

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Sistema de Planificación de Mantenimiento

Dolores Mariana Arias Peña
Brenda Tatiana Estrella Macías
Lenin Freire
mariarias6@hotmail.com
cepedabren@hotmail.com
lfreire@espol.edu.ec

Resumen

Este documento describe los aspectos para el desarrollo de proyectos informáticos basando en metodología de Framework, donde se realizara la gestión de proyecto, el aseguramiento de la calidad y control del personal.

Las siguientes secciones describen, los antecedentes a su creación y los pasos a seguir para el desarrollo del Proyecto.

Palabras Claves: Estructura

Abstract

This document describes the development aspects of information technology projects to be based on methodology and Framework, which will manage the project, quality assurance and control personnel.

The following sections describe the background to its creation and the steps to follow to develop the project.

1. Introducción

Se necesita implementación un Sistema informático para la Administración del mantenimiento de tal manera que permita sustentar a toda la organización de mantenimiento, y ofrecer al mando y a la administración del sector del material, información confiable que procesada se convierta en una herramienta de gestión en todo el sector con el propósito de lograr eficiencia en las acciones de mantenimiento.

La metodología que se usara para el desarrollo del proyecto informático será Framework. También se utilizara Project, y wbs pro

2. Contenido

La Dirección General del material ha manejado desde el año 2002 las licencias para el uso del SISMAC (Sistema de mantenimiento asistido por computadora) el cual fue adquirido sin sus códigos fuentes ni manuales técnicos, para automatizar el proceso de mantenimiento de los activos técnicos de las Unidades Navales, el soporte el proveedor lo

realiza vía remota a través de una IP pública cuya clave de acceso es cambiada cada vez que este termina de dar el soporte, esto los hace dependiente.

La dirección General del material se dedica a planificar, organizar, ejecutar controlar las funciones logística del Mantenimiento, para satisfacer las necesidades de las unidades a flote, terrestre y aeronavales, en los lugares y tiempo requeridos, en forma eficiente.

El "objeto del negocio" de la DIGMAT (Mantenimiento, Recuperación, Modernización) las unidades para esto decidió Optimizar los recursos y de procesos informáticos y de comunicación de datos para potenciar al máximo las capacidades tecnológicas de la institución, aprovechando de este modo las competencias y habilidades del personal técnico para el

Justificación.

El proyecto nace como requerimiento de la dirección general del material, que es ente encargado

del Mantenimiento, Recuperación, Modernización d las unidades navales.

Fuerte dependencia con el proveedor, sistema no se adecua a procesos existentes (SISMAC).

El éxito de un sistema de mantenimiento planificado radica en el eficiente cumplimiento de tareas programadas, lo cual mejora los niveles de confiabilidad y disponibilidad de los sistemas y facilita mediante el uso de la información la toma de decisiones acertadas para el buen uso y operatividad de equipos y sistemas.

Los niveles de mantenimiento de los equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos tiene diferentes definiciones según el tipo de equipo y es necesario que en la institución estén unificados; algunos equipos electrónicos tienen 4 niveles de mantenimiento, otros equipos mecánicos tienen hasta 6 niveles, mientras que otros equipos o sistemas no están definidos los niveles de mantenimiento.

No existe información integrada que permita cuantificar costos de mantenimiento de las unidades, edificios y vehículos.

Descripción del Sistema

El proyecto está orientado a elaborar un modelo de medición de la capacidad operativa de los activos, basado en la configuración de cada Unida Naval con la Administración de tareas y rutinas de mantenimiento de cada uno de los activos.

Determinara la operatividad real de los equipos, sistemas y unidades navales de acuerdo a sus capacidades y roles. Esto, basado en procedimientos estrictamente técnicos y en información real.

Metas y Objetivos del Proyecto

- Reducción de costes, errores y de trabajo en un porcentaje específico.
- Reducción de tiempo de procesamiento o tratamiento en un porcentaje específico.
- Reducción de redundancia inútil en sistemas y/o datos dentro de la empresa.
- administrar los “activos” institucionales, constituidos por materiales y equipos, permitiendo visibilidad total sobre la incorporación, uso, estado y baja (ciclo de vida),
- Reemplazara los informes en papel, por “formularios digitales” en línea y reportes.
- Proporcionará información detallada y globalizada para los directores y jefes de escuadrones, sobre el estado de las

reparaciones de las unidades navales. De esta manera e podrá tomar decisiones oportunas y a tiempo

Alcance del Proyecto

Tabla 1. Entregables del Proyecto.

Entregables
Manuales de Políticas
Plan del Proyecto
Cronograma de capacitación del personal técnico involucrado en el proyecto.
Prototipo del proyecto
Sistema de Mantenimiento implementado.
Manuales del proyecto : Casos de uso, Clases, Diseño y Usuarios
Cronograma de capacitación de usuarios.

Planificación del Trabajo

El objetivo del proyecto es la entrega justo a tiempo del producto requerido por la organización.

De esta manera vamos a garantizar:

- Reducción de tiempo en el proceso.
- Control de personal signado a lo mantenimientos.
- Control de tiempo de las tareas mantenimiento.
- Reducción de papelería.
- Mejor control Presupuestario.

Declaración del Alcance

El proyecto está orientado a elaborar un modelo de medición de la capacidad operativa de los activos, basado en la configuración de cada Unida Naval con la Administración de tareas y rutinas de mantenimiento de cada uno de los activos.

Permitirá administrar los tipos mantenimientos de fallas para solucionar problemas de equipos en el proceso de mantenimiento y la creación de fichas para definir las características técnicas de los equipos. Identificara la información histórica de los equipos y sistemas de las unidades navales, en cualquier momento a lo largo de su ciclo de vida.

Determinara la operatividad real de los equipos, sistemas y unidades navales de acuerdo a sus capacidades y roles. Esto, basado en procedimientos estrictamente técnicos y en información real.

Determinara mantenimiento correctivo, registrando la fallas que ocurren en los equipos de las unidades navales para obtener un estadísticos de fallas y calcular el MCD de los equipos.

Determinara mantenimiento Preventivo basado en rutinas y rutas de mantenimiento vasado en nivel 1 y 2.

Se integrara con los módulos de Recurso Humanos, catalogación planificación Presupuestaría.

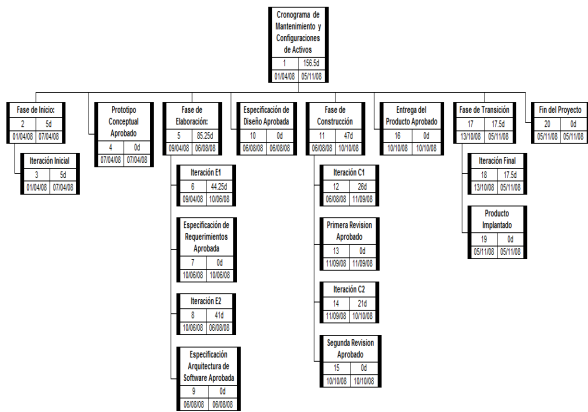


Figura 1. Estructura de Trabajo

Administración de Recursos Humanos

Se entiende por organización a un conjunto de cargos cuyas reglas y normas de comportamiento, deben sujetarse a todos sus miembros y así valerse el medio que permite a una empresa alcanzar determinados objetivos.

La estructura organizacional en un medio del que se sirve una organización cualquiera para conseguir sus objetivos con eficacia y los departamentos son divisiones de la organización.

Departamento es un área bien determinada, una división o sucursal de una organización sobre la cual un gerente tiene autoridad para el desempeño de actividades específicas.

Estructura Organizacional

La estructura organizacional de la corporación ABC está definida por Divisiones Corporativas como se muestra a continuación:



Figura 2. Estructura Organizacional de la Empresa

El desarrollo de los proyectos se encuentra dentro de la División de Desarrollo y Tecnología. Este tipo de organización se la puede clasificar como fuerte porque cuenta dentro de su diseño organizacional con una Gerencia de Desarrollo de Proyectos, Procesos y Control de Calidad, cuya función principal es la de planificar y desarrollar proyectos nuevos de acuerdo a los requerimientos de la empresa, mejorando los procesos de todas las áreas.

Como un área de Staff se encuentra también lo que se denomina Proyectos Especiales cuya función básica es la de desarrollar y controlar proyectos de índole reservados, esta área cuenta con personal variable de acuerdo a los exigencias del proyecto, pero siempre contará con la intervención del Gerente de Desarrollo de Proyectos.

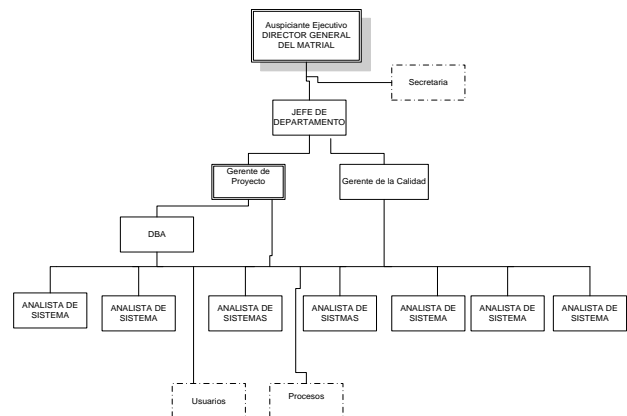


Figura 3. Diagrama de Recursos Humanos

Justificación

El proyecto nace como requerimiento de la dirección general del material, que es ente encargado del Mantenimiento, Recuperación, Modernización de las unidades navales.

Fuerte dependencia con el proveedor, sistema no se adecua a procesos existentes (SISMAC).

Actualmente en el Sismac se encuentran los equipos de las unidades asignados a una familia, tipo y clase respectiva, pero esta asignación está mal conformada.

El éxito de un sistema de mantenimiento planificado radica en el eficiente cumplimiento de tareas programadas, lo cual mejora los niveles de confiabilidad y disponibilidad de los sistemas y facilita mediante el uso de la información la toma de decisiones acertadas para el buen uso y operatividad de equipos y sistemas.

Las unidades, sus sistemas y la mayoría de sus equipos han alcanzado el límite de su vida útil por lo que es necesario un mayor esfuerzo de mantenimiento basado en su condición real así como la estadística de fallas de cada equipo, con el fin de reducir costos de mantenimiento y garantizar la disponibilidad de las unidades y sus sistemas.

Los niveles de mantenimiento de los equipos mecánicos, eléctricos y electrónicos tiene diferentes definiciones según el tipo de equipo y es necesario que en la institución estén unificados; algunos equipos electrónicos tienen 4 niveles de mantenimiento, otros equipos mecánicos tienen hasta 6 niveles, mientras que otros equipos o sistemas no están definidos los niveles de mantenimiento.

No existe información integrada que permita cuantificar costos de mantenimiento de las unidades, edificios y vehículos.

Riesgos

Se deben tomar en consideración los riesgos asociados al proyecto, y a cada riesgo le asignamos un método de control y un porcentaje de la concurrencia del riesgo aparte se tiene como política asignar diez mil dólares para los riesgos de acuerdo a las experiencias de los anteriores desarrollos.

Resumen de costos

Considerando los resultados anteriores podemos resumir los siguientes costos asociados al proyecto:

Plan de Calidad

Esta sección describe el conjunto de actividades que permiten entregar un producto y/o servicio de la más alta calidad. La gestión de la calidad incluye los procesos de planificación, aseguramiento y control de la calidad. La planificación de la calidad involucra la identificación de qué tipo de estándares de calidad son relevantes para el proyecto y determina como serán utilizados para verificar su conformidad. El aseguramiento de la calidad es la evaluación de todo el desempeño del proyecto de manera regular para ganar confianza de que el proyecto va a satisfacer los estándares de calidad relevantes. El control de calidad involucra el monitoreo de resultados específicos del proyecto para determinar su conformidad con los estándares de calidad relevantes e identificar formas que permitan eliminar los resultados no satisfactorios.

Objetivos de Calidad

Describir los objetivos generales de calidad establecidos para el proyecto. Estos objetivos de calidad serán utilizados para identificar los estándares de calidad que convengan para el resultado deseado. Si los objetivos de calidad han sido establecidos en la organización cliente, referirse a ellos buscando un alineamiento. Proveer objetivos de calidad específicos para el proyecto si es necesario.

Estándares de Calidad

Describir los estándares de desempeño que serán utilizados para evaluar el proyecto. Estos estándares de calidad serán utilizados para evaluar si los objetivos de calidad fueron alcanzados.

Identificar los estándares de calidad que sean adecuados y convenientes para el proyecto. Para cada estándar de calidad, identificar una herramienta de control o medición tales como el número de revisiones del proyecto o el estado del proyecto. En los anexos, se provee una clasificación genérica de las áreas de problemas de proyectos TIC con sus categorías de medición y medidas asociadas.

Evaluaciones y revisiones de Proyecto

Describir las actividades de aseguramiento de la calidad planificadas para el proyecto, incluyendo los tipos de revisiones del proyecto que están directamente relacionadas con el proceso de ejecución del proyecto y con el producto resultante. Incluir procesos de verificación y validación, pruebas y aceptación, documentación, listas de verificación de fin de fase, etc. Describir las herramientas a utilizar, revisores, y

los reportes que serán generados como resultado de la revisión.

Describir como los resultados de las revisiones del proyecto serán monitoreados, evaluados y como las desviaciones con respecto a los criterios de aceptación serán reportados y resueltos. Describir los roles del equipo de proyecto involucrados en estas actividades.

El personal que va a estar involucrado en el desarrollo del presente proyecto serán los siguientes:

Involucrados

- Director de la Dirección General del Material
- Director de la Dirección de Mantenimiento y Reparación
- Jefe de Departamento de Evaluación y Control
- Jefe de la División de Desarrollo y Tecnologías
- Gerente de Proyecto
- Analistas de Sistemas
- Procesos
- Reducción de costes, errores y de trabajo en un porcentaje específico.
- Reducción de tiempo de procesamiento o tratamiento en un porcentaje específico.
- Reducción de redundancia inútil en sistemas y/o datos dentro de la empresa.
- administrar los “activos” institucionales, constituidos por materiales y equipos, permitiendo visibilidad total sobre la incorporación, uso, estado y baja (ciclo de vida),
- Determinara el tiempo en que un activo (Unidades, edificios, vehículos, etc.) Deberá dársele mantenimiento a lo largo de su ciclo de vida a través de rutinas y rutas de nivel 1 y 2, así como las recuperaciones (nivel equipos y sistemas) y modernizaciones (nivel integrales).
- Facilitaran su control, mediante la actualización distribuida de la información logística (orden de trabajo, formularios digitales).
- Reemplazara los informes en papel, por “formularios digitales” en línea y reportes.
- Proporcionará información detallada y globalizada para los directores y jefes de escuadrones, sobre el estado de las reparaciones de las unidades navales. De esta manera e podrá tomar decisiones oportunas y a tiempo

Métricas del Proyecto		
Métrica	Número	Porcentaje
Tareas Completadas	12	100
Tareas en Progreso	1	50
Tareas que aún no inician	0	0
Tiempo transcurrido	1 SEMANAS	100
Tiempo restante	0	0
[Métrica Específica del Proyecto] PORCENTAJE POR CUBRIR	(HH_TAREA EN PRGRESO/HH_FASE)*(100-PORCENTAJE TAREA EN PROGRESO)/100	22 0
TIEMPO RESTANTE PLANIFICADO	TIEMPO DURACION_TAREA-TIEMPO TRANSCURRIDO_TAREA	24
TIEMPO REPLANIFICADO	TIEMPO_TAREA EN PRGRESO*(100-PORCENTAJE TAREA EN PROGRESO)/100	

Tabla 2. Métricas del Proyecto.

Ejecución del Proyecto

Los informes de avances por fases presentan las actividades y porcentajes que se debieron cumplir dentro del tiempo estipulado en la planificación.

En el Formato encontraremos datos importantes como:

Valor Ganado

Se ha usado la técnica del valor ganado para el control de las actividades en tiempo, costos y resultados, cada fase fue evaluada al cierre de la fase.

A continuación se muestra el seguimiento de la fase de Transición:

Podemos referirnos que tuvimos un retraso en la etapa del cierre del proyecto, no por incumplimiento del cronograma, al implantar el proyecto de

Mantenimiento y Configuración de Activos, en aéreas que no estaban contempladas, para la implementación por decisión del Director Del Material. Se tuvo un retraso en tiempo.

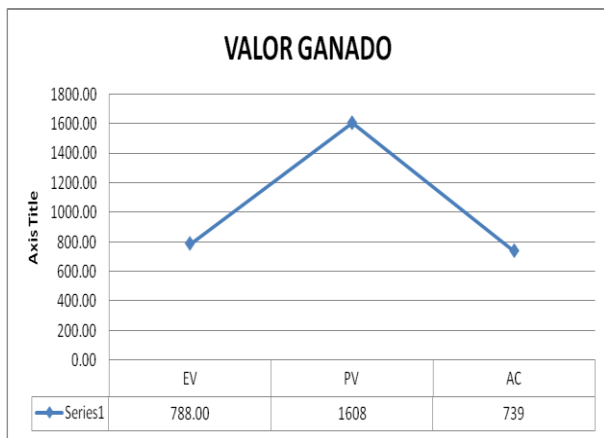


Figura 4. Diagrama de Valor Ganado

Control de Cambios

Desde el inicio de cada proyecto se debe establecer la conformación de la línea base de requisitos, como un canal simple para el control de cambios, que se podrá usar para registrar los cambios y modificaciones que se realicen en la ejecución del proyecto.

Administrador del Cambio

El Administrador de Cambio o Gerente del Proyecto es responsable de:

- Seguir los pasos de este documento, en el cual participa

- directamente el Administrador de Cambio.

- Recibir y asegurar que estén debidamente registrados en el Log de Cambio.

- Preparar las agendas de reuniones y proveer toda la información de revisión necesaria a los miembros del equipo antes de las reuniones.

- Si es necesario, asignar a los equipos para conducir análisis de impacto de cambio y valoraciones de riesgo.

Elementos de pruebas

Describir los elementos de pruebas para el proyecto. En función de las mejores prácticas aceptadas, para determinar la correctitud, se utilizan

los siguientes elementos específicos de pruebas: inspección, análisis, demostración y prueba.

Inspección: La inspección es la percepción directa del grado de correctitud del ítem que se encuentra bajo prueba. Por ejemplo, la visualización de un informe impreso para asegurar que el formato y el contenido son los correctos.

Análisis: El análisis es la evaluación, el cálculo o la descomposición del ítem que se está probando para determinar que la información percibida es la correcta. El análisis es el proceso de tomar los datos inmediatos y descomponerlos o combinarlos con otra información para garantizar que el ítem bajo prueba es correcto. Un ejemplo de análisis incluye el manual de cálculo del resultado generado por el ítem en prueba, utilizando los datos fuente del ítem para demostrar si el ítem realiza correctamente los cálculos esperados.

Demostración: La demostración es la ejecución simple de una funcionalidad del ítem bajo prueba. En la demostración, el ítem bajo prueba está inicialmente en un estado y es disparado para ejecutar alguna función que, o bien genera una salida y/o causa que el ítem bajo prueba cambie a un nuevo estado. Un ejemplo de demostración puede ser aceptar un formulario, generar un informe, destinarlo a una cuenta, guardar el fichero u otras acciones que son el resultado directo de disparar un evento. Al igual que en la inspección, la correctitud de la demostración puede percibirse inmediatamente; pero a diferencia de en la inspección, debe ocurrir un evento para hacer que el ítem bajo prueba ejecute su función.

Pruebas: Las pruebas son la combinación metódica (y típicamente documentada) de un conjunto de inspecciones, análisis y demostraciones que proporcionan un procedimiento de prueba bien definido para asegurar la correctitud de algunas funcionalidades de los ítems bajo prueba. Normalmente, una función compleja no puede evaluarse mediante una única inspección, análisis o demostración. En este caso, suelen realizarse una serie de pasos que incluyen un conjunto ordenado de demostraciones con inspección y análisis para verificar la funcionalidad.

Los elementos de pruebas son aplicables a cualquiera de los tipos de prueba descritos.

Pruebas de Implementación

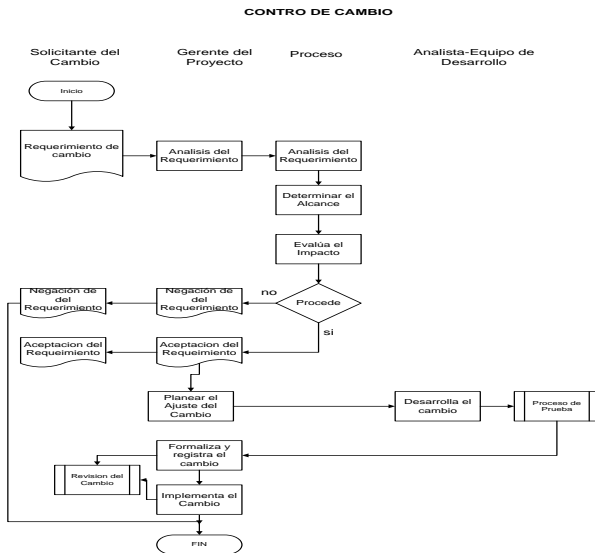


Figura 5. Diagrama de Control de Cambios

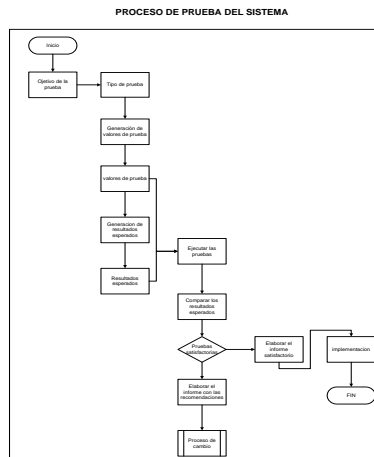


Figura 6. Diagrama de Procesos de Prueba

Métricas de Control de Proceso

Esta sección describe las actividades y métodos utilizados para controlar el desempeño del producto/servicio. Los métodos para recolectar los datos de las mediciones y las responsabilidades involucradas en el esfuerzo de la gestión de desempeño.

Describir como los datos de las mediciones de desempeño serán recolectados, revisados y reportados. Para cada medición identificar:

Método de recolección, incluyendo el uso de valores de línea base, fuente de datos, etc;

Método de revisión, incluyendo la gestión y análisis por el equipo de proyecto;

Quienes tienen la responsabilidad de la recolección y los métodos de revisión;

Reportes;

El cambio es revisado por el Supervisor de Cambios, o el coordinador de cambios para cambios menores, después de un tiempo acordado para evaluar el impacto del cambio como se indica en la solicitud de cambio y su uso. Esta revisión debe validar al menos que los cambios:

Defectos han sido resueltos; y La documentación de la configuración ha sido actualizada (si aplica).

El Supervisor de Cambios o el coordinador de cambios para cambios menores, actualiza la información relacionada al cambio y el log de cambio para que las acciones preventivas puedan ser tomadas en el futuro para defectos detectados.

Las partes interesadas son notificadas acerca de los resultados de la revisión por el Supervisor de Cambios o el coordinador de cambios para cambios menores.

Monitoreo y Evaluación

Identificar las diferentes estrategias para asegurar que las actividades de gestión del desempeño sean ejecutadas como están descritas en el plan y que los resultados sean evaluados. Listas y proveer fechas calendarizadas y/o frecuencia para cada evento y/o actividad planificada.

Planteamiento de Indicadores

El siguiente cuadro muestra el mínimo de indicadores que deben ser evaluados en cada una de las fases de desarrollo de software:

INDICADORES DE COSTOS				
INDICADOR	VARIABLE	RANGO		
		OPTIMO	PERMITIDO	ALERTA
Variación de costos (CV)	EV - AC	+/- 5% del presupuesto	+/- 10% del presupuesto	+/- 20% del presupuesto
Variación de cronogramas (SV)	EV - PV	>= 0	<= -5	<= -10
Eficiencia de costos (CPI)	EV / AC	>=1	<= -5	<= -10
Eficiencia de tiempos (SPI)	EV / PV	>=1	<= -5	<= -10
Eficiencia de uso de recursos (TCPI)	(BAC - EV) / (BAC - AC)	>=90%	entre 90% y 80%	> 80%
Costo restante del proyecto (ETC)	BAC - AC	+/- 5% del presupuesto	+/- 10% del presupuesto	+/- 20% del presupuesto
Exceso de costo del proyecto (EAC)	BAC / CPI	+/- 5% del presupuesto	+/- 10% del presupuesto	+/- 20% del presupuesto
Medición del Riesgo	CV / (PV + CR)	0	>= 5%	> =10%

Tabla 2. Indicadores de Ejecución.

Cierre

En esta fase se han desarrollado todas las actividades, pero se tuvo que realizar una reprogramación de las actividades, cambiando ciertas actividades y fechas, para lograr los objetivos programados.

Se logro conseguir personal calificado para el ingreso de la configuración de activos.

Cada unidad o reparto asignó a un grupo personal para el ingreso del persona junto con el analista encargado del modulo.

Se asigno que los jefes ingresará la planificación de lo que necesitaban compra para el mantenimiento de las unidades

En la área de laboratorio quedo por espacio de dos meses para que los usuarios de las unidades navales ingresaran información.

3. Conclusión

Realizar una coordinación de Reuniones Dueño de proceso para que no interfiera en el Cronograma.

Al realizar el plan de capacitación Verificar el conocimiento de manejo o el uso de la Computadora.

Comprometer al personal de labora en la institución y que va a manejar el software.

Realizar una inducción a los usuarios finales, previo la capacitación final del uso de los sistemas, para que se familiaricen con los cambios en las políticas y procedimientos.

Por muy perfecto que este el plan de proyectos en General, todo el entorno será un Riesgo.

Agradecimiento

Al Ing. Lenin Freire quien nos dirigió en el desarrollo de este Tesis de Grado, impartiendo en nosotras sus conocimientos y experiencias que fueron de gran aporte para la culminación del mismo.

A mis padres que guiaron mis pasos para convertirnos en personas de bien.

A mi familia y mis amigos, cuyos ideales que comparto, con la esperanza de que coincidamos también en alcanzarlos.