



**U
N
E
X
P
O**

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA

“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”

VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRÁCTICA PROFESIONAL



**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CATASTRAL DE CASA DE
MÁQUINAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA “FRANCISCO DE
MIRANDA” DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES
C.V.G. EDELCA**

AUTOR:

Flores, Hernán

Ciudad Guayana, Diciembre 2007

**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CATASTRAL DE CASA DE
MÁQUINAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA “FRANCISCO DE
MIRANDA” DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES
C.V.G. EDELCA**



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICERRECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL



**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CATASTRAL DE CASA DE
MÁQUINAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA "FRANCISCO DE
MIRANDA" DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES
C.V.G. EDELCA**

Trabajo presentado ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito de la aprobación de la PRÁCTICA PROFESIONAL.

MSc. Ing. Iván Turmero
Tutor Académico

Ing. Aixa Biviano
Tutor Industrial

Cuidad Guayana, Diciembre de 2007

Flores Rodríguez, Hernán José.

**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CATASTRAL DE CASA DE MÁQUINAS DE LA
CENTRAL HIDROELECTRICA “FRANCISCO DE MIRANDA” DEPARTAMENTO DE
SERVICIOS GENERALES C.V.G. EDELCA**

90 pág.

Práctica Profesional.

Universidad Nacional Experimental Politécnica “*Antonio José de Sucre*”. Vice-Rectorado
Puerto Ordaz. Departamento de Ingeniería Industrial.

Tutor Industrial: Ing. Aixa Biviano.

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero.

Referencias pág. 74.



DEDICATORIA

A Dios, por guiarme por el buen camino y darme una gran familia.

A mis padres, por su amor, apoyo incondicional y por estar siempre conmigo.

A mis hermanos, por su apoyo y compañía.

A mis familiares, por su apoyo y compañía.

A Kenia Méndez, por brindarme su cariño, ayuda y comprensión.



AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, por brindarme fuerzas, sabiduría, ayuda en momentos difíciles y por darme una familia tan especial.

A **mis Padres**, que han estado incondicionalmente conmigo impartíendome sus enseñanzas y mostrándome los valores para ser una mejor persona, y gracias a ellos es que estoy en este momento de mi vida.

A **mi Padrino Sady Zurita**, por su ayuda, su apoyo en los momentos necesarios.

A **mis Familiares**, por su apoyo, compañía y enseñarme los valores que me han permitido ser la persona que hoy soy.

A **mi novia Kenia**, por su apoyo, ayuda, cariño incondicional, por ser la persona que desde un principio ayudo en mi motivación para seguir adelante, por creer y confiar en mí.

A **mi mejor amigo Luís Eduardo**, por darme la mejor amistad que puede tener una persona, por apoyarme, por darme fuerzas y apoyo cuando mas lo necesito, y aunque se encuentra lejos se que siempre podré contar con el.

A **la Sra. Blanca, el Sr. José, Alejandro y José Luís**, por estar siempre apoyándome y ser como una segunda familia para mí.

A **la Sra. Emilia**, por estar siempre pendiente.



A **mis compañeros y amigos**, Aurime (mipi), krystell, Eliana (la hermana), Nurdy, Zulmira (zulmini), Dayana, Luis (Italia), Manuel (manu chao), Maria Fernanda (mafer), Roixy, Norian (minórian), Raúl (mc raul), Juan (hermano mayor), Paula, Joanny, Jeancesar, Ana Gabriela, Yolanda, Yanethsy (mamol), Douglas, Iván, Elías, Lisbeth, Walter, Merliu, Emilis, Jenny, Carolina (niña caro), Milagros (niña mila), Nai (niña nai), Bangela, Carlos Márquez, Carmen Renaud, Edglenys, Kelly, Luís José, José Gallardo, Jesús (jezu), Gabriel Faleni, Alfonso, Yuglis, Paola, Ronny, Octavio, Cesar, Karen.

A mi tutor académico **Ing. Iván Turmero**, por su apoyo y colaboración.

A mi tutora industrial **Ing. Aixa Biviano** por su guía para la realización del presente informe.

A la **Ing. Mirella Andara**, por su gran ayuda, sus consejos, y su colaboración.

Al **Ing. Larry Braganti**, por su colaboración y ayuda.

Al **Jefe del Dpto. de Servicios Generales Alejandro Mendoza**, por su colaboración, ayuda y por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo.

Al **Dpto. de Servicios Generales** por brindarme su máxima colaboración y permitirme realizar este informe.

A **mi casa de estudio UNEXPO**, por todo el conocimiento que me ha permitido adquirir hasta ahora.



ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3 OBJETIVOS	8
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.4 JUSTIFICACIÓN	9
1.5 ALCANCE.....	9
1.6 DELIMITACIONES	10
1.7 LIMITACIONES	10
CAPÍTULO II	11
2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA.....	11
2.2 PROCESO DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA	28
2.3 DESCRIPCIÓN DE CVG EDELCA.....	29
2.3.1 DESCRIPCIÓN DEL DPTO. DE SERVICIOS GENERALES ..	37
CAPÍTULO III	41
3.1 CATASTRO.....	41
3.1.1 IMPORTANCIA DEL CATASTRO	42
3.2 INFORMACIÓN	42
3.3 SISTEMA DE INFORMACION	44
3.3.1 ACTIVIDADES BÁSICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN	44
3.3.2 TIPOS Y USOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	46
3.4 METODO KAIZEN	50
3.5 MANTENIMIENTO.....	50
3.5.1 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO	50
3.5.2 FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO.....	51
3.5.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	51
3.5.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	54
3.6 CENTRAL HIDROELÉCTRICA	55
3.6.1 CARACTERÍSTICAS DE UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA	55
3.6.2 PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA CENTRAL	
HIDROELÉCTRICA	56
CAPÍTULO IV	60
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	60
4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	61
4.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ..	61



4.4	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63
CAPÍTULO IV	.....	64
CONCLUSIONES	.....	72
RECOMENDACIONES	.....	73
REFERENCIAS	.....	74
ANEXOS	.....	75
ANEXO A	.....	76
ANEXO B	.....	77
ANEXO C	.....	78
ANEXO D	.....	79



LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1 Plan Estratégico CVG EDELCA.....	32
Tabla N° 2 Galería de Equipos de Control Eléctrico Elevación 57.05.....	65
Tabla N° 3 Galería de Equipos Eléctricos y Mecánicos Elevación 50.05.....	65
Tabla N° 4 Galería de Equipos Mecánicos Elevación 43.05.....	66
Tabla N° 5 Galería de Acceso Elevación 37.05	66



LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1.1 Planta Macagua I. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre”.....	14
Figura N°. 1.2 Sistema Interconectado de EDELCA.	17
Figura N° 1.3 Planta Guri. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Simón Bolívar”	19
Figura N° 1.4 Planta Macagua II. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre”.....	21
Figura N° 1.5. Planta Caruachi. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”	24
Figura N°. 1.6 Central Hidroeléctrica Tocoma. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Manuel Piar”.....	26
Figura N°. 1.7 Tipos de Presas	56
Figura N°. 1.8 Central Hidroeléctrica.	58
Figura N° 1.9 Ficha Catastral.....	69
Figura N° 1.10 Ficha Catastral.....	70



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“Antonio José de Sucre”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CATASTRAL DE CASA DE
MÁQUINAS DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA “FRANCISCO DE
MIRANDA” DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES
C.V.G. EDELCA**

Autor: Flores, Hernán

Tutor Académico: Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Ing. Aixa Biviano

RESUMEN

El presente informe tiene como objetivo el levantamiento de información catastral de los elementos físicos y arquitectónicos de la Casa de Máquinas de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” de C.V.G. EDELCA. La investigación se realizó mediante un estudio descriptivo, donde se registraron cada uno de los recursos (puertas, pisos, techos) con que cuentan las elevaciones 57,05; 50,05; 43,05; 37,05 y 33, de la Casa de Máquinas; de la misma forma fue de tipo no experimental de campo donde gran parte de la información se recabo a través de la observación directa y entrevistas realizadas al personal del Departamento de Servicios Generales. El sistema de información catastral consiste básicamente en especificar las características de los elementos físicos y Arquitectónicos que se encuentran en las diferentes elevaciones correspondientes al presente trabajo y procura contribuir a la mejora continua que persigue la empresa.

Palabras claves: Catastro, Elevaciones, Fichas, Galerías.



INTRODUCCIÓN

CVG Electrificación del Caroní, C.A (CVG EDELCA) bajo la tutela de la Corporación Venezolana de Guayana, es la empresa de generación hidroeléctrica más importante que posee Venezuela. Forma parte del conglomerado industrial de la CVG ubicado en la región Guayana, opera las Centrales Hidroeléctricas Simón Bolívar en Guri con una capacidad instalada de 10.000 Megavatios, considerada la segunda en importancia en el mundo, la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre en Macagua con una capacidad instalada de 3.140 Megavatios y Francisco de Miranda en Caruachi, con una capacidad instalada de 2.280 megavatios y actualmente se encuentra en construcción la Central Hidroeléctrica Manuel Piar Tocoma la Casa de Máquinas albergará 10 unidades generadoras tipo Kaplan de 216 MW cada una, con una capacidad instalada de 2.160 MW.

La empresa CVG EDELCA en su constante búsqueda por crear una base competitiva ha asumido el mejoramiento continuo como medio para lograr un desempeño óptimo y sostenido, a fin de mantenerse como una empresa altamente eficiente en la generación de electricidad a nivel nacional como internacional.

La Casa de Máquinas de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” alberga 12 unidades generadoras tipo Kaplan de 170 MW cada una, con una capacidad instalada total de 2.160 MW. A fin de garantizar el buen funcionamiento de la misma es necesario que las actividades realizadas de mantenimiento preventivo y correctivo se lleven a cabo de manera eficiente, en este sentido se requiere de un sistema de información que permita a los usuarios conocer la cantidad de elementos físicos y arquitectónicos con los que cuenta.



El presente trabajo tiene como objetivo general levantar la información catastral de Casa de Máquinas, el cual contribuirá con los mantenimientos realizados por el Departamento de Servicios Generales a la misma.

Este informe contiene cinco capítulos estructurados de la siguiente manera:

Capítulo I. Planteamiento del Problema, muestra una breve descripción de los motivos que llevan a la realización de este trabajo así como sus objetivos.

Capítulo II. Generalidades de la Empresa, describe los antecedentes históricos, ubicación geográfica y organigramas de la Empresa.

Capítulo III. Marco Teórico, se refiere a las bases teóricas necesarias para el desarrollo del informe.

Capítulo IV. Marco Metodológico, define el tipo de investigación, muestra, población, y los pasos ejecutados para realizar el trabajo.

Capítulo V. Análisis y Resultados, describe con mayor claridad las deficiencias y la necesidad de la implantación del sistema de información catastral para Casa de Máquinas e incluye la aplicación de las fichas catastrales y su funcionalidad para el Departamento de Servicios Generales.

Finalmente, se encuentran las conclusiones, recomendaciones, anexos y apéndices así como la bibliografía consultada.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 ANTECEDENTES

Morel Medina, Carlos Alejandro (2003) Desarrolla el proyecto Sistema de Información Catastral (SIC), el cual se ha realizado al amparo del Contrato firmado por la Dirección General del Catastro Nacional con la Empresa CIMSA Ig AIE con fecha 1 de octubre de 1999.

El objetivo principal del proyecto, es, el diseño e implantación del Sistema de Información Catastral (SIC) de acuerdo a la última tecnología disponible en el mercado, con capacidad de adaptación y ampliación a todo el País ha sido plenamente completado con total satisfacción. La información procedente del levantamiento cartográfico de la Ciudad de Santo Domingo y el levantamiento catastral en campo de mas de 150.000 unidades urbanas de la misma, constituyen la mejor prueba de su acertado diseño y funcionamiento.

Resultados de la implantación del SIC los siguientes:

1. Red Geodésica Catastral con 400 vértices señalizados.
2. Estación GPS fija en el edificio de la DGCN.
3. Cartografía de detalle de 40.000 ha. dentro del Distrito Nacional.



