



Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Ciencias Económicas
Instituto de Administración
**VIII Muestra Académica de Trabajos de
Investigación de la Licenciatura en
Administración**



Análisis Y Evaluación de Alternativas de Software en Empresa de Soluciones Industriales

Práctica Profesional
Licenciatura en Administración
Año 2020

Autor: Pacífico, Gastón Cayetano
Tutora: Rodríguez, María Fernanda
Facultad de Ciencias Económicas - UNT
Mail: gastompacifico@gmail.com

Índice

Resumen	2
Introducción	3
Presentación de la empresa elegida	4
Tema del Trabajo	4
Problema del trabajo	4
Ubicación del Problema y Relación con otras Áreas	5
Urgencia	5
Costos del Problema	6
Objetivos del trabajo	6
Metodología	7
Marco Teórico	7
Resultados del trabajo	11
Determinación del Sistema Ideal	11
Casos de Uso	11
Alternativas de Software	12
Estudio de Factibilidad	14
Elección de Alternativa Óptima	16
Bibliografía	17

RESUMEN

Los sistemas de información se han convertido en herramientas muy involucradas en las operaciones minuto a minuto y en el proceso de toma de decisiones de las organizaciones. Los mismos han producido cambios en las empresas, que van desde la gestión de sus recursos hasta la reducción de costos de operación.

Todas las empresas buscan de manera continua mejorar la eficiencia en sus operaciones y de esta manera obtener una mayor rentabilidad. Los Sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas que los gerentes pueden utilizar para elevar sus niveles de eficiencia y productividad.

El desarrollo y aplicación de un nuevo sistema de información consiste en un cambio organizacional el cual involucra aspectos como: la forma en que las empresas realizan sus actividades, las habilidades de los usuarios, la administración de la empresa y su estructura organizacional.

Este trabajo tiene como objetivo analizar y evaluar distintas opciones de sistemas de gestión que le permitan a “Pronoa Ingeniería”, gestionar y planificar los trabajos a realizar, con la finalidad de ser más eficientes y eficaces en la asignación de sus recursos.

Encontrar la alternativa de software que se adapte de la mejor manera a Pronoa, tanto a su estructura, al presupuesto para este proyecto y a su plantilla de personal, es vital para mejorar sus operaciones y redefinir cuál es su capacidad operativa al momento de aceptar nuevas solicitudes de trabajo.

Para determinar qué tipo de sistema se adecua de mejor manera, se realizó un rediseño en algunos de sus procesos de negocios para eliminar cuellos de botella. Además, se detectó que existen tareas que requieren de registros y anotaciones, los cuales no se realizan de manera óptima.

Lograr la identificación de estas ineficiencias requirió de una investigación llevada a cabo bajo un enfoque cualitativo de diseño Investigación-Acción. La misma consistió en recolectar datos de la empresa en cuestión y proponer una serie de cambios al gerente.

Durante la búsqueda y análisis de alternativas se definió el sistema adecuado para solucionar el problema de Pronoa. Este debería permitir la carga de nuevas solicitudes de trabajo y ser capaz de enviar notificaciones a los teléfonos móviles de los técnicos a través de una aplicación instalada en los mismos, con el detalle de toda la información requerida para un óptimo cumplimiento del trabajo solicitado.

La búsqueda de alternativas concluyó en la selección de tres opciones viables donde se tuvo en cuenta los aspectos económicos, técnicos y operativos. Estas alternativas son:

- 1) Persat: es un Saas desarrollado en Argentina y que cobra sus servicios en pesos argentinos.
- 2) Synchroteam: es un Saas desarrollado en Estados Unidos y cobra sus servicios en dólares.
- 3) Desarrollo de una aplicación web responsive (una web responsive consiste en una sola versión de la página web que adapta los contenidos a diferentes tamaños) y una App Mobile que cumpla con las especificaciones de Pronoa, los ingenieros cobrarán en Pesos.

Palabras Clave: Software as a Service (SaaS) - Eficiencia - Productividad

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, Pronoa Ingeniería es una empresa dedicada a brindar soluciones a la industria en general. Sus principales actividades se basan en prestar soluciones eléctricas de todo tipo y realizar mantenimiento preventivo y correctivo de distintos equipos.

Está demostrado que un buen mantenimiento de los diversos equipos eléctricos como así también de las instalaciones, no sólo prolonga la vida útil de los mismos, sino que además mejora su eficiencia, lo que se traduce como ahorro energético y económico.

Hoy en día, la naturaleza de las operaciones de la empresa lleva a realizar reiteradas visitas al lugar donde hay que desarrollar la actividad. Las visitas se pueden distinguir en distintas etapas: la toma de presupuestos (luego de observar la tarea o proyecto a realizar), realización del trabajo, control de calidad y cobro. Podemos concluir que los empleados asisten al domicilio del cliente entre 2 a 4 veces, lo cual puede ocurrir en la misma jornada.

