

Universidad de Oriente  
Núcleo de Anzoátegui  
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas  
Departamento de Computación y Sistemas



**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL APOYO EN LAS ACTIVIDADES  
DE MANTENIMIENTO DE LA PLATAFORMA AUTOMATIZADA DE  
CONTROL Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA MIXTA PDVSA  
PETROMONAGAS.**

Autor:  
Br. Elio Daniel Cabrera Marcano.

---

**Prof. Manuel Carrasquero**  
Tutor Académico

Barcelona, Junio de 2017

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los constantes cambios en el entorno laboral, han causado que las empresas o industrias se vean en la necesidad de realizar ajustes dentro de las mismas, basados en los principios de eficiencia y rendimiento. Afrontar estos cambios requiere del desarrollo de nuevas herramientas, necesarias para solventar de manera efectiva y eficaz cada una de los problemas generados por las variaciones del entorno. El uso de estas herramientas tiene como objetivo disminuir de manera sustancial los esfuerzos requeridos por el personal, lo cual se traducen en tiempos de respuesta más rápidos y una mejor calidad del servicio prestado.

Los sistemas de información son un buen ejemplo de herramientas capaces de disminuir los esfuerzos requeridos para la realización de una actividad, mediante la automatización de procesos que tradicionalmente suele ser manuales y tediosos, con un alto consumo de recursos y un eventual crecimiento en los costos operativos ante la ineficiencia ocasional que estas tareas generan.

Específicamente, en el ámbito industrial donde la mayoría de las tareas se encuentran automatizadas y cualquier eventualidad que se presente con los cientos de equipos necesarios para la realización de las operaciones dentro de la planta debe ser solventada de manera rápida y oportuna por el personal involucrado en dichas operaciones, el realizar todo el proceso de mantenimiento de manera manual, incurre en un gasto de tiempo considerable que puede ocasionar desviaciones en el proceso de producción y afectar la calidad del producto final. Si bien, no todas las actividades pueden ser realizadas de manera automática, el automatizar parte del proceso, es una inversión necesaria para así garantizar estabilidad y consistencia en el proceso de producción.

Esta situación se puede evidenciar claramente en el departamento de Automatización, perteneciente a la gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones (AIT), de la empresa mixta PDVSA PETROMONAGAS, el cual es el responsable de realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a la plataforma Automatizada del Sistema Básico de Control de Procesos, por sus siglas en inglés (BPCS); encargado de mantener estables los parámetros de operación de los diferentes componentes del proceso de producción y aplicar acciones correctivas en caso de desviaciones de los mismos; y el Sistema Instrumentado de Seguridad, por sus siglas en inglés (SIS), el cual se encarga de proporcionar una capa de seguridad preventiva, ejecutando acciones automáticas sobre el sistema, como paradas de emergencia, bloqueo de procesos, entre otros; con el fin de mantener la planta en un estado seguro ante cualquier situación anormal que se presente durante el proceso de producción.

Ubicada en el Complejo Industrial José Antonio Anzoátegui, en Barcelona, estado Anzoátegui, este departamento actualmente posee un sistema de mantenimiento de fallas poco eficiente, en el cual todo el proceso se realiza de manera manual, especialmente el proceso de levantamiento de información, en el cual se debe hacer uso de muchos Software existentes y buscar en diferentes registros en Excel.

Debido a lo dispersa que se encuentra la información y a la deficiencia o inexistencia de ciertos registros, existe la posibilidad de realizar un mal diagnóstico de las fallas, causando que éstas se prolonguen por periodos de tiempo elevados, y dificultad para realizar un seguimiento del estado de las mismas. Esto trae como consecuencia una variación en los parámetros de producción afectando la calidad del producto final y en ocasiones, disminución de la producción debido a equipos fuera de servicio.

Ante esta situación, el objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de información bajo entorno Web que permita a la empresa simplificar el proceso de reportes, levantamiento de información, generación de informes y reportes de mantenimiento, así como centralizar los diferentes registros relacionados con el proceso en una sola base de datos, con el propósito de obtener una mayor eficiencia a la hora de obtener los datos. El sistema debe permitir la generación de reportes de diferente tipo, poder gestionar requerimientos de soporte técnico, asistir al analista en búsqueda de información y labores de mantenimiento relacionados con los requerimientos atendidos.

