadro

Tabla 51. *Tiempos según formula de Kanawaty*

| ITEM | ACTIVIDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D9 | D10 |
|------|--|------|------|------|------|------|------|------|----|-----|
| 2 | Escaneo de código QR | 1.00 | 1.02 | 1.15 | 1.18 | 1.32 | 1.25 | 1.32 | | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | 1.00 | 1.10 | 1.08 | 1.10 | | | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | 1.25 | 1.15 | 1.12 | 1.10 | | | | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 1.05 | | | | | | | | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | 1.03 | 1.12 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Se encontró el tiempo estándar

Tabla 52. Cálculo del Tiempo estándar del proceso de inspección pos test

| ITEM | ACTIVIDAD | PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO) | WESTINGHOUSE | | | | FACTOR DE VALORACIÓN | | FV | TIEMPO NORMAL (TN) | SUPLEMENTOS | | TOTAL SUPLEM ENTO | TIEMPO ESTÁN DAR |
|--------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|------|-------|------|----------------------|------|-------|--------------------|-------------|----|-------------------|------------------|
| | | | H | E | CD | CS | | | TOTAL | | SC | SV | | |
| 2 | Escaneo de codigo QR | 1.18 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | 1.00 | 1.05 | 1.24 | 6% | 3% | 9% | 1.3505 |
| 4 | Generar orden de trabajo y | 1.07 | 0.05 | 0 | 0 | 0.01 | 0.06 | 1.00 | 1.06 | 1.13 | 7% | 4% | 11% | 1.2543 |
| 5 | toma de fotos de conform | 1.17 | 0.04 | 0 | 0 | 0.01 | 0.05 | 1.00 | 1.05 | 1.23 | 5% | 3% | 8% | 1.3313 |
| 6 | Llamada a monitoreo por d | 1.05 | 0 | 0.02 | -0.03 | 0.01 | 0 | 1.00 | 1.00 | 1.05 | 7% | 3% | 10% | 1.155 |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00 | 1.00 | 1.07 | 7% | 3% | 10% | 1.1733 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | 6.2644 | |

Fuente: Elaboración propia

Realizando los mismos procedimientos en cada uno de los procesos eliminando las actividades que agregan valor (ver anexos)

Se recalculo el tiempo estándar del nuevo método para realizar el mantenimiento de los cajeros automáticos.

Tabla 53. Tiempo Estándar del mantenimiento de cajeros automáticos pos test

| CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR $TE = TN (1 + S)$ | | |
|--|---|------------------------|
| ATM IB000437 Clinica Vesalio | | |
| ACTIVIDADES | | Tiempo Estandar |
| 1 | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | 6.24 |
| 2 | Revisión Mueble de respaldo | 9.44 |
| 3 | Revisión de accesorios y equipos del Cajero | 6.55 |
| 4 | Reposición Y cambios | 10.14 |
| 5 | Limpieza Externa | 6.85 |
| 6 | Conformidad | 7.26 |
| TOTAL | Total minutos | 46.48 |
| | Total Horas | 0.77 |

Fuente: Elaboración propia

Al mejorar el tiempo estándar por cada servicio de mantenimiento de cajeros, podemos realizar más atenciones diarias y por la cantidad programada al mes también podemos trabajar con menor cantidad de técnicos que ahorrarían en costos de inversión para realizar el proceso.

En el siguiente cuadro podemos ver la productividad luego de haber implementado la ingeniería de métodos.

Tabla 54. Cálculo del Índice de Productividad Post Test en los meses Marzo -Abril.

|  Artsign Soluciones <small>Planificación, Infraestructura y Servicios Integrados</small> | | FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y OBSERVACIÓN | | | | | | |
|---|--------|---|--------------|---|-------------|-------------|------------|---------------|
| Supervisor: | | | | Fecha: 01/03/2019 al 04/04/2019 | | | | |
| Jefe de Area: Antonio Palumbo | | | | Proceso: Mantenimiento de cajeros automáticos | | | | |
| Departamento: Area de Operaciones | | | | Datos: Evaluación de la mejora de la productividad | | | | |
| Días | Fecha | Tiempo Total | Tiempo Real | Eficiencia | Trabajos | Trabajos | Eficacia | Productividad |
| | | (min) | (min) | | Programada | Real | | |
| 1 | 01-mar | 2880 | 2256 | 78% | 48 | 48 | 100% | 78.33% |
| 2 | 02-mar | 2880 | 2420 | 84% | 48 | 42 | 88% | 73.52% |
| 3 | 04-mar | 2880 | 2425 | 84% | 48 | 42 | 88% | 73.68% |
| 4 | 05-mar | 2880 | 2670 | 93% | 48 | 36 | 75% | 69.53% |
| 5 | 06-mar | 2880 | 2440 | 85% | 48 | 42 | 88% | 74.13% |
| 6 | 07-mar | 2880 | 2490 | 86% | 48 | 42 | 88% | 75.65% |
| 7 | 08-mar | 2880 | 2460 | 85% | 48 | 42 | 88% | 74.74% |
| 8 | 09-mar | 2880 | 2088 | 73% | 48 | 48 | 100% | 72.50% |
| 9 | 11-mar | 2880 | 2628 | 91% | 48 | 42 | 88% | 79.84% |
| 10 | 12-mar | 2880 | 2190 | 76% | 48 | 42 | 88% | 66.54% |
| 11 | 13-mar | 2880 | 2652 | 92% | 48 | 36 | 75% | 69.06% |
| 12 | 14-mar | 2880 | 2646 | 92% | 48 | 48 | 100% | 91.88% |
| 13 | 15-mar | 2880 | 2544 | 88% | 48 | 44 | 92% | 80.97% |
| 14 | 16-mar | 2880 | 2532 | 88% | 48 | 42 | 88% | 76.93% |
| 15 | 18-mar | 2880 | 2580 | 90% | 48 | 42 | 88% | 78.39% |
| 16 | 19-mar | 2880 | 2730 | 95% | 48 | 36 | 75% | 71.09% |
| 17 | 20-mar | 2880 | 2526 | 88% | 48 | 42 | 88% | 76.74% |
| 18 | 21-mar | 2880 | 2790 | 97% | 48 | 42 | 88% | 84.77% |
| 19 | 22-mar | 2880 | 2532 | 88% | 48 | 48 | 100% | 87.92% |
| 20 | 23-mar | 2880 | 2748 | 95% | 48 | 42 | 88% | 83.49% |
| 21 | 25-mar | 2880 | 2532 | 88% | 48 | 45 | 94% | 82.42% |
| 22 | 26-mar | 2880 | 2370 | 82% | 48 | 36 | 75% | 61.72% |
| 23 | 27-mar | 2880 | 2430 | 84% | 48 | 42 | 88% | 73.83% |
| 24 | 28-mar | 2880 | 2580 | 90% | 48 | 40 | 83% | 74.65% |
| 25 | 29-mar | 2880 | 2130 | 74% | 48 | 48 | 100% | 73.96% |
| 26 | 30-mar | 2880 | 2136 | 74% | 48 | 42 | 88% | 64.90% |
| 27 | 01-abr | 2880 | 2556 | 89% | 48 | 42 | 88% | 77.66% |
| 28 | 02-abr | 2880 | 2070 | 72% | 48 | 48 | 100% | 71.88% |
| 29 | 03-abr | 2880 | 2400 | 83% | 48 | 36 | 75% | 62.50% |
| 30 | 04-abr | 2880 | 2556 | 89% | 48 | 42 | 88% | 77.66% |
| | | 86400 | 74107 | 86% | 1440 | 1269 | 88% | 75% |

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el pre test se realiza los cuadros de las otras dimensiones de la variable dependiente (ver anexos).

Estos datos nos ayudan a determinar la competitividad en el post test.

Tabla 55. Base de Datos de la competitividad Después de la Implementación (post Test)

| FECHA | Calidad del Servicio | | | Productividad del servicio | | | Costos del servicio | | | Competitividad |
|--------------------------|--|---|-----------------------------------|----------------------------|------------|---|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| | SC = $\frac{(TR - TO)}{TR} \times 100$ | | Satisfacción del Cliente (SC) (%) | PT = EFT*EFC | | | IC = $\frac{C.R.T}{C.P.T} \times 100$ | | Calidad x Productividad | |
| | (TR) : Trabajos Realizados (Unid.) | (TO) : Trabajos Observados x el Cliente (Unid.) | | EFT | EFC | Índice de la productividad del servicio | Σcostos Real De Trabajos S/. (CRT) | Presupuesto de Trabajos S/.(CPT) | Índice de los costos del servicio (%) | Costos |
| Índice de competitividad | | | | | | | | | | |
| 01-mar | 48 | 4 | 91.67% | 78% | 100% | 78% | 342.00 | 385.00 | 88.83% | 0.81 |
| 02-mar | 42 | 4 | 90.48% | 84% | 88% | 74% | 335.00 | 360.00 | 93.06% | 0.71 |
| 04-mar | 42 | 2 | 95.24% | 84% | 88% | 74% | 325.00 | 360.00 | 90.28% | 0.78 |
| 05-mar | 36 | 3 | 91.67% | 93% | 75% | 70% | 318.00 | 340.00 | 93.53% | 0.68 |
| 06-mar | 42 | 4 | 90.48% | 85% | 88% | 74% | 305.00 | 360.00 | 84.72% | 0.79 |
| 07-mar | 42 | 3 | 92.86% | 86% | 88% | 76% | 303.00 | 360.00 | 84.17% | 0.83 |
| 08-mar | 42 | 3 | 92.86% | 85% | 88% | 75% | 325.00 | 360.00 | 90.28% | 0.77 |
| 09-mar | 48 | 5 | 89.58% | 73% | 100% | 73% | 315.00 | 385.00 | 81.82% | 0.79 |
| 11-mar | 42 | 3 | 92.86% | 91% | 88% | 80% | 342.50 | 360.00 | 95.14% | 0.78 |
| 12-mar | 42 | 4 | 90.48% | 76% | 88% | 67% | 298.00 | 360.00 | 82.78% | 0.73 |
| 13-mar | 36 | 6 | 83.33% | 92% | 75% | 69% | 314.00 | 340.00 | 92.35% | 0.62 |
| 14-mar | 48 | 5 | 89.58% | 92% | 100% | 92% | 308.00 | 350.00 | 88.00% | 0.94 |
| 15-mar | 44 | 7 | 84.09% | 88% | 92% | 81% | 298.00 | 350.00 | 85.14% | 0.80 |
| 16-mar | 42 | 6 | 85.71% | 88% | 88% | 77% | 285.45 | 360.00 | 79.29% | 0.83 |
| 18-mar | 42 | 4 | 90.48% | 90% | 88% | 78% | 270.40 | 360.00 | 75.11% | 0.94 |
| 19-mar | 36 | 4 | 88.89% | 95% | 75% | 71% | 296.00 | 340.00 | 87.06% | 0.73 |
| 20-mar | 42 | 6 | 85.71% | 88% | 88% | 77% | 274.40 | 360.00 | 76.22% | 0.86 |
| 21-mar | 42 | 4 | 90.48% | 97% | 88% | 85% | 283.20 | 360.00 | 78.67% | 0.97 |
| 22-mar | 48 | 4 | 91.67% | 88% | 100% | 88% | 317.60 | 385.00 | 82.49% | 0.98 |
| 23-mar | 42 | 6 | 85.71% | 95% | 88% | 83% | 217.10 | 300.00 | 72.37% | 0.99 |
| 25-mar | 45 | 7 | 84.44% | 88% | 94% | 82% | 338.20 | 380.00 | 89.00% | 0.78 |
| 26-mar | 36 | 7 | 80.56% | 82% | 75% | 62% | 238.50 | 360.00 | 66.25% | 0.75 |
| 27-mar | 42 | 5 | 88.10% | 84% | 88% | 74% | 315.00 | 360.00 | 87.50% | 0.74 |
| 28-mar | 40 | 3 | 92.50% | 90% | 83% | 75% | 235.50 | 300.00 | 78.50% | 0.88 |
| 29-mar | 48 | 6 | 87.50% | 74% | 100% | 74% | 314.00 | 385.00 | 81.56% | 0.79 |
| 30-mar | 42 | 6 | 85.71% | 74% | 88% | 65% | 247.50 | 300.00 | 82.50% | 0.67 |
| 01-abr | 42 | 6 | 85.71% | 89% | 88% | 78% | 226.80 | 320.00 | 70.88% | 0.94 |
| 02-abr | 48 | 5 | 89.58% | 72% | 100% | 72% | 256.65 | 300.00 | 85.55% | 0.75 |
| 03-abr | 36 | 5 | 86.11% | 83% | 75% | 63% | 265.50 | 320.00 | 82.97% | 0.65 |
| 04-abr | 42 | 4 | 90.48% | 89% | 88% | 78% | 230.55 | 300.00 | 76.85% | 0.91 |
| PROMEDIO | 42.30 | 4.7 | 88.82% | 86% | 88% | 75% | 291.36 | 348.67 | 83.43% | 0.81 |

Fuente: Elaboración propia

2.7.5. Análisis Económico Financiero

Analizaremos las inversiones al desarrollar la implementación de la metodología ingeniería de métodos, analizaremos los gastos que generan realizarla, evaluaremos el margen de contribución que se encuentra después de la implementación, el periodo para recuperarlo y el retorno del capital invertido.

Los gastos y la inversión que se realizó para el estudio e implementación de la ingeniería de métodos en el área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES S.A.C, lo detallamos de la siguiente manera.

Inversión Realizada

Siguiente tabla se encuentran el resumen de los gastos realizados para la implementación de la metodología en el área de operaciones, el cual ya habíamos detallado en el presupuesto de la mejora.

Tabla 56. Gastos de la implementación de la Ingeniería de métodos en el área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC

| ITEM | PRESUPUESTO TOTAL DE LA INVERSIÓN | TOTAL(S/) |
|--------------|--|-------------|
| 1 | Recurso Humano de MO (Investigador) | S/ 3,600.00 |
| 2 | Materiales Utilizados | S/ 900.00 |
| 3 | Servicios Utilizados | S/ 1,000.00 |
| 4 | Implementación de la Herramienta de Ingeniería | S/ 2,500.00 |
| TOTAL | | S/ 8,000.00 |

Fuente: Elaboración propia

Margen de Contribución

Para encontrar el margen de contribución realizamos un comparativo de la variable dependiente antes y después de la implementación

Tabla 57. Margen de Contribución antes y después

| | Indice | Mantenimientos (Uni.) | Precio Unitario (S/) | Ventas Totales(S/) | Costo Variable(S/) | Contribución (S/). |
|------------------------|--------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Competitividad Antes | 0.5 | 1004 | S/ 27.00 | S/ 27,108.00 | S/ 8,002.35 | S/ 19,105.65 |
| Competitividad Despues | 0.81 | 1269 | S/ 27.00 | S/ 34,263.00 | S/ 10,114.52 | S/ 24,148.48 |

Fuente: Elaboración propia

Indicando que el precio unitario del mantenimiento ya está establecido con el cliente
Luego realizamos un estado de ganancias y pérdidas en un escenario antes y después de la implementación donde determinamos el margen de contribución que es el resultado de la diferencia ventas menos el costo variable.

Tabla 58. Estado de ganancias y pérdidas antes y después

| | Escenario antes | Diferencia | escenario despues |
|------------------------|--------------------|-------------|--------------------|
| ventas | S/ 27,108.00 | S/ 7,155.00 | S/ 34,263.00 |
| costo variable | S/ 8,002.35 | S/ 2,112.17 | S/ 10,114.52 |
| margen de contribucion | S/ 19,105.65 | S/ 5,042.83 | S/ 24,148.48 |
| costo fijo | S/ 10,000.00 | S/ - | S/ 10,000.00 |
| gastos administrativos | S/ 1,500.00 | S/ - | S/ 1,500.00 |
| gastos de venta | S/ 800.00 | S/ - | S/ 800.00 |
| gastos financieros | S/ 780.00 | S/ - | S/ 780.00 |
| utilidad bruta | S/ 6,025.65 | S/ 5,042.83 | S/ 11,068.48 |
| impuesto a la renta | S/ 1,807.70 | | S/ 3,320.54 |
| utilidad neta | S/ 4,217.96 | | S/ 7,747.94 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59 visualizamos que la diferencia entre el margen de contribución antes y después de la implementación es de S/5,042.83

En la tabla 58 el índice de competitividad tuvo una variación de 0.31 de la diferencia de la competitividad después menos la competitividad inicial, este incremento hizo que se aumentará en 265 mantenimientos de imagen de cajeros automáticos en el siguiente cuadro en que ayudará a encontrar el VAN y la TIR.

Tabla 59. Variación del mantenimiento pre y Pos test

| | | |
|------------------------------|------------|----------|
| incremento de Mantenimientos | 1.1042 | Mtto/hra |
| | 8.8336 | Mtto/dia |
| incremento de Mantenimientos | 265 | Mtto/mes |
| | | |
| precio de venta | S/ 27.00 | und |
| incremento de las ventas | S/7,155.00 | S/mes |
| costo variable unitario | S/ 7.97 | |
| | | |
| costo variable | S/2,112.05 | |
| | | |
| margen de contribucion | S/5,042.95 | |

Fuente: Elaboración propia

Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

Determinar el VAN, permite saber si el proyecto de inversión en un determinado tiempo es viable o no, para lo cual necesitaremos los flujos netos menos la inversión inicial, así mismo como la tasa de interés anual la que se establece de acuerdo a la ganancia que puede ofrecer el mercado cuando se invierte el capital en otro proyecto llamado costo de oportunidad.

Tabla 60. Flujo Económico para evaluar el proyecto

| | MESES | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| incremento de ventas | | S/ 7,155.00 |
| incremento de costos | | S/ 2,112.05 |
| incremento del margen de contribución | | S/ 5,042.95 |
| costo de la herramienta | | S/ 1,000.00 |
| inversión | S/ -8,000.00 | | | | | | | | | | | | |
| flujo económico neto | S/ -8,000.00 | S/ 4,042.95 |

Fuente: Elaboración propia

| | | |
|-----------------------|-----|-------|
| TASA EFECTIVA ANUAL | TEA | 10% |
| TASA EFECTIVA MENSUAL | TEM | 0.79% |

Para evaluar el VAN la tasa efectiva anual la tenemos que convertirla a tasa efectiva mensual por que el análisis lo estamos realizando en 12 meses, la cual detallamos a continuación.

En la siguiente tabla mostramos el valor actual neto en un periodo de doce meses con una tasa de interés anual de 10% y un interés mensual de 0.79%. Según el resultado del valor actual neto es positivo con un valor de S/22,626.48, entonces podemos indicar que el proyecto es viable y rentable.

Tabla 61. VAN y TIR de Proyecto

| | |
|-----|-------------|
| VAN | S/22,626.48 |
| TIR | 50% |

En la tabla 62, se indica que la tasa de retorno o tasa de rentabilidad del proyecto es de 50%, este resultado es superior a la tasa de descuento anual que utilizamos al calcular el VAN cuyo valor de 10%.

III.RESULTADOS

3.1. Analisis Descriptivo

Los resultados obtenidos antes y después de desarrollar el proyecto en la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC.

Luego realizaremos el análisis en el SPSS, observaremos la media, el intervalo de confianza para la media al 95%, mediana, varianza y la desviación estándar.

3.1.1. Análisis Descriptivo de la variable Independiente

Para la variable independiente Ingeniería de métodos cuyas dimensiones son:

- Estudio de Métodos (Índice de actividades)



Figura 57. Evolución del estudio de Métodos

La figura 57, pre test (antes) la actividad realizada era de 49 en total y en el post test están actividades se redujeron a 27, eliminando las que no agregaban valor a los procesos.

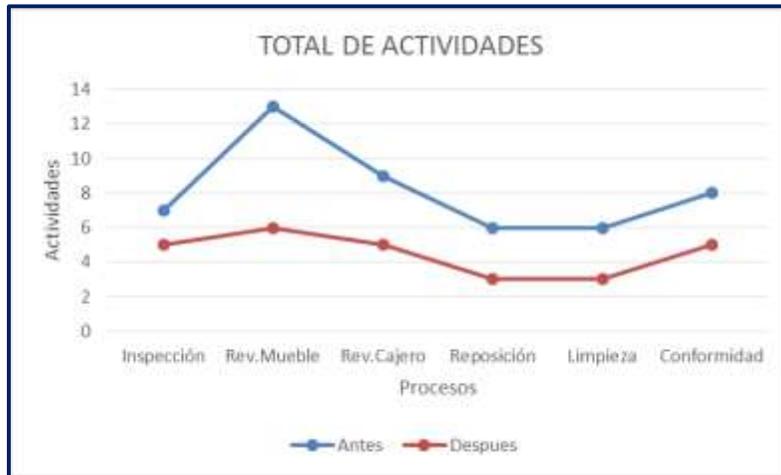


Figura 58. Evolución de las actividades en los procesos

En la figura 58 ,vemos la evolución de las actividades en cada uno de los procesos en el pre test y post test luego de haber realizado la implementación y eliminando algunas ANAV o agrupandolas en el proceso.

- **Estudio de Tiempos (Tiempo Estandar)**



Figura 59. Evolución del tiempo Estándar

En la figura 59,se muestra como hubo una variación del tiempo estándar debido a la aplicación de la ingeniería de métodos en el pre test con 80.59 min,por cada servicio del mantenimiento de imagen de cajeros automaticos y estableciendo un nuevo tiempo estandar de 46.5min. para realizar el mismo proceso.

3.1.2. Análisis Descriptivo de la variable dependiente

La variable dependiente, competitividad los datos los encontramos en la tabla 36, realizados en el pre test y en la tabla 56, datos encontrados después de la aplicación.

- **Competitividad**



Figura 60. Competitividad antes y después de la Ingeniería de Métodos

En la figura 60, observamos que la competitividad mejoro de 0.5 inicialmente antes de la aplicación de la metodología a 0.81 el índice de la variable.

A continuación mostramos el SPSS.

Tabla 62. Resumen del procesamiento de casos de la Competitividad

| Resumen de procesamiento de casos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| | Casos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Competitividad_Antes | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |
| Competitividad_Despues | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |

Fuente:SPSS

Tabla 63, observamos que son 30 datos en el antes y después de la competitividad, teniendo un 100% del total de datos procesados.