Este trabajo tiene como finalidad solucionar ineficiencias de planificación y organización de "Pronoa" al momento de realizar sus actividades. Esto se vio acrecentado por la pandemia "Covid-19" durante este año, dado que surgieron nuevas restricciones sanitarias que regulan el acceso de las personas a distintos lugares. Por esto se considera oportuno rediseñar los procesos de la empresa, reduciendo la visita a los distintos domicilios y de esta manera no solo adecuarse a las nuevas normas de nuestros clientes, sino que también está enfocado en preservar la salud del personal.

Cabe aclarar que todos los registros con información utilizados por la empresa son realizados de manera manual utilizando anotaciones en papel, hojas de Word, planillas de Excel y mensajes enviados a través de WhatsApp.

La búsqueda del sistema óptimo también contempla factores como el de una base de datos en la que se pueda adjuntar imágenes de los trabajos a realizar y realizados, eliminación de registros y comprobantes manuales.

Para llevar adelante este proyecto se planteó al Gerente la posibilidad de invertir en dispositivos móviles para cada equipo de trabajo.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

“Pronoa Ingeniería” es una empresa orientada al desarrollo de soluciones a problemas de la industria en general y mantenimiento programado de equipos eléctricos. La misma está radicada en la capital de la provincia de Tucumán y presta servicios en la región del NOA.

Su principal objetivo es brindar soporte técnico y asesoramiento necesario de manera oportuna, para que los clientes puedan continuar con sus operaciones sin incurrir en pérdidas o daños por el cese de sus actividades. Algunos ejemplos de estos casos son: el mantenimiento de los sistemas de acondicionamiento de aire en la sala de tiristores de la fábrica “Papel del Tucumán” (en la misma se debe mantener una temperatura inferior a los 30 grados centígrados, si no se ve paralizada la producción del papel) y el mantenimiento de las cámaras frigoríficas de la morgue (las cuales se mantienen en funcionamiento las 24hs del día).

Cuenta con todas las herramientas necesarias para brindar dichos servicios y son puestas a disposición en cada trabajo, tanto en la parte operativa como logística. Además, cuenta con proveedores que facilitan los insumos de mejor calidad, necesarios para el desempeño de las actividades programadas.

El mercado en el que la empresa está inmersa es muy competitivo, aquí podemos señalar dos tipos de competidores, por un lado, otras empresas que prestan servicios similares y por otro aquellas personas que trabajan por su cuenta (trabajadores independientes). Dicho esto “Pronoa Ingeniería” debe llevar sus operaciones a otro nivel para así poder retener a sus clientes y adquirir un renombre en el mercado, lo cual le permitirá ampliar su cartera.

Actualmente se cuenta con una cartera variada de clientes, compuesta por entes del sector público y privado, donde la actividad que predomina es el mantenimiento programado de equipos de aire acondicionado.

TEMA DEL TRABAJO

El tema central del trabajo es el Análisis y diseño de Sistemas en el área operativa de la empresa, que implica la búsqueda de alternativas viables para la implementación de un software de gestión, el cual permita solucionar inconvenientes e ineficiencias, relacionados con la base de datos de clientes, la logística y planificación en la prestación de los servicios.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El trabajo consiste en el análisis y evaluación de la mejor alternativa por la cual debería inclinarse “Pronoa”, referida a la implementación de un software de gestión que le permita optimizar sus recursos y cumplir con la prestación de sus servicios de manera eficiente.

El tiempo de atención y los materiales a utilizar, que requieren las distintas actividades que realiza la empresa, llevan a la misma a acordar con los clientes cuáles son los horarios en que los técnicos pueden asistir a sus domicilios para el cumplimiento de su trabajo. Estos horarios de visita deben estar coordinados con el tiempo previsto de la tarea, de manera que se pueda organizar de forma eficiente la jornada de trabajo, buscando satisfacer todas las necesidades que presenta cada cliente.

Dicho esto, se observa la inexistencia de un sistema de información que gestione las operaciones realizadas, dentro de las cuales podemos diferenciar, el brindar soluciones en general a las diferentes industrias y el mantenimiento preventivo y programado de equipos eléctricos. Actualmente los empleados utilizan herramientas que no son las adecuadas para el manejo de la información como ser anotaciones manuales, planillas en Excel (dado que es una hoja de cálculo y no una base de datos) y hojas de Word.

Al no contar con un sistema, “Pronoa Ingeniería” realiza un esfuerzo demasiado grande en mantener el orden y la gestión de sus recursos en las temporadas de alta demanda, lo cual en determinadas ocasiones deriva en la no satisfacción de las necesidades de sus clientes de forma oportuna. Esta ineficiencia e ineficacia al momento de prestar servicios es la que puede llevar a perder clientes tanto potenciales como en cartera, además de generar una imagen negativa de la misma, la cual podría resultar en pérdida de terreno en el mercado actual.

