

**IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL FLUJO INFORMATIVO EN LA SECCIÓN
SINCROELEVADOR, PARA SU INTEGRACIÓN A UN SISTEMA INTEGRADO
DE INFORMACIÓN EN COTECMAR –PLANTA MAMONAL-**

ERICK STEEVEN GUERRERO AMARIS

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA
CARTAGENA D.T. Y C.**

2.007

**IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL FLUJO INFORMATIVO EN LA SECCIÓN
SINCROELEVADOR, PARA SU INTEGRACIÓN A UN SISTEMA INTEGRADO
DE INFORMACIÓN EN COTECMAR –PLANTA MAMONAL-**

ERICK STEEVEN GUERRERO AMARIS

Monografía como requisito para optar el título de Ingeniero Mecatrónico

Director

PhD. JOSÉ LUÍS VILLA

Ingeniero Electrónico

Asesor de Cotecmar

SJ(r) CARLOS VERGARA JIMÉNEZ

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**

CARTAGENA D.T. Y C.

2.007

Nota de aceptación

Firma de presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del jurado

Cartagena de Indias D. T y C. 13 de julio de 2007.

Cartagena de Indias D. T y C. 13 de julio de 2007

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Programa de Ingeniería Mecatrónica

Comité de Evaluación de Proyectos

Ciudad

Apreciados Señores:

Muy comedidamente me dirijo a ustedes para presentar a su consideración, el estudio y aprobación del proyecto titulado **“IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DEL FLUJO INFORMATIVO EN LA SECCIÓN SINCROELEVADOR, PARA SU INTEGRACIÓN A UN SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN EN COTECMAR, PLANTA MAMONAL”** como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Mecatrónico.

Atentamente,

Erick Steeven Guerrero Amarís
CC. 73.208.228

Cartagena de Indias, 13 de Julio de 2007

Ingeniero

Oscar Segundo Acuña

Coordinador Minor en Automatización Industrial

Universidad Tecnológica de Bolívar

Cartagena

Estimado Oscar S.

A través de la presente hago entrega de la monografía titulada “Identificación y Análisis del Flujo Informativo en la Sección Sincroelevador para su Integración a un Sistema de Información Integrado Planta Mamonal”, realizado por el estudiante Erick Steeven Guerrero Amarís como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Mecatrónico.

Este trabajo ha sido dirigido por mi parte, y hago constar que he revisado y aprobado el contenido del trabajo presentado, y el cual espero que sea de conformidad al comité evaluador.

Cordialmente,

José Luis Villa, PhD

Docente Investigador

Universidad Tecnológica de Bolívar

AUTORIZACIÓN

Cartagena de Indias D.T. y C. 13 de julio de 2007

Yo ERICK STEEVEN GUERRERO AMARIS, identificado con la cedula 73.208.228 de la ciudad de Cartagena autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar a hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catalogo online de la biblioteca.

ERICK STEEVEN GUERRERO AMARIS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi Padre-Dios y Señor por haberme animado e iluminado con la luz de su santo espíritu en los momentos más críticos de este proyecto, y la Santísima Virgen María por su intersección en la culminación exitosa de este proyecto .

De manera formal quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que de uno u otra manera me apoyaron y aportaron en el desarrollo de este trabajo:

- ‡ Al CC. Fernando Delgado, por confiar en mi y permitirme realizar este trabajo en la Sección Sincroelevador de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – COTECMAR-, en su planta de Mamonal.
- ‡ Al PhD. José Luis Villa, docente investigador de la Universidad Tecnológica de Bolívar, por su tiempo ilimitado y dedicación durante las asesorías, dando siempre oportunos aportes para la culminación exitosa de este proyecto.
- ‡ De manera especial al SJ(r) Carlos Vergara Jiménez, por su paciencia, apoyo incondicional y desinteresado para el desarrollo de este proyecto.
- ‡ Al TF. Rubén Rodríguez Pinedo, por sus permisos para reunirme con mi asesor, a los ingenieros a Rafael Hernández, Ester Balseiro, y Jorge Guloso, por sus importantes aportes y asesoría durante la ejecución de este proyecto en COTECMAR.

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen María, a mi madre Zuny y mi padre Lizardo que con su amor y esfuerzo incondicional me dieron animo para sacar adelante este proyecto que hoy concluyo con la alegría de haberles cumplido satisfactoriamente, a mi hermano Marlon, a mi bebe-SGL- a quien quiero muchísimo, que me ha dado una razón más para vivir y seguir luchando por ser, cada día, una mejor persona y un mejor profesional.

A todos mis familiares y amigos, en especial a Carmen Helena, quienes con paciencia han sobrellevado los momentos de mi ausencia dedicados al proyecto.

Erick G.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	
1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE INFORMACIÓN.....	17
1.1 Sistema Integrados de Información.....	17
1.1.1 Categorización de los sistemas integrados.....	20
1.1.1.1 Sistema de Procesamiento de Transacciones.....	21
1.1.1.2 Sistema de Administración Gerencial o Administrativa.....	22
1.1.1.3 Sistema de Apoyo Ejecutivo o Soporte de Decisiones.....	22
1.1.2 Evolución de los Sistemas de Información.....	23
1.2 Estado del Arte de las Metodologías del Diseño de los Sistema Integrados de Información.....	28
1.3 Metodología de Desarrollo de Aplicaciones de un Sistema de Información.....	33
2. ANÁLISIS DE UN SISTEMA INTEGRADO PARA LA SECCIÓN SINCROELEVADOR DE COTECMAR, PLANTA MAMONAL.....	37
2.1 Sección Sincroelevador.....	37
2.1.1 Sistema Sincroelevador.....	38
2.1.1.1 Monitoreo de Carga.....	39
2.1.1.2 Medidores de Consumo.....	41

2.2 Análisis de Información Entrante y Saliente en la Sección

Sincroelevador.....43

2.3 Requerimientos de la Sección Sincroelevador.....57

CONCLUSIONES.....62

BIBLIOGRAFÍA.....65

ANEXOS.....67

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Características Electro-mecánicas del Sincroelevador.....	39
TABLA 2. Análisis de Información Entrante y Saliente en la Sección Sincroelevador.....	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Forma básica de un sistema de información.....	19
FIGURA 2. Categorías de los sistemas de información organizacionales.....	21
FIGURA 3. Ciclo de Vida de los Sistemas de Información.....	28
FIGURA 4. Pin medidor transducer de carga.....	40
FIGURA 5. Ubicación del pin en el conector de la guaya.....	40
FIGURA 6. Medidor de Consumo.....	41
FIGURA 7. Diagrama de Integración e Interconexión de Elementos de Generación de Información en la Sección Sincroelevador.....	42
FIGURA 8. Componentes de un sistema integrado de información.....	58

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Dato Técnico de las Capacidades del Sincroelevador.....	68
ANEXO B. Tabla Registro de Maniobra de la Sección Sincroelevador.....	69
ANEXO C. Formato de Control de Mantenimiento.....	70
ANEXO D. Tabla de Programación de Mantenimiento.....	71
ANEXO E. Encuesta de Información Requerida de la Sección Sincroelevador....	72

INTRODUCCIÓN

La popularización del mundo de los computadores, la Internet y las interconexiones de redes inalámbricas, han desarrollado nuevos mecanismos de comunicación, haciéndola cada vez más rápida y efectiva, permitiendo incluso el desarrollo de técnicas de centralización e integración informativa. Estos agilizan los procesos productivos de una compañía, pues permiten el manejo de una información actualizada y por tanto más confiable, además de apoyar en la toma de decisiones acertadas, respecto a un evento específico y permitir una reducción significativa de costos operativos de producción.

COTECMAR, posee una certificación de calidad por parte de Lloyd's Register Assurance ISO9001 & AKUS Quality Management, la cual le exige mantener constantes mecanismos de planeación y mejoramiento en sus procesos, en busca de optimizar tiempos de respuesta para cada uno de sus los procesos productivos. Esto los a llevado también, de manera indirecta, a pensar en soportar sus procesos con técnicas y metodologías de automatización, las cuales procuran agilizar y hacer productivo trabajos operativos en sus procesos

La Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – COTECMAR-, en su planta de Mamonal, posee considerables

medio, que le permiten mantener informada a gran parte de sus secciones, departamentos, divisiones y entes que integran su estructura organizacional de la corporación. Todo esto se viene haciendo utilizando medios tanto físicos como digitales, de manera independiente. Sin embargo, en busca de una optimización de tiempos para el desarrollo de los procesos, se requiere que esta información se encuentre al alcance, y dispuesta de manera centralizada y organizada para quienes así lo dispongan y tenga acceso a la misma. Es por ello se analiza la incorporación de la Sección Sincroelevador a un sistema integrado de información, que permita además de estas funciones, cumplir funciones de control, monitoreo de actividades, supervisión y regulación de los procesos en la corporación.

El objetivo general de este trabajo es entonces analizar el flujo informativo entrante y saliente de la sección Sincroelevador de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial COTECMAR, en su planta Mamonal, para su proyección e incorporación a un Sistema Integrado de Información.

Para lograr este objetivo general, se hace necesario adelantar consigo unos objetivos específicos, que harán posible cumplimiento exitoso del mismo. Primeramente se debe analizar el flujo de información entrante y saliente de la sección sincroelevador, para su interconexión a un sistema integrado de información, posterior a ellos se buscará describir y analizar los dispositivos y

equipos del sistema de control desde donde se originan la información primaria en la sección del sincroelevador, y por último se mostrará un panorama general con el fin de proyectar y sugerir los requerimientos necesarios en la sección sincroelevador para una posible inserción a un Sistema Integrado de Información.

Después de desarrollar una búsqueda bibliográfica respecto a las metodológicas existentes para llevar a cabo el análisis de información, se llegó a la conclusión de la necesidad de adaptar una metodología propia para el caso descrito en este trabajo. Si bien la metodología presentada se basa en la documentación trabajada, se destaca la importancia de desarrollar un modelo descriptivo del sistema. Esta arquitectura se presenta en el capítulo 1.

En el capítulo 2 se presenta la aplicación de la metodología al caso específico de COTECMAR. En donde se realizará una descripción del proceso aplicado a la Sección Sincroelevador, y finalmente se presentará un modelo descriptivo de datos e información, el cual se encuentra resumido en la tabla 2 de este trabajo.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE INFORMACIÓN.

En este capítulo se busca entender la definición de un sistema integrado de información, las categorías de los sistemas de información organizacionales y por último la evolución de los sistemas integrados de información en las compañías, dejando ver claramente la ubicación de COTECMAR en esta la pirámide estructural. En la subsección 2 se presenta un estado del arte de las metodologías encontradas en la literatura que trata el tema de análisis de información, y en la subsección 3 se presenta la metodología ajustada que se utilizó en este trabajo.

1.1 SISTEMA INTEGRADOS DE INFORMACIÓN

De acuerdo con la bibliografía consultada [1], [2] y [6], se puede crear un concepto generalizado de los sistemas de información, el cual puede definirse como una red interconectada de ordenadores los cuales son direccionados y enrutados hacia centrales habilitadas que pueden acceder y visualizar una información producto, ésta permite tener claridad y conocer el estado de procesos en cada una de las partes asociadas e interconectadas al sistema. Estos ordenadores por tanto, desarrollan funciones básicas tales como: almacenar datos, procesarlos y

ponerlos a disposición de quien lo considere oportuno. Un sistema integrado puede ser tan simple como: una persona tiene un microordenador y le introduce datos tan elementales (*entrada*), esta a su vez es registrada y tabula, además de almacenarla en una parte del disco, (*proceso*), y al finalizar el día puede obtener informes y tendencias (*salida*).

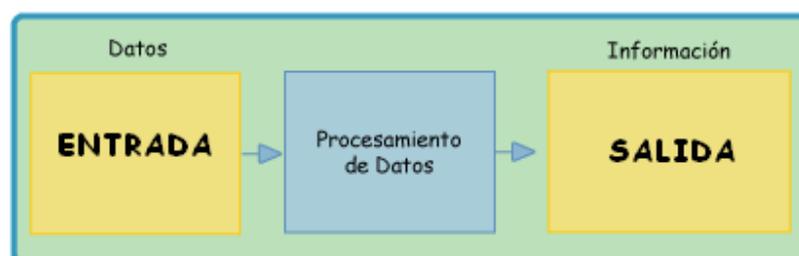
Los sistemas de información dentro de una organización, no son algo nuevo. Desde mucho antes de utilizar las computadoras para su automatización, las organizaciones reunían, almacenaban y actualizaban información en el transcurso normal de su actuación diaria. Tanto antes como ahora, los sistemas de información consistían en procedimientos y reglas establecidas para entregar información a los miembros de la organización. Cada una de estas personas, requiere información distinta en la realización de su trabajo. Las reglas del sistema indican el tipo, momento, formato y cuál es la persona a quien se debería entregar una información específica.

Pero un sistema manual de información puede llegar a ser ineficiente y frustrante, incluso en organizaciones pequeñas. Un sistema de información automatizado o basado en computadoras, es la integración de hardware, software, personas, procedimientos y datos. Todos estos elementos se conjugan, trabajando juntos, para proporcionar información básica para la conducción de la empresa. Esta

información hace posible que las empresas lleven a cabo sus tareas con mayor calidad y facilidad.

Los sistemas de información computarizados, sirven de apoyo al flujo de información interno de la organización. La finalidad de los sistemas de información organizacionales es: procesar entradas de datos, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas para los usuarios que las necesitan. Puesto que los sistemas de información dan soporte a los demás sistemas de la organización, es necesario conocer primero el sistema organizacional como un todo y así entonces, poder precisar cuáles son y cómo funcionan los sistemas de información de la organización. En la figura 1, se puede ver la forma básica de un sistema de información, procesa datos y produce información [1].

Figura 1. Forma básica de un sistema de información.



Los Sistemas Integrales de Información desarrollan, además, en las organizaciones ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de

información. Ayudando a su vez a alinear los objetivos de las compañías y facilitando sus metas, pues mantienen integrada la empresa, además de mantener siempre dispuesta un cúmulo de información que permite ser certeros a la hora de supervisar, evaluar y decidir, sobre y acerca de un proceso.

1.1.1 Categorías de los Sistemas de Información:

Existen unas categorías para identificar el tipo de sistema integrado, dependiendo de los niveles de automatización que se deseen alcanzar. Estos, entre más funciones de la organización requieran ser automatizadas son más especializados, es por ello que han dado origen a distintos sistemas de información. Estos sistemas individuales podrían llegar a combinarse y convertirse en componentes o subsistemas del sistema general de información propio de una organización. Los sistemas de información componen una pirámide, sirviendo de apoyo esencial, más no es exclusivo, a niveles jerárquicos conformados por el personal de una empresa. En esencia, se tiene en las organizaciones, tres tipos de sistemas de información especializados, los cuales se esquematizan en la figura 2 y se describen a continuación [1].

Figura 2. Categorías de los sistemas de información organizacionales



1.1.1.1 Sistema de Procesamiento de Transacciones:

Registran las operaciones diarias. Estos sistemas permiten a la organización mejorar y mantener un seguimiento o registro de sus operaciones o transacciones rutinarias, cuyos datos son almacenadas en una base de datos. Es por esta razón que también se les llama sistemas de procesamiento de datos. Los datos de las operaciones son integrados a la base de datos, en la cual se registran las transacciones de la organización. La base de datos así conformada puede servir de apoyo a los otros tipos de sistemas de información. Un sistema común de procesamiento de transacciones en todas las empresas es el relacionado con el área de contabilidad. Entre las actividades que automatiza se encuentra el procesamiento de órdenes de venta, control de cuentas por cobrar, inventario, cuentas por pagar y nómina.

1.1.1.2 Sistema de Información Gerencial o Administrativa:

Produce reportes estructurados. Es un tipo de sistema de información que arroja reportes estandarizados en forma breve y estructurada. Apoya la gestión del personal de rango medio. Se diferencian de los sistemas de procesamiento de transacciones en que los primeros asisten o mantienen a la base de datos, en tanto que el sistema de información gerencial realmente hace uso de la base de datos. Puede requerir de administración de la base de datos que integre las bases de datos de los diferentes departamentos. El personal de nivel medio requiere en general de información resumida originada en distintas unidades funcionales. Es capaz de producir reportes predeterminados, con un formato previo ya determinado que presenta siempre el mismo tipo de contenido.

1.1.1.3 Sistema de Apoyo Ejecutivo o Soporte de Decisiones:

Apoyo al análisis de situaciones imprevistas. Se diferencia de los anteriores, en que es una herramienta flexible de análisis que produce reportes sin formato fijo. Estos sistemas permiten a los gerentes obtener respuestas a problemas inesperados y relativamente excepcionales. Existen algunas decisiones que no son de naturaleza recurrente y que deben enfrentarse muy ocasionalmente o incluso una sola vez. Una decisión se considera no estructurada cuando no se cuenta con procedimientos claros, preestablecidos para adoptarla y no es posible identificar anticipadamente todos los factores a considerar en la

decisión. Un factor clave en el uso de estos sistemas es la flexibilidad de definir la información necesaria. Incluso ocurre que conforme se adquiere información, el gerente requiera más información, dando un nuevo giro a sus requerimientos iniciales. Como se percibe, en estos casos, no es posible diseñar previamente ni el formato, ni el contenido de los reportes del sistema.

Este tipo de sistema debe brindar flexibilidad para que el usuario (gerente o directivo) pueda solicitar informes definiendo el contenido y la manera de presentar la información. El criterio de los directivos juega un papel importante en la toma de decisiones en problemas no estructurados. Los sistemas que dan soporte, se limitan a respaldar, pero no reemplazan el criterio del directivo.

1.1.2 Evolución y Ciclo de Vida de los Sistemas de Información

Dentro del ciclo de desarrollo de los sistemas de información, vale la pena revisar los antecedentes evolutivos que han tenido los Sistemas de Información en las organizaciones. Con frecuencia se implantan en forma inicial los Sistemas Transaccionales, Sistemas de Información Gerencial y por último, se desarrollan los Sistemas de Apoyo a los ejecutivos o soporte de decisiones, los cuales incluyen a los Sistemas de Automatización para Oficina, Sistemas Expertos y Sistemas de Trabajo.

En la década de los setenta, *Richard Nolan*, un conocido autor y profesor de la Escuela de Negocios de Harvard[2], desarrolló una teoría que impactó el proceso de planeación de los recursos y las actividades de la informática. Según Nolan, la función de la Informática en las organizaciones evoluciona a través de ciertas etapas de crecimiento, las cuales se explican a continuación así:

- ✓ **Etapa (I) o De Adquisición de la Primera Computadora:** normalmente se justifica por el ahorro de mano de obra y el exceso de papeles.

- ✓ **Etapa (II) o De contagio o expansión:** El aspecto más sobresaliente que permiten diagnosticar rápido que una empresa se encuentra en esta etapa es la implantación exitosa del primer Sistema de Información en la organización. Como consecuencia de lo anterior, el primer ejecutivo usuario se transforma en el paradigma o persona que se habrá que imitar.

- ✓ **Etapa (III) o De Control o Formalización:** Se puede identificar a una empresa que transita por esta etapa pues se vislumbra una evolución de la Informática dentro de las empresas se inicia con la necesidad de controlar el uso de los recursos computacionales. Además se inician el desarrollo y la implantación de estándares de trabajo dentro del departamento (*estándares de documentación, control de proyectos, desarrollo y diseño de sistemas, auditoria de sistemas y*

programación). Por último se dejan ver algunas necesidades de querer integrar y desarrollar interfases automáticas entre los diferentes sistemas.

Etapa (IV) o De integración: Las características de esta etapa son una consolidación e integración clara y definitiva de los datos y de los sistemas surge como un resultado directo de la centralización del departamento y secciones bajo una sola estructura administrativa.

- ✓ **Etapa (V) o De Administración de Datos.** Entre las características que destacan en esta etapa se encuentra un departamento de Sistemas de Información que reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios, por tanto se hace necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso. Además el usuario de la información adquiere la responsabilidad de la integridad de la misma y debe manejar niveles de acceso diferentes.

- ✓ **Etapa (VI) o De madurez:** Entre los aspectos sobresalientes que indican que una empresa se encuentra en esta etapa, se incluyen: la Informática dentro de la organización se encuentra definida como una función básica y se ubica en los primeros niveles del organigrama (dirección), los sistemas que se desarrollan son Sistemas de Manufactura Integrados por Computadora, Sistemas Basados en el Conocimiento y Sistemas Expertos, Sistemas de

Soporte a las Decisiones, Sistemas Estratégicos y, en general, aplicaciones que proporcionan información para las decisiones de alta administración y aplicaciones de carácter estratégico. Podemos identificar además aplicaciones desarrolladas en la tecnología de base de datos y se logra ya incluso la integración de redes de comunicaciones con terminales en lugares remotos, a través del uso de recursos computacionales.

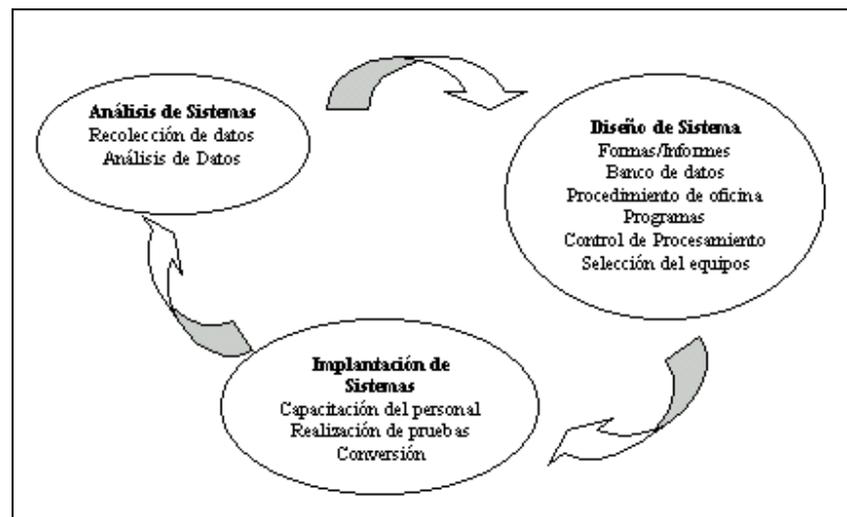
Por otra parte, es conocido también que los sistemas de información a igual que los seres humanos, realizan un ciclo de vida que se cumple en varias fases o grandes etapas. Diversos autores utilizan denominaciones para cada una de las fases del ciclo de vida de los sistemas.

Las etapas del Desarrollo de Sistemas se representan en la figura 3, las cuales constituyen el Ciclo Vital de los Sistemas. En la misma también se aprecia las principales actividades de los analistas de sistemas relacionados con cada etapa. A través del empleo del concepto de Ciclo Vital, se puede mostrar la naturaleza viable y dinámica del Sistema de Información. Además, el concepto de Ciclo Vital constituye una exposición general de la metodología del desarrollo de sistemas.

La duración del ciclo equivale a la razón con que el Ciclo Vital del sistema se repite una y otra vez. "Muchos expertos calculan que un ciclo de vida normal para un sistema es dos a diez años, antes de que sea necesario un rediseño importante

o una reparación total"[3]. Pero es importante destacar que dichos cálculos acerca del Ciclo Vital de Información está sujeto a muchas condiciones y es necesario realizarlo por separado para cada Sistema o Subsistema de Información.

Figura 3. Ciclo de vida de un sistema de información.



En toda entidad dinámica la utilidad de la salida del Sistema de Información, la eficiencia de sus operaciones y la confiabilidad en la operación global del sistema de información pueden variar de manera considerable con el tiempo.

Finalmente aunque los sistemas de información están expuestos al deterioro, obsolescencia e incluso a la sustitución, rara vez acontece que en un momento dado, se le hagan mejoras al sistema de información por completo. En consecuencia, es evidente que se requieran que en partes del sistema de la

organización, se desarrollen de manera continua acciones de reparación o reconstrucción.

1.2 ESTADO DEL ARTE DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE INFORMACIÓN

En el marco de los sistemas integrados de información existe una interacción hombre-máquina, en la que se busca agilizar y automatizar trabajos operativos. Aquí se han entrelazado muchos conceptos y teorías que buscan encontrar metodologías estructuradas, que aseguren modelos fiables para las compañías que buscan optimizar tiempos en su producción e integración de sus sistemas de información. Es por esto que se vislumbra un amplio y diversificado campo de aplicación de los sistemas de información. En esta línea han surgido un sinnúmero de herramientas y aplicaciones que implementan los sistemas integrados de información, soportando a las organizaciones con su flujo informativo, para la toma de decisiones, disponiendo además de un cúmulo de importante de datos, al alcance de quienes lo requieran y tengan acceso al mismo.[4]

Por ello se han desarrollado importantes investigaciones para conseguir modelos metodológicos confiables, en las que han intervenido compañías especializadas en el área de los sistemas de información, las cuales han invertido tiempo y parte de su producción, para conseguir los más confiables modelos metodológicos que se conocen e implementan en la actualidad. Entre estos modelos metodológicos

se encuentran: el MRP (Manufacturing Resource Planning), el MAP (Manufacturing Automation Protocol) y el TOP (Technical Office Protocol). El software MRP surgió en los años 60 orientado a la planeación de los requerimientos de materiales para la administración de la producción. EL MRP II además integra la producción, compras y ventas, consideraba el flujo de efectivo, los retornos de la inversión, contabilidad, comercialización, y planeación logística.

El MAP desarrollado por General Motors facilita la organización y transferencia del personal de un trabajo a otro en la fábrica, la interrelación entre planta, ingeniería, contabilidad, logística y fuerza de ventas. Por otra parte el TOP es un protocolo desarrollado por Boeing, que poseía más de veinte mil estaciones de trabajo de noventa proveedores que hacían difícil el intercambio de información, por lo que generaron un protocolo para la automatización de oficinas.

Por último se integra el concepto de ERP (Enterprise Resource Planning) es posterior al de MRP y MRP II, comprende la integración de todos los sistemas de organización, no solamente los módulos vinculados a la administración de la producción como el MRP. El ERP es a la organización como el MRP es a la producción. Un Enterprise Resource Planning (ERP) es un sistema organizacional y administrativo basado en la tecnología de la información orientada a resolver los desafíos y problemas que presenta el entorno de negocios. [5]

Para la implementación y desarrollo de un Sistema de Información se requiere un periodo importante de tiempo. Existe algunos conceptos y metodologías que se han desarrollado alrededor de los sistemas de información, *“Los Ciclo de Desarrollo de Aplicaciones”* o *IBM-AD/cycle*, y resaltada por Edward Yourdon(1984), uno de los prestigiosos autores y consultores en el área informática, los *AD/Cycle*, presentan un marco de referencia para todas las tareas que se cumplen en el ciclo de vida de todos los sistemas. Estos presentan pautas para automatizar la ejecución de tareas, identificando el lugar que ocupa cada herramienta y estableciendo su propósito y alcance, facilitando la ejecución de las tareas que integran el ciclo de vida de desarrollo de sistemas.”[6], pág. 27. Los *AD/Cycle* de IBM, en los años 1990, reúnen bajo su marco conceptual tres componentes de en el proceso de desarrollo de sistemas: la metodología, las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering) ó Ingeniería de Software Ayudas por Computadores y la arquitectura SAA (Systems Application Architecture) ó Arquitectura de Sistemas de Aplicación. Según las fases establecidas por IBM-AD/Cycle para el desarrollo e implementación de sistemas de información, se siguen las siguientes fases: Requerimiento, Análisis y Diseño, Construcción, Pruebas, Producción y Mantenimiento[6], pág. 28. Estas aunque ya no muy utilizadas en el mercado de la informática actual, brindan un panorama metodológico interesante, valido a considerar en el momento de implementar un sistema de información. Estas metodología que después remplazados por otras

menos ambiciosas. Actualmente UML brinda un marco referencial para el modelamiento del proceso utilizado para cualquier desarrollo de software.

Por otra parte existe un panorama de compañías encargadas de proveer sistemas de información en todo mundo, estas han desarrollado aplicaciones cada vez más específicas y especializadas para diversas áreas, entre las que sobresalen la empresa alemana SAP conocida como Sistemas, Aplicaciones y Productos para el procesamiento de datos (manufactura)[7], J.D.Edwards (contabilidad)[8], PeopleSoft (recursos humanos)[9], Baan(holandesa) (banca)[10]. Estas brindan un apoyo metodológico que facilita el manejo de información al interior de las compañías, sugiriendo a su vez modelamientos confiables para los sistemas de información.

En los últimos años podemos ver también aplicaciones de los sistemas integrados de información en muchos campos, las cuales han adoptado las metodologías para su implementación y operación de sistemas de información, se encuentra por ejemplo un sistema integrado de información, implantado por el Ministerio de Defensa Colombiana, el cual permitirá en el mediano y largo plazo, mejorar la calidad y oportunidad en la información, reducir costos de operación, tomar decisiones más precisas y rápidas en la capacidad de respuesta de las Fuerzas, facilitar la sinergia de recursos entre la Fuerza Pública y disponer de más tiempo para el análisis de la información.[11]

Otro claro ejemplo de la expansión metodológica de los sistemas de información, la vemos en el campo de la salud, en donde se ha venido utilizando para el establecimiento de estaciones clínicas de trabajo, apoyadas en los sistemas de información, lo cual consiste en una gran base de datos integrada, que contiene información de enfermedades, datos del paciente, diagnósticos entre otros datos de interés, disponible para que los médicos y personal autorizado pueda acceder a la información almacenada.[12]

Se podría hacer una lista interminable de implementaciones y aplicaciones metodológicas para los sistemas integrados de información, vislumbrando como estos vienen tomando cada vez más fuerza en el mundo de la informática, contando con un amplio abanico de utilidades y aplicación en muchas áreas del conocimiento humano.

En la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial-COTECMAR- en su planta de Mamonal, también se desarrollan importantes esfuerzos para lograr hacer cada vez más eficientes y productivos los procesos y trabajos operativos, incrementando el uso de elementos informáticos, para un mejor aprovechamiento de datos y documentación en cada uno de sus departamentos, divisiones y secciones. Es por esto que pretende en su Sección Sincroelevador, identificar y analizar el flujo informativo entrante y saliente, y de la misma forma sugerir una posible metodología que permitirá en un futuro integrar la sección a un sistema integrado

de información, que haga posible mantener accesible un cúmulo de información disponible, ayude y apoye a los jefes de departamento y de la alta dirección a la toma de decisiones dentro de la compañía.

1.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE APLICACIONES DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

La metodología en este trabajo, se obtiene como resultado de una compilación de información de trabajos de investigación, documentos en la Web y libros, desde donde se toman aspectos e ideas fundamentadas en el área de la informática referentes a las teorías de planificación y diseño de sistemas de información, (*ver referencia bibliográfica: [1], [2], [4], [5] y [6]*). Ésta no se aplica de manera directa de ninguna de las fuentes, se lleva una secuencia propia y organizada, en la que primeramente se identifica y describe el área de aplicación en la empresa, posteriormente se verifica e identifica la información que se quiere intercambiar y compartir al interior de la empresa, seguidamente se describe y analiza la información, y por último, teniendo una clara idea de la información, se direcciona al personal usuario de la información que tendrá acceso a ella.

Con base en lo anterior se pueden identificar claramente unas fases que se cumplen para la en la etapa de identificación y análisis del flujo informativo de entrada y salida, aplicada a una sección específica de una empresa, compañía o

industria, que busca integrarse a un sistema integrado de información. Estas fases pueden ser cumplidas para todos los procesos de la empresa o solamente para un área del negocio. Normalmente resultará más fácil abordar áreas individuales que toda la empresa en conjunto:

- ✓ **Fase I** – Identificación del Área de Aplicación.
- ✓ **Fase II** – Verificación de la Información.
- ✓ **Fase III** – Descripción y Análisis.
- ✓ **Fase IV** – Direccionamiento de la Información al Usuario Final

En el caso particular, siguiendo esta metodología en la Sección Sincroelevador para COTECMAR, en su planta de Mamonal, en la que se busca dejar dispuesta unas bases informativas, para un proyecto posterior de integración a un sistema integrado de información, se seguirán las fases anteriormente enunciadas, permitiendo a su vez los resultados finales de este trabajo.

✓ **Fase I – Identificación del Área de Aplicación:**

Para esta fase se hace una identificación clara del área de aplicación, describiendo cada sistema que se encuentra e interactúan en su interior, incluyendo sus objetivos y funciones. Adicionalmente se hace necesario también conocer los dispositivos y elementos que al interior de la sección intervienen en la generación de la información.

✓ **Fase II – Verificación de la Información:**

En esta fase se verifica e identifica la información generada al interior del área de aplicación, la cual se desea intercambiar y compartir. Esto se hace revisando la documentación existente en su interior, si tiene formatos, si es llevado de manera documentada y organizada, en que medios se consigue, conociendo los requerimientos de información tanto que entran como los que salen de ella, además de identificar la posible información que no se lleve actualmente y que resulte de interés a algún usuario final en la empresa.

✓ **Fase III – Descripción y Análisis de la Información:**

En esta fase se hace un análisis conciente de la información que identificó en la fase anterior, lo cual permitirá hacer una discriminación real del tipo de usuario que requiera la información, generada o entregada en esa área de aplicación de la empresa. Esto se hace tomando dato por dato, documento por documento, revisándolo y describiendo detalladamente la información encontrada.

✓ **Fase IV – Direccionamiento de la Información:**

En esta fase final de direccionamiento de la información, se entrega una información confiable y claramente identificada al usuario final, el cual tendrá acceso a ella, esto permitirá a su vez a tener una información dispuesta y real

del área de aplicación en la empresa, lo cual facilita y apoya la toma de decisiones por parte del usuario, pues se posee un conocimiento integral de la misma.

Para concluir, en esta sección se ha querido hacer una introducción a los sistemas de información, haciendo un recorrido por diferentes aspectos de los Sistemas Integrados de Información, lo cual nos servirá para entender más adelante la aplicación específica en la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – COTECMAR, su planta de Mamonal, para su Sección Sincroelevador. Aquí se ha revisado desde la definición hasta una metodología, la cual puede ser usada, a la hora de requerir una implementación, pasando además por las categorías, evolución y el ciclo de vida de los Sistemas Integrado de Información.

En el caso particular de COTECMAR, en su planta de Mamonal, se utilizará una base informativa compilada en esta sección, en la que se identificará y analizará el flujo informativo entrante y saliente, además de los requerimientos necesarios para su implementación.

2. ANÁLISIS DE UN SISTEMA INTEGRADO PARA LA SECCIÓN SINCROELEVADOR DE COTECMAR, PLANTA MAMONAL.

En esta sección se aplicará la metodología anteriormente descrita, teniendo como base el cumplimiento de cada una de las fases previamente establecidas en la sección anterior. Primeramente se hará una contextualización, en lo que hace referencia a la Sección Sincroelevador, adicionalmente se verificará y analizará la información entrante y saliente, haciendo especial énfasis en la generada por equipos y elementos al interior de la sección, y por último se establecerán de manera general los requerimientos necesarios en la Sección Sincroelevador, para la implementación e integración a un sistema integrado de información.

2.1 SECCIÓN SINCROELEVADOR

En la sección sincroelevador se aplicará la metodología anteriormente descrita iniciando con la *Fase I o Identificación del Área de Aplicación*, en nuestro caso particular el área de aplicación es la sección sincroelevador, por tanto se describirá cada elemento y dispositivo, incluyendo sus objetivos y funciones, los cuales intervienen en la generación de información que se desea intercambiar o compartir.

2.1.1 Sistema Sincroelevador

Vale la pena primero identificar el sistema del cual toma el nombre la Sección Sincroelevador, el sistema Sincroelevador pueden entenderse como un elevador, con una capacidad de levante de 3600ton, el cual es utilizado para liberar las embarcaciones de su inmersión en el agua, para luego ser transportadas a dique seco. La plataforma del sincroelevador desciende verticalmente al agua a una profundidad determinada, luego la embarcación es posicionada sobre la plataforma ya sumergida y seguidamente la plataforma es elevada hasta lograr acomodar y bloquear la embarcación dentro de ella, y por último se eleva la plataforma hasta quedar completamente fuera del agua y lista para su colocación en una grada o posición de varada.

Todas estas operaciones son desarrolladas por winches o motores acoplados a potentes engranajes, con capacidad de tiro máxima de 240ton, ver tabla 1. Éstos a su vez son controlados por una persona desde una consola de control, la cual consta de un computador interconectado a un gabinete modular de PLC's, desde donde se puede visualizar y controlar cada una de las operaciones que se desarrollan durante una maniobra de subida o bajada de embarcaciones. Posee además, una impresora, la cual durante los proceso de maniobra arroja resultados impresos, que sirven de soporte de la operación y a su vez permite llevar un record de maniobras.

Tabla 1. Característica Electro-Mecánicas del Sincroelevador

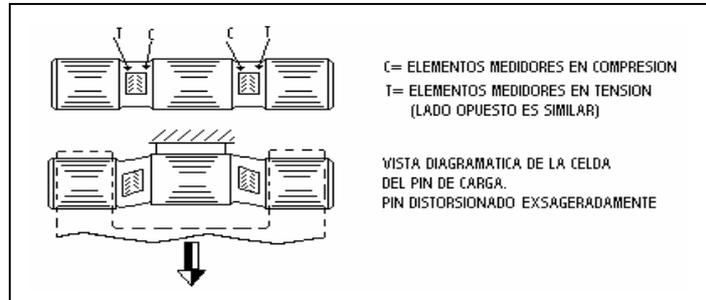
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRO-MECÁNICAS DEL SINCROELEVADOR	
Potencia del motor por winche	15Hp
Troqué del freno del motor	75Lbs/pie
Alimentación del motor	440Vac
Frecuencia del motor	60Hz – 3 fases
Corriente del motor a plena carga	24amp
Velocidad de levante	23cm/min.
Capacidad normal de levante del winche	240ton.

Adicionalmente se puede identificar otros elementos que intervienen en la generación de información al interior de la sección sincroelevador, estos son dispositivos electromecánicos, que se encuentran adaptados a los mecanismos del sistema, sensando y monitoreando acciones específicas en el mismo, como por ejemplo: el monitoreo de cargas y el medidor de consumo.

2.1.1.1 Monitoreo de Carga.

En la sección sincroelevador se encuentra además un sistema que permiten monitorear la carga. Esto es posible por la instalación en la junta de la guaya, un pin de carga transducer especial. Este pin atraviesa el acople de la guaya y el acople del winche uniéndolos. El pin transducer de carga tiene medidores de estiramiento que censan la carga anclada en la guaya.

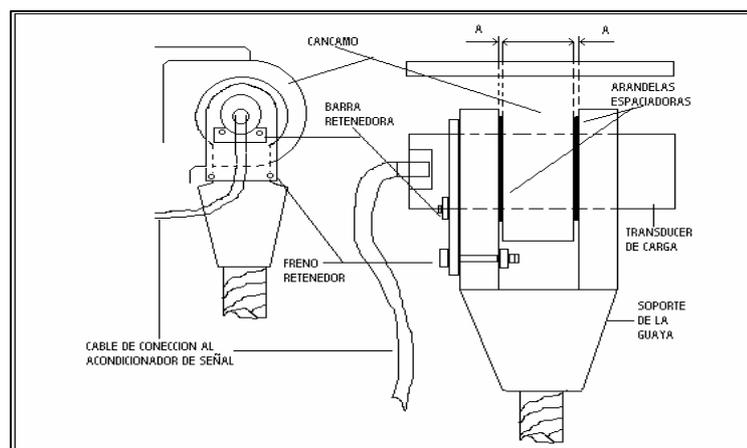
Figura 4. Pin medidor transducer de carga



Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Syncrolift

El medidor de estiramiento consiste de elementos de resistencia eléctrica en que finos conductores en una rejilla patrón están presentes en una lamina de metal. Estos elementos se caracterizan por un cambio de resistencia causada por un cambio en las dimensiones lineales. La relación buque entre el cambio de resistencia y el cambio dimensional es una función precisa conocida y estable., tal como se describe en la figura 4 y figura 5.

Figura 5. Ubicación del pin en el conector de la guaya



Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Syncrolift

2.1.1.2 Medidores de Consumo

Este medidor genera la información de consumo durante las maniobras y trabajos en la plataforma del sincroelevador. Éste permite visualizar corrientes, voltajes y potencias que están siendo consumidos y suministrados, en tiempo real y globalizado al finalizar cada operación de maniobra, ver figura 6.

Figura 6. Medidor de Consumo

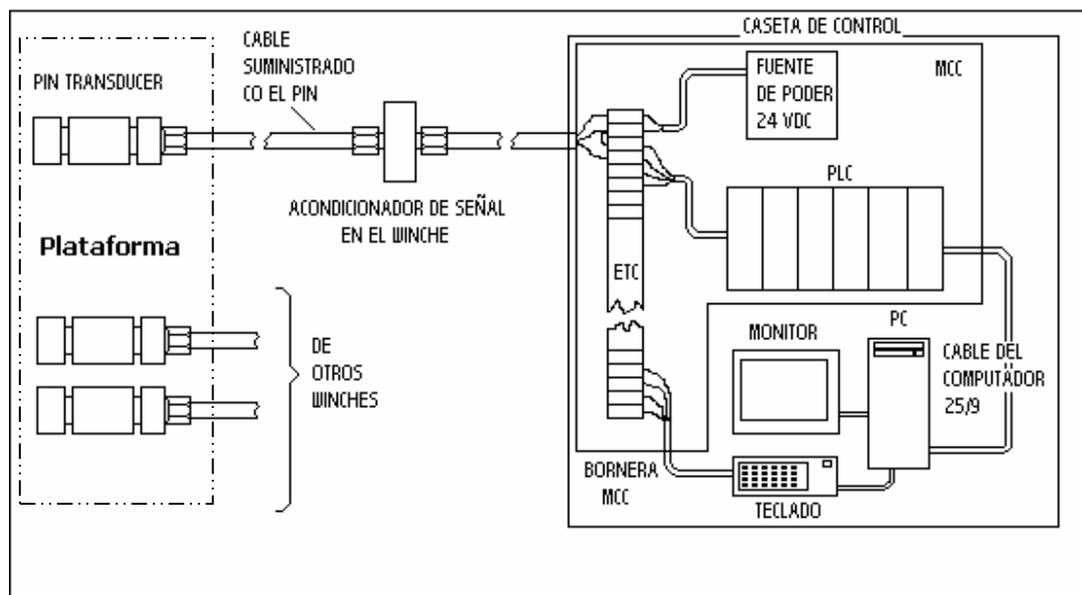


Un interruptor selector de voltímetro es suministrado para seleccionar lecturas en el voltímetro de fase a fase o fase a tierra. Todos los voltajes de línea deben estar iguales para asegurar igual corriente en todas las ramas e igual desarrollo del motor.

Por últimos y para terminar con esta sección descriptiva de los elementos que intervienen en la generación de información de salida en la Sección Sincroelevador, se puede visualizar por medio de un diagrama del sistema en general, donde se nota la interrelación de equipos y elementos generadores de

información, desde el sistema de winches en la plataforma hasta la caseta de control en la sección sincroelevador, ver la figura 7.

FIGURA 7. Diagrama de Integración e Interconexión de Elementos de Generación de Información en la Sección Sincroelevador



Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Syncrolift

2.2 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN ENTRANTE Y SALIENTE EN LA SECCIÓN SINCROELEVADOR.

En esta sección se aplicará las fases restantes, *Fase II o Verificación de Información, Fase III o de Descripción y Análisis de la Información y la Fase IV o de Direccionamiento de la Información*, siguiendo la metodología sugerida en la sección anterior. Inicialmente se hará una verificación del flujo informativo dado en COTECMAR, para la Sección Sincroelevador, posteriormente se describirá y analizará la información que se genera e ingresa esta misma sección, y al mismo tiempo se identificará y declarará el usuario final, que tendrá acceso y dispondrá de la información de la Sección Sincroelevador.

En COTECMAR planta Mamonal, existe un flujo informativo con el que se busca mantener informada toda la corporación, utilizando tanto medios físicos como digitales. Éstos a su vez hacen recorrido por las divisiones, departamentos y/o secciones. Sin embargo en busca de una optimización de tiempos para el desarrollo de los procesos, se quiere que esta información se encuentren al alcance y dispuesta de manera centralizada y organizada para quienes la requieran, bien sea personal de ejecutivo, administrativo de la alta gerencia u otros, que lo dispongan y tenga acceso a ella. Para ello se incorporará a un sistema integrado de información, el cual además de permitir estas funciones,

cumplirá funciones de control, monitoreo de actividades, supervisión y regulación del sistema y procesos en la sección sincroelevador de la corporación.

Es por esto en la Sección Sincroelevador se desarrolla un estudio, para adaptar a un sistema integrado de información, que sea confiable y seguro, el cual se proyecta implementar en el futuro por COTECMAR, planta Mamonal. Para ello se desarrolla un análisis en la sección sincroelevador, en el que se hace necesario identificar el flujo de información, lo cual consiste en desarrollar la recolección, para un posterior análisis de la misma, clasificando a su vez en información entrante y saliente.

Con base en lo anterior, se desarrolla en la sección sincroelevador, una identificación del flujo informativo, el cual arroja como resultado el siguiente cuadro, ver tabla 2. En el se identifica la información entrante y saliente, la cual es relacionada con los entes que interviene por estar asociados con su uso e interés de revisarla y conocerla.

COTECMAR PLANTA MAMONAL														
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECCIÓN SINCRoeLEVADOR														
Obtenidos	TIPO DE INFORMACIÓN	DOCUMENTADA			FLUJO DE INFORMACIÓN		INFORMACIÓN REQUERIDA							
		SI	Con Formato	Sin Formato	Entrada	Salida	Dpto. Producción-CPCP ¹ -	Gerente de Proyecto	División de Varadero	Almacén	Comercial	Audidores	Jefe de Mantenimiento	Director de la planta
Digital	Consumos de energía del sistema en una maniobra.	X		X	Sincro ²	Gepro ³		X	X					
Digital	Cargas soportadas por el sistema en una maniobra.-Toneladas.	X		X	Sincro	Jef-Var ⁴ .		X	X					X
Físico	Carta de Lubricantes-Grasa OKS410; Grasa BESLUZ KBL; Grasa KROUM; Aceite MOBILGEAR-	X		X	Sincro	Jef-Var.			X	X			X	
Físico-Digital	Datos Técnicos (Capacidad de levante, largo, ancho etc.)	X	X		Sincro	Jef-Var.		X	X		X			X
Ninguno	Estado del sistema.- En Mantenimiento o En Servicio-				Sincro	Jef-Var.	X	X	X		X			X
Físico-Digitales	Formatos Control de mantenimiento	X	X		Jef-Mto ⁵	Sincro			X			X	X	
Físico-Digital	Instructivos de Trabajo	X	X		Jef-Var	Operador Sincro			X				X	
Físico	Insumos para sistema	X	X		Sincro	Jef-Var.		X	X	X				
Digital	Maniobras realizadas por el sistema.	X	X		Sincro	Jef-Var.	X		X		X	X	X	
Digital-Físico	Manuales	X	X		Jef-Var.	Operador Sincro			X			X		
Físico	Programación de subida y bajada de M/N	X		X	Jef-Var.	Sincro	X	X	X		X			
Físico	Programación del mantenimiento.	X	X		Sincro	Jef-Var.	X		X			X	X	

Tabla 2. Análisis de Información Entrante y Saliente en la sección Sincroelevador

¹CPCP: Centro de Programación y Control de la Producción

²Sincro: Sincroelevador

Proyecto

⁴Jef-Var: Jefe de Varadero

⁵Jef-Mto: Jefe de Mantenimiento ³Gepro: Gerente de

Para un mejor aprovechamiento de la tabla describiremos rápidamente su contenido:

- ✓ La **columna 1**, titulada como Obtenidos, se refiere al medio en el que se encuentra la documentación e información dentro de la Sección Sincroelevador. Ésta se ha identificado, hallada en Físicos(*Papeles archivados*), Digitales(*En tablas y formatos en un computador*) y Físico-Digitales(*En ambos medios, reporte digitales que se imprimen y archivan*). También se identificó una un tipo de información que se valora importante, pero que no se posee ningún tipo de reporte histórico documental en bases de datos, ésta se ha identificado como: Ninguno.

- ✓ En la **columna 2**, titulada Tipo de Información, se identifican cada uno de los datos e informaciones, que se generan y entran, en la sección. Ésta han de ser que se compartirá e intercambiará, al momento de implementar una integración de un sistema Integrado de Información en la Sección Sincroelevador.

- ✓ La **columna 3**, titulada Documentada, se subdivide a su vez en tres- *Si* , *Con Formato* y *Sin Formato*-. Ésta busca revisar la organización que poseen las bases datos e información, que se lleva y procesa al interior de la Sección Sincroelevador. Para ello, se verifica si la información se encuentra documentada, si posee algún tipo de formato especial o sin por el contrario no

posee ningún tipo de formato para ser entregada e intercambiada con otras secciones, departamentos y/o divisiones.

- ✓ La **columna 4**, se titula Flujo de Información, se subdivide en dos-*Entrada y Salida*-. Esta columna, referencia el flujo de información en la sección Sincroelevador, es decir, identifica el ente generador de la información, además de identificar hacia donde se direcciona dentro de la corporación, esa información, para tomar acciones y decisiones efectivas dependiendo el caso.

- ✓ Por último se encuentra también identificada la **columna 5**, titulada Identificación Requerida, la cual se subdivide en ocho,- *Departamento de Producción (Centro de la Programación y Control de la Producción CPCP), Gerencia de Proyecto, División de Varadero, Almacén, Comercial, Auditores, Jefe de Mantenimiento y Dirección de la Planta* -. En esta columna se relacionan los departamentos, divisiones y/o secciones, que al interior de la corporación, requieren y tienen acceso a la información, luego de ser entregada y direccionada, según el destino del flujo de información de salida.

En la sección sincroelevador, para la *Fase II o de Verificación de la información*, se inspeccionó y verificó al interior de la sección todas y cada unas de las bases informativas archivadas, documentadas, tenidas de manera digital y/o físicas, teniendo como resultado un considerable cúmulo informativo. En la sección se identificó además la existencia de datos e información que se comparte e

intercambia actualmente de una manera aislada y manual, la cual sirve de insumo para el desarrollo de acciones y para la toma de decisiones en oficinas, secciones, divisiones, departamentos e incluso la dirección de COTECMAR planta Mamonal.

La siguiente es la lista resultado de la verificación de información al interior de la Sección Sincroelevador:

- ✓ Consumos de energía del sistema en una maniobra
- ✓ Cargas soportadas por el sistema en una maniobra.-Toneladas.
- ✓ Carta de Lubricantes-Grasa OKS410; Grasa BESLUZ KBL; Grasa KROUM; Aceite MOBILGEAR-
- ✓ Datos Técnicos (Capacidad de levante, largo, ancho etc.)
- ✓ *Estado del sistema.- En Mantenimiento o En Servicio*
- ✓ Formatos Control de mantenimiento
- ✓ Instructivos de Trabajo
- ✓ Insumos para sistema
- ✓ Maniobras realizadas por el sistema.
- ✓ Programación de subida y bajada de M/N
- ✓ Manuales
- ✓ Programación del mantenimiento.

Ahora bien para la *Fase III o Descripción y Análisis*, en la Sección Sincroelevador, se describirá y analizará la información definida en la fase de verificación. Para

identificar y analizar el flujo de la información, se hará una descripción explicativa de cómo se encuentra al interior de la sección la información, haciendo además una breve definición de cada una. En el análisis y descripción encuentra el siguiente resultado:

✓ Consumos de energía del sistema en una maniobra:

Se obtiene de manera digital y se encuentra documentada, pero no tiene formato. Esta información es generada por el medidor de consumo, se registra para cada una de las maniobras o proyectos, esto además de permitir un control del consumo, se lleva para asignar el gasto al proyecto respectivo, durante la maniobra.

✓ Cargas soportadas por el sistema en una maniobra.-Toneladas.

Se obtiene de manera digital y se encuentra documentada, pero no tiene formato. Es información antes de ser registra y archivado, es visualizada en el monitor de la estación de trabajo del operador del sincroelevador, desde aquí se revisan sobrecargas en cada uno de los winches en una maniobra. En momentos posibilita decidir si la motonave o embarcación puede subir o no diques para la realización de trabajos.

- ✓ Carta de Lubricantes-Grasa OKS410; Grasa BESLUZ KBL; Grasa KROUM;

Aceite MOBILGEAR-:

Se obtiene de manera manual o en físico, se encuentra documentada, pero no tiene formato. El tipo de grasa utilizadas en el mantenimiento es crítico, pues debe poseer una condiciones específicas e incluso cumplir con unas normativas ambientales, para su en as guayas y elementos móviles de los winches.

- ✓ Datos Técnicos (Capacidad de levante, largo, ancho etc.):

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, y tiene formato, (*ver anexo A*). Los datos técnicos de la maquina permiten conocer las condiciones y capacidades operativas que posee y en las que opera la maquina.

- ✓ *Estado del sistema.- En Mantenimiento o En Servicio:*

Esta información no se maneja en la sección, pero se sugiera importante incluirla en la base de datos, al momento de hacer la integración de la sección, a un sistema integrado de información. Esta información permitirá conocer la disponibilidad y estado del sistema, lo cual permitirá programar y/o reprogramar las maniobras de subidas y bajada de las embarcaciones.

✓ Formatos Control de mantenimiento:

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, y tiene formato (*ver anexo C*). En este formato se registran tipo de maquinaria o equipo del sistema en el que se está llevando a cabo el mantenimiento, además se encuentra descrita la el mes en el se desarrolla el mantenimiento, periodicidad del mismo, si es semanal-S-mensual-M-, trimestral -T- o anual -A- y nombre y firma del supervisor el responsable.

✓ Instructivos de Trabajo:

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, y tiene formato. Los instructivos son guías informativas para el desarrollo y realización de los trabajos operativos que requieran hacerse en la plataforma, la caseta de control, los winches o cualquier parte del sistema sincroelevador. Estos se encuentran disponibles para que el personal que se requiera.

✓ Insumos para sistema:

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, y tiene formato. Los insumos hacen parte de los requerimientos que se necesitan para la operación del sistema, ejemplo: desengrasantes, guantes, overoles, cascos, chalecos, gafas, repuestos eléctricos, mecánicos, entre otros.

✓ Maniobras realizadas por el sistema:

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, y tiene formato (*ver anexo B*). En este formato se registran históricamente el número de maniobras, la fecha de subida, en nombre la motonave, la fecha de bajada e incluso el peso en toneladas de la motonave.

✓ Programación de subida y bajada de M/N:

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, pero no tiene formato.

✓ Manuales:

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, y tiene formato. Los manuales son dados por de la misma empresa proveedora del sistema, Syncrolift de Rolls-Royce, para el conocimiento, buen uso y operación de cada uno de los componentes del sistema.

✓ Programación del mantenimiento:

Se obtiene de manera digital y manual o en físico, se encuentra documentada, y tiene formato (*ver anexo D*). Este formato maneja la información de las actividades de que se desarrollan y se programan realizar durante el año en el sistema sincroelevador.

Por otra parte y siguiendo la con la metodología sugerida para una empresa que desee proyectar e integrar sus áreas o secciones a un sistema integrada de información, se aplicará la *Fase IV o de Direccionamiento*, para ello se desarrolló una encuesta (*ver Anexo E*), aplicada básicamente a las divisiones y secciones, que hacen parte de la empresa y que de una u otra manejan o intervienen en el recorrido del flujo de información que entra y sale de la sección. Además de contar con los aportes directos del Jefe de la División Varadero, que encierra la Sección Sincroelevador, Ing. Jorge Luís Guloso Polo y SJ(r) Carlos Jesús Vergara Jiménez, operador del sincroelevador de COTECMAR, planta Mamonal. Esto permitió tener una importante base de datos, de la información, que se requiere, y que en algún momento se desea que se compartir e intercambiar, al momento de integrar la sección a un sistema integrado de información, pues actualmente, se viene desarrollando de una manera aislada y manual, en un de los sistema de automáticos de control más en COTECMAR, planta Mamonal, el sistema sincroelevador.

Los resultados se encuentran plasmados en las doce filas de la *tabla 2*, que integra la fila de *información requerida*, en la misma tabla. Según los resultados y entrevistas se describen así:

✓ Consumos de energía del sistema en una maniobra:

. Esta información es requerida por:

- Gerente de Proyecto

-Jefe de Varadero

✓ Cargas soportadas por el sistema en una maniobra.-Toneladas:

Esta información es requerida por:

- Gerente de Proyecto
- Jefe de Varadero
- Director de Planta

✓ Carta de Lubricantes-Grasa:

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- Jefe de Mantenimiento
- Almacén

✓ Datos Técnicos (Capacidad de levante, largo, ancho etc.)

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- Director de Planta
- CPCP (*Centro de Programación y Control de la Producción*)
- Gerente de Proyecto
- Comercial

✓ Estado del sistema.- En Mantenimiento o En Servicio-

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero

- Director de Planta
- CPCP (*Centro de Programación y Control de la Producción*)
- Gerente de Proyecto
- Comercial

✓ Formatos Control de mantenimiento:

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- Auditor
- Jefe de Mantenimiento

✓ Instructivos de Trabajo:

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- Jefe de Mantenimiento

✓ Insumos para sistema:

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- Gerente de Proyecto
- Almacén

✓ Maniobras realizadas por el sistema:

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- Director de Planta
- CPCP (*Centro de Programación y Control de la Producción*)
- Gerente de Proyecto
- Comercial

✓ Manuales:

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- Jefe de Mantenimiento

✓ Programación de subida y bajada de M/N:

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- CPCP (*Centro de Programación y Control de la Producción*)
- Gerente de Proyecto
- Comercial

✓ Programación del mantenimiento

Esta información es requerida por:

- Jefe de Varadero
- CPCP (*Centro de Programación y Control de la Producción*)
- Auditores
- Jefe de Mantenimiento

En esta sección se ha concluido y desarrollado cada una de la cuatro fases **Fase I** – *Identificación del Área de Aplicación*. **Fase II** – *Verificación de la Información*. **Fase III** – *Descripción y Análisis*. **Fase IV** – *Direccionamiento de la Información al Usuario Final*, sugerida en la metodología para el análisis e identificación de flujos informativos, aplicados para una empresa que desea proyectar la integración de un área o sección a un sistema integrado de información.

En la siguiente sección, con los requerimientos físicos, concluyendo así con el análisis e identificación de las necesidades que se requieren considerar, para la adaptación e integración de la Sección Sincroelevador en un sistema integrado de información.

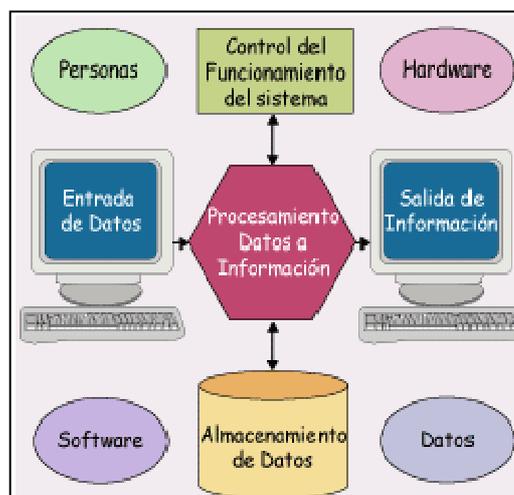
2.3. REQUERIMIENTOS DE LA SECCIÓN SINCROELEVADOR

En esta sección se hará de general miran los requerimientos físicos que los sistema de información poseen, seguidamente se irá identificando los requerimientos necesarios aplicados en la sección sincroelevador, para su

integración a un sistema integrado de información en COTECMAR, planta Mamonal.

Como es sabido, los sistemas de información poseen muchas consideraciones en común, la mayoría, están formados por subsistemas y componentes que permiten llevar a cabo las actividades de entrada, proceso, salida, almacenamiento y control, que convierten los datos en productos de información. Estos subsistemas incluyen también a personas, hardware, software, procedimientos y datos, ver figura 8 [1].

Figura 8. Componentes de un Sistema de Información



En esta sección vale considerar también, que la oficina de Sistemas Integrales de Gestión-S/G-, de la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial-COTECMAR- en su planta de Mamonal,

además de tener en cuenta este análisis del flujo informativo, se hace necesario valorar igualmente los requerimientos para identificados en cualquier sistemas integrados de información:

- ✓ **PERSONAS:** Para la Sección Sincroelevador, se requiere de un grupo de personas, las cuales producirán y utilizarán la información de sus actividades diarias para decidir lo que se hará con la misma. Estas personas de deberían tener perfiles distintos, discriminados así: Técnico y los profesionales.
 - **Técnico:** Será aquellos que operarán o interaccionarán directamente la información en la sección, a través de una estación de trabajo, o incluso quienes recibirán reportes e información generada por el sistema.
 - **Profesionales:** Serán los analistas del sistemas de información. Los cuales estarán a cargo de idear soluciones cuando se requiere en el sistema de información: actualizarlo, modificarlo, reconstruirlo y apoyar a su implementación
- ✓ **HARDWARE:** Se requerirá equipos, dispositivos y medios necesarios que constituyen la plataforma física mediante la cual, la sección sincroelevador, se pueda soportar, funcionar e integrar al sistema de información. Estos recursos son, por ejemplo, computadoras, monitores, impresoras, disquetes

o componentes de almacenamiento de información externos, disco óptico, papel de impresión, repetidores, gateway, bridge, enrutadores, cableado de red, entre otros componentes y dispositivos que a lo hora de su implementación los profesionales consideren necesarios para el correcto funcionamiento del mismo.

- ✓ **SOFTWARE O PROGRAMAS:** Los software o programas será uno de los elementos que jugará un importante papel, en la integración de la Sección Sincroelevador en un sistema integrado de información, pues estos son el componente lógico, que manejará las rutinas e instrucciones que conforman los sistemas de información. Se les suele denominar aplicación de sistema de información.

- ✓ **PROCEDIMIENTOS:** En la sección sincroelevador, se deberán soportar diversas actividades desarrolladas por el usuarios, por eso han de establecerse procedimientos que aseguren que los datos correctos lleguen a los usuarios finales. Por ello se desarrolla el flujo de información descrito en la *tabla 3*, el cual a la hora de implementar la integración de la sección a un Sistema de Integración, debe seguirse, y evitar así desordenes de información en áreas que no lo requieran o no deban tener acceso a ella.

- ✓ **DATOS:** Los datos el alma de los sistemas de información, en la sección sincroelevador se hace una identificación y análisis, estos datos, que al ser procesados se convertirán en la información que será almacenada y generada en la sección para que se encuentre dispuesta de manera digital en el sistema, para cualquier persona en la compañía que tenga acceso a ese tipo de información. Los datos serán almacenados en las denominadas bases de datos o bases de conocimiento.

3. CONCLUSIÓN

En este trabajo se desarrolló primeramente una conceptualización, referente a los sistemas integrados de información, con el objeto de aplicarlo a la Sección Sincroelvador en la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – COTECMAR-, en su planta de Mamonal.

De manera específica se puede concluir que COTECMAR de acuerdo con la pirámide de categorización de los sistema integrados de información, en su implementación e integración de la Sección Sincroelevador se encuentra en el escalón denominado Sistema de Procesamiento de Transacciones, pues busca integrar procesos en bases de datos, en la cual se registran y mantienen dispuesta para la organización ese cúmulo informativo para disponer de ella, bien sea para la toma de decisiones o agilizar procesos operativos en una sección.

Revisando también la evolución y el ciclo de vida de los sistema de información, se concluye que Cotecmar, se ubica en la quinta etapa, conocida como de etapa administración de datos, pues la corporación en la Sección Sincroelevador reconoce que la información es un recurso muy valioso que debe estar accesible para todos los usuarios, por tanto se hace necesario administrar los datos en forma apropiada, es decir, almacenarlos y mantenerlos en forma adecuada para que los usuarios puedan utilizar y compartir este recurso.

Finalmente con el análisis del flujo informativo, desarrollado para la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial – COTECMAR-, en su área de aplicación, Sección Sincroelevador, y siguiendo la metodología que resultó de las consultas de las fuentes y la compilación de información sobre aplicaciones metodológicas, se inician unas etapas en las que se vislumbra un camino con un punto de partida, en el que se plantan las bases de ese ambicioso proyecto de integrar la sección sincroelevador, a un sistema integrado de información. Sin embargo, para ello es necesario también seguir haciendo camino entre las metodologías en el área de la informática, que finalmente lleven a la implementación de un robusto sistema integrado de información. En esa línea se conocen unos modelos y metodologías las cuales sugieren seguir unas etapas y fases las cuales son definidas así: primero análisis y diseño, seguidamente la etapa de construcción, posteriormente a ello una fase de pruebas, y por último la fase de producción y mantenimiento. Estas fases o etapas son seguidas hasta llegar a la implementación total y sostenimiento de un Sistema Integrados de Información en una empresa.

Como trabajos futuros posibles a desarrollar consecutivamente, este trabajo plantea dos perspectivas respecto a la metodología desarrollada y utilizada, y respecto al caso específico de la Sección de Sincroelevador de COTECMAR, para ello se sugieren ahondar y profundizar en la metodología, sustentándola quizás con los desarrollos de los estándares que sugiere la IEEE respecto a los sistemas

de información, adicionalmente se podría hacer un convalidación apoyada con los modelos que establece UML para los sistemas integrados de información, los cuales son utilizado en los CASE o Computer Aided Software Engineering, (Ingeniería de Software Ayudados por Computadoras).

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Sistemas de información,
<http://www.rena.edu.ve/cuartaetapa/Informatica/Tema10.html>
recuperado 18 octubre 2006.
- [2] Sistema Integrados de Información.
<http://www.monografia.com/trabajo7/sisinf/sisinf.shtml>
Recuperado 20 septiembre 2006
- [3] Burch, G.
Sistemas de Información Gerencial.
Editorial McGraw Hill.
- [4] Flores, I. Tadeo, A. & Monterrosa, A.
Análisis y Diseño de Sistemas de Información I.
Publicación Online, Universidad Tecnológica Izúcar de Matamoros.
- [5] Pereyra, C.B.
Sistemas Integrados de Gestión en las Organizaciones
Publicación Online, Escuela de Administración Informática.
- [6] Fabrega J. Jorrens,
Sistema de Información Planificación y Diseño de Ciclos de Desarrollo de
Sistemas.
Editorial Micro S.ca 1991
- [7] Proveedores sistema integrado de información
SAP® BUSINESS ONE PROFITABILITY AND GROWTH FOR SMALL AND
MIDSIZE BUSINESSES
<http://www.sap.com/spain/solutions/enterpriseportals/>
Recuperado 30 mayo 2007.
- [8] Proveedores sistema integrado de información.,
Sika S.A. Selects J.D. Edwards ERP to Optimize its Business Processes.
<http://www.jdedwards.com/public/0,1413,0~1461~,00.html>

Recuperado 30 mayo 2007

[9] Proveedores sistema integrado de información.
People Soft
<http://www.Peoplesoft.com>
Recuperado 30 mayo 2007

[10] Proveedores sistema integrado de información.
Baan
<http://www.baan.com>
Recuperado 30 mayo 2007

[11] Ministerio de Defensa.
Proyecto Sistema de Información SILOG,
<http://www.policia.gov.co/inicio/portal/unidades/diraf.nsf/paginas/SistemadeinformacionlogisticodelSectorDefensa>
Recuperado 10 de junio 2007

[12] ACM
San Jose, CA. Octubre 7, 1996. Object-Oriented Technology for Health Care and Medical Information System.
Recuperado el 2 de Junio 2007 de la base de datos de ACM

ANEXOS

ANEXO A. Datos Técnicos de las Capacidades del Sincroelevador

Sincroelevador	
Largo Plataforma	117Mts.
Ancho Plataforma	22Mts.
Capacidad de Levante	3600Ton.
Capacidad de Levante / Metro	43,5Ton.
Calado Máximo	5,4Mts
Capacidad Carro de quilla	68Ton
Viaje plataforma	9,15Mts
Velocidad plataforma	23Cm/min.

ANEXO C. Formato Control de Mantenimiento

		DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN					
		SECCIÓN SINCROELEVADOR NUMERO DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PROGRAMADA					
ITEM		MAQUINA	SUPERVISOR RESPONSABLE	ENERO			
				M	T	S	A
1							
2							
1							
SUBTOTALES							
TOTALES							

ANEXO D. Tablas Programación de Mantenimiento

CONTROL DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DESARROLLAS POR EL SISTEMA SINCROELVDOR						
Proceso						
Indicador						
División						
Meta						
Acumulado anual						
MES	ACTIVIDADES PROGRAMADAS	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	ACTIVIDADES REPROGRAMADAS	ACTIVIDADES ANTERIORIDAD	ACTIVIDAD ADELANTADA	% EJECUCIÓN

ANEXO E. Encuesta de información requerida de la Sección Sincroelevador



Encuesta de información requerida de la Sección Sincroelevador

Objetivo: Conocer que tipo de información es necesaria por cada uno de las divisiones y/o departamentos en COTECMAR- Planta Mamonal sobre el sistema sincroelevador, con el fin de integrarla en el proyecto de un sistema integral de Información.

División y/o Departamento: _____ Fecha: _____

Datos del Encuestado:

Nombre: _____ Cargo: _____

Marque que tipo información considera relevante para su división y/o departamento:

- Datos Técnicos (Capacidad de levante, largo, ancho etc.)
- Programación del mantenimiento.
- Consumos de energía del sistema en una maniobra.
- Operatividad y/o trabajos del sistema.
- Maniobras realizadas por el sistema.
- Cargas soportadas sistema en una maniobra.
- Insumos del sistema.
- Otras, cuales:
