

**UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO**  
**Facultad de Ingeniería y Ciencias Técnicas**

**Título:** Sistema para la Identificación de Violaciones en los Procesos de Trabajo de la PNR. Módulo análisis e inteligencia policial.

**Tesis presentada en opción al Título de Ingeniero Informático.**

**Autor:** Leodennis Figueredo Lescaille

**Tutores:** Ing. Richad Hechavarria Castillo  
Ing. Eudel Campuzano Fuentes

**Consultante:** Ing. Alexeider Castillo Coello

**Guantánamo, junio 2020**

**Año 62 de la Revolución**

## **DEDICATORIA**

Esto va dedicado especialmente a mis padres, a mi familia y demás.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradecerle a Dios por darme la oportunidad.

A mi familia, amigos y a todo aquel que de una forma u otra me ha apoyado.

A todas gracias.

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo elevar la eficiencia en la identificación de violaciones en la utilización de los sistemas informáticos de la Policía Nacional Revolucionaria del Ministerio del Interior en Guantánamo con vista a su perfeccionamiento mediante la utilización de una herramienta informática. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron los métodos teóricos: análisis y síntesis, histórico lógico, modelación; como métodos empíricos: observación científica, entrevistas y análisis de documentos. Como metodología para la elaboración de la propuesta se utilizó Scrum La aplicación fue desarrollada utilizando el lenguaje de programación PHP, las tecnologías HTML, CSS y JavaScript; y el gestor de base de datos Oracle. Para la validación se utilizaron pruebas de caja negra. Como resultado se obtiene una herramienta informática que facilita la identificación de las violaciones en la utilización de los sistemas informáticos por los oficiales de la Policía Nacional Revolucionaria.

## **ABSTRACT**

Present it investigation aims at uplifting the efficiency in the identification of violation in the utilization of the information-technology systems at the Interior Ministry looking out on its intervening perfecting the utilization of an information-technology tool. They utilized the theoretic methods for the development of investigation: Analysis and synthesis, historic logician, modulation; Like empiric methods: Scientific observation, interviews and documentary analysis. The application utilized Scrum itself like methodology for the elaboration of the proposal she was developed utilizing the programming language PHP, technologies HTML, CSS and JavaScript; And the manager of base of data Oracle. They utilized proofs of black box for validation. As a result, an information-technology tool that makes easy the control in the utilization of the information-technology systems Police National Revolutionary (PNR) officers is obtained.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
Capítulo 1: El Proceso que realiza el módulo de análisis e inteligencia policial.....	5
1.1 Descripción del proceso que realiza el módulo análisis e inteligencia policial.....	5
1.2 Descripción de las tendencias y tecnologías actuales utilizadas en la investigación.....	6
1.2.1 Metodología.....	7
1.2.2 Programación por capas.....	8
1.2.3 Aplicación.....	9
1.2.4 Aplicación Web .....	9
1.2.5 Servidor Web. ....	11
1.2.6 Lenguajes de programación.....	11
1.2.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	14
1.3 Reglas del negocio.....	16
1.4 Mejoras al proceso.....	16
Capítulo 2. Sistema para la identificación de las violaciones de los procesos de trabajo en los sistemas informáticos de la PNR. Módulo análisis e inteligencia policial. ....	17
2.1. Requerimientos Funcionales o lista de Objetivos del Sistema. ....	17
2.2. Descripción del Sistema.....	21
2.2.1 Historia de Usuario.....	21
2.2.2 Tareas de Ingeniería. ....	24
2.2.3 Plan Release.....	26
2.2.4 Plan de Entrega.....	27
2.2.5 Planificación de Entrega.....	27
2.3 Análisis del Sistema.....	28
2.4 Diseño del Sistema.....	29
2.4.1 Arquitectura del Software.....	30
Conclusiones Generales.....	31



## **INTRODUCCIÓN**

La informática es una ciencia que estudia métodos, técnicas, procesos, con el fin de almacenar, procesar y transmitir información y datos en formato digital. A nivel internacional las empresas informatizan sus procesos para que el manejo de la información se realice de la forma más rápida y segura posible.

En Cuba el desarrollo de la informática como ciencia, ha alcanzado grandes avances. La gran mayoría de las empresas e instituciones cubanas cuentan con un gran apoyo informático, debido a esto, dichas instituciones utilizan procedimientos y tecnologías para informatizar sus procesos y llevar un control más eficaz de la información.

En el Ministerio del Interior esta tarea se concibe desde su implementación y cuenta con soportes importantes para su desarrollo, estableciendo prioridades y seguimiento que a través de los cuadros se rectorea dicha actividad. Específicamente en la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) que se encuentra desplegada en toda Cuba, los mismos se agrupan en diferentes estructuras, en las que, además de la necesaria autonomía que les permite accionar con oportunidad ante cada situación, están orientados por lineamientos que posibilitan a todos los niveles la fluidez en el mando y la información.

En la provincia Guantánamo se encuentran situadas algunas de estas unidades donde se realiza la preparación de los combatientes y trabajadores civiles con el objetivo de ser cada día más profesionales y mejores en el cumplimiento de las misiones designadas por el mando para mantener el Orden Interior y la tranquilidad ciudadana. Por lo que es de vital importancia la gestión de la información en las fuerzas de la policía en todos los procesos de trabajo. Aunque existen múltiples herramientas destinadas al procesamiento de información que les permite tener acceso a lo relacionado con la situación delictiva del país y específicamente de la provincia, es indispensable controlar el uso de las herramientas para que las informaciones que brinden sean lo más actual y real posible y sea más eficiente el uso de estas para la toma de decisiones.

Para la realización de estas funciones los oficiales cuentan con sistemas informáticos para el enfrentamiento al delito, sistemas que manejan información operativa y de hechos delictivos ocurridos en la provincia Guantánamo que les permite el accionar diario y la toma de decisiones por el mando.



En observaciones y entrevistas realizadas, se detectó que el control y la utilización del sistema informatizado de enfrentamiento al delito (VTP), independientemente de que garantiza las informaciones requeridas relacionadas con el uso y explotación de los datos, presenta algunas deficiencias.

Ya que a medida que los usuarios van interactuando con el sistema le van surgiendo nuevas necesidades, que se reflejan en el sistema como nuevas funcionalidades, lo cual dificulta a los analistas de sistemas desarrollar cada una de estas, sobre todo por el tiempo que lleva desarrollarlas.

Por lo antes mencionado se tomó la decisión de realizar un módulo (Análisis e inteligencia policial) en dicho sistema con el objetivo de automatizarlo.

Por lo antes planteado surge el siguiente **problema a resolver**:

¿Cómo automatizar el proceso de identificar las violaciones de la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) en la utilización de los Sistemas informáticos de enfrentamiento al delito, con la creación del módulo de Análisis e Inteligencia Policial?

El problema antes planteado enmarca como **objeto de estudio**: La automatización del proceso de identificación de violaciones en la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) en la utilización de los sistemas informáticos de enfrentamiento al delito, mediante el Módulo de Análisis e Inteligencia Policial.

Para dar solución al problema anteriormente planteado se definió como **Objetivo**: el diseño de la implementación de un módulo (Análisis e Inteligencia Policial) en el sistema de enfrentamiento al delito (VPT) con el objetivo de automatizar el proceso de identificar las violaciones en la Policía Nacional Revolucionaria.

El **campo de acción de la investigación** se centrará en el diseño de un módulo (Análisis e Inteligencia Policial) que permita automatizar el proceso de identificar las violaciones de la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) en la utilización de los Sistemas informáticos de enfrentamiento al delito.

Como **idea a defender**: Al desarrollar un módulo (Análisis e Inteligencia Policial) que colabore con la identificación de violaciones en la utilización de los sistemas informáticos de enfrentamiento al delito se lograra automatizar dicho proceso.

Para darle solución a los problemas planteados y darle cumplimiento al objetivo, se plantearon las siguientes **tareas de investigación**:

1. Caracterizar la identificación de violaciones de la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) en la utilización de los Sistemas informáticos de enfrentamiento al delito del MININT en Guantánamo a través de la descripción de los subprocesos primordiales que en él se desarrollan.
2. Realizar un estudio de las tendencias y tecnologías actuales utilizadas.
3. Realizar el análisis y diseño de la propuesta del sistema .
4. Realizar la implementación del sistema de identificación de errores de la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) en la utilización de los Sistemas informáticos del MININT de Guantánamo.
5. Realizar pruebas de Caja Negra al Sistema Informático con el objetivo de detectar errores cometidos en su fase de implementación.
6. Evaluación de la factibilidad del proyecto, estimando el esfuerzo y el tiempo de la aplicación a desarrollar.

Durante el desarrollo de la investigación se emplearon los siguientes métodos de investigación

### **Métodos de investigación:**

#### **Teóricos:**

- **Análisis y síntesis:** que permite interpretar la teoría de las bibliografías y documentación revisada, así como su sistematización en el proceso de elaboración y fundamentación teórica de las tecnologías en el objeto de estudio, y en la propuesta elaborada.
- **Inducción y deducción:** para razonar, llegar a conclusiones y tomar decisiones acerca de las ideas principales y acciones que conforman la aplicación propuesta.
- **Modelación:** facilitó estudiar las formas como se realiza la identificación de violaciones de la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) en la utilización de los Sistemas informáticos del MININT de Guantánamo y para crear los componentes estructurales y funcionales del módulo propuesto para informatizar el proceso.

#### **Empírico:**

- **Observación científica:** se observa el desarrollo de la función del procedimiento de identificación de violaciones de la Policía Nacional Revolucionaria (PNR) en la utilización de los Sistemas informáticos para detectar las deficiencias y diagnosticar su estado.
- **Análisis de documentos:** se aplicó en el análisis de Violaciones en los procesos de trabajo de la PNR en la utilización de los Sistemas de enfrentamiento al delito, que es el documento que se entrega semanalmente al Jefe de órgano.
- **Entrevista:** al primer oficial jefe de análisis de sistemas informáticos, en el departamento de servicios informáticos en el MININT de Guantánamo.

Teniendo en cuenta lo anterior, el cliente que interactuó con el sistema informático reduce el tiempo de comunicación de los planes de actividades, lo que erradica el aplazamiento de los mismos, este sistema repercute en el perfeccionamiento de la función de lo que contribuye a que cumpla con su encargo social, haciendo un uso eficiente de los recursos humanos.

La investigación presentada está dividida en dos capítulos:

El **Capítulo 1** la descripción del proceso que realiza el módulo de análisis e inteligencia policial.

El **Capítulo 2** la solución propuesta a partir del desarrollo de la metodología presentada para la implementación del sistema para el perfeccionamiento del control de la utilización de los sistemas informáticos Además se especifica la pila de producto, la pila de sprint y los requisitos no funcionales del sistema; se hace referencia al diseño del sistema, se realiza el registro y seguimiento del avance a través de la tecnología empleada.

## **Capítulo 1: El Proceso que realiza el módulo de análisis e inteligencia policial.**

La misión de La PNR: dirigir los sistemas y procesos de trabajo de las unidades organizativas subordinadas, según las políticas aprobadas; organizar y ejecutar las acciones que demandan una respuesta de la PNR para garantizar el orden público y la tranquilidad ciudadana, en coordinación con otras especialidades del Sistema de Policía, principalmente con Patrulla, Tránsito (PTI) del MININT, así como el intercambio informativo con el Partido, Gobierno y organizaciones del entorno.

Es de vital importancia la gestión de la información en las fuerzas de la policía en todos los procesos de trabajo. Aunque existen múltiples herramientas destinadas al procesamiento de información que les permite tener acceso a lo relacionado con la situación delictiva del país y específicamente de la provincia, es indispensable controlar el uso de las herramientas para que las informaciones que brinden sean lo más actual y real posible y sea más eficiente el uso de estas para la toma de decisiones.

Para la realización de sus funciones los oficiales cuentan con sistemas informáticos tales como: sistema para la búsqueda operativa, sistemas de las especialidades de la PNR, OICO, Prisiones, Bomberos y el sistema para el parte diario; los cuales manejan información relacionadas con los antecedentes de personas implicadas en hechos delictivos ocurridos en la provincia Guantánamo. Uno de los procesos que se realiza en el CDP (Centro de Dirección Provincial) Guantánamo, es el proceso de búsqueda en los sistemas informáticos, donde independientemente de que garantiza las informaciones requeridas relacionadas con los hechos delictivos.

### ***1.1 Descripción del proceso que realiza el módulo análisis e inteligencia policial.***

La utilización de los sistemas informáticos, reafirma su utilidad permitiendo un análisis estadístico en tiempo real de cómo marcha el delito en forma general en la provincia entre varios periodos de fecha. Permitiendo a los órganos especializados más detalladamente las informaciones para prevenir los delitos de todo tipo. A partir de los análisis realizados de las informaciones que brindan los sistemas, esto posibilita mayor información a los ligados al enfrentamiento para posteriormente alertar al partido de las problemáticas detectadas.

La entidad (MINIT Guantánamo) necesita que se realice este módulo con el objetivo de automatizar el proceso de identificar las violaciones en la PNR. Para que la recopilación de informaciones sea más eficiente, sencilla y además el trabajo a los oficiales que interactúan con estos sistemas sea más simple.

El módulo tiene como prioridad, darle la posibilidad al usuario de crear su propia consulta, y además de que pueda guardar, eliminar la misma para visualizarla en otras ocasiones.

El antes mencionado contiene una serie de parámetros a seleccionar que le brindan la posibilidad al usuario de obtener una consulta solo con los datos que estime convenientes.

Se encuentran algunos sistemas asociados al campo de acción de la investigación tales como; Los sistemas de las especialidades de la Policía Nacional Revolucionaria (**PNR**), Instrucción Criminal y Operaciones (**ICO**), Departamento de tropas guarda fronteras (**DTRF**), Inmigración y extranjería (**IE**), Criminalística (**CRIM**), Departamento de prisiones (**DEP**), Dirección técnica investigativa (**DTI**), Sistema para el consumo energético a nivel provincial, Sistema para el cierre del delito y el Sistema para el estado de opinión y comentario.

Deficiencias encontradas: el análisis e identificación de estas violaciones se realiza de forma manual. Se debe de explorar todos los sistemas implicados uno a uno para poder identificar las violaciones incurridas. Toda esa información recopilada de estos sistemas no se puede guardar en una misma consulta para q pueda ser reutilizada por el usuario en otra ocasión.

### **1.2 Descripción de las tendencias y tecnologías actuales utilizadas en la investigación.**

Cuando se realiza la implantación de un proceso de desarrollo, es necesario adaptarse a las particularidades de la empresa, a las características del equipo de desarrollo entre otras cuestiones que son vitales para poder obtener un software con calidad. A continuación, se hace una referencia de las tecnologías y herramientas utilizadas por política de la institución, definidos por la Dirección de Tecnologías y Sistemas (DTS), suscribe los Lineamientos Tecnológicos para el desarrollo de las soluciones informáticas del Ministerio del Interior.

### **1.2.1 Metodología.**

#### **SCRUM**

Para garantizar la calidad y efectividad de software es necesario contar con una metodología de desarrollo que se ajuste a las características del proyecto, sobre todo cuando el proyecto es de gran envergadura. En este caso, la metodología de desarrollo a utilizar es SCRUM debido a que se adapta al sistema que sea va implementar. SCRUM es una metodología ágil que surge como alternativa a las tradicionales. Las metodologías ágiles proponen un marco de gestión de proyectos más pragmáticos y menos burocráticos.

#### **Beneficios de SCRUM:**

- Alineamiento entre cliente y equipo
- Gestión regular de las expectativas del cliente
- Resultados a corto plazo
- Retorno de inversión (ROI).
- Equipo motivado
- Flexibilidad y adaptación a los cambios.
- Calidad del producto final

#### **¿Por qué utilizar SCRUM?**

Es un modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo. Orientado a las personas más que a los procesos. Emplea la estructura de desarrollo ágil: incremental basada en iteraciones y revisiones.

En resumen, lo que propone SCRUM es un marco de trabajo, un camino simple y claro con una serie de artefactos, roles y rituales que permiten transitarlo en base a iteraciones basadas en inspeccionar y adaptar donde cada vez que culmina se debe haber alcanzado un producto que en sí mismo tenga retorno de la inversión para el cliente

En SCRUM un proyecto se ejecuta en bloques temporales (iteraciones-Sprint) de un mes natural (pueden ser de dos o tres semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo cuando el cliente lo solicite.