Por lo tanto, se determina que el problema consiste en una planificación ineficiente de los trabajos a realizar en cada jornada laboral.

UBICACIÓN DEL PROBLEMA Y RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS

De acuerdo con el organigrama propuesto a “Pronoa”, podemos ubicar al problema dentro del área operativa, más precisamente en la división “Planificación de Tareas” de la empresa. Aquí es donde se planifican los trabajos y tareas a realizar durante la semana. A medida que se reciben nuevas solicitudes de trabajo por parte de los clientes, el encargado del área operativa en conjunto con el encargado del área administrativa y el gerente, se encargan de administrar los tiempos de los técnicos y coordinar los trabajos nuevos.

Todas las mañanas se realizan reuniones con los técnicos antes de que salgan al campo de trabajo para repasar las actividades del día e informarles en caso de que algún trabajo haya tomado mayor prioridad en caso de urgencia.

Este problema no solo afecta al Área operativa sino también al Área Administrativa dado que una mala planificación lleva a la organización a retrasar los tiempos de cumplimiento de los trabajos programados, y por ende se ven afectados los tiempos del control de calidad, facturación y cobro de la empresa. De una deficiente planificación podemos destacar, el incremento de costos de traslado, incumplimiento de tareas previstas, capacidad ociosa de los técnicos, entre otros.

URGENCIA DEL PROBLEMA

Se considera que la urgencia del problema es alta, dado que la falta de una base de datos de los clientes, la toma de solicitudes con registros manuales y la planificación realizada según el criterio de los encargados sin tener una herramienta en la cual apoyarse, lleva a Pronoa a ser ineficiente en la prestación de sus servicios, lo cual resulta ocasionalmente en la pérdida de clientes o en una mala reputación.

Otra de las razones es que, al acercarnos a los meses más calurosos del año, los cuales transcurren desde septiembre (comienzo de la primavera) hasta marzo (fin del verano), las operaciones de la empresa se ven incrementadas debido a una mayor demanda de servicios vinculadas a los equipos de acondicionamiento de aire. Por este motivo, contar con un software que ayude a la organización y

planificación, es de vital importancia para poder fidelizar a sus clientes y poder incorporar nuevos.

COSTOS DEL PROBLEMA

Perder un trabajo para Pronoa puede tener distintos costos, los cuales dependen del tipo de trabajo que se demande. Recordemos que la empresa además de realizar mantenimientos e instalaciones de equipos de aire acondicionado, también se desempeña en el rubro de soluciones eléctricas.

Los trabajos solicitados del rubro soluciones eléctricas no se dejan de lado más allá de que se exceda la capacidad operativa, dado que los ingresos por realizar un trabajo de esas dimensiones tiene un valor promedio de \$50.000. Mientras que los trabajos solicitados de instalaciones y mantenimiento de aires acondicionados pasan a un segundo plano, dado que el ingreso promedio de estos es de \$4000.

El ingreso estimado por realizar un trabajo del rubro soluciones eléctricas fue calculado en base a un promedio de trabajos similares realizados durante los últimos 3 meses.

Por último, se estima que se pierde aproximadamente un 10% anual de clientes debido a ineficiencias en el seguimiento de los trabajos realizados y a la inexistencia de una base de datos de clientes.

OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es analizar y evaluar distintas opciones de sistemas de gestión que le permitan a “Pronoa”, gestionar y planificar los trabajos a realizar, con la finalidad de ser más eficientes y eficaces en la asignación de sus recursos.

Para cumplir con el objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Comprender la estructura organizacional de “Pronoa”.
- Analizar los métodos y procedimientos que tiene la empresa a la hora del desarrollo de sus actividades.
- Proponer mejoras en su estructura y en su forma de operar que permitan obtener mayor eficiencia.
- Determinar los requerimientos del sistema para analizar las distintas alternativas a implementar.
- Analizar los distintos tipos de software que le permitan a esta empresa de servicios gestionar y planificar sus actividades de la mejor manera.
- Diseñar un plan de implementación del sistema elegido junto con una correcta capacitación de los empleados.

METODOLOGÍA

Este trabajo se llevará a cabo bajo un enfoque cualitativo. Será necesario utilizar técnicas de recolección de datos como la observación, entrevistas, evaluación de experiencias e interacción con los miembros de "Pronoa", las cuales nos permitirán recolectar información importante para hacer un diagnóstico de la empresa y poder determinar el curso de acción que se seguirá.

El diseño utilizado será el de Investigación-Acción, el mismo se utilizará con la finalidad de resolver una problemática, identificada luego del acercamiento a la empresa, proponiendo un cambio o transformación de la realidad y concientizando a las personas que integran la misma sobre cuál será su papel en este proceso.