Este sistema será desarrollado utilizando la metodología de Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). Para el modelado del sistema se utilizará el Lenguaje de Modelado Unificado (UML). Cabe destacar que el alcance del presente trabajo abarca únicamente las tres primeras fases de la metodología del RUP, abarcando desde el diseño y modelado del Software, hasta la realización de pruebas al mismo, excluyendo así, la implementación del mismo, correspondiente a la fase de transición de la metodología del sistema a desarrollar, dejando así, esta tarea en manos de la empresa.

La originalidad de este proyecto se encuentra en que a pesar de que la empresa cuenta con programas especializados para el monitoreo de las operaciones, no cuenta con ningún Software que apoye las tareas de mantenimiento necesarias para la corrección y prevención de fallas en los sistemas BPCS y SIS de la empresa.

Su importancia radica en que este sistema permitirá mejorar la eficiencia de los analistas del área de automatización, así como la atención oportuna de fallas mediante labores de mantenimiento preventivo y correctivo a los diferentes equipos que componen los sistemas BPCS Y SIS de la planta mejoradora de PETROMONAGAS.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Desarrollar un sistema de información para el apoyo en las actividades de mantenimiento de la plataforma automatizada de control y seguridad de la empresa mixta PDVSA PETROMONAGAS

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Describir el funcionamiento actual de los procesos del sistema de mantenimiento a la plataforma automatizada de control y seguridad.
- Identificar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema propuesto.
- Diseñar la estructura del Software y de la base de datos.
- Codificar los módulos diseñados para el nuevo sistema con sus respectivas interfaces.
- Realizar las pruebas de unidad e integración necesarias que garanticen la funcionalidad del nuevo sistema de información.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. ANTECEDENTES**

Parte de la revisión bibliográfica necesaria para el desarrollo de la aplicación se obtuvo de trabajos realizados anteriormente, los cuales se utilizaron como apoyo, en cuanto a las metodologías y técnicas manejadas así como en los resultados arrojados por dichos estudios.

A continuación se describen algunos de los trabajos que han servido de sustento para la realización de la aplicación:

Cobos (2010), desarrolló un Software para la Superintendencia de Mantenimiento de la Plataforma (MAP) perteneciente a la gerencia de AIT de PDVSA Refinación Oriente. Esta aplicación tuvo como objetivo la automatización de las alarmas generadas por una herramienta de monitoreo, para obtener beneficios de seguridad de la información, disminución de esfuerzo, tiempo y rapidez en cuanto a la toma de decisiones. El diseño y desarrollo de la aplicación fue realizado según las fases del Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), las técnicas utilizadas para el modelado y diseño fueron, el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y su extensión WEBML. Para la implementación del sistema se utilizó el lenguaje PHP y como manejador de base de datos PostgreSQL.

Gene (2010), elaboró un trabajo de grado el cual consistió en el desarrollo de un Software para la automatización de proceso de recobro de facturación telefónica para la gerencia de AIT de PDVSA Maturín, basado en tecnología Web y estándares abiertos. El desarrollo del proyecto estuvo

basado en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software, la Técnica UML y su extensión WEBML, para la implementación se utilizaron las herramientas de PHP y MYSQL.

Velázquez (2009), realizó el desarrollo de un Sistema de Información, asociado al seguimiento de las actividades relacionadas con la supervisión del tráfico de datos de la red WAN de la Plataforma Tecnológica de PDVSA Oriente, para el diseño y desarrollo se utilizó la Metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), el Modelo Relacional de Datos y el Modelo Navegacional.

Guevara (2009), desarrolló un proyecto para la empresa HIDROCONS, C.A, el cual consistió en el desarrollo de una aplicación Web, destinada a gestionar los procesos del departamento de administración de una la empresa, permitiendo el flujo de información de una manera más rápida, oportuna y segura, además de fidedigna y veraz. El proceso de desarrollo se llevó a cabo utilizando la metodología del Proceso Unificado Racional de Desarrollo de Software (RUP) en combinación con el lenguaje de modelado UML.

Sifuentes (2010), diseñó una aplicación web para una empresa, integral de servicios ubicada en Maturín, estado Monagas; la cual se encarga de crear reportes de mantenimientos y servicios de equipos y maquinarias empresariales. Se utilizó la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) para el desarrollo del sistema y como herramienta de modelado se utilizó el Lenguaje de Modelado Unificado (UML). El lenguaje utilizado para la codificación de las interfaces fue HTML y los módulos funcionales del sistema fueron creados con PHP.