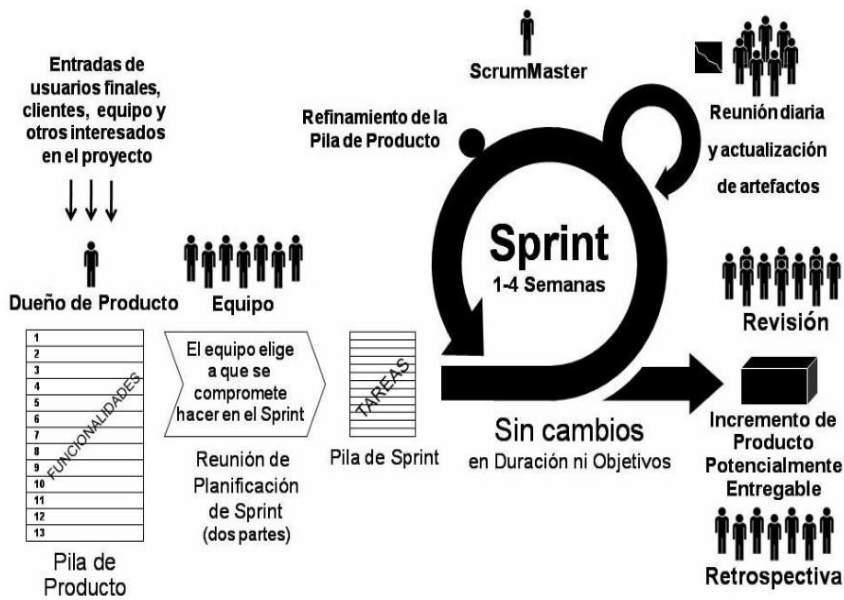


Figura 1. Scrum

Figura 1. Scrum

### 1.2.2 Programación por capas.

La programación por capas es una especialización de la arquitectura cliente - servidor en el que el objetivo primordial es dividir la carga en n partes o capas con un reparto claro de las funciones. En el diseño de sistemas informáticos actuales se suelen usar las arquitecturas multinivel o programación por capas, en dichas arquitecturas a cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten.

Arquitectura de tres capas: especialización de la arquitectura Cliente-Servidor donde la carga se divide en tres partes (o capas) con un reparto claro de funciones; una capa para la presentación (interfaz de usuario), otra para el cálculo (donde se encuentra modelado el negocio) y otra para el almacenamiento de datos (persistencia) una capa solamente.<sup>1</sup>

**Capa de presentación:** Presenta el sistema al usuario, comunica y captura la información en un mínimo de proceso y realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato; debe ser amigable, entendible y fácil de usar para el usuario.

<sup>1</sup> Firtman, 2008

**Capa de negocio:** Recibe las peticiones del usuario y envía las respuestas tras el proceso; se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar información de él.

**Capa de datos:** Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de la información. Esta capa recibe las solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.<sup>2</sup>

### 1.2.3 Aplicación.

Una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta, para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajo; suele ser una solución informática para la informatización de ciertas tareas complicadas como pueden ser la contabilidad o la gestión de información. Ciertas aplicaciones desarrolladas a la medida suelen ofrecer gran potencia ya que están exclusivamente diseñadas para resolver un problema específico en un entorno determinado; dependiendo de ese entorno o ambiente, para el cual está destinada la aplicación.

### 1.2.4 Aplicación Web

#### Ventajas

- **Ahorra tiempo:** se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- **No hay problemas de compatibilidad:** basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- **No ocupan espacio** en nuestro disco duro.
- **Actualizaciones inmediatas:** como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando nos conectamos estamos usando siempre la última versión que haya lanzado.

---

<sup>2</sup> Conallen, J., Building Web Application with UML. 2003



- **Consumo de recursos bajo:** dado que toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en nuestra computadora, muchas de las tareas que realiza el software no consumen recursos nuestros porque se realizan desde otra computadora.
- **Multiplataforma:** se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque solamente es necesario tener un navegador.
- **Portables:** es independiente de la computadora donde se utilice (PC de sobremesa, portátil) porque se accede a través de una página web (solamente es necesario disponer de acceso a Internet). La reciente tendencia al acceso a las aplicaciones web a través de teléfonos móviles requiere sin embargo un diseño específico de los ficheros CSS para no dificultar el acceso de estos usuarios.
- **La disponibilidad suele ser alta** porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.
- **Los virus no dañan** los datos porque están guardados en el servidor de la aplicación.
- **Colaboración:** gracias a que el acceso al servicio se realiza desde una única ubicación es sencillo el acceso y compartición de datos por parte de varios usuarios. Tiene mucho sentido, por ejemplo, en aplicaciones en línea de calendarios u oficina.
- Los navegadores ofrecen **cada vez más y mejores funcionalidades** para crear "aplicaciones web enriquecidas".

Las aplicaciones Web son populares debido a lo práctico del navegador Web como cliente ligero, así como a la facilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software a miles de usuarios potenciales. Es importante mencionar que una página Web puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información, de esta forma el usuario accede a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, y acceder a gestores de base de datos de todo tipo.

### **1.2.5 Servidor Web.**

Un servidor web sirve contenido estático a un navegador. El servidor web carga un archivo y lo sirve a través de la red al navegador de un usuario, este intercambio es mediado por el navegador y el servidor que hablan el uno con el otro mediante HTTP.

**Appserv:** Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El programa esta liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor Web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas.

Alcanzó su máxima cuota de mercado en 2005 siendo el servidor empleado en el 70% de los sitios web en el mundo. Posee un diseño modular con un alto grado de calidad y fortaleza para la implementación que utiliza el protocolo HTTP; además, se adapta con facilidad a diferentes entornos y necesidades con los diferentes módulos de apoyo que posee, también soporta gran cantidad de lenguajes como Perl, Python y PHP y proporciona a los contenidos de información un lugar donde estar a disposición de forma segura y confiable, sin embargo, ha sufrido un descenso en su cuota de mercado en los últimos años.

#### **Ventajas:**

Modularidad.

Código abierto.

Multiplataforma.

Extensible.

Popular (fácil de conseguir ayuda/suporte).

### **1.2.6 Lenguajes de programación.**

Un lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar operaciones que pueden ser ejecutadas por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana; están formados por un conjunto de símbolos, reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de las expresiones. Para potencializar la funcionalidad e interactividad de las aplicaciones han surgido diferentes lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones web, que han evolucionado debido a las tendencias y necesidades de las plataformas actuales. Internet a diferencia de otros medios de

comunicación, ha logrado la interacción y personalización de la información que presenta al usuario y esto ha sido gracias al uso de diversos lenguajes de programación. Los lenguajes de programación orientados a aplicaciones web se clasifican en dos tipos, los que interactúan del lado del servidor y los que interactúan del lado del cliente.

### **Lenguaje del lado del servidor.**

Son lenguajes que se ejecutan en el lado del servidor, los mismos procesan las peticiones del usuario mediante la interpretación de un script en el servidor web, facilitando el acceso a las bases de datos y generando finalmente páginas HTML dinámicas como respuesta.

**PHP (Hypertext Pre-processor):** Es un lenguaje de programación que se ejecuta en los servidores Web y permite crear contenido dinámico en las páginas HTML. Dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a base de datos de forma sencilla, por lo que es ideal para desarrollar aplicaciones web.<sup>3</sup>

Este lenguaje se ha convertido en uno de los más populares, es multiplataforma, completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos. El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable. Su capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL, PostgreSQL, Oracle, FilePro, HyperWave, Informix, InterBase, entre otros.

Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos. Las ventajas que ofrece el uso de este lenguaje de programación hacen que su uso sea ideal para la aplicación que se quiere desarrollar.

### **Lenguajes del lado del cliente.**

Son lenguajes que se ejecutan en el lado del cliente, los mismos son interpretados por el navegador generando finalmente páginas estáticas o dinámicas como respuesta, posibilitando en la mayoría de los casos mejorar la interfaz de usuario. A continuación,

---

<sup>3</sup> Achour, M. (2010). PHP Manual. P. D. Group

son expuestos los lenguajes del lado del cliente utilizados para la elaboración del sistema informático propuesto.

**JavaScript:** Es un lenguaje de programación interpretado. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas, en bases de datos locales al navegador, aunque existe una forma de Java Script del lado del servidor. Es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. Además se puede probar en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.<sup>4</sup>

**HTML:** Hypertext Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para escribir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para completar el texto con objetos tales como imágenes. HTML también le indica cómo hacer un documento interactivo a través de ligas especiales de hipertexto, las cuales conectan diferentes documentos ya sea en su computadora o en otras, así como otros recursos Internet, como FTP (File Transfer Protocol).<sup>5</sup>

**CSS:** Es un lenguaje de estilo que define la presentación de los documentos HTML. Por ejemplo, CSS (en inglés Cascade Style Sheets), abarca cuestiones relativas a fuentes, colores, márgenes, líneas, altura, anchura, imágenes de fondo, posicionamiento avanzado y muchos otros temas. CSS está soportado por todos los navegadores de hoy en día.