MARCO TEORICO

Empresa de Servicios

Existen diferentes necesidades colectivas, que no siempre consisten en la obtención o adquisición de un bien material, sino que es por el hecho de que nos presten un servicio que nos sentimos conformes y con nuestras necesidades cumplidas o cubiertas, las Empresas de Servicios tienen el fin de satisfacer esas necesidades.

Una Empresa de Servicios es aquella cuya actividad principal es ofrecer un servicio (intangibles) con el objetivo de satisfacer necesidades colectivas, cumpliendo con su ejercicio económico (fines de lucro).

Se dice que las empresas de servicios venden logística, organización, planeación o conocimiento, por tal motivo deben estar especializadas en su rama. Por otro lado, los servicios no pueden ser separados de sus proveedores porque de hacerlo se puede alterar el resultado del servicio, y si el mismo es prestado con calidad y buena voluntad las empresas mantendrán siempre a sus clientes satisfechos y leales.

Acelerado crecimiento del mercado de comercialización de Aires acondicionados y como resultado de esto, el crecimiento del mercado de Mantenimiento de Equipos

Según un informe que la Agencia Internacional de la Energía emitió, la cantidad de aires acondicionados en el mundo se disparará de 1600 millones de unidades en la actualidad a 5600 millones para mediados de siglo. Dentro de este estudio nuestro país no es la excepción por lo que se pronostica que la cantidad de aires acondicionados incrementará de igual manera al resto del mundo.

Sistemas de información como factor clave en el desarrollo empresarial

Hay que destacar que obtener un Sistema de Información (SI) eficiente es una tarea compleja y con múltiples dificultades. Los SI han sufrido un cambio de rol durante los últimos años. En los primeros años de la informática aplicada a la empresa poseían un rol operativo, es decir, se preocupaban de cuestiones técnicas tales como el control de inventarios o el cálculo de nóminas. En la actualidad juegan un rol estratégico, ya que éstos afectan a cómo deciden los directivos de una empresa, cómo planean y qué y cómo produce la empresa determinados productos y servicios.

Por tanto, los sistemas de información para la gestión de empresas han sido, y son, un factor clave en el desarrollo empresarial. En su continua evolución, han pasado de ser una mera herramienta de trabajo, a ser un elemento competitivo y estratégico, llegando incluso a generar nuevos modelos de negocio basados en su desarrollo. Por ello, han sido estudiados desde diferentes puntos de vista, como son su implantación y los factores que en ella pueden influir, así como los efectos que pueden tener en la empresa, comparativas entre diferentes sistemas de distintos fabricantes, o su evolución a lo largo del tiempo, entre otros.

A medida que las organizaciones vayan conociendo y asumiendo el papel que estas Tecnologías de Información juegan en su funcionamiento habitual, la propia definición de objetivos irá contemplando a su vez nuevos criterios de utilidad de los Sistemas de Información en cada organización.

Desarrollo de sistemas y cambio organizacional

Crear un nuevo sistema de información es un tipo de cambio organizacional planeado, implica mucho más que hardware y software. Además, conlleva cambios en los trabajos, habilidades, administración y organización.

Al diseñar un nuevo sistema de información, rediseñamos la organización, lo cual afectará a los procesos de negocios específicos y a la organización como un todo. Para lidiar con estos cambios, las organizaciones recurren a la administración del proceso de negocios, que provee una variedad de herramientas y metodologías para analizar procesos existentes, diseñar nuevos procesos y optimizarlos. Las compañías que practican la administración del proceso de negocios pasan por las siguientes etapas:

- Identificar los procesos a cambiar.
- Analizar los procesos existentes.
- Diseñar el nuevo proceso.
- Implementar el nuevo proceso.
- Realizar una medición continua.

La creación de un sistema se puede dividir en seis actividades básicas:

1. Análisis de sistemas.
2. Diseño de sistemas.
3. Programación.
4. Prueba.
5. Conversión.
6. Producción y mantenimiento.

Métodos alternativos para la creación de sistemas de información

Los sistemas difieren en cuanto a su tamaño y complejidad tecnológica, y en cuanto a los problemas organizacionales para cuya solución están diseñados. Se han desarrollado varias metodologías de creación de sistemas para lidiar con estas diferencias. Estos métodos alternativos son: el ciclo de vida de los sistemas tradicionales, los prototipos, los paquetes de software de aplicación, el desarrollo del usuario final y la subcontratación (outsourcing).