Tabla 63. Análisis Descriptivo de la competitividad.

| | | Estadístico |
|------------------------|---------------------|-------------|
| Competitividad_Antes | Media | .4953 |
| | Mediana | .4950 |
| | Varianza | .003 |
| | Desviación estándar | .05393 |
| | Mínimo | .36 |
| | Máximo | .60 |
| | Rango | .24 |
| Competitividad_Despues | Media | .8077 |
| | Mediana | .7900 |
| | Varianza | .010 |
| | Desviación estándar | .10177 |
| | Mínimo | .62 |
| | Máximo | .98 |
| | Rango | .36 |

Fuente:SPSS

En la tabla 64 demostramos que la media de la competitividad antes era de 0.495 y después de 0.807, siendo la consecuencia de la ingeniería de métodos que optimizó los procesos.podemos establecer que el índice ha mejorado en un 62%.

- **Calidad de Servicio**



Figura 61. Calidad pretest y post test

En la figura anterior vemos cómo incremento el índice de satisfacción del cliente de 0.82 pretest a 0.88 post test, generando una mejora en la calidad de servicio.

En la siguiente tabla mostraremos los datos obtenidos.

Tabla 64. *Resumen del procesamiento de la calidad*

| Resumen de procesamiento de casos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| | Casos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Calidad_Antes | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |
| Calidad_Despues | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |

Fuente:SPSS

En la tabla anterior, podemos ver los datos utilizados antes y después de la calidad de servicio son 30, obteniendo el total de datos procesados al 100%.

Se muestra el análisis descriptivo de la calidad de servicio.

Tabla 65. *Análisis descriptivo de calidad de servicio*

| | | Estadístico |
|-----------------|-----------------------|-------------|
| Calidad_Antes | Media | .8207 |
| | Mediana | .8200 |
| | Varianza | .001 |
| | Desviación estándar | .03107 |
| | Mínimo | .75 |
| | Máximo | .89 |
| | Rango | .14 |
| Calidad_Despues | Media | .8887 |
| | Media recortada al 5% | .8896 |
| | Mediana | .9000 |
| | Varianza | .001 |
| | Desviación estándar | .03431 |
| | Mínimo | .81 |
| | Máximo | .95 |
| | Rango | .14 |

Fuente:SPSS

Tabla 66 esta demostrando que la media de la calidad del servicio antes era de 0.8207 y después de 0.8887, observamos que la ingeniería de métodos mejoró el proceso, de aquí podemos establecer que el índice tuvo una mejora de 8.3%.

- **Productividad**



Figura 62. Índice de Productividad antes y después

En la figura 62, analizando los gráficos de los indicadores de la productividad podemos observar una variación de 0.18, luego de haber aplicado la metodología, lo que significa favorable para la empresa y poder mantenerlo durante los procesos.

Tabla 66. Resumen del procesamiento de la productividad

| Resumen de procesamiento de casos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| | Casos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Productividad_Antes | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |
| Productividad_Despues | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |

Fuente:SPSS

En la tabla anterior, podemos ver los datos utilizados antes y después de la productividad son 30, total de datos procesados al 100%.

Tabla 67. Análisis descriptivo de la productividad

| | | Estadístico |
|-----------------------|---------------------|-------------|
| Productividad_Antes | Media | .5733 |
| | Mediana | .5750 |
| | Varianza | .003 |
| | Desviación estándar | .05128 |
| | Mínimo | .46 |
| | Máximo | .67 |
| | Rango | .21 |
| Productividad_Despues | Media | .7547 |
| | Mediana | .7500 |
| | Varianza | .005 |
| | Desviación estándar | .06902 |
| | Mínimo | .62 |
| | Máximo | .92 |
| | Rango | .30 |

Fuente:SPSS

Tabla 68, demostramos que la media de la productividad era antes de 0.5733 y después 0.7547, debido a la optimización de procesos generada por la ingeniería de métodos, también establecemos que el índice de productividad mejoró en 31.6%.

- **Costos**



Figura 63. Índice de Costos antes y después

La figura 63, nos permite observar que los indicadores de costos podemos observar una reducción de 0.12, luego de haber aplicado la herramienta de ingeniería, lo que significa que se está mejorando y cumpliendo con lo en planificado.

Tabla 68. *Resumen del procesamiento de los costos*

| Resumen de procesamiento de casos | | | | | | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------|------------|-------|------------|
| | Casos | | | | | |
| | Válido | | Perdidos | | Total | |
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Costos_Antes | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |
| Costos_Despues | 30 | 100.0% | 0 | 0.0% | 30 | 100.0% |

Fuente:SPSS

Observamos que son 30 datos utilizados antes y después de los costos, siendo un total de 100% de datos procesados y 0% de datos perdidos.

Mostraremos el análisis descriptivo de los costos.

Tabla 69. *Análisis descriptivo de los costos*

| | | Estadístico |
|-----------------------|---------------------|-------------|
| Costos_Antes | Media | .9533 |
| | Mediana | .9550 |
| | Varianza | .000 |
| | Desviación estándar | .02218 |
| | Mínimo | .90 |
| | Máximo | .99 |
| | Rango | .09 |
| Costos_Despues | Media | .8347 |
| | Mediana | .8350 |
| | Varianza | .005 |
| | Desviación estándar | .07065 |
| | Mínimo | .66 |
| | Máximo | .95 |
| | Rango | .29 |

Fuente:SPSS

En la tabla 70, se verifica que la media de costos era antes de 0.9533 y después de 0.8347, al utilizar la ingeniería de métodos mejorando los procesos, también podemos establecer que el índice de los costos mejoró reduciendo 14.45%.

3.1.3. Análisis Comparativo de la variable dependiente

Se muestra el los análisis comparativos de la variable dependiente Competitividad y sus dimensiones.

- **Competitividad**



Figura 64. Comparación antes y después de la competitividad

En la figura 64, vemos un aumento notable en los índices de la competitividad que se obtuvieron durante los 30 días que se realizaron los mantenimientos de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, así mismo observamos que la competitividad después es mayor que la competitividad antes.

- **Calidad de Servicio**

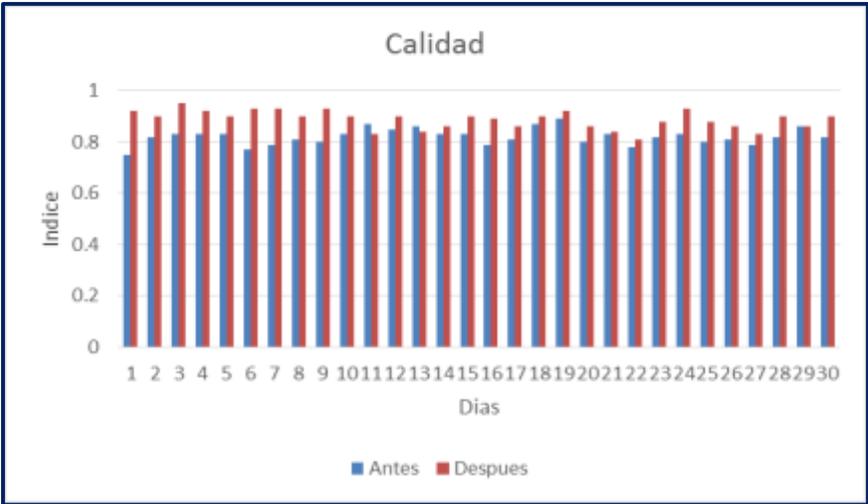


Figura 65. Comparativo de Calidad antes y después

En la figura anterior observamos que la calidad antes y después que se obtuvieron durante los 30 días que se midió la dimensión, hubo un incremento que se ve reflejado en la imagen.

- **Productividad**



Figura 66. Comparativo Productividad antes y después.

En la figura 66, se puede observar el antes y después de los índices de la productividad que se obtuvo durante los 30 días de mantenimiento de imagen de los cajeros automáticos, así mismo se puede ver que la productividad después es mayor.

- **Costos**

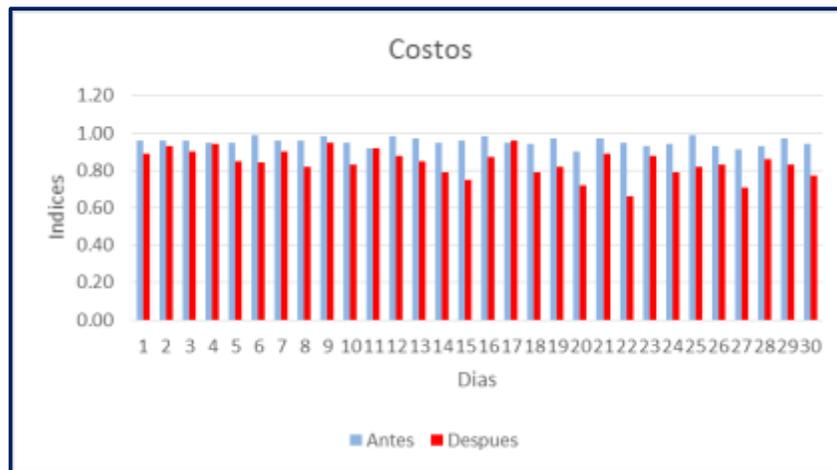


Figura 67. Comparativo Costos antes y después

En la anterior figura podemos observar que los costos después son menores a los costos iniciales durante los 30 días de la medición.

3.2. Análisis Inferencial

En esta parte analizaremos las hipótesis, en donde H_0 significa la Hipótesis nula y H_a significa la Hipótesis alterna, por lo que tenemos que probar las hipótesis tanto general como las específicas.

3.2.1. Análisis de la hipótesis general

El análisis de la hipótesis general de la presente investigación es la siguiente:

H_a : La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

La finalidad de poder realizar la contratación de la hipótesis general planteada, en este caso la Competitividad, se procedió a analizar y determinar la serie de datos si tienen un comportamiento paramétrico, teniendo en cuenta que la cantidad de datos es 30; lo consideramos con una muestra pequeña para lo cual utilizaremos el estadígrafo Shapiro Wilk en el análisis de la normalidad.

Aplicaremos la siguiente regla:

- Si p valor ≤ 0.05 los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.
- Si p valor > 0.05 los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 70. Prueba de normalidad de la Competitividad con Shapiro Wilk.

| | Shapiro-Wilk | | |
|------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Competitividad_Antes | .980 | 30 | .827 |
| Competitividad_Despues | .951 | 30 | .178 |

Fuente: SPSS

Tabla 70, podemos verificar que el p valor de la competitividad antes es de 0.827 y después de 0.178, es decir ambos mayores a 0.05 ambos datos son paramétricos y utilizaremos la prueba de T-student en contrastación de la hipótesis.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos no mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao ,2019.

H_a: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao ,2019.

Aplicaremos la siguiente regla:

- H₀: $C_a \geq C_d$
- H_a: $C_a < C_d$

Donde:

- C_a: Competitividad antes de aplicar la Ingeniería de Métodos.
- C_d: Competitividad después de aplicar la Ingeniería de Métodos

Tabla 71. Comparación de medias de competitividad antes y después con T-student

| | | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|------------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|
| Par 1 | Competitividad_Antes | .4953 | 30 | .05393 | .00985 |
| | Competitividad_Despues | .8077 | 30 | .10177 | .01858 |

Fuente: SPSS

En la tabla anterior, demostramos que la media de la competitividad antes (0.4953) es menor que la media de la competitividad después (0.8077), por consiguiente no se cumple H₀: $C_a \geq C_d$, por tal motivo rechazamos la hipótesis nula de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos no mejora la competitividad área de operaciones de la compañía ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.y se acepta la hipótesis alterna de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Procederemos a aplicar la prueba de T-student a las competitividades.

Aplicaremos la siguiente regla:

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

Tabla 72. Estadística de prueba T-student para Competitividad

| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|-------|--|-------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------|---------|----|---------------------|
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | Competitividad_Antes - Competitividad_Despues | -.31233 | .10457 | .01909 | -.35138 | -.27328 | -16.359 | 29 | .000 |

Fuente: SPSS

De la tabla anterior, se verifica que la significancia de la prueba de T- student, aplicada a la competitividad antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, acepta la hipótesis alterna de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

3.2.2. Análisis de la hipótesis específica 1

El análisis de la primera hipótesis específica de la investigación:

Ha: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad de servicio del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Aplicaremos:

- Si ρ valor ≤ 0.05 los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si ρ valor > 0.05 los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 73. Prueba de normalidad de la calidad con Shapiro Wilk

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Calidad_Antes | .974 | 30 | .648 |
| Calidad_Despues | .948 | 30 | .152 |

Fuente: SPSS

Tabla 73, Verificamos el p valor de la calidad de servicio antes es de 0.648 y después de 0.152, es decir ambos mayores a 0.05, ambos datos son paramétricos y utilizaremos la prueba de T-student para la contratación de la hipótesis específica 1.

Contrastación de la hipótesis específica 1

H₀: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos no mejora la calidad de servicio del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao ,2019.

H_a: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del servicio del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao ,2019.

Aplicaremos la siguiente regla:

- H₀: Caa \geq Cad
- H_a: Caa $<$ Cad

Donde:

Caa: Calidad del servicio antes de aplicar la Ingeniería de Métodos.

Cad: Calidad del servicio después de aplicar la Ingeniería de Métodos.

Tabla 74. *Comparación de medias de calidad antes y después con T-student*

| | | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|-----------------|-------|----|---------------------|-------------------------|
| Par 1 | Calidad_Antes | .8207 | 30 | .03107 | .00567 |
| | Calidad_Despues | .8887 | 30 | .03431 | .00626 |

Fuente: SPSS

En la tabla anterior, calidad del servicio antes (0.8207) y de la calidad del servicio después (0.8887), No se cumple H₀: Caa \geq Cad, se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos no mejora la calidad de servicio del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.aceptamos la hipótesis alterna de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Aplicaremos la siguiente regla:

- Si ρ valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula
- Si ρ valor > 0.05 , se acepta la hipótesis nula

Tabla 75. Estadística de prueba T-student para la calidad de servicio

| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|-------|------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|---|----------|--------|----|---------------------|
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | Calidad_Antes - Calidad_Despues | -.06800 | .04859 | .00887 | -.08615 | -.04985 | -7.665 | 29 | .000 |

3.2.3. Análisis de la hipótesis específica 2

El análisis de la segunda hipótesis específica de la presente investigación es el siguiente:

Ha: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Aplicaremos la siguiente regla:

- Si ρ valor ≤ 0.05 los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si ρ valor > 0.05 los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 76. Prueba de normalidad de la productividad del servicio con Shapiro Wilk

| | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Productividad_Antes | .986 | 30 | .952 |
| Productividad_Despues | .975 | 30 | .694 |

Fuente: SPSS

De la tabla 76, se puede verificar que el ρ valor de productividad del servicio antes y después son 0.952 y 0.694, son mayores a 0.05, por lo tanto, son datos paramétricos y de acuerdo a la regla de decisión, utilizaremos la prueba de T-student para la contrastación de la hipótesis específica 2.

- **Contrastación de la hipótesis específica 2**

H₀: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos no mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

H_a: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Aplicaremos:

- H₀: Pa ≥ Pd

- H_a: Pa < Pd

Donde:

Pa: Productividad antes de aplicar la Ingeniería de Métodos.

Pd: Productividad después de aplicar la Ingeniería de Métodos.

Tabla 77. Comparación de medias de productividad antes y después con T-student

| | | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|-----------------------|-------|----|---------------------|-------------------------|
| Par 1 | Productividad_Antes | .5733 | 30 | .05128 | .00936 |
| | Productividad_Despues | .7547 | 30 | .06902 | .01260 |

Fuente: SPSS

En la tabla anterior, la media de la productividad antes (0.5733) es menor que la media de la productividad después (0.7547), no se cumple H₀:

Pa ≥ Pd, en tal razón se rechaza la hipótesis nula que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos no mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019. y se acepta la hipótesis alterna de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Aplicaremos la siguiente :

- Si ρ valor ≤ 0.05 , se rechaza la hipótesis nula
- Si ρ valor > 0.05 , se acepta la hipótesis nula

Tabla 78. Estadística de prueba T-student para la productividad

| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|-------|--|-------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|----------|---------|----|---------------------|
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | Productividad_Antes - Productividad_Despues | -.18133 | .07267 | .01327 | -20847 | -.15420 | -13.667 | 29 | .000 |

Fuente: SPSS

De la tabla 78, se puede verificar que la significancia de la prueba de T-student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por lo cual es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

3.2.4. Análisis de la hipótesis específica 3

El análisis de la tercera hipótesis específica de la presente investigación es el siguiente:

Ha: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao ,2019.

Aplicaremos la siguiente regla:

- Si $pvalor \leq 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico
- Si $pvalor > 0.05$ los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 79. Prueba de normalidad de los costos del servicio con Shapiro-Wilk

| | Shapiro-Wilk | | |
|----------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| Costos_Antes | .964 | 30 | .401 |
| Costos_Despues | .973 | 30 | .626 |

Fuente: SPSS

Tabla 79, podemos verificar que el p valor de los costos antes y después son 0.401 y 0.626 respectivamente, ambos son mayores a 0.05, por lo tanto, son datos paramétricos y de acuerdo a la regla de decisión, se utilizará la prueba de T-student para la contrastación de la hipótesis específica 3.

Contrastación de la hipótesis específica 3

H₀: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos no reduce los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

H_a: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos reduce los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Aplicaremos:

- H₀: $CO_a \leq CO_d$

- H_a: $CO_a > CO_d$

Donde:

Coa: Costos antes de aplicar la Ingeniería de Métodos.

Cod: Costos después de aplicar la Ingeniería de Métodos.

Tabla 80. Comparación de medias de costos antes y después con T-student

| | | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|-------|----------------|-------|----|---------------------|-------------------------|
| Par 1 | Costos_Antes | .9533 | 30 | .02218 | .00405 |
| | Costos_Despues | .8347 | 30 | .07065 | .01290 |

Fuente: SPSS

En la tabla 80, se demostró que la media de los costos antes (0.9533) es mayor que la media de los costos después (0.8347), por consiguiente, no se cumple.

$H_0: \text{Coa} \leq \text{Cod}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos no reduce los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019. y se acepta la hipótesis alterna de que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos reduce los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

Aplicaremos la siguiente regla:

- Si $\rho \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $\rho \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Procederemos al análisis mediante el ρ valor de los resultados de la aplicación de T-student a ambas productividades.

Aplicaremos la siguiente regla:

- Si $\rho \text{ valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula
- Si $\rho \text{ valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 81. Estadística de prueba T-student para costos

| | | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|-------|----------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|---|----------|-------|----|---------------------|
| | | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | | Inferior | Superior | | | |
| Par 1 | Costos_Antes - Costos_Después | .11867 | .06580 | .01201 | .09410 | .14324 | 9.878 | 29 | .000 |

Fuente: SPSS

De la tabla 81, verificamos que la significancia de T-student, aplicada a los costos antes y después es de 0.000, es menor a 0.05 y se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna la Aplicación de la Ingeniería de Métodos reduce los costos del área de operaciones de la ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019.

IV. DISCUSIÓN

Podemos observar que en la tabla 72 (pag.150) se incrementó el índice de competitividad en 0.31 porque antes la media es de (0.4953) y la media de la competitividad después (0.8077) debido a la aplicación de la Ingeniería de Métodos ayuda en cada una de las dimensiones como mejorar la calidad en un 8.3%, aumentar la productividad en 31.6% y reducir los costos en un 14.45%. Indica Rincón (2001, p.50) en su revista “Calidad, productividad y costos” que la calidad, productividad y optimización de costos son conceptos que tiene que estar juntos y los tres llevan a la competitividad, concordando con el resultado que se obtuvieron en la tesis de Villanueva (2017) “Mejora de la competitividad a través de la aplicación del Lean service en la empresa de transportes ROLUSA S.A.C” quien obtuvo un incremento en la competitividad la cual se puede evidenciar dado que la media de la competitividad antes era 279.5 y después 569.8, la cual se incrementó en 290.3 es decir 104%. Todo este contenido coincide por lo indicado por Porter (1999) el cual define que la competitividad es la producción de bienes y servicios con una mejor calidad y menor precio por que esto se traduce en beneficios para la empresa aumentando sus ingresos reales.

Se demostró (p.152), la comparación de la media antes y la media después de la calidad con T-student, tuvo una variación siendo antes de 0.82007 y después 0.8887, teniendo un incremento de 0.068 el cual representa el 8.3%. Coincidiendo con Rosales (2015) en su investigación “Gestionar la calidad por procesos para mejorar la competitividad” donde a través de la metodología y las herramientas de calidad en el proceso de inyectado logro obtener una mejora en la calidad total. Así mismo concordamos con lo señalado por Grifull y Canela (2010, p.8) que la calidad viene hacer el cumplimiento de atributos del producto o servicio de manera deseable y esta debe ser de satisfacción del cliente. Por tal motivo para lograr esto los colaboradores deben tener nociones sólidas para mejorar el servicio de atención lo que genera la mejora.

Quedo (p.155) que al realizar la comparación con t-student antes y después de la implementación de la ingeniería de métodos la productividad incremento antes era de 0.5733 y después de 0.7547, lo que representa un 31.6% de los servicios realizados, esto se asemeja a la tesis de Ulco (2015) “Aplicación de la Ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad” en la que a través de la aplicación de la metodología logro mejorar en 19% en comparación a la producción inicial y esto se pudo contrastar al

realizarse la prueba de T-student en lo que indica que los procesos son superiores 16.25% respecto al proceso anterior, además concuerda con lo indicado por Gutiérrez y de la Vara (2010,p.7) que esta se entiende “como la optimización de los recursos para eliminar las pérdidas de los mismos y la maximización de los resultados, respectivamente”.

Finalmente demostramos en la tabla 81 (p.157), que la comparación de las medias de los costos antes (0.9533) es mayor que la media de los costos después (0.8347), reduciendo después de la aplicación de la metodología en 14.45%, concordando con Corcuera (2018) en su tesis “Mejora de Métodos de trabajos en el área de pelado para reducir los costos de producción” que la aplicación redujo los costos en el área de pelado de la empresa Virú S.A, mejorando los tiempo por cada actividad logrando determinar los nuevos costos del proceso el cual fue anteriormente de S/315.39 y ahora es de S/2225 para una producción de 35 jabas. Coincidiendo con lo indicado por Cabrera, López y Méndez (2011) “las empresas que producen un bien o servicio serán más competitivas mientras tengan mayor capacidad de ofrecer menores precios que los demás”.