## **3.2. BASES TEÓRICAS**

### **3.2.1. Sistemas de información**

Para Peña, 2006, un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones.

#### **3.2.1.1. Actividades básicas de un sistema de información**

Cohen y Ansin (2009), establecen que un sistema de información realiza cuatro actividades Básicas:

- ✓ **Entrada de información:** proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere para procesar la información, por medio de estaciones de trabajo, teclado, disquetes, cintas magnéticas, código de barras, etc.
- ✓ **Almacenamiento de información:** es una de las actividades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior.
- ✓ **Procesamiento de la información:** esta característica de los sistemas permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una



proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general en un año base.

- ✓ **Salida de información:** es la capacidad de un SI para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, graficadores, cintas magnéticas, disquetes, voz, etc.

#### 3.2.1.2. Tipos de sistemas de información

De acuerdo a Cohen y Ansin (2009), el analista de sistemas desarrolla diferentes tipos de sistemas de información para satisfacer las diversas necesidades de una empresa, dentro de estas categorías encontramos:

- ✓ **Sistemas para el procesamiento de transacciones:** este tipo de sistemas es uno de los más importantes dentro de una organización, los mismos tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que esta depende. Las transacciones más comunes incluyen: facturación, entrega de mercancía, pago de empleados y depósitos de cheques. Aunque los tipos de transacciones varían de una organización a otra, la mayor parte de estas procesan dichas transacciones como una parte de sus actividades cotidianas.
- ✓ **Sistemas de Información Administrativa:** este tipo de sistemas ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas, además proporciona la información que será empleada en los procesos de decisiones administrativos. Trata con el soporte de

situaciones de decisión bien estructuradas. Es posible anticipar los requerimientos de información más comunes.

- ✓ **Sistemas para soporte de decisiones:** estos sistemas ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas, también denominadas no estructuradas o semiestructuradas. Para la toma de estas decisiones el sistema debe proporcionar información importante referente a situaciones particulares.

### **3.2.2 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)**

Para Rumbaugh, Jacobson y Booch (2000), el UML ("Unified Modeling Language") es un lenguaje estándar que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos, el mismo dispone un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar dichos sistemas, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

#### **3.2.2.1. Modelo de casos de uso**

Para Rumbaugh, Jacobson y Booch (2000), el modelo de casos de uso describe un sistema en términos de sus distintas formas de utilización cada una de las cuales se conoce como un caso de uso. Cada caso de uso o flujo se compone de una secuencia de eventos iniciada por el usuario. Dado que los casos de usos describen el sistema a desarrollarse, los cambios en los requisitos significaran cambios en los casos de uso. Para comprender los casos de uso de un sistema primero es necesario saber quiénes son sus usuarios, para ello, se define el concepto de actor, que es el tipo de usuario que está involucrado en la utilización de un sistema y que además es una

entidad externa al propio sistema. Juntos, el actor y el caso de uso, representan los dos elementos básicos de este modelo.

#### **3.2.2.2. Paquetes de análisis**

Los paquetes de análisis constituyen una división del sistema de software que tiene sentido desde el punto de vista de los expertos del dominio. Cada paquete de análisis corresponde a uno o varios subsistemas enteros. La descomposición del software en paquetes se establece cuando se tiene una idea fiable de la cantidad de la cantidad de trabajo y del número y la complejidad de los diagramas. Se pueden asignar paquetes separados a los grandes procesos del negocio o bien a los actores primarios, y en cualquier caso, los casos de uso entre los que hay relaciones de extensión, inclusión, o generalización deben asignarse al mismo paquete. (Campderrich 2003).

#### **3.2.2.3. Clases de análisis**

Campderrich (2003), considera tres tipos de clases de análisis:

- ✓ **Clases de interfaz:** representan en el nivel de análisis la interfaz de usuario por pantalla. Debe haber al menos una para cada papel de cada actor; por lo tanto, cada una representa la interfaz de usuario entre cada caso de uso y su actor. Las clases de interfaz representan objetos gráficos complejos como ventanas, diálogos por pantalla y menús; en esta etapa no se pretende describir los detalles del formato de estos objetos.

- ✓ **Clases de entidades:** corresponden a los objetos del dominio, es decir, los que modelan entidades o acontecimientos del mundo real de los que el software debe utilizar información (que son los atributos de esta clase).
- ✓ **Clases de control:** corresponden a objetos internos del software y no persistentes. Las operaciones de este tipo de clases contienen la parte principal de los algoritmos de aplicación.