- **Ciclo de vida de los sistemas tradicionales:** es el método más antiguo para crear sistemas de información. Es un método basado en fases para la creación de un sistema, en la cual el desarrollo de sistemas se divide en etapas formales (Análisis de sistemas, diseño de sistemas, programación, prueba, conversión y producción y mantenimiento).
La metodología del ciclo de desarrollo de sistemas mantiene una división muy formal de la labor entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información.
El ciclo de vida de sistemas aún se utiliza para crear sistemas complejos y extensos, que necesitan un análisis de requerimientos riguroso y formal, especificaciones predefinidas y controles estrictos sobre el proceso de creación del sistema. Sin embargo, la metodología del ciclo de vida de sistemas puede ser costosa e inflexible, y requerir mucho tiempo.
- **Prototipado:** consiste en crear un sistema experimental con rapidez y a un bajo costo para que los usuarios finales lo evalúen. Al interactuar con el prototipo, los usuarios pueden darse una mejor idea de sus requerimientos de información. El prototipo aprobado por los usuarios se puede usar como plantilla para crear el sistema final.
El prototipo es una versión funcional de un sistema de información o una parte del sistema, pero su único objetivo es ser un modelo preliminar.
Estos son útiles cuando hay cierta incertidumbre sobre los requerimientos o las soluciones de diseño, y se utilizan con frecuencia para diseñar la interfaz de del usuario final dado que fomentan la participación de los usuarios finales.
- **Desarrollo del usuario final:** Este desarrollo permite a los usuarios finales, con una mínima cantidad o sin ayuda formal de parte de los especialistas técnicos, reducir el tiempo y los pasos requeridos para producir una aplicación terminada. Con el uso de lenguajes de consulta e informes amigables para los usuarios, desarrollo de sitios Web, gráficos y herramientas de software de PC, los usuarios finales pueden acceder a los datos, crear informes y desarrollar aplicaciones simples por su cuenta, con poca o ninguna ayuda de los analistas o programadores de sistemas profesionales.
Permitir que los usuarios especifiquen sus propias necesidades de negocios mejora la recopilación de los requerimientos, lo cual conduce con frecuencia a un nivel mayor de participación y de satisfacción del usuario con el sistema. Sin embargo, la computación del usuario final también impone riesgos organizacionales, puesto que ocurre fuera de los mecanismos tradicionales para la administración y control de los sistemas de información. Cuando los sistemas se crean con rapidez, sin una metodología de desarrollo formal, los procesos de prueba y documentación pueden ser inadecuados.
- **Paquetes de software de aplicación y outsourcing:** en la actualidad, gran parte del software, no se desarrolla dentro de las premisas de las compañías, sino que se compra a fuentes externas. Las empresas pueden rentar el software de un proveedor de servicios de software, comprar un paquete de software a un distribuidor comercial o subcontratar (outsourcing) a una empresa externa para que desarrolle una aplicación personalizada.

- **Paquetes de software de aplicación:** Durante las últimas décadas se han creado muchos sistemas basados en un paquete de software de aplicación. Muchas aplicaciones son comunes para todas las organizaciones. Para dichas funciones universales con procesos estándar que no cambian mucho en el transcurso del tiempo, un sistema generalizado puede satisfacer los requerimientos de muchas organizaciones.

Si un paquete de software puede satisfacer la mayoría de los requerimientos de una organización, la compañía no tiene que escribir su propio software. La compañía puede ahorrar tiempo y dinero al utilizar los programas de software que el paquete contiene escritos, diseñados y probados con anterioridad. Los distribuidores de los paquetes proveen gran parte del mantenimiento y soporte continuos para el sistema, como las mejoras para mantener el sistema alineado con los continuos desarrollos técnicos y de negocios.

Al seleccionar un paquete de software, la organización ya no tiene el control total sobre el proceso de diseño del sistema.

- **Outsourcing:** Si una empresa no desea usar sus recursos internos para crear y operar sistemas de información, puede subcontratar el trabajo a una organización externa. Los proveedores de cómputo en la nube y de software como un servicio (SaaS) permiten a las compañías suscriptoras utilizar el software y el hardware de computadora que proporciona el servicio como la plataforma técnica para sus sistemas.

En otra forma de outsourcing, una compañía podría contratar a un distribuidor externo para diseñar y crear el software para su sistema, pero esa compañía operaría el sistema en sus propias computadoras. El distribuidor de outsourcing podría ser nacional o residir en otro país.

- **Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD):** El término desarrollo rápido de aplicaciones se utiliza para describir este proceso de crear sistemas funcionales en un periodo muy corto de tiempo. RAD puede incluir el uso de programación visual y otras herramientas para crear interfaces gráficas de usuario, la generación de prototipos iterativos de elementos clave del sistema, la automatización de la generación de código del programa y un estrecho trabajo en equipo entre los usuarios finales y los especialistas en sistemas de información. Por lo general es posible ensamblar sistemas simples a partir de componentes prefabricados.
- **Desarrollo basado en componentes y Servicios Web:** Para agilizar aún más la creación de software, se han ensamblado grupos de objetos que proveen componentes de software para las funciones comunes, como una interfaz gráfica de usuario o la capacidad de realizar pedidos en línea, las cuales se pueden combinar para crear aplicaciones de negocios a gran escala. Esta metodología para el desarrollo de software se conoce como desarrollo basado en componentes y facilita la creación de un sistema mediante el ensamble y la integración de los componentes de software existentes.