**jQuery:** Es una biblioteca de Java Script. Posee un doble licenciamiento bajo la Licencia del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. jQuery consiste en un único fichero Java Script que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX. Permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la tecnología AJAX a páginas Web. jQuery al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de

---

<sup>4</sup> Resig, J., Secrets of the JavaScript Nija. 2009

<sup>5</sup> Pérez, J.E.

funcionalidades basadas en Java Script que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio. Entre sus principales características encontramos:

- Selección de elementos DOM.
- Interactividad y modificaciones del árbol DOM, incluyendo soporte para CSS 1-3 y un plugin básico de XPath.
- Eventos.
- Manipulación de la hoja de estilos CSS.
- Efectos y animaciones.
- AJAX.
- Soporta extensiones.
- Utilidades varias como obtener información del navegador, operar con objetos y vectores, funciones para rutinas comunes, etcétera.
- Compatible con los navegadores Mozilla Firefox 2.0+, Internet Explorer 6+, Safari 3+, Opera 10.6+ y Google Chrome 8+.<sup>6</sup>

### **1.2.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos.**

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Estos constituyen el conjunto de herramientas que permiten suministrar a un administrador, analista, programador o usuario, los medios necesarios para definir, describir, manipular y recuperar la información de la base de datos, permitiendo la autonomía entre los datos y los programas de aplicación, minimizando las redundancias, garantizando así la integridad, seguridad, confiabilidad y protección de los datos.

**Oracle:** Se considera como uno de los sistemas de bases de datos más completos, destacando el soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y soporte multiplataforma. Las entidades complejas del mundo real y la lógica se pueden modelar fácilmente, lo que permite reutilizar objetos para el desarrollo de base de datos de una forma más rápida y con mayor eficiencia. Las aplicaciones que utilizan objetos de Oracle

---

<sup>6</sup> Wellman, D., The User Interface Library for jQuery. 2009

son fáciles de entender y mantener porque soportan las características del paradigma orientado a objetos. Tiene buen rendimiento y hace buen uso de los recursos. Posee un rico diccionario de datos. Brinda soporte a la mayoría de los lenguajes de programación. Es un sistema multiplataforma, disponible en Windows, Linux y Unix. Permite tener copias de la base de datos productiva en lugares lejanos a la ubicación principal. Tiene la desventaja que es un producto de elevado precio por lo que por lo general se utiliza en empresas muy grandes y multinacionales. Los costos de soporte técnico y mantenimiento son elevados. Vulnerabilidades en la seguridad de la plataforma, se hace necesario aplicar parches de seguridad.<sup>7</sup>

### **¿Por qué usar Oracle?**

Oracle es un sistema de gestión de base de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de Relacional Data Base Management System), desarrollado por Oracle Corporation. (26)

Características generales:

- Entorno cliente / servidor.
- Gestión de grandes bases de datos.
- Usuarios concurrentes.
- Alto rendimiento en transacciones.
- Sistemas de alta disponibilidad.
- Disponibilidad controlada de los datos de las aplicaciones.
- Adaptación a estándares de la industria, como SQL-92.
- Gestión de la seguridad.
- Autogestión de la integridad de los datos.
- Opción distribuida.
- Portabilidad.
- Compatibilidad.
- Conectabilidad.
- Replicación de entornos.

### **Ventajas del Oracle**

---

<sup>7</sup> Rakhimov, B.R.A.E.S., Oracle PL/SQL by Example. 2008

- Oracle es el motor de base de datos relacional más usado a nivel mundial.
- Puede ejecutarse en todas las plataformas, desde una PC hasta un supercomputador.
- Oracle soporta todas las funciones que se esperan de un servidor "serio": un lenguaje de diseño de bases de datos muy completo (PL/SQL) que permite implementar diseños "activos", con triggers y procedimientos almacenados, con una integridad referencial declarativa bastante potente.
- Permite el uso de particiones para la mejora de la eficiencia, de replicación e incluso ciertas versiones admiten la administración de bases de datos distribuidas.
- El software del servidor puede ejecutarse en multitud de sistemas operativos.
- Oracle es la base de datos con más orientación hacia INTERNET.
- Un aceptable soporte. (27)
- Por las ventajas anteriormente mencionadas el MININT decidió que el uso de ORACLE como Gestor de Base de Datos sería Política Institucional, ya que dicho Órgano paga la licencia para poder utilizar las funcionalidades de este potente software.

### **1.3 Reglas del negocio.**

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse.

- Se va a interactuar con el módulo de Análisis e Inteligencia Policial únicamente si accede primero al sistema (VPT) mediante usuario y contraseña.
- El usuario solo tiene acceso a las consultas que él ha guardado en su cuenta de usuario.
- El usuario tiene la posibilidad de guardar y eliminar solo las consultas que él ha realizado en su cuenta de usuario.

### **1.4 Mejoras al proceso.**

Mediante el módulo de Análisis e Inteligencia Policial el proceso de identificar las violaciones en la Policía Nacional Revolucionaria se automatizará ya que el usuario tiene la posibilidad de confeccionar la consulta que desee realizar, además tendrá la posibilidad de guardar la misma y eliminarla, procedimiento que anteriormente no se podía realizar.

## **Capítulo 2. Sistema para la identificación de las violaciones de los procesos de trabajo en los sistemas informáticos de la PNR. Módulo análisis e inteligencia policial.**

Este capítulo, es presentar la solución propuesta a partir del desarrollo de la metodología SCRUM. Se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales, se muestra la descripción del sistema con sus respectivas historias de usuario (HU), tareas de ingeniería asociadas a las historia de usuario, el plan release que es la fase donde se establece la prioridad de cada usuario, el plan de entrega y la planificación de entrega. Además se encuentra el análisis del sistema con los diagrama de colaboración de los casos críticos y el diseño del sistema con la descripción y ejemplificación de cómo fueron utilizado los patrones de diseño en el sistema propuesto, también la arquitectura del software.

### **2.1. Requerimientos Funcionales o lista de Objetivos del Sistema.**

#### **2.1.1 Requerimientos funcionales:**

Los requisitos funcionales son un listado de las características básicas del sistema, enumeradas según la jerarquía que exista entre ellas que especifica una acción que debe ser capaz de realizar el sistema, sin considerar restricciones físicas.

RF 1-Crear consulta.

RF 2.-Guardar consulta.

RF 3.-Visualizar.

RF 4.-Administración de Trazas.

#### **2.1.2 Requerimientos no funcionales:**

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades o cualidades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, mantenibilidad, extensibilidad o fiabilidad. Son características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable.

**Apariencia o interfaz externa:** El software brinda una interfaz simple y de fácil uso, para que el usuario no tenga dificultad al interactuar con el sistema. La interfaz del sistema se ajusta a los estándares establecidos para el desarrollo de un buen diseño, al ambiente de la entidad, los colores, tipo de letra y tamaño y que los iconos están en correspondencia



con lo que representan. Tiene consistencia con el mundo real, de manera que los conceptos manejados son conocidos y les resultan familiares a los usuarios, lo que hace relativamente fácil su uso y aprendizaje.

**Usabilidad:** El sistema garantiza un acceso fácil y rápido a los usuarios para un buen entendimiento y aceptación del producto por los usuarios finales y solo será utilizado por aquellas personas que tengan relación con la información que se maneja, y tengan conocimientos básicos del manejo de aplicaciones web, además contará con un manual de usuario para una mejor comprensión del trabajo con el sistema. La vista de los usuarios quedará sencilla y factible para el manejo del sistema utilizando las alertas en tiempo real con el objetivo de ganar aceptación entre los especialistas de combustible.

**Rendimiento:** El sistema permite que se gane en tiempo de respuesta ante las solicitudes de los usuarios y efectividad en la gestión de las actividades a informatizar, siendo capaz de procesar con rapidez y eficiencia los datos, con tiempos de respuesta y recuperación mínimos. La eficiencia de la aplicación estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en la arquitectura cliente - servidor y la velocidad de las consultas a la base de datos destinadas para la aplicación.