#### **3.2.2.4. Diagrama de clases de diseño**

Mediante un diagrama de clases se puede modelar el esquema de una base de datos. Un diagrama de clases se compone de: clases, interfaces, y relaciones; las relaciones pueden ser de dependencia, de asociación y de generalización. (Marcos, Vela y Vara, 2005).

#### **3.2.3. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)**

Booch, Jacobson y Rumbaugh (2000), lo definen como un proceso de desarrollo de software, el cual consiste en un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuario en un sistema software. Sin embargo, el Proceso Unificado más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto, el cual consta de las siguientes fases:

- ✓ **Fase de inicio:** se desarrolla una descripción del producto final. En esta fase se van a definir las principales funciones del sistema, su

arquitectura y plan de proyecto, así como identificar y dar prioridad los riesgos más importantes, se planifica en detalle la fase de elaboración. También se elaboran los principales casos de uso más críticos.

- ✓ **Fase de elaboración:** se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema. La relación entre la arquitectura del sistema y el propio sistema. Por tanto, la arquitectura se expresa en forma de vistas de todos los modelos del sistema, los cuales juntos representan su totalidad. Esto implica que hay vistas arquitectónicas del modelo de caso de uso, de análisis, diseño, implementación y despliegue. Durante esta fase del desarrollo, se realizan los casos de uso más críticos que se identificaron en la fase de inicio.
- ✓ **Fase de construcción:** la línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo. La descripción evoluciona hasta convertirse en un producto preparado para ser entregado a la comunidad de usuarios. Al final de esta fase, el producto contiene todos los casos de uso que la dirección y el cliente han acordado.

#### **3.2.4. Base de datos**

Una base de datos o banco de datos (en ocasiones abreviada con la sigla BD o con la abreviatura b.d.) es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En la actualidad, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital (electrónico), que ofrece un amplio rango de soluciones al problema de almacenar datos. (Ramez y Shamkant, 2002).

#### **3.2.4.1. Modelo Entidad-Relación.**

Según Silverschatz, Korth, & Sudarshan (2006), es un tipo de modelo de datos conceptual de alto nivel que se emplea en el diseño de las base de datos relacionales. Se caracteriza por utilizar una serie de símbolos y reglas para representar los datos y sus relaciones. Con este modelo se consigue representar de manera gráfica la estructura lógica de una base de datos.

#### **3.2.5. Mantenimiento.**

Duffua, Raouf, y Dixon (2000), definen el mantenimiento como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene, o se restablece a un estado en el que puede realizar las funciones designadas.

##### **3.2.5.1. Mantenimiento Preventivo.**

Duffua, Raouf, y Dixon (2000), lo definen como una serie de tareas planificadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo. Puede planearse y programarse con base al tiempo el uso o la condición del equipo.

##### **3.2.5.2. Mantenimiento Correctivo.**

Para García (2003), el mantenimiento correctivo es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los

distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos.

### **3.2.6. Sistema de Control Básico de Procesos (BPCS)**

Sosa, Krenek (2015), lo definen como un sistema que responde a las señales de entrada de un proceso, a sus equipos asociados, a otros sistemas programables y/o operadores de planta, generando salidas que se ajustan continuamente con el fin de controlar el proceso y operar la planta en forma deseada, pero no realiza ninguna función instrumentada de seguridad.

### **3.2.7. Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS)**

García (s.f). Un SIS es una capa de protección de un complejo industrial, el cual una vez que detecta que una variable del proceso ha alcanzado un valor peligroso predeterminado, realizará las acciones correctivas para conducir el estado de las instalaciones a una condición segura. En caso que no se disponga de SIS en las instalaciones, o que se disponga de SIS pero éste no actúa o lo hace incorrectamente, entonces se generará en el proceso una situación de riesgo que finalmente puede provocar la ocurrencia de un accidente grave en las instalaciones.

## **4. MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1 Tipo de investigación**

De acuerdo con lo expresado por el autor Arias (2006), el tipo de investigación de este proyecto será de campo ya que la recolección de datos se realizará directamente en el sistema objeto de estudio, en este caso, el departamento de automatización de mejorador PETROMONAGAS, lo cual garantizará que la información obtenida sea confiable, sin ningún tipo de manipulaciones o perturbaciones.