Los servicios Web permiten que una aplicación se comunice con otra sin que se requiera programación personalizada para compartir datos y servicios. Se pueden utilizar como herramientas para crear nuevas aplicaciones de sistemas de información o mejorar a los sistemas existentes.

RESULTADOS DEL TRABAJO

Determinación del tipo de sistema ideal

Luego de analizar las distintas alternativas de software disponibles en el mercado que le permitirían a Pronoa solucionar su problema se llegó a la conclusión de que el software ideal a incorporar deberá tener las siguientes características:

- A.** Deberá contar con una aplicación web responsive, la cual permita la carga y asignación de nuevas órdenes de trabajo a los distintos equipos de técnicos. De la carga y planificación se encargará el personal ubicado en las instalaciones de la empresa (Encargados del área operativa, administrativa y Gerente General). Además, deberá permitir la carga de datos adicionales los cuales servirán a los empleados de guía al momento de preparar las herramientas y materiales para su día laboral.
- B.** Por otro lado, el sistema debe contar con una aplicación móvil (compatible con los sistemas operativos Android e iOS), la cual deberá ser capaz de recibir notificaciones al momento de que se realice la carga y asignación de nuevos trabajos a cada equipo de técnicos.

Casos de uso

Un caso de uso es la descripción de una acción o actividad que deberá realizar alguien o algo para llevar a cabo algún proceso

- Como usuario del software debo poder acceder al sistema desde cualquier ubicación tanto desde una computadora o desde un dispositivo móvil.
- Como encargado del área administrativa debo poder cargar una nueva solicitud de trabajo para actualizar el cronograma de trabajo.
- Como gerente general debo poder consultar el estado de las órdenes de trabajo cumplidas semanalmente.
- Como encargado del área administrativa debo poder consultar el estado de las órdenes de trabajo completas para poder pasarlas a proceso de cobro.
- Como encargado del área operativa debo poder consultar cuales son los siguientes trabajos en la agenda.

Alternativas de Software

Para dar solución al problema planteado se evaluaron distintas alternativas de software y como resultado se determinaron dos opciones viables:

La primera consiste en la contratación de un Software as a Service (SaaS) provisto por empresas dedicadas al desarrollo, con experiencia en el rubro de servicios y trabajos de campo. Además de su experiencia, consideramos factores claves como la actualización y mantenimiento permanente de sus plataformas para

brindarnos una mejor experiencia acorde a los avances en tecnología que surgen en la actualidad.

Como segunda alternativa se evaluó la posibilidad de desarrollar un software a medida contratando a un grupo de desarrolladores e ingenieros para realizar este proyecto, considerando todos los requerimientos de este y evaluando la posibilidad de expandirlo a nuevos módulos funcionales en el un futuro.

A continuación, detallaremos cada una de las opciones elegidas:

Software as a Service:

- 1. Persat (<https://www.persat.com.ar/>):** es un SaaS desarrollado en Argentina y cobra sus servicios en pesos. Se especializa en ofrecer soluciones para optimizar la gestión de los recursos móviles de las empresas. Brindan una plataforma web que integra un conjunto de herramientas basadas en el rastreo por GPS, software en la nube y aplicaciones en Android, que permite presentar la información en tiempo real para la gestión y supervisión de los recursos y procesos.

Cabe aclarar que este servicio no cuenta con un periodo de prueba gratuito y por ello no pudieron conocerse más detalles de su uso que los obtenidos a través de la demostración brindada por uno de sus asesores comerciales.

Ventajas:

- Experiencia en el rubro.
- Cobro de sus servicios en pesos argentinos.
- Rastreo de dispositivos móviles.
- Soporte técnico a través de llamadas telefónicas.
- No hay diferencia horaria.

Desventajas:

- Inversión inicial elevada en comparación al mercado.
- No tiene periodo de prueba gratuito.
- No es compatible con sistema operativo iOS.

- 2. Synchroteam (<https://www.synchroteam.com>):** es un SaaS desarrollado en Estados Unidos y cobra sus servicios en dólares. Brindan soluciones de gestión de servicios de campo basados en la nube, destinados a gestionar empleados móviles en tiempo real, como técnicos, inspectores, empleados orientados al servicio e investigadores. Sus módulos abarcan desde la gestión de clientes hasta la programación, la optimización de la fuerza laboral, la gestión de piezas, la facturación y el acceso al portal de clientes en tiempo real. Su cliente móvil es compatible con sistemas Android e iOS.