**Soporte:** El sistema, una vez terminado, se le debe realizar pruebas en tiempo real. Con esto se asegura el correcto funcionamiento del sistema antes de ponerlo en explotación, disminuyendo así las posibilidades de errores en esta etapa. El sistema informático debe permitir posteriores modificaciones y actualizaciones fáciles y sencillas a fin de alcanzar mayor funcionalidad y responder a los cambios de algunos elementos del negocio; también se deberá realizar el mantenimiento de la base de datos cada cierto período de tiempo.

**Portabilidad:** El sistema podrá ser ejecutado sobre diversos sistemas operativos como Windows, Linux y sus diferentes distribuciones; a su vez el sistema está diseñado para ser soportado por los navegadores más populares para trabajar en la red como Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera y Google Chrome, entre otros.

## **Software.**

En el cliente:

- Sistema Operativo Windows XP, Windows 7, Windows NT.

- Debe portar cualquiera de los siguientes navegadores web más populares para trabajar en la red: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, entre otros.

En el servidor:

- Sistema Operativo Linux, Windows Server 2003 o superior.
- Servidor de Base de Datos (Oracle 11g R2).
- Servidor de aplicaciones (appserv-win32-2.5.9).

### **Hardware.**

Para el cliente (mínimo): Pentium(R) 4 con 512 MB de RAM y un microprocesador a 300 MHz.

Para el servidor: Pentium(R) 4 con 2 GB de RAM y un microprocesador a 300 MHz, 80 GB de disco duro.

**Seguridad:** Al sistema se accederá a través de la autenticación convencional: usuario y contraseña. La contraseña será evaluada dando un nivel de fortaleza de la misma para el usuario. Se utilizarán mecanismo de expiración de las cuentas de usuarios. La contraseña viajara por la red de forma encriptada desde el cliente hasta el servidor de base de datos. En el cliente mediante una función implementada en el lenguaje de programación Java Script y en el servidor mediante la función MD5 del lenguaje de programación PHP. Cada usuario posee los permisos que les sean asignados por el administrador independientemente del rol que tenga. Debe registrar trazas con el objetivo de conocer en cualquier instante las acciones realizadas por los distintos usuarios autenticados garantizando en cierta medida la auditabilidad de los datos, así como permitir que se exporten a un fichero. Además, se debe garantizar que solamente accedan a la información manejada por el sistema aquellas personas cuyo rol esté bien definido y controlar la autorización de permisos y recursos en toda la aplicación según el rol que se le asigne a cada usuario autenticado. La información será procesada por procedimientos almacenados y funciones dentro de la base de datos.

El sistema sólo debe ser instalado en ciertas computadoras que estén conectadas a la red del MININT, reduciendo así el círculo de personas que tengan acceso a la información.

**Legales:** Es un deber proteger la información por parte de las personas que tienen derecho administrativo dentro del sistema, o que constantemente manipulan información, evitando que se ponga en peligro la integridad y seguridad del sistema.

**Confiabilidad:** El sistema debe recuperarse rápidamente ante la ocurrencia de algún fallo, dejando trazas del error ocurrido lo más documentado posible. El mecanismo de seguridad debe dificultar la usurpación de funciones, ejecución de tareas no autorizadas por parte de personal no autorizado y si éstas llegaran a realizarse, que queden registradas. Las acciones que se realicen en las bases de datos no puedan deshacerse. El conjunto de datos gestionados por el sistema debe ser completamente confiable y correcto, por tanto, estos deben ser monitoreados permanentemente para detectar desviaciones que rigen la política dentro de la unidad.

**Interfaz interna:** La aplicación debe tener una interfaz amigable, sencilla y con el mismo formato en todas las páginas para que el usuario tenga una buena navegación, y mejor entendimiento de lo que se muestre en el sistema.

**Ayuda y documentación en línea:** Se establecerá un apartado en el sistema destinado a guiar el correcto uso del producto informático y además se comentarán el conjunto de pasos a seguir para resolver ciertos problemas técnicos que pudieran ocurrir cuando se esté trabajando con la aplicación.

**Seguridad:** Analizando las reglas de negocio, se propuso un sistema de seguridad para el control de los usuarios en la aplicación Web. El sistema de Seguridad se compone de:

- Al sistema se accederá a través de la autenticación convencional: usuario y contraseña.
- La contraseña será evaluada dando un nivel de fortaleza de la misma para el usuario.
- Se utilizarán mecanismos de expiración de las cuentas de usuarios.
- La contraseña viajará por la red de forma encriptada desde el cliente hasta el servidor de base de datos. En el cliente mediante una función implementada en el lenguaje de programación java script y en el servidor mediante la función MD5 del lenguaje de programación php.
- Cada usuario posee los permisos que les sean asignados por el administrador independientemente del rol que tenga.

- Se registra las trazas del sistema para la realización de auditorías, así como permitir que se exporten a un fichero.

La información será procesada por procedimientos almacenados y funciones dentro de la base de datos.

## 2.2. Descripción del Sistema.

### 2.2.1 Historia de Usuario.

Como usuario final quiero tener la posibilidad de crear de forma rápida la consulta q necesite para que la información que se obtenga sea la más eficiente a la hora de detectarlas violaciones en la PNR.

<b>Crear Consulta</b>	
<b>Numero: 1</b>	<b>Nombre HU: Crear Consulta</b>
<b>Numero Modificación HU: Ninguna</b>	
<b>Usuario: Usuario Final</b>	<b>Iteración Asignada: 1</b>
<b>Programador responsable: Desarrollador del Sistema</b>	
<b>Prioridad en Negocio: Alta</b>	<b>Puntos Estimados: 5 semanas</b>
<b>Riesgo en Desarrollo: Alto</b>	<b>Puntos Reales: 4 semanas</b>
<b>Descripción: El usuario accede a crear la consulta que desea realizar</b>	
<b>Observaciones: El usuario selecciona todos los datos que necesite para la consulta</b>	

**Prototipo de interface:**

**Tabla: 2.1. Crear consulta.**

Fuente: Elaboración propia

<b>Guardar Consulta</b>	
<b>Numero: 2</b>	<b>Nombre HU: Guardar Consulta</b> <b>Realizadas</b>
<b>Numero Modificación HU: Ninguna</b>	
<b>Usuario: Usuario Final</b>	<b>Iteración Asignada: 2</b>
<b>Programador responsable: Desarrollador del Sistema</b>	
<b>Prioridad en Negocio:</b> <b>Alta</b>	<b>Puntos Estimados: 3</b> <b>semanas</b>
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> <b>Alto</b>	<b>Puntos Reales: 2 semanas</b>
<b>Descripción: El usuario accede a guardar la consulta realizada</b>	
<b>Observaciones: El usuario guarda las consultas en su cuenta de usuario solo él puede acceder a ellas</b>	

**Prototipo de interface:**

Tabla: 2.2. Guardar Consulta

Fuente: Elaboración propia

<b>Eliminar Consulta</b>	
<b>Numero: 3</b>	<b>Nombre HU: Eliminar consultas guardadas</b>
<b>Numero Modificación HU: Ninguna</b>	
<b>Usuario:</b> <b>Usuario Final</b>	<b>Iteración Asignada: 3</b>
<b>Programador responsable: Desarrollador del Sistema</b>	
<b>Prioridad en Negocio:</b> <b>Alta</b>	<b>Puntos Estimados: 2</b> <b>semanas</b>
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> <b>Alto</b>	<b>Puntos Reales: 2 semanas</b>
<b>Descripción: El usuario accede a eliminar las consultas que guardo previamente</b>	
<b>Observaciones: El usuario solo puede eliminar las consultas que él ha guardado en su cuenta de usuario</b>	

**Prototipo de interface:**

Tabla: 2.3. Eliminar Consulta

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2 Tareas de Ingeniería.

<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Nº: 1</b>	<b>Nº Historia de Usuario: 1</b>
<b>Nombre Tarea: Crear menú para la selección de elementos de la consulta</b>	
<b>Tipo Tarea:</b> <b>Desarrollo</b>	<b>Puntos Estimados: 5</b> <b>semanas</b>
<b>Fecha Inicio:</b> <b>1-4-2020</b>	<b>Fecha Fin: 26-4-2020</b>
<b>Programador Responsable: Autor</b>	
<b>Descripción: En esta tarea se crea el menú de selección para que el usuario realice la consulta</b>	

Tabla: 2.4. Tarea de Ingeniería 1

Fuente: Autor

<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Nº: 2</b>	<b>Nº Historia de Usuario: 2</b>
<b>Nombre Tarea: Crear opción para que el usuario guarde la consulta</b>	
<b>Tipo Tarea:</b> <b>Desarrollo</b>	<b>Puntos Estimados: 3</b> <b>semanas</b>
<b>Fecha Inicio:</b> <b>27-4-2020</b>	<b>Fecha Fin: 10-5-2020</b>
<b>Programador Responsable: Autor</b>	
<b>Descripción: En esta tarea se crea la opción para que el usuario guarde la consulta realizada si así lo desea</b>	

Tabla: 2.5.Tarea de ingeniería 2

Fuente: Elaboración propia



<b>Tarea de Ingeniería</b>	
<b>Nº: 3</b>	<b>Nº Historia de Usuario: 3</b>
<b>Nombre Tarea: Crear opción para que el usuario elimine la consulta</b>	
<b>Tipo Tarea:</b> <b>Desarrollo</b>	<b>Puntos Estimados: 2</b> <b>semanas</b>
<b>Fecha Inicio:</b> <b>11-5-2020</b>	<b>Fecha Fin: 24-5-2020</b>
<b>Programador Responsable: Autor</b>	
<b>Descripción: En esta tarea se crea opción para que el usuario pueda eliminar la consulta que desee, de aquellas que ha guardado</b>	

Tabla: 2.6. Tarea de Ingeniería 3

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.3 Plan Release.

En esta fase se establece la prioridad de cada usuario, ayudando a la planificación adecuada junto con el cliente en base al primer prototipo de un cronograma adecuado de entrega del producto.

<b>Release</b>	<b>HU a implementar</b>	<b>Duración total</b>
<b>Iteración</b> <b>1</b>	<b>HU Nº 1</b>	<b>4 semanas</b>
<b>Iteración</b> <b>2</b>	<b>HU Nº 2</b>	<b>2 semanas</b>

<b>Iteración</b> <b>3</b>	<b>HU N° 3</b>	<b>2 semanas</b>
------------------------------	----------------	------------------

Tabla: 2.7. Plan release

Fuente: Elaboración propia.

#### 2.2.4 Plan de Entrega.

<b>Iteración</b>	<b>Entrega</b>
<b>Iteración 1</b>	<b>4ª semana de Abril</b>
<b>Iteración 2</b>	<b>2ª semana de Mayo</b>
<b>Iteración 3</b>	<b>4ª semana de Mayo</b>

Tabla: 2.8. Plan de entrega

Fuente: Elaboración propia.

#### 2.2.5 Planificación de Entrega.

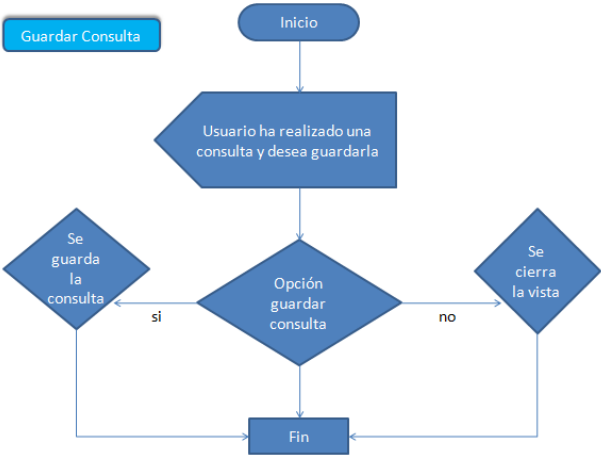
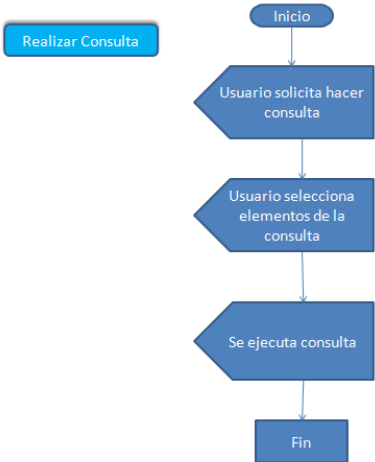
<b>Planificación de Entrega</b>	
<b>Nº</b>	<b>1</b>
<b>Historia de Usuario</b>	<b>Crear consulta</b>
<b>Prioridad</b>	<b>Alta</b>
<b>Riesgo</b>	<b>Medio</b>
<b>Esfuerzo</b>	<b>2 semanas</b>

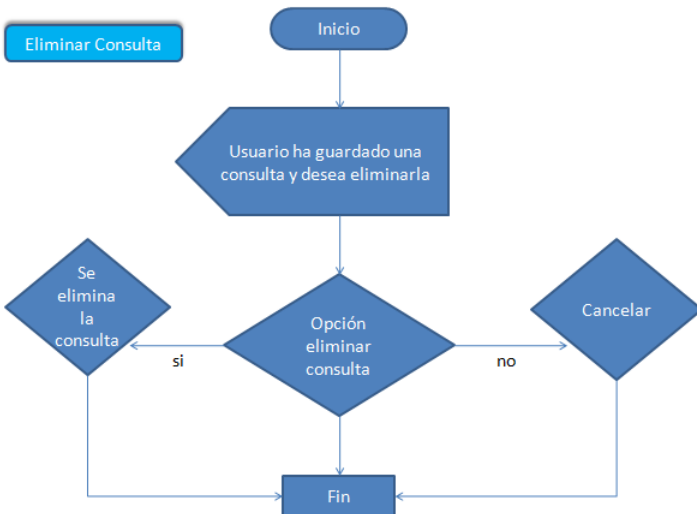
<b>Iteración</b>	<b>1</b>
------------------	----------

Tabla: 2.9. Planificación de entrega

Fuente: Elaboración propia

**2.3 Análisis del Sistema.**





## 2.4 Diseño del Sistema.

### Patrones de Diseño.

Proporcionan una estructura conocida por todos los programadores, de manera que la forma de trabajar no resulte distinta entre los mismos. Así la incorporación de un nuevo programador, no requerirá conocimiento de lo realizado anteriormente por otro. Permiten tener una estructura de código común a todos los proyectos que implemente una funcionalidad genérica. La utilización de patrones de diseño, permite ahorrar grandes cantidades de tiempo en la construcción de software. El software construido es más fácil de comprender, mantener y extender. Existen versiones ya implementadas de esta funcionalidad común (frameworks) como Struts o Velocity y que nos permiten centrarnos en desarrollar sólo la funcionalidad específica requerida por cada aplicación. Además, da mejor imagen de profesionalidad y calidad.

En la presente investigación se utilizaron varios patrones de diseño para la asignación de responsabilidades como, por ejemplo:

- **Experto:** Se encarga de asignar una responsabilidad al experto en información, o sea, aquella clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad.
- **Creador:** Este patrón es el responsable de asignarle a la clase B la responsabilidad de crear una instancia de clase A. B es un creador de los objetos A.
- **Alta Cohesión:** Asigna una responsabilidad de forma tal que la cohesión siga siendo alta.
- **Bajo Acoplamiento:** Este patrón es el encargado de asignar una responsabilidad para conservar bajo acoplamiento.

- **Controlador:** Asigna la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase.

#### 2.4.1 Arquitectura del Software.

“La arquitectura del software es quizás el artefacto más importante que puede emplearse para desarrollar un sistema, no tiene que ver solamente con la estructura y el comportamiento, sino también con el uso, la funcionalidad, el rendimiento, la capacidad de adaptación, la reutilización, la capacidad de ser comprendido, las restricciones económicas, de tecnología y los compromisos entre alternativas, así como los aspectos estéticos”.<sup>8</sup>

Como parte del proceso constructivo del sistema informático propuesto, se seleccionó la **Arquitectura Cliente - Servidor** ya que esta permite que los accesos, recursos y la integridad de los datos sean controlados solo por el servidor, de forma que el sistema no pueda ser dañado por un cliente no autorizado.

La arquitectura cliente - servidor puede ser clasificada en dos capas, tres capas o n capas; la separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa.

Los cambios realizados en las plataformas de los clientes o de los servidores, ya sean por actualización o por reemplazo tecnológico, se realizan de una manera transparente para el usuario final, además la administración es más eficiente ya que es fácil y económico controlar la instalación y actualización del software en un servidor, en vez de controlarlo por cada uno de los clientes.

---

<sup>8</sup> J. I. Booch Grady, 2000

## **Conclusiones Generales**

A modo de conclusión podemos decir que mediante la investigación desplegada se han obtenido muy buenos resultados ya que se ha cumplido con el objetivo del proyecto. Y a través de la investigación se pudo realizar un estudio más exhaustivo del manejo de la información que realizan los sistemas de enfrentamiento al delito de la Policía Nacional Revolucionaria en el MININT Guantánamo.

Revelando que con la utilización del módulo de análisis e inteligencia policial el proceso de operación con esta información se realizara de forma dinámica, es decir más rápida y sencilla de realizar.

## **Recomendaciones**

Se recomienda la utilización de este Módulo de Análisis e Inteligencia Policial por la facilidad de interacción que brinda a los usuarios y el ahorro de materiales tiempo y trabajo a los desarrolladores de la entidad.

## Bibliografía

1. J. I. Booch Grady, 2000.
2. Firtman, 2008.
3. Conallen, J., Building Web Application with UML. 2003.
4. Achour, M. (2010). PHP Manual. P. D. Group.
5. Resig, J., Secrets of the JavaScript Nija. 2009.
6. Pérez, J.E.
7. Wellman, D., The User Interface Library for jQuery. 2009.
8. Rakhimov, B.R.A.E.S., Oracle PL/SQL by Example. 2008.
9. Pressman, Roger S., Ingeniería del Software. Vol. I. 250 p. 2005.
10. Ingeniería de software (sexta edición), Ian Sommerville. Addison Wesley. Sitio en Inglés.
11. Pressman, Roger S.: Ingeniería del software: un enfoque práctico (información en inglés).
12. McGraw Hill Higher Education, sexta edición, pág. 50-5.
13. Pressman, Roger S.: Ingeniería del software: un enfoque práctico. Sexta edición, pág. 50-51.
14. Lawrence Peleeger, Shari: Ingeniería de software: modelo de prototipos. Universidad Estatal de Milagro.
15. Pressman, Roger S.: Ingeniería del software: un enfoque práctico. Sexta edición, pág. 58-60.
16. Pressman, Roger S.: Ingeniería del software: un enfoque práctico. Sexta edición, pág. 52-53.
17. [Monografias.com](http://Monografias.com) Ingeniería del software



18. <http://yaqui.mx/uabc.mx/~molquin/as/IngReq.html>
19. <http://www.slideshare.net/marfonline/analisis-de-requerimientos-ingenieria-de-software>
20. <http://www.slideshare.net/marfonline/analisis-de-requerimientos-ingenieria-de-software>
21. «Unidad 2: Fundamentos de la ingeniería del software», artículo en el sitio web Ing. Software.
22. <http://www.comp.lancs.ac.uk/computing/resources/lanS/SE7/Presentations/PDF/Ch19.pdf>

## ANEXOS

### Descripción de los Sistemas Informáticos

Los oficiales de las diferentes especialidades en el MININT Guantánamo para el esclarecimiento de los hechos ocurridos en dicha provincia utilizan varios sistemas de búsqueda operativa los mismos son:

- Sistema único de identificación nacional (**SUIN**).
- Sistema automatizado para los establecimientos penitenciarios del país (**Web Interno Prisiones**).
- Sistema automatizado de Fichaje Criminal (**SAIP**)

Procesados sin fichar (ciudadanos relacionados con denuncias de complejidad mayor)

<b>Municipio</b>	<b>Procesados</b>	<b>Sin fichar</b>	<b>% sin fichar</b>
BARACOA	39	20	51,28
EL SALVADOR	9	4	44,44
GUANTANAMO	66	45	68,18
IMIAS	3	1	33,33
NICETO PEREZ	8	5	62,50
MANUEL TAMES	6	3	50,00
SAN ANT. DEL SUR	3	2	66,67
YATERAS	3	1	33,33
<b>Total</b>	<b>137</b>	<b>81</b>	<b>59,12</b>

Detenidos sin fichar (Detenidos que no fueron fichados en un periodo de tiempo)

<b>Municipio</b>	<b>Detenidos</b>			<b>Fichados</b>			<b>Sin Fichar</b>		
	<b>ANT</b>	<b>ACT</b>	<b>DIF</b>	<b>ANT</b>	<b>ACT</b>	<b>DIF %</b>	<b>ANT</b>	<b>ACT</b>	<b>DIF %</b>
Baracoa	28	24	-4	23	14	-23,81	5	10	23,81
El Salvador	10	10	0	10	10	0,00	0	0	0,00
Yateras	8	3	-5	8	3	0,00	0	0	0,00
Imías	2	4	2	0	1	25,00	2	3	-25,00
Maisí	9	9	0	8	8	0,00	1	1	0,00
Manuel Tames	5	6	1	4	6	20,00	1	0	-20,00
Guantánamo	32	46	14	16	22	-2,17	16	24	2,17
Niceto Pérez	3	14	11	1	5	2,38	2	9	-2,38
San Antonio del Sur	0	2	2	0	1	0,00	0	1	0,00
UPICO Gtmo	27	30	3	26	23	-19,63	1	1	-0,37
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>148</b>	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>93</b>	<b>-14,58</b>	<b>28</b>	<b>49</b>	<b>10,53</b>

Impresiones de huellas digitales (DECA)

<b>Municipio</b>	<b>Fichados</b>	<b>SIN DECAS</b>	<b>% SIN DECAS</b>
Baracoa	2138	159	7,44
El Salvador	771	45	5,84
Yateras	420	14	3,33
Imías	174	11	6,32
Maisí	421	25	5,94
Manuel Tames	851	73	8,58
Guantánamo	6744	261	3,87
Niceto Pérez	439	41	9,34
San Antonio del Sur	753	31	4,12
UPOP	3622	96	2,65
<b>Total</b>	<b>16333</b>	<b>756</b>	<b>4,63</b>

Personas de Interés Policial Priorizadas. (PIPP)

### Detenidos sin fichar

<b>Municipio</b>	<b>Detenidos</b>	<b>Sin fichar</b>	<b>% fichar</b>
Baracoa	242	41	16,94
El Salvador	157	32	20,38
Guantánamo	1172	329	28,07
Imías	46	27	58,70
Niceto Pérez	153	65	42,48
Maisí	99	34	34,34
Manuel Tames	80	14	17,50
San Antonio del Sur	48	7	14,58
Yateras	72	14	19,44
UPICO	300	41	13,67
<b>Total</b>	<b>2369</b>	<b>604</b>	<b>25,50</b>

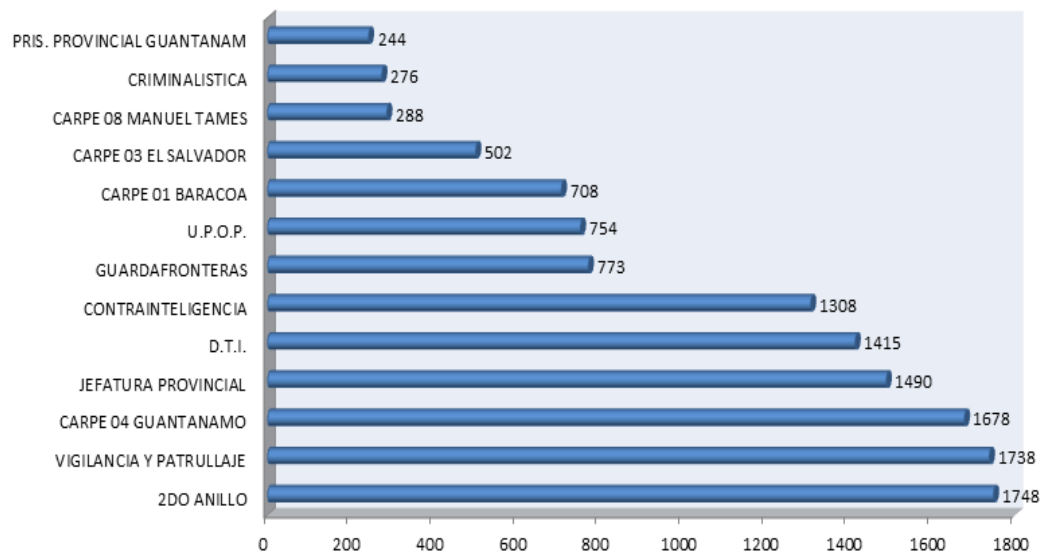
### Alta Física en la prisión

<b>Municipio</b>	<b>PIPP</b>	<b>Prisiones</b>
Baracoa	134	4
Caimanera	37	4
El Salvador	131	16
Yateras	86	4
Imías	94	4
Maisí	143	6
Manuel Tames	163	3
Guantánamo	523	70
San Antonio del Sur	57	2
Niceto Pérez	65	2
<b>Total</b>	<b>1433</b>	<b>115</b>

### Asociados a la operación TAURO

<b>Municipio</b>	<b>PIPP</b>	<b>Sin fichar</b>	<b>% fichar</b>
Baracoa	10	0	0,00
Caimanera	5	0	0,00
El Salvador	68	1	1,47
Guantánamo	152	1	0,66
Imías	1	1	100,00
Niceto Pérez	27	2	7,41
Maisí	21	0	0,00
Manuel Tamez	39	2	5,13
San Antonio del Sur	9	2	22,22
Yateras	7	3	42,86
<b>Total</b>	<b>339</b>	<b>12</b>	<b>3,54</b>

### Comprobación de antecedentes (Búsquedas en el SISDED)



## Georreferencias

Municipio	Denuncias	Denuncias con error	% Error
Baracoa	19	9	47,37
Guantánamo	108	65	60,19
Yateras	1	1	100,00
Maisí	5	4	80,00
Imías	6	4	66,67
El Salvador	9	4	44,44
San Antonio del Sur	3	3	100,00
Manuel Tames	8	5	62,50
Caimanera	4	4	100,00
Niceto Pérez	15	7	46,67
Total	178	106	59,55

Sistema para el control de ex residentes y no, así como la entrada y salida del país (**Integral DIE**).

Sistema de dirección al enfrentamiento al delito (**SISDED**).

Comprobación de los antecedentes

Conducidos (no se está logrando introducir las conducciones realizadas hacia las estaciones de Policía)

<b>Municipio</b>	<b>Conducidos</b>		
	<b>ANT</b>	<b>ACT</b>	<b>DIF</b>
<b>Baracoa</b>	0	0	0
<b>Caimanera</b>	0	0	0
<b>El Salvador</b>	0	0	0
<b>Yateras</b>	0	0	0
<b>Imías</b>	14	0	-14
<b>Maisí</b>	22	24	2
<b>Manuel Tames</b>	17	17	0
<b>Guantánamo</b>	38	6	-32
<b>UPOP</b>	0	0	0
<b>Niceto Pérez</b>	0	0	0
<b>San Antonio del Sur</b>	0	0	0
<b>Total</b>	91	47	-44

Identificados(actualización)

<b>Municipio</b>	<b>Identificados</b>		
	<b>ANT</b>	<b>ACT</b>	<b>DIF</b>
<b>Baracoa</b>	0	0	0
<b>Caimanera</b>	2	10	8
<b>El Salvador</b>	0	0	0
<b>Yateras</b>	0	0	0
<b>Imías</b>	16	1	-15
<b>Maisí</b>	23	25	2
<b>Manuel Tames</b>	18	18	0
<b>Guantánamo</b>	13	1	-12
<b>Niceto Pérez</b>	20	6	-14
<b>San Antonio del Sur</b>	0	0	0
<b>Total</b>	92	61	-31

Alias

<b>Municipio</b>	<b>Alias</b>		
	<b>ANT</b>	<b>ACT</b>	<b>DIF</b>
<b>Baracoa</b>	1	0	-1
<b>El Salvador</b>	0	4	4
<b>Yateras</b>	0	5	5
<b>Imías</b>	0	0	0
<b>Maisí</b>	2	1	-1
<b>Manuel Tames</b>	0	2	2
<b>Guantánamo</b>	0	0	0
<b>Niceto Pérez</b>	1	0	-1
<b>San Antonio del Sur</b>	0	0	0
<b>Caimanera</b>	0	2	2
<b>Total</b>	4	14	10

Actualización del **SISDED** en cuanto a las medidas aplicadas a las **PIPP**

Estación	- 30 días		30 - 60		60 - 90		90		Total PIPP	
	ANT	ACT	ANT	ACT	ANT	ACT	ANT	ACT	ANT	ACT
<b>Baracoa</b>	→ 27	↓ 29	→ 32	↑ 33	↑ 30	↑ 25	↓ 28	↓ 30	117	117
<b>Caimanera</b>	↓ 7	↓ 5	↓ 4	↓ 6	↓ 0	↓ 0	↓ 1	↓ 1	12	12
<b>El Salvador</b>	↑ 64	↑ 66	↓ 0	↓ 0	↓ 0	↓ 0	↓ 0	↓ 0	64	66
<b>Guantánamo</b>	↓ 20	↓ 20	→ 31	↑ 31	↑ 25	↑ 23	↑ 315	↑ 317	391	391
<b>Imías</b>	↑ 53	→ 44	↓ 3	↓ 11	↓ 1	↓ 2	↓ 0	↓ 0	57	57
<b>Niceto Pérez</b>	→ 25	↓ 15	↓ 15	→ 25	↓ 3	↓ 2	↓ 6	↓ 7	49	49
<b>Maisí</b>	↓ 4	↓ 3	↓ 14	↓ 6	→ 18	↑ 26	↓ 17	↓ 18	53	53
<b>Manuel Tames</b>	↑ 49	↑ 84	↑ 70	↑ 44	→ 10	↓ 0	↓ 0	↓ 0	129	128
<b>San Antonio del Sur</b>	↓ 17	↓ 12	↓ 15	→ 16	→ 10	→ 14	↓ 11	↓ 11	53	53
<b>Yateras</b>	→ 26	→ 42	↓ 1	↓ 2	↑ 21	→ 14	↓ 22	↓ 21	70	79
<b>TOTAL</b>	<b>292</b>	<b>320</b>	<b>185</b>	<b>174</b>	<b>118</b>	<b>106</b>	<b>400</b>	<b>405</b>	<b>995</b>	<b>1005</b>

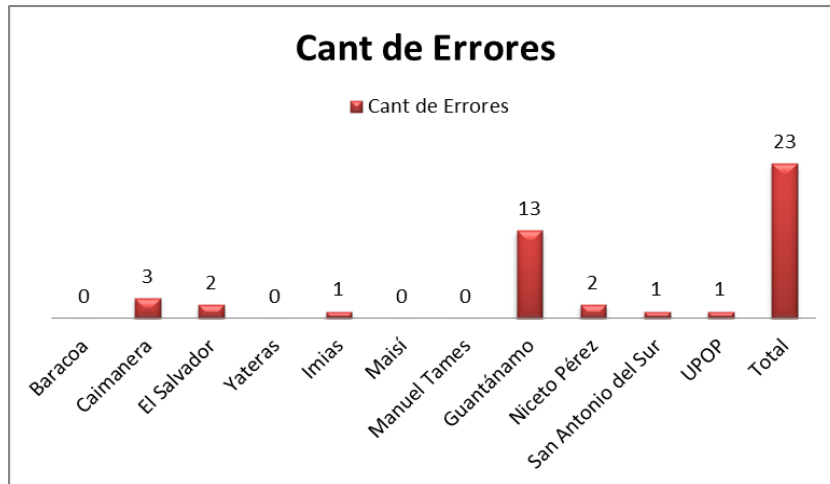
Sistema de Multas y Advertencias.

Municipio	Advertencias			Multas		
	ANT	ACT	DIF	ANT	ACT	DIF
<b>Baracoa</b>	50	34	16	13	17	4
<b>Caimanera</b>	3	6	-3	1	2	1
<b>El Salvador</b>	2	10	-8	13	27	14
<b>Guantánamo</b>	24	4	20	17	13	-4
<b>Imías</b>	38	4	34	14	5	-9
<b>Niceto Pérez</b>	13	0	13	4	0	-4
<b>Maisí</b>	7	6	1	17	13	-4
<b>Manuel Tames</b>	11	17	-6	0	8	8
<b>San Antonio del Sur</b>	1	0	1	0	0	0
<b>Yateras</b>	57	51	6	4	6	2
<b>Total</b>	<b>206</b>	<b>132</b>	<b>-74</b>	<b>83</b>	<b>91</b>	<b>8</b>

Sistema Automatizado Jurídico Penal (**SAJO Nacional**).

Identificar errores en la Base de Datos de denuncias del SAJO.

Los errores más frecuentes están asociados a problemas de identificación de los procesados debido a la no utilización de los sistemas diseñados para la identificación y/o comprobación de antecedentes de las personas, tales como: el **SUIN**, **SISDED** y los **R.O**; denuncias donde el procesado se introduce como no Controlado como Potencial y en Sajo es POTENCIAL, controlado como Ex recluso y en Sajo el índice es SIN ANTECEDENTES, Denuncias que no se muestran los denunciadores y otras sin víctimas.



Oficial de guardia de Instrucción Criminal y Operaciones(**OICO**).