### **4.2 Nivel de investigación**

El nivel de investigación según el autor Arias (2006), será de tipo descriptivo ya que estudiará la estructura y el comportamiento del proceso de mantenimiento de fallas, con el fin de modelar el proceso y detectar las fallas presentes en el mismo, para poder así plantear una solución a la problemática detectada.

### **4.3 Técnicas a utilizar**

Para llevar a cabo la recolección de información y el desarrollo del presente proyecto, se utilizarán las técnicas mencionadas a continuación:

- ✓ **Observación:** el uso de esta herramienta permitirá visualizar de manera directa como se lleva a cabo el proceso de atención de fallas dentro del departamento de automatización del mejorador PETROMONAGAS, la ventaja de usar este método está, en que el



investigador podrá verificar la situación actual del sistema por cuenta propia.

- ✓ **Entrevista:** para obtener información acerca de la problemática y el funcionamiento del sistema se entrevistará al personal de automatización, con el propósito de comprender mejor el proceso de tratamiento de fallas, y a su vez obtener nueva información que pudiese haber sido pasada por alto por el investigador durante el proceso de observación. El tipo de entrevista a utilizar en este proyecto será entrevista no estructurada, ya que, no se posee una guía formal de preguntas a realizar al cliente.
- ✓ **Revisión documental:** esta técnica será de gran importancia para el futuro desarrollo de este proyecto de investigación, al momento de llevar a cabo el desarrollo del mismo se utilizarán metodologías, base teóricas y antecedentes que se encontrarán en documento físicos y digitales. Además, permitirá al investigador obtener una definición formal del sistema y cuáles son los procesos y subprocesos que este involucra, los cuales ayudarán a identificar de una manera más clara la problemática y requerimientos para el desarrollo del sistema.
- ✓ **Lenguaje de Modelado Unificado (UML):** a través de la utilización de diagramas de casos de uso, clase de diseño, clase de análisis y secuencia, se facilitará la visualización, especificación y documentación de la estructura del software que se modelará en el nuevo sistema. Gracias a la información suministrada por los diagramas la estructura de dicho sistema será presentada de una manera más sencilla.

## **5. ETAPAS DEL PROYECTO**

En esta sección se indicaran cada una de las etapas necesarias para los cumplimientos de los objetivos del proyecto y se indicaran la duración aproximada de cada etapa lo cual servirá de apoyo para elaborar el cronograma de actividades del proyecto.

Este proyecto se desarrollara haciendo uso de la metodología del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), la cual servirá de guía durante todo el proceso de desarrollo, además, se utilizará el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), como herramienta de apoyo para el modelado, tanto de la situación del sistema actual, así como, cada uno de los componentes del software a desarrollar en cada una de las etapas expresadas a continuación.

### **5.1. Etapa 1: Fase de Inicio.**

Durante esta fase se realizará un proceso de recolección de información, el cual servirá como apoyo para la descripción del contexto actual del sistema y la elaboración del modelo de dominio que escribe el flujo de actividades del sistema actual; también, se identificarán los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar y a partir de ellos se elaborará el modelo de casos de uso donde se definirán cada uno de los casos de usos que tendrá el software y los actores que harán uso del mismo, y posteriormente los diagramas de clases de análisis y colaboración correspondientes a los casos de uso, que mostrarán de manera detallada la interacción de cada uno de los actores con los diferentes casos de uso que componen al sistema. Adicionalmente, se definirán los riesgos de

falla que puede presentar el sistema a desarrollar con sus respectivas consecuencias y el grado de impacto que pueden tener las mismas sobre el uso del sistema. Duración: 6 semanas.

## **5.2. Etapa 2: Fase de Elaboración.**

En esta segunda fase, se describirá la arquitectura que compone el sistema a desarrollar y cada uno de los componentes que lo conformarán, además se realizará el diseño de interfaces prototipo con las que contará el sistema y se realizará el diseño de la bases de datos que usará la aplicación para realizar sus operaciones. Duración: 5 semanas.

## **5.3. Etapa 3: Fase de Construcción.**

En la fase de construcción, se realizará la codificación de las interfaces, y cada uno de los casos de uso del Software a desarrollar, los cuales luego serán implementados entre sí. Esta fase finalizará con la realización de pruebas de unidad e integración al sistema. Duración: 7 semanas.

## **5.4. Etapa 4: Redacción y Presentación del Trabajo de Grado.**

Se redactará el informe final del trabajo de grado donde se detallarán todas las etapas anteriormente descritas y se expondrán los resultados, conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación. Esta etapa concluirá con la presentación y entrega del trabajo de grado. Duración: 14 semanas.

## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL APOYO EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LA PLATAFORMA AUTOMATIZADA DE CONTROL Y SEGURIDAD DE LA EMPRESA MIXTA PDVSA PETROMONAGAS

N°	Etapas	Mes	Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
		Semanas	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
		Duración (Semanas)																				
I	Fase de Inicio	6																				
II	Fase de Elaboración	5																				
III	Fase de Construcción	7																				
IV	Redacción y Presentación del Trabajo de Grado	14																				

**Realizado por:** Elio Cabrera

**Fecha de Inicio:** Junio de 2017

**Fecha estimada de culminación:** Octubre de 2017

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* (5ª ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.

Campderrich, B. (2003). *Ingeniería del software*. Barcelona, España: UOC.

Cobos, E. (2010). *Desarrollo de una aplicación web bajo software libre para la automatización de la gestión de las alarmas generadas por una herramienta de monitoreo de equipos para la superintendencia de mantenimiento de la plataforma de la gerencia de automatización informática y telecomunicaciones de PDVSA Puerto la Cruz*. Trabajo de Grado no publicado). Universidad de Oriente, Barcelona, Venezuela.

Cohen, D y Ansin, E. (2009). *Tecnologías de Información en los negocios*. (5ª ed.) Ciudad de México, México: McGraw Hill.

Duffua, S; Raouf, A y Dixon, J (2000). *Sistemas de Mantenimiento. Planeación y Control*. Ciudad de México, México: Limusa.

García, L. (s.f). *Sistemas Instrumentados de Seguridad (SIS)*. [Artículo en línea]. Consultado el 30 de mayo del 2017 en: [http://larevistadelgasnatural.osinerg.gob.pe/articulos\\_recientes/files/archivos/50.pdf](http://larevistadelgasnatural.osinerg.gob.pe/articulos_recientes/files/archivos/50.pdf).

García, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento. Manual práctico para la implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial*. Madrid, España: Díaz de Santos.

Gene, D. (2010). *Desarrollo de un sistema automatizado para facturación y recobro de servicios telefónicos asociado a la gerencia AIT, PDVSA Maturín, basado en tecnología web y estándares abiertos*. Trabajo de Grado no publicado. Universidad de Oriente, Barcelona, Venezuela.

Guevara, L. (2009). *Desarrollo de un software en ambiente web destinado a gestionar los procesos del departamento de administración de una empresa encargada del mantenimiento de equipos dispensadores de combustible, ubicada en Puerto la Cruz – estado Anzoátegui*. Trabajo de Grado no publicado. Universidad de Oriente, Barcelona, Venezuela.

Marcos, E, Vela, B y Vara, J. (2005). *Diseño de bases de datos objeto relacionales con UML*. Madrid, España: DYKINSON S.L.

Peña, A. (2006). *Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de Información*. Instituto Politécnico Nacional, México.

Ramez E, y Shamkant N. (2002). *Fundamento de sistemas de base de datos* (3ª ed.). Madrid, España: Pearson Education.

Rumbaugh, J., Jacobson, I. y Booch, G. (2000). *El Proceso Unificado Del Desarrollo De Software*. Madrid, España: Pearson Educación.

Sifuentes, D. (2010). *Desarrollo de una aplicación web para la creación de reportes de mantenimientos y servicios de equipos y maquinarias empresariales llevados a cabo por una empresa integral de servicios*

*ubicada en Maturín, Edo. Monagas. Trabajo de Grado no publicado*  
.Universidad de Oriente, Anzoátegui, Venezuela.

Sosa, G; Krennek, M. (2015). Diseño e implementación de un sistema de seguridad de procesos en Instalaciones nuevas [Artículo en línea]. Consultado en 30 de mayo del 2017 en: [http://www.aaiq.org.ar/SCongresos/docs/06\\_029/papers/11c/11c\\_1645\\_822.pdf](http://www.aaiq.org.ar/SCongresos/docs/06_029/papers/11c/11c_1645_822.pdf).

Velázquez, D. (2009). *Diseño de un sistema de información para el seguimiento de las actividades asociadas con la supervisión del tráfico de datos de la red WAN de la plataforma tecnológica de PDVSA Oriente*. Trabajo de Grado no publicado .Universidad de Oriente, Barcelona, Venezuela.