Ventajas:

- Experiencia en el rubro.
- Descuentos por pagos anuales.
- Soporte técnico a través de llamadas telefónicas.
- Período de prueba gratuita.

Desventajas:

- Cobro de sus servicios en dólares con tarjeta de crédito.
- Diferencia horaria con Estados Unidos y Canadá.
- No cuenta con rastreo de los dispositivos móviles.

Desarrollo a Medida:

Para el análisis de esta alternativa se llevaron a cabo múltiples reuniones con un equipo compuesto por un ingeniero y un desarrollador en las cuales se especificó tanto la idea del proyecto como la urgencia del problema.

La idea del sistema ideal a implementar consiste, en el desarrollo de una aplicación web responsive y una aplicación móvil, compatible con equipos con sistemas operativos tanto Android como iOS. Cuyo funcionamiento a grandes rasgos sería, permitir la incorporación de nuevas órdenes de trabajo a un planificador (a modo de calendario), las cuales sean recibidas por los técnicos en sus equipos móviles a modo de notificaciones.

Ventajas:

- El sistema se adaptará de manera específica a los requerimientos de la empresa.
- Permite desarrollar y añadir módulos específicos a medida en el futuro.
- Soporte técnico a través de reuniones presenciales.

Desventajas:

- Inversión inicial elevada.
- Falta de experiencia en el rubro por parte de los desarrolladores.
- Se deberá incurrir en costos adicionales para servicios de dominio y hosting.
- Existen altas probabilidades de que surjan fallas durante los meses iniciales de pruebas.

Estudio de factibilidad

Alternativas de Software	Factibilidad Operativa	Factibilidad Técnica	Factibilidad Económica
Software as a Service Persat	Tanto el Gerente General como los encargados del Área Operativa y Administrativa cuentan con las capacidades y conocimientos requeridos para la utilización del nuevo sistema. Por otro lado, los técnicos no cuentan con los conocimientos y habilidades requeridos.	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>Aplicación Web</u> → Cuenta con 2 computadoras con características necesarias para la utilización de la App Web. → Cuenta con servicio de telefonía e internet en su domicilio. ● <u>Aplicación Móvil</u> → No cuenta con los dispositivos móviles necesarios para cada equipo de técnicos. → No cuenta con los servicios de telefonía móviles. 	<p>Costos:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Inicial por Capacitaciones , transformaciones de formularios y carga de datos en la base de datos = \$25.000 (176,20 USD) → Por usuario (mensual) = \$1.100,25 (7,75 USD) → Rastreo Móvil (mensual) = \$870 (6,13 USD) *Se estima la contratación de 4 usuarios. *Solo 2 usuarios tendrán rastreo móvil. → Adquisición de 2 smartphones = \$14.299 x 2 = \$28.600 = 201,55 USD → Plan de Telefonía Móvil (Mensual) = \$1550 x 2 = \$3100 = 21,84 USD <p>Total primer mes: 442,84 USD Total siguientes meses: USD 65,12</p>

Alternativas de Software	Factibilidad Operativa	Factibilidad Técnica	Factibilidad Económica
Software as a Service Synchroteam	Tanto el Gerente General como los encargados del Área Operativa y Administrativa cuentan con las capacidades y conocimientos requeridos para la utilización del nuevo sistema. Por otro lado, los técnicos no cuentan con los conocimientos y habilidades requeridos.	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>Aplicación Web</u> → Cuenta con 2 computadoras con características necesarias para la utilización de la App Web. → Cuenta con servicio de telefonía e internet en su domicilio. ● <u>Aplicación Móvil</u> → No cuenta con los dispositivos móviles necesarios para cada equipo de técnicos. → No cuenta con los servicios de telefonía móviles. 	<p>Costos:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Por usuario (mensual) = 28 USD *Se estima la contratación de 4 usuarios. *Incluye capacitación gratuita. → Adquisición de 2 smartphones = \$14.299 x 2 = \$28.600 = 201,55 USD → Plan de Telefonía Móvil (Mensual) = \$1550 x 2 = \$3100 = 21,84 USD <p>Total primer mes: 335,39 USD Total por mes: 133,84 USD</p>