V. CONCLUSIONES

Primera: Determinó que la aplicación de la Ingeniería de métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019, debido a que los resultados estadísticos los realizamos con los datos utilizados antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos se pudo observar que la media de la competitividad antes era de 0.4957 y después 0.8077, incrementándose en 63% la cual podemos observar en la tabla 72 Además el valor de significancia que se obtuvo mediante la prueba del T-student fue de 0.000, indicado en la tabla 73, con la que aceptamos la hipótesis alterna.

Segunda: Se determinó que la aplicación de la Ingeniería de Ingeniería de métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019, debido a que la resultante de los datos estadísticos que evaluamos antes y después de la aplicación de la Ingeniería de métodos indico que la media de la calidad era antes (0.82007) y después (0.8887), logrando un incremento de (0.068) lo que viene hacer el 8.3% detallado en la tabla 75. A si mismo observamos que el valor de significancia que se obtuvo a través del T-student es de 0.000 indicado en la tabla 76, con ese dato confirmamos la aceptación de la hipótesis alterna.

Tercera: Demostramos que la aplicación de la ingeniería de métodos mejoro la productividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019, esto dado que en los datos evaluados nos dieron resultados estadísticos antes y después de haber aplicado la Ingeniería de métodos, dando como resultado de la media de la productividad antes era de (0.5733) y después de (0.7547), aumentando en (0.1814), es decir un 31.6%. Además, la significancia que se obtuvo al realizar la prueba de T-student fue de 0.000, con lo que validamos la hipótesis alterna.

Cuarta: Se determinó que la aplicación de la ingeniería de métodos mejoro los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao, 2019, debido a que los resultados estadísticos realizados a los datos evaluados antes y después de la aplicación de la Ingeniería de métodos, indico que la media antes era de (0.9533) es mayor que la media de los costos después (0.8347), reduciendo después de la aplicación de la metodología (0.118) que es el 14.45%, Así mismo el valor de la

significancia hallado luego de realizar la prueba de T-student fue de 0.000, con lo que se aceptaría la hipótesis alterna .

VI. RECOMENDACIONES

Detallamos:

Primera: Recomendamos a la compañía a continuar con la metodología aplicada por que ayudó a reducir tiempos improductivos, que nos ayudaron a aumentar la cantidad de servicios realizados progresivamente y también a suprimir actividades que no generaban valor al desarrollar el mantenimiento de imagen de cajeros automáticos en Artsign Soluciones SAC. que se reflejaría una mejora en competitividad.

Segunda: Se recomienda capacitar al personal de supervisión a involucrarse en la mejora respecto a la satisfacción del cliente de la calidad del servicio que se está realizando, las cuales deben estar bien especificados en el parte de conformidad, porque esto nos permitiría reducir servicios observados y por consiguiente realizar mayor cantidad de trabajos sin observación que nos ayudaría a elevar el índice de la calidad del proceso.

Tercera: Recomendamos realizar inducciones y seguimiento de la implementación de la mejora a los técnicos de campo, mantenerlos en constante comunicación para no perder el ritmo de la mejora de la productividad de la cantidad de servicios realizados, lo que puede permitir unos incentivos o bonos luego de haber alcanzado la meta asignada.

Cuarta: Recomendamos a la gerencia y parte administrativa realizar una correcta evaluación de costos, mejorar las rutas diarias de los mantenimientos para evitar gastos excesivos, así mismo evaluar colocar dentro de la misma información que se les entrega a los técnicos la bitácora de las atenciones, lo que permitiría reducir los gastos por cada atención.

Quinta: Se recomienda a los encargados directa e indirectamente en el proceso a sostener un control y seguimiento en los servicios, por lo que se recomienda elaborar un plan de trabajo antes de efectuarse cualquier solicitud.

REFERENCIAS

- ARIAS, Fidas. 2006. *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ta.Ed. Caracas : Editorial Episteme, 2006. pág. 144. ISBN:9800785299.
- BERNAL, César. 2010. *Metodología de la Investigación : administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. 3ra.Ed. Colombia : Pearson Educación, 2010. pág. 322. ISBN:9789586991285.
- BERUMEN, Sergio. 2006. *Competitividad y desarrollo local*. Madrid : ESIC Ediorial, 2006. pág. 185. ISBN 8473564324.
- CABRERA, Alejandra, LÓPEZ, Paula y RAMÍREZ, Claudia. 2011. *La Competitividad empresarial: un marco conceptual para su estudio*. Bogotá : Ediciones Universidad Central, 2011. pág. 54. ISBN:9789582602673.
- GARCIA, Roberto. 2005. *Estudio del trabajo : Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. 2da Ed. Mexico : McGraw-Hill Interamericana Editores, 2005. pág. 459. ISBN:978-970-10-4657-9.
- GOLDRATT, Eliyau. 2009. *En busca de ventajas competitivas*. Buenos Aires : Ediciones Granica S.A, 2009. pág. 200. ISBN:978-950-641-163-3.
- GRIFUL, Eulália y CANELA, Miguel. 2010. *Gestión de la calidad*. Barcelona : Ediciones UPC, 2010. pág. 234. ISBN:9788483017913.
- GUTIÉRREZ, Humberto. 2014. *Calidad y Productividad*. 4ta.Ed. México : McGraw-Hill Interamericana Editores, 2014. pág. 404. ISBN:978-607-151-148-5.
- HEIZER, Jay y RENDER , Barry. 2007. *Dirección de la producción y de operaciones : decisiones estratégicas*. 8va.Ed. España : Pearson Education, 2007. pág. 616. ISBN:978-84-8322-360-4.
- HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. 2014. *Metodología de la investigación*. 5ta.Ed. México : McGraw-Hill Interamericana Editores, 2014. pág. 613. ISBN:9786071502919.

- JANANIA, Camilo. 2014. *Manual de Tiempos y movimientos :Ingeniería de Métodos*. Mexico : Limusa, 2014. pág. 168. ISBN : 978-968-18-7079-9.
- KANAWATY, George. 1996. *Introducción al estudio del Trabajo*. 4ta.Ed. Ginebra : Oficina Internacional de trabajo, 1996. pág. 520. ISBN:92-2-107-108-9.
- MEYERS, Fred. 2000. *Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. 2da.Ed. México : Prentice Hall, 2000. pág. 352. ISBN:968-444-468-0.
- MUÑOZ, William. 2006. *Tradición textil y Competitividad Internacional*. Lima : Fondo editorial de la universidad Católica Sedes Sapientiae, 2006. pág. 136. ISBN:9972-9929-8-5.
- NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS , Andris. 2009. *Ingenieria Industrial Métodos ,Estandares y Diseño del trabajo*. 12. Mexico D.F : McGraw - Hill/Interamericana Editores S.A de C.V, 2009. pág. 614. ISBN 978-970-10-6962-2.
- PASTOR, Jorge. 2012. *Costos:Teoría y práctica*. Lima : Universidad San Martín de porres, 2012. pág. 15.
- PORTER, Michael. 2008. *Ventaja Competitiva*. 3ra.Ed. México : Compañía Editorial Continental ,S.A .de C.V, 2008. pág. 547. ISBN 968-26-0778-7.
- QUEZADA, Nel. 2010. *Metodología de la investigación Científica:Estadística aplicada en la investigación*. 1ra.Ed. Lima : Editorial Macro, 2010. pág. 190. ISBN:978-612-4034-50-3.
- RINCÓN, Haydeé. 2012. *Calidad ,productividad y costos*. Mérida : Revista Redalyc.org/articulo.oa, Enero-junio de 2012. Actualidad Contables FACES . ISSN:1316-8533.
- RITCHIE, David, y otros. 2013. *Ganaderia de doble proposito para pequeños productores colombianos*. Lima : s.n., 2013. pág. 156. ISBN:978-612-4110-21-4.
- SAMPIERI, R. 2010. *Metodología de la Investigación*. México : McGraw-Hill, 2010. ISBN:9781456223960.

TARÍ, Juan. 2000. *Calidad Total:Fuente de ventaja competitiva*. Murcia : Publicaciones Universidad de alicante, 2000. pág. 161. ISBN:8479085223.

VALDERRAMA, Santiago. 2013. *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica:cuanitativa,cualitativay mixta*. 2da.ed. Lima : San Marcos, 2013. pág. 495. ISBN:9786123028787.

Tesis

ALZATE Guzmán, Nathalia y SÁNCHEZ Castaño, Julian Eduardo. 2013. *Estudio de métodos y tiempos de la linea de producción de calzado tipo "Clasico de dama" en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira, 2015. pág. 77.

CASTILLO, Oscar Alexis. 2013. *Estudio de Tiempos y Movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa*. Universidad del Valle. Guatemala : s.n., 2015. pág. 201, Tesis.

CORCUERA Tabaco, Vilma Roxana. 2018. *Mejora de Métodos de trabajo en el área de pelado para reducir los costos de producción en la empresa Virú S.A*. Lima : Universidad César Vallejo, 2018.

GONZALES Quijandria, Alejandro José. 2017. *Aplicación de la Ingenieria de Métodos para mejorar la productividad enel área de operaciones de la empresa FYR INTERNATIONAL GROUP SAC*. Lima : Universidad César Vallejo, 2017. pág. 126, Tesis.

GUARACA Guaraca, Segundo Gualberto. 2015. *Mejora de la Productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR S.A*. Quito : Escuela Politécnica Nacional, 2015. pág. 142.

JIJÓN Bautista, Klever Antonio. 2013. *Estudio de Tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa Calzado Gabriel*. Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2015. pág. 224.

- ROSALES Jara, Arnaldo. 2015. *Gestionar la calidda de procesos para mejorar la competitividad en la empresa Global Plastic SAC*. Lima - Perú : Universidad César Vallejo, 2015. pág. 121.
- TIGSE Masaquiza, Christian Eduardo. 2015. *Estudio de Métodos de trabajo en el área de montaje de calzado en la empresa GUSMAR*. Ambato : Universidad técnica de Ambato, 2015. pág. 260, Tesis .
- ULCO Arias, Claudia Andrea. 2015. *Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias art print*. Trujillo : Universidad César Vallejo, 2015. pág. 172.
- VILLANUEVA Ojeda, Susan elena. 2017. *Mejora de la Competitividad a través de la Aplicación del Lean Service en la empresa de transportes ROLUESA SAC*. Lima : Universidad César Vallejo, 2017. pág. 306.

Linkografias

- BENITEZ, Manuel. 2012. Evolución del Concepto de Competitividad. Ingeniería Industrial. Rev. Actualidad y nuevas tendencias. www.redalyc.org/pdf/2150/215025114007.pdf. [En línea] enero-junio de 2012. [Citado el: 24 de octubre de 2018.] ISSN:1856-8327.
- FORUM, WORLD ECONOMIC. 2016. [https://es.weforum.org/agenda/2016/10-que es la competitividad](https://es.weforum.org/agenda/2016/10-que-es-la-competitividad). [En línea] Oliver Cann, Octubre de 2016. [Citado el: 25 de Setiembre de 2018.]

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPÓTESIS | VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---|--|---|--|--|--|--------------------|--|--------------------|
| Generales | | | | | | | | |
| ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara la Competitividad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES S.A.C, Callao 2019? | Determinar como la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la competitividad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | Variable Independiente Ingeniería de Metodos | La Ingeniería de Métodos es una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción.[...]encontrar una mejor forma de fabricar el producto y/o mejorarla calidad (Niebel y Freivalds,1998,p.19) | La Ingeniería de Métodos son herramientas que nos ayudan a realizar mejoras dentro de una producción o servicio ,simplificando procesos ,determinando tiempos estándar para lograr un optimo desarrollo de la empresa. | ESTUDIO DE METODOS | $AV = \frac{(TA - TANV)}{TA} \times 100$ Actividades que agregan Valor (AV) AV = Indice de actividades TA = Todas las Actividades TANV = Todas las actividades que no agregan valor | Razón |
| | | | | | | ESTUDIO DE TIEMPOS | $Ts = TN * (1 + fs)$ $Ts = TN * (1 + fs)$ Ts = Tiempo Estandar TN = Tiempo Normal fs = Factor suplementario | Razón |
| Especificos | | | | | | | | |
| ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara la Calidad en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019? | Determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la calidad del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | Variable Dependiente Competitividad | La Competitividad es la capacidad de una empresa para genera un producto o servicio de mejor manera que sus competidores .esta capacidad resulta fundamentalen un mundo de mercados globalizados en los queel cliente por lo generalpuede elegir lo que necesita de entre varias opciones (Gutierrez,2010,p16) | La competitividad es la capacidad que tienen las empresas para generar mayor satisfaccion al consumidor enfocando los costos ,calidad y productividad | CALIDAD | $SC = \frac{(TR - TO)}{TR} \times 100$ % Satisfacción del Cliente (SC) TR = Trabajos Realizados TO = Trabajos observados por el cliente | Razón |
| | | | | | | PRODUCTIVIDAD | $P = \frac{EFT * EFC}{EFI}$ Indice de Productividad (P) P=Productividad EFI=EFICIENCIA EFC=EFICACIA | Razón |
| ¿De qué manera la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejorara los Costos en el área de operaciones de la empresa ARTSIG SOLUCIONES SAC, Callao 2019? | Determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | La aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora los costos del área de operaciones de la empresa ARTSIGN SOLUCIONES SAC, Callao 2019. | | | | COSTOS | $IC = \frac{CRT}{CPT} \times 100$ Indice de Costos CRT=Costos Reales de Trabajos (S) CPT=Costos Presupuestados de Trabajos (S) | Razón |

Anexo 2. Mantenimiento de Imagen

Pinturas Cajeros y Muebles

PINTURA MUEBLE DE CAJERO



1 RECUBRIMIENTO DEL SITE
Y PINTURA GENERAL

2 SECADO DE PINTURA

3 VESTIMENTA DE VINILES
Y ACCESORIOS

PINTURA DE TAPA CLAVE

En el caso de deterioro o desgaste se procede con la pintura.



1 PINTURA DETERIORADA
TAPA CLAVE



2 PINTADO TAPA CLAVE

Pinturas Cajeros y Muebles

PINTURA MUEBLE R3D2



1 VERIFICACION DEL ESTADO DE LA PINTURA



2 RECUBRIMIENTO DEL ATM



3 PINTURA GENERAL DEL ATM



4 SECADO DE PINTURA



5 RETIRO DE RECUBRIMIENTO



6 VESTIMENTA DE VINILES Y MARCAS

SERVICIO DE MANTENIMIENTO EXTERNO DE ATMs

Iluminación de Muebles

INSTALACION DE LEDS EN CARETAS DE MUEBLE

Trabajo de instalación de careta con iluminación interna por Leds.



1 CARETA DE MUEBLE R2D2



2 INSTALACIÓN DE PLACA CON LEDS

ILUMINACIÓN DE MUEBLE R2D2



Plancha con 120 Leds

3 CIRCUITO DE LEDS PARA R2D2



4 ILUMINACION POR LEDS LUZ BLANCA

Mantenimiento de ATMs

MANTENIMIENTO DE ATMs

Servicio de mantenimiento de ATMs



PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DE ATMs

- Presentación con el representante del comercio
- Toma de foto inicial
- Limpieza de cajero y equipos de respaldo
- Verificación de **similes** y **reparación** de faltantes
- Toma de foto **final**
- Verificación del punto por **voucher**.
- Llenado de reporte del **SA**

Mantenimiento de ATMs

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA EXTERNA DE ATMs

Fases del mantenimiento.



1 TOMA DE FOTO INICIAL



2 LIMPIEZA EXTERNA DEL ATM



3 PEGADO DE VINILES LATERALES



4 PEGADO DE MUNDO BÓVEDA

SERVICIO DE MANTENIMIENTO EXTERNO DE ATMs

Mantenimiento de ATMs

LIMPIEZA EXTERNA DE PASTILLA DE TÓTEM

Servicio de mantenimiento de **ATMs**.



5 LIMPIEZA DE SEÑALÉTICA (LLAVE LUMINOSA)



6 LIMPIEZA DE SEÑALÉTICA EXTERNA (PASTILLA DE ACRILICO EN TÓTEM)

PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DE **ATMs**



7 TOMA DE FOTO FINAL



8 REPORTE FINAL DE INCIDENTES

Anexo 3. Acta de reunión para ver las causas de problemas



| ACTA DE REUNIÓN DE TRABAJO | |
|--|---|
| Comité o Grupo: ARTSIGN SOLUCIONES SAC | Acta No 005 |
| Citada por: Armando Bellodas | Fecha: 28/09/18 |
| Gerente General: | Hora inicio: 16:00 hrs. Fin: 19:00 hrs. |
| Secretario: | Lugar: Artsign Soluciones SAC |

| PARTICIPANTES | | | |
|---------------|--------------------|-----------------------------------|---------|
| No. | Nombre | Cargo | Firma |
| 1 | Jorge Urbina T | Responsable de Control de Calidad | [Firma] |
| 2 | Rony Ontiveros | Responsable de Distribución | [Firma] |
| 3 | YOSHANI DE LA CRUZ | Responsable de Producción | [Firma] |
| 4 | RODRIGO RIVERA | Responsable de Finanzas | [Firma] |
| 5 | ANDRÉS PALACIOS P | Responsable Área Comercial | [Firma] |
| 6 | ROXANA ENCAÑADILLA | Responsable de Logística | [Firma] |

| PUNTOS DE DISCUSION | |
|---------------------|---|
| 1 | Revisión de puntos críticos. |
| 2 | Coordinación administrativa |
| 3 | Planificación segundo semestre |
| 4 | Fecha de entrega tiempos |
| 5 | Presentación de proyecto (Lima Provincia) |
| 6 | Stock de materiales |
| | |

Artsign Soluciones S.A.C.
 Julio Armando Bellodas Alvaredo
 GERENTE GENERAL

Fuente: Artsign Soluciones ,2018

Anexo 4. Certificación de Validez de Expertos

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS DIMENSIONES DE LAS VARIABLES

| N° | VARIABLE / DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|---|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Estudio de Métodos | | | | | | | |
| | FORMULA : Índice de actividades (AV) $AV = \frac{(TA - TNAV) \times 100}{TA}$ TA = Todas las Actividades que agregan valor TANV = Todas las actividades que no agregan valor | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 2 : Estudio de Tiempos | | | | | | | |
| | FORMULA: Tiempo Estándar (Ts) $Ts = TN \times (1 + fs)$ TN = Tiempo Normal fs = Factor suplementario | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE :Competitividad | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Calidad | | | | | | | |
| | FORMULA % Satisfacción del Cliente (SC) $SC = \frac{(TR - TO)}{TR} \times 100$ TR = Trabajos Realizados (Unid.) TO = Trabajos observados por el cliente (Unid) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 2 :Productividad | | | | | | | |
| | FORMULA : Índice de Productividad(PT) $PT = ERI \times EFC$ ERI = EFICIENCIA EFC = EFICACIA | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 3 : Costos | | | | | | | |
| | FORMULA : Índice de Costos (IC) $IC = \frac{C.R.T}{C.P.T} \times 100$ C.R.T : Costos de trabajos (S/ C.P. T: Ingresos de trabajos (S) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es suficiente

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

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. Mg: Jy. Luis Rodríguez DNI: 06530017

Especialidad del validador: Jy. (C) P. (C) T. (C) S. (C) J. (C) S. (C)

...de... del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Note: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante. 

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS DIMENSIONES DE LAS VARIABLES

| N° | VARIABLE / DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Estudio de Métodos | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de actividades (AV) $AV = \frac{(TA - TNAV) \times 100}{TA}$ TA = Todas las Actividades que agregan valor TNAV = Todas las actividades que no agregan valor | / | | / | | / | | |
| | Dimensión 2: Estudio de Tiempos | | | | | | | |
| | FORMULA: Tiempo Estándar (Ts) $Ts = TN \times (1 + fs)$ TN = Tiempo Normal fs = Factor suplementario | / | | / | | / | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE: Competitividad | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Calidad | | | | | | | |
| | FORMULA % Satisfacción del Cliente (SC) $SC = \frac{(TR - TO)}{TR} \times 100$ TR = Trabajos Realizados (Unid) TO = Trabajos observados por el cliente (Unid) | / | | / | | / | | |
| | Dimensión 2: Productividad | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de Productividad (PT) $PT = EFI \times EFC$ EFI = EFICIENCIA EFC = EFICACIA | / | | / | | / | | |
| | Dimensión 3: Costos | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de Costos (IC) $IC = \frac{C.R.T}{C.P.T} \times 100$ C.R.T: Costos de trabajos (S/ C.P.T: Ingresos de trabajos (S/) | / | | / | | / | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr. / Mg: Saavedra Fabian Ricardo DNI: 02649491

Especialidad del validador: Inj. Fuensald - MBA

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

..... de del 2019

[Firma]
 Firma del Exerto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS DIMENSIONES DE LAS VARIABLES

| N° | VARIABLE / DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Estudio de Métodos | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de actividades (AV) $AV = \frac{(TA - TNAV) \times 100}{TA}$ TA = Todas las Actividades que agregan valor TNAV = Todas las actividades que no agregan valor | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 2: Estudio de Tiempos | | | | | | | |
| | FORMULA: Tiempo Estándar (Ts) $Ts = TN \times (1 + fs)$ TN = Tiempo Normal fs = Factor suplementario | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE: Competitividad | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Calidad | | | | | | | |
| | FORMULA: % Satisfacción del Cliente (SC) $SC = \frac{(TR - TO) \times 100}{TR}$ TR = Trabajos Realizados (Unid) TO = Trabajos observados por el cliente (Unid) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 2: Productividad | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de Productividad (PI) $PI = EPI \times EFC$ EPI = EFICIENCIA EFC = EFICACIA | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 3: Costos | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de Costos (IC) $IC = \frac{C.R.T \times 100}{C.P.T}$ C.R.T: Costos de trabajos (S/ C.P.T: Ingresos de trabajos (S) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI Hay

 Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** **No aplicable**

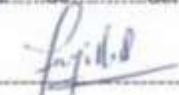
 Apellidos y nombres del juez validador, Dr. (Mg): Guido Toyillo Valdiviezo DNI: 25570359

 Especialidad del validador: Metodología y Estadística

... de ... del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Firma de Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS DIMENSIONES DE LAS VARIABLES

| N° | VARIABLE / DIMENSION | Pertinencia ¹ | | Relevancia ² | | Claridad ³ | | Sugerencias |
|----|--|--------------------------|----|-------------------------|----|-----------------------|----|-------------|
| | | Si | No | Si | No | Si | No | |
| | VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Estudio de Métodos | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de actividades (AV) $AV = \frac{(TA - TNAV) \times 100}{TA}$ TA = Todas las Actividades que agregan valor TNAV = Todas las actividades que no agregan valor | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 2: Estudio de Tiempos | | | | | | | |
| | FORMULA: Tiempo Estándar (Ts) $Ts = TN \times (1 + fs)$ TN = Tiempo Normal fs = Factor suplementario | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | VARIABLE DEPENDIENTE: Competitividad | | | | | | | |
| | Dimensión 1: Calidad | | | | | | | |
| | FORMULA: % Satisfacción del Cliente (SC) $SC = \frac{(TR - TO) \times 100}{TR}$ TR = Trabajos Realizados (Unid.) TO = Trabajos observados por el cliente (Unid.) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 2: Productividad | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de Productividad (PT) $PT = EFI \cdot EFC$ EFI = EFICIENCIA EFC = EFICACIA | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |
| | Dimensión 3: Costos | | | | | | | |
| | FORMULA: Índice de Costos (IC) $IC = \frac{C.R.T \times 100}{C.P.T}$ C.R.T: Costos de trabajos (S) C.P.T: Ingresos de trabajos (S) | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Antonio Obregón F. R. DNI: 07085618

Especialidad del validador: Mg. Gertrudis R. R.

... de ... del 2019

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

[Firma manuscrita]

Firma del Experto Informante.

Anexo 5. Conformidad de Mantenimiento

| | | RUC: 20509413704 Calle Talpaque N°100, D. Lima 18 APC: 444 (00184) - Celno: Tel.: 01 896-0678 RFC: 98428043 RFC: 9874-67229 artsignsoluciones@gmail.com www.artsign.com | | | | | | | |
|--|-----------------|---|-------------------------|---|---------------------|----|----------|----|----|
| Publicidad, Infraestructura y Servicios Integrales | | FECHA: <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table> | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| CONFORMIDAD DE MANTENIMIENTO | | | | | | | | | |
| PUNTO DE SERVICIO: _____ | | | | | | | | | |
| PROVINCIA: _____ | DISTRITO: _____ | | MODELO DE CAJERO: _____ | | | | | | |
| TIPO DE MANTENIMIENTO: _____ | CAJERO: _____ | MONEDERO: _____ | PRIMER NIVEL: _____ | | | | | | |
| | | | SEGUNDO NIVEL: _____ | | | | | | |
| | | | CODIGO DE BARRAS: _____ | | | | | | |
| SEÑALETICAS | POR CAMBIAR | | | INSTALACIÓN DE SEÑALETICAS | | | CAMBIO | | |
| | SANTAS | SI | NO | CANTIDAD | SI | NO | CANTIDAD | SI | NO |
| ALERO ACRILICO | | | | ALERO PARA CAJERO | | | | | |
| CARETA | | | | CARETA | | | | | |
| DISTINTIVO | | | | CHAPA GABRIETE | | | | | |
| LATERAL CABINA/CAJETA | | | | CORDON PARA MONEDERO | | | | | |
| LATERAL CAJERO | | | | CORDON PLUS CONTRA | | | | | |
| MICA MULTIMARCA | | | | DISTINTIVO SURCHARGE | | | | | |
| MICA MULTIMARCA PLUS | | | | EL MUNDO - BOVEDA MONEDERO | | | | | |
| MUNDO FRONTAL | | | | EL MUNDO - LATERAL MUEBLE R202 | | | | | |
| MUNDO LATERAL | | | | EL MUNDO CAJERO GLOBAL RETLATERAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | | | |
| PLACA DIEBOLD | | | | JGO DE PLACAS AMARILLAS SIZE (RECIBO, TARJETA, NUMERAL, PAGINA WEB) | | | | | |
| PLACA MONEDERO | | | | JUJGO DE PLAQUITAS DE MONEDERO | | | | | |
| PLACA PC 291 | | | | LATERAL CABINA / CAJETA | | | | | |
| PLACA SIZE | | | | MICA MULTIMARCA | | | | | |
| RESPALDAR CAJERO | | | | MUNDO BOVEDA CAJERO - FRONTAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | | | |
| STICKER CHEQUE O DEPOSITO | | | | PLACA DIEBOLD BILLETES | | | | | |
| TAPA CLAVE CAJERO | | | | PLACA DIEBOLD RECIBOS | | | | | |
| TAPA CLAVE MONEDERO | | | | PLANCHA DE ACERO (CAJERO, PLUS, MONEDERO, ETC.) | | | | | |
| TARJETA MUESTRA | | | | RESPALDAR LOGO CAJERO | | | | | |
| | | | | ROMPETRAFICO STANDAR TAMAÑO A4 | | | | | |
| | | | | STICKER "INSTRUCCION PLUS" | | | | | |
| | | | | STICKER CHEQUE O DEPOSITO | | | | | |
| | | | | VENTILADOR PARA MUEBLE | | | | | |
| | | | | REJILLA | | | | | |
| | | | | STICKER PANTALLA PLUS | | | | | |
| | | | | TAPA CLAVE CAJERO | | | | | |
| | | | | TAPA CLAVE MONEDERO | | | | | |
| | | | | TARJETA MUESTRA | | | | | |
| | | | | TIMER (PARA EL MUEBLE) | | | | | |
| | | | | VINIL CON IMPRESION (PLUS, MONEDERO, CAJERO, ETC.) | | | | | |
| | | | | OTROS: | | | | | |
| PUBLICIDAD EXTERNA | | | | PINTURA | | | | | |
| LLAVE LUMINOSA DE ACRILICO | | | | PUNTO DE SERVICIO: | COLOR PRINCIPAL | A | B | C | |
| LETRERO LUMINOSO | | | | MODULOS DE EQUIPOS: | COLOR PRINCIPAL | A | B | C | |
| OTROS: | | | | TECHOS: | COLOR PRINCIPAL | A | B | C | |
| MODULO DE RESPALDO | | | | | | | | | |
| MUEBLE R202 | | | X | | | | | | |
| MUEBLE PC 280 | | | | | | | | | |
| MUEBLE SIZE | | | | | | | | | |
| MUEBLE S22 | | | | | | | | | |
| MUEBLE BERLIN 1 | | | | | | | | | |
| MUEBLE BERLIN 2 | | | | | | | | | |
| MUEBLE BERLIN 3 | | | | | | | | | |
| MONEDERO | | | | | | | | | |
| CABINA CAJERO | | | | | | | | | |
| CAJA METALICA | | | | | | | | | |
| CAJETA CON VIDRIOS | | | | | | | | | |
| CAJERO EMPOTRADO | | | | | | | | | |
| OTRO: | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: _____ | | | | | | | | | |
| USUARIO | | | | | TECNICO RESPONSABLE | | | | |
| NOMBRE: | | | | | HORA DE INICIO: | | | | |
| CARGO: | | | | | HORA DE TERMINO: | | | | |
| FECHA: | | | | | | | | | |
| E-MAIL: | | | | | | | | | |
| CELULAR: | | | | | | | | | |

Anexo 6. Diagrama de Actividades de proceso

| CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO | | | OPERARIO | MATERIAL | EQUIPO | | | |
|--|--------------------|------------------|------------------|----------|-----------|------------|---|---------------|
| DIAGRAMA Nº: HOJA Nº: DE | | | RESUMEN | | | | | |
| OBJETO: | | | ACTIVIDAD | ACTUAL | PROPUESTO | DIFERENCIA | | |
| ACTIVIDAD: | | | OPERACIÓN ● | | | | | |
| | | | TRANSPORTE ➡ | | | | | |
| MÉTODO: ACTUAL PROPUESTO | | | | | | | | |
| LUGAR: | | | DEMORA D | | | | | |
| EMPLEADO(S) FICHA Nº: | | | INSPECCIÓN ■ | | | | | |
| PROPUESTO POR: | | FECHA: | ALMACENAMIENTO ▼ | | | | | |
| APROBADO POR: | | FECHA: | DISTANCIA (M) | | | | | |
| | | | TIEMPO (MIN) | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | DISTANCIA (METROS) | TIEMPO (MINUTOS) | ● | ■ | D | ➡ | ▼ | OBSERVACIONES |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | |

Anexo 8. Toma de Tiempos



FORMATO PARA LA TOMA DE TIEMPOS

| | |
|-------------|----------------------|
| PROCESO | <input type="text"/> |
| ENTRADA | <input type="text"/> |
| SALIDA | <input type="text"/> |
| RESPONSABLE | <input type="text"/> |

| | |
|-------|----------------------|
| FECHA | <input type="text"/> |
|-------|----------------------|

| | | | |
|-------------|----------------------|------------|----------------------|
| HORA INICIO | <input type="text"/> | HORA FINAL | <input type="text"/> |
|-------------|----------------------|------------|----------------------|

| N° | ACTIVIDAD | TS | TR | VARIACION |
|----|-----------|----|----|-----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | TOTAL | | | |

| | |
|-----------------------|----------------------|
| TOTAL TIEMPO ESTANDAR | <input type="text"/> |
| TOTAL TIEMPO REAL | <input type="text"/> |

| | |
|----|-----------------|
| TS | TIEMPO ESTANDAR |
| TR | TIEMPO REAL |

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| % EFICIENCIA | <input type="text"/> |
| TOTAL VARIACION DE TIEMPO (+/-) | <input type="text"/> |

*Toma de tiempos en minutos
 **Eficiencia = (Total TS/ Total TR) X 100%
 ***Variacion: (+) = demora (-) = adelanto

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Anexo 9. Resumen de Órdenes de Trabajo



RESUMEN DE ORDENES DE TRABAJO

PERIODICIDAD SEMANALMENTE

SEMANA/MES

FECHA/HORA

| DIAS | TOTAL O/T | OTAL O/T FINALIZADAS | TOTAL O/T REINGRESADAS | TOTAL TÉCNICOS |
|---------------|-----------|----------------------|------------------------|----------------|
| LUNES | | | | |
| MARTES | | | | |
| MIERCOLES | | | | |
| JUEVES | | | | |
| VIERNES | | | | |
| SABADO | | | | |
| TOTAL SEMANAL | | | | |

TOTAL O/T INGRESADAS

TOTAL O/T FINALIZADAS

% SATISFACCION

% CALIDAD DEL SERVICIO

TOTAL DE TÉCNICOS

PROMEDIO TÉCNICO SEMANA

PRODUCTIVIDAD SEMANAL X TÉCNICO

*% Satisfacción = $(1 - \text{Total O.T reingresadas} / \text{Total O.T finalizadas}) \times 100\%$

** Promedio de técnicos = $\text{Total Técnico} / 6 \text{ dias}$

*** Productividad semanal técnico = $(\text{O.T finalizadas} / \text{Promedio Técnico Semanal})$

Anexo 10. Formato Interno



FORMATO INTERNO DE SERVICIO

| | |
|-----------------------|--|
| TRABAJO | |
| UNIDAD | |
| FECHA | |
| TÉCNICO/ ASISTENTE | |
| HORA INICIO | |
| HORA FINAL | |

| OBSERVACIONES |
|---------------|
| |
| |
| |
| |

| RECLAMOS |
|----------|
| |
| |
| |
| |

Anexo 11. Índice de Actividades

|  | | INDICE ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|--|--|
| Actividades | 01-oct | 02-oct | 03-oct | 04-oct | 05-oct | 06-oct | 08-oct | 09-oct | 10-oct | 11-oct | 12-oct | 13-oct | 15-oct | 16-oct | 17-oct | 18-oct | 19-oct | 20-oct | 22-oct | 23-oct | 24-oct | 25-oct | 26-oct | 27-oct | 29-oct | 30-oct | 31-oct | | | | | |
| Generar permiso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| sacar un recibo inicial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| toma de fotografía | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisión de cerradura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| revisión de equipos electrónicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| revisión de equipos electrónicos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| configuración de timer | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| limpieza externa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| retiro de material deteriorado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| toma de fotos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cambio de nuevos elementos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| confirmación de cierre de equipos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| toma de foto final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| sacar un recibo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| llenado de acta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Firma de conformidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades Realizadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total de Actividades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividades que no Agregan Valor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Índice de Actividades | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROMEDIO IA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 13. Base Datos Calidad de Servicios



Base de datos de Calidad del Servicio

| N° | Tecnico | FECHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|
| | | 01-oct | | 02-oct | | 03-oct | | 04-oct | | 05-oct | | 06-oct | | 07-oct | | 08-oct | | 09-oct | | 10-oct | | 11-oct | | 12-oct | | 13-oct | | 14-oct | | 15-oct | |
| | | TR | TO |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indicadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| N° | Tecnico | FECHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|
| | | 16-oct | | 17-oct | | 18-oct | | 19-oct | | 20-oct | | 21-oct | | 22-oct | | 23-oct | | 24-oct | | 25-oct | | 26-oct | | 27-oct | | 28-oct | | 29-oct | | 30-oct | |
| | | TR | TO |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suma | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Indicadores | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TR:TRABAJOS REALIZADOS
TO:TRABAJOS OBSERVADOS

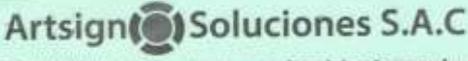
Anexo 14. Base Datos Costos

|  | | Base de datos de costos del servicio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------------------------------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---|----|---|----|---|--|--|
| | | Fechas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 02-oct | | | 03-oct | | | 04-oct | | | 05-oct | | | 06-oct | | | 09-oct | | | 10-oct | | | 11-oct | | | 12-oct | | | 13-oct | | | 16-oct | | | | | | | |
| N° | Tecnico | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Σcostos S/. (por tipo) | | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | | |
| Σcostos S/. (total) | | S/ | | | | S/ | | | | | | | | S/ | | | | | | | | | | | | | | S/ | | | | | | | | | | | |
| Unid trabajadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

|  | | Base de datos de costos del servicio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------------------------------|-----------|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|----|---|--|
| | | Fechas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 16-jun | | | 19-jun | | | 20-jun | | | 21-jun | | | 22-jun | | | 23-jun | | | 26-jun | | | 27-jun | | | 28-jun | | | 29-jun | | | 30-jun | | | | | | | | |
| N° de padrón | TECNICO | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | | | |
| | | 1 | Luis Rulz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Juan Amaya | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Herly Carrasco | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Miguel Andrade | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Σcostos S/. (por tipo) | | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | S/ | - | |
| Σcostos S/. (total) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unid trabajadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Promedio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15. Reporte diario de mantenimiento de Cajeros - Setiembre 2018



Artsign Soluciones S.A.C
Publicidad, Infraestructura y Servicios Integrales

FECHA

26 9 18

RUC: 20509413704
Calle Talpaque Rojas Mil. D Lote 35
Apto. Las Orquídeas - Callao
Tel: 01 386-0670 EPC: 984228488 RFC: 8817-41628
artsignsoluciones@gmail.com | mantenartsign@gmail.com

CONFORMIDAD DE MANTENIMIENTO

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| PUNTO DE SERVICIO | Instituto Agrario Casapalca 2 | | |
| PROVINCIA | DISTRITO | MODELO DE CAJERO | |
| | Casapalca | 971A-124 | |
| TIPO DE MANTENIMIENTO | CAJERO | MONEDERO | PRIMER NIVEL |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | SEGUNDO NIVEL |
| | | | CODIGO DE BARRAS |
| | | | 232 |

| SEÑALETICAS | POR CAMBIAR | | |
|---------------------------|-------------|----|----|
| | CANTIDAD | SI | NO |
| ALERO ACRILICO | | | |
| CARETA | 1 | - | |
| DISTINTIVO | | | |
| LATERAL CABINA/CASETA | 2 | - | |
| LATERAL CAJERO | | | |
| MICA MULTIMARCA | | | |
| MICA MULTIMARCA PLUS | | | |
| MUNDO FRONTAL | 1 | - | |
| MUNDO LATERAL | | | |
| PLACA DIEBOLD | 2 | - | |
| PLACA MONEDERO | | | |
| PLACA PC 280 | | | |
| PLACA S22E | | | |
| RESPALDAR CAJERO | | | |
| STICKER CHEQUE O DEPOSITO | | | |
| TAPA CLAVE CAJERO | 1 | - | |
| TAPA CLAVE MONEDERO | 1 | - | |
| TARJETA MUESTRA | 1 | - | |

| INSTALACIÓN DE SEÑALETICAS | CAMBIO | | |
|---|----------|----|----|
| | CANTIDAD | SI | NO |
| ALERO PARA CAJERO | | | |
| CARETA | | | |
| CHAPA GABINETE | | | |
| CORONA PARA MONEDERO | | | |
| CORONA PLUS CONTRA | | | |
| DISTINTIVO BURCHARGE | | | |
| EL MUNDO - BOVEDA MONEDERO | | | |
| EL MUNDO - LATERAL MUEBLE R2D2 | | | |
| EL MUNDO/CAJERO GLOBAL METALATERAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | |
| JSO DE PLACAS AMARILLAS S22E (RECIBO, TARJETA, NUMERAL, PAGINA WEB) | | | |
| JUOGO DE PLAQUITAS DE MONEDERO | | | |
| LATERAL CABINA / CASETA | | | |
| MICA MULTIMARCA | | | |
| MUNDO BOVEDA CAJERO - FRONTAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | |
| PLACA DIEBOLD BILLETES | | | |
| PLACA DIEBOLD RECIBOS | | | |
| PLANCHAS DE ACERO (CAJERO, PLUS, MONEDERO, ETC.) | | | |
| RESPALDAR LOGO CAJERO | | | |
| ROMPETRAFICO STANDAR TAMAÑO A4 | | | |
| STICKER "INSTRUCCION PLUS" | | | |
| STICKER CHEQUE O DEPOSITO | | | |
| VENTILADOR PARA MUEBLE | | | |
| REJILLA | | | |
| STICKER PANTALLA PLUS | | | |
| TAPA CLAVE CAJERO | | | |
| TAPA CLAVE MONEDERO | | | |
| TARJETA MUESTRA | | | |
| TIMER (PARA EL MUEBLE) | | | |
| VINIL CON IMPRESION (PLUS, MONEDERO, CAJERO, ETC.) | | | |
| OTROS | | | |

| PUBLICIDAD EXTERNA | |
|----------------------------|--|
| LLAVE LUMINOSA DE ACRILICO | |
| LETREIRO LUMINOSO | |
| OTROS | |

| MODULO DE RESPALDO | |
|--------------------|--|
| MUEBLE R2D2 | |
| MUEBLE PC 280 | |
| MUEBLE S22E | |
| MUEBLE S22 | |
| MUEBLE BERLIN 1 | |
| MUEBLE BERLIN 2 | |
| MUEBLE BERLIN 3 | |
| MONEDERO | |
| CABINA CAJERO | |
| CAJA METALICA | |
| CASETA CON VIDRIOS | |
| CAJERO EMPOTRADO | |
| OTRO | |

| PINTURA | |
|---------------------|-----------------|
| PUNTO DE SERVICIO: | COLOR PRINCIPAL |
| | A B C |
| MODULOS DE EQUIPOS: | COLOR PRINCIPAL |
| | A B C |
| TECHOS: | COLOR PRINCIPAL |
| | A B C |

OBSERVACIONES

.....

.....

.....

USUARIO

| | |
|----------|--|
| NOMBRE: | |
| CARGO: | |
| FECHA: | |
| E-MAIL: | |
| CELULAR: | |

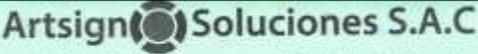
TECNICO RESPONSABLE

Miguel Lopez

| | |
|----------------|-----------------|
| HORA DE INICIO | HORA DE TERMINO |
| 10:10 | 11:50 |

Fuente: Artsign Soluciones SAC

Anexo 16. Reporte diario de mantenimiento de cajero -Octubre 2018.



Artsign Soluciones S.A.C
Publicidad, Infraestructura y Servicios Integrales

FECHA

15 / 10 / 18

RUC: 20099413704
Calle Tulumayo Nepe Mta. 21 Lote. 38
APY Las Orquídeas - Callao
Tel: 01 596-0670 RFC: 96229949 RFC: 9617-61929
artsignsoluciones@gmail.com | www.artsign.com.pe

CONFORMIDAD DE MANTENIMIENTO

PUNTO DE SERVICIO: UUNAS

PROVINCIA: _____

DISTRITO: DTE UZUNTA

MODELO DE CAJERO: 9781-572

TIPO DE MANTENIMIENTO

CAJERO

MONEDERO

PRIMER NIVEL

SEGUNDO NIVEL

CODIGO DE BARRAS: 1045

| SEÑALETICAS | POR CAMBIAR | | |
|---------------------------|-------------|----|----|
| | CANTIDAD | SI | NO |
| ALERO ACRILICO | | | |
| CARETA | 1 | | |
| DISTINTIVO | | | |
| LATERAL CABINA/CASETA | 2 | | |
| LATERAL CAJERO | | | |
| MICA MULTIMARCA | | | |
| MICA MULTIMARCA PLUS | | | |
| MUNDO FRONTAL | 1 | | |
| MUNDO LATERAL | | | |
| PLACA DIEBOLD | 2 | | |
| PLACA MONEDERO | | | |
| PLACA PC 280 | | | |
| PLACA S22E | | | |
| RESPALDAR CAJERO | | | |
| STICKER CHEQUE O DEPOSITO | | | |
| TAPA CLAVE CAJERO | 1 | | |
| TAPA CLAVE MONEDERO | | | |
| TARJETA MUESTRA | 1 | | |

| INSTALACIÓN DE SEÑALETICAS | CAMBIO | | |
|--|----------|----|----|
| | CANTIDAD | SI | NO |
| ALERO PARA CAJERO | | | |
| CARETA | | | |
| CHAPA GABINETE | | | |
| CORONA PARA MONEDERO | | | |
| CORONA PLUS CINTRA | | | |
| DISTINTIVO BURCHARGE | | | |
| EL MUNDO - BOVEDA MONEDERO | | | |
| EL MUNDO - LATERAL MUEBLE R2D2 | | | |
| EL MUNDO/CAJERO GLOBAL HETILATERAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | |
| JOO DE PLACAS AMARILLAS S22E (RECIBO, TARJETA, NUMERAL PAGINA WEB) | | | |
| JUEGO DE PLAQUITAS DE MONEDERO | | | |
| LATERAL CABINA / CASETA | | | |
| MICA MULTIMARCA | | | |
| MUNDO BOVEDA CAJERO - FRONTAL DE CAJERO DISPENSADOR | | | |
| PLACA DIEBOLD BILLETES | | | |
| PLACA DIEBOLD RECIBOS | | | |
| PLANCHA DE ACERO (CAJERO, PLUS, MONEDERO, ETC.) | | | |
| RESPALDAR LOGO CAJERO | | | |
| ROMPETRAFICO STANDARD TAMAÑO A4 | | | |
| STICKER "INSTRUCCION PLUS" | | | |
| STICKER CHEQUE O DEPOSITO | | | |
| VENTILADOR PARA MUEBLE | | | |
| REJILLA | | | |
| STICKER PANTALLA PLUS | | | |
| TAPA CLAVE CAJERO | | | |
| TAPA CLAVE MONEDERO | | | |
| TARJETA MUESTRA | | | |
| TIMER (PARA EL MUEBLE) | | | |
| VINIL CON IMPRESION (PLUS, MONEDERO, CAJERO, ETC.) | | | |
| OTROS: | | | |

PUBLICIDAD EXTERNA

LLAVE LUMINOSA DE ACRILICO: _____

LETRERO LUMINOSO: _____

OTROS: _____

MODULO DE RESPALDO

MUEBLE R2D2

MUEBLE PC 280

MUEBLE S22E

MUEBLE S22

MUEBLE BERLIN 1

MUEBLE BERLIN 2

MUEBLE BERLIN 3

MONEDERO

CABINA CAJERO

CAJA METALICA

CASETA CON VIDRIOS

CAJERO EMPOTRADO

OTRO

PINTURA

PUNTO DE SERVICIO: COLOR PRINCIPAL Blanco

| | | |
|---|---|---|
| A | B | C |
|---|---|---|

MODULOS DE EQUIPOS: COLOR PRINCIPAL Blanco

| | | |
|---|---|---|
| A | B | C |
|---|---|---|

TECHOS: COLOR PRINCIPAL _____

| | | |
|---|---|---|
| A | B | C |
|---|---|---|

OBSERVACIONES

USUARIO

NOMBRE: _____

CARGO: _____

FECHA: _____

E-MAIL: _____

CELULAR: _____

NOTA: _____

TECNICO RESPONSABLE

| HORA DE INICIO | HORA DE TERMINO |
|----------------|-----------------|
| 10:45 | 11:05 |

Anexo 17. Ficha Técnica del Cronómetro

365535: Reloj/cronómetro decimal
Reloj/cronómetro decimal resistente al agua con resoluciones seleccionables por el usuario



Instrucciones

Introducción

Usted está a punto de disfrutar un cronómetro profesional digital de cuarzo con memoria avanzada para Tiempos de Vueltas y de Parciales.

Características Generales

- Operación a 4 botones
- Pantalla LCD grande con ajuste de contraste
- Indicador de 12/24 horas
- Hora normal y repique
- Alarma diaria
- Cronógrafo de 1/100 segundo completo con escala funcional de 0 a 19 h, 59 min, 59.99 segundos con 500 registros en memoria para tiempos por vuelta y parciales.
- Función de recuperación para tiempos registrados de vuelta y parciales
- Temporizador regresivo con escala funcional de 0 a 19hr, 59min, 59.9 segundos
- Tres modos de operación (repetición de cuenta regresiva, paro de cuenta regresiva, cuenta regresiva luego cuenta progresiva) para cronómetro regresivo
- Medición de brazada/tiempo en base "3"
- Cronógrafo de segundo, minuto y hora decimal
- Ejecución de memoria segmentada
- Selección de sonido de repique
- Prueba de batería débil
- Precisión de +/- 5 segundos en 24 horas

Nota importante: Este cronómetro puede guardar hasta 500 tiempos parciales/vueltas. Cuando quedan 5 memorias libres, el icono "FULL" (lleno) destella para indicar el estado casi lleno. Cuando la memoria se llena, no se guardarán nuevos tiempos de vuelta/parciales, aún si se restablece el cronómetro y se inicia un evento nuevo. Se indicarán los tiempos parciales/vueltas adicionales, pero no se registrarán. Para que el cronómetro registre de nuevo se deben borrar los datos en la memoria. Consulte la sección "Modo de datos" en esta guía sobre las instrucciones para borrar la memoria

365535-es-ES_V1.3 2/17

Fuente: Manual Extech

Anexo 18. Diagrama de método de trabajo 19-10

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL SERVICIO MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------|-----------|------|------|---|---------------|-----|---------|----------|---|---|---|-----------|--------|-----------|----------|--|-----------|--------------|-------|------|---|------------|------|--|--|---|--------|-----------|-----|--|---|------------|------|--|--|---|----------------|------------|------|------|---|-----------------------------|--------------|--|--|--|
|  | | METODO | Al | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | | PROPUESTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar | | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 San Borja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operario | | Luis Villacorta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaborado por | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Resumen</th> </tr> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesta</th> <th>Economía</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>➡</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>▼</td> </tr> <tr> <td>Tiempo (min-hombre)</td> <td>11.05</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | Resumen | | | | | Actividad | Actual | Propuesta | Economía | | Operación | 4 | | | ● | Transporte | 0 | | | ➡ | Espera | 1 | | | ◐ | Inspección | 2 | | | ■ | Almacenamiento | 0 | | | ▼ | Tiempo (min-hombre) | 11.05 | | | |
| Resumen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación | 4 | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transporte | 0 | | | ➡ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espera | 1 | | | ◐ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspección | 2 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacenamiento | 0 | | | ▼ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo (min-hombre) | 11.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | ● | ➡ | ◐ | ■ | ▼ | observaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | | | | x | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Lectura del código identificador | 1.2 | x | | | | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | verificación base de data | 1.1 | | | | x | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | | | | x | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | x | | | | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | x | | | | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | x | | | | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 11.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>RESUMEN</th> <th>cantidad</th> <th>7</th> <th>4</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>0</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>tiempo total</td> <td>11.05</td> <td>5.65</td> <td>0</td> <td>3.25</td> <td>2.15</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>tiempo AV</td> <td>4.3</td> <td></td> <td></td> <td>3.25</td> <td>1.05</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>tiempo VNA</td> <td>6.75</td> <td>5.65</td> <td>0</td> <td></td> <td>1.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | RESUMEN | cantidad | 7 | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | | | | tiempo total | 11.05 | 5.65 | 0 | 3.25 | 2.15 | | | | | tiempo AV | 4.3 | | | 3.25 | 1.05 | | | | | tiempo VNA | 6.75 | 5.65 | 0 | | 1.1 | | | |
| RESUMEN | cantidad | 7 | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo total | 11.05 | 5.65 | 0 | 3.25 | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo AV | 4.3 | | | 3.25 | 1.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo VNA | 6.75 | 5.65 | 0 | | 1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL SERVICIO MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|----------|-----------|---|------|---|---------------|-----|---------|----------|----|---|---|-----------|--------|-----------|----------|--|-----------|--------------|-------|-----|---|------------|------|--|--|---|--------|-----------|------|-----|---|------------|------|--|--|---|----------------|------------|-----|-----|---|-----------------------------|--------------|--|--|--|
|  | | METODO | ACTUAL | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | | Revisión Mueble de respaldo | | PROPUESTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar | | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operario | | Luis Villacorta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaborado por | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Resumen</th> </tr> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesta</th> <th>Economía</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>●</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>➡</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td>◐</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>▼</td> </tr> <tr> <td>Tiempo (min-hombre)</td> <td>16.45</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | Resumen | | | | | Actividad | Actual | Propuesta | Economía | | Operación | 6 | | | ● | Transporte | 0 | | | ➡ | Espera | 6 | | | ◐ | Inspección | 7 | | | ■ | Almacenamiento | 0 | | | ▼ | Tiempo (min-hombre) | 16.45 | | | |
| Resumen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación | 6 | | | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transporte | 0 | | | ➡ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Espera | 6 | | | ◐ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Inspección | 7 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Almacenamiento | 0 | | | ▼ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo (min-hombre) | 16.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | ● | ➡ | ◐ | ■ | ▼ | observaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Apertura de mueble de respaldo | 1 | x | | | | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Cerradura y sistema | 1.85 | | | | x | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Energía en el equipo de respaldo(UPS,Transformador) | 2.15 | x | | | | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Temporalizador horario | 1 | | | | x | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Configuración de Temporalizador | 1.1 | x | | | | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Ventilador y limpieza | 1.15 | x | | | | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Iluminación frontal | 1.25 | | | | x | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Carcasa de acrílico | 1.05 | | | | x | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Viniles(sticker) laterales | 1.25 | | | | x | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Bisagras superiores | 1 | x | | | | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | pintura | 1.15 | | | | x | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Estructura del mueble | 1.5 | | | | x | | | VA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Cierre de mueble | 1 | x | | | | | | VNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | 16.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>RESUMEN</th> <th>cantidad</th> <th>13</th> <th>6</th> <th>0</th> <th>0</th> <th>7</th> <th>0</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>tiempo total</td> <td>16.45</td> <td>7.4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8.85</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>tiempo AV</td> <td>8.05</td> <td>4.3</td> <td></td> <td></td> <td>3.75</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>tiempo VNA</td> <td>8.4</td> <td>3.1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>5.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | | RESUMEN | cantidad | 13 | 6 | 0 | 0 | 7 | 0 | | | | tiempo total | 16.45 | 7.4 | 0 | 0 | 8.85 | | | | | tiempo AV | 8.05 | 4.3 | | | 3.75 | | | | | tiempo VNA | 8.4 | 3.1 | 0 | 0 | 5.1 | | | |
| RESUMEN | cantidad | 13 | 6 | 0 | 0 | 7 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo total | 16.45 | 7.4 | 0 | 0 | 8.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo AV | 8.05 | 4.3 | | | 3.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | tiempo VNA | 8.4 | 3.1 | 0 | 0 | 5.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

|  | | METODO | | ACTUAL x | Resumen | | | | |
|---|--|---------------|----------|------------------|---------------------|-----------------------------|---------------|------------------|-----------------|
| | | | | PROPUESTO | Actividad | | Actual | Propuesta | Economía |
| Actividad | Revisión de accesorios y equipos del Cajero | | | | Operación ● | 5 | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | | Transporte ➡ | 0 | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | Espera D | 0 | | | |
| Elaborado por | | | | | Inspección ■ | 4 | | | |
| | | | | | | Almacenamiento ▼ | 0 | | |
| | | | | | | Tiempo (min-hombre) | 10.35 | | |
| | | | | | | | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | |
| | | | ● | ➡ | D | ■ | ▼ | | |
| 1 | apertura de puertas | 1 | x | | | | | | VNA |
| 2 | cerradura | 1.15 | x | | | | | | VA |
| 3 | contometro de papel | 1.2 | x | | | | | | VA |
| 4 | tapaclave de teclado | 1.15 | | | | x | | | VA |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.18 | | | | x | | | VNA |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 1.45 | | | | x | | | VNA |
| 7 | pintura | 1.05 | | | | x | | | VNA |
| 8 | estructura | 1.15 | x | | | | | | VA |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | x | | | | | | VA |
| TOTAL | | 10.35 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| RESUMEN | cantidad | 9 | 5 | 0 | 0 | 4 | 0 | | |
| | tiempo total | 10.35 | 5.52 | 0 | 0 | 4.83 | | | |
| | tiempo AV | 5.67 | 4.52 | | | 1.15 | | | |
| | tiempo VNA | 4.68 | 1 | 0 | 0 | 3.68 | | | |

| Artsign Soluciones | | METODO | x | Resumen | | | | |
|--------------------|--|--------------|----------|----------------------|--------|----------|----------|---------------|
| | | | | Actividad | Actual | Propuest | Economía | |
| Actividad | Reposición Y cambios | | | Operación | 6 | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio | | | Transporte | 0 | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | Espera | 0 | | | |
| Elaborado por | | | | Inspeccion | 0 | | | |
| | | | | Almacenamiento | 0 | | | |
| | | | | Tiempo (min-hombre) | 12.5 | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones |
| | | | ● | ➔ | ◐ | ■ | ▼ | |
| 1 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 3.15 | x | | | | | VA |
| 2 | viniles(sticker) frontales | 4.25 | x | | | | | VA |
| 3 | retiro de lamina protectora | 1.05 | x | | | | | VNA |
| 4 | rejillas de ventiladores | 1.25 | x | | | | | VNA |
| 5 | stickers laterales | 1.75 | x | | | | | VA |
| 6 | retiro de lamina protectora | 1.05 | x | | | | | VNA |
| TOTAL | | 12.5 | | | | | | |
| RESUMEN | | | | | | | | |
| | | cantidad | 6 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | tiempo total | 12.5 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | |
| | | tiempo AV | 9.15 | | | | | |
| | | tiempo VNA | 3.35 | | | | | |

| Artsign Soluciones | | METODO | ACTUAL | x | Resumen | | | | |
|--------------------|--|--------------|----------|-----|----------------------|-----------|--------|---------------|----------|
| | | PROPUESTO | | | | Actividad | Actual | Propuest | Economía |
| Actividad | Limpieza Externa | | | | Operación | 6 | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 1 | | | | Transporte | 0 | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | Espera | 0 | | | |
| Elaborado por | | | | | Inspeccion | 0 | | | |
| | | | | | Almacenamiento | 0 | | | |
| | | | | | tiempo (min-hombre) | 9.45 | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
| | | | ● | ➔ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | retirar polvo suciedad | 2.25 | x | | | | | VA | |
| 2 | de adhesivos con bencina | 1.15 | x | | | | | VNA | |
| 3 | silicona pantalla | 1.18 | x | | | | | VNA | |
| 4 | cera al cajero | 1.57 | x | | | | | VA | |
| 5 | pulida de mueble | 2.12 | x | | | | | VA | |
| 6 | orden y limpieza a equipos | 1.18 | x | | | | | VNA | |
| TOTAL | | 9.45 | | | | | | | |
| RESUMEN | | | | | | | | | |
| | | cantidad | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | tiempo total | 9.44 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | tiempo AV | 5.93 | 5.9 | | | | | |
| | | tiempo VNA | 3.51 | 3.5 | | | | | |

| Artsign Soluciones | | METODO | x | Resumen | | | | |
|--------------------|---------------------------------------|--------------|----------|----------------------|--------|-----------|----------|---------------|
| Actividad | | Conformidad | | Operación | Actual | Propuesta | economía | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Ves | | | Transporte | 0 | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | Espera | 1 | | | |
| Elaborado por | | | | Inspeccion | 3 | | | |
| | | | | Almacenamiento | 0 | | | |
| | | | | Tiempo (min-hombre) | 10.56 | | | |
| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones |
| | | | ● | ➔ | ◐ | ■ | ▼ | |
| 1 | llamar a monitoreo | 1.35 | x | | | | | VA |
| 2 | confirmar configuración de alarma | 1.18 | | | | x | | VNA |
| 3 | verificar activación | 2.05 | | | | x | | VNA |
| 4 | Retiro de recibo final | 1.05 | x | | | | | VA |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.1 | x | | | | | VA |
| 6 | Llenar orden de trabajo con las obser | 1.25 | | | | x | | VA |
| 7 | firma de parte de conformidad | 1.58 | x | | | | | VA |
| 8 | entrega de documentos | 1 | | | x | | | VNA |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| TOTAL | | 10.56 | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | RESUMEN | cantidad | 8 | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| | | tiempo total | 10.57 | 5.09 | 0 | 1 | 4.48 | |
| | | tiempo AV | 6.34 | 5.09 | | | 1.25 | |
| | | tiempo VNA | 4.23 | | 0 | 1 | 3.23 | |

Anexo 19. Discriminación de actividades Trabajo 19-10



FORMATO PARA LAS DISCRIMINACIONES DE ACTIVIDADES

PROCESO mantenimiento de imagen de cajas automáticas
 ENTRADA Vivanda - Bonafide
 SALIDA Fac. Juan Pablo Tuzco

| N° | ACTIVIDAD | N | NN | AV | NV | TIEMPO |
|----|-------------------------------------|----|----|----|----|----------|
| 01 | llamada cesurar apertura | 1 | | | 1 | 01 |
| 02 | afijo de fotos inicial | 1 | | 1 | | 01 |
| 03 | toque de fotografías | 1 | | 1 | | 02 |
| 04 | Revisión de Cuentas | 1 | | | 1 | 01 |
| 05 | Revisión de equipo eléctrico | | 1 | 1 | | 01 |
| 06 | operación informal | | 1 | | 1 | 0.5 |
| 07 | Impresión externa | 1 | | 1 | | 05 |
| 08 | afijo de fotografías de actividades | 1 | | | 1 | 03 |
| 09 | toque de fotos | | 1 | | 1 | 01 |
| 10 | Cambio de nuevos elementos | 1 | | 1 | | 03 |
| 11 | Impresión con distribuidor | | 1 | | 1 | 01 |
| 12 | toque de fotos Final | 1 | | 1 | | 01 |
| 13 | Afijo de Acta | 1 | | 1 | | 01 |
| 14 | Verificación de materiales | | 1 | | 1 | 02 |
| 15 | Edición de fotos | | 1 | | 1 | 01 |
| 16 | Firma de compra material | 1 | | 1 | | 02 |
| 17 | toque de fotos Final | | | | | 01 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | TOTAL | 10 | 6 | 8 | 8 | 25.5 min |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| TOTAL ACTIVIDADES NECESARIAS | 10 |
| TOTAL ACTIVIDADES NO NECESARIAS | 6 |
| TOTAL ACTIVIDADES ENCONTRADAS | 16 |
| EFICACIA DEL PROCESO | |
| TIEMPO DE CICLO UTILIZADO | 25.5 min. |

| | |
|----|-------------------|
| N | ACT. NECESARIA |
| NN | ACT. NO NECESARIA |
| AV | AGREGA VALOR |
| NV | NO AGREGA VALOR |

*EFICACIA = (TOTAL N/ TOTAL ACT. ENCONTRADAS) X 100%

$$\frac{TAV - TNAV}{TAV} =$$

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Anexo 20. Formato Toma de Tiempos 19-10



FORMATO PARA LA TOMA DE TIEMPOS

PROCESO: Plant. de imagen de logos automatizados
 ENTRADA: 1000 3754 - Vivienda Los Olivos
 SALIDA: Pc. Juan Pablo Ycaza
 RESPONSABLE: Luis Alberto Ballada

| | | | | | |
|-------|-------------------|-------------|--------------|------------|--------------|
| FECHA | <u>14/10/2018</u> | HORA INICIO | <u>12:06</u> | HORA FINAL | <u>12:31</u> |
|-------|-------------------|-------------|--------------|------------|--------------|

| N° | ACTIVIDAD | TS | TR | VARIACION |
|-------|--------------------------------|----|------|-----------|
| 01 | Montaje general sistema | | 01 | |
| 02 | Bitmap Recibo inicial | | 01 | |
| 03 | Toma de fotografías | | 02 | |
| 04 | Revisión de resultados | | 01 | |
| 05 | Revisión de equipos eléctrico | | 01 | |
| 06 | conexión cables | | 0.5 | |
| 07 | Limpieza sistema | | 05 | |
| 08 | Prueba de material entregado | | 03 | |
| 09 | Toma de Fotos | | 01 | |
| 10 | Cambio de nivel de pantalla | | 03 | |
| 11 | Limpieza con disolvente | | 01 | |
| 12 | Toma de Fotos Final | | 01 | |
| 13 | Prueba inicio Final | | 01 | |
| 14 | Revisión de Actos | | 02 | |
| 15 | Revisión calidad de materiales | | 01 | |
| 16 | Quitar cables sobrantes | | 02 | |
| 17 | Firma de compra inicial | | 01 | |
| TOTAL | | | 25.5 | |

| | |
|-----------------------|-------------|
| TOTAL TIEMPO ESTANDAR | |
| TOTAL TIEMPO REAL | <u>25.5</u> |

| | |
|----|-----------------|
| TS | TIEMPO ESTANDAR |
| TR | TIEMPO REAL |

| | |
|---------------------------------|--|
| % EFICIENCIA | |
| TOTAL VARIACION DE TIEMPO (+/-) | |

*Toma de tiempos en minutos
 **Eficiencia = (Total TS/ Total TR) X 100%
 ***Variación: (+) = demora (-) = adelanto

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Anexo 21. Índice de Actividades mes Octubre

|  INDICE DE ACTIVIDADES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--|
| Actividades | 01-oct | 02-oct | 03-oct | 04-oct | 05-oct | 08-oct | 09-oct | 10-oct | 11-oct | 12-oct | 15-oct | 16-oct | 17-oct | 18-oct | 19-oct | 22-oct | 23-oct | 24-oct | 25-oct | 26-oct | 29-oct | 30-oct | 31-oct | | |
| O C T U B R E 0 1 - 3 1 | Generar permiso | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | sacar un recibo inicial | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | toma de fotografia | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | |
| | Revisión de cerradura | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | revisión de equipos electrónicos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | revisión de equipos electrónicos | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | configuración de timer | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | limpieza externa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | retiro de material deteriorado | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | toma de fotos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | cambio de nuevos elementos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | |
| | confirmación de cierre de equipos | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | toma de foto final | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | sacar un recibo | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | llenado de acta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | Firma de conformidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Actividades Realizadas | 12 | 13 | 13 | 11 | 14 | 11 | 12 | 13 | 12 | 13 | 11 | 13 | 13 | 14 | 12 | 14 | 14 | 15 | 14 | 13 | 12 | 15 | | | |
| Total de Actividades | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | |
| Actividades que no Agregan Valor | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | | | |
| Índice de Actividades | 75.00% | 81.25% | 81.25% | 68.75% | 87.50% | 68.75% | 75.00% | 81.25% | 75.00% | 81.25% | 68.75% | 81.25% | 81.25% | 87.50% | 81.25% | 68.75% | 87.50% | 93.75% | 87.50% | 81.25% | 87.50% | 93.75% | | | |
| PROMEDIO IA | 80.68% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22. Base Datos de tiempos en minutos - Mes De Octubre

| ITEM | ACTIVIDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | TOTAL | PROMEDIO | | |
|------------|--|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|------------------|--------------|----|-------|
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | 3.20 | 3.15 | 3.22 | 3.18 | 3.25 | 3.20 | 3.15 | 3.18 | 3.22 | 3.16 | 3.15 | 3.18 | 3.20 | 3.22 | 3.14 | 3.18 | 3.20 | 3.30 | 3.24 | 3.20 | 3.12 | 3.16 | 3.06 | 3.32 | 3.24 | 3.15 | 3.15 | 3.25 | 3.30 | 95.92 | 3.20 | | |
| 2 | Lectura del código identificador | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.32 | 1.25 | 1.32 | 1.35 | 1.13 | 1.30 | 1.15 | 1.16 | 1.22 | 1.25 | 1.27 | 1.10 | 1.18 | 1.22 | 1.20 | 1.20 | 1.26 | 1.24 | 1.26 | 1.25 | 1.22 | 1.20 | 1.19 | 1.15 | 1.14 | 1.10 | 36.73 | 1.22 | | |
| 3 | verificación base de data | 1.10 | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.16 | 1.00 | 0.98 | 1.22 | 1.10 | 1.05 | 1.08 | 1.20 | 1.18 | 1.22 | 1.20 | 1.09 | 1.14 | 1.15 | 1.22 | 1.13 | 1.15 | 1.20 | 1.19 | 1.18 | 1.21 | 1.14 | 1.10 | 1.20 | 1.16 | 1.18 | 34.20 | 1.14 | | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | 1.00 | 1.10 | 1.08 | 1.10 | 1.15 | 1.16 | 1.20 | 1.08 | 1.02 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.20 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.00 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.08 | 1.18 | 1.20 | 1.15 | 32.68 | 1.09 | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | 1.25 | 1.15 | 1.12 | 1.10 | 1.32 | 1.28 | 1.30 | 1.32 | 1.20 | 1.18 | 1.22 | 1.25 | 1.20 | 1.25 | 1.10 | 1.32 | 1.28 | 1.15 | 1.25 | 1.20 | 1.28 | 1.30 | 1.17 | 1.15 | 1.22 | 1.25 | 1.13 | 1.10 | 1.20 | 36.49 | 1.22 | | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | 2.18 | 2.15 | 2.00 | 2.10 | 2.05 | 2.22 | 2.20 | 2.17 | 2.23 | 2.17 | 2.15 | 2.16 | 2.18 | 2.13 | 2.08 | 2.16 | 2.10 | 2.13 | 2.15 | 2.16 | 2.18 | 2.16 | 2.22 | 2.16 | 2.18 | 2.22 | 2.08 | 2.10 | 2.17 | 64.49 | 2.15 | | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | 1.03 | 1.12 | 1.15 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.10 | 1.13 | 1.15 | 1.05 | 1.12 | 1.18 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.07 | 1.00 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.17 | 1.15 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.10 | 1.05 | 1.12 | 33.23 | 1.11 | | |
| 0.01 | 60 | 0.00017 | 11.05 | 10.91 | 11.12 | 11.04 | 11.18 | 11.22 | 11.34 | 11.52 | 11.11 | 11.17 | 10.77 | 11.10 | 11.22 | 11.23 | 11.29 | 10.81 | 11.13 | 11.12 | 11.10 | 11.09 | 11.19 | 11.12 | 11.22 | 11.13 | 11.16 | 11.08 | 11.11 | 10.99 | 11.00 | 11.22 | TIEMPO TOTAL | | 11.12 |
| | | x*2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | |
| ITEM | ACTIVIDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | sumatoria de X*2 | | | |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 10.56 | 10.24 | 9.92 | 10.37 | 10.11 | 10.56 | 10.24 | 9.92 | 10.11 | 10.37 | 9.99 | 9.92 | 10.11 | 10.24 | 10.37 | 9.86 | 10.11 | 10.24 | 10.89 | 10.50 | 10.24 | 9.73 | 9.99 | 9.36 | 11.02 | 10.50 | 9.92 | 9.92 | 10.56 | 10.8900 | 306.78 | 0.49 | | |
| 2 | Lectura del código identificador | 1.44 | 1.56 | 1.69 | 1.82 | 1.74 | 1.56 | 1.74 | 1.82 | 1.28 | 1.69 | 1.32 | 1.35 | 1.49 | 1.56 | 1.61 | 1.21 | 1.39 | 1.49 | 1.44 | 1.44 | 1.59 | 1.54 | 1.59 | 1.56 | 1.49 | 1.44 | 1.42 | 1.32 | 1.30 | 1.21 | 45.11 | 4.86 | | |
| 3 | verificación base de data | 1.21 | 1.00 | 1.32 | 1.25 | 1.35 | 1.00 | 0.96 | 1.49 | 1.21 | 1.10 | 1.17 | 1.44 | 1.39 | 1.49 | 1.44 | 1.19 | 1.30 | 1.32 | 1.49 | 1.28 | 1.32 | 1.44 | 1.42 | 1.39 | 1.46 | 1.30 | 1.21 | 1.44 | 1.35 | 1.39 | 39.12 | 5.38 | | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.10 | 1.00 | 1.21 | 1.17 | 1.21 | 1.32 | 1.35 | 1.44 | 1.17 | 1.04 | 0.96 | 1.21 | 1.10 | 1.21 | 1.25 | 1.44 | 1.17 | 1.21 | 1.21 | 1.14 | 1.21 | 1.00 | 0.96 | 1.21 | 1.10 | 1.00 | 1.17 | 1.39 | 1.44 | 1.32 | 35.72 | 5.27 | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.56 | 1.56 | 1.32 | 1.25 | 1.21 | 1.74 | 1.64 | 1.69 | 1.74 | 1.44 | 1.39 | 1.49 | 1.56 | 1.44 | 1.56 | 1.21 | 1.74 | 1.64 | 1.32 | 1.56 | 1.44 | 1.64 | 1.69 | 1.37 | 1.32 | 1.49 | 1.56 | 1.27 | 1.21 | 1.44 | 44.51 | 5.09 | | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 4.62 | 4.75 | 4.62 | 4.00 | 4.41 | 4.20 | 4.93 | 4.84 | 4.71 | 4.97 | 4.71 | 4.62 | 4.67 | 4.75 | 4.54 | 4.33 | 4.67 | 4.41 | 4.54 | 4.62 | 4.67 | 4.75 | 4.67 | 4.93 | 4.67 | 4.75 | 4.93 | 4.33 | 4.41 | 4.71 | 138.71 | 0.92 | | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.10 | 1.06 | 1.25 | 1.32 | 1.49 | 1.44 | 1.39 | 1.21 | 1.28 | 1.32 | 1.10 | 1.25 | 1.39 | 1.17 | 1.21 | 1.21 | 1.14 | 1.14 | 1.00 | 1.10 | 1.25 | 1.21 | 1.37 | 1.32 | 1.10 | 1.21 | 1.25 | 1.21 | 1.10 | 1.25 | 36.89 | 3.49 | | |
| ESCRUTINIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | ACTIVIDAD | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | | | | |
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 3.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Lectura del código identificador | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.35 | 1.32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | verificación base de data | 1.10 | 1.00 | 1.15 | 1.12 | 1.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | 1.00 | 1.10 | 1.08 | 1.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 2.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Retiro de Voucher | 1.05 | 1.22 | 1.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | TOTAL | PROMEDIO | FACT VAL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------------------|--------------|-----------|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | apertura de puertas | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.07 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.05 | 1.07 | 1.15 | 1.12 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.18 | 1.00 | 1.02 | 1.00 | 1.05 | 1.00 | 1.05 | 1.07 | 1.10 | 32.68 | 1.09 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | cerradura | 1.15 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.10 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.25 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | 34.79 | 1.16 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | contometro de papel | 1.20 | 1.30 | 1.20 | 1.32 | 1.38 | 1.40 | 1.28 | 1.32 | 1.40 | 1.25 | 1.27 | 1.32 | 1.30 | 1.35 | 1.40 | 1.42 | 1.28 | 1.25 | 1.22 | 1.00 | 1.25 | 1.30 | 1.25 | 1.32 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.40 | 1.22 | 1.25 | 38.60 | 1.29 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | tapadave de teclado | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.18 | 1.20 | 1.25 | 1.23 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.15 | 34.58 | 1.15 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.18 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.25 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.20 | 1.15 | 1.18 | 1.22 | 34.84 | 1.16 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 1.45 | 1.50 | 1.45 | 1.40 | 1.38 | 1.40 | 1.50 | 1.52 | 1.35 | 1.40 | 1.45 | 1.40 | 1.50 | 1.52 | 1.55 | 1.50 | 1.45 | 1.52 | 1.50 | 1.45 | 1.48 | 1.55 | 1.52 | 1.50 | 1.45 | 1.43 | 1.55 | 1.45 | 1.43 | 1.40 | 43.95 | 1.47 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | pintura | 1.05 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.20 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.00 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.08 | 1.18 | 1.20 | 1.15 | 1.05 | 1.00 | 1.07 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.20 | 1.15 | 1.15 | 32.78 | 1.09 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | estructura | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.10 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.12 | 1.15 | 1.18 | 1.20 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.25 | 1.20 | 1.20 | 1.15 | 1.20 | 1.15 | 1.25 | 34.74 | 1.16 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.07 | 1.10 | 1.00 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.00 | 1.08 | 1.00 | 1.05 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.03 | 1.10 | 1.22 | 1.17 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.02 | 1.05 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.10 | 32.26 | 1.08 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10.35 | 10.46 | 10.60 | 10.62 | 10.62 | 10.50 | 10.56 | 10.54 | 10.49 | 10.45 | 10.58 | 10.54 | 10.64 | 10.67 | 10.74 | 10.82 | 10.47 | 10.71 | 10.71 | 10.62 | 10.87 | 10.76 | 10.67 | 10.78 | 10.60 | 10.73 | 10.68 | 10.97 | 10.70 | 10.77 | 10.64 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.01 | 60 | 0.00017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TIEMPO TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | x*2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | sumatoria de X*2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | apertura de puertas | 1.00 | 1.10 | 1.21 | 1.14 | 1.32 | 1.21 | 1.10 | 1.25 | 1.21 | 1.32 | 1.21 | 1.25 | 1.32 | 1.10 | 1.14 | 1.32 | 1.25 | 1.39 | 1.32 | 1.28 | 1.21 | 1.39 | 1.00 | 1.04 | 1.00 | 1.10 | 1.00 | 1.10 | 1.14 | 1.2100 | 35.69 | | 3.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | cerradura | 1.32 | 1.49 | 1.44 | 1.39 | 1.32 | 1.28 | 1.21 | 1.10 | 1.21 | 1.32 | 1.37 | 1.21 | 1.44 | 1.49 | 1.25 | 1.21 | 1.49 | 1.44 | 1.39 | 1.32 | 1.37 | 1.21 | 1.56 | 1.49 | 1.39 | 1.44 | 1.39 | 1.32 | 1.21 | 1.32 | 40.41 | | 2.68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | contometro de papel | 1.44 | 1.69 | 1.44 | 1.74 | 1.90 | 1.96 | 1.64 | 1.74 | 1.96 | 1.56 | 1.61 | 1.74 | 1.69 | 1.82 | 1.96 | 2.02 | 1.64 | 1.56 | 1.49 | 1.00 | 1.56 | 1.69 | 1.56 | 1.74 | 1.69 | 1.56 | 1.44 | 1.96 | 1.49 | 1.56 | 49.87 | | 6.74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | tapadave de teclado | 1.32 | 1.39 | 1.32 | 1.28 | 1.21 | 1.10 | 1.21 | 1.32 | 1.37 | 1.21 | 1.44 | 1.49 | 1.25 | 1.28 | 1.21 | 1.10 | 1.21 | 1.32 | 1.21 | 1.25 | 1.32 | 1.21 | 1.39 | 1.44 | 1.56 | 1.51 | 1.44 | 1.56 | 1.69 | 1.32 | 39.96 | | 4.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.39 | 1.10 | 1.21 | 1.32 | 1.37 | 1.21 | 1.44 | 1.49 | 1.25 | 1.32 | 1.37 | 1.21 | 1.56 | 1.49 | 1.39 | 1.44 | 1.39 | 1.32 | 1.21 | 1.32 | 1.39 | 1.32 | 1.37 | 1.32 | 1.21 | 1.44 | 1.44 | 1.32 | 1.39 | 1.49 | 40.52 | | 2.37 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 2.10 | 2.25 | 2.10 | 1.96 | 1.90 | 1.96 | 2.25 | 2.31 | 1.82 | 1.96 | 2.10 | 1.96 | 2.25 | 2.31 | 2.40 | 2.25 | 2.10 | 2.31 | 2.25 | 2.10 | 2.19 | 2.40 | 2.31 | 2.25 | 2.10 | 2.04 | 2.40 | 2.10 | 2.04 | 1.96 | 64.47 | | 2.16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | pintura | 1.10 | 0.96 | 1.21 | 1.10 | 1.21 | 1.25 | 1.44 | 1.17 | 1.21 | 1.21 | 1.14 | 1.21 | 1.00 | 0.96 | 1.21 | 1.10 | 1.00 | 1.17 | 1.39 | 1.44 | 1.32 | 1.10 | 1.00 | 1.14 | 1.21 | 1.25 | 1.32 | 1.44 | 1.32 | 1.32 | 35.93 | | 5.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | estructura | 1.32 | 1.21 | 1.44 | 1.49 | 1.25 | 1.21 | 1.28 | 1.21 | 1.10 | 1.21 | 1.32 | 1.21 | 1.25 | 1.32 | 1.21 | 1.44 | 1.25 | 1.32 | 1.39 | 1.44 | 1.49 | 1.39 | 1.44 | 1.56 | 1.44 | 1.44 | 1.32 | 1.44 | 1.32 | 1.56 | 40.30 | | 2.99 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.04 | 1.17 | 1.21 | 1.21 | 1.14 | 1.21 | 1.00 | 0.96 | 1.21 | 1.10 | 1.00 | 1.17 | 1.00 | 1.10 | 1.25 | 1.32 | 1.00 | 1.06 | 1.21 | 1.49 | 1.37 | 1.32 | 1.21 | 1.10 | 1.04 | 1.10 | 1.10 | 1.25 | 1.21 | 1.21 | 34.78 | | 4.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESCRUTINIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | PROMEDIO | FACT VAL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | apertura de puertas | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.06 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | cerradura | 1.15 | 1.22 | 1.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.19 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | contometro de papel | 1.20 | 1.30 | 1.20 | 1.32 | 1.38 | 1.40 | 1.28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.30 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | tapadave de teclado | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.15 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | viniles(sticker) frontales | 1.18 | 1.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.12 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 1.45 | 1.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.48 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | pintura | 1.05 | 0.98 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.06 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | estructura | 1.15 | 1.10 | 1.20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.15 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | 1.08 | 1.10 | 1.10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.08 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | TOTAL | PROMEDIO | FACT VAL. |
|------------|--|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|---------|------------------|-----------|-----------|
| 1 | señalética fascia (parte pantalla de caja) | 3.15 | 3.25 | 3.15 | 3.18 | 3.00 | 3.10 | 3.35 | 3.30 | 3.25 | 3.20 | 3.15 | 3.13 | 3.15 | 3.25 | 3.25 | 3.20 | 3.15 | 3.20 | 3.15 | 3.25 | 3.15 | 3.20 | 3.22 | 3.25 | 3.20 | 3.25 | 3.20 | 3.15 | 3.20 | 95.78 | 3.19 | 0.95 | |
| 2 | viniles(sticker) frontales | 4.25 | 4.20 | 4.15 | 4.20 | 4.27 | 4.45 | 4.30 | 4.32 | 4.45 | 4.25 | 4.45 | 4.28 | 4.40 | 4.32 | 4.25 | 4.27 | 4.20 | 4.25 | 4.23 | 4.23 | 4.25 | 4.30 | 4.25 | 4.25 | 4.33 | 4.35 | 4.25 | 4.26 | 4.33 | 4.35 | 128.64 | 4.29 | 0.95 |
| 3 | retirode lamina protectora | 1.05 | 1.05 | 1.22 | 1.07 | 1.25 | 1.35 | 1.05 | 1.30 | 1.35 | 1.25 | 1.35 | 1.30 | 1.10 | 1.07 | 1.15 | 1.10 | 1.05 | 1.12 | 1.10 | 1.15 | 1.05 | 1.07 | 1.07 | 1.05 | 1.10 | 1.00 | 1.05 | 1.07 | 1.03 | 1.00 | 33.92 | 1.13 | 0.95 |
| 4 | rejillas de ventiladores | 1.25 | 1.25 | 1.35 | 1.25 | 1.20 | 1.25 | 1.25 | 1.20 | 1.30 | 1.35 | 1.25 | 1.20 | 1.18 | 1.25 | 1.35 | 1.30 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.22 | 1.25 | 1.15 | 1.20 | 1.22 | 1.25 | 1.22 | 1.28 | 1.25 | 1.23 | 37.35 | 1.25 | 0.95 |
| 5 | stickers laterales | 1.75 | 1.80 | 1.75 | 1.80 | 1.75 | 1.77 | 1.80 | 1.75 | 1.80 | 1.75 | 1.75 | 1.80 | 1.85 | 1.83 | 1.80 | 1.83 | 1.75 | 1.85 | 1.83 | 1.85 | 2.30 | 1.75 | 1.70 | 1.86 | 1.80 | 1.85 | 1.75 | 1.93 | 1.92 | 1.95 | 54.67 | 1.82 | 0.95 |
| 6 | retirode lamina protectora | 1.05 | 1.12 | 1.01 | 1.15 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.05 | 1.01 | 1.00 | 1.12 | 1.05 | 1.22 | 1.07 | 1.25 | 1.35 | 1.05 | 1.30 | 1.35 | 1.25 | 1.35 | 1.30 | 1.25 | 1.35 | 1.07 | 1.05 | 1.10 | 1.12 | 1.05 | 1.07 | 34.37 | 1.15 | 0.95 |
| | | 12.50 | ##### | ##### | 12.65 | 12.59 | 13.07 | 12.75 | 12.92 | 13.16 | 12.80 | 13.07 | 12.76 | 12.90 | 12.79 | 12.95 | 13.10 | 12.40 | 12.87 | 12.96 | 12.93 | 13.42 | 12.82 | 12.62 | 12.93 | 12.77 | 12.70 | 12.62 | 12.86 | 12.73 | 12.80 | | 12.82 | |
| 0.01 | 60 | 0.00017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TIEMPO TOTAL | | | | | | | |
| | | | x*2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | | | | | |
| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | sumatoria de X*2 | | |
| 1 | señalética fascia (parte pantalla de caja) | 9.92 | #### | 9.92 | 10.11 | 9.00 | 9.61 | 11.22 | 10.89 | 10.56 | 10.24 | 9.92 | 9.80 | 9.92 | 10.56 | 9.92 | 10.56 | 10.24 | 9.92 | 10.24 | 9.92 | 10.56 | 9.92 | 10.24 | 10.37 | 10.56 | 10.24 | 10.56 | 10.24 | 9.92 | 10.2400 | 305.92 | | 0.66 |
| 2 | viniles(sticker) frontales | 18.06 | ##### | ##### | 17.64 | 18.23 | 19.80 | 18.49 | 18.66 | 19.80 | 18.06 | 19.80 | 18.32 | 19.36 | 18.66 | 18.06 | 18.23 | 17.64 | 18.06 | 17.89 | 17.89 | 18.06 | 18.49 | 18.06 | 18.06 | 18.75 | 18.92 | 18.06 | 18.15 | 18.75 | 18.92 | 551.78 | | 0.48 |
| 3 | retirode lamina protectora | 1.10 | 1.10 | 1.49 | 1.14 | 1.56 | 1.82 | 1.10 | 1.69 | 1.82 | 1.56 | 1.82 | 1.69 | 1.21 | 1.14 | 1.32 | 1.21 | 1.10 | 1.25 | 1.21 | 1.32 | 1.10 | 1.14 | 1.14 | 1.10 | 1.21 | 1.00 | 1.10 | 1.14 | 1.06 | 1.00 | 38.70 | | 14.64 |
| 4 | rejillas de ventiladores | 1.56 | 1.56 | 1.82 | 1.56 | 1.44 | 1.56 | 1.56 | 1.44 | 1.69 | 1.82 | 1.56 | 1.44 | 1.39 | 1.56 | 1.82 | 1.69 | 1.32 | 1.44 | 1.56 | 1.69 | 1.49 | 1.56 | 1.32 | 1.44 | 1.49 | 1.56 | 1.49 | 1.64 | 1.56 | 1.51 | 46.58 | | 2.69 |
| 5 | stickers laterales | 3.06 | 3.24 | 3.06 | 3.24 | 3.06 | 3.13 | 3.24 | 3.06 | 3.24 | 3.06 | 3.06 | 3.24 | 3.42 | 3.35 | 3.24 | 3.35 | 3.06 | 3.42 | 3.35 | 3.42 | 5.29 | 3.06 | 2.89 | 3.46 | 3.24 | 3.42 | 3.06 | 3.72 | 3.69 | 3.80 | 99.97 | | 5.44 |
| 6 | retirode lamina protectora | 1.10 | 1.25 | 1.01 | 1.32 | 1.25 | 1.32 | 1.00 | 1.10 | 1.01 | 1.00 | 1.25 | 1.10 | 1.49 | 1.14 | 1.56 | 1.82 | 1.10 | 1.69 | 1.82 | 1.56 | 1.82 | 1.69 | 1.56 | 1.82 | 1.14 | 1.10 | 1.21 | 1.25 | 1.10 | 1.14 | 39.80 | | 16.68 |
| ESCRUTINIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | PROMEDIO | FACT VAL. | |
| 1 | señalética fascia (parte pantalla de caja) | 3.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3.15 | 0.95 | |
| 2 | viniles(sticker) frontales | 4.25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.25 | 0.95 | |
| 3 | retirode lamina protectora | 1.05 | 1.05 | 1.22 | 1.07 | 1.25 | 1.35 | 1.05 | 1.30 | 1.35 | 1.25 | 1.35 | 1.30 | 1.10 | 1.07 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.20 | 0.95 | |
| 4 | rejillas de ventiladores | 1.25 | 1.25 | 1.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.28 | 0.95 | |
| 5 | stickers laterales | 1.75 | 1.80 | 1.75 | 1.80 | 1.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.77 | 0.95 | |
| 6 | retirode lamina protectora | 1.05 | 1.12 | 1.01 | 1.15 | 1.12 | 1.15 | 1.00 | 1.05 | 1.01 | 1.00 | 1.12 | 1.05 | 1.22 | 1.07 | 1.25 | 1.35 | 1.05 | | | | | | | | | | | | | | 1.10 | 0.95 | |

| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | TOTAL | PROMEDIO | FACT VAL |
|------------|----------------------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------------|--------|------------------|----------|----------|
| 1 | retirar polvo suciedad | 2.25 | 2.50 | 2.30 | 2.45 | 2.40 | 2.55 | 2.10 | 2.25 | 2.20 | 2.35 | 2.25 | 2.20 | 2.30 | 2.25 | 2.35 | 2.40 | 2.35 | 2.30 | 2.25 | 2.35 | 2.25 | 2.20 | 2.30 | 2.25 | 2.35 | 2.20 | 2.30 | 2.35 | 2.30 | 2.25 | 69.10 | 2.30 | 0.95 |
| 2 | de adhesivos con bencina | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | 1.10 | 1.20 | 1.22 | 1.12 | 1.10 | 1.13 | 1.10 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.20 | 1.12 | 1.15 | 1.10 | 1.15 | 1.10 | 1.00 | 1.17 | 1.20 | 1.25 | 1.20 | 1.25 | 34.28 | 1.14 | 0.95 |
| 3 | silicona pantalla | 1.18 | 1.13 | 1.30 | 1.15 | 1.16 | 1.22 | 1.25 | 1.27 | 1.10 | 1.18 | 1.22 | 1.20 | 1.20 | 1.26 | 1.24 | 1.26 | 1.25 | 1.22 | 1.20 | 1.19 | 1.15 | 1.14 | 1.10 | 1.16 | 1.20 | 1.22 | 1.18 | 1.20 | 1.22 | 1.25 | 36.00 | 1.20 | 0.95 |
| 4 | cera al cajero | 1.57 | 1.58 | 1.45 | 1.55 | 1.65 | 1.70 | 1.58 | 1.54 | 1.55 | 1.60 | 1.65 | 1.60 | 1.55 | 1.60 | 1.57 | 1.55 | 1.60 | 1.55 | 1.70 | 1.50 | 1.50 | 1.48 | 1.55 | 1.60 | 1.57 | 1.60 | 1.55 | 1.50 | 1.52 | 1.55 | 47.06 | 1.57 | 0.95 |
| 5 | pulida de mueble | 2.12 | 2.00 | 2.10 | 2.05 | 2.15 | 2.35 | 2.15 | 2.25 | 2.20 | 2.30 | 2.25 | 2.15 | 2.20 | 2.25 | 2.35 | 2.11 | 2.30 | 2.35 | 2.30 | 2.35 | 2.30 | 2.00 | 2.35 | 2.30 | 2.40 | 2.35 | 2.30 | 2.15 | 2.35 | 2.30 | 67.08 | 2.24 | 0.95 |
| 6 | orden y limpieza a equipos | 1.18 | 1.27 | 1.10 | 1.18 | 1.22 | 1.20 | 1.20 | 1.26 | 1.24 | 1.26 | 1.13 | 1.30 | 1.15 | 1.16 | 1.22 | 1.25 | 1.15 | 1.20 | 1.15 | 1.18 | 1.25 | 1.18 | 1.25 | 1.20 | 1.15 | 1.22 | 1.20 | 1.18 | 1.15 | 1.15 | 35.99 | 1.20 | 0.95 |
| | | 9.45 | 9.66 | 9.40 | 9.55 | 9.68 | 10.22 | 9.50 | 9.69 | 9.39 | 9.82 | 9.60 | 9.50 | 9.50 | 9.67 | 9.83 | 9.69 | 9.80 | 9.72 | 9.80 | 9.69 | 9.60 | 9.10 | 9.70 | 9.61 | 9.67 | 9.76 | 9.73 | 9.63 | 9.74 | 9.75 | 9.65 | | |
| 0.01 | 60 0.00017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TIEMPO TOTAL | | | | |
| | | x*2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 30 | | |
| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | sumatoria de X/2 | PROMEDIO | FACT VAL |
| 1 | retirar polvo suciedad | 5.06 | 6.25 | 5.29 | 6.00 | 5.76 | 6.50 | 4.41 | 5.06 | 4.84 | 5.52 | 5.06 | 4.84 | 5.29 | 5.06 | 5.52 | 5.76 | 5.52 | 5.29 | 5.06 | 5.52 | 5.06 | 4.84 | 5.29 | 5.06 | 5.52 | 4.84 | 5.29 | 5.52 | 5.29 | 5.0625 | 159.42 | 2.61 | |
| 2 | de adhesivos con bencina | 1.32 | 1.39 | 1.32 | 1.37 | 1.21 | 1.44 | 1.49 | 1.25 | 1.21 | 1.28 | 1.21 | 1.10 | 1.21 | 1.32 | 1.21 | 1.25 | 1.32 | 1.21 | 1.44 | 1.25 | 1.32 | 1.21 | 1.32 | 1.21 | 1.00 | 1.37 | 1.44 | 1.56 | 1.44 | 1.56 | 39.26 | 3.70 | |
| 3 | silicona pantalla | 1.39 | 1.28 | 1.69 | 1.32 | 1.35 | 1.49 | 1.56 | 1.61 | 1.21 | 1.39 | 1.49 | 1.44 | 1.44 | 1.59 | 1.54 | 1.59 | 1.56 | 1.49 | 1.44 | 1.42 | 1.32 | 1.30 | 1.21 | 1.34 | 1.44 | 1.49 | 1.39 | 1.44 | 1.49 | 1.56 | 43.27 | 2.64 | |
| 4 | cera al cajero | 2.46 | 2.50 | 2.10 | 2.40 | 2.72 | 2.89 | 2.50 | 2.37 | 2.40 | 2.56 | 2.72 | 2.56 | 2.40 | 2.56 | 2.46 | 2.40 | 2.56 | 2.40 | 2.89 | 2.25 | 2.25 | 2.19 | 2.40 | 2.56 | 2.46 | 2.56 | 2.40 | 2.25 | 2.31 | 2.40 | 73.92 | 2.08 | |
| 5 | pulida de mueble | 4.49 | 4.00 | 4.41 | 4.20 | 4.62 | 5.52 | 4.62 | 5.06 | 4.84 | 5.29 | 5.06 | 4.62 | 4.84 | 5.06 | 5.52 | 4.45 | 5.29 | 5.52 | 5.29 | 5.52 | 5.29 | 4.00 | 5.52 | 5.29 | 5.76 | 5.52 | 5.29 | 4.62 | 5.52 | 5.29 | 150.36 | 3.98 | |
| 6 | orden y limpieza a equipos | 1.39 | 1.61 | 1.21 | 1.39 | 1.49 | 1.44 | 1.44 | 1.59 | 1.54 | 1.59 | 1.28 | 1.69 | 1.32 | 1.35 | 1.49 | 1.56 | 1.32 | 1.44 | 1.32 | 1.39 | 1.56 | 1.39 | 1.56 | 1.44 | 1.32 | 1.49 | 1.44 | 1.39 | 1.32 | 1.32 | 43.10 | 2.44 | |
| ESCRUTINIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITEM | PROCESO | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 | D16 | D17 | D18 | D19 | D20 | D21 | D22 | D23 | D24 | D25 | D26 | D27 | D28 | D29 | D30 | PROMEDIO | FACT VAL | |
| 1 | retirar polvo suciedad | 2.25 | 2.50 | 2.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.35 | 0.95 | |
| 2 | de adhesivos con bencina | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.16 | 0.95 | |
| 3 | silicona pantalla | 1.18 | 1.13 | 1.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.20 | 0.95 | |
| 4 | cera al cajero | 1.57 | 1.58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.58 | 0.95 | |
| 5 | pulida de mueble | 2.12 | 2.00 | 2.10 | 2.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2.07 | 0.95 | |
| 6 | orden y limpieza a equipos | 1.18 | 1.27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1.23 | 0.95 | |

**CALCULO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE MUESTRAS -PROCESO DE INSPECCION DE LOCACION DEL
MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMATICOS**

| ITEM | ACTIVIDAD | ΣX | ΣX^2 | $n = \left(\frac{40\sqrt{n'\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$ |
|------|--|------------|--------------|--|
| 1 | Autorización de Ingreso al local | 95.92 | 306.7812 | 0.49 |
| 2 | Lectura del codigo identificador | 36.73 | 45.1063 | 4.86 |
| 3 | verificación base de data | 34.2 | 39.1192 | 5.38 |
| 4 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 32.68 | 35.7166 | 5.27 |
| 5 | toma de fotos de conformidad | 36.485 | 44.513025 | 5.09 |
| 6 | Llamada a monitoreo por desactivación | 64.49 | 138.7115 | 0.92 |
| 7 | Retiro de Voucher | 33.23 | 36.8881 | 3.49 |

ANEXO 23 .Productividad Pre Test

| PRE TEST V. DEPENDIENTE | | | | | | | | |
|---|--------|--------------|--------------|------------|---|---------------|------------|---------------|
|  | | | | | FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y OBSERVACIÓN | | | |
| Supervisor: | | | | | Fecha: 01/10/2018 al 27/10/2018 | | | |
| Jefe de Area: Antonio Palumbo | | | | | Proceso: Mantenimiento de cajeros automáticos | | | |
| Departamento: Area de Operaciones | | | | | Datos: Evaluación de la mejora de la productividad | | | |
| Dias | Fecha | Tiempo Total | Tiempo Real | Eficiencia | Trabajos Programada | Trabajos Real | Eficacia | Productividad |
| | | (min) | (min) | | | | | |
| 1 | 01-oct | 2880 | 2340 | 81% | 48 | 32 | 67% | 54.17% |
| 2 | 02-oct | 2880 | 2310 | 80% | 48 | 34 | 71% | 56.81% |
| 3 | 03-oct | 2880 | 2440 | 85% | 48 | 35 | 73% | 61.78% |
| 4 | 04-oct | 2880 | 2230 | 77% | 48 | 36 | 75% | 58.07% |
| 5 | 05-oct | 2880 | 2580 | 90% | 48 | 35 | 73% | 65.32% |
| 6 | 06-oct | 2880 | 2120 | 74% | 48 | 30 | 63% | 46.01% |
| 7 | 09-oct | 2880 | 2310 | 80% | 48 | 34 | 71% | 56.81% |
| 8 | 10-oct | 2880 | 2250 | 78% | 48 | 32 | 67% | 52.08% |
| 9 | 11-oct | 2880 | 2310 | 80% | 48 | 35 | 73% | 58.49% |
| 10 | 12-oct | 2880 | 2475 | 86% | 48 | 30 | 63% | 53.71% |
| 11 | 13-oct | 2880 | 2240 | 78% | 48 | 32 | 67% | 51.85% |
| 12 | 15-oct | 2880 | 2340 | 81% | 48 | 34 | 71% | 57.55% |
| 13 | 16-oct | 2880 | 2310 | 80% | 48 | 35 | 73% | 58.49% |
| 14 | 17-oct | 2880 | 2280 | 79% | 48 | 36 | 75% | 59.38% |
| 15 | 18-oct | 2880 | 2440 | 85% | 48 | 35 | 73% | 61.78% |
| 16 | 19-oct | 2880 | 2420 | 84% | 48 | 34 | 71% | 59.52% |
| 17 | 20-oct | 2880 | 2250 | 78% | 48 | 36 | 75% | 58.59% |
| 18 | 22-oct | 2880 | 2420 | 84% | 48 | 32 | 67% | 56.02% |
| 19 | 23-oct | 2880 | 2520 | 88% | 48 | 35 | 73% | 63.80% |
| 20 | 24-oct | 2880 | 2550 | 89% | 48 | 30 | 63% | 55.34% |
| 21 | 25-oct | 2880 | 2520 | 88% | 48 | 36 | 75% | 65.63% |
| 22 | 26-oct | 2880 | 2100 | 73% | 48 | 32 | 67% | 48.61% |
| 23 | 27-oct | 2880 | 2360 | 82% | 48 | 33 | 69% | 56.34% |
| 24 | 28-oct | 2880 | 2475 | 86% | 48 | 30 | 63% | 53.71% |
| 25 | 29-oct | 2880 | 2340 | 81% | 48 | 33 | 69% | 55.86% |
| 26 | 30-oct | 2880 | 2120 | 74% | 48 | 32 | 67% | 49.07% |
| 27 | 31-oct | 2880 | 2580 | 90% | 48 | 34 | 71% | 63.45% |
| 28 | 02-nov | 2880 | 2230 | 77% | 48 | 33 | 69% | 53.23% |
| 29 | 03-nov | 2880 | 2580 | 90% | 48 | 36 | 75% | 67.19% |
| 30 | 05-nov | 2880 | 2550 | 89% | 48 | 33 | 69% | 60.87% |
| | | 86400 | 70990 | 82% | 1440 | 1004 | 70% | 57% |

Anexo 24. Base de datos de calidad -Mes de Octubre

| N° | | FECHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|---|
| | | 01-oct | | 02-oct | | 03-oct | | 04-oct | | 05-oct | | 06-oct | | 07-oct | | 08-oct | | 09-oct | | 10-oct | | 11-oct | | 12-oct | | 13-oct | | 14-oct | | 15-oct | |
| Tecnico | | TR | TO | | |
| 1 | Luis Villacorta | 7 | 1 | 6 | 1 | 6 | 0 | 6 | 1 | 5 | 0 | | | | | 5 | 1 | 7 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | | | | | 6 | 1 | | |
| 2 | Juan Yataco | 6 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | | | | | 4 | 1 | 6 | 0 | 5 | 1 | 4 | 1 | | | | | 5 | 1 | | |
| 3 | Herly Monja | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 0 | 5 | 1 | 5 | 1 | | | | | 4 | 2 | 7 | 2 | 6 | 1 | 5 | 2 | | | | | 5 | 0 | | |
| 4 | Miguel Rueda | 6 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 5 | 0 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | | | | | 5 | 1 | | |
| 5 | Oscar Mayaute | 6 | 1 | 6 | 1 | 6 | 2 | 6 | 1 | 5 | 1 | | | | | 4 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 4 | 2 | | | | | 5 | 2 | | |
| 6 | Andersonn Celi | 7 | 2 | 6 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | | | | | 6 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 6 | 1 | | | | | 4 | 0 | | |
| | Suma | 38 | 8 | 35 | 6 | 34 | 5 | 32 | 5 | 30 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 7 | 38 | 6 | 32 | 6 | 28 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 5 |
| | Indicadores | 79% | | 83% | | 85% | | 84% | | 83% | | | | | | | | 75% | | 84% | | 81% | | 71% | | | | 83% | | | |

| N° | | FECHAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|---|
| | | 16-oct | | 17-oct | | 18-oct | | 19-oct | | 20-oct | | 21-oct | | 22-oct | | 23-oct | | 24-oct | | 25-oct | | 26-oct | | 27-oct | | 28-oct | | 29-oct | | 30-oct | | 31-oct | |
| Tecnico | | TR | TO | | |
| 1 | Luis Villacorta | 5 | 1 | 6 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | | | | | 6 | 0 | 7 | 1 | 5 | 0 | 7 | 1 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 5 | 0 | 4 | 1 |
| 2 | Juan Yataco | 6 | 1 | 5 | 1 | 5 | 2 | 5 | 1 | | | | | 5 | 0 | 7 | 2 | 5 | 1 | 6 | 1 | 5 | 2 | | | | | 4 | 1 | 5 | 2 | 5 | 1 |
| 3 | Herly Monja | 6 | 0 | 6 | 1 | 6 | 1 | 5 | 2 | | | | | 6 | 1 | 7 | 1 | 5 | 1 | 7 | 2 | 5 | 1 | | | | | 5 | 2 | 5 | 0 | 5 | 2 |
| 4 | Miguel Rueda | 5 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 7 | 2 | 5 | 0 | 6 | 1 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| 5 | Oscar Mayaute | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 2 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 7 | 2 | 5 | 1 | 6 | 0 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 5 | 2 | 4 | 1 |
| 6 | Anderson Celi | 4 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 7 | 2 | 5 | 1 | 6 | 1 | 5 | 1 | | | | | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| | Suma | 31 | 5 | 33 | 6 | 32 | 8 | 30 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 4 | 42 | 10 | 30 | 4 | 38 | 6 | 30 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 7 | 30 | 6 | 28 | 7 |
| | Indicadores | 84% | | 82% | | 75% | | 77% | | | | | | 88% | | 76% | | 87% | | 84% | | 77% | | | | | | 76% | | 80% | | 75% | |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25. Base Datos Costos - Mes de Octubre



Base de Datos de Costos

| | | Fechas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|--------|----------|-----------|------|---|--|--|
| N° | Técnico | 01-oct | | | 02-oct | | | 03-oct | | | 04-oct | | | 05-oct | | | 09-oct | | | 10-oct | | | 11-oct | | | 12-oct | | | 15-oct | | | 16-oct | | | | | |
| | | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | | | | | | |
| 1 | Luis Villacorta | S/ 12.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 9.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | | | |
| 2 | Juan Yataco | S/ 14.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 11.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 11.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.20 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 9.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | | | |
| 3 | Herly Monja | S/ 12.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 9.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 11.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | | | |
| 4 | Miguel Rueda | S/ 15.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 9.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 9.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | | | |
| 5 | Oscar Mayaute | S/ 12.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 9.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | | | |
| 6 | Anderson Celi | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 9.80 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.70 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.70 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | | | |
| Σcostos S/ (por tipo) | | S/ 78.50 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 66.30 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 66.30 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 60.20 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 58.80 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 65.50 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 58.20 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 57.20 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 44.00 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 38.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 30.00 | S/ 225.00 | S/ - | | | |
| Σcostos S/ (total) | | S/ | 337.70 | S/ | 325.50 | S/ | 325.50 | S/ | 319.40 | S/ | 319.40 | S/ | 290.50 | S/ | 283.20 | S/ | 282.20 | S/ | 283.20 | S/ | 282.20 | S/ | 303.20 | S/ | 283.20 | S/ | 263.00 | S/ | 263.00 | S/ | 265.00 | S/ | 265.00 | S/ | | | |
| Unid trabajadas | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | |
| Promedio | | 56.28333333 | | | 54.25 | | | 54.25 | | | 53.23333333 | | | 53 | | | 48.48666667 | | | 47.2 | | | 47.03333333 | | | 50.53333333 | | | 43.83333333 | | | 42.5 | | | | | |

| | | Fechas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|----------|-------------|-----------|--------|-------------|-----------|------|-------------|-----------|--------|----------|-----------|----------|-------|--|--|
| N° de padrón | TECNICO | 17-oct | | | 18-oct | | | 19-oct | | | 22-oct | | | 23-oct | | | 24-oct | | | 25-oct | | | 26-oct | | | 29-oct | | | 30-oct | | | 31-oct | | | | | |
| | | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | Movilidades | M.O | Otro | | | | | | |
| 1 | Luis Villacorta | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 4.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | | | |
| 2 | Juan Yataco | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 9.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 7.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 13.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 4.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | | | |
| 3 | Herly Monja | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 7.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 6.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 12.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 4.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | | | |
| 4 | Miguel Rueda | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 15.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 4.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | | | |
| 5 | Oscar Mayaute | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 12.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 4.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | | | |
| 6 | Anderson Celi | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 6.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 10.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 8.50 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 12.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 4.50 | S/ 37.50 | S/ - | S/ 5.00 | S/ 37.50 | S/ 5.70 | | | |
| Σcostos S/ (por tipo) | | S/ 36.00 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 44.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 30.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 56.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 47.00 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 30.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 77.00 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | S/ 30.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 30.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 27.00 | S/ 225.00 | S/ - | S/ 30.00 | S/ 225.00 | S/ 34.20 | | | |
| Σcostos S/ (total) | | S/ | 295.20 | S/ | 269.00 | S/ | 256.00 | S/ | 281.00 | S/ | 306.20 | S/ | 250.00 | S/ | 336.20 | S/ | 265.00 | S/ | 336.20 | S/ | 265.00 | S/ | 265.00 | S/ | 250.00 | S/ | 250.00 | S/ | 252.00 | S/ | 289.20 | S/ | 289.20 | S/ | | | |
| Unid trabajadas | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | | 6 | | |
| Promedio | | 49.20 | | | 44.83 | | | 42.50 | | | 46.83 | | | 51.03 | | | 42.50 | | | 56.03 | | | 42.50 | | | 42.50 | | | 42.50 | | | 42.00 | | | 48.20 | | |

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 26. Ingresos de trabajos Jul-Ago.-Set-Oct. Antes de la Implementación

| FACTURACION MES DE OCTUBRE | | | | | |
|---|-------------|--------------|-------|------------|------------------|
| | Ctd | Precio Unit. | | Total | |
| Cajeros Tipo | 912 | S/. | 27.00 | S/. | 24,624.00 |
| CAJEROS ADICIONAL - 2 VISITAS | 45 | S/. | 27.00 | S/. | 1,215.00 |
| CAJEROS ADICIONAL - PARQUE DE LAS LEYENDAS-CERCADO DE LIMA | 6 | S/. | 27.00 | S/. | 162.00 |
| AEROPUERTO - ADICIONALES | 41 | S/. | 27.00 | S/. | 1,107.00 |
| SUB TOTAL | | | | S/. | 27,108.00 |
| IGV | | | | S/. | 4,879.44 |
| TOTAL | 1004 | | | S/. | 31,987.44 |

Artsign Soluciones S.A. C.A.
 Calle Tulipanes Rojas Niza, D. Lote. 36 - APV. Las Orquídeas
 Callao - Callao - Callao
 Telf.: 955-0670 Cel.: 954239045
 E-mail: artsignsoluciones@gmail.com / gerencia@artsignsoluciones.com

R.U.C. 20509413704
FACTURA
 001- Nº 004421

FECHA DE EMISIÓN: 01 de 10 del 2014
 SEÑOR (es): BANCO INTERNACIONAL DEL PERU-INTERBANK
 DIRECCION: AV. CARLOS VILLARIN 340 - LIMA - LIMA - LA VICTORIA

| CANTIDAD | DESCRIPCION | PRECIO UNIT. | PRECIO TOTAL |
|----------|--|--------------|--------------|
| 1 | SERVICIOS MANT. IMR. CANALES ELECTRONICOS - GLOBAL NET | S/ 5,138.00 | 5,138.00 |
| | TIENDAS LIMA | | |
| | OC. 487426 | | |
| | GR. 467235 | | |
| | ADONAS NRO CTA ANDRHO S/ 004-30293498 | | |
| | | | 5,138.00 |

OPERACION SURETA E OBLIGACION
 Tabetaria - Deliberaciones D. Leg. 240
 Cta. Cle. N° 00-031-018850

SON: SEIS MIL CINCOCENTOS CINCUENTA Y OCHO Y 00/100 SOLES

CANCELADO
 Fecha: 01 de 10 del 2014

SUSTOTAL: 5,138.00
I.G.V.: 534.84
TOTAL: 5,672.84

REC. 10488815817
 Serie: 0001 del 2014 al 4200
 Aut. 13003864023 FJ 14.08.2017

COPIA SIN VALOR A CREDITO FISCAL DEL I.R.V.

Anexo 27. Facturas de Ingreso Mes De Octubre

| FACTURACION MES DE MARZO | | | | | |
|---|-------------|--------------|-------|------------|------------------|
| | Ctd | Precio Unit. | | Total | |
| Cajeros Tipo | 1120 | S/. | 27.00 | S/. | 30,240.00 |
| CAJEROS ADICIONAL - 2 VISITAS | 105 | S/. | 27.00 | S/. | 2,835.00 |
| CAJEROS ADICIONAL - PARQUE DE LAS LEYENDAS-CERCADO DE LIMA | 3 | S/. | 27.00 | S/. | 81.00 |
| AEROPUERTO - ADICIONALES | 41 | S/. | 27.00 | S/. | 1,107.00 |
| SUB TOTAL | | | | S/. | 34,263.00 |
| IGV | | | | S/. | 6,167.34 |
| TOTAL | 1269 | | | S/. | 40,430.34 |

Artsign Soluciones S.A.C.
 Calle Tupiza Rojas Mza. D Lote 36 - APV Las Orquídeas
 Callao - Callao - Callao
 Telf: 516-0676 Cel: 954799043
 E-mail: artsignsoluciones@gmail.com / general@artsignsoluciones.com

R.U.C. 20509413704
FACTURA
 001- Nº 004118

FECHA DE EMISIÓN: 18 de 08 del 2018
 SEÑOR (es): **BANCO INTERNACIONAL DEL PERU-DIGEBANK**
 DIRECCIÓN: **AV. CARLOS VILLARVA 360 - LIMA - LIMA - LA VICTORIA**

R.U.C. Nº: 2050003445
 Guía de remisión: _____

| CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNIT. | PRECIO TOTAL |
|----------|---|--------------|--------------|
| 1 | SERVICIOS MANT. INB. CANALES ELECTRONICOS - GLOBAL NET ZONA NORTE | S/ 30,306.43 | 30,306.43 |
| | DC: 467488 | | |
| | OR: 467228 | | |
| | ADONAR NRO CTA ABOGADO V. 014-309931345 | | |
| | | | 10,308.43 |
| | | | 10,308.43 |
| | | | 2,859.93 |
| | | | 12,168.37 |

Operación Sujeta a Obligación
 Tributación - Diferencias D. Leg 940
 Cta - Cte. N° 00-027-019830

RECIBIDO
 18-OCT-2018

OPERACIÓN CANCELADA

RENTAS Y SERVICIOS FINANCIEROS S.A.
 RUC: 1040807817
 Serie: 0001 de 0001 al 0000
 As. 10030284223 F110-025077

Fecha: _____ de _____ del 20____

COPIA SIN EFECTO A CREDITO FISCAL DEL I.G.V.

EMISOR

ANEXO 27.Procedimiento QR



| Ventajas | Desventajas |
|---|---|
|  <p>Innovación: Cualquier ejecutivo o personal autorizado con un Smartphone y aplicativo puede verificar información e historial porque son gratuitos tanto a la hora de leerlos.</p> <p>Versatilidad: Los códigos QR se pueden modificar. Esto quiere decir que se les puede quitar o añadir información en cualquier momento.</p> <p>Medición: Los resultados que ofrecen estos códigos son medibles al cien por cien de forma inmediata, por lo que es posible tomar medidas en el caso de que sea necesario. Esto permite optimizar la campaña o información que se está realizando en cualquier momento para obtener los mejores resultados.</p> <p>Seguridad: Información restringida sin datos de accesos y verificación previa de usuario y contraseña</p> |  <p>Acceso a Internet: Hay que tener en cuenta que se necesita acceso a WiFi o a una buena conexión de datos. En un sitio sin cobertura la lectura del QR no funcionará.</p> <p>Accesibilidad: El código QR debe tener una buena posición, que sea accesible y que tenga buen tamaño para que destaque.</p> |

Protocolo De Instalación De Placas QR

Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados de una información en particular con mayor seguridad.

Son un recurso muy utilizado como identificación cuando se quiere fusionar el mundo digital y el real. Por ejemplo, durante una localización o una campaña concreta se redirige al ejecutivo o personal de soporte, a una aplicación o una información requerida, entre otros.

Mediante el cual al ser escaneado se podrá visualizar información necesaria del cajero Globalnet y **su historial de mantenimiento, instalación, reparaciones menores.**



Protocolo De Instalación De Placas QR



Mandatorios

PLACA DE ACRILICO QR: Debe ser instalada en un lugar visible para el ejecutivo comercial o personal técnico

Una Vez Instalada la placa, se deberá escanear el código mediante el aplicativo designado verificando que los datos que aparecen en la pantalla, sean los que se indica en la lista.

Usabilidad:

- Información General del Cajero
- Solicitud de Publicidad
- Reporte de funcionamiento
- Historial de Mantenimiento
- Historial de Instalaciones
- Historial de Visitas

ANEXO 28.DAP POST IMPLEMENTACIÓN

INSPECCIÓN

| DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DEL SERVICIO MANTENIMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS | | | | | |
|---|--|--------|-----------|---|--|
|  | | METODO | ACTUAL | | |
| | | | PROPUESTO | x | |
| Actividad | Inspección del cajero y Mueble de respaldo | | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 San Borja | | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | |
| Elaborado por | | | | | |

| Resumen | | | |
|-----------------------------|--------------|-----------|------------|
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Operación | 4 | 4 | |
| Transporte | 0 | | |
| Espera | 1 | 0 | |
| Inspeccion | 2 | 1 | |
| Almacenamiento | 0 | | |
| Tiempo (min-hombre) | 11.05 | | 5.4 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
|-------|--|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|-----|
| | | | ● | ➡ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | Escaneo de Código QR | 1 | x | | | | | | AAV |
| 2 | Generar orden de trabajo y realizar inventario | 1.05 | | | | x | | | AAV |
| 3 | toma de fotos de conformidad | 1.25 | x | | | | | | AAV |
| 4 | Retiro de Voucher | 1.05 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 4.35 | | | | | | | |

REVISIÓN MUEBLE

| | | | | | |
|---|--|--------|-----------|---|--|
|  | | METODO | ACTUAL | | |
| | | | PROPUESTO | x | |
| Actividad | Revisión Mueble de respaldo | | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | | |
| Elaborado por | | | | | |

| Resumen | | | |
|-----------------------------|--------------|-----------|-------------|
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Operación | 6 | 4 | |
| Transporte | 0 | | |
| Espera | 0 | | |
| Inspeccion | 7 | 3 | |
| Almacenamiento | 0 | | |
| Tiempo (min-hombre) | 16.45 | | 8.05 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
|-------|--|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|-----|
| | | | ● | ➡ | ◐ | ■ | ▼ | | |
| 1 | Apertura de mueble de respaldo | 1 | x | | | | | | AAV |
| 2 | Energía en el equipo de respaldo(UPS, Transformador) | 2.15 | x | | | | | | AAV |
| 3 | Temporalizador horario | 1 | | | | x | | | AAV |
| 4 | Ventilador y limpieza | 1.15 | x | | | | | | AAV |
| 5 | Iluminación frontal | 1.25 | | | | x | | | AAV |
| 6 | Estructura del mueble general | 1.5 | | | | x | | | AAV |
| 7 | Cierre de mueble | 1 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 9.05 | | | | | | | |

REVISIÓN DE CAJERO

| | | | | |
|---|--|--------|-----------|---|
|  | | METODO | ACTUAL | |
| | | | PROPUESTO | x |
| Actividad | Revisión de accesorios y equipos del Cajero | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph Thompson 140 | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | |
| Elaborado por | Armando Bellodas A | | | |

| Resumen | | | | |
|----------------------|---|--------|-----------|----------|
| Actividad | | Actual | Propuesta | Economía |
| Operación | ● | 5 | 4 | |
| Transporte | ➡ | 0 | | |
| Espera | ◐ | 0 | | |
| Inspeccion | ◑ | 4 | 1 | |
| Almacenamiento | ▼ | 0 | | |
| Tiempo (min-hombre) | | 10.35 | | 5.67 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
|-------|-------------------------|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|-----|
| | | | ● | ➡ | ◐ | ◑ | ▼ | | |
| 1 | cerradura | 1.15 | x | | | | | | AAV |
| 2 | contometro de papel | 1.2 | x | | | | | | AAV |
| 3 | tapaclave de teclado | 1.15 | | | | x | | | AAV |
| 4 | estructura | 1.15 | x | | | | | | AAV |
| 5 | Cierre de puerta cajero | 1.02 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 5.67 | | | | | | | |

REPOSICIÓN Y CAMBIOS

| | | | | |
|---|---|--------|-----------|---|
|  | | METODO | ACTUAL | |
| | | | PROPUESTO | x |
| Actividad | Reposición Y cambios | | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clínica Vesalio - Cl. Joseph | | | |
| Operario | Luis Villacorta | | | |
| Elaborado por | Armando Bellodas Alvarado | | | |

| Resumen | | | | |
|----------------------|---|--------|-----------|----------|
| Actividad | | Actual | Propuesta | Economía |
| Operación | ● | 6 | 3 | |
| Transporte | ➡ | 0 | | |
| Espera | ◐ | 0 | | |
| Inspeccion | ◑ | 0 | | |
| Almacenamiento | ▼ | 0 | | |
| Tiempo (min-hombre) | | 12.5 | | 9.15 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Símbolos | | | | | observaciones | |
|-------|--|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|-----|
| | | | ● | ➡ | ◐ | ◑ | ▼ | | |
| 1 | señalética fascia (parte pantalla de cajero) | 3.15 | x | | | | | | AAV |
| 2 | viniles(sticker) frontales | 4.25 | x | | | | | | AAV |
| 3 | stickers laterales | 1.75 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 9.15 | | | | | | | |

LIMPIEZA EXTERNA

| | | | |
|---|--------------------------------|-----------|---|
|  | METODO | ACTUAL | |
| | | PROPUESTO | x |
| Actividad | Limpieza Externa | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - | | |
| Operario | Luis Villacorta | | |
| Elaborado por | Armando Bellodas Alvarado | | |

| Resumen | | | |
|----------------------|--------|-----------|----------|
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Operación | ● 6 | 3 | |
| Transporte | ➡ 0 | | |
| Espera | ● 0 | | |
| Inspeccion | ■ 0 | | |
| Almacenamiento | ▼ 0 | | |
| tiempo (min-hombre) | 9.45 | 5.93 | |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | |
|-------|------------------------------|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|-----|
| | | | ● | ➡ | ● | ■ | ▼ | | |
| 1 | retirar suciedad y adhesivos | 2.25 | x | | | | | | AAV |
| 2 | cera al cajero | 1.57 | x | | | | | | AAV |
| 3 | pulida de mueble | 2.12 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 5.94 | | | | | | | |

CONFORMIDAD

| | | | |
|---|---|-----------|---|
|  | METODO | ACTUAL | |
| | | PROPUESTO | x |
| Actividad | Conformidad | | |
| Lugar | ATM IB000437 Clinica Vesalio - Cl. Jose | | |
| Operario | Luis Villacorta | | |
| Elaborado por | Armando Bellodas Alvarado | | |

| Resumen | | | |
|----------------------|--------|-----------|----------|
| Actividad | Actual | Propuesta | Economía |
| Operación | ● 4 | 4 | |
| Transporte | ➡ 0 | | |
| Espera | ● 1 | 0 | |
| Inspeccion | ■ 3 | 1 | |
| Almacenamiento | ▼ 0 | | |
| Tiempo (min-hombre) | 10.56 | | 6.34 |

| N° | Descripción | Tiempo (min) | Simbolos | | | | | observaciones | |
|-------|---|--------------|----------|---|---|---|---|---------------|-----|
| | | | ● | ➡ | ● | ■ | ▼ | | |
| 1 | llamar a monitoreo | 1.35 | x | | | | | | AAV |
| 2 | Retiro de recibo final | 1.05 | x | | | | | | AAV |
| 3 | toma de fotos de conformidad | 1.1 | x | | | | | | AAV |
| 4 | Llenar orden de trabajo con las observaciones | 1.25 | | | | x | | | AAV |
| 5 | firma de parte de conformidad | 1.58 | x | | | | | | AAV |
| TOTAL | | 6.33 | | | | | | | |

ANEXO 29.Reunión para Definir nuevo procedimiento 12/02/2019



ACTA DE REUNIÓN

| Asistentes | | | | |
|------------|-------------------|--------------------------------------|------------|----|
| N° | Convocados | Cargo | Asistencia | |
| | | | Si | No |
| 1 | Armando Bellodas | Gerente General | ✓ | |
| 2 | Verónica Pizarro | Asistente | ✓ | |
| 3 | Rossana Dévila | Gerente de Administración y RRHH | ✓ | |
| 4 | Ronny Ontiveros | Analista de Seguimiento y Control | ✓ | |
| 5 | Joel Bellodas | Encargado de Mantenimiento | ✓ | |
| 6 | Oscar Mayalute | Encargado de Mantenimiento Lima | ✓ | |
| 7 | Anderson Celi | Encargado de Mantenimiento Provincia | ✓ | |
| 8 | John Bellodas | Jefe de Operaciones | ✓ | |
| 9 | Antonio Palumbo | Gerente de Comercialización | ✓ | |
| 10 | Yordan De la Cruz | Gerente de Producción | ✓ | |
| 11 | Jorge Urbina | Encargado de Acabados | ✓ | |
| 12 | Elias Shuahuano | Encargado de Pintado | ✓ | |

| Asistencia | |
|------------|----|
| Si | No |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |
| ✓ | |

Objetivo

Identificar problemáticas y Establecer acciones para resolverlas

Lugar y hora

Sala de Juntas

8:15 a. m.

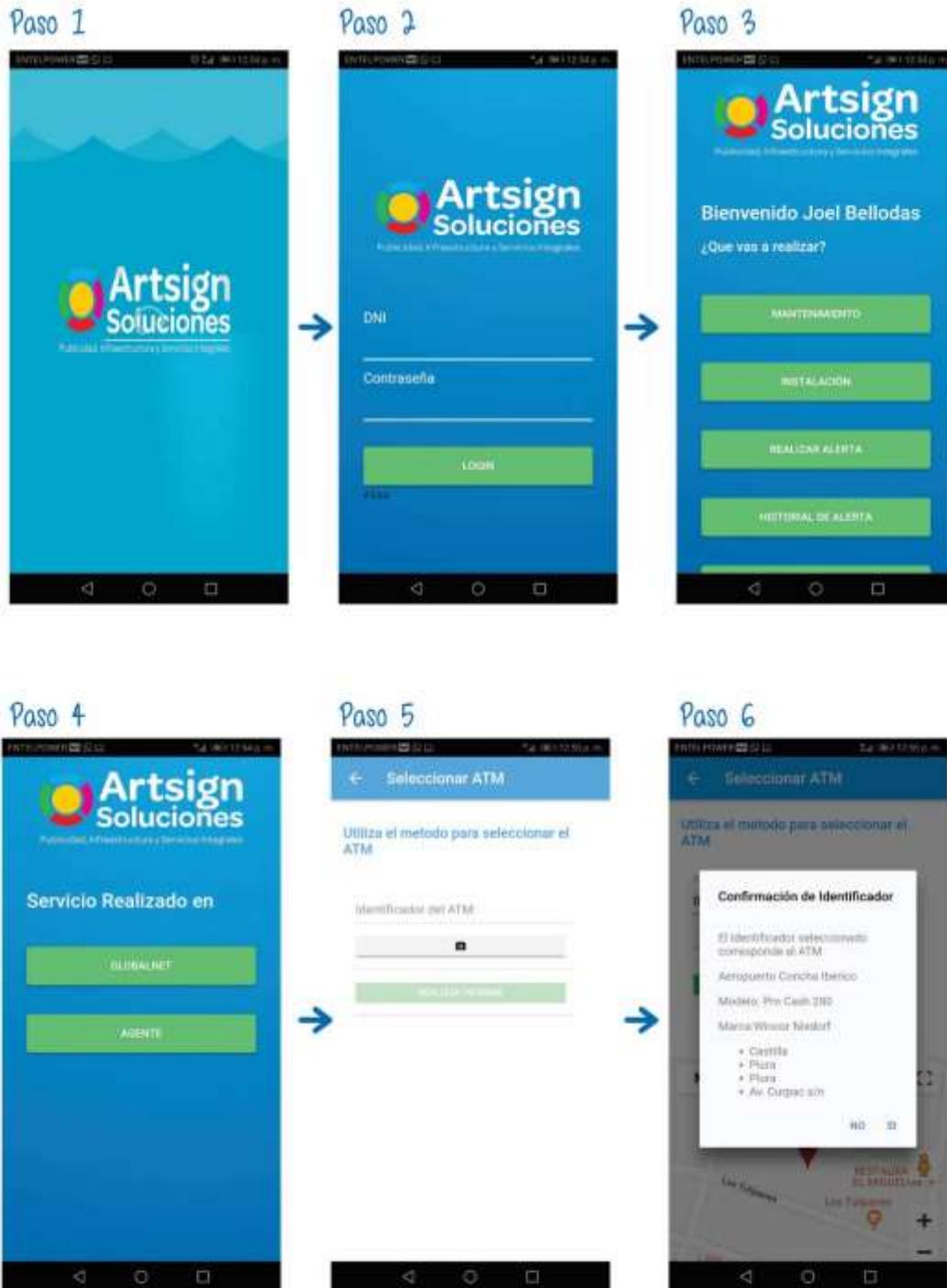
Moderador

Gerente General

| Agenda | |
|---|--|
| Comunicación de actividades mal desempeñadas que promueven el incumplimiento de trabajos para los clientes. | |
| Identificar problemáticas que influyan en el desempeño laboral del trabajador. | |
| Identificar problemáticas que influyan en el incumplimiento de trabajos para los clientes. | |

Desarrollo de Reunión

ANEXO 30. Nuevo Procedimiento para el Mantenimiento de Imagen





ANEXO 31.SENSIBILIZACIÓN FINANCIERA

| ESCENARIO FAVORABLE | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----|--|--|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| incremento de Mantenimientos | | | | 1.1 Mtto/hra | 8 | | | | | | | | | |
| | | | | 8.8 Mtto/dia | | | | | | | | | | |
| incremento de Mantnimientos | | | | 264 Mtto/mes | 30 | | | | | | | | | |
| precio de venta | | | | 27 und | | | | | | | | | | |
| incremento de las ventas | | | | 7128 S/mes | | | | | | | | | | |
| costo variable unitario | | | | 7.97 | | | | | | | | | | |
| costo variable | | | | 2104.08 | | | | | | | | | | |
| maregen de contribucion | | | | 5023.92 | | | | | | | | | | |
| Presentar hasta en 3 escenarios | | este modelo que he aplicado soporta hasta x% porciento, y si baja de y% se comienza perder plata | | | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| incremento de ventas | | | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 | 7128 |
| incrmento de costos | | | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 | 2104.08 |
| incremento del margen de contribucion | | | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 | 5023.92 |
| costo de la herramienta | | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| inversion | | -8000 | | | | | | | | | | | | |
| flujo economico neto | | -8000 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 | 4023.92 |
| | TEA | | 10% | | TEM | 0.79% | | | | | | | | |
| VAN | | S/22,482.32 | los flujos actualizados le restamos la inversion y nos ha quedado un dinero, resultado de la inversacion. Si es mayor a 1, es viable | | | | | | | | | | | |
| TIR | | 50% | es la rentabilidad al invertir los 8000 soles | | | | | | | | | | | |

| ESCENARIO MODERADO | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| incremento de Mantenimientos | | | 0.48 und/hra | 8 | | | | | | | | | | |
| | | | 3.84 und/dia | | | | | | | | | | | |
| incremento de Mantnimientos | | | 115.2 und/mes | 30 | | | | | | | | | | |
| precio de venta | | | 27 und | | | | | | | | | | | |
| incremento de las ventas | | | 3110.4 s/mes | | | | | | | | | | | |
| costo variable unitario | | | 7.97 | | | | | | | | | | | |
| costo variable | | | 918.144 | | | | | | | | | | | |
| margen de contribucion | | | 2192.256 | | | | | | | | | | | |
| Presentar hasta en 3 escenarios | | este modelo que he aplicado soporta hasta x% porciento, y si baja de y% se comienza perder plata | | | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| incremento de ventas | | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 | 3110.4 |
| incrmento de costos | | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 | 918.144 |
| incremento del margen de contribucion | | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 | 2192.256 |
| costo de la herramienta | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| inversion | | -8000 | | | | | | | | | | | | |
| flujo economico neto | | -8000 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 | 1192.256 |
| TEA | | 10% | | TEM | 0.79% | | | | | | | | | |
| VAN | | S/1,031.67 | los flujos actualizados le restamos la inversion y nos ha quedado un dinero, resultado de la inversion. Si es mayor a 1 , es viable | | | | | | | | | | | |
| TIR | | 10% | es la rentabilidad al invertir los 8000 soles | | | | | | | | | | | |

| ESCENARIO PESIMISTA | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----|--|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| incremento de Mantenimientos | | | 0.45 und/hra | 8 | | | | | | | | | | |
| | | | 3.6 und/dia | | | | | | | | | | | |
| incremento de Mantnimientos | | | 108 und/mes | 30 | | | | | | | | | | |
| precio de venta | | | 27 und | | | | | | | | | | | |
| incremento de las ventas | | | 2916 s/mes | | | | | | | | | | | |
| costo variable unitario | | | 7.97 | | | | | | | | | | | |
| costo variable | | | 860.76 | | | | | | | | | | | |
| margen de contribucion | | | 2055.24 | | | | | | | | | | | |
| Presentar hasta en 3 escenarios | | este modelo que he aplicado soporta hasta x% porciento, y si baja de y% se comienza perder plata | | | | | | | | | | | | |
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| incremento de ventas | | | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 | 2916 |
| incrmento de costos | | | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 | 860.76 |
| incremento del margen de contribucion | | | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 | 2055.24 |
| costo de la herramienta | | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| inversion | | -8000 | | | | | | | | | | | | |
| flujo economico neto | | -8000 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 | 1055.24 |
| | TEA | | 10% | | TEM | 0.79% | | | | | | | | |
| VAN | | -5/6.26 | los flujos actualizados le restamos la inversion y nos ha quedado un dinero, resultado de la inversacion. Si es mayor a 1 , es viable | | | | | | | | | | | |
| TIR | | 8% | es la rentabilidad al invertir los 8000 soles | | | | | | | | | | | |