

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA
DE ICA”

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS



TESIS

Implementación de una solución tecnológica basada
en BPM para gestionar la flota vehicular de la
Municipalidad Distrital La Molina

PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

BACHILLERES:

HUAMANI GUTIERREZ BRUNO ERIKSON

HUARCAYA TACAS, NOE

ASESOR: DR. ERWIN PEÑA CASAS

ICA-PERU

2015

Dedicatoria: Al Dios Altísimo, por su grande amor y valor cedidos en los momentos más oportunos, y por la gran familia concedida.

BRUNO E. HUAMANI

Dedico este proyecto de tesis a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Noé Huarcaya Tacas.

Agradecimiento: A mi madre Natalia Gutierrez Santaria por todo su esfuerzo y amor mostrado cada día, a mi padre Anacleto Huamani Meza por inculcarme el estudio, a mis hermanos: Jhon, Keitel y Nataly por ser fuente de alegría e inspiración.

Asimismo agradecer al Ing. Erwin Peña Casas por su invaluable aporte en calidad de amigo y asesor de tesis.

BRUNO E. HUAMANI

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mis padres, a mis hermanos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último a mis compañeros de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a mi director de tesis quién nos ayudó en todo momento, Ing. Erwin Peña Casas.

Noé Huarcaya Tacas.

RESUMEN

Las instituciones hoy requieren más que nunca ser más eficientes, más aún si son instituciones del estado como la Municipalidad Distrital La Molina, en este aspecto ser más flexible, eficiente en favor de los usuarios sean estos internos o externos. Para ello estas deben tener la capacidad de adecuar y automatizar sus procesos de negocio.

En nuestra investigación “Implementación de una solución tecnológica basada en BPM para gestionar la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina”, la solución tecnológica basada en BPM es una solución integradora la misma que incorpora técnicas y disciplinas, que toman la estrategia de los negocios para su implementación. Para ello se ha revisado información sobre el tema, con lo cual se planteó el proyecto, para luego en su implementación hacer una revisión del BPM y del BPMS Intalio para la implementación del proceso. Se realizaron pruebas empíricas para poder recoger los datos de los indicadores de eficiencia seleccionados en la investigación ya que muchos de los problemas se originaban por el retraso en los tiempos del proceso. Realizadas las pruebas estadísticas se desarrollaron las conclusiones y recomendaciones con la cual se desarrolló el informe final.

Los resultados obtenidos dan evidencias de la eficiencia del proceso implementado donde se tiene que los tiempos en registrar los mantenimientos presentan una reducción del 51,01%, los tiempos en consultar el mantenimiento igualmente se han reducido en 96,82% y los tiempos en notificar del mantenimiento igualmente presentaron una reducción de 98,90%.

Palabras Clave: Flota vehicular, BPM, BPMS, Gestión por procesos

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
INDICE DE CONTENIDOS	vi
INTRODUCCION	1
CAPITULO I: MARCO TEORICO	2
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases Teóricas	8
1.2.1. Proceso de negocio	8
1.2.2. Gestión por proceso	10
1.2.3. Gestión de procesos de negocio (BPM)	11
1.2.4. Mejora de procesos	12
1.2.5. Diseño/Rediseño de procesos	13
1.2.6. Diagrama de flujo de procesos	14
1.2.7. Notación estándar para procesos	15
1.2.8. Definir requisitos de cliente	16
1.2.9. Inteligencia de procesos	17
1.2.10. Herramientas para automatización de procesos	19
1.3. Marco Conceptual	27
1.3.1. Modelar negocio	27
1.3.2. Utilidad	27
1.3.3. Plan operativo	27
1.3.4. Planeación estratégica	27
1.3.5. Proceso	28
1.3.6. Cadena de valor	28
1.3.7. Mapa de procesos	29
1.3.8. Inteligencia de Procesos	29
1.3.9. Gestión de Flota vehicular	29
1.3.10. Mantenimiento vehicular	30

CAPITULO II: EL PROBLEMA OBJETIVOS E HIPOTESIS	31
2.1. El Problema de Investigación	32
2.1.1. Planteamiento del problema	32
2.1.2. Formulación del problema	35
2.1.3. Delimitación del problema	35
2.2. Objetivo	35
2.3. Hipótesis	35
CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION	37
3.1. Tipo de investigación, Nivel y Diseño de Investigación	38
3.2. Población y muestra	38
3.3. Técnicas de recolección de información	38
3.4. Instrumentos de recolección de información	39
3.5. Técnicas de análisis e interpretación de datos y resultados	39
CAPITULO IV: DESARROLLO DEL METODO Y APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION	40
4.1. Tratamiento de la muestra	41
4.2. Desarrollo del método de investigación	41
4.3. Aplicación de los instrumentos	42
4.4. Desarrollo de la solución	43
4.5. Recopilación de la información	53
CAPITULO V: ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS	59
5.1. Grado de confianza, nivel de significancia	60
5.2. Análisis estadístico descriptivo de los indicadores	60
5.3. Conclusiones de los indicadores	66
CAPITULO VI: CONTRASTACION DE HIPOTESIS	67
6.1. Planteamiento de hipótesis	68
6.2. Planteamiento de indicadores	68

CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
7.1. Conclusiones	75
7.2. Recomendaciones	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	77
ANEXOS	79
Anexo 01: FORMATOS UTILIZADOS	80
Anexo 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA	83

INTRODUCCION

Hablar de los procesos de negocios es hablar del negocio en si mismo, es decir los procesos son el negocio. A pesar de que todas las organizaciones trabajan con procesos de negocios, la gran mayoría de ellos aún no lo identifican, ni mucho menos lo gestionan.

Toda organización gira sobre tres ejes fundamentales para poder cumplir con su misión de atender a los clientes con el producto o servicio que provee, esos ejes son la estrategia, los procesos y la tecnología; sin embargo si los procesos de negocios no están debidamente diseñados la tecnología poco puede hacer para lograr la eficiencia empresarial.

Muchos son las herramientas, metodologías que se han desarrollado en el mundo desde que Frederick Taylor creó la “administración científica”, para la mejora de procesos, rediseño de procesos, Seis sigma, etc. Hasta la gestión de procesos de negocio (BPM/Business Process Management).

La investigación pretende aportar en la mejora de los procesos desde el punto de vista del rediseño de las mismas para hacer que la organización sea más eficiente y competitiva como demanda los tiempos actuales de cambios muy acelerados.

Bruno, Noe

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes

DANIEL CARLOS GONZALEZ GUERRERO (2014). DESARROLLO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA PROVEER BPM COMO UN SERVICIO (BPMaaS) O BPM EN LA NUBE (tesis de maestría Universidad de Chile).

Las organizaciones hoy más que nunca, por la globalización y mercados competitivos, necesitan ser más rápidas, flexibles y eficientes para enfrentar las demandas del mercado, clientes, proveedores, reguladores, entre otras. Para ello deben tener la capacidad de rediseñar y optimizar sus procesos de manera continua, necesitando prácticas, metodologías y herramientas que les permitan mantenerse vigentes. En este contexto, es que BPM o Administración de Procesos de Negocio, juega una labor crucial para lograr los nuevos desafíos. Siendo BPM una disciplina integradora que engloba técnicas y disciplinas, abarcando la estrategia, el negocio y la tecnología. Además, al utilizar el enfoque de procesos, se debe considerar la importancia de los costos y beneficios asociados, según una investigación, se concluye que en Chile se hace poca gestión de procesos. En una escala de 1 a 5 se está en 1.15 y se requiere subir un nivel de madurez y llegar a 2.15. El costo de la existencia de esta brecha es de US\$ 86 mil millones, prorrateado en 41.996 organizaciones. También se señala que solucionarlo costaría unos US\$ 5 mil millones, prorrateado entre las organizaciones consideradas. Por lo tanto, el aporte de gestión de procesos en Chile es US\$ 81 mil millones sólo para un tramo, cifra cercana a un tercio del PIB. Por lo anterior, el objetivo de la tesis es desarrollar un plan de negocio para crear una empresa que ofrezca BPM a PYMES y Grandes empresas, que representan el 18% de total en el país y que en total aportan el 97% de las ventas totales en Chile. La metodología utilizada, basada en un plan funcional, permite concentrarse y desarrollar los aspectos estratégicos del negocio, el enfoque comercial, enfoque operativo, enfoque de recursos humanos y el enfoque financiero, para en su conjunto entregar todos los elementos necesarios para abordar el negocio. Se propone desarrollar un plan que implique proveer dos líneas de servicios, 1) BPM en la nube y 2) consultoría tradicional de proyectos BPM, por medio de un equipo

especialista en dichos proyectos De los resultados de la evaluación del proyecto considerando los flujos proyectados a 5 años en el escenario base se obtiene un VAN = \$58.098.426, con una tasa de descuento del 10% anual, y una TIR=69,61%, por lo cual se concluye que es factible desarrollar un negocio que permita proveer BPM en la nube. Además del análisis de sensibilidad, se puede apreciar que los cambios en la variable 1) asociada a la estimación de los ingresos bases por proyecto, y la variable 2) asociada a la estimación del número de proyectos a realizar por año, no sufrió impactos que llevaran al VAN ser menor a cero. Por lo cual afianza la conclusión anterior, de ser un proyecto económica mente factible. Como recomendación final, se debe evaluar la posibilidad ampliar la capacidad de ejecución de proyectos si la demanda es superior a la considerada en el plan, dado el aumento significativo de proyectos BPM que está experimentando el país.

Bustamante Valenzuela, Andrés (2008). “Uso de Tic para el Rediseño de Procesos y la Gestión del Conocimiento en Empresas Pequeñas y Medianas”. El desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa ha sido uno de los temas más polémicos en la formulación de políticas de desarrollo para países latinoamericanos. Este estudio se centra en una tipología que no ha recibido gran atención: Las empresas de servicios profesionales. Caracterizadas como agrupaciones de profesionales que ofrecen servicios de consultoría basado en capital intelectual, se caracterizan por no basar su producción en materias primas: la gestión del talento es crítica, su producto es difícil de medir y dado que su personal es calificado, tienen un potencial de desarrollo organizacional mayor. En este contexto, mediante el rediseño e implementación de nuevas prácticas en la Empresa de servicios profesionales Opina S.A. (proveedora de estudios de mercado), buscamos demostrar la importancia de generar un diseño explícito de procesos cuyo foco principal radica en la gestión de proyectos, la administración de la relación con los clientes y la gestión del conocimiento. Dado que los servicios profesionales son difíciles de medir, es muy importante generar vínculos con los clientes que permitan su

fidelización y gestionar la concreción de las propuestas realizadas. Por otra parte, formalizada una propuesta, se observó el problema de la entrega del producto con la calidad, los tiempos y los costos adecuados. Finalmente, se detectó que los insumos críticos, son las personas y el conocimiento que debe quedar en la organización. Con estas variables, se propuso el diseño de una arquitectura de procesos que integre las mejores prácticas de Customer Relationship Management (CRM) para la gestión comercial, prácticas de gestión de proyectos basadas en el Project Management Institute (PMI), para la gestión y entrega de proyectos y la gestión de las personas, en función del talento y el cambio organizacional. El proyecto se sustenta en la Ingeniería de Negocios, disciplina que provee una metodología para el diseño e implementación de soluciones empresariales desde la definición de la visión y la estrategia, hasta la implantación de procesos de negocio y sus respectivas aplicaciones computacionales de apoyo. Se tomó como estrategia de diseño un modelo de gestión del conocimiento como patrón de integración del proceso en virtud de la importancia de registrar las acciones de negocio en el ciclo del proceso como forma de retroalimentación y control homeostático del sistema total. Finalmente, se desarrolló un framework de software que integra los modelos de CRM, Project Management y gestión del conocimiento en una arquitectura que puede ser adaptada a múltiples dominios de gestión de servicios profesionales y que es fácilmente implementable por diversos tipos de tecnologías al estar basado en objetos de datos fácilmente parametrizables.

Barahona Catalán, Ernesto (2006). Gestión de Proyectos de Ingeniería, Rediseño de los Procesos de Negocios en una Empresa de Estudios de Vialidad. (Tesis de maestría. Univesidad de Chile). Este trabajo es el resultado del rediseño de los procesos de negocios de la empresa MP Ingeniería Ltda., la que se especializa en estudios de vialidad. Sus principales clientes son el Ministerio de Obras Publicas (MOP) y Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE), concentrando la

mayor cantidad de servicios prestados en el MOP. La metodología utilizada para el rediseño es “Rediseño de Procesos Mediante el Uso de Patrones”, la que contempla un análisis de la situación actual de los procesos de negocio, evaluación financiera, rediseño de los procesos, selección de tecnología de apoyo, e implementación de los procesos con la respectiva aplicación de TI. El objetivo general del rediseño fue mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos de la empresa MP Ingeniería Ltda. que permiten atender la demanda (llamado de licitaciones y cotizaciones), elaboración de propuestas técnico económicas, planificación y control de proyectos. El resultado obtenido fue aumentar la oferta, mejorar la oportunidad y calidad de oferta, y por último, aumentar la cantidad de ofertas ganadas. El trabajo realizado consideró la experiencia personal, de otras empresas, y las mejores prácticas del PMI (Project Management Institute) en la gestión de proyectos, con el propósito de poder reutilizar tanto los procesos como su respectivo apoyo de TI, en empresas, unidades de negocios o unidades de trabajo que requieran organizar sus proyectos considerando una demanda interna o externa a la empresa (Administración de la Relación con Clientes), administrar la relación con proveedores y planificar y controlar las actividades del proyecto (Gestión Producción y Entrega). Por lo tanto este proceso, podrá ser utilizado en cualquier empresa que tenga un modelo de venta reactivo a la demanda, permitiendo registrar, seleccionar, evaluar la demanda y generar oferta técnico económica de acuerdo a lo requerido, considerando para la confección de la oferta, la selección de proveedores tanto para asegurar la calidad del producto final, como para establecer los costos del proyecto; además permite administrar proveedores y sus respectivas cotizaciones y documentos de cobro. Por último el proceso definido establece una modalidad para planificar y controlar los proyectos.

Dianne Britt Vergara González (2008). MEJORA DEL PROCESO SOFTWARE DE UNA PEQUEÑA EMPRESA DESARROLLADORA DE SOFTWARE: CASO COMPETISOFT-PERÚ LAMBDA. (tesis de pre grado UPC). Hoy en día la industria de software ha experimentado un

fuerte crecimiento y, como bien lo menciona Roger Pressman, es la cuna de la economía en el mundo. Para el Perú, ésta no es una realidad ajena, por ende es importante que se implemente durante el desarrollo de proyectos, procesos de mejora continua, teniendo en cuenta que la mayoría de empresas en el Perú se encuentran bajo la clasificación de pequeñas y medianas empresas (pymes) desarrolladoras de software. La implementación del Modelo de Capacidad y Madurez Integrado (CMMI) resulta muy costosa y difícil de adaptar a la realidad de cada empresa, siendo ésta una de las razones por las que se crea el proyecto COMPETISOFT, desarrollado con la intención de mejorar la competitividad de las pymes desarrolladoras de software en Iberoamérica, siendo fácil de entender, fácil de aplicar, no costoso en su adopción y ser la base para alcanzar evaluaciones exitosas con otros modelos o normas como CMMI o ISO 9000. Este proyecto de fin de carrera, presenta la implementación de un ciclo de mejora basado en el marco de trabajo de COMPETISOFT. Dicho proyecto se ejecuta en una pyme -a la que denominaremos LAMBDA- que cuenta con desarrollos e innovaciones propietarios en un campo muy especializado en hardware y software y tecnologías de Infraestructura, cabe resaltar que dicha empresa cuenta con la certificación ISO 9001:2000 en diseño y desarrollo de software, ello facilitó en gran medida a la ejecución del proyecto, ya que la cultura organizacional no mostró tanto rechazo al cambio, pues se entendía que los cambios eran para mejorar y no para buscar culpables y por ende generar despidos. El proyecto se inicia con una evaluación del nivel de capacidades de los procesos, a través de encuestas, realizadas por la tesista y el consultor COMPETISOFT-PUCP; luego se identifican los objetivos de negocios y los problemas no triviales a través de técnicas de grupo nominal, elaborando el Plan de Mejora, determinando los procesos a ser mejorados, los cuales causarán un impacto positivo en los objetivos de negocio. La ejecución del plan de mejora se llevó a cabo de forma satisfactoria pues complementó lo que ya se tenía definido, logrando engranar procesos y fortalecer la dirección y ejecución de proyectos de desarrollo, a través de las buenas prácticas.

MARTHA MARÍA HERNÁNDEZ ARISMENDI (2009). “PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE FLOTA VEHICULAR PARA PDVSA DISTRITO SOCIAL SAN TOMÉ”. (Tesis de pre grado Universidad de Oriente, Barcelona - España). En el presente trabajo se realiza una Propuesta de un Sistema de Gestión y Monitoreo de Flota Vehicular para PDVSA Distrito Social San Tomé, cuya arquitectura emplea tecnología GPS para la localización de los vehículos, unidades remotas para medir las variables relacionadas con el funcionamiento y uso de cada uno de éstos, información que se transmitirá usando telefonía celular GSM hasta un centro de visualización y control. La investigación contempla la realización de las especificaciones técnicas del sistema requerido, la revisión de opciones de localización vehicular existentes en Venezuela y la selección de la solución para satisfacer los requerimientos de la empresa, estimación y cálculo de cobertura del sistema mediante el empleo de una herramienta computacional de última generación y un estimado de costos de implantación de la solución.

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Proceso de negocio

La idea de que las actividades (el trabajo) se pueden describir como un proceso no es nueva. A principios del siglo pasado Frederick Taylor (1911) desarrolló el concepto de la “Administración Científica”, y es a Taylor que se le atribuye haber desarrollado los principios de la especialización y estandarización de los procesos en la producción industrial elevándose a una ciencia que podríamos llamar “ingeniería industrial y mejora de procesos”, razón por la cual muchos autores lo denominan como el padre de la ingeniería industrial. Taylor aporta en métodos de observación de buenas prácticas, de medición del trabajo y a partir de estos conocimientos de diseñar procesos industriales desagregados hasta el nivel de actividad manual altamente especializados para lograr mejoras sustanciales en la productividad (Hitpass B. 2012).

En la era industrial se concibió el proceso para procesos industriales, hoy en día que la tecnología informática ha evolucionado y se ha reconocido la importancia de los procesos de negocio, como parte fundamental del negocio, es por ello que muchos autores y compañías han desarrollado una serie de ediciones en base a los procesos de negocios.

SoftwareAG (2012: pp. 9,10). Todas las compañías se construyen, básicamente, siguiendo una misma arquitectura, ya sean grandes o pequeñas, o se encuentren en Europa, Asia o América. Todas cuentan con un modelo de negocio, procesos y aplicaciones informáticas.

Los procesos, sin embargo, se crean para cada empresa en función de su modelo de negocio. Los procesos de un banco, por ejemplo, son distintos de los de un vendedor de bienes de consumo, o de una empresa química o farmacéutica. Sin embargo, todos los procesos, independientemente del sector o de la empresa, existen para respaldar el modelo de negocio. Cada proceso tiene un distinto nivel de madurez: desde procesos 'ad-hoc' y manuales, hasta procesos bien documentados y automatizados.

Los modelos de negocio cambian con frecuencia. Se lanzan nuevos productos. Se realizan adquisiciones que deben ser integradas. Se han de conquistar nuevos mercados. Lo que, por supuesto, tiene un impacto directo en los procesos de la compañía. Los procesos existentes han de modificarse y se crearán otros nuevos. Cuando se adquiere una organización es preciso alinear e integrar sus procesos. Al igual que se debe ajustar su entorno informático.

Para mantenerse ágil y competitivo, las empresas deben cuestionarse cuál es la velocidad con la que se pueden ajustar a los cambios de modelo del negocio, y cuál la rapidez de adaptación de sus procesos y de las aplicaciones que los mantienen.

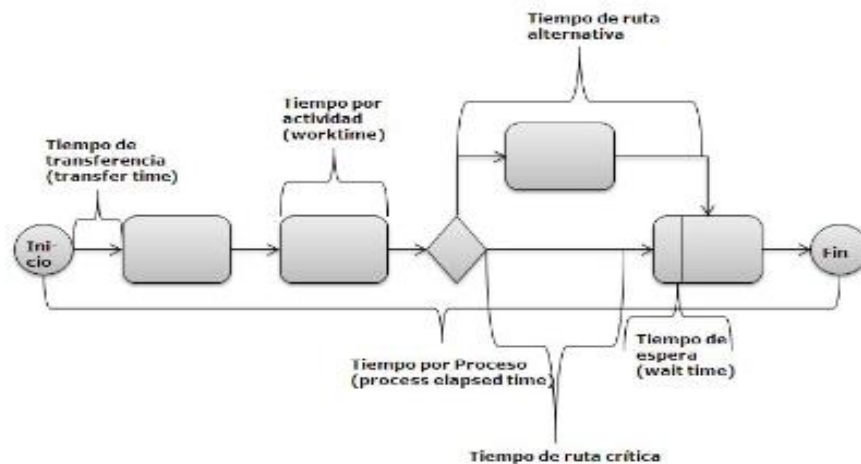


Figura N° 01: Proceso End to End

En la figura se aprecia un modelo de un proceso de negocio, definido como modelo end to end, modelo que no indica que un proceso se evalúa de extremo a extremo. En dicha evaluación se tiene en consideración para la medición del tiempo del proceso.

1.2.2. Gestión por proceso

La gestión por procesos requiere cambios en la cultura y en la forma de gestionar la organización que deben acompañar a los esfuerzos de Seis Sigma para obtener de ellos el máximo resultado como menciona Pande (2004: p. 19); en este sentido la gestión por procesos significa dar una mayor importancia a la gestión de los procesos que discurren a través de la organización en lugar de centrarse en las funciones individuales de los diferentes departamentos internos. La gestión por procesos suele ser más difícil de dominar de las tres estrategias de Seis Sigma; la gestión por procesos supone:

- ✓ Definir los procesos, sus “propietarios” y los requisitos claves de cliente.
- ✓ Medir el rendimiento respecto a los requisitos de cliente y a los indicadores clave del proceso.

- ✓ Analizar los datos para mejorar las mediciones y refinar mecanismos de gestión de los procesos
- ✓ Controlar el rendimiento a través de la monitorización continua de las entradas/operaciones/salidas y responder de manera ágil a los problemas y a las variaciones del proceso.

La gestión por procesos es el trabajo que hacen los líderes para mejorar sus procesos de gestión de la empresa.

1.2.3. Gestión de procesos de negocio (BPM)

Para Garimella K., Lees M. y Williams B. (2008:pp 5-9) BPM es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales. BPM es un enfoque centrado en los procesos para mejorar el rendimiento que combina las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. BPM abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes.

BPM combina métodos ya probados y establecidos de gestión de procesos con una nueva clase de herramientas de software empresarial. Ha posibilitado adelantos muy importantes en cuanto a la velocidad y agilidad con que las organizaciones mejoran el rendimiento de negocio.

Dimensiones del BPM:

El proceso: la dimensión de transformación.- La dimensión de proceso crea valor a través de actividades estructuradas llamadas procesos. Los procesos operacionales transforman los recursos y materiales en productos o servicios para clientes y consumidores finales. Esta “transformación” es el modo en que funciona un negocio; el elixir mágico de la empresa. Mientras más efectiva sea esta transformación, con mayor éxito se crea valor.

Mediante BPM, los procesos de negocio son más efectivos, más transparentes y más ágiles. Los problemas se resuelven antes de que se conviertan en asuntos más delicados. Los procesos producen menos errores y estos se detectan más rápido y se resuelven antes.

La gestión: la dimensión de capacitación.- La gestión es la dimensión de capacitación. La gestión pone a las personas y a los sistemas en movimiento y empuja a los procesos a la acción en pos de los fines y objetivos del negocio. Para la gestión, los procesos son las herramientas con las que se forja el éxito empresarial. Antes de BPM, construir y aplicar estas herramientas engendraba una mezcla poco manejable de automatización de clase empresarial, muchas herramientas de escritorio aisladas, métodos y técnicas manuales y fuerza bruta.

Con BPM, puede aunar todos los sistemas, métodos, herramientas y técnicas de desarrollo de procesos y la gestión de procesos en un sistema estructurado, completo, con la visibilidad y los controles necesarios para dirigirlo y afinarlo.

1.2.4. Mejora de procesos

Pander (2004: p. 13,14) indica que “El conocimiento de los clientes, una medición efectiva se centra en los procesos. Mejora de procesos hace referencia a una estrategia consistente en encontrar soluciones que eliminen las causas raíz de los problemas de rendimiento de los procesos existentes en su compañía. Los esfuerzos de mejora de procesos buscan arreglar estos problemas eliminando las causas de variación del proceso, pero dejando intacta su estructura básica”.

En el seis sigma, se centra en 3 partes las estrategias para mejorar, crear y gestionar procesos.

- ✓ Mejora de procesos
- ✓ Diseño/Rediseño de procesos
- ✓ Gestión por procesos

Todos los equipos de mejora tendrán que implementar algún mecanismo para gestionar los procesos mejorados y traspasar después esa gestión a otras manos (Pande (2004: p. 21).

1.2.5. Diseño/Rediseño de procesos

Según Pande (2004: p.17), en la metodología del Seis Sigma las actividades que son claves asociadas a su metodología, establece las actividades que se realizan en una mejora de procesos en relación al Diseño/rediseño de procesos, como se presenta en la tabla siguiente:

Tabla N° 01: Comparación de los procesos de mejora y diseño

	Mejora de procesos	Diseño/Rediseño de procesos
1. Definir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar el problema ✓ Definir los requisitos ✓ Establecer el objetivo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar problemas genéricos o específicos ✓ Definir el objetivo/cambiar la visión ✓ Clarificar el alcance y los requisitos del cliente.
2. Medir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Validar el problema/proceso ✓ Redefinir el problema/objetivo ✓ Medir los pasos/entradas claves 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medir el rendimiento respecto a los requisitos. ✓ Obtener datos de la eficiencia del proceso
3. Analizar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar hipótesis sobre las causas ✓ Identificar las causas raíz ("pocas vitales") ✓ Validar la hipótesis 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar las "mejores prácticas" ✓ Evaluar el diseño del proceso: <ul style="list-style-type: none"> ○ Con valor/sin valor añadido

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Cuellos de botella/elementos inconexos ○ Caminos alternativos <p>✓ Depurar los requisitos</p>
4. Mejorar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desarrollar ideas para eliminar las causas raíz ✓ Probar soluciones ✓ Estandarizar la solución/medir los resultados 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseñar el nuevo proceso ○ Poner a prueba las suposiciones ○ Aplicar creatividad ○ Principios de workflow <p>✓ Implantar los nuevos procesos, estructuras y sistemas.</p>
5. Controlar	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer medidas estándar para mantener el rendimiento ✓ Corregir los problemas según sea necesario 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer medidas y revisiones para mantener rendimiento ✓ Corregir los problemas según sea necesario.

Fuente: Pande S. (2004:p. 17). Las claves prácticas de Seis Sigma

1.2.6. Diagrama de flujo de procesos

En la práctica un diagrama de flujo de procesos es un modelo, (2008:p. 21) el modelo no es sólo el diseño, en realidad se convierte en el motor que dirige el proceso. Sin necesidad de traducciones, de farragosas interpretaciones de requisitos o documentos de diseño. Hacer las cosas de esta manera es mucho más rápido y mucho más preciso que de la forma en que se han hecho anteriormente.

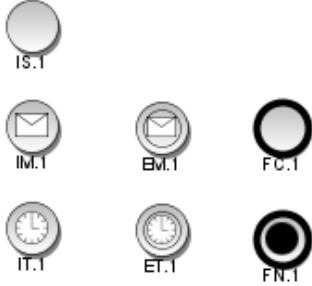


Los procesos de negocio son complejos ensamblados de modelos, reglas, datos, lógica, servicio y mucho más. La recopilación

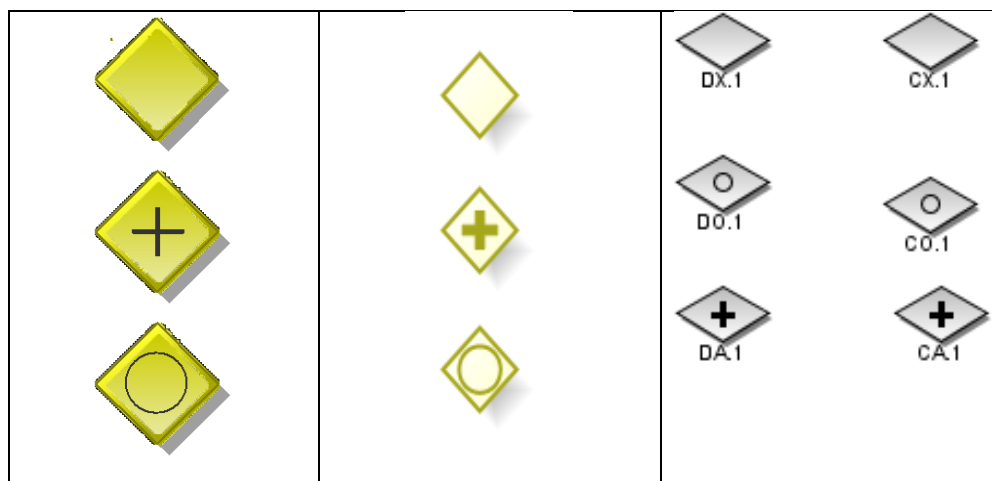
estructurada de información que describe todas estas piezas y cómo funcionan juntas se denomina *metadatos*.

1.2.7. Notación estándar para procesos

Diseñar modelos de negocio requiere de la estandarización y empleo de una notación única, que permita un real entendimiento para cualquier profesional que trabaja con procesos. Esta notación estándar está definida por el BPMN (Bussines Process Modeling Notación), en la misma que tiene para cada elemento de un diagrama de procesos la notación correspondiente. A pesar de esta notación estandarizada, los fabricantes de software (BPMS – Bussines Process Management Suite) para trabajo con procesos presentan algunas diferencias como se presenta en las siguientes figuras:

Tabla N° 02: Elementos estándares para procesos

ARIS	BIZAGI	AURAPORTAL
EVENTOS		
		
TAREAS – SUBPROCESOS		
		
COMPUERTAS		



1.2.8. Definir requisitos de cliente

Se aborda esta punto sobre el cliente, ya que toda actividad que se realice en una organización para hacer cambios o mejoras, se centra en el cliente (sea este interno o externo), es por ello que para tener un buen resultado se debe poder definir de manera adecuada los requisitos del cliente, en tal sentido se presentan los pasos para poder definir adecuadamente los requisitos del cliente:

1. Identificar la situación del resultado del servicio

Para comprender como se debe redactar la situación del resultado del servicio, se presentan en la tabla siguiente algunos ejemplos que clarifiquen la aplicación de este punto.

Tabla N° 03: Redacción del resultado del cliente

Mal redactada	Bien redactada
Entrega rápida	Entrega de pedidos dentro de los tres días laborables siguientes a la recepción del pedido. (los pedidos se recibirán hasta las 15:00)
Solicitud sencilla	El formulario de solicitud tendrá una longitud máxima de dos páginas

2. Identificar el cliente o el segmento de clientes

Poder ejecutar este paso, requiere que se tenga en cuenta las interrogantes: ¿quién recibirá el producto, o servicio que proporciona el proceso?, si se trata de clientes externos, hay que diferenciar entre distribuidores, consumidores, etc.

3. Revisar los datos disponibles sobre las necesidades del cliente, reclamaciones, comentarios, encuestas, etc.

Emplee para este punto datos objetivos y cuantificables para definir estos factores. Es posible que necesite realizar una mini encuesta a sus clientes si no dispone de datos fiables. Nunca trata de adivinar los requisitos del cliente.

4. Realizar un borrador de la declaración del requisito

Es importante que tenga que traducir lo que los clientes dicen que quieren en algo observable y medible.

Tabla Nº 04: traducir comentarios de clientes en requisitos

Comentario del cliente	Imagen o asunto	Requisito
¿Cómo es posible que no tenga ninguna información sobre nuestra casa de vacaciones en el apígrafe de “activos”?	Aparente falta de interés en la vida del cliente. Miedo a que se deniegue el préstamo sin conocer todos sus activos	Demostrar interés y aprecio a cada cliente. Explicación clara de los factores que influyen en cada decisión.
Tenemos que pasar toda la mañana para que nos puedan	Incomodidad por el tiempo que demora el trámite.	Reducir el tiempo de permanencia del cliente en el proceso.

atender		
---------	--	--

5. Validar el requisito

Para validar los requisitos, debe ser presentados a los clientes, una revisión de las encuestas.

6. Refinar y revisar la declaración del requisito

Cuando existe una diferencia entre lo que los clientes quieren y lo que se está proponiendo, es importante negociar el requisito por uno que sea realizable (es mejor asegurarse de que el cliente tiene una expectativa que usted puede cumplir a que se sorprenda cuando usted no pueda alcanzarlas).

1.2.9. Inteligencia de procesos

Blickle T. Hess H. Klueckmann J. Less M. y Williams B. (2011:p. 1) Vivimos en un mundo de procesos, y en el siglo XXI es imprescindible que su empresa esté orientada hacia éstos. Cómo Gestor debe tener acceso a la información relacionada con los procesos, y ésta debe ser comprensible y aplicable. La esencia misma del rendimiento de un negocio depende de la eficacia de sus procesos. Es necesario que conozca a fondo los procesos y los gestione con inteligencia. Pero, por mucha habilidad que se tenga en la gestión de procesos, no es suficiente. Tiene que disponer en todo momento de toda la información. Y además de todo ello, tiene que ser capaz de aplicar la profundidad de estos conocimientos, con un razonamiento lúcido y una habilidad para resolver problemas que esté centrada en los objetivos.



Figura N° 02: La punta del témpano del rendimiento

Los ingresos, beneficios y el volumen de ventas por cliente son algunos de los resultados visibles de gran parte de las actividades y eventos intermedios que forman parte del negocio. La figura, se describe esta imagen. Por debajo de la superficie de su negocio existen incontables influencias latentes que afectan a estos resultados. De las múltiples actividades operativas y procesos de negocio que están activos en una empresa, ¿cuál es la conexión entre este pequeño grupo de indicadores financieros *rezagados* y los numerosos y *destacados* indicadores orientados a procesos? Cuando cuenta con la capacidad de comprender estas conexiones, de interpretar los indicadores destacados y de adoptar de forma inmediata las medidas oportunas y concretas para mejorar los resultados, entonces tiene Inteligencia de Procesos.

1.2.10. Herramientas para automatización de procesos

1. Auraportal (www.auraportal.com)

Auraportal es una solución BPMS, de la empresa española, para procesos de negocio. Catalogada como una de las soluciones para procesos más importantes en el mercado mundial. Esta

solución presenta un modelador gratuito, mas no así la solución para desarrollo.

Las noticias más relevantes de las grandes organizaciones que opinan sobre Auraportal son:

UNIMINUTO¹ (Corporación Universitaria Minuto de Dios). Las autoridades de la Universidad colombiana, son conscientes de que hay una enorme necesidad de conocer, aprender y mejorar la administración de las empresas y organizaciones. Pero se requiere el apoyo y la colaboración de las empresas que, como **AuraPortal**, comparten su experiencia en la implantación de proyectos de automatización de la **Gestión por Procesos** mediante **iBPMS**.

GARTNER: *“Uno de los secretos mejor guardados del mercado de **iBPMS**”.* (Gartner, Inc. 'Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites 2015').

OVUM: En la categoría de '**Calidad del Producto**', AuraPortal ha obtenido la máxima puntuación (9 puntos), situándose claramente por encima del siguiente mejor proveedor en una escala de 1 a 10. (Decision Matrix on BPM Vendors 2011, OVUM - Datamonitor Group).

TEC (Technology Evaluation Centers): *“Con una posición dominante en casi todas las áreas del módulo BPM, AuraPortal está bien posicionado como uno de los líderes dentro del mundo del **BPM** de acuerdo con todos los estándares previstos por TEC”.* (TEC Enterprise Software Certification Report - BPM, 2013, TEC).

BPTRENDS: *“AuraPortal es una de las **soluciones BPM** más completas y avanzadas del mercado, respaldada por una compañía financieramente muy fuerte, con un gran número de*

¹ Auraportal (3 Noviembre 2015). Jornada de Capacitación Empresarial y Networking sobre la Gestión de las Redes de Valor y la Logística. En: <http://auraportal.com/es/jornada-formativa-empresarial-sobre-gestion-de-redes-de-valor-y-logistica>

clientes satisfechos de todos los tamaños, que llevan trabajando con el producto desde hace varios años". (BPM Suites Report 2010, BPTrends).

IDC: *"En cuanto a referencia de clientes, AuraPortal tiene una fácil y sólida implementación y sencilla de usar (tanto en IT como para la gente de negocios)"*. (MarketScape: Business Process Platforms, 2011, IDC).

BLOOR: *"A Bloor le gusta especialmente el modo en que AuraPortal integra las reglas de negocio en la definición de los **procesos**"*. (2011, Bloor).

2. Bizagi suite

La suite colombiana Bizagi, cuenta con una herramienta de modelado gratuito muy efectiva para el modelado de procesos, igualmente presenta una solución de Software express que permite la automatización de procesos con limitaciones ofertadas por la versión; sin embargo a pesar de sus limitaciones la solución es completa y se puede llegar hasta el nivel de automatización de los procesos.

Las organizaciones expertas en el tema opinan sobre bizagi indicando que: Bizagi ha sido reconocido por las más importantes firmas de analistas de Tecnología y BPM en el mundo como una solución capaz de automatizar los más complejos procesos de negocio gracias a su enfoque único, ágil y visionario de los problemas en procesos de automatización.

La Suite BPM Bizagi² tiene muchas características interesantes y sobresalientes a tener en cuenta al evaluar una solución BPM. Hay unas que se destacan y que en nuestra opinión hacen de

² TEC (Technology Evaluation Center, Febrero 2015). Suite BPM Bizagi. En: http://www.bizagi.com/docs/Reporte_Tec_Bizagi_2015_es.pdf

Bizagi una solución atractiva. Algunas de estas características incluyen la capacidad de Bizagi para ejecutar, obtener y construir:

- ✓ Procesos de negocio con código mínimo que simplifica la creación integral y ejecución de los procesos y la ruta de ejecución
- ✓ Rutinas de negocio reutilizables para agilizar el uso de componentes en la construcción de procesos nuevos y mejorados, así como la construcción de entidades y formas de negocio reutilizables
- ✓ Acceso transparente a datos externos, de tal manera que para los usuarios acceder a la información sea un proceso intuitivo y sencillo. Por supuesto que en este proceso las capacidades de virtualización de datos de Bizagi son clave para permitir a los usuarios el acceso en una forma más fácil.

La versión más reciente de Bizagi es un buen compendio de la experiencia acumulada durante más de 20 años de desarrollo y práctica BPM que, junto con un equipo de consultores experimentados para apoyar al cliente, hace que Bizagi tenga una ventaja competitiva y clara en el ambiente de gestión de procesos de negocio.

Forrester (2013). Este informe presenta las conclusiones acerca de la eficiencia de cada proveedor cumpliendo los criterios de evaluación y su posición relativa con respecto a los otros para ayudar a las empresas a seleccionar la solución adecuada para apoyar el lanzamiento y el crecimiento de los programas e iniciativas BPM.

Forrester evaluó a los 10 más importantes proveedores de Suites BPM contra 59 criterios que reflejan las necesidades de las organizaciones que ejecutan programas a gran escala de BPM.

Según el reporte, "Bizagi ha establecido una trayectoria alrededor de la entrega rápida de soluciones de BPM" y "ofrece soporte

avanzado al acceso a los procesos y la interfaz de usuario desde dispositivos móviles".

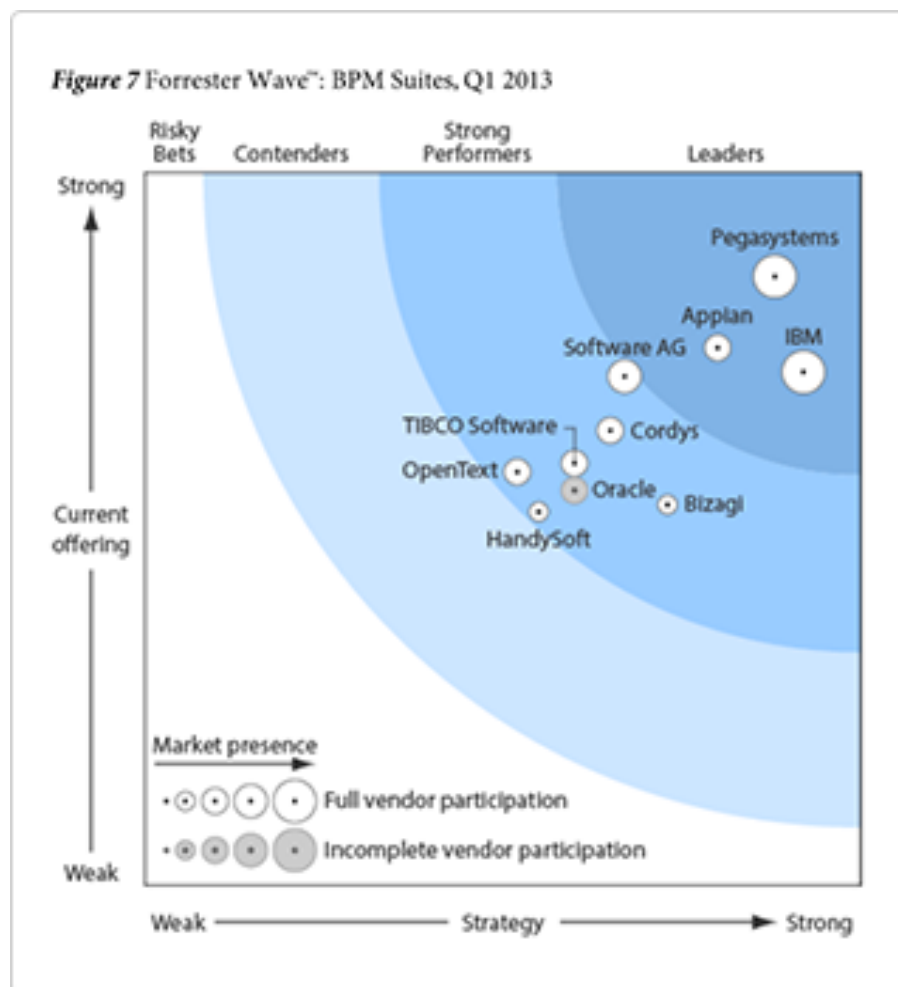


Figura N° 03: Evaluación de Suites BPMS según Forrester

"Bizagi ofrece un enfoque único al unir procesos de negocio con datos estructurados". "Estamos muy contentos de ser uno de los pioneros y catalizador en este espacio," dijo Gustavo Gómez, CEO de Bizagi. "Este es un requerimiento clave de cualquier iniciativa empresarial sólida de BPM. Con su enfoque único basado en un modelo de datos estructurado y compartido, Bizagi está a la vanguardia de esta excitante tendencia de la industria".

Estamos orgullosos de ser posicionado como un "Strong Performer" en el Forrester Wave para Suites de BPM.

3. Intalio

Intalio es una solución BPMS para procesos de negocio de código abierto o libre, se destaca su libre uso: sin embargo se tiene una página en inglés que limita su aprendizaje, pero tienen muy buena performance según algunas organizaciones.

Intalio | BPMS es el Sistema de mayor despliegue de código abierto de gestión de procesos de negocio (BPMS) en el mundo . Diseñado alrededor de la fuente abierta Eclipse BPMN Modeler , Apache ODE motor BPEL y Tempo WS - Humano servicio de tareas , puede apoyar cualquier proceso de negocio , grande o pequeño .

Las capacidades que le permiten hacer mucho más con Intalio | BPMS, incluyen :

Modelado de Procesos de Negocio: Construye tus modelos usando contemporáneos, BPMN 2.0 artefactos para asegurarse de que sus modelos reflejan con precisión sus procesos de negocio.

Diseño de Procesos de Negocio: Permite a los usuarios de negocio para construir procesos de negocio con un editor de arrastrar y soltar fácil de uso y funcionalidad muy avanzada constructor de la forma.

Reglas de Negocio del motor: Construir, implementar y actualizar las reglas de negocio sobre la marcha usando un editor de normas gráficas intuitiva para asegurarse de que puede cumplir los controles necesarios aunque no limitando su capacidad para adaptar su empresa en tiempo real.

"La solución de código abierto de Intalio nos permitió gestionar los procesos de negocio con facilidad dentro de una arquitectura orientada a servicios . Con la ayuda de la tecnología de Intalio , entregamos 24/7 servicios en línea para varios miles de familias ,

reduciendo el tiempo de respuesta de semanas a días , y estos servicios puede ser fácilmente ajustamos a las necesidades en evolución. Le recomendamos Intalio por su tecnología fiable y servicios sin precedentes que ofrece a nuestra organización” . -- Oystein Aanrud³, Asesor de Operaciones de TIC , Bærum Kommune

4. Bonita soft

Bonita Soft es una solución BPMS open source de alta prestación; cuenta con un equipo para clientes por medio de su galardonado equipo de éxito de los clientes está aquí para ayudarle a obtener el máximo provecho de sus aplicaciones basadas en procesos BPM, desde el diseño hasta la implementación y más allá.

Equipo proactivo, póngase en contacto sistemáticamente clientes y abierta comunicación de dos vías ... y haciendo preguntas y escuchando con atención a la retroalimentación, tienen una vista panorámica de los problemas y las mejores prácticas.

Anticipan problemas potenciales y usuarios de guía hacia soluciones apropiadas lo antes posible, *antes de que* pueden surgir problemas. Debido a que hablen con un amplio sector de clientes, éxito de los clientes tiene una visión verdaderamente global de los usuarios Bonita BPM.

Éxito del cliente actúa como defensores del cliente, coordinando comentarios de los usuarios como insumo para el desarrollo de productos y la usabilidad. Sirven como punto clave de coordinación con Atención al cliente y con otros equipos internos que están desarrollando, utilizando, enseñando acerca, y ayudando a crear aplicaciones con Bonita Open Solution: Servicios profesionales, I + D, marketing de productos, y ventas.

³ Intalio (2015). BPM Enterprise Edition. En: <http://www.intalio.com/try-intaliobpms-enterprise-edition-free-for-45-days/>

Proyectos de E-gubernamentales son siempre críticos y dependen de varios parámetros para asegurar su éxito.

En el seminario de bonitasoft socio de INNTEC⁴ presenta El proyecto ZUMIS en el Ministerio de Agricultura de la República de Lituania es un ejemplo perfecto de cómo las aplicaciones basadas en procesos pueden resolver varios puntos críticos dentro de una institución gubernamental y permitir mejores servicios para los ciudadanos y las organizaciones.

Durante este seminario, Bonitasoft Socio INNTEC explicará cómo han estado utilizando la tecnología de Bonita Open Solution para este proyecto en particular y será un escaparate de la aplicación y de acceso único portal resultante.

⁴ INNTEC (6 Noviembre 2015). INNTEC presenta Gobierno Electrónico en Lituania con Bonita Open Solution. En: <http://www.bonitasoft.com/for-you-to-read/videos/inntec-presents-e-government-lithuania-bonita-bpm>

3.1. Marco Conceptual

3.1.1. Modelar negocio

Definir la lógica con la que la empresa intenta ganar dinero, ofreciendo valor a uno o varios clientes. Incluye también la arquitectura de la firma, su red de aliados para entregar valor, y el capital para generar fuentes de ingresos rentables (Palencia J., García H., Moreno A., Rairan P., Prado P. y Rodríguez P. (2013).

3.1.2. Utilidad

En las operaciones comerciales es la ganancia proveniente de los procesos de fabricación, organización y venta, después de cubrir todos los gastos (Palencia J., García H., Moreno A., Rairan P., Prado P. y Rodríguez P. (2013)

3.1.3. Plan operativo

Es un documento oficial en el que los responsables de una organización o sección de la misma enumeran los objetivos y las directrices que deben cumplir en el corto plazo, generalmente en un año (Palencia J., García H., Moreno A., Rairan P., Prado P. y Rodríguez P. (2013).

3.1.4. Planeación estratégica

Es la formulación, desarrollo y ejecución de distintos planes operativos de las empresas, con la intención de alcanzar las metas planteadas. Estos planes pueden ser a corto, mediano o largo plazo. (Palencia J., García H., Moreno A., Rairan P., Prado P. y Rodríguez P. (2013)



Figura N° 04: Modelo de planeación estratégica

3.1.5. Proceso

Conjunto de actividades que conducen a la generación de un producto o servicio (Palvarini B. y Quezado C. 2013:pos. 204)



Figura N° 05: Diagrama de insumos/actividad/productos o servicios

3.1.6. Cadena de valor

Secuencia de etapas o de pasos necesarios desde la percepción de una demanda hasta su respuesta, con la entrega de los resultados finales (Palvarini B. y Quezado C. 2013:pos. 216).



Figura N° 06: Cadena de valor de un proceso genérico

3.1.7. Mapa de procesos

Diagrama para separar cadenas de valor en actividades de un nivel más próximo al de la operación (Palvarini B. y Quezado C. 2013:pos. 227).



Figura N° 07 Mapa de proceso genérico

3.1.8. Inteligencia de Procesos

Inteligencia de procesos, es tener la habilidad de medir y controlar sus procesos de negocio para que éstos sean más efectivos. Establece controles de procesos para proporcionar productos y servicios de mejor calidad y una mayor productividad y rentabilidad; primero, mejorando el acceso y la comprensión de la información relativa a procesos, y luego aplicándola directamente a sus actividades empresariales (SoftwareAG: 2011: 108 p).

3.1.9. Gestión de Flota vehicular

La **gestión de flotas** es la administración y logística de un conjunto de vehículos de una organización. La gestión de flotas puede incluir una variedad de funciones como financiación, mantenimiento de vehículos, sistemas telemáticos (seguimiento y diagnóstico), gestión de conductores, control del combustible despachado, el seguimiento a la seguridad y la salud de los operadores. La gestión de flotas permite minimizar o eliminar los riesgos asociados con la inversión en vehículos y mejorar su

eficiencia y productividad, cumpliendo con la normativa legal (Wikipedia, gestión de flota).

3.1.10. Mantenimiento vehicular

Conservar en óptimas condiciones de uso los vehículos oficiales del Organismo, mediante las gestiones necesarias para el mantenimiento preventivo correspondiente (Instituto de investigación y capacitación agropecuaria, 2010).

CAPITULO II: EL PROBLEMA OBJETIVOS E HIPOTESIS

2.1. El Problema de Investigación

2.1.1. Planteamiento del problema

- a) La Gerencia de Serenazgo de la MDLM demanda para las camionetas en servicio de patrullaje, como meta diaria y por turno lo siguiente:
- ✓ Recorrido diario de 180 a 250 Kilómetros por día que comprende 3 turnos de 8 horas
 - ✓ Cada turno entre 60 y 83 Kilómetros por cada turno.
- b) En el trabajo de campo, y de acuerdo a los registros de la MDLM, se ha calculado los recorridos promedios por día y por mes para cada una de las 27 camionetas.

Tabla N° 05: recorrido de los vehículos

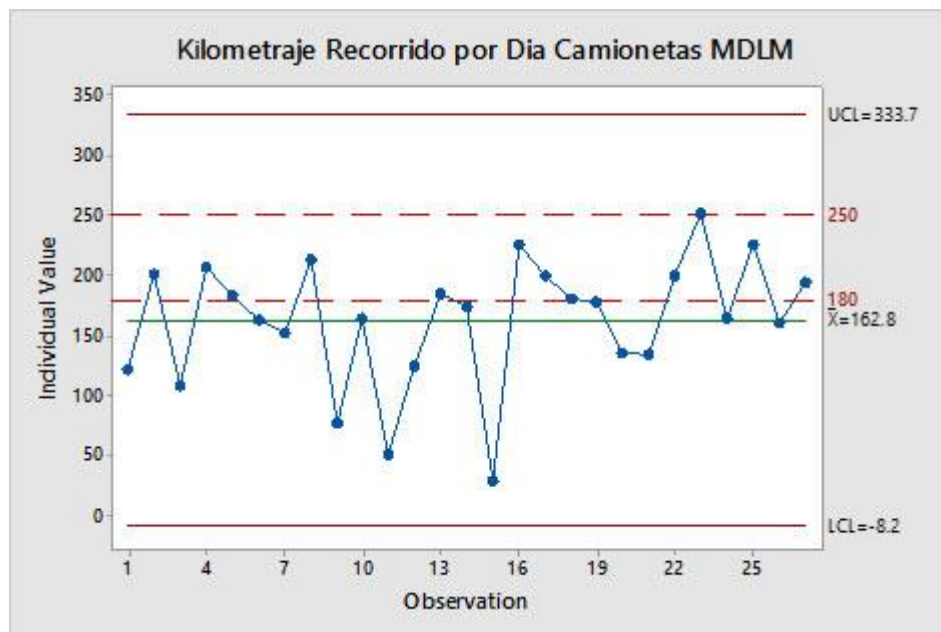
N°	PLACA	Kilometraje por Mes	Kilometraje por Día	LSC	LIC	Combustible
1	EUB-272	3,659.800	121.993	250	180	GNV
2	EUB-273	6,030.000	201.000	250	180	GNV
3	EUB-274	3,224.000	107.467	250	180	GNV
4	EUB-275	6,189.250	206.308	250	180	GNV
5	EUB-276	5,494.600	183.153	250	180	GNV
6	EUB-277	4,864.222	162.141	250	180	GNV
7	EUB-278	4,552.750	151.758	250	180	GNV
8	EUB-279	6,395.714	213.190	250	180	GNV
9	EUB-282	2,293.667	76.456	250	180	GNV
10	EUB-283	4,915.000	163.833	250	180	GNV
11	EUB-284	1,505.394	50.180	250	180	GNV
12	EUB-285	3,733.000	124.433	250	180	GNV
13	EUB-286	5,516.875	183.896	250	180	GNV
14	EUB-287	5,222.667	174.089	250	180	GNV
15	EUB-288	847.732	28.258	250	180	GNV
16	EUB-289	6,766.429	225.548	250	180	GNV
17	EUB-292	5,973.000	199.100	250	180	GNV
18	EUB-293	5,408.000	180.267	250	180	GNV
19	EUB-294	5,313.333	177.111	250	180	GNV
20	EUB-305	4,044.667	134.822	250	180	GNV
21	EUB-306	4,029.000	134.300	250	180	GNV

22	EUB-307	5,982.333	199.411	250	180	GNV
23	EUB-310	7,564.500	252.150	250	180	GNV
24	EUB-320	4,912.571	163.752	250	180	GNV
25	EUB-321	6,777.000	225.900	250	180	GNV
26	EUB-280	4,799.444	159.981	250	180	Gasolina
27	EUB-281	5,818.000	193.933	250	180	Gasolina

En la gráfica que sigue, se muestra los kilometrajes promedio recorridos por las camionetas de la MDLM. En las condiciones registradas, NO SE ESTA LOGRANDO EL RENDIMIENTO ESPERADO.

A fin de iniciar el estudio de la mejora en el nivel de operatividad de las camionetas de la MDLM, es necesario hacer evaluaciones en base a la data de campo obtenida y a los parámetros de fabricante y considerando que la sostenibilidad del servicio debe ser en niveles de confiabilidad del 95%.

Gráfico N° 01: kilometraje recorrido por las unidades vehiculares



Rendimiento esperado:

- ✓ Promedio de Recorrido Esperado diario 264.00 Km
- ✓ Promedio de recorrido diario ejecutado 205.33 Km

✓ Promedio de recorrido Mes 6,160.00 Km

Rendimiento actual:

✓ Promedio de Recorrido Esperado diario 215.00 Km

✓ Promedio de recorrido ejecutado 162.75 Km

✓ Promedio de recorrido Mes 4,882.7 Km

Incrementar el Promedio de Recorrido Ejecutado de las Camionetas de la MDLM en 20.73 % para estar homologado con el rendimiento esperado.

Se muestra el gráfico de control a fin de mostrar la situación actual de recorrido PROMEDIO DIARIO de las camionetas de la MDLM:

Tabla N° 06: causas y efectos del problema

N°	Causa	Efecto
ENTORNO		
1	Los involucrados no poseen una herramienta de gestión que les muestre información oportuna. Involucrados: -Logística: Gestión de Stock. -Gerencia Seguridad Ciudadana: Gestión de Presupuesto, Rendimiento.	No existe un pronóstico de información real que permita tomar decisiones y así minimizar la baja operatividad vehicular.
2	Falta de normativas que describan la forma adecuada de realizar actividades	Demora en la ejecución de actividades que inciden en la baja operatividad vehicular.
TALLER		
3	Falta de repuestos para reparaciones y mantenimiento	Vehículo inoperativo
4	Insuficiente cantidad de operarios	Vehículos en cola de espera
5	Falta de capacitación para el personal	Vehículo operativo con bajo rendimiento.
6	Falta equipamiento de seguridad y salud laboral	Genera descontentamiento y esto bajo desempeño de producción.

7	Falta de mantenimiento a la maquinaria del taller.	Genera demora en la puesta en marcha de la operatividad del vehículo
8	Deficiente distribución de áreas de trabajo	Genera demora en la puesta en marcha de la operatividad del vehículo

2.1.2. Formulación del problema

¿En qué medida la Implementación de una solución tecnológica basada en BPM influye en la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina?.

2.1.3. Delimitación del problema

Delimitación espacial: el problema está definido en la gestión de vehículos de la municipalidad de la molina de Lima.

Delimitación Social: están involucrados los siguientes roles sociales:

- ✓ Los investigadores
- ✓ Los choferes
- ✓ Personal de la municipalidad de La Molina
- ✓ Los ciudadanos de la molina

2.2. Objetivo

Determinar la medida en que la Implementación de una solución tecnológica basada en BPM influye en la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

2.3. Hipótesis

La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, beneficia significativamente la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Variable independiente:

Solución tecnológica BPM

Variable dependiente:

Gestión de flota vehicular de la municipalidad distrital la Molina

Indicadores de la gestión:

- ✓ Tiempo en registrar mantenimiento
- ✓ Tiempo en consultar mantenimiento
- ✓ Tiempo en notificar ejecución de mantenimiento
- ✓ Información real de la gestión vehicular

CAPITULO III: METODOLOGIA DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación, Nivel y Diseño de Investigación

Tipo de investigación : Aplicada
Nivel de investigación : Descriptiva – correlacional
Diseño de investigación : Pre - Experimental

Ge : O₁ X O₂

Ge: Grupo experimental

X : Solución tecnológica BPM

O₁: Datos de los indicadores del proceso sin aplicar X

O₂: Datos de los indicadores del proceso después de aplicar X

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población está conformada por todas las unidades vehiculares, siendo esta población de 27 unidades vehiculares.

3.2.2. Muestra

Dada las características de la población y siendo una población pequeña, se considera para el estudio a la población total de 27 unidades vehiculares. A fin de evaluar el desempeño del proceso se considera tomar para el estudio 04 mantenimientos realizados a estas 27 unidades vehiculares.

3.3. Técnicas de recolección de información

Para poder realizar nuestra investigación se aplicarán las siguientes técnicas:

1. Entrevista
2. Observación
3. Modelado
4. Encuesta

3.4. Instrumentos de recolección de información

Los instrumentos de recolección de información que se aplican en el estudio está conformado por:

1. Guía de entrevista
2. Guía de observación
3. Herramienta de modelado de procesos
4. Cuestionario

3.5. Técnicas de análisis e interpretación de datos y resultados

Las técnicas de análisis e interpretación de los datos, se ejecuta con el software estadístico Minitab, y las pruebas que se realizan son: a) pruebas estadísticas descriptivas y b) pruebas de inferencia para contrastar la hipótesis.

Para la prueba estadística descriptiva, se analizan las medidas de tendencia central y las pruebas de variabilidad de los datos, los mismos que serán graficados para mejorar su análisis.

En la prueba de inferencia se realiza la prueba para datos cuantitativos como t (siempre que nuestra muestra sea menor o igual a 30 unidades de análisis); y la prueba z (siempre que la muestra sea mayor a 30 unidades de análisis), el resultado se representa en la curva de Gauss, para ver la aceptación o rechazo de la hipótesis nula.

CAPITULO IV: DESARROLLO DEL METODO Y APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1. Tratamiento de la muestra

Para el tratamiento de la muestra, esta será sometida al proceso obtenido en el estudio; en tal sentido, se toman las mediciones de los indicadores planteados en la hipótesis y se ejecutan con el sistema creado para el proceso.

Igualmente la muestra de control, se toman las mediciones en el mismo periodo de tiempo con la finalidad de que no sea afectado dicho proceso por ningún agente externo (alguna directiva o política nueva).

4.2. Desarrollo del método de investigación

El método aplicado a la investigación tienen los puntos siguientes:

1. Se hace un análisis de proceso, para conocer el estado actual, a este se le denomina modelo AS IS (¿cómo es?).
2. Se evalúa el proceso AS IS, para encontrar las deficiencias
3. Se analizan alternativas de mejora al proceso
4. Se evalúan las alternativas, y se selecciona la mejor alternativa
5. Se diseña el nuevo proceso, con las alternativas de mejora
6. Se pone en ejecución el nuevo proceso TO BE
7. Se recogen los datos de los indicadores del proceso AS IS y TO BE, según la muestra seleccionada.
8. Se realizan las pruebas estadísticas
9. Se desarrollan las conclusiones y recomendaciones

El método de la investigación puede ser resumido en la siguiente figura:

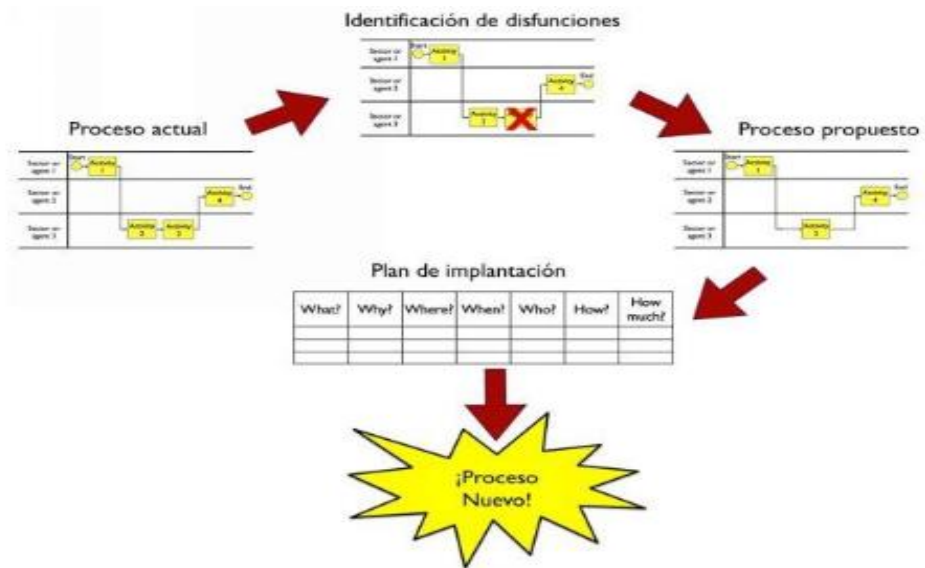


Figura N° 08: ciclo tradicional de la gestión de procesos

4.3. Aplicación de los instrumentos

La aplicación de los instrumentos tiene la siguiente ejecución operativa:

1. La guía de entrevista se aplica con la finalidad de poder recoger, cuales son las actividades del proceso, que recursos consume y quienes realizan dichas actividades. Igualmente se recoge información de cuáles son las deficiencias, limitaciones que tiene el proceso.
2. La guía de observación sirve para recoger información que nos demanda ver el recorrido de todo el proceso e ir tomando información del mismo, representadas estas en imágenes sobre las particularidades del proceso.
3. Con la herramienta de modelado de procesos, y la información de los instrumentos 1 y 2, se obtendrá primero el modelo del proceso como se está ejecutando (modelo AS IS), el autor con la investigación diseña el nuevo modelo TO BE, con apoyo del asesor de la investigación.

4.4. Desarrollo de la solución

A. El Proceso

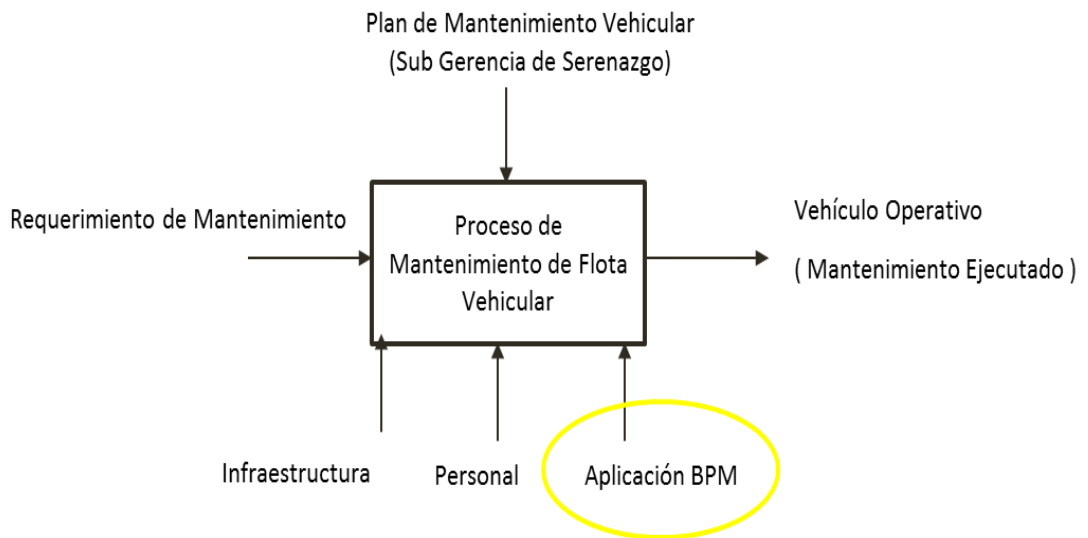


Figura N° 09: Representación del proceso

En la figura se puede apreciar, las entradas y salidas del proceso de mantenimiento de la flota vehicular de la municipalidad de La Molina.

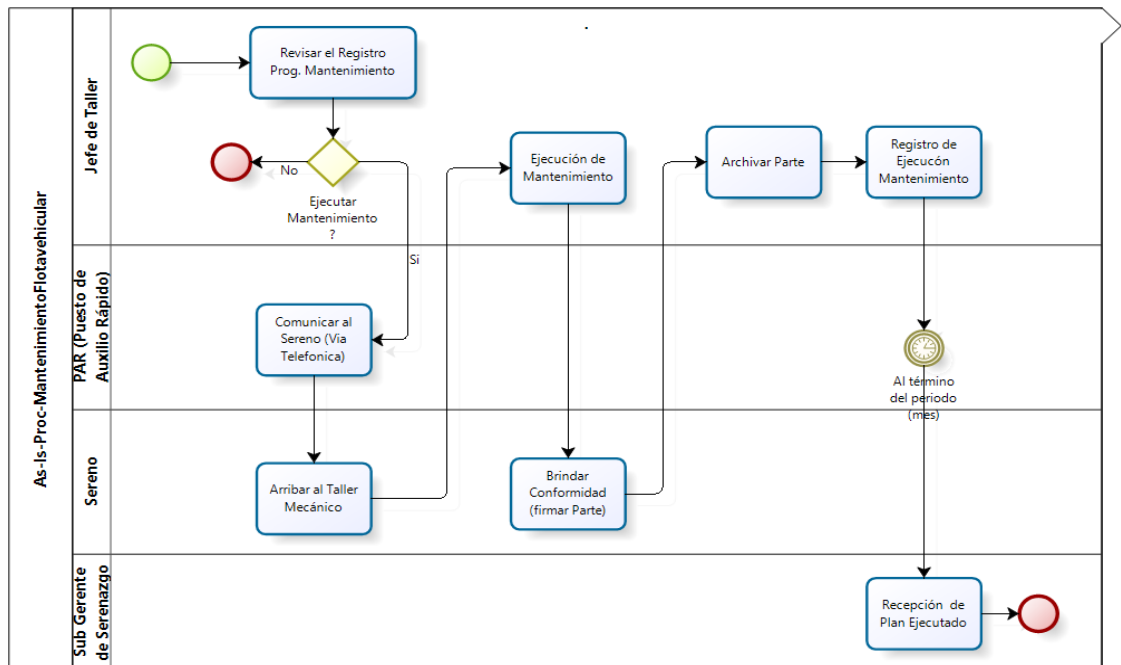


Figura N° 10: Modelo AS IS del proceso

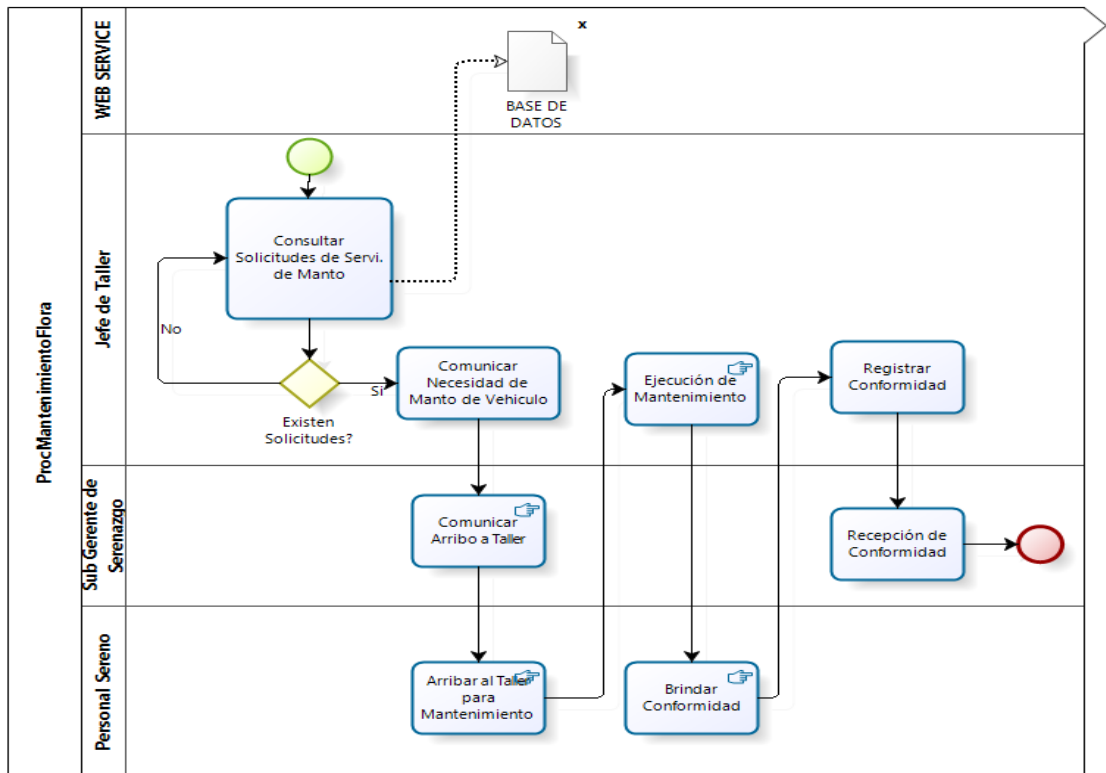


Figura N° 11: Proceso de mantenimiento de flota vehicular mejorado

B. La tecnología

B.1. Suite BPM de Intalio

Es una solución Open Source para la automatización de procesos de negocio basado en estándares de la industria:

- Notación BPMN para el modelado de procesos.
- BPEL como lenguaje de ejecución de procesos.

Modelo Conceptual de Intalio

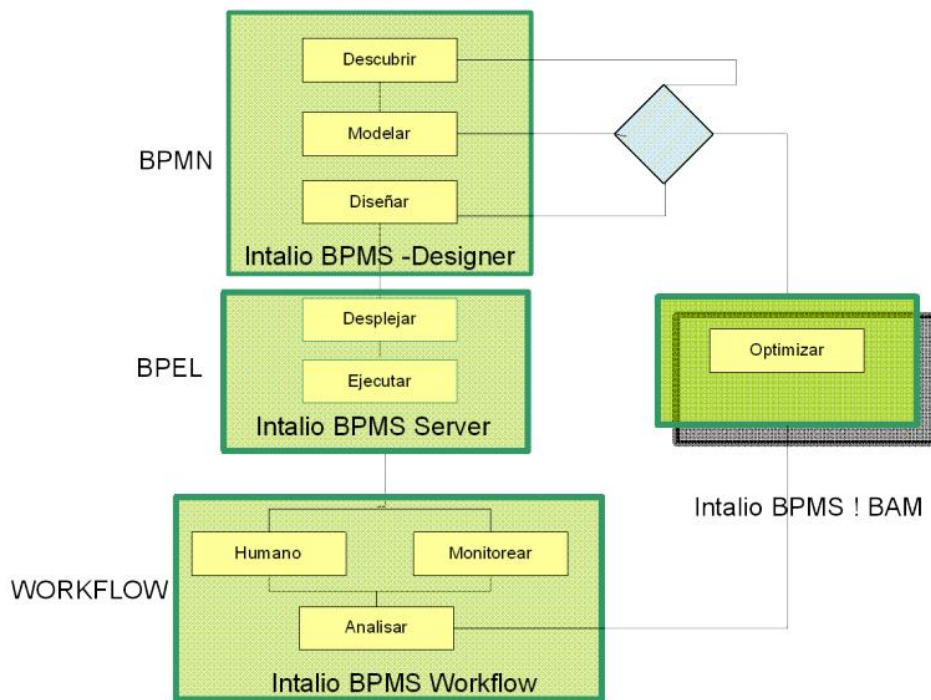


Figura N° 12: modelo conceptual del BPMS

B.2. Gestor de Base de Datos

Se hará uso del gestor de base de datos Mysql.

C. Automatización del proceso

C.1. Diagrama BPMN

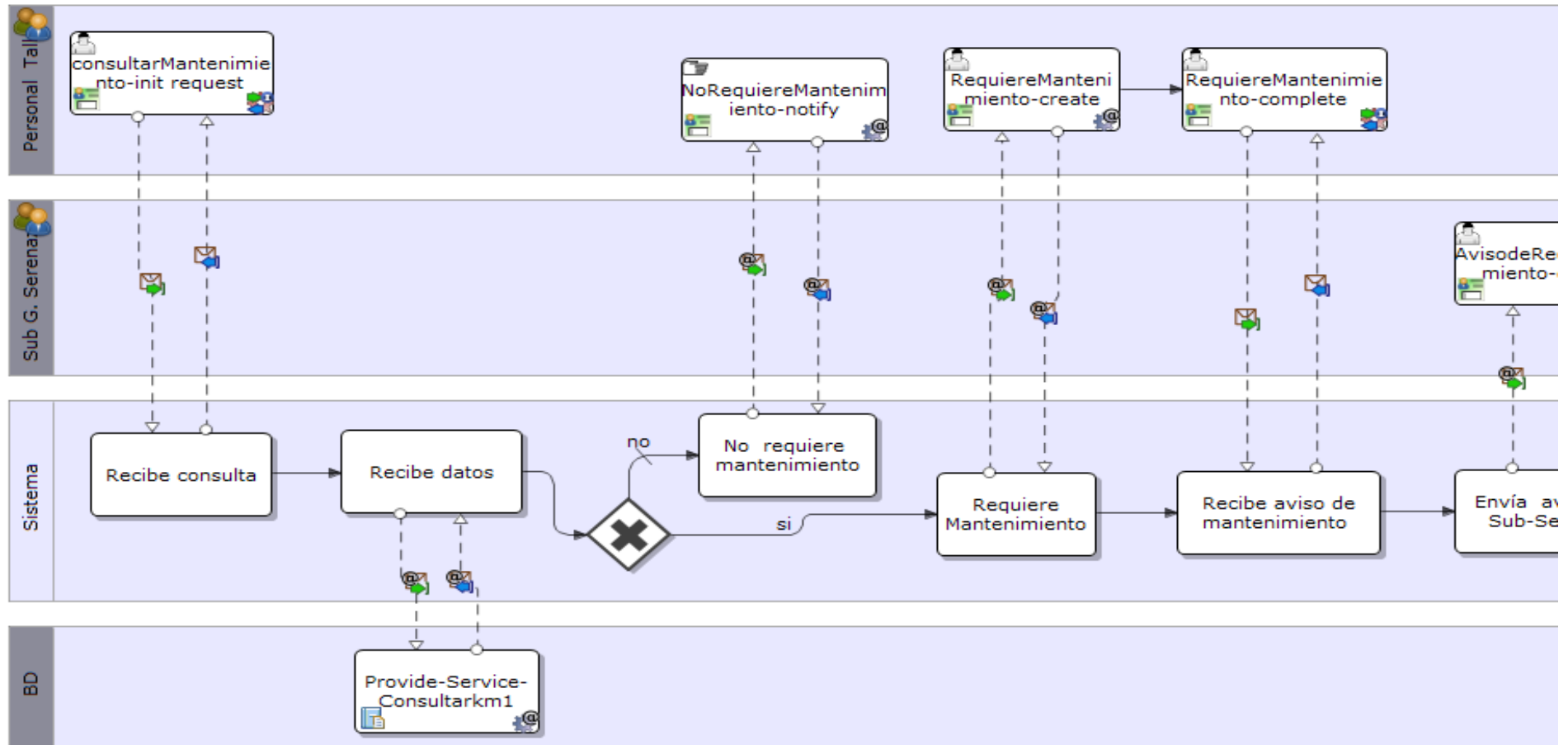


Figura N° 13: Primera parte del proceso

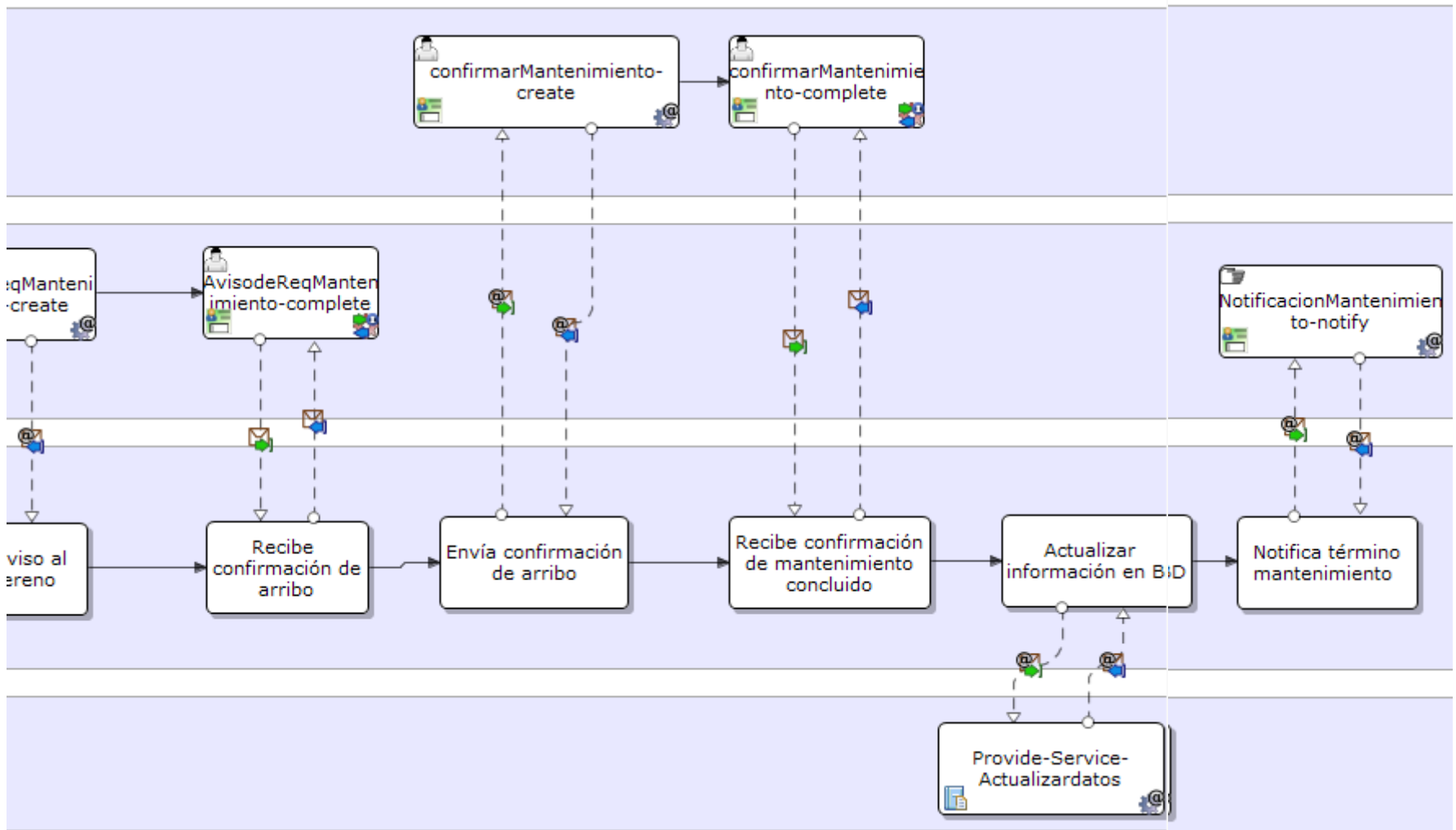


Figura Nº 14: Segunda parte del proceso

C.2. Diseño de Formularios

Se realiza el formulario por cada actividad del workflow BPMN que lo requiera usando Intalio Designer XFORM.

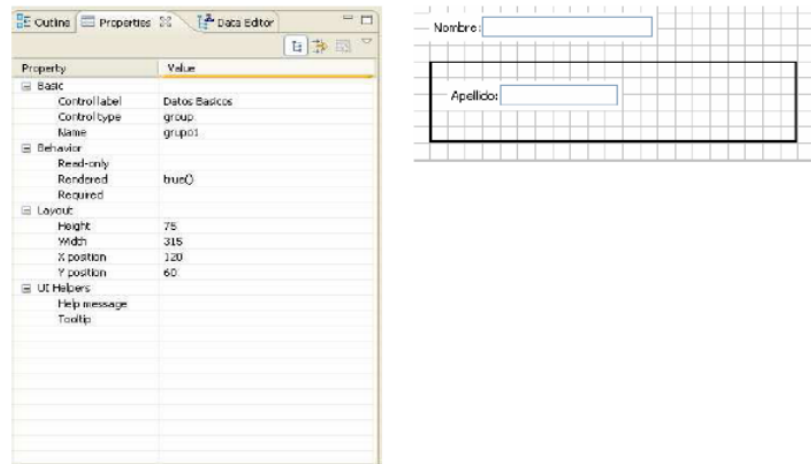


Figura N° 15: Diseñador de formularios del BPMS

Los formularios a crearse son:

- Consultar Mantenimiento
- Resultados de Consulta de Mantenimiento
- Registro de Mantenimiento
- Notificación de Ejecución de Mantenimiento

C.3. Reglas de Negocio

La regla de negocio clave a implementar trata sobre si una unidad vehicular ha cumplido con el recorrido (en kilómetros) necesario para aplicarle el mantenimiento preventivo.

En Intalio BPMS esta tarea se ejecuta con el Mapper de la Suite:

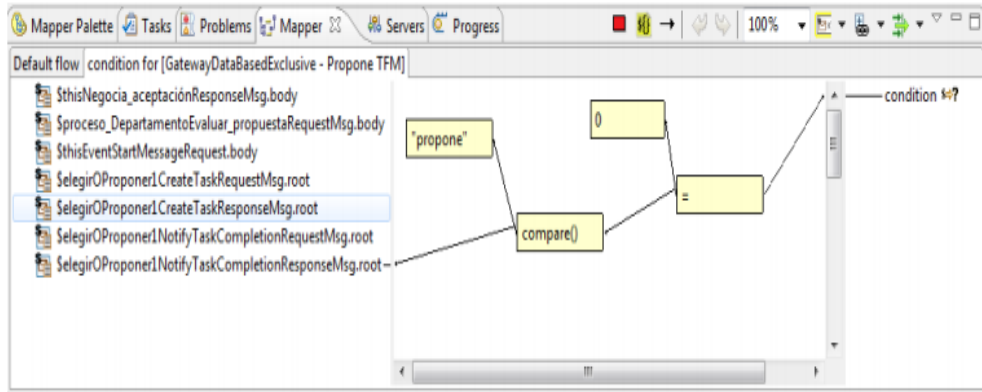


Figura N° 16: Generador de reglas de negocio

C.4. Simulación

C.4.1. Consulta de Mantenimiento

El Jefe del Taller mecánico se logea en el sistema.



Figura N° 17: Acceso al sistema

Se realiza la consulta por Placa de unidad vehicular.

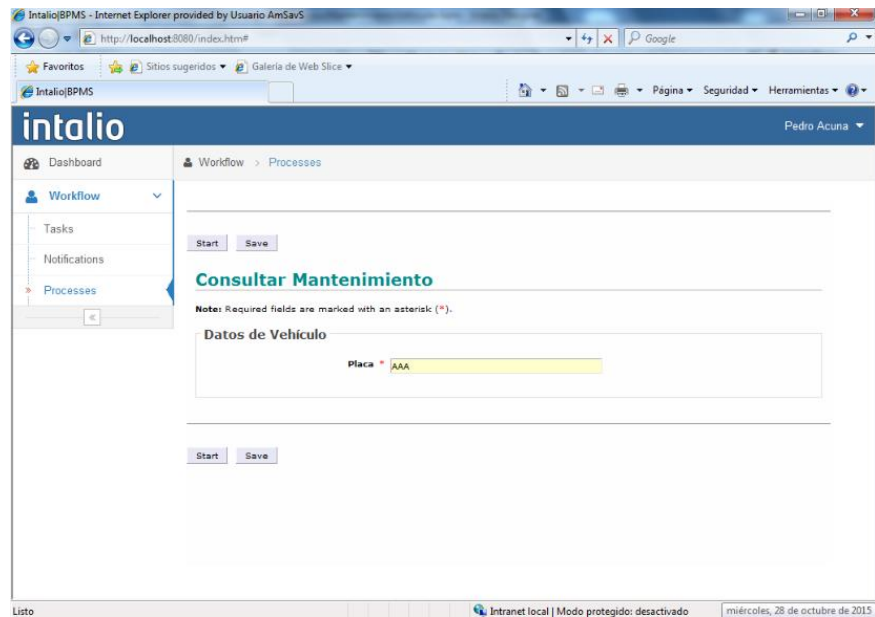


Figura N° 18: Interfaz para consulta de mantenimiento

Resultados de Consulta de Mantenimiento.

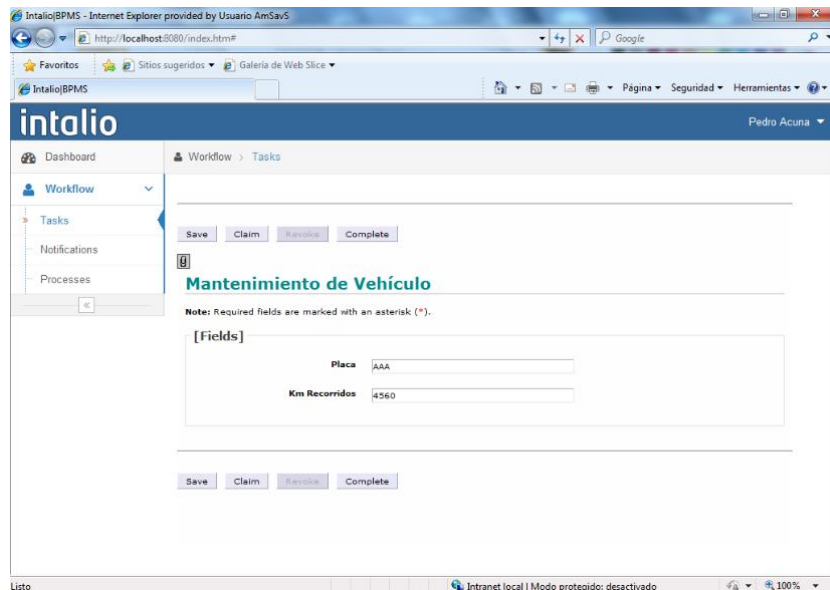


Figura N° 19: Registro de necesidad de mantenimiento

En caso de que sea necesario el mantenimiento, el Jefe de taller notifica a Sub Gerente de Serenazgo para envío de unidad vehicular.

C.4.2. Verificar Notificaciones de Solicitud de Mantenimiento

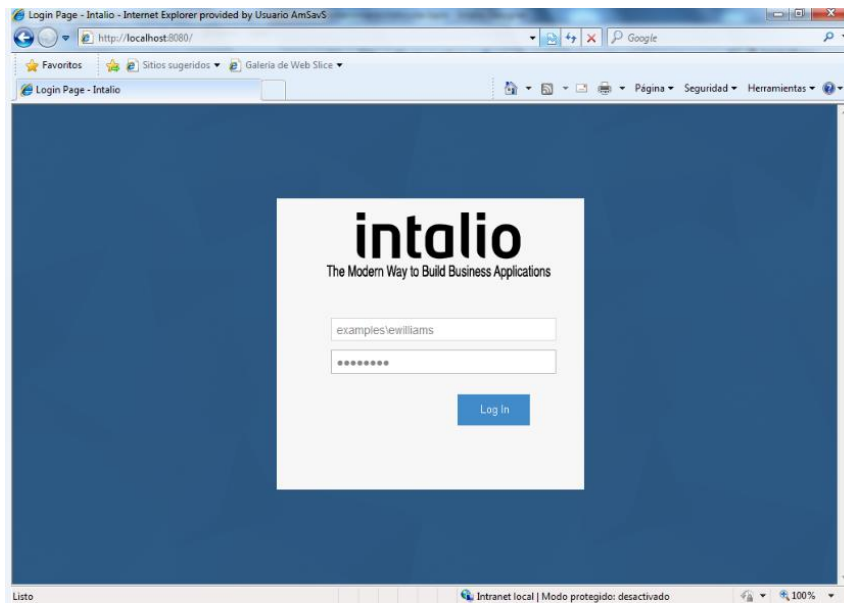


Figura N° 20: Acceso al sistema de mantenimientos

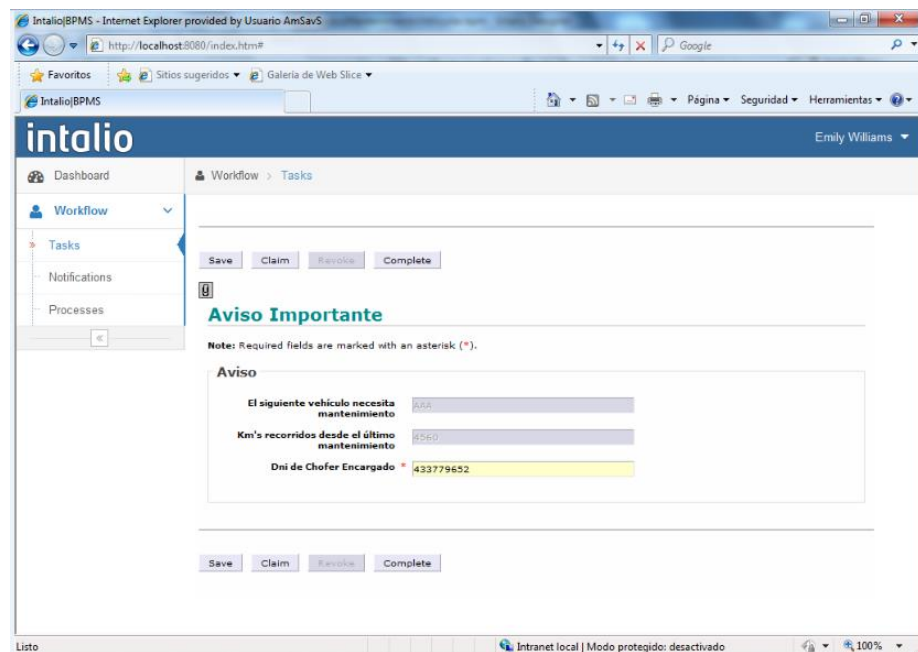
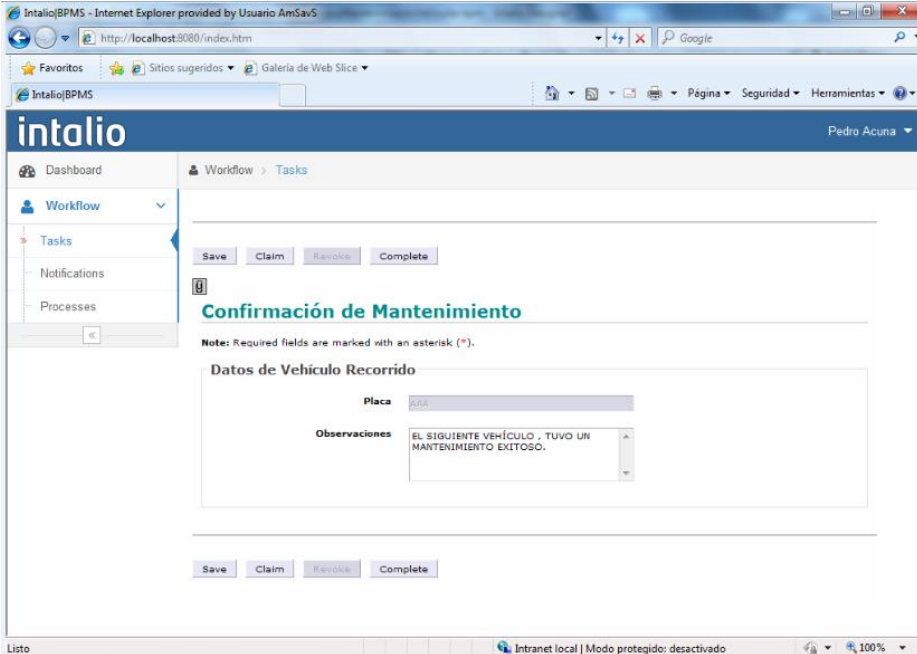


Figura N° 21: Registro de necesidad de mantenimiento

C.4.3. Registro de Mantenimiento

Una vez concluido la ejecución del mantenimiento preventivo en el taller mecánico el Jefe de taller procede a registrarlo en el sistema.



The screenshot shows a web browser window displaying the IntalioBPMS application. The page title is 'IntalioBPMS - Internet Explorer provided by Usuario AmSavS'. The address bar shows 'http://localhost:2080/index.htm'. The application header includes the 'intalio' logo and the user name 'Pedro Acuna'. The left sidebar contains navigation options: 'Dashboard', 'Workflow', 'Tasks', 'Notifications', and 'Processes'. The main content area is titled 'Confirmación de Mantenimiento' and includes a 'Note: Required fields are marked with an asterisk (*).' Below this, there is a form section titled 'Datos de Vehículo Recorrido' with a 'Placa' field containing 'AAA' and an 'Observaciones' field containing 'EL SIGUIENTE VEHÍCULO , TUVO UN MANTENIMIENTO EXITOSO.'. At the top and bottom of the form are buttons for 'Save', 'Claim', 'Revoke', and 'Complete'.

Figura N° 22: Confirmación del mantenimiento

C.4.5. Notificación de Ejecución de Mantenimiento

El Sub Gerente de Serenazgo es notificado a cerca de los resultados de la ejecución del mantenimiento preventivo realizado en el Taller mecánico.

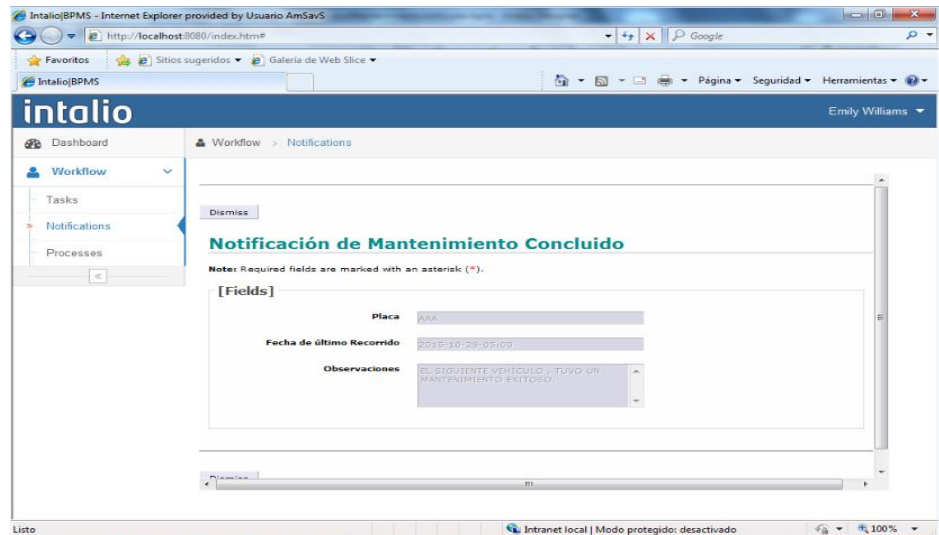


Figura N° 23: Notificación de mantenimiento realizado

D. Creación de Base de Datos

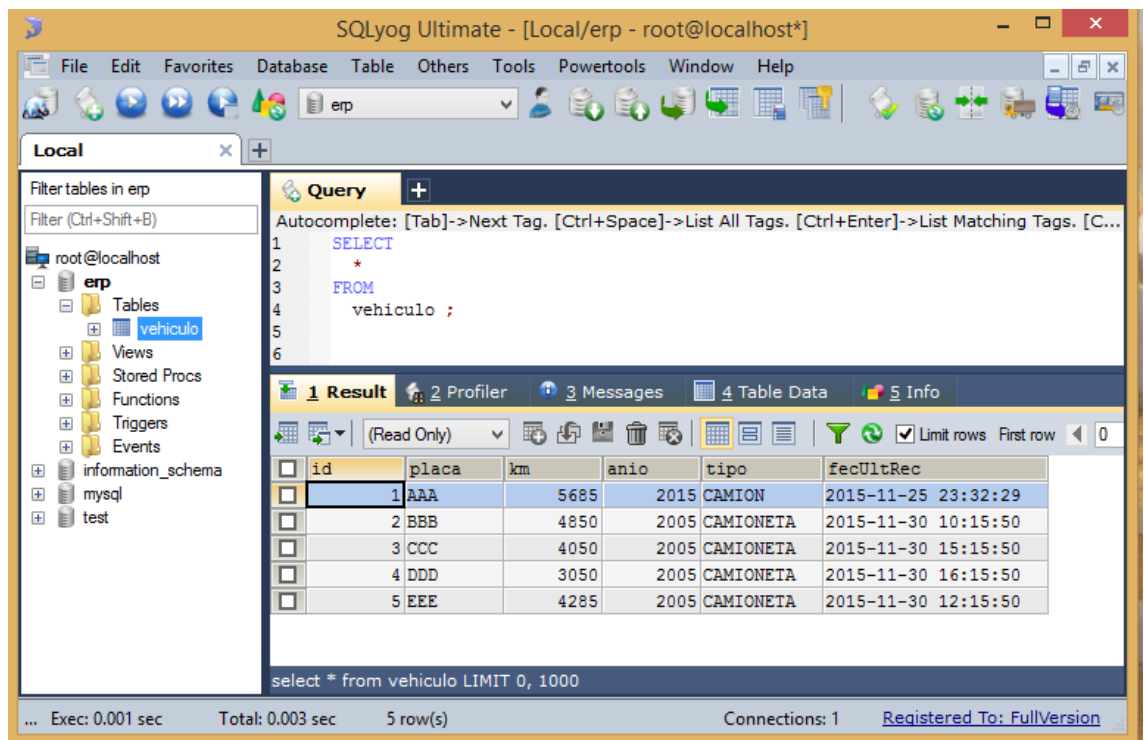


Figura N° 24: Creación de BD

Para el proyecto se implementó la BD, con el DBMS de SQLyog, en la figura se muestra algunos de los atributos

E. Código BPEL

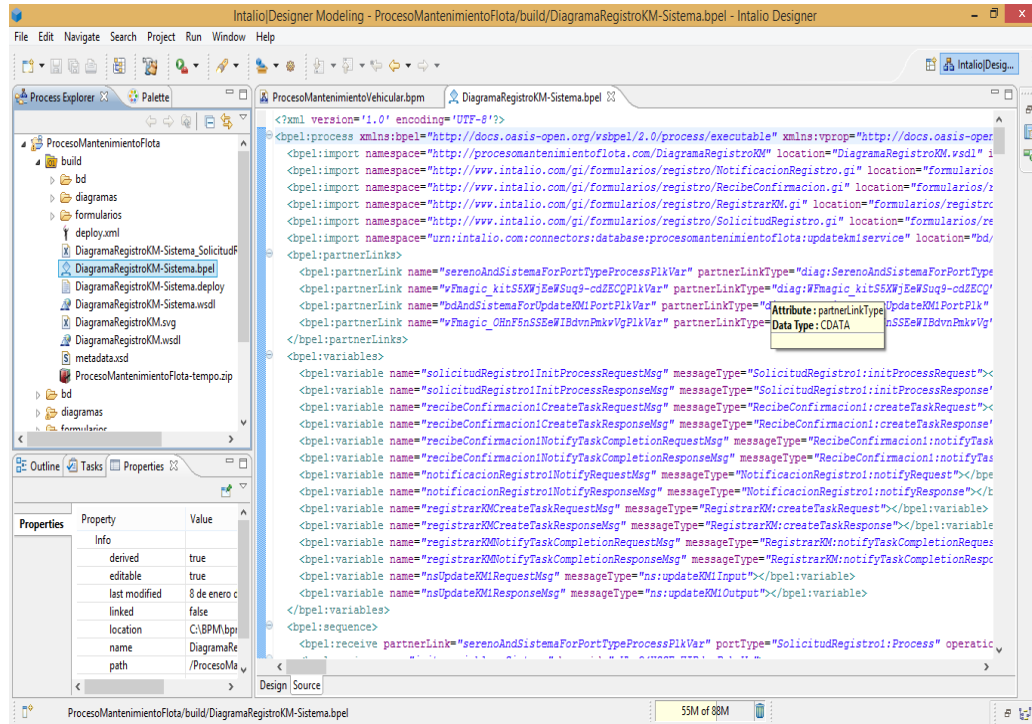


Figura N° 25: código BPEL generado

4.5. Recopilación de la información

1. Tiempo en registrar mantenimiento

Tabla N° 07: datos recopilados TRM de pre y pos prueba

Vehículo	TRM O1								TRM O2							
	M1		M2		M3		M4		M1		M2		M3		M4	
	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg
EUB-272	7	8	6	49	6	29	8	30	4	9	0	51	3	42	2	33
EUB-273	3	10	6	25	8	28	7	14	3	39	4	36	5	9	3	21
EUB-274	6	5	9	12	11	51	7	54	3	43	2	14	3	36	5	50
EUB-275	8	20	8	28	7	20	7	35	4	27	6	57	4	29	3	15
EUB-276	7	19	6	26	7	31	6	39	2	37	3	52	3	30	3	25
EUB-277	3	34	7	54	10	29	8	5	4	19	3	1	5	6	3	25
EUB-278	5	33	7	14	6	50	5	42	3	59	6	54	2	15	2	46
EUB-279	5	31	10	18	4	45	9	26	2	34	4	56	3	31	2	25
EUB-282	4	55	10	29	7	11	3	32	4	50	2	52	2	17	3	56
EUB-283	8	49	8	39	9	3	7	19	2	35	2	42	4	33	3	36
EUB-284	10	7	7	10	6	50	8	17	3	12	4	36	4	31	2	50
EUB-285	6	41	9	23	7	25	5	16	2	55	3	24	3	38	3	45

EUB-286	7	46	8	14	9	14	8	1	3	49	2	3	4	38	3	11
EUB-287	8	0	7	33	8	33	5	21	1	19	0	54	4	34	2	53
EUB-288	7	16	8	12	9	29	5	51	3	36	6	12	4	2	3	20
EUB-289	10	18	7	51	7	53	7	12	0	44	6	14	6	4	4	12
EUB-292	1	37	10	44	10	1	7	30	4	22	3	49	3	15	2	52
EUB-293	4	20	6	59	6	58	5	32	1	14	4	1	3	59	1	26
EUB-294	5	59	7	16	8	35	5	26	5	7	5	22	4	0	3	30
EUB-305	6	3	8	44	8	51	6	11	2	37	3	23	3	4	2	51
EUB-306	4	36	8	26	7	38	5	41	4	10	4	7	2	49	4	42
EUB-307	6	39	9	15	8	5	9	20	3	58	3	46	3	48	3	30
EUB-310	7	14	6	57	6	0	8	24	2	26	2	41	3	7	2	18
EUB-320	3	50	8	29	6	23	6	22	2	49	2	40	4	33	5	23
EUB-321	13	18	6	40	7	33	8	16	3	26	3	52	2	54	3	39
EUB-280	8	50	8	37	6	49	5	32	3	41	4	53	5	54	2	44
EUB-281	6	38	8	23	8	14	7	47	4	15	2	48	3	36	4	19

Tabla N° 08: Preparación de los datos recopilados TRM

Vehículo	TRM O1 (min)					Prom	TRM O2 (min)					Prom
	M1	M2	M3	M4	M1		M2	M3	M4			
EUB-272	7,13	6,82	6,48	8,50	7,23	4,15	0,85	3,70	2,55	2,81		
EUB-273	3,17	6,42	8,47	7,23	6,32	3,65	4,60	5,15	3,35	4,19		
EUB-274	6,08	9,20	11,85	7,90	8,76	3,72	2,23	3,60	5,83	3,85		
EUB-275	8,33	8,47	7,33	7,58	7,93	4,45	6,95	4,48	3,25	4,78		
EUB-276	7,32	6,43	7,52	6,65	6,98	2,62	3,87	3,50	3,42	3,35		
EUB-277	3,57	7,90	10,48	8,08	7,51	4,32	3,02	5,10	3,42	3,97		
EUB-278	5,55	7,23	6,83	5,70	6,33	3,98	6,90	2,25	2,77	3,98		
EUB-279	5,52	10,30	4,75	9,43	7,50	2,57	4,93	3,52	2,42	3,36		
EUB-282	4,92	10,48	7,18	3,53	6,53	4,83	2,87	2,28	3,93	3,48		
EUB-283	8,82	8,65	9,05	7,32	8,46	2,58	2,70	4,55	3,60	3,36		
EUB-284	10,12	7,17	6,83	8,28	8,10	3,20	4,60	4,52	2,83	3,79		
EUB-285	6,68	9,38	7,42	5,27	7,19	2,92	3,40	3,63	3,75	3,43		
EUB-286	7,77	8,23	9,23	8,02	8,31	3,82	2,05	4,63	3,18	3,42		
EUB-287	8,00	7,55	8,55	5,35	7,36	1,32	0,90	4,57	2,88	2,42		
EUB-288	7,27	8,20	9,48	5,85	7,70	3,60	6,20	4,03	3,33	4,29		
EUB-289	10,30	7,85	7,88	7,20	8,31	0,73	6,23	6,07	4,20	4,31		
EUB-292	1,62	10,73	10,02	7,50	7,47	4,37	3,82	3,25	2,87	3,58		
EUB-293	4,33	6,98	6,97	5,53	5,95	1,23	4,02	3,98	1,43	2,67		
EUB-294	5,98	7,27	8,58	5,43	6,82	5,12	5,37	4,00	3,50	4,50		
EUB-305	6,05	8,73	8,85	6,18	7,45	2,62	3,38	3,07	2,85	2,98		
EUB-306	4,60	8,43	7,63	5,68	6,59	4,17	4,12	2,82	4,70	3,95		
EUB-307	6,65	9,25	8,08	9,33	8,33	3,97	3,77	3,80	3,50	3,76		
EUB-310	7,23	6,95	6,00	8,40	7,15	2,43	2,68	3,12	2,30	2,63		
EUB-320	3,83	8,48	6,38	6,37	6,27	2,82	2,67	4,55	5,38	3,86		

EUB-321	13,30	6,67	7,55	8,27	8,95	3,43	3,87	2,90	3,65	3,46
EUB-280	8,83	8,62	6,82	5,53	7,45	3,68	4,88	5,90	2,73	4,30
EUB-281	6,63	8,38	8,23	7,78	7,76	4,25	2,80	3,60	4,32	3,74

2. Tiempo en consultar mantenimiento

Tabla N° 09: datos recopilados TCM de pre y pos prueba

Vehículo	TCM O1								TCM O2 (seg)			
	M1		M2		M3		M4		M1	M2	M3	M4
	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg				
EUB-272	12	50	11	57	9	7	9	32	19	22	18	22
EUB-273	10	41	6	57	6	41	10	4	18	22	19	19
EUB-274	10	51	16	16	9	4	9	56	20	21	17	15
EUB-275	11	55	10	27	8	43	11	16	15	20	16	19
EUB-276	13	51	11	50	9	20	7	56	22	18	18	21
EUB-277	17	5	9	26	12	26	7	46	18	22	15	19
EUB-278	12	31	12	52	8	52	6	31	16	15	21	20
EUB-279	16	53	9	14	8	42	13	22	20	15	21	20
EUB-282	9	51	6	55	11	30	12	26	22	22	20	17
EUB-283	11	13	11	27	8	3	12	54	15	19	19	20
EUB-284	5	14	11	24	6	30	9	24	15	16	21	18
EUB-285	3	46	10	22	9	9	12	1	17	16	22	20
EUB-286	5	9	11	17	4	49	8	52	18	21	16	22
EUB-287	6	38	12	9	10	3	12	22	22	16	16	21
EUB-288	4	2	12	31	8	43	6	31	15	19	16	18
EUB-289	9	47	8	49	8	10	9	29	17	20	17	20
EUB-292	13	15	9	24	7	54	3	44	22	18	17	18
EUB-293	15	37	9	22	10	39	10	24	20	18	18	15
EUB-294	7	14	2	34	13	12	4	25	20	18	16	19
EUB-305	7	31	9	59	3	7	12	15	20	20	17	15
EUB-306	10	28	8	13	8	19	10	33	22	16	17	17
EUB-307	9	29	10	23	10	56	13	8	18	19	22	16
EUB-310	4	11	10	45	15	59	5	26	21	16	16	15
EUB-320	6	50	8	5	4	58	7	10	22	17	22	19
EUB-321	11	49	4	23	15	0	11	29	17	15	21	21
EUB-280	10	49	12	8	12	18	12	30	17	15	20	17
EUB-281	11	10	10	8	11	16	7	12	21	20	20	22

Tabla N° 10: Preparación de los datos recopilados TCM

Vehículo	TCM O1 (seg)					Prom	TCM O2 (seg)				
	M1	M2	M3	M4	M1		M2	M3	M4	Prom	
EUB-272	770	717	547	572	651,50	19	22	18	22	20,25	
EUB-273	641	417	401	604	515,75	18	22	19	19	19,50	
EUB-274	651	976	544	596	691,75	20	21	17	15	18,25	
EUB-275	715	627	523	676	635,25	15	20	16	19	17,50	
EUB-276	831	710	560	476	644,25	22	18	18	21	19,75	
EUB-277	1025	566	746	466	700,75	18	22	15	19	18,50	
EUB-278	751	772	532	391	611,50	16	15	21	20	18,00	
EUB-279	1013	554	522	802	722,75	20	15	21	20	19,00	
EUB-282	591	415	690	746	610,50	22	22	20	17	20,25	
EUB-283	673	687	483	774	654,25	15	19	19	20	18,25	
EUB-284	314	684	390	564	488,00	15	16	21	18	17,50	
EUB-285	226	622	549	721	529,50	17	16	22	20	18,75	
EUB-286	309	677	289	532	451,75	18	21	16	22	19,25	
EUB-287	398	729	603	742	618,00	22	16	16	21	18,75	
EUB-288	242	751	523	391	476,75	15	19	16	18	17,00	
EUB-289	587	529	490	569	543,75	17	20	17	20	18,50	
EUB-292	795	564	474	224	514,25	22	18	17	18	18,75	
EUB-293	937	562	639	624	690,50	20	18	18	15	17,75	
EUB-294	434	154	792	265	411,25	20	18	16	19	18,25	
EUB-305	451	599	187	735	493,00	20	20	17	15	18,00	
EUB-306	628	493	499	633	563,25	22	16	17	17	18,00	
EUB-307	569	623	656	788	659,00	18	19	22	16	18,75	
EUB-310	251	645	959	326	545,25	21	16	16	15	17,00	
EUB-320	410	485	298	430	405,75	22	17	22	19	20,00	
EUB-321	709	263	900	689	640,25	17	15	21	21	18,50	
EUB-280	649	728	738	750	716,25	17	15	20	17	17,25	
EUB-281	670	608	676	432	596,50	21	20	20	22	20,75	

3. Tiempo en notificar ejecución de mantenimiento

Tabla N° 11: datos recopilados TNM de pre y pos prueba

Vehículo	TNM O1								TNM O2 (seg)			
	M1		M2		M3		M4		M1	M2	M3	M4
	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg				
EUB-272	13	51	7	47	13	3	8	15	6	7	5	5

EUB-273	6	59	10	19	10	10	8	55	5	5	5	5
EUB-274	8	35	7	6	9	13	12	50	6	7	6	7
EUB-275	10	19	11	55	11	20	5	22	7	6	5	6
EUB-276	11	13	10	30	11	0	8	18	5	7	5	7
EUB-277	5	32	11	54	7	4	7	51	7	5	5	5
EUB-278	3	13	11	44	9	1	7	56	6	5	6	7
EUB-279	6	5	9	7	6	31	11	58	6	7	7	5
EUB-282	8	22	10	6	9	11	7	3	6	5	5	6
EUB-283	5	46	10	14	5	33	13	15	6	6	6	5
EUB-284	7	45	7	4	10	7	9	9	7	5	7	7
EUB-285	8	19	8	23	8	45	5	41	7	7	6	7
EUB-286	10	47	10	48	10	26	11	24	5	5	6	7
EUB-287	5	55	8	10	11	8	10	40	5	7	7	6
EUB-288	12	5	8	28	3	45	6	21	7	7	7	6
EUB-289	8	34	8	34	7	35	8	24	5	6	6	5
EUB-292	12	43	6	17	9	14	8	43	7	7	6	5
EUB-293	8	29	9	40	13	20	10	31	5	6	7	6
EUB-294	9	38	10	36	4	39	8	6	7	6	5	5
EUB-305	10	10	10	11	6	40	8	37	6	5	5	5
EUB-306	13	6	10	39	9	36	12	44	6	5	7	5
EUB-307	10	23	8	27	11	13	6	2	7	5	6	7
EUB-310	7	41	5	11	8	58	8	8	6	6	6	6
EUB-320	12	44	5	51	10	30	7	12	5	7	6	7
EUB-321	8	3	8	9	12	20	9	9	5	7	7	5
EUB-280	9	58	8	37	7	49	8	33	6	6	5	5
EUB-281	10	20	8	32	5	36	7	16	5	7	7	5

Tabla N° 12: Preparación de los datos recopilados TNM

Vehículo	TNM O1 (seg)					Prom	TNM O2 (seg)					Prom
	M1	M2	M3	M4	M1		M2	M3	M4			
EUB-272	831	467	783	495	644,00	6	7	5	5	5,75		
EUB-273	419	619	610	535	545,75	5	5	5	5	5,00		
EUB-274	515	426	553	770	566,00	6	7	6	7	6,50		
EUB-275	619	715	680	322	584,00	7	6	5	6	6,00		
EUB-276	673	630	660	498	615,25	5	7	5	7	6,00		
EUB-277	332	714	424	471	485,25	7	5	5	5	5,50		
EUB-278	193	704	541	476	478,50	6	5	6	7	6,00		
EUB-279	365	547	391	718	505,25	6	7	7	5	6,25		
EUB-282	502	606	551	423	520,50	6	5	5	6	5,50		
EUB-283	346	614	333	795	522,00	6	6	6	5	5,75		
EUB-284	465	424	607	549	511,25	7	5	7	7	6,50		

EUB-285	499	503	525	341	467,00	7	7	6	7	6,75
EUB-286	647	648	626	684	651,25	5	5	6	7	5,75
EUB-287	355	490	668	640	538,25	5	7	7	6	6,25
EUB-288	725	508	225	381	459,75	7	7	7	6	6,75
EUB-289	514	514	455	504	496,75	5	6	6	5	5,50
EUB-292	763	377	554	523	554,25	7	7	6	5	6,25
EUB-293	509	580	800	631	630,00	5	6	7	6	6,00
EUB-294	578	636	279	486	494,75	7	6	5	5	5,75
EUB-305	610	611	400	517	534,50	6	5	5	5	5,25
EUB-306	786	639	576	764	691,25	6	5	7	5	5,75
EUB-307	623	507	673	362	541,25	7	5	6	7	6,25
EUB-310	461	311	538	488	449,50	6	6	6	6	6,00
EUB-320	764	351	630	432	544,25	5	7	6	7	6,25
EUB-321	483	489	740	549	565,25	5	7	7	5	6,00
EUB-280	598	517	469	513	524,25	6	6	5	5	5,50
EUB-281	620	512	336	436	476,00	5	7	7	5	6,00

V. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

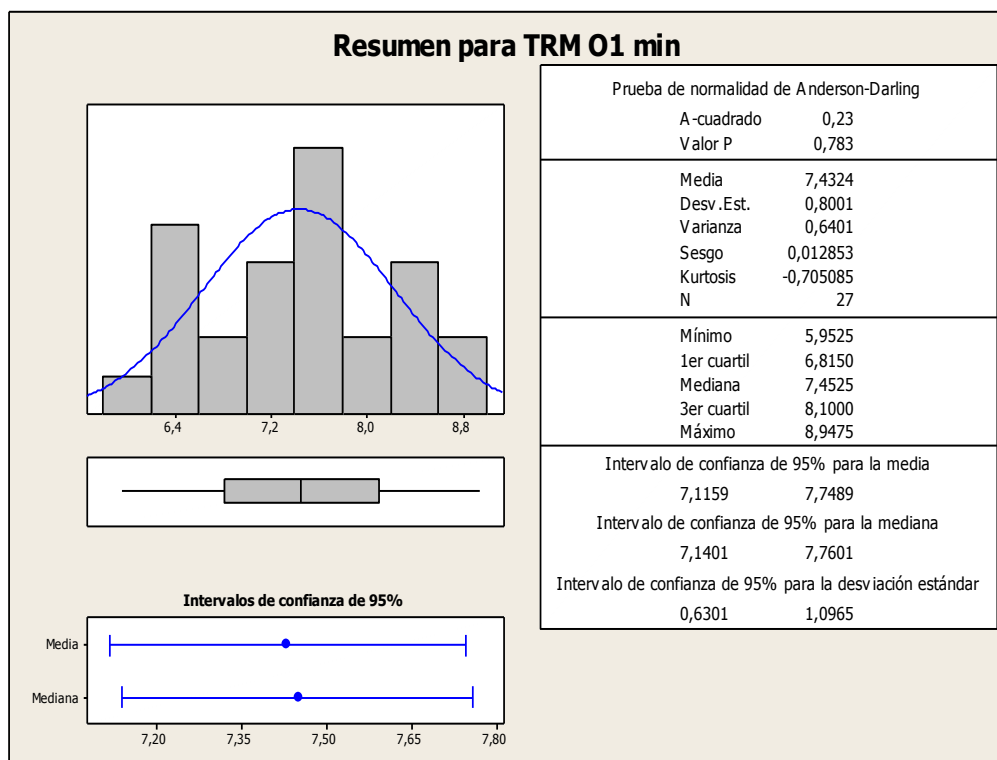
5.1. Grado de confianza, nivel de significancia

A fin de realizar las pruebas estadísticas tanto descriptivas, como prueba estadística de inferencia, se considera para el estudio un Grado de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%, por lo que el nivel alfa ($\alpha=0,05$).

5.2. Análisis estadístico descriptivo de los indicadores

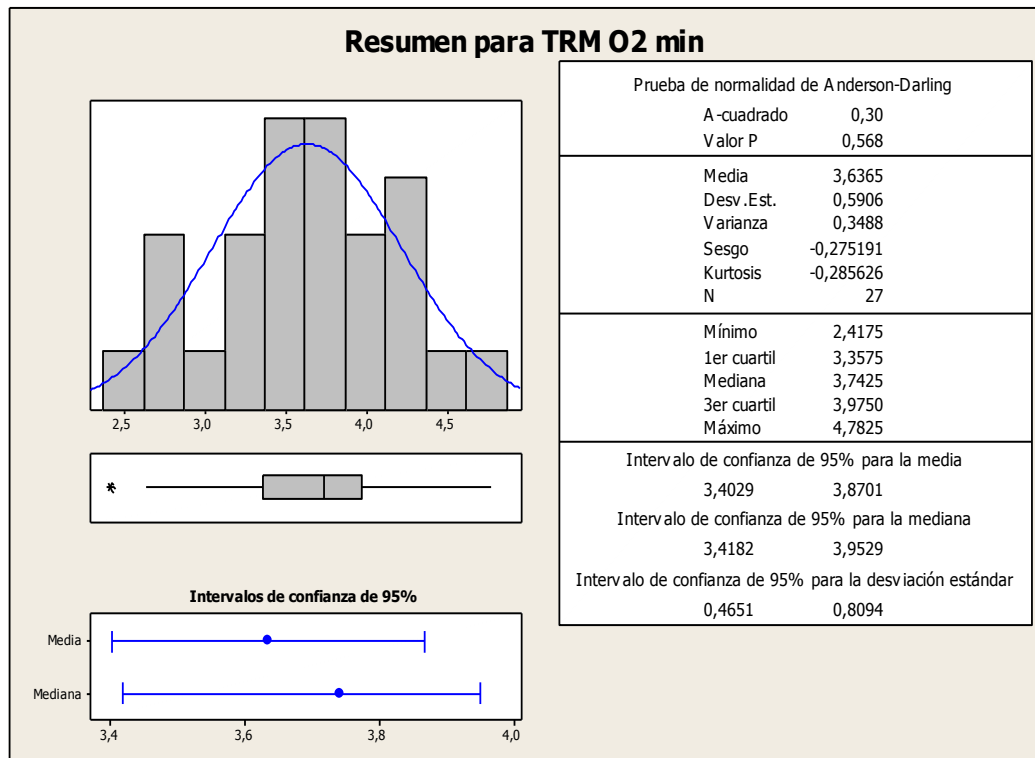
1. Tiempo en registrar mantenimiento

Gráfica N° 02: Estadística descriptiva TRM O₁



Interpretación: la estadística descriptiva para el indicador en la pre prueba, arroja una media de 7,43 minutos, con una desviación estándar de 0,8 y una varianza de 0,64. Los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y la kurtosis negativa de -0,71.

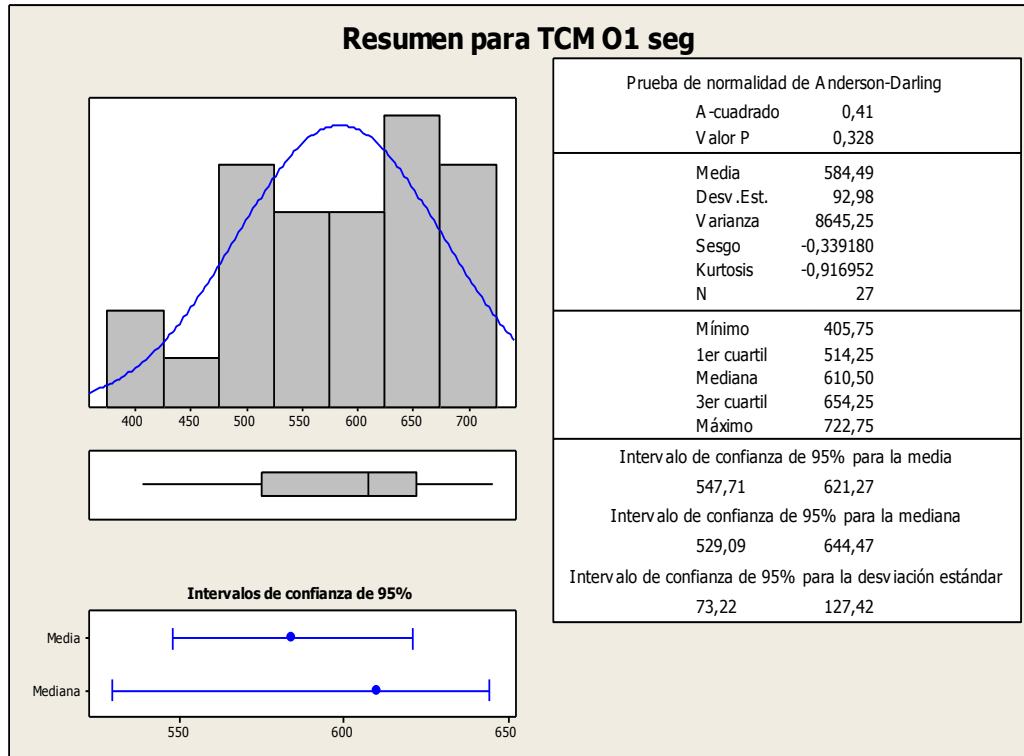
Gráfica N° 03: Estadística descriptiva TRM O₂



Interpretación: la estadística descriptiva para el indicador en la pos prueba, arroja una media de 3,64 minutos, con una desviación estándar de 0,59 y una varianza de 0,35. Los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y la kurtosis negativa de -0,29.

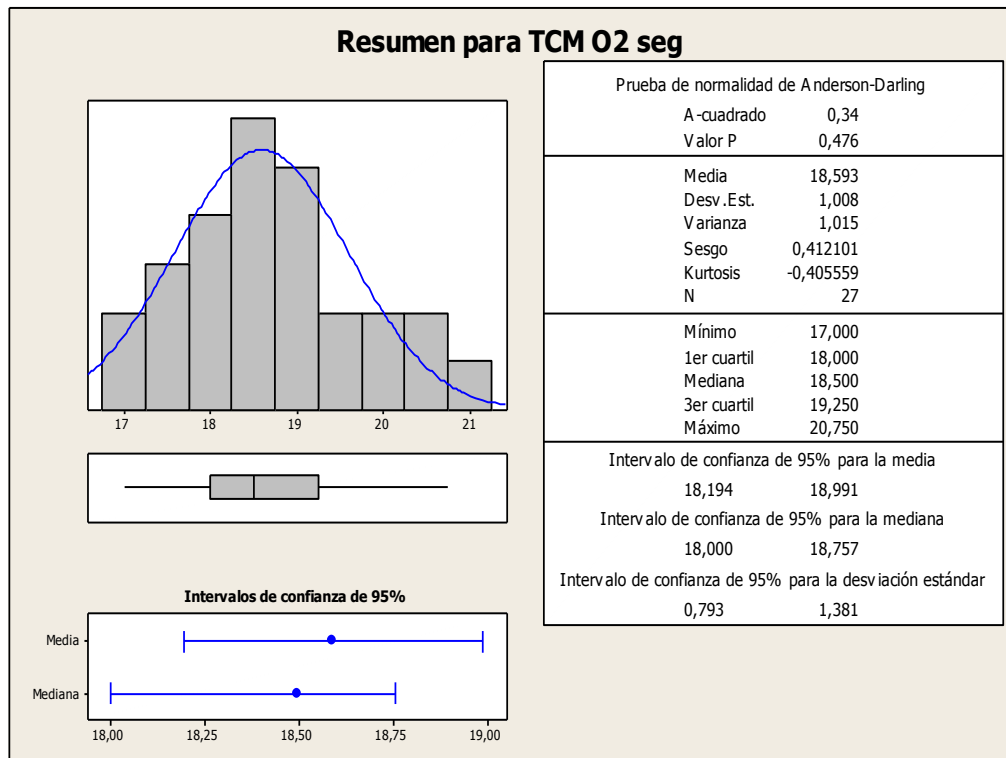
2. Tiempo en consultar mantenimiento

Gráfica N° 04: Estadística descriptiva TCM O₁



Interpretación: la estadística descriptiva para el indicador en la pre prueba, arroja una media de 584,49 segundos, con una desviación estándar de 92,98 y una varianza de 8645,25. Los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y la kurtosis negativa de -0,92.

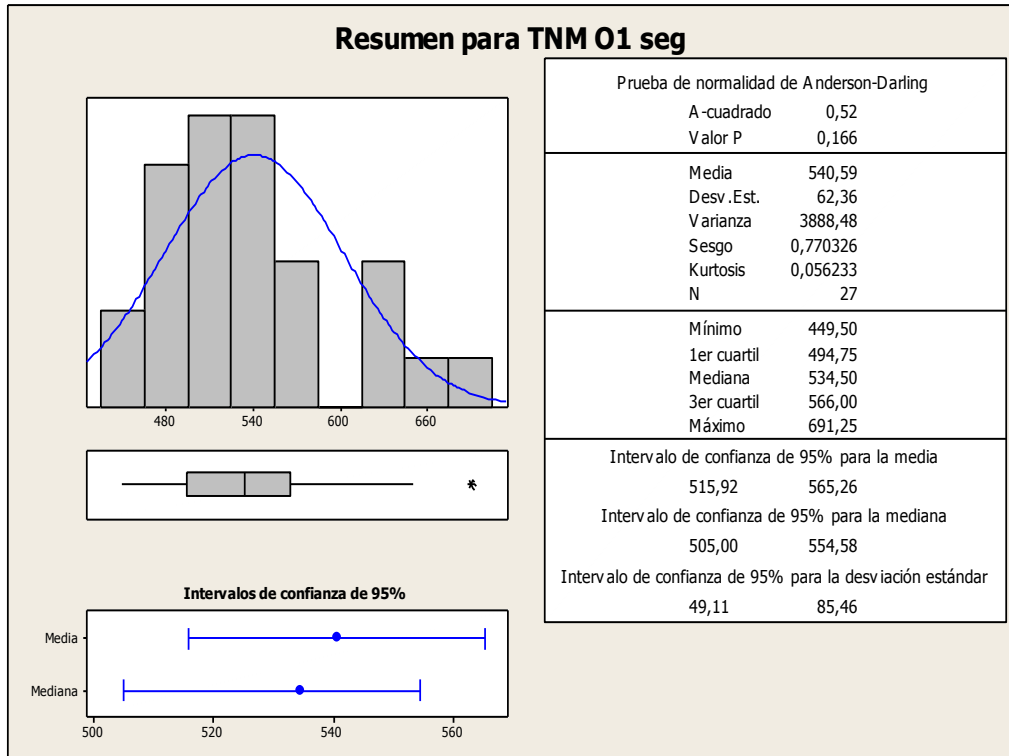
Gráfica N° 05: Estadística descriptiva TCM O₂



Interpretación: la estadística descriptiva para el indicador en la pos prueba, arroja una media de 18,59 segundos, con una desviación estándar de 1,01 y una varianza de 1,02. Los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y la kurtosis negativa de -0,41.

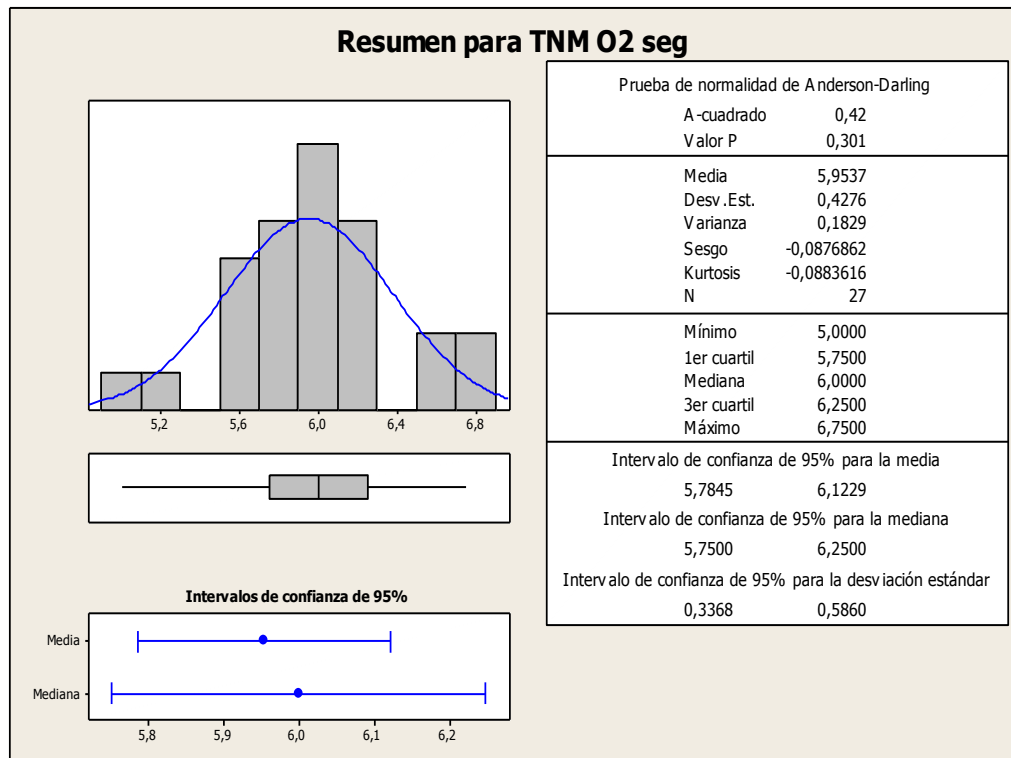
3. Tiempo en notificar mantenimiento

Gráfica N° 06: Estadística descriptiva TNM O₁



Interpretación: la estadística descriptiva del indicador en la pre prueba, arroja una media de 540,59 segundos, con una desviación estándar de 62,36 y una varianza de 3888,48. Los datos se encuentran concentrado alrededor de la media, formando una curva alargada como se aprecia en la gráfica con una kurtosis positiva de 0,06.

Gráfica N° 07: Estadística descriptiva TNM O₂



Interpretación: la estadística descriptiva para el indicador en la pos prueba, arroja una media de 5,95 segundos, con una desviación estándar de 0,43 y una varianza de 0,18. Los datos se encuentran alejados de la media, formando una curva achatada como se aprecia en la gráfica y la kurtosis negativa de -0,09.

5.3. Conclusiones de los indicadores

1. Tiempo en registrar mantenimiento

Con los resultados en base a la media se tiene una reducción del tiempo de 7,43 minutos a 3,64 minutos; esta reducción de 3,79 minutos, representa el 51,01% para este indicador.

2. Tiempo en consultar mantenimiento

En cuanto los resultados de la estadística descriptiva del indicador, las medias para la pre y pos prueba 584,49 segundos a 18,59 segundos representan una reducción de 565,9 segundos siendo esta reducción el 96,82%.

3. Tiempo en notificar mantenimiento

En cuanto al tiempo en notificar el mantenimiento al realizarse este de manera automática, el tiempo se ha reducido de 540,59 segundos a 5,95 segundos en promedio, siendo esta reducción de 534,64 segundos representado esta reducción el 98,90%.

VI. CONTRASTACION DE HIPOTESIS

6.1. Planteamiento de hipótesis

Ha: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, beneficia significativamente la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Ho: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, **No** beneficia significativamente la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

6.2. Planteamiento de indicadores

1. Tiempo en registrar mantenimiento

Ha₁: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, reduce significativamente el tiempo en registrar mantenimiento de la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Ho₁: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, **No** reduce significativamente el tiempo en registrar mantenimiento de la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Hipótesis estadística:

Ha₁: $\mu_1 > \mu_2$

Ho₁: $\mu_1 \leq \mu_2$

Prueba T e IC de dos muestras: TRM O1 min; TRM O2 min

T de dos muestras para TRM O1 min vs. TRM O2 min

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
TRM O1 min	27	7,432	0,800	0,15
TRM O2 min	27	3,636	0,591	0,11

Diferencia = mu (TRM O1 min) - mu (TRM O2 min)

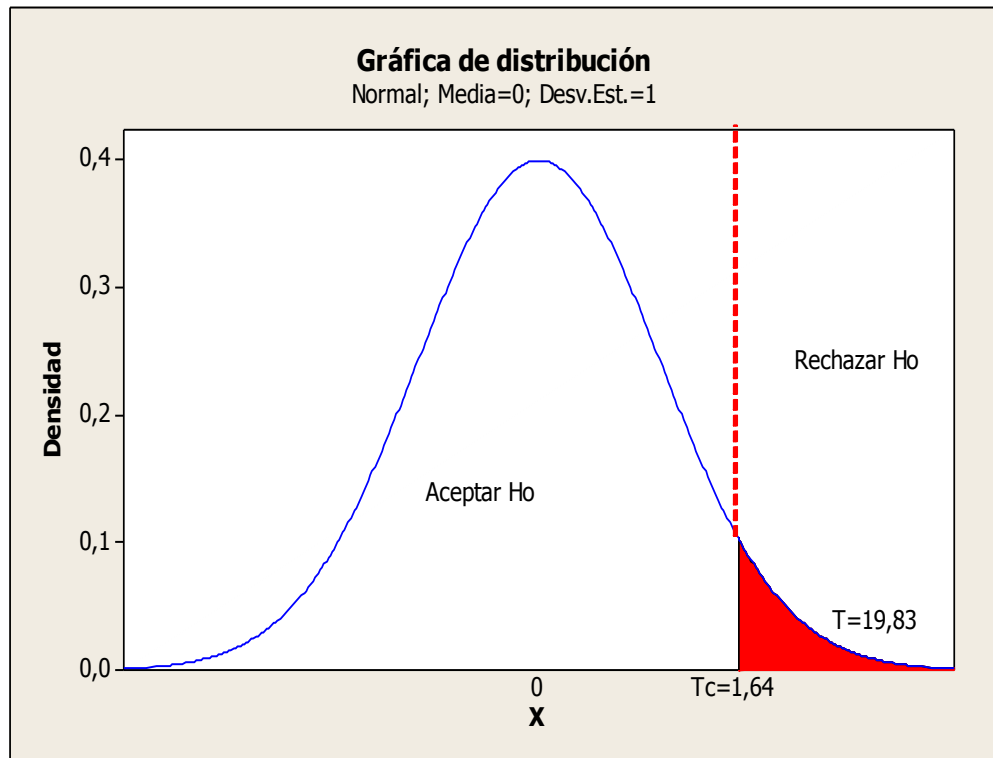
Estimado de la diferencia: 3,796

Límite inferior 95% de la diferencia: 3,475

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): **Valor T = 19,83 Valor P = 0,000**

GL = 47

Gráfica N° 08: Prueba de hipótesis para el indicador tiempo en registrar mantenimiento



Discusión: el resultado obtenido en la prueba de hipótesis del t-student nos arroja una t calculado=19,83 mayor al t crítico=1,64; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la Ho, por lo que se acepta la hipótesis de investigación; aceptación igualmente respaldada por el Valor $p=0,000$ menor al nivel de significancia 0,05.

2. Tiempo en consultar mantenimiento

Ha₂: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, reduce significativamente el tiempo en consultar mantenimiento de la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Ho₂: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, **No** reduce significativamente el tiempo en consultar mantenimiento de la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Hipótesis estadística:

Ha₂: $\mu_1 > \mu_2$

Ho₂: $\mu_1 \leq \mu_2$

Prueba T e IC de dos muestras: TCM O1 seg; TCM O2 seg

T de dos muestras para TCM O1 seg vs. TCM O2 seg

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
TCM O1 seg	27	584,5	93,0	18
TCM O2 seg	27	18,59	1,01	0,19

Diferencia = mu (TCM O1 seg) - mu (TCM O2 seg)

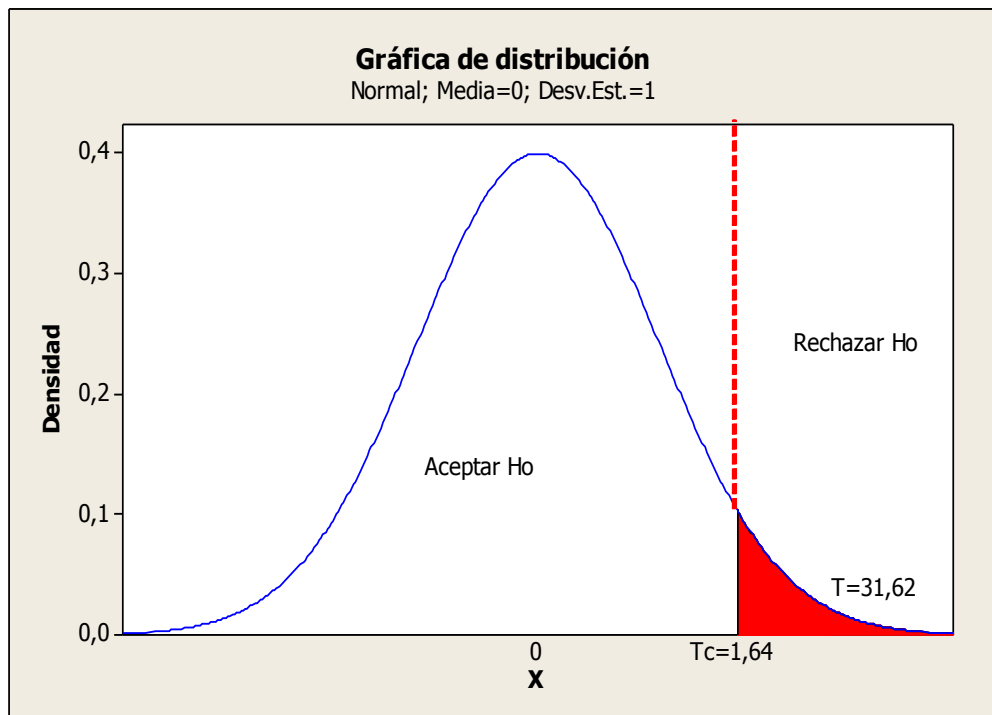
Estimado de la diferencia: 565,9

Límite inferior 95% de la diferencia: 535,4

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): **Valor T = 31,62 Valor P = 0,000**

GL = 26

Gráfica N° 08: Prueba de hipótesis para el indicador tiempo en consultar mantenimiento



Discusión: el resultado obtenido en la prueba de hipótesis del t-student nos arroja una t calculado=31,62 mayor al t crítico=1,64; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la H_0 , por lo que se acepta la hipótesis de investigación; aceptación igualmente respaldada por el Valor $p=0,000$ menor al nivel de significancia 0,05.

3. Tiempo en notificar mantenimiento

Ha₃: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, reduce significativamente el tiempo en notificar mantenimiento de la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Ho₃: La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, **No** reduce significativamente el tiempo en notificar mantenimiento de la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.

Hipótesis estadística:

Ha₃: $\mu_1 > \mu_2$

Ho₃: $\mu_1 \leq \mu_2$

Prueba T e IC de dos muestras: TNM O1 seg; TNM O2 seg

T de dos muestras para TNM O1 seg vs. TNM O2 seg

	N	Media	Desv.Est.	Media del Error estándar
TNM O1 seg	27	540,6	62,4	12
TNM O2 seg	27	5,954	0,428	0,082

Diferencia = mu (TNM O1 seg) - mu (TNM O2 seg)

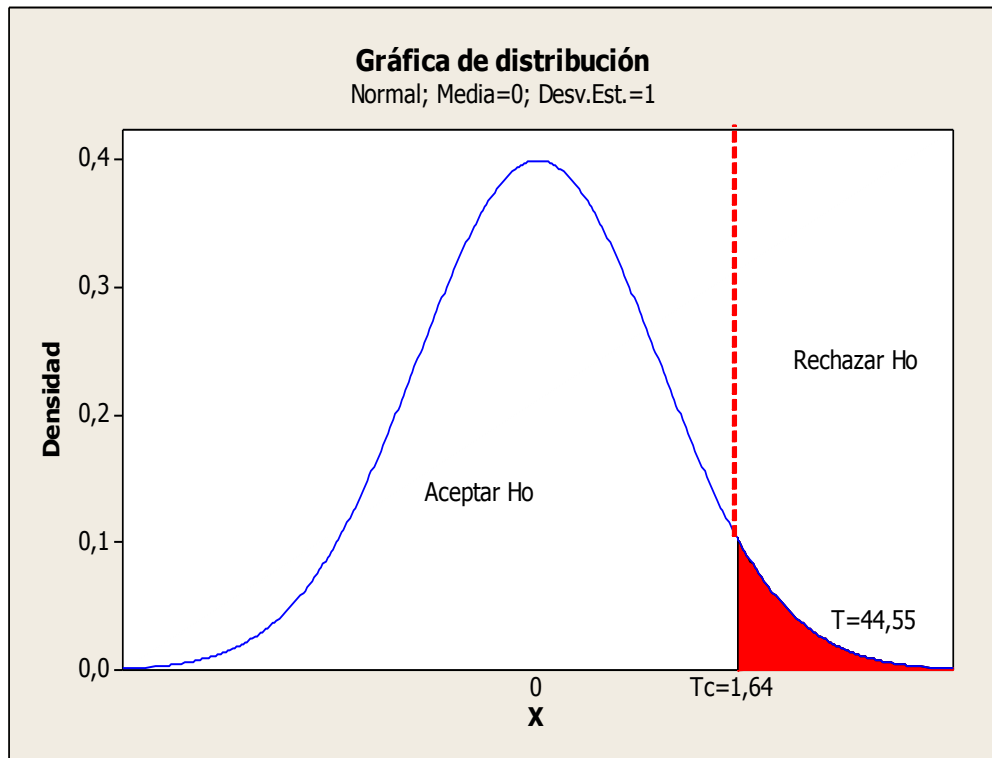
Estimado de la diferencia: 534,6

Límite inferior 95% de la diferencia: 514,2

Prueba T de diferencia = 0 (vs. >): **Valor T = 44,55 Valor P = 0,000**

GL = 26

Gráfica N° 09: Prueba de hipótesis para el indicador tiempo en notificar mantenimiento



Discusión: el resultado obtenido en la prueba de hipótesis del t-student nos arroja una t calculado=44,55 mayor al t crítico=1,64; este resultado como se aprecia en la gráfica se encuentra en la zona de rechazo de la Ho, por lo que se acepta la hipótesis de investigación; aceptación igualmente respaldada por el Valor $p=0,000$ menor al nivel de significancia 0,05.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Concluida nuestra investigación, se ha cumplido con el objetivo de la investigación “Determinar la medida en que la Implementación de una solución tecnológica basada en BPM influye en la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina”. Estas medidas encontradas en los tiempos del proceso se presentan a continuación:

1. Los tiempos en registrar el mantenimiento con la automatización del nuevo proceso con la herramienta Intalio, se ha reducido en 51,01% del tiempo; esta reducción del tiempo es significativa como se comprueba con la aceptación de la hipótesis planteada con un t calculado de 19,83, y Valor $p=0,000$ -
2. En relación al tiempo en consultar el mantenimiento, con el nuevo proceso automatizado usando el BPMS Intalio, este se ha reducido en 96,82%. Esta reducción del tiempo es significativa expresada con la aceptación de la prueba de hipótesis con un t calculado de 31,62 y un Valor $p=0,000$.
3. La automatización de las notificaciones han permitido hacer que el tiempo en notificar del mantenimiento se han reducido en 98,90%, y esta reducción significativa se comprueba con la prueba de hipótesis con un t calculado de 44,55 y un Valor $p=0,000$.
4. La implementación del proceso y su automatización con BPMS Intalio, ha cumplido con la hipótesis “La Implementación de una solución tecnológica basada en BPM, beneficia significativamente la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina”.
5. Con la implementación de la solución tecnológica basada en BPM, se ha podido lograr presentar información en tiempo real sobre la gestión de la flota vehicular en la Municipalidad Distrital La Molina.

7.2. Recomendaciones

Al culminar nuestra investigación sobre el uso del BPM en la gestión de la flota vehicular del Distrito La Molina, queremos dejar constancia de algunas recomendaciones en base a algunos puntos que no han sido posibles ser cubiertos en la investigación.

1. A las autoridades, técnicos de mantenimiento y choferes de las unidades vehiculares, revisar el proyecto e implementar sugerencias de retroalimentación al proceso de la Gestión de la flota vehicular.
2. Capacitar al personal administrativo, técnicos de mantenimiento y choferes sobre el uso de la solución tecnológica implementada.
3. Realizar un estudio sobre el impacto en los costos del proceso de gestión de la flota vehicular, no tomado en consideración en el presente estudio.
4. Evaluar un tiempo de estandarización del Sistema de Información después de 6 meses de su implantación, a fin de realizar los ajustes al proceso.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Barahona Catalán, Ernesto (2006). Gestión de Proyectos de Ingeniería, Rediseño de los Procesos de Negocios en una Empresa de Estudios de Vialidad. Chile. En: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/102819>
- Blickle T., Hess H., Klueckmann J., Lees M. y Williams B. (2011). Inteligencia de procesos para DUMMIES. Indianapolis-EUA. Wiley Publishing. 99 pp.
- Bustamante Valenzuela, Andrés (2008). "Uso de Tic para el Rediseño de Procesos y la Gestión del Conocimiento en Empresas Pequeñas y Medianas". Chile. En: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/101956>.
- De Laurentis R. (2010). Introducción a la Gestión de Procesos y Tecnologías BPM. Lima. Club-BPM. 79 pp.
- Dianne Britt Vergara González (2008). MEJORA DEL PROCESO SOFTWARE DE UNA PEQUEÑA EMPRESA DESARROLLADORA DE SOFTWARE: CASO COMPETISOFT-PERÚ LAMBDA. Lima-Perú. En: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/358/VERGARA_DIANNE_MEJORA_DEL_PROCESO_SOFTWARE_DE_UNA_PEQUE%91A_EMPRESA_DESARROLLADORA_DE_SOFTWARE_%20CASO_COMPETISOFT_PERU_LAMBDA.pdf?sequence=1
- Hitpass Bernhard (2012). Ebook: Business Process Management (BPM) Fundamentos y Conceptos de Implementación. Chile. BPMcenter. 4075 pos.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN AGROPECUARIA ACUÍCOLA Y FORESTAL DEL ESTADO DE MÉXICO (2010). MANUAL DE PROCEDIMIENTOS. En: <http://transparencia.edomex.gob.mx/icamex/informacion/manualprocedimientos/preventivovehicular.pdf>
- Garimella K., Lees M. y Williams B. (2008). Introducción a BPM para DUMMIES. Indiana Indianapolis-EUA. Wiley Publishing, 99 pp.

Gonzales D. (2014). DESARROLLO DE UN PLAN DE NEGOCIOS PARA PROVEER BPM COMO UN SERVICIO (BPMaaS) O BPM EN LA NUBE. En: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/116617/cf-gonzalez_dg.pdf?sequence=1

Hernández M. (2009). "PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE FLOTA VEHICULAR PARA PDVSA DISTRITO SOCIAL SAN TOMÉ". En: <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/1863/1/TESIS.IE009H40.pdf>

Palvarini B y Quezado C. (2013). Ebook: Gestión de procesos orientado a resultados. Brasilia. Vertsys. 428 pos.

Palencia J., Zapata H., Moreno A., Rairán C., Prado P. y Rodriguez P. (2013). Ebook: Planeación estratégica, Administración básica. Medellin-Colombia. Proyecto editorial San Matias. 238 pos.


Pande P., Neuman R.y Cavanagh R.(2004). Las claves prácticas de Seis Sigma. Colombia. Mc Graw Hill. 380 pp.

SoftwareAG (2012). Guía inteligente para BPM empresarial. En: <http://documentation.softwareag.com/legal>.

Wikipedia (s.f.) Gestión de Flotas. En: https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_flotas

ANEXOS

Anexo 01: FORMATOS UTILIZADOS


Subgerencia de Serenazgo

PARTE N° _____ INTERNO (X) POLICIAL ()

FECHA: 06-03-15 HORA: 15:05

TURNO: 2do TIPO DE INTERVENCIÓN

MÓVIL: 16 1. LLAMADA DE BASE ()

ECTOR: 01 2. INTERVENCIÓN DIRECTA (X)

DIRECCIÓN: _____
(Completa)

MOTIVO: Falta de Aceite Unidad # 16

Sr. Supervisor: CESTA

Doy Cuenta a Ud. que siendo la hora indicada, se procedió a:

RELEVARMÉ CON EL SERGENO CLOFER
RAVINGS, EN EL MOMENTO DE
RELEVO A LA UNIDAD # 16 LE
FALTA 1/4 DE ACEITE Aprox.
SE LE INTERNA EN PLAZA DE
MOTOS PARA CONOCIMIENTO DEL
SUPERVISOR DE LA ZONA.

Continua →

Formato N° 01: Parte de relevo de turno de chofer 01

Lo que doy cuenta a Ud. Para su conocimiento y fines

Nombre : Luis Aguilar León Nombre : _____

DNI : 42219053 DNI : _____

Firma : [Signature] Firma : [Signature]

SERENO . POLICÍA NACIONAL

Formato N° 01: Parte de relevo de turno de chofer 02

AREA SOLICITADA	
FECHA	PLACA
KWH	
CANTIDAD	
NOBRE:	
FIRMA:	

AREA SOLICITADA	
FECHA	PLACA
KWH	
CANTIDAD	
NOBRE:	
FIRMA:	

Formato N° 02: registro de insumos para mantenimiento vehicular

Anexo 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA	TECNICAS	INSTRUMENTOS
¿En qué medida influye en la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina?	Determinar la medida en que la implementación de una solución tecnológica basada en BPM influye en la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.	La implementación de una solución tecnológica basada en BPM, beneficia significativamente la gestión de la flota vehicular de la Municipalidad Distrital La Molina.	Variable Independiente: Solución tecnológica Variable dependiente: Gestión de la flota vehicular	Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: descriptiva – correlacional Diseño de investigación: Experimental Puro	<input checked="" type="checkbox"/> Entrevista <input checked="" type="checkbox"/> Observación <input checked="" type="checkbox"/> Modelado <input checked="" type="checkbox"/> Encuesta	<input checked="" type="checkbox"/> Guía de entrevista <input checked="" type="checkbox"/> Guía de observación <input checked="" type="checkbox"/> Herramienta de modelado <input checked="" type="checkbox"/> Cuestionario