Alternativas de Software	Factibilidad Operativa	Factibilidad Técnica	Factibilidad Económica
Desarrollo a Medida	Tanto el Gerente General como los encargados del Área Operativa y Administrativa cuentan con las capacidades y conocimientos requeridos para la utilización del nuevo sistema. Por otro lado, los técnicos no cuentan con los conocimientos y habilidades requeridos.	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Aplicación Web</u> → Cuenta con 2 computadoras con características necesarias para la utilización de la App Web. → Cuenta con servicio de telefonía e internet en su domicilio. • <u>Aplicación Móvil</u> → No cuenta con los dispositivos móviles necesarios para cada equipo de técnicos. → No cuenta con los servicios de telefonía móviles. 	<p>Costos:</p> <p>→ Aproximado por proyecto terminado = \$75.000 (528,54 USD)</p> <p>*No incluye la incorporación de nuevos integrantes de desarrollo. *No incluye la contratación de servicios de hosting.</p> <p>→ Adquisición de 2 smartphones = \$14.299 x 2 = \$28.600 = 201,55 USD</p> <p>→ Plan de Telefonía Móvil (Mensual) = \$1550 x 2 = \$3100 = 21,84 USD</p>

Fuente: Elaboración Propia

Los costos de las distintas alternativas serán convertidos a dólares para practicidad al momento de realizar su comparación. El valor del dólar solidario utilizado para la conversión será de aproximadamente: \$86 (Dólar oficial) + 30% Impuesto País + 35% Impuesto a las ganancias = \$141,90

1 USD = \$141,90 ARS

De este estudio podemos destacar los siguientes aspectos:

- Tanto los miembros de los puestos medios de la organización como el gerente general cuentan con las habilidades y conocimientos requeridos para utilizar los sistemas.
- Los técnicos no cuentan con las habilidades para la utilización de las aplicaciones móviles. Sin embargo, esto es subsanable con una correcta capacitación, dado que los sistemas no presentan una mayor complejidad para los individuos.
- Los técnicos no se mostraron entusiasmados al comentarles sobre la idea de incorporar un módulo de rastreo móvil.
- Los técnicos expresaron su deseo de que la empresa sea quien les provea de un teléfono móvil y se encargue del paquete de datos a utilizarse. El gerente general coincidió en este aspecto y se determinó la adquisición de dos teléfonos (hasta avanzar con la implementación).

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

Luego de analizar las ventajas, desventajas y completar el estudio de factibilidad de las distintas alternativas, se llegó a la conclusión de que la opción que se ajusta de mejor manera a Pronoa Ingeniería, tanto a su presupuesto como a su estructura organizacional y forma de trabajo, es el Software "Persat" el cual cuenta con una aplicación web responsive y una aplicación móvil compatible con sistema operativo Android.

Esta elección se expuso al gerente general, donde se presentaron las distintas alternativas seleccionadas con sus pros y sus contras, finalizando con el argumento de cuál debería ser el camino a seguir para solucionar el problema planteado.

Al momento de presentar esta alternativa se hizo hincapié en los siguientes factores considerados los más relevantes al momento de tomar la decisión:

- Persat es una empresa argentina ubicada en buenos aires, cuyos horarios comerciales son similares a los de Pronoa. Esto facilita una atención rápida y personalizada por parte del equipo de soporte en caso de surgir consultas e inconvenientes.
- El pago del servicio se realiza en pesos de manera mensual, a través de transferencia bancaria y no requiere un esfuerzo adicional en la consecución de divisas para abonar el pago de los servicios.
- Esta empresa cuenta con amplia experiencia dentro del rubro y una gran cantidad de clientes, esto nos permitirá acortar los tiempos de implementación.
- Cuenta con un amplio conjunto de módulos, los cuales abarcan desde el segmento de planificación de trabajos hasta la gestión de los recursos móviles de la empresa.
- Otro factor clave tomado en cuenta al momento de inclinarse por la opción de Persat es la usabilidad del sistema, el mismo es intuitivo como sencillo, lo cual facilita la capacitación tanto del personal administrativo como de los técnicos.
- Esta elección permitirá realizar una completa digitalización de los formularios, agregando además firmas digitales (a través de las pantallas táctiles de los smartphones) de los clientes al momento de cerrar una orden de trabajo.
- El software cuenta con un módulo adicional de rastreo de los equipos móviles y de las flotas de vehículos, el cual fue valorado por el gerente teniendo en cuenta el surgimiento de problemas a futuro.
- El costo del servicio mensual es uno de los menores del mercado.
- No requerirá de gastos adicionales de hosting y dominio.

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación. Sexta edición.*
- Laudon Kenneth C. y Laudon Jane P. (2016). *Sistemas de información Gerencial. Decimocuarta Edición.*
- Raúl Oltra Badenes (2012). *Sistemas Integrados de Gestión Empresarial. Primera edición.*
- Material de los Autores, Laudon, Carrasco y conocimiento adquirido en la materia Análisis y Diseño de Sistema - Computación II.
- Definición de Empresas de Servicios.
<https://conceptodefinicion.de/empresa-de-servicios/>
- Artículo sobre el incremento de Aires acondicionados y el calentamiento global.
<https://www.nytimes.com/es/2018/05/18/espanol/aire-acondicionado-calentamiento-global.html>