4. Avalúo de las unidades urbanas investigadas, con el objeto de transferir los valores obtenidos a la Dirección General de Impuestos Internos.
5. Tecnología de punta aplicable a las técnicas de captura de datos y tratamiento de la información asumida por técnicos de la DGCN.
6. Herramientas, metodologías y equipo humano entrenado en las tareas de revisión y actualización permanente de la información catastral.

Adicionalmente, la implantación del SIC conlleva unos beneficios o posibilidades de aplicación a otros organismos y empresas que le hacen especialmente valioso. La única limitación es su actual extensión (en cuanto a cobertura geográfica) que le hace ser un piloto de lo que en su día podría y debería llegar a ser.

Rocía, Maria Irene (2005) Directora del Área de Estudios y Gestión Catastral. Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Crea un Sistema de Información Catastral (SIC), herramienta que tiene como propósito integrar el universo de los datos existentes, disponibles en diversos formatos, en un mismo entorno, permitir un acceso remoto al conjunto de usuarios actuales y potenciales, ofreciendo así un servicio de amplio alcance territorial, oportuno y eficiente.

De acuerdo a lo expresado en los párrafos anteriores, este nuevo enfoque de gestión estatal bonaerense comienza a ver al ciudadano como administrado, siendo el objetivo principal la prestación del servicio público, y su fin último la satisfacción del cliente-ciudadano.



Resultados de la implantación del SIC los siguientes:

1. Integrar toda la información incumbente en un grupo de servidores de bases de datos relacionales explotado desde un servidor de aplicaciones y accesible mediante múltiples medios de acceso remoto.
2. Asegurar el registro de todos los objetos incumbentes mediante sistemas de comunicación e intercambio con todos los proveedores potenciales y sistemas de información aptos para capturarlos, registrarlos, relacionarlos, verificarlos e integrarlos dentro de las bases de datos.
3. Asegurar que los sistemas de información implementados permitan la integración de la información territorial.
4. Facilitar el acceso mediante la implementación de múltiples medios de captura de la información.
5. Implementar métodos valuatorios.
6. Mantener la actualización zonal automática, permanente o transitoria de parámetros de valuación frente a macro mutaciones tales como obras públicas o fenómenos meteorológicos. (Empleando los datos georeferenciales).
7. Permitir aumentos cualitativos en los volúmenes de servicio habilitando el avance sobre sectores de la economía que son consumidores potenciales naturales de la información catastral (Mediante la calidad de los datos unida a la facilidad de acceso).
8. Garantizar la seguridad de los datos en todas las etapas de los procesos que incumben a Dirección Provincial de Catastro Territorial (DPCT); Almacenamiento, generación, transformación y transporte.
9. Asegurar la completa auditabilidad de los procesos (Mediante un sistema de control embebido de tipo World Class).
10. Permitir el seguimiento de detalle de los trámites.
11. Permitir el desarrollo de un sistema integral de control de gestión mediante almacenamiento eficaz de la información con propósitos



analíticos (DataWareHousing), sistemas estadísticos y de detección de tendencias.

Mata, Merliú (2007) Diseñó un Sistema de Información Catastral (SIC) a la Infraestructura Civil y Elementos Arquitectónicos de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” CVG EDELCA. El cual aportó como consecuencia o producto directo de la Implantación del Sistema de Información Catastral (SIC), los siguientes elementos de soporte a la gestión del DSG:

1. Integra toda la información incumbente en un servidor que contiene un universo de datos relacionales explotado desde cada uno de los puntos de trabajo del DSG.
2. Asegura el registro de todos los elementos del EOC incumbentes mediante el sistema de comunicación e intercambio con todos los usuarios potenciales y el SIC.
3. Mantiene la actualización permanente o transitoria de todos los parámetros frente a reformas tales como obras de mejoras en el EOC. (Empleando los datos georeferenciales).
4. Asegura la integración de la Información.
5. Facilita la comunicación entre la labor de Mantenimiento y procura.
6. Aumenta la eficiencia en las visitas técnicas para la contratación de Servicios.
7. Permite aumentos cualitativos en la calidad de los servicios prestados para la Conservación y Preservación habilitando la satisfacción de los consumidores potenciales naturales de la Información Catastrada.
8. Apoya el proceso de Planificación de Mantenimiento.
9. Ayuda a mejorar el tiempo de respuesta en el cierre de anomalías; indicador que se lleva en el departamento (Eficacia en el cierre de reporte de anomalías).



10. Permite el desarrollo de un Sistema Integral de Control de Gestión mediante almacenamiento eficaz de la Información con propósitos analíticos y estadísticos.
11. Promueve o incentiva la Mejora Continua.
12. Inventariar con datos actualizados.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La División de Planta Caruachi, se encuentra adscrita bajo la Dirección de Producción, conformada por cinco (5) departamentos; Departamento de Operaciones, El Departamento de Servicios Generales, Departamento de Mantenimiento Mecánico, Departamento de Mantenimiento Eléctrico, y el Departamento de Ingeniería de Mantenimiento.

El Departamento de Servicios Generales cuenta con un Sistema de Información Catastral el cual fue diseñado en HTML en donde solo se realizó el levantamiento de información catastral en el Edificio de Operación y Control, el diseño de este sistema aportó grandes fortalezas y mejoras, entre ellas podemos citar que el diseño de este Sistema permitió la recopilación de toda la información incumbente en un servidor que contiene un universo de datos relacionales explotado desde cada uno de los puntos de trabajo del Departamento de Servicios Generales, al mismo tiempo que aseguró un registro de todos los elementos físicos y arquitectónicos del Edificio de Operación y Control, ayudando a mantener una actualización permanente en cuanto a mejoras o cambios en los elementos que componen el mismo, así como también habilitó información detallada de los elementos físicos y arquitectónicos del Edificio de Operación y Control mejorando el tiempo de respuesta a la hora de ejecutar un mantenimiento trayendo consigo el desarrollo de un Sistema Integral de Control de Gestión mediante



almacenamiento eficaz de la Información con propósitos analíticos y estadísticos tomando en cuenta la promoción y aplicación de la mejora continua.

El Departamento de Servicios Generales, carece de un registro completo y detallado de las instalaciones de Casa de Maquinas por lo que se dificulta la realización de los trabajos de Mantenimiento Preventivo y Correctivo prestados a la Infraestructura Civil y Elementos Arquitectónicos de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”. Por otra parte, la base de datos e información física existente que posee la División de Planta Caruachi actualmente no se encuentra completamente actualizada y los registros no se corresponden al verificarse con las características del ambiente.

Por esta razón es necesario realizar el levantamiento de información catastral para Casa de Máquinas con la finalidad de mejorar el desempeño en las labores de Mantenimiento Preventivo y Correctivo identificando cada uno de los componentes del área de estudio y así evitar pérdida de materiales, equipos, herramientas y por consiguiente ahorrar tiempos considerables en la realización de las mismas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Levantar la información catastral de Casa de Máquinas de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”, Departamento de Servicios Generales – C.V.G. EDELCA.



1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer la estructura organizativa y funciones del Departamento del Servicios Generales.
2. Identificar los elementos que posee Casa de Máquinas.
3. Revisar los planos de las diferentes elevaciones de Casa de Máquinas.
4. Elaborar el inventario de los componentes de Casa de Máquinas.
5. Cargar las fichas para su posterior inserción en el sistema de información catastral.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El levantamiento de información para el sistema catastral surge como una necesidad para el Departamento de Servicios Generales de la División de Planta Caruachi debido a la ausencia del mismo en Casa de Máquinas; la realización de este trabajo permitirá conocer los elementos Físicos y Arquitectónicos que poseen cada una de las elevaciones, mejorando así el manejo de la información de dichos elementos a los cuales el Departamento de Servicios Generales realiza las actividades de mantenimiento.

1.5 ALCANCE

La Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” esta compuesta por el Edificio de Operación y Control el cual cuenta con 13 elevaciones o pisos: Planta Baja (PB), 4 mezaninas y 8 pisos en donde se encuentran los Departamentos de la División. La Casa de Máquinas alberga 12 unidades



generadoras tipo Kaplan de 170 MW cada una, con una capacidad instalada total de 2.160 MW.y Aliviadero, este tiene una capacidad de descarga de 30.000 metros cúbicos por segundo, con una longitud de 176.16 metros, borde de descarga a la elevación 70.55 m.s.n.m. , 9 compuertas radiales con descarga de superficie de 15.24 metros de ancho por 21.66 metros de altura.

El presente trabajo comprende la descripción de los distintos componentes Físicos y Arquitectónicos que posee Casa de Máquinas, a los cuales el Departamento de Servicios Generales realiza las actividades de mantenimiento, tomando en consideración la información plasmada en los planos y el ambiente físico (elevaciones). Este trabajo servirá como base para el levantamiento de información de otras áreas y como aplicación del mismo para los distintos Departamentos que conforman la División para mayor conocimiento de los distintos elementos de acuerdo a sus funciones competentes.

1.6 DELIMITACIONES

La actualización del catastro será desarrollado en Casa de Máquinas de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” en las elevaciones 57,05; 50,05; 43,05; 37,05; 33.

1.7 LIMITACIONES

Entre los lineamientos para la realización de pasantías se debe cumplir con las medidas de seguridad para la prevención de accidentes. El presente trabajo se encuentra limitado por la dificultad de acceso al área de estudio para recolectar la información necesaria para llevar a cabo la investigación esto debido a las normas internas de la empresa en donde se destaca que una sola persona no puede acceder a la Casa de Máquinas, por Seguridad.



CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

La Empresa CVG Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA) fue constituida formalmente el 23 de Julio de 1.963, de acuerdo con el artículo 31 del Estatuto Orgánico de la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), con el objetivo de lograr el desarrollo del potencial hidroeléctrico del Río Caroní. Previamente en el año 1953 se integró un grupo de ingenieros que conformaron la comisión de estudios para la electrificación del Río Caroní, embrión de la futura filial, que funcionó adscrita al Ministerio de Fomento. Luego dependió de la Corporación Venezolana de Fomento y de la Corporación Venezolana de Guayana. (Tomado de <http://www.edelca.com.ve/quienes/index.html>).

El aprovechamiento hidroeléctrico del Río Caroní está vinculado con el posterior surgimiento de Ciudad Guayana y el desarrollo industrial de los sectores como el hierro, el acero y el aluminio. Además de la creación de las empresas asociadas a su respectiva transformación en materias primas y productos terminados.

La evolución de CVG EDELCA se ha dado a través de una serie de etapas, las cuales son:



1946

Entre las primeras tareas realizadas por la Corporación Venezolana de Fomento (CVF), creada el 29 de Mayo de 1946, figuró el análisis sobre la posibilidad de aprovechar el potencial hidroeléctrico del río Caroní.

1947

La CVF firmó contrato con la empresa norteamericana BURNS & ROE, que inició los estudios necesarios para el diseño de un Plan Nacional de Electrificación.

Estos estudios determinaron la conveniencia de aprovechar los saltos inferiores del bajo Caroní mediante la construcción de una central generadora de electricidad para satisfacer la demanda del país.

En esta época el suministro eléctrico en Venezuela era básicamente térmico y la hidroelectricidad representaba apenas alrededor del 20% de la generación nacional.

1953

Creación de la Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní, adscrita al Ministerio de Fomento.

Esta Comisión inició los estudios y trabajos para la construcción de la primera central hidroeléctrica sobre el río Caroní y mediante el aporte de las firmas "Sir William Halcrow and Partner" y "Kennedy and Donkin" definió un anteproyecto.



1955

Con base en los estudios de factibilidad llevados a cabo en años anteriores, se decidió emprender la construcción de la Central Hidroeléctrica Macagua I.

1956

Se inició la construcción de esta Central como soporte del desarrollo de la industria del hierro y el acero, a través de la naciente Siderúrgica Nacional.

Simultáneamente con la construcción de Macagua I, se iniciaron los primeros estudios relativos al desarrollo integral del Bajo Caroní en el Campamento "Las Babas", 100 kilómetros aguas arriba de Macagua, en el Cañón de Nekuima.

1959

Comenzó a funcionar la primera de las seis unidades generadoras de la Central Hidroeléctrica Macagua I. La inversión realizada, incluyendo las unidades de fabricación alemana, tipo Francis, tuvo un costo equivalente al 10% del presupuesto nacional de este año.

San Félix, Puerto Ordaz y la Siderúrgica Nacional comenzaron a recibir energía eléctrica de esta primera central construida en el río Caroní.

1960

El presidente de la República, Señor Rómulo Betancourt, mediante decreto número 430 creó la Corporación Venezolana de Guayana, el 29 de Diciembre de este año, bajo la figura de Instituto Autónomo adscrito a la Presidencia de la República.

Entre los objetivos que le fueron asignados a la CVG destacan:



- Estudiar, desarrollar y organizar el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico del río Caroní.
- Promover el desarrollo industrial de la región tanto dentro del sector público como del sector privado.
- Programar el desarrollo integral de la región conforme a las normas y dentro del ámbito del Plan de la Nación.
- Coordinar las actividades que en el campo económico y social ejerzan en la región los distintos organismos oficiales.
- A este organismo se le confirieron las atribuciones que detentaba la Comisión de Estudios para la Electrificación del Caroní.

1961

La Central Hidroeléctrica Macagua I, fue la primera construida en los llamados saltos inferiores del río Caroní, a 10 Km. de su desembocadura en el río Orinoco, en Ciudad Guayana, estado Bolívar. Fue un aprovechamiento a filo de agua, es decir, que no requirió la formación de un embalse para su operación. Alberga 6 unidades tipo Francis, cada una con una capacidad nominal promedio de 64.430 kilovatios. Su construcción se inicio en 1956 y en 1959 entró en funcionamiento la primera de sus unidades, en 1961 se puso en operación la última de ellas, para alcanzar una capacidad instalada total de 370 megavatios, y su estructura física puede apreciarse en la Figura N° 1.1.



Figura N° 1.1 Planta Macagua I. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre”.



Ese mismo año comenzaron los estudios de factibilidad para la construcción de la Central Hidroeléctrica de Guri. Tanto los estudios técnicos como económicos le fueron encomendados a la empresa norteamericana Harza Engineering Co. International.

1962

Culminaron los estudios preliminares para la construcción de esta Central Hidroeléctrica.

1963

El 23 de Julio se constituyó formalmente la empresa CVG ELECTRIFICACIÓN DEL CARONÍ, C.A. (CVG EDELCA), de acuerdo con el artículo 31 del Estatuto Orgánico de la Corporación Venezolana de Guayana.

Se le asignó la buena pro al Consorcio Guri, formado por las empresas Káiser Engineering and Constructors Inc., Macco International, Tecon International Inc., Merrit Chapman and Scott Overseas Corp., Construcciones Christian Nielsen y Técnica Constructora.

A fines de este año comenzaron los trabajos de construcción de campamentos, movimiento de tierra y trazado de las vías de acceso al sitio seleccionado para ejecutar la presa de Guri en el Cañón de Nekuima.

1964

Se desvió el Río Caroní hacia su margen derecha permitiendo el acceso a la zona de trabajos para ejecutar el Proyecto Guri.

1965

Se efectuó el primer vaciado de concreto de esta Central Hidroeléctrica.



1966

Creación de la empresa sin fines de lucro Cambio de Frecuencia, C.A. - CAFRECA -, que llevó a cabo el Cambio de Frecuencia de 50 a 60 ciclos por segundo en las zonas servidas por la C.A. La Electricidad de Caracas y Luz Eléctrica de Venezuela para lograr así la unificación de la frecuencia eléctrica en todo el país.

1967

Realización de la Operación Rescate, dirigida a preservar y conservar con fines ecológicos las especies de animales en peligro de desaparecer producto de la formación del Lago de Guri.

Esta Operación, considerada la más grande que se ha efectuado en América, ameritó la colaboración de diversos Organismos y de la etnia Maquiritare.

1968

El 23 de Agosto de este año fue firmado el Contrato de Interconexión, dando origen al Sistema Interconectado Nacional, que integraban las empresas CVG EDELCA - Cadafe y C.A. La Electricidad de Caracas, la cual se distribuyó como se muestra en la Figura N° 1.2.

El 8 de Noviembre el Presidente de la República, Doctor Raúl Leoni, inauguró la Primera Etapa de la Central Hidroeléctrica de Guri.

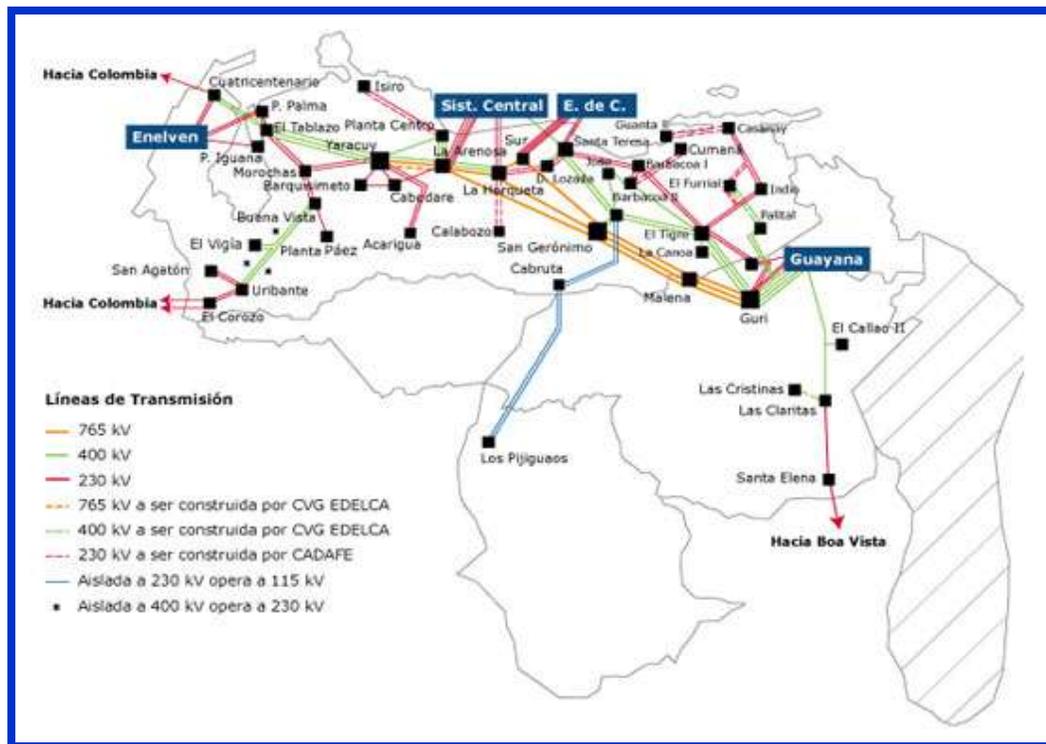


Figura Nº. 1.2 Sistema Interconectado de EDELCA.

1969

Comenzó a operar la primera Línea de Transmisión a 500.000 voltios Guri - El Tigre - Santa Teresa, con una longitud de 570 kilómetros, incorporándose Venezuela al grupo de países con Sistemas de Extra Alta Tensión.

1974

El presidente de la República, Señor Carlos Andrés Pérez, confirió por decreto el nombre del ex-Presidente de la República, Raúl Leoni, a la Central Guri.

1975

Entró en Operación comercial la segunda Línea de Transmisión a 500.000 voltios Guri - Santa Teresa convirtiéndose Venezuela en el sexto país del mundo con líneas de Ultra Alta Tensión en operación.



1976

Finalización de las obras civiles de la Primera Etapa de Guri, con diez (10) unidades de generación en la Casa de Máquinas N° 1.

1978

Firma del Contrato e inicio de ejecución de la Etapa Final de Gurí, en el cañón de Nekuima, 100 Km. aguas arriba de la desembocadura del río Caroní en el Orinoco, se levanta imponente la infraestructura de la Central Hidroeléctrica “Raúl Leoni”, con 10 millones de kilovatios en sus dos casas de máquinas, como puede observarse en la Figura N° 1.3.

El desarrollo de Guri en su primera etapa comenzó en 1963 y se finalizó en 1978 con una capacidad de 2.065 Megavatios en 10 unidades y con el embalse a una cota máxima de 215 metros sobre el nivel del mar. La etapa final de la central hidroeléctrica se concluyó en 1.986 y permitió elevar el nivel del embalse a la cota máxima de 272 m.s.n.m, construyéndose la segunda casa de máquinas que alberga 10 unidades de 630 MW cada una.

La generación de esta planta podrá alcanzar los 50.000 GW. al año, capaces de abastecer un consumo equivalente a 300.000 barriles diarios de petróleo, permitiendo cumplir con la política de sustitución de termoelectricidad por hidroelectricidad, con el fin de ahorrar combustibles líquidos que pueden ser utilizados para su exportación o su conservación con otros fines.

En los actuales momentos, Guri es la segunda planta hidroeléctrica de mayor potencia instalada en el mundo, después del complejo binacional de Itaipú: Brasil- Paraguay.



En relación con el embalse, Guri se encuentra en octavo lugar entre los diez de mayor volumen de agua represada.

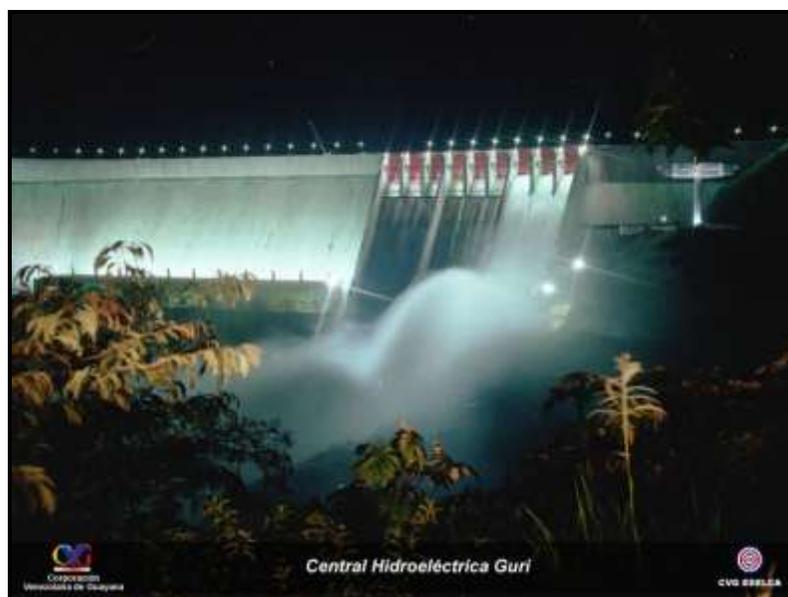


Figura Nº 1.3 Planta Guri. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica "Simón Bolívar".

1979

Comenzó la construcción de las Líneas a 800.000 voltios Guri - La Horqueta y Guri - La Arenosa.

1980

CVG EDELCA asumió directamente las directrices para guiar el proceso de construcción de la Etapa Final de Guri. Las tres primeras áreas principales de ejecución están concluidas.

1982

Se firmaron nuevos convenios con las empresas contratistas que se encargaron de la construcción de las cuatro áreas principales para la ejecución de la Etapa Final de Guri:

- Presa de Concreto y Segunda Casa de Máquinas.



- Excavación del Segundo Canal de Descarga y Operación de la Planta de Agregados.
- Presa de Tierra y Enrocamiento Izquierda.
- Presa de Tierra y Enrocamiento Derecha.

1984

Entró en operación la primera unidad de la Casa de Máquinas No. 2 Guri - Etapa Final.

Funcionamiento de las líneas de transmisión a 800.000 voltios Guri - La Horqueta y Guri - La Horqueta, convirtiéndose Venezuela en el quinto país del mundo con líneas de Ultra Alta Tensión en operación.

1985

Inicio del desvío del río para la construcción de las estructuras principales de la Central Hidroeléctrica Macagua II.

1986

El 8 de Noviembre el Presidente de la República, Doctor Jaime Lusinchi, inauguró la Central Hidroeléctrica Guri, con una capacidad instalada de 10.000.000 de kilovatios. Representa la culminación de un esfuerzo de 23 años de notable acción creadora, convirtiéndose esta Central, por algunos años, en la de mayor capacidad instalada en el mundo.

1988

Inicio de los trabajos de construcción de las estructuras principales de concreto de la Central Macagua II, con dos (2) Casas de máquinas y una capacidad instalada de 2540 megavatios, ver Figura N° 1.4.



La Central Hidroeléctrica de Macagua II es el tercer proyecto hidroeléctrico construido en el río Caroní. Conformada, conjuntamente con la central Macagua I, el Complejo Hidroeléctrico “23 de Enero”.

Está situado a 10 kilómetros aguas arriba de la confluencia de los ríos Caroní y Orinoco en el perímetro urbano de Ciudad Guayana, estado Bolívar. Su capacidad de generación, ubicada en 2.540 megavatios, se encuentra garantizada por 12 unidades generadoras de 216 megavatios cada una, impulsadas por turbinas tipo Francis bajo caída neta de 46,4 m. instaladas en la Casa de Máquinas 2.

Para el control del río se construyó un Aliviadero con 12 compuertas capaces de transitar 30.000 m³/seg. El diseño de la obra fue realizado con el fin de perturbar lo menos posible su entorno natural, por estar ubicado en la cercanía del sistema de parques de Ciudad Guayana (Cachamay, Loeffling, Punta Vista y La Llovizna). El Proyecto Macagua II comprende las obras para completar el cierre del río y formar un embalse, aprovechando el flujo regulado desde la Central Hidroeléctrica "Raúl Leoni" Guri.



Figura N° 1.4 Planta Macagua II. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Antonio José de Sucre”.



En este mismo año se da lugar a la firma del segundo contrato del Sistema Interconectado Nacional que integran las empresas CVG EDELCA - Cadafe - C.A. La Electricidad de Caracas - Enelven.

1991

Entrada en operación comercial de la Segunda Etapa del Sistema de Transmisión a 800.000 voltios. Febrero 1991, primer desvío del río Caroní en el sitio de las obras de la central Hidroeléctrica Caruachi para permitir la construcción de las estructuras civiles principales.

1992

Entrada en operación de la interconexión eléctrica Venezuela - Colombia a 230.000 voltios por la zona de la Guajira. Puesta en servicio del Aliviadero de Macagua II.

1995

Culminación de las obras civiles del Proyecto Macagua II. Puesta en servicio de la primera unidad de la Casa de Máquinas III.

1996

Entró en operación la primera unidad de la Casa de Máquinas II.

1997

El 23 de Enero, el Presidente de la República, Doctor Rafael Caldera, inauguró la Central Hidroeléctrica Macagua II y mediante decreto en homenaje al sistema democrático y a la continuidad administrativa, designa a esta obra con la fecha representativa del inicio de la democracia en nuestro país.

**1998**

Entrada en operación de la última unidad de generación de la Central Hidroeléctrica Macagua. Entrada en operación comercial de la Línea de Transmisión Yaracuy-Tablazo-Cuatricentenario a 500 kV.

1999

Puesta en servicio comercial las Líneas de Transmisión Palital-El Furrial y San Jerónimo-José a 500 kV. Septiembre 1999, vaciado del millón de metros cúbicos de concreto en la Central Hidroeléctrica Caruachi.

2000

En enero se comienza a aplicar la separación contable de los negocios de la empresa, siguiendo las instrucciones emanadas del Ministerio de Energía y Minas (MEM). En julio se energiza por primera vez la línea Tablazo - Cuatricentenario N° 2 a 500 mil voltios. En septiembre se completa el vaciado de 1 millón de metros cúbicos de concreto en las obras de construcción del proyecto hidroeléctrico Caruachi, ver Figura N° 1.5.

El desarrollo hidroeléctrico de Caruachi esta situado sobre el río Caroní a unos 59 kilómetros aguas abajo del embalse de Guri. En el área del proyecto, el río discurre sobre un lecho rocoso interrumpido por numerosas islas y su ancho es de aproximadamente 1.700 metros a una cota de 55,00 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar).

La ubicación de las Presas de tierra y enrocamiento, aliviadero y Casa de Máquinas obedece a la optimización de las condiciones geológicas, topográficas y energéticas del proyecto.



Durante la primera fase, se construyó una Ataguía en forma de herradura, con una longitud aproximada de 3.000 m. dentro de la cual se construyeron en seco las estructuras principales (aliviadero, casa de máquinas, tomas, nave de montaje, presas de gravedad y la presa de enrocamiento con pantalla de concreto derecha).

Se dejó un paso para el río de 350 m. a la cota 62,00 m.s.n.m., entre la margen izquierda del río y la ataguía, para permitir el paso de un caudal máximo de 13.000 m³/seg. regulado en Guri, durante la construcción.

En la segunda fase, el río fue desviado a través de 18 ductos de fondo en el aliviadero, para permitir la construcción de la presa de enrocamiento y tierra izquierda.



Figura N° 1.5. Planta Caruachi. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”.



En diciembre de este mismo año es energizada por primera vez la línea Macagua - Las Claritas a 500 mil voltios y se inicia el servicio a las poblaciones aledañas.

2001

En agosto se inauguró el Sistema de Transmisión Macagua – Boa Vista. Con esta interconexión se pone en servicio la subestación Santa Elena 230/34,5 mil voltios la cual, además de punto de suministro a la localidad brasilera de Villa Pacaraima y Boa Vista, permite un suministro de energía a los pobladores de Santa Elena de Uairén en territorio venezolano.

Se dio inicio a las labores de montaje de la primera unidad generadora del proyecto hidroeléctrico Caruachi. Promulgación y publicación en Gaceta Oficial de la reforma a la Ley Orgánica del Servicio Eléctrico.

2002

En enero se iniciaron las obras preliminares del proyecto hidroeléctrico Tocoma, Ver Figura N° 1.6.

El proyecto Tocoma será el último por desarrollar dentro de los aprovechamientos hidroeléctricos del Bajo Caroní. Esta ubicado a unos 15 kilómetros aguas debajo de la Central Hidroeléctrica “Raúl Leoni” Guri, muy cerca de la desembocadura del río Claro en el río Caroní, Distrito Heres del Estado Bolívar.

Las obras para controlar el embalse incluirán la construcción de un Aliviadero con compuertas radiales y las Presas de cierre correspondientes. La Casa de Máquinas y la Nave de Montaje serán del tipo integrado con la Estructura de Toma. La ubicación de las presas de tierra, así como de la casa de máquinas



y aliviadero obedecen a la optimización de las condiciones geológicas, topográficas y energéticas del proyecto.

Una vez que se hayan ejecutado todas las obras, se creará un embalse a la cota 127 m.s.n.m., inundando un área de 8.734 hectáreas. El proyecto consta de diez unidades generadoras, las cuales tendrán una potencia de 216 MW cada una, para un total de 2.160 MW de capacidad instalada.

El Proyecto Tocoma, formará conjuntamente con las centrales Hidroeléctricas "Raúl Leoni" Guri y "23 de Enero" (Macagua I y II), ya construidas, y Caruachi, en construcción, el Desarrollo Hidroeléctrico del Bajo Caroní. Las características electroenergéticas sobresalientes del proyecto, están predeterminadas por la descarga regulada del embalse de Guri.



Figura N°. 1.6 Central Hidroeléctrica Tocoma. Actualmente designada como Central Hidroeléctrica "Manuel Piar".

En este mismo año se culminaron los trabajos de concreto en todos los monolitos de las tomas del proyecto hidroeléctrico Caruachi y se energizaron



las dos líneas El Furrial – Piritál a 115 kV en el oriente del país. Se inicia el cierre de los ductos del aliviadero del proyecto hidroeléctrico Caruachi.

2003

En abril entra en operación comercial la primera unidad de la Central Hidroeléctrica Caruachi. En junio reinicia operaciones la unidad número 19, de la Casa de Máquinas II de Guri, luego de su modernización y rehabilitación.

2004

Entra en operación comercial las unidades de la 4 a la 8, de la Central Hidroeléctrica Caruachi.

2005

En abril entra en operación comercial la unidad número nueve de la Central Hidroeléctrica Caruachi.

Esta empresa se ha fortalecido dentro de su mercado en su condición de suministradora de grandes bloques de energía a los entes de distribución, estimándose en más de 70% su participación actual en lo que respecta a su producción nacional de electricidad. Es importante señalar que la capacidad instalada de Guri asciende a 10 millones de kilovatios, a lo cual se agrega el potencial de 370 mil kilovatios que suministra Macagua I. El aporte de ambos aprovechamientos equivale a un ahorro de 300 mil barriles diarios de petróleo.

EDELCA es la principal compañía generadora de electricidad del país y su mercado lo constituyen las empresas industriales de la Región Guayana y de las que integran el Sector Interconectado Nacional. Cabe destacar que



EDELCA exhibe un conjunto de obras, a las cuales se les asigna un papel de especial significación en el contexto de la Industria Eléctrica Venezolana. Dentro de estas deben mencionarse: Guri, Macagua I y el resto de las del Bajo Caroní, como son Macagua II, Caruachi y Tocomá. El complejo hidroeléctrico construido y operado por EDELCA en el Caroní ha sido diseñado basándose en los caudales promedios históricos del río. Era obvio que los proyectos debían considerar el comportamiento de las aguas.

2006

El 31 de Marzo el Presidente de la República Hugo Chávez Frías en el decreto N° 4.412 y Artículo 1º. Procedió a modificar a partir de la presente fecha, los nombres a las siguientes Centrales Hidroeléctricas:

- I- Presa Raúl Leoni al nombre de “Presa Simón Bolívar”.
- II- Presa Caruachi al nombre de “Presa Francisco de Miranda”.
- III- Presa 23 de Enero al nombre de “Presa Antonio José de Sucre”.
- IV- Presa Tocomá al nombre de “Presa Manuel Piar”.

2007

La transformación del Sector Eléctrico, en donde se crea La Corporación Eléctrica Nacional como la nueva entidad que agrupará a más de 10 empresas que se encargan actualmente de la generación, transmisión y distribución de la electricidad en el país. Se destaca que la generación hidroeléctrica estará bajo el mejoramiento de Electrificación del Caroní, CA (EDELCA), la cual es la empresa que tiene la mayor experiencia en este tipo de generación.

2.2 PROCESO DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA

El proceso de generación hidroeléctrica comienza cuando el agua proveniente del embalse penetra a través de las compuertas de toma a las



tuberías de agua forzada lográndose transformar la energía potencial en energía cinética; por cada máquina existen dos compuertas de toma que se unen en un punto para formar la tubería de agua forzada. La tubería de agua forzada con un diámetro de 7,5 m y una longitud de 120 m, dirige la corriente de agua desde la boca de la toma hasta la caja espiral donde está instalada la turbina con sus alabes ubicados alrededor del rodete, al ponerse esta en movimiento se transfiere el torque al eje acoplado al rodete, lográndose la transformación de la energía cinética en energía mecánica en el eje.

El eje de la turbina esta acoplado al rotor del generador, con la finalidad de hacerlo girar y producir así un campo magnético giratorio variable que produce un flujo magnético y por la Ley de Faraday se inducen tensiones en las bobinas del estator del generador (el fenómeno descrito ocurre cuando el campo magnético giratorio variable en el rotor, se mueve a la misma velocidad que el creado por la corriente de excitación del mismo) con este fenómeno se logra la transformación de la energía mecánica en energía eléctrica.

La energía eléctrica generada es enviada a los transformadores de potencia, de aquí es conducida la tensión por medio de las líneas de transmisión hasta el patio de distribución de donde salen 11 líneas de 800 / 400 / 23 / 34,5 KV, que van a alimentar al país.

2.3 DESCRIPCIÓN DE CVG EDELCA

Misión

Generar, transmitir y distribuir energía eléctrica, de manera confiable, segura y en armonía con el ambiente; a través del esfuerzo de mujeres y hombres



motivados, capacitados, comprometidos y con el más alto nivel ético y humano; enmarcado todo en los planes estratégicos de la Nación, para contribuir con el desarrollo social, económico, endógeno y sustentable del País.

Visión

Empresa estratégica del Estado, líder del sector eléctrico, pilar del desarrollo y bienestar social, modelo de ética y referencia en estándares de calidad, excelencia, desarrollo tecnológico y uso de nuevas fuentes de generación, promoviendo la integración Latinoamericana y del Caribe.

Valores

- 1. Respeto:** Trato justo, digno y tolerante, valorando las ideas y acciones de las personas, en armonía con la comunidad, el ambiente y el cumplimiento de las normas, lineamientos y políticas de la Organización.
- 2. Honestidad:** Gestionar de manera transparente y sincera los recursos de la empresa, con sentido de equidad y justicia, conforme al ordenamiento jurídico, normas, lineamientos y políticas para generar confianza dentro y fuera de la organización.
- 3. Responsabilidad:** Cumplir en forma oportuna, eficiente y con calidad los deberes y obligaciones, basados en las leyes, normas y procedimientos establecido, con lealtad, mística, ética y profesionalismo para el logro de los objetivos y metas planteadas.



4. **Humanismo:** Valoración de la condición humana, en la convivencia solidaria, sensibilidad ante las dificultades, necesidades y carencias de los demás, manifestada en acciones orientadas al desarrollo integral y al bienestar individual y colectivo.
5. **Compromiso:** Disposición de los trabajadores y la organización para cumplir los acuerdos, metas, objetivos y lineamientos establecidos con constancia y convicción, apoyando al desarrollo integral de la Nación.
6. **Solidaridad:** Actitud permanente y espontánea de apoyo y colaboración para contribuir a la solución de situaciones que afectan a los trabajadores y comunidades, para mejorar su calidad de vida.
7. **Humildad:** Capacidad de reconocer y aceptar las fortalezas y debilidades, expresadas en la sencillez de los trabajadores, que permita la apertura al crecimiento humano y Organizacional.

Plan Estratégico y Aspectos Importantes

El Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007, es un documento que debe ser tomado en cuenta por CVG EDELCA para la elaboración de su Plan Estratégico 2007-2011. En este sentido es importante resaltar, que a pesar de que estos planes abarcan períodos distintos, se supone que los lineamientos generales se mantienen y que el Plan Estratégico tiene la flexibilidad de adecuarse a nuevos planes de desarrollos que pueda adoptar en el futuro el Ejecutivo Nacional. Este documento presenta los fundamentos y políticas para el desarrollo de actividades relacionadas con los temas económicos, sociales, políticos, territoriales y de las relaciones internacionales, todo ello expuesto a través de cinco ejes de



equilibrio denominados: Económico, Social, Político, Territorial e Internacional. Adicionalmente, para cada uno de estos equilibrios se han definido objetivos, sub-objetivos y sub-sub-objetivos.

Por el tipo de actividad y proyectos que desarrolla CVG EDELCA, ésta solo puede apoyar el logro de algunos de esos objetivos, sub-objetivos y sub-sub-objetivo, los cuales se indican a continuación:

Equilibrio	Objetivo	Sub-objetivo	Sub-sub-objetivo
Económico	Desarrollar la economía Productiva	Alcanzar un crecimiento económico sostenido	<ul style="list-style-type: none">• Diversificar la producción• Fortalecer la integración de cadenas productivas• Incorporar y adaptar nuevas tecnologías
		Desarrollar la economía social	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecer la microempresa y las Cooperativas
		Alcanzar la sostenibilidad fiscal	<ul style="list-style-type: none">• Aumentar y diversificar la recaudación no petrolera

Tabla Nº 1 Plan Estratégico CVG EDELCA



Equilibrio	Objetivo	Sub-objetivo	Sub-sub-objetivo
Social	Alcanzar la justicia social	Garantizar el disfrute de derechos sociales de forma universal y equitativa	<ul style="list-style-type: none">• Salud y calidad de vida para todos• Recreación al alcance de las mayorías
		Mejorar la distribución del ingreso y la riqueza	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecer la economía social• Generar empleo productivo

Cont. Tabla Nº 1 Plan Estratégico CVG EDELCA.

Equilibrio	Objetivo	Sub-objetivo	Sub-sub-objetivo
Territorial	Ocupar y Consolidar el Territorio	Aumentar actividad productiva y población en áreas de desconcentración	<ul style="list-style-type: none">• Mejorar servicios públicos y condiciones ambientales en estas áreas
		Incrementar la superficie ocupada	<ul style="list-style-type: none">• Racionalizar el uso de los recursos naturales• Incrementar la infraestructura de apoyo a la producción• Crear condiciones para el desarrollo productivo
		Mejorar la infraestructura física y social para todo el país	<ul style="list-style-type: none">• Mejorar y construir sistemas de información y comunicación• Construir sistemas de generación, transmisión y distribución de energía

Cont. Tabla Nº 1 Plan Estratégico CVG EDELCA



Equilibrio	Objetivo	Sub-objetivo	Sub-sub-objetivo
Internacional	Fortalecer la Soberanía Nacional	Promover la integración latinoamericana y del caribe	---
		Consolidar y diversificar las relaciones internacionales	<ul style="list-style-type: none">• Racionalizar el uso de los recursos naturales• Reafirmar las relaciones con los países vecinos y los socios económicos
		Fortalecer posicionamiento de Venezuela en la economía internacional	<ul style="list-style-type: none">• Acelerar la internacionalización de la economía venezolana• Contribuir al incremento de las asociaciones estratégicas

Cont. Tabla N° 1 Plan Estratégico CVG EDELCA

A continuación se listan los objetivos estratégicos y se resaltan aquellos que le permiten a CVG EDELCA apoyar su cumplimiento a través de las actividades y proyectos que desarrolla.

1. Avanzar en la conformación de la nueva estructura social.
2. Articular y optimizar la nueva estrategia comunicacional.
3. Avanzar aceleradamente en la construcción del nuevo modelo democrático de participación popular.
4. Acelerar la creación de la nueva institucionalidad del estado.
5. Activar una estrategia integral contra la corrupción.



6. Desarrollar una nueva estrategia electoral.
7. Acelerar la construcción de un nuevo modelo productivo, rumbo a la creación de un nuevo sistema económico.
8. Continuar instalando la nueva estructura territorial.
9. Profundizar y acelerar conformación de la nueva estrategia militar nacional.
10. Seguir impulsando el nuevo sistema internacional multipolar.

Objetivos de La Empresa

El objeto principal de la empresa EDELCA, C.A. es proporcionar a los consumidores un servicio seguro con la más alta calidad y la más avanzada tecnología, a fin de garantizar el suministro de energía eléctrica.

Todo esto ha sido logrado a través del cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Ampliar la cobertura de los servicios de EDELCA, C.A., a un creciente número de clientes y sectores de la economía.
- Lograr la satisfacción de los clientes mediante un servicio de excelente calidad.
- Garantizar la confiabilidad del sistema eléctrico.
- Mantener precios competitivos.
- Ser eficientes y rentables.



Organigrama De La Empresa

La Figura N° 1.7, muestra la estructura organizativa y los distintos niveles jerárquicos de Electrificación del Caroní C.A. CVG EDELCA.

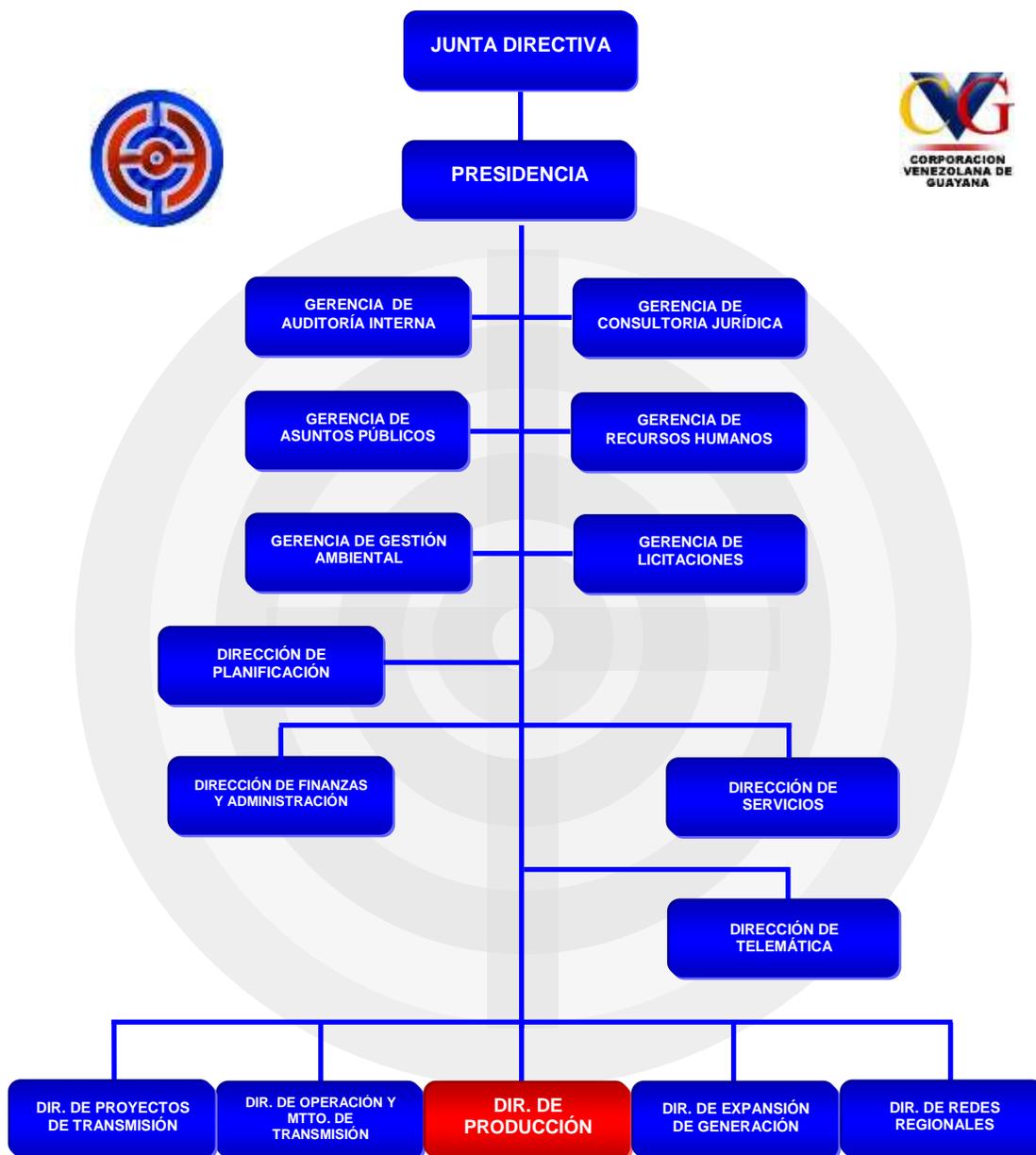


Figura N° 1.7 Organigrama de la Empresa.



Organigrama De La Dirección De Producción

La Figura N° 1.8, muestra como esta estructurada la Dirección de Producción de Electrificación del Caroní C.A. CVG EDELCA.

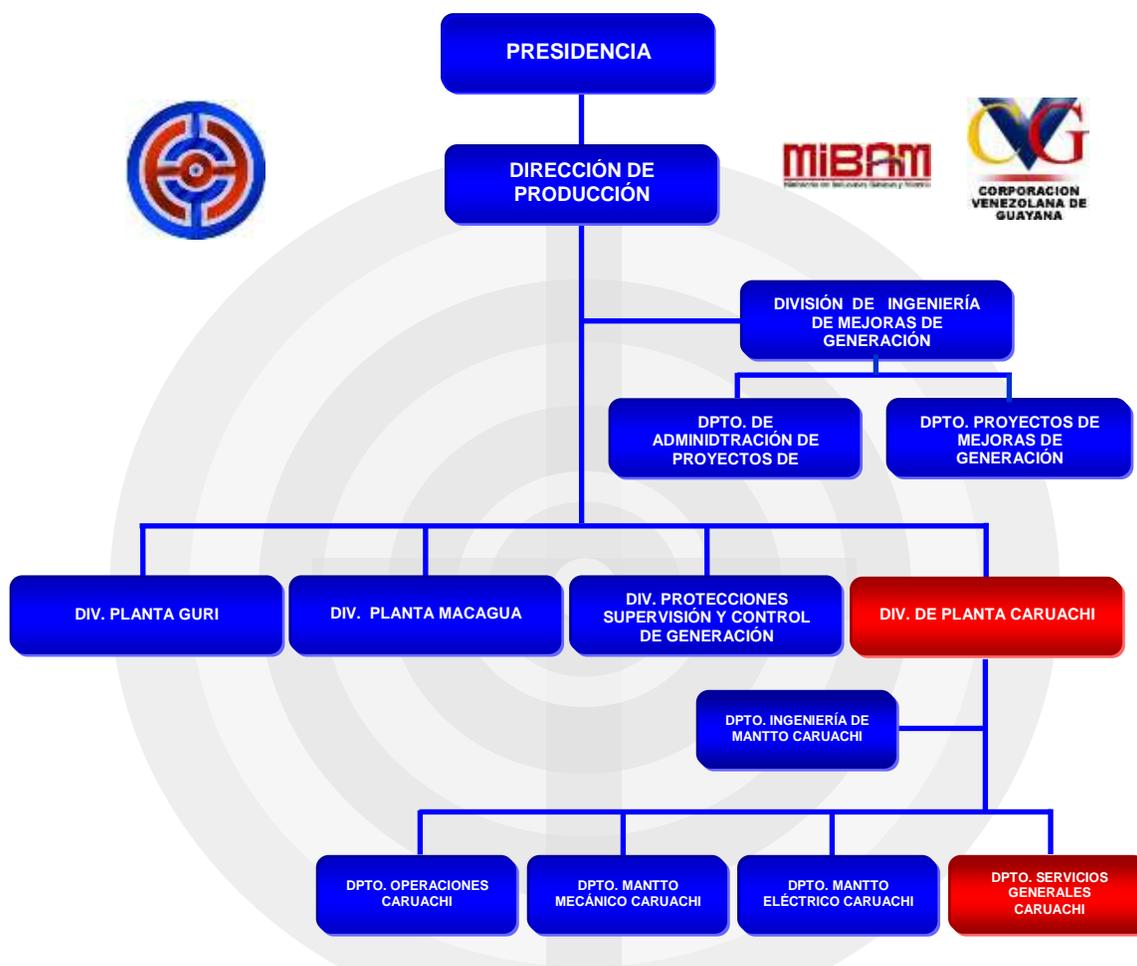


Figura N° 1.8 Organigrama de la Dirección de Producción.

2.3.1 DESCRIPCIÓN DEL DPTO. DE SERVICIOS GENERALES

(Tomado del Manual de Organización del Departamento de Servicios Generales DSG).



La Figura N° 1.9, muestra la estructura organizativa del Departamento de Servicios Generales de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”.

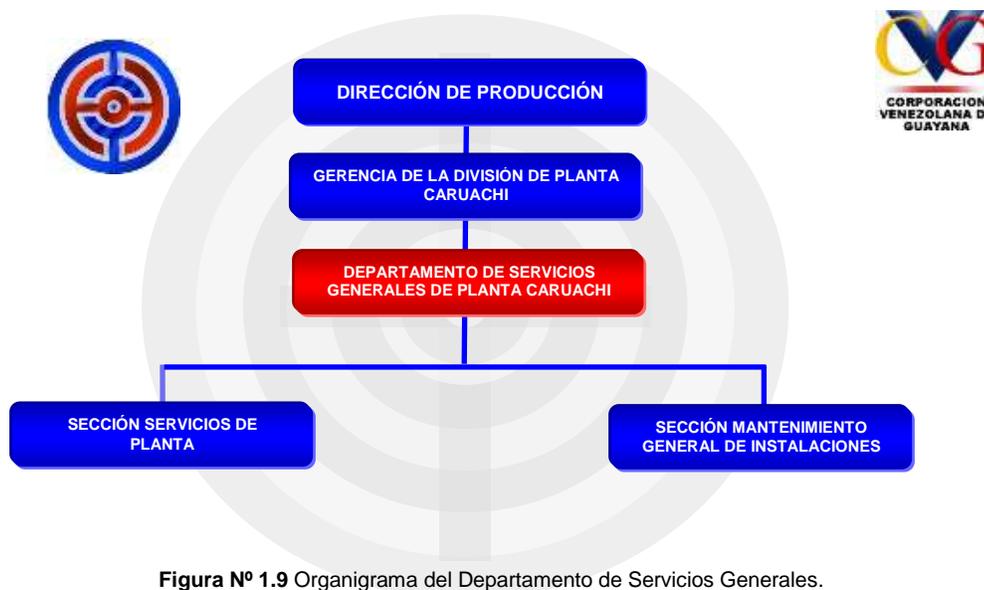


Figura N° 1.9 Organigrama del Departamento de Servicios Generales.

Objetivos Funcionales

- Gestionar los Servicios de infraestructura requeridas para el mantenimiento de las instalaciones de Generación de Planta Caruachi, coordinando las acciones preventivas y correctivas necesarias para garantizar la disponibilidad del equipamiento existente y asegurar su funcionamiento, de acuerdo con los parámetros de calidad de servicios preestablecidos por CVG EDELCA.
- Gestionar el mantenimiento de las instalaciones de generación de Planta Caruachi coordinando las acciones preventivas y correctivos necesarias para garantizar la disponibilidad del equipamiento existente y asegurar su



funcionamiento, de acuerdo con los parámetros de calidad de servicio preestablecido por CVG EDELCA.

Funciones Generales

- Coordinar las acciones necesarias para garantizar la disponibilidad de la planta física asociada a la infraestructura de generación.
- Planificar la gestión de mantenimiento preventivo de la planta física asociada a la infraestructura de generación.
- Programar las acciones correctivas de la Planta Física asociada a la infraestructura de generación.
- Ejecutar la gestión de mantenimiento Preventivo y correctivo de la planta física asociada a la infraestructura de generación.
- Controlar la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo de la planta física asociada a la infraestructura de generación.
- Evaluar la gestión de mantenimiento preventivo y correctivo de la planta física asociada a la infraestructura de generación.
- Actualizar los estándares técnicos y soportes metodológicos necesarios para el mantenimiento de la planta física asociada a la infraestructura de generación.
- Asegurar o reestablecer el funcionamiento de la planta física asociada a la infraestructura de generación.
- Realizar cualquier otra función a fin que, dentro de los ámbitos de actuación organizacional, le sean atribuidas.

Política de la Calidad

Nuestro compromiso es producir energía eléctrica operando y manteniendo la Central Hidroeléctrica Caruachi, en forma confiable y segura manteniendo



continuamente nuestros procesos con capital humano capacitado en adecuado ambiente de trabajo para la satisfacción de Nuestro clientes.



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 CATASTRO

El catastro (del griego κατάστιχον, "registro") inmobiliario, es un registro administrativo dependiente del Estado en el que se describen los bienes inmuebles rústicos, urbanos y de características especiales.

El concepto actual de catastro se basa en tres finalidades que le dan sustento, las cuales son:

- Dar una base para el planeamiento urbano y rural.
- Calcular el monto de las contribuciones como el impuesto inmobiliario.
- Guardar la seguridad jurídica del derecho de propiedad a través de la aprobación y archivo de las mensuras, que son la base de las escrituras de traslación y dominio.

A su vez para cumplir con los tres ítems anteriores el catastro está dividido en tres secciones:

- Catastro Fiscal: Encargado fijación del valor de los bienes a fin de imponerle un tributo proporcional.
- Catastro Jurídico: El cual contempla la relación entre el propietario o sujeto activo y la propiedad u objeto y la comunidad o sujeto pasivo.



- Catastro Geométrico: Encargado de la medición, subdivisión, representación y ubicación del bien.

El Catastro es el sistema nacional de información sobre los bienes inmuebles, de naturaleza geométrica y demostrativa orientado a un uso multifinalitario.

Comprende la recopilación, procesamiento y conservación de los datos necesarios para organizar y mantener actualizado el conjunto de documentos que describen dichos bienes, atendiendo a sus características geométricas, económicas y su destino real o potencial.

3.1.1 IMPORTANCIA DEL CATASTRO

Este permite recopilar información de datos que pueden no ser importantes, pero todos los datos, significan un conocimiento universalizado que conlleva un poder enorme ya que facilita el manejo de información de una manera más detallada y sencilla, con esto se puede controlar la misma brindando seguridad y confiabilidad y su uso tiene pocas limitantes.

3.2 INFORMACIÓN

La información es un conjunto organizado de datos, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno.

Según otro punto de vista, la información es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos, los modelos del pensamiento humano. La información por tanto, procesa y genera el conocimiento humano. Aunque muchos seres vivos se comunican transmitiendo información para su supervivencia, la diferencia de



los seres humanos radica en su capacidad de generar y perfeccionar tanto códigos como símbolos con significados que conformaron lenguajes comunes útiles para la convivencia en sociedad, a partir del establecimiento de sistemas de señales y lenguajes para la comunicación.

Los datos se perciben mediante los sentidos, éstos los integran y generan la información necesaria para producir el conocimiento que es el que finalmente permite tomar decisiones para realizar las acciones cotidianas que aseguran la existencia social. La sabiduría consiste en juzgar correctamente cuando, cómo, donde y con qué objetivo emplear el conocimiento adquirido.

3.2.1 FUNCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- Aumentar el conocimiento del usuario.
- Proporcionar a quien Toma de decisiones la materia prima fundamental para el desarrollo de soluciones y la elección.
- Proporcionar una serie de reglas de evaluación y reglas de decisión para fines de control.

3.2.2 MANEJO DE INFORMACIÓN

El manejo de información requiere desarrollar un conjunto de habilidades que permiten definir la información necesaria, obtenerla y aprovecharla; exige lograr un dominio de las herramientas informáticas para lograr rapidez, reducir el esfuerzo, representar y comunicar la información; y desarrollar un aprendizaje del que se pueda tener control, independientemente del ritmo con que las tecnologías o la información se transforman.



3.3 SISTEMA DE INFORMACION

Son sistemas de comunicación electrónica o de gestión de activos de datos. Involucra a todo sistema de cómputos, de redes, de información digital, o cualquier otro recurso o servicio de comunicaciones o de procesamiento electrónico de datos mediante la aplicación de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

3.3.1 ACTIVIDADES BÁSICAS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

- **Entrada de Información:** Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfases automáticas.

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

- **Almacenamiento de información:** El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información



suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

- **Procesamiento de Información:** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.
- **Salida de Información:** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida.

Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interfase automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes.



3.3.2 TIPOS Y USOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Los Sistemas de Información cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

- Automatización de procesos operativos.
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
- Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

Sistemas Transaccionales. Sus principales características son:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.



- Con frecuencia son el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

Sistemas de Apoyo de las Decisiones. Las principales características de estos son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.



- No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Por ejemplo, un Sistema de Compra de Materiales que indique cuándo debe hacerse un pedido al proveedor o un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.

Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.

Sistemas Estratégicos. Sus principales características son:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones.



- Suelen desarrollarse en casa, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.
- Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistema Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos en un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.
- Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo en innovando o creando productos y procesos.

Un ejemplo de estos Sistemas de Información dentro de la empresa puede ser un sistema MRP (Manufacturing Resoure Planning) enfocado a reducir sustancialmente el desperdicio en el proceso productivo, o bien, un Centro de Información que proporcione todo tipo de información; como situación de créditos, embarques, tiempos de entrega, etc. En este contexto los ejemplos anteriores constituyen un Sistema de Información Estratégico si y sólo sí, apoyan o dan forma a la estructura competitiva de la empresa.



Por último, es importante aclarar que algunos autores consideran un cuarto tipo de sistemas de información denominado Sistemas Personales de Información, el cual está enfocado a incrementar la productividad de sus usuarios.

3.4 METODO KAIZEN

Kaizen es lo opuesto a la complacencia. Kaizen es un sistema enfocado en la mejora continua de toda la empresa y sus componentes, de manera armónica y proactiva.

La mejora continua implica alistar a todos los miembros de la empresa en una estrategia destinada a mejorar de manera sistemática los niveles de calidad y productividad, reduciendo los costos y tiempos de respuestas, mejorando los índices de satisfacción de los clientes y consumidores, para de esa forma mejorar los rendimientos sobre la inversión y la participación de la empresa en el mercado.

3.5 MANTENIMIENTO

Es la utilización de procedimientos, recursos y materiales, en forma planificada que permitan asegurar disponibilidad de equipos e instalaciones destinadas a las áreas industriales y de servicio.

3.5.1 OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:



- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

3.5.2 FINALIDAD DEL MANTENIMIENTO

Conservar la planta industrial con el equipo, los edificios, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de producción.

3.5.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo se puede definir como toda actividad de trabajo planeada y programada sobre un ciclo, el cual ha sido definido por el departamento de mantenimiento con el fin de mantener los equipos dentro de un rango de óptima eficiencia.

El propósito de una acción de mantenimiento, de cualquier ente industrial, es la de conservar las instalaciones, equipos, edificios, maquinarias, etc., en condiciones óptimas de operación, durante un lapso máximo y ejecutada de tal forma, que los costos sean mínimos.

Desde el punto de vista práctico, toda acción que se lleve a cabo para preservar o extender la vida útil de los bienes que actúan como medios de producción, son acciones propias del mantenimiento.



3.5.3.1 Ventajas

- Si se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.
- El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora continua.
- Reducción del correctivo representará una reducción de costos, de producción y un aumento de la disponibilidad; esto posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los cambios o medios necesarios.
- Se concreta de mutuo acuerdo, el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

3.5.3.2 Desventajas

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra. El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.



- Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo, produce falta de motivación en el personal, por lo que se deberán crear sistemas para convertir un trabajo repetitivo en un trabajo que genere satisfacción y compromiso, la implicación de los operarios de preventivo es indispensable para el éxito del plan.

3.5.3.3 Influencia del Mantenimiento Preventivo sobre los Costos

Un programa de mantenimiento preventivo se considera efectivo cuando el costo del mantenimiento correctivo comparado con los costos totales, resulta sustancialmente menor. Por consiguiente, un seguimiento a los costos de las actividades de mantenimiento es el factor más importante cuando se aplica este método, dado que el uso del método preventivo no garantiza que la cantidad de reparaciones será menor que el método correctivo de fallas.

3.5.3.4 Procedimiento para establecer un Programa de Mantenimiento Preventivo

- La ejecución de cada tarea. Un inventario de equipos y/o componentes para los cuales un mantenimiento preventivo es lo más adecuado.
- Identificar todas las tareas de rutina requeridas para cada componente de la planta y su frecuencia.
- Estimación de los tiempos requeridos para realizar cada tarea.
- Señalar la clasificación del personal necesario.



- Señalar los repuestos, materiales y herramientas necesarias para la buena ejecución del programa de mantenimiento.

3.5.3.5 Justificación de una Política de Mantenimiento Preventivo

Como se ha mencionado anteriormente, el análisis de los costos es el elemento primordial en la política de mantenimiento preventivo. Existen dos condiciones las cuales puede orientar a la selección de una política apropiada, éstas se detallan a continuación:

- Si el costo de pérdida en la producción por parada de un equipo es menor que el costo de reparación, entonces, es probablemente más económico dejar dicho equipo funcionando hasta que falle.
- Si se deja funcionar un equipo hasta que falle trae como principal consecuencia reemplazos costosos, entonces el mantenimiento preventivo es justificable.

3.5.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Este mantenimiento tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores. Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas en el proceso, disminuyendo las horas operativas.



- Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado.
- Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior.
- La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible.

3.6 CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Una central hidroeléctrica es aquella que se utiliza para la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento de la energía potencial del agua embalsada en una presa situada a más alto nivel que la central.

El agua es conducida mediante una tubería de descarga a la sala de máquinas de la central, donde mediante enormes turbinas hidráulicas se produce la generación de energía eléctrica en alternadores.

3.6.1 CARACTERÍSTICAS DE UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Las dos características principales de una central hidroeléctrica, desde el punto de vista de su capacidad de generación de electricidad son:

La potencia, que es función del desnivel existente entre el nivel medio del embalse y el nivel medio de las aguas debajo de la usina, y del caudal máximo turbinable, además de las características de la turbina y del generador.



La energía garantizada, en un lapso de tiempo determinado, generalmente un año, que es función del volumen útil del embalse, y de la potencia instalada.

3.6.2 PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Los elementos más característicos de una central son la presa, los conductos de agua, la sala de máquinas, los transformadores y el parque de distribución.

La presa. Es una construcción, normalmente de hormigón, que se alza sobre el suelo del río y perpendicular a su dirección, con la finalidad de retener el agua, para elevarla a un nivel suficiente y formar un embalse. Dependiendo de las características orográficas y de su emplazamiento, se escogerá entre una configuración u otra.

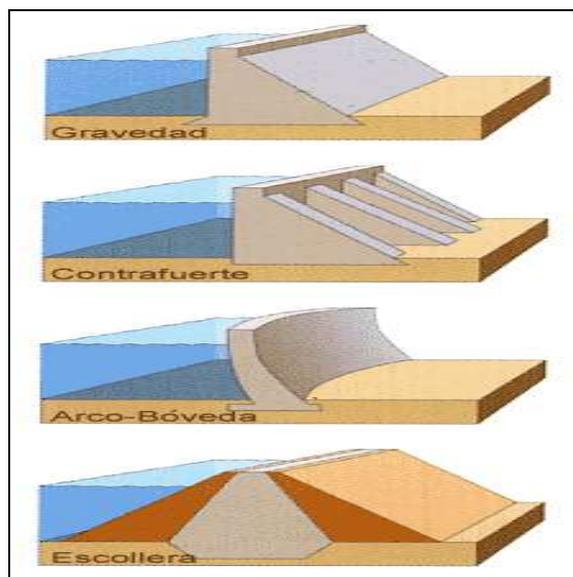


Figura Nº. 1.7 Tipos de Presas



Hay 4 tipos diferentes de presas, y son los siguientes:

De gravedad: retienen el agua gracias al tipo de materiales empleados, como mampostería u hormigones.

De contrafuerte: formadas por una pared impermeable situada aguas arriba, y contrafuertes resistentes para su estabilidad, situados aguas abajo.

De arco-bóveda: aprovechan el efecto transmisor del arco para transferir los empujes del agua al terreno.

De tierra o escollera: con un núcleo de material arcilloso, que a veces es tratado químicamente o con inyecciones de cemento.

Los conductos de agua. Las presas tienen unas compuertas que permiten regular el caudal y están protegidas por un enrejado metálico para evitar la entrada de elementos sólidos. Pero las presas, también cumplen la función de regular el caudal de los ríos, por tanto, deben ser capaces de permitir la evacuación del agua sin necesidad de que pase por las turbinas. Para esto utiliza unos rebosadores equipados con compuertas, y a pie de presa se construyen unos elementos amortiguadores de la energía adquirida por el agua cuando cae. En la parte más honda de la presa, están los desagües, que permiten el vaciado de todo el embalse a fin de realizar diferentes tareas.

La sala de máquinas. Es donde están situadas las máquinas motrices de la central. En función de la altura del salto y del caudal de agua se utilizan diferentes tipos de turbinas. Las más importantes son las: Pelton, Francis y Kaplan.



Parque de distribución. La tensión obtenida es igual o inferior a 20kV. Con los transformadores se eleva a la tensión adecuada para su transporte. En el parque de distribución, la central se conecta a la red de transporte. Este transporte se realiza mediante las líneas de alta tensión.

La mayoría de las centrales están interconectadas a través de la red de transporte, por tanto, han de estar sincronizadas para tal que sus aportaciones de energía sean compatibles.



Figura Nº. 1.8 Central Hidroeléctrica.

Se pueden clasificar bajo varios argumentos, como características técnicas, peculiaridades del asentamiento y condiciones de funcionamiento. En primer lugar, hay que distinguir las que utilizan el agua según discurre normalmente por el cauce de un río, y aquellas otras a las que ésta llega, convenientemente regulada, desde un lago o pantano. Se denominan:

- Centrales de agua Fluente
- Centrales de agua embalsada:
Centrales de Regulación



Centrales de Bombeo.

Según la **altura del salto** de agua o desnivel existente:

- Centrales de Alta Presión
- Centrales de Media Presión.
- Centrales de Baja Presión



CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio realizado es **No Experimental**, según los autores **Caiceo y Mardones**

“Se entiende por investigación no experimental cuando se realiza un estudio sin manipular deliberadamente las variables”

El tipo de investigación realizada se considera *no experimental de tipo aplicada*, ya que la misma busca optimizar y/o mejorar la ejecución de las tareas de mantenimiento de la actualización catastral de Casa de Máquinas.

También se puede decir que es de tipo **Descriptiva**, según los autores **Caiceo y Mardones**

“Se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad”

Del tipo *descriptiva*, por cuanto su aplicación permite describir y registrar los distintos elementos que conforman las elevaciones competentes al Departamento de Servicios Generales.

Se considera de **Campo**, según el Diccionario Larousse.



“Espacio real que ocupa o abarca un asunto, y cada una de las zonas están destinadas a contener un tipo particular de información”

De igual forma, se considera *de campo*, debido a que la información es recolectada a través de la observación directa en el área de estudio.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

En el presente estudio, la población la conforma la infraestructura civil y los elementos arquitectónicos de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”

La muestra está constituida por aquellos componentes que conforman la infraestructura civil de casa de máquinas en la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”, así como por los elementos arquitectónicos y las diferentes galerías que se encuentran en la misma.

4.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos se realizó a través de la observación directa, documentación contenida en los Instructivos de Trabajo, Planos Arquitectónicos, plataforma SAP R/3 y entrevistas no estructuradas al personal que labora en el Departamento de Servicios Generales.

- Observación Directa

Constituye la principal fuente de información, esta permite comprobar, verificar e identificar los distintos componentes ubicados en las elevaciones de Casa de Maquinas.



- Entrevistas

Las entrevistas realizadas al personal de Mantenimiento son de tipo no estructuradas; con la aplicación de las mismas se logra obtener información precisa y detallada de los elementos que se encuentran en el ambiente de trabajo.

- Materiales

Lápiz y papel: utilizado en la recolección de datos durante la observación directa de las actividades, así como en las entrevistas no estructuradas realizadas al personal de mantenimiento.

Equipos de protección: utilizados en las visitas al área de trabajo, entre estos se encuentran botas de seguridad y casco.

Cámara fotográfica digital: empleada para la toma de fotografías de los componentes de los ambientes de trabajo bajo estudio, con el fin de proporcionar una mejor visión y comprensión de los mismos.

Formatos: para registrar los datos correspondientes al estudio.

Computador: utilizado para la transcripción de la información necesaria en el estudio.

Disco extraíble: para almacenar toda la información concerniente al trabajo realizado.



4.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Realizar recorrido por el área de estudio.
2. Elaborar y practicar entrevistas no estructuradas al personal de mantenimiento.
3. Definir la problemática y establecer el diagnóstico de la Situación Actual.
4. Identificar y capturar de los componentes de cada Ambiente de las diferentes elevaciones de Casa de Maquinas.
5. Medir y registrar los diferentes componentes a los cuales se lleva a cabo el mantenimiento correctivo y preventivo de las distintas elevaciones.



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y RESULTADOS

1. Conocer la estructura organizativa y funciones del Departamento del Servicios Generales.

El Departamento en busca de brindar un conocimiento más extenso y de integrar siempre al personal con sus funciones se encargó de prestar la información contentiva sobre su estructura organizativa y funciones a fin de dar a conocer sus actividades competentes a través del Manual de Organización.

2. Identificar los elementos que posee Casa de Máquinas.

Con el apoyo prestado por el personal de la Planta en función de su disponibilidad, se logró acceder a Casa de Máquinas obteniéndose mediante la observación directa y la recolección de datos las características de los elementos Físicos y Arquitectónicos ubicados en la misma.

A continuación se presentan algunas de las áreas a las cuales el Departamento de Servicios Generales le realiza mantenimiento preventivo y correctivo a los elementos Físicos y Arquitectónicos de Casa de Maquinas:

**Elevación 57.05 (Ver Anexo A)**

	Galería de Equipos de Control Eléctrico
1	Sala de Purificación de Aceite N° 1
2	Sala de Purificación de Aceite N° 2
3	Sala de almacenamiento de Aceite N° 1
4	Sala de Herramientas para Mantenimiento de Turbinas N° 1
5	Sala de Bombas del Sumidero N° 1
6	Sala de Bombas del Sumidero Principal N° 2
7	Pozo para Ascensor de Carga N° 1
8	Pozo para Ascensor de Carga N° 2
9	Sala de Comunicaciones

Tabla N° 2 Galería de Equipos de Control Eléctrico Elevación 57.05

Elevación 50.05 (Ver Anexo B)

	Galería de Equipos Eléctricos y Mecánicos
1	Sala de Tratamiento de Agua Potable
2	Sala de Herramientas
3	Cuarto de Comunicaciones
4	Sala de Herramientas para Mantenimiento de Turbinas N° 2
5	Cuarto Integral de Seguridad
6	Cuarto de Supervisión y Servicio del Edificio de Operación y Control
7	Pozo para Ascensor de Carga N° 1
8	Pozo para Ascensor de Carga N° 2
9	Sala de Enfriadores de Agua

Tabla N° 3 Galería de Equipos Eléctricos y Mecánicos Elevación 50.05



Elevación 43.05 (Ver Anexo C)

	Galería de Equipos Mecánicos
1	Sala de Compresores de Aire N° 1
2	Sala de Compresores de Aire N° 2
3	Almacén
4	Pozo para Ascensor de Carga N° 1
5	Pozo para Ascensor de Carga N° 2

Tabla N° 4 Galería de Equipos Mecánicos Elevación 43.05

Elevación 37.05 (Ver Anexo D)

	Galería de Acceso
1	Sala de Tratamientos de Aguas Negras N° 1
2	Sala de Tratamiento de Aguas Negras N° 2
3	Sala de Máquinas del Ascensor
4	Pozo para Ascensor de Carga N° 1
5	Pozo para Ascensor de Carga N° 2
6	Almacén

Tabla N° 5 Galería de Acceso Elevación 37.05

3. Revisar los planos de las diferentes elevaciones de Casa de Máquinas.

Una vez solicitado los permisos respectivos para acceder a los planos de Tabulación de Puertas en Casa de Máquinas se obtuvo una copia de los mismos lo cual permitió hacer las comparaciones de la información plasmada



en los planos con el ambiente físico; aportando así una gran ayuda para la realización del presente trabajo.

De igual manera la información que posee la empresa C.V.G. EDELCA específicamente en la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” en los planos de tabulación de puertas de Casa de Maquinas no se corresponden presentando algunas inconsistencias al ser comparados con el ambiente físico a objeto de estudio.

4. Elaborar el inventario de los componentes de Casa de Máquinas.

Se elaboró el levantamiento de información de Casa de Máquinas utilizando los siguientes materiales y herramientas: lápiz, papel, cinta métrica, cámara fotográfica visita a las Galerías etc.

5. Cargar las fichas para su posterior inserción en el sistema de información catastral.

Obtenida toda la información del Ambiente Físico y Arquitectónico en Casa de Máquinas y tomando la información contentiva en los planos se procedió a vaciar la misma en las fichas catastrales.

La ficha catastral, es una herramienta que permite conocer mediante una muestra digitalizada una calidad de datos que presentan consistencia, exactitud e integridad.

El Departamento de Servicios Generales siempre comprometido con el mejoramiento continuo estableció como una necesidad la aplicación de las fichas catastrales, esto, con la finalidad de obtener información más clara y



detallada de los elementos físicos y arquitectónicos de Casa de Máquinas a los cuales son aplicados los mantenimientos. La aplicación de las mismas es muy importante, ya que permite de una manera más fácil la búsqueda de los elementos y sus especificaciones para su ubicación mas individualizada.

En este sentido el levantamiento de información para el edificio Casa de Máquinas se vuelve una necesidad y es por ello que se recopilará la información de los elementos físicos y arquitectónicos que conforman la misma para posteriormente vaciarla en las fichas catastrales, obteniendo así un mejor manejo de los componentes y facilitándole al personal la ejecución de las actividades de mantenimiento.

Una vez que se cuenta con el análisis de la situación actual del Departamento de Servicios Generales en cuanto al levantamiento de información para Casa de Máquinas se procede a plantear las posibles mejoras para disminuir y/o eliminar las deficiencias existentes en el mismo. Dentro de las mejoras se encuentra la implantación de Fichas Catastrales para Casa de Máquinas. Estas fichas serán utilizadas para llevar información detallada acerca de los elementos físicos y arquitectónicos existentes en las galerías de esta área.

Esta herramienta tan practica y funcional con unas pequeñas modificaciones puede ser utilizada para inventariar en el área de almacén por citar alguna, y es posible levantar la información de los materiales en el mismo y así conocer detalladamente sus distintas especificaciones tales como:

- Cantidad de Materiales y herramientas en existencia.
- Tamaño.
- Ubicación en estantería.



- Proveedor

En la figura N° 1.9 que se muestra a continuación se presenta la Ficha Catastral a usar para el levantamiento de información para Casa de Máquinas, como se puede observar esta herramienta es muy importante y completa para el manejo de información por parte del personal, en ella podemos ubicar el elemento físico con sus especificaciones técnicas correspondientes.

CATASTRO:					Descripción Técnica SAP R/3:				
Ubicación:					Instructivo de Trabajo:				
Ambiente:					Código de Plan:				
Puerta:					Tipo de Puerta:				
Cantidad:					Plano:				
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:									
Marco	Color	Puerta	Color	Pintura	Vidrios Laterales de Puerta	Componentes	Altura	Ancho	
Ancho:									
Alto:									
Tipo de Bisagra (B)		Tipo de Cerradura (P)		Tipo de Tope (T)	Tipo de Cierrapuertas (CP)		Tipo de Cerrojo (C)		
		FUNCIÓN							
		CORBIN							
		SCHLAGE							
		SARGENT							
		YALE		F					
		NOS							
Código SAP de cada material									
Otros:									

Figura N° 1.9 Ficha Catastral.

Esta ficha puede ser modificada para el levantamiento de información dirigida hacia otras áreas, tales como el Almacén, así como también pueden ser usadas por otros departamentos de la División Planta Caruachi para así



manejar de una manera más práctica la información competente a cada uno de los departamentos.

A continuación (Ver Figura N° 1.10) se presenta la propuesta a realizar, la cual la Ficha Catastral con todos los datos y especificaciones técnicas de uno de los elementos físicos ubicados en Casa de Máquinas.

Puerta de Sanitario de Dama y Caballero.

Ubicación: Casa de Máquinas

Ambiente: Pasillo

Puerta: Derecha N° 505, 506, 510,512 **Tipo:** EI

Cantidad: (4) cuatro



Especificaciones Técnicas:

Marco	Color	Puerta	Color	Pintura	Componentes	Altura	Ancho
Acero	Negro Mate	Acero Entamborado Revestido	Blanco	Marco: Esmalte KEM Ilustral Mate para exteriores e interiores de Sherwien Williams Puerta: N/A	Puerta	2,13 m	0,89 m
					Romanilla	0,31 m	0,58 m
					Manilla	1,04 m	
Tipo de Bisagra (B-1)	Tipo de Cerradura (P-9)	Tipo de Tope N/A		Tipo de Cierra puertas (CP-1)	Tipo de Cerrojo (C-1)		
3 Bisagras CB1900 Line, Stanley	Implemento Exterior de Liberación	N/A		Cierra puerta Hidráulica 4420 BF, Yale o similar (Multisize)	Cerrojo, pasador (Bolts) 266 lves o similar		

Figura N° 1.10 Ficha Catastral.



El Departamento de Servicios Generales se encarga de realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de los elementos físicos y arquitectónicos de Casa de Maquinas, los cuales son programados e indicados en los cronogramas de actividades correspondientes a cada área. En este sentido, surge la necesidad de activar programas que permitan conocer de una manera más fácil las deficiencias existentes en las galerías a fin de solventarlas a la brevedad posible.

Por otra parte existen algunas deficiencias en cuanto a la organización de los elementos que se encuentran en almacén, los cuales son utilizados para realizar las actividades de mantenimiento. Entre ellas encontramos:

- No está aplicado un control digitalizado y/o computarizado de la cantidad de recursos existentes en el almacén de materiales y herramientas. Estos son realizados de manera manual.
- Los estantes en el almacén no poseen identificadores,
- No existe un control digitalizado de entrada y salida de los materiales y herramientas a usar.



CONCLUSIONES

Una vez finalizado el estudio se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Es importante el levantamiento de Información Catastral ya que permite el conocimiento de los elementos Físicos y Arquitectónicos que se encuentran en las distintas elevaciones y mejorar así el mantenimiento de los mismos.
2. Los inventarios permiten recopilar información acerca de las características de los elementos que se encuentran en un ambiente determinado.
3. Permite dar conocimiento al personal del Departamento de Servicios Generales así como al personal de la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” acerca de los elementos Físicos y Arquitectónicos ubicados en Casa de Máquinas.
4. Eleva la capacidad de respuesta e incrementa la eficacia en los servicios prestados por el Departamento de Servicios Generales en Casa de Máquinas.
5. Afirma la importancia de la Ficha Catastral para el manejo de información.



RECOMENDACIONES

1. Realizar cursos al personal del Dpto. de Servicios Generales, de manera que puedan familiarizarse con el Sistema de Información Catastral
2. Avanzar en la implantación de las Fichas Catastrales para Casa de Máquinas y Aliviaderos.
3. Evaluar el impacto del Sistema de Información Catastral en la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda”.
4. Ampliar el uso de las Fichas Catastrales a otras áreas (Almacén, Aliviaderos, Cuarto de Herramientas, Depósitos) para tener un mejor conocimiento de los elementos existentes en la Central Hidroeléctrica “Francisco de Miranda” CVG EDELCA con sus especificaciones.
5. Divulgar las Fichas Catastrales con la finalidad de ser usadas por otros Departamentos de la División Planta Caruachi.
6. Actualizar la información en las fichas catastrales de existir algún cambio en los elementos Físicos y Arquitectónicos que posee Casa de Máquinas.



REFERENCIAS

Bibliográficas

HERNÁNDEZ S. Roberto (2003). Metodología de la investigación. México. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. 3era edición.

NARVAEZ, Rosa. (1997). Orientaciones Prácticas para la Elaboración de Informes de Investigación. Puerto Ordaz. UNEXPO. 2da Edición.

MOREL MEDINA, Carlos Alejandro (2002). Sistema de información Catastral para la Dirección General del Catastro Nacional. Santo Domingo, República Dominicana: s/e. Pág. 8-11.

Sitios Web

- <http://Mantenimientomundial.com>. (Visitada 16/09/2007)
- <http://www.edelca.com.ve/> (Visitada 22/09/2007)
- http://www.solomantenimiento.com/m_preventivo.htm.(Visitada 22/09/2007)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento>. (Visitada 16/09/2007)
- <http://www.catastro.gub.uy/cometido.htm>. (Visitada 15/09/2007)
- <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo3.html>. (Visitada 24/09/2007)
- <http://www.degerencia.com>. (Visitada 03/10/2007)
- <http://www.monografias.com/>. (Visitada 16/10/2007)



ANEXOS



ANEXO A

Fotos Elevación 57.05





ANEXO B

Fotos Elevación 50.05





ANEXO C

Fotos Elevación 43.05





ANEXO D

Fotos Elevación 